

ТОМ
ДЖЕКСОН

ВЗЛАМЬ ІВАЯ ПЛАНЕТУ ЗЕМЛЯ



Том Джексон
Взламывающая планету Земля
Серия «Взламывающая науку»

Текст предоставлен правообладателем

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=57528153

Взламывающая планету Земля / Том Джексон ; пер. с англ. Д. Самсоновой.

АСТ; Москва; 2020

ISBN 978-5-17-119828-2

Аннотация

Земля – наш единственный дом, полный разнообразных чудес. Чтобы узнать их природу и свойства, ученые погружаются в темные глубины океана, наблюдают за стихийными атмосферными явлениями, такими как ураганы и смерчи, изучают камни под нашими ногами.

В этой книге вы найдете добрую сотню историй о революционных открытиях и важных теориях, которые позволили нам ближе познакомиться со своей планетой. Она поможет взглянуть на события прошлых эпох и узнать о том, что может нас ждать в будущем.

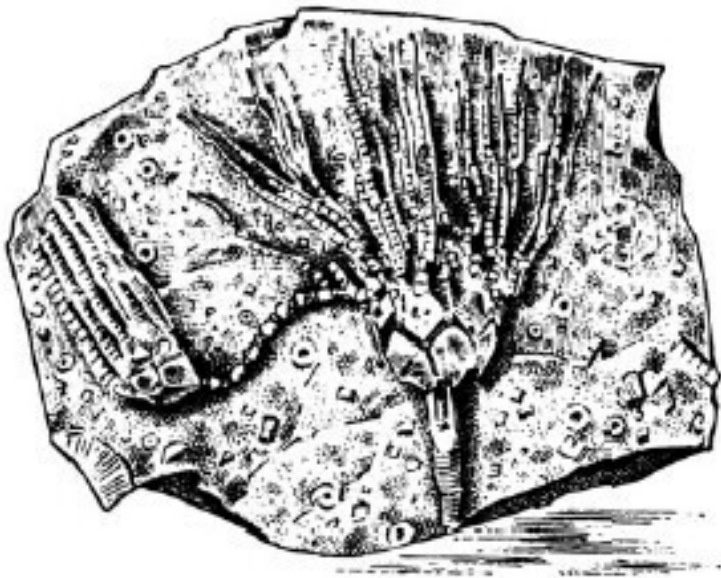
В формате PDF A4 сохранен издательский макет.

Содержание

Введение	9
Стары как мир	12
Калейдоскоп наук	14
Строение Земли	19
Многослойная планета	21
Линии на глобусах и картах	22
Смена времен года	23
Времена года	25
Измерение продолжительности дня	27
Четыре элемента	29
Катастрофы Платона	33
«Метеорологика» Аристотеля	36
Силы стихии	38
Путешествие Пифея	44
О камнях	48
Новые науки	49
Окружность земного шара	53
Сбор информации	55
«География» Страбона	57
Эволюция взгляда на мир	60
Конец света	62
Естественная история	65
Конец ознакомительного фрагмента.	66

Том Джексон

Взламывающая планету Земля



Tom Jackson

PONDERABLES: EARTH SCIENCES



Originally published in English. All rights reserved.

Печатается с разрешения издательств Worth Press Ltd и Shelter Harbor Press.



В оформлении книги использованы иллюстрации Shutterstock, Getty Images, Alamy, iStock и др.



© Worth Press Ltd, Bath, England, 2019

© Shelter Harbor Press Ltd, New York, USA, 2019

© Оформление. ООО «Издательство АСТ», 2020



Введение

Что может быть увлекательнее, чем изучение Земли? Она — наш единственный дом, полный таким многообразием невероятных чудес, что всего и не перечислишь. К тому же ученым, исследующим Землю, действительно есть из чего выбирать. Они могут погрузиться в темные глубины океана, наблюдать за стихийными атмосферными явлениями, такими как ураганы и смерчи, или искать твердые факты о камнях под нашими ногами.

Истории об идеях и творениях великих мыслителей всегда интересны, и в этой книге мы собрали сто таких историй. В каждой из них говорится о важных открытиях, которые стали революционными и изменили наши представления о планете, мировом океане и атмосфере. Изучая Землю, мы больше узнаем и о Вселенной в целом. Однако знание не дается нам в готовом виде. Чтобы обрести его, мы должны основательно потрудиться, по очереди проверяя разные гипотезы в поисках доказательств, подтверждающих или опровергающих наши догадки.

Карта Британии 1815 года необычна тем, что на ней изображены залежи горных пород, из которых состоит остров. Это был первый шаг к определению возраста Земли через понимание того, как формируются горные породы.

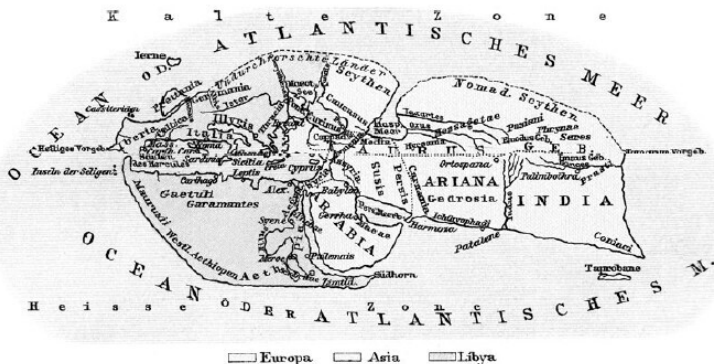


В 1755 году столица Португалии Лиссабон была разрушена землетрясением и цунами. Науки о земле зачастую имеют дело с невообразимо мощными разрушительными силами.

Стары как мир

Науки о Земле были одними из первых в истории человечества. Древние мыслители, желая познать окружающий мир, прежде всего изучали то, что видели вокруг – океанские воды, небесные ветры, почву.

Их работы стали основой таких наук, как физика и химия, которые впоследствии позволили получить новые знания во всех областях, и в первую очередь в изучении Земли. При этом у каждого исследователя были свои научные интересы.



Карта Страбона I века н. э., на которой изображен известный людям на то время мир, простиралась от Индии на востоке до Португалии на Западе. Но ведь это была не вся Земля, не так ли?

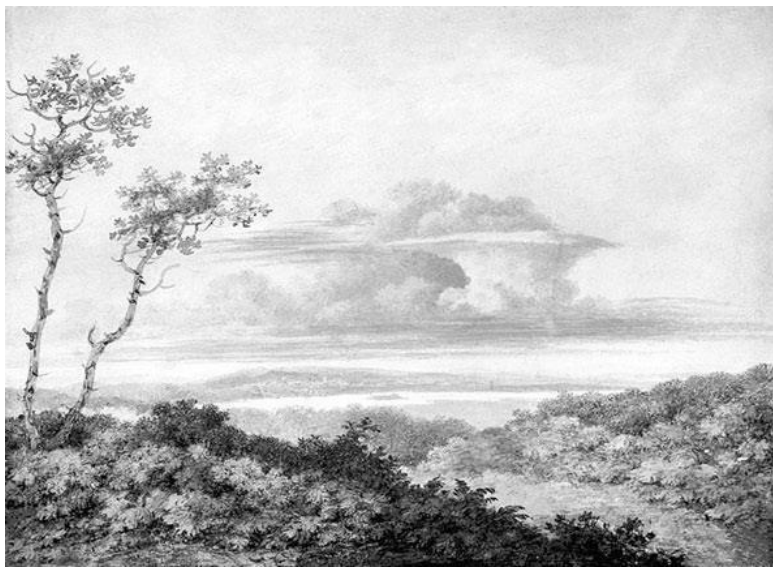
Первые исследования проводились ради практического применения знаний: от Китая до Средиземноморья предсказатели начали делать свои прогнозы погоды. Рос также интерес и к горным наукам, ведь умение находить драгоценные металлы и камни – весьма полезный навык во все времена.

Тем временем математик Эратосфен вычислил размер Земли. Он был близок к истине, – и это несмотря на то, что он работал 2200 лет назад, а его единственным инструментом был столб, отбрасывающий длинную тень. Пару веков спустя географы Страбон и Пифей задались целью описать мир во всей его полноте и многообразии.

По мере получения новых знаний известный людям мир, поначалу маленький, постепенно расширялся. Мореплаватели рассказывали удивительные истории о дальних странах, а исследователи, такие как Лейф Эрикссон, Чжэн Хэ и Фернан Магеллан, рисковали здоровьем и жизнью, чтобы нанести их на карту.

Калейдоскоп наук

К концу XVI века карта Земли была почти полностью составлена. Но многие вопросы пока оставались нерешенными: как сформировалась наша планета, из чего она состоит, меняется ли ее строение с течением времени? Вопросов было больше, чем ответов.



В 1802 году Люк Говард создал систему классификации облаков, которой мы пользуемся до сих пор. Перед нами изображение слоисто-кучевых облаков.

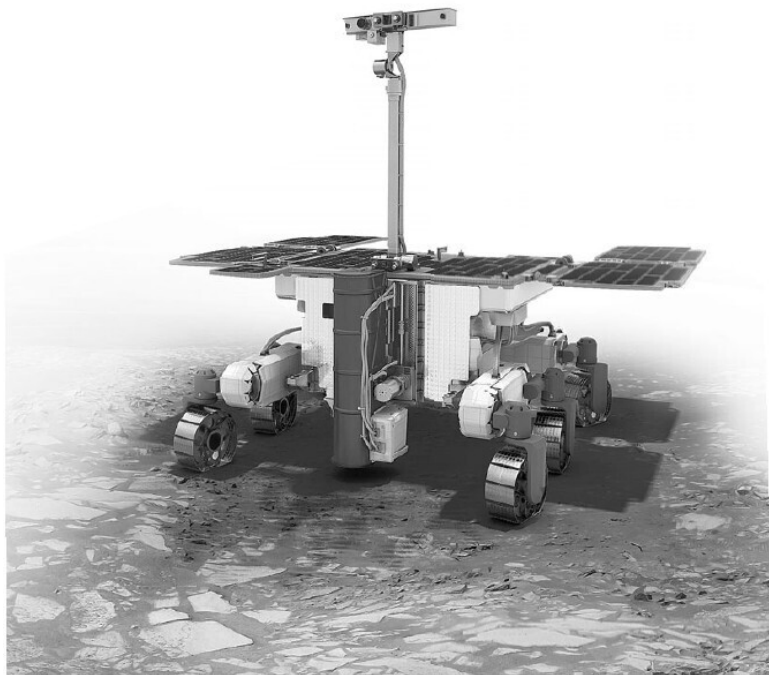
Вскоре науки о Земле разделились на несколько отдельных дисциплин. Метеорологи изучают атмосферные явления, прежде всего погоду, а климатологи смотрят на проблему шире: они анализируют, как меняются природные условия Земли за длительный период – из года в год, от века к веку, и почему время от времени все замерзает и наступает Ледниковый период. Океанографы погружаются в глубины океана, чтобы узнать, что происходит на дне. Геология разделилась на минералогию и петрологию, науки, изучающие встречающиеся в природе химические соединения, которые способны образовать горные породы.



В 1898 году члены экспедиции на корабле «Южный Крест» были первыми людьми, которые провели зимовку в Антарктиде.

Геодезисты занимаются измерением Земли – на самом деле она не такая круглая, как кажется на первый взгляд; геофизики пытаются понять, в результате каких процессов появились такие элементы рельефа земной поверхности, как горы, ледники, каньоны и глубокие океанские впадины. Две науки – сейсмология и палеонтология – внесли неоценимый вклад в решение этих глобальных вопросов. Сейсмологи буквально слушают планету – подобные звуковым сей-

смические волны, вызывающие колебания земной коры, позволяют им построить детальную картину недр Земли. Палеонтологи ищут окаменелости и могут без труда определить возраст породы и сравнить ее с камнями из разных мест и эпох, что помогает составить более полное представление об истории Земли.



Марсоход «Розалин Франклин» станет первой буровой установкой на Марсе, в буквальном смысле распространяя

земные науки за пределы Земли.

Все это опирается на простую идею, сформулированную в 1830 году основоположником современных наук о Земле Чарльзом Лайелем: «Настоящее – это ключ к прошлому». Если мы посмотрим на то, что происходит на Земле сейчас, мы поймем, что происходило с ней в прошлом. И что не менее важно, мы сможем с уверенностью предсказать, что нашу планету и всех живущих на ней ждет в будущем.

Строение Земли

Земля, самая большая из скалистых планет Солнечной системы, делает полный оборот вокруг Солнца за 365 дней и оборот вокруг своей оси с запада на восток каждые 24 часа. При том что полюса относительно неподвижны по отношению к оси, экваториальные зоны движутся со скоростью более 1600 км/ч.

Слои атмосферы

Верхняя мантия
(твердый слой)
Глубина: от 5 до 70 км
от поверхности Земли

Нижняя мантия
(твердый слой)
Глубина: 2990 км

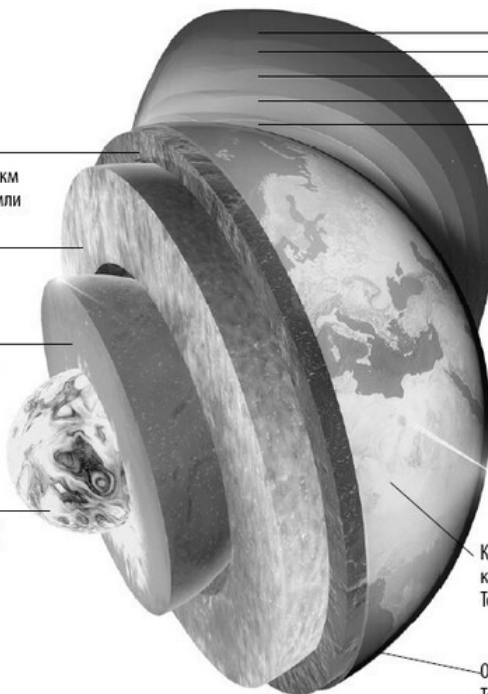
Внешнее ядро
(или жидкое ядро)
Глубина: 5150 км

Внутреннее ядро
(или твердое ядро)
Глубина: 6370 км

Экзосфера
Термосфера
Мезосфера
Стратосфера
Тропосфера

Континентальная
кора
Толщина: до 70 км

Океаническая кора
Толщина: до 5 км



Многослойная планета

За 4,5 млрд лет Земля в процессе своего формирования разделилась на слои: тяжелые металлы залегают на глубине, более легкие породы – ближе к поверхности. Температура повышается с глубиной, внутри ядра она достигает 4700 °C.

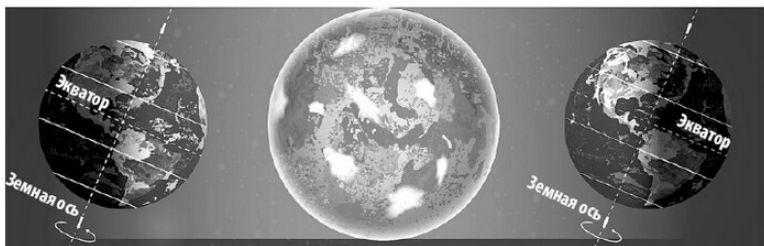
Линии на глобусах и картах

Экватор делит Землю на два полушария, Северное и Южное. Земная ось, проходящая от одного полюса к другому через центр планеты, отклонена от вертикали на $23,5^\circ$. Поэтому первые полгода Солнце больше освещает Северное полушарие, а вторые полгода – Южное. Северный тропик проходит там, где в Северном полушарии во время летнего солнцестояния Солнце в полдень поднимается в зенит. Южный тропик – там, где это происходит в Южном полушарии.

Северное лето
(Северное полушарие
наклонено к Солнцу)

В пределах Полярного
круга зимой никогда
не восходит Солнце

Северная зима
(Северное полушарие
отклонено от Солнца)



Южная зима
(Южное полушарие
отклонено от Солнца)

В пределах Южного
полярного круга летом
никогда не садится
Солнце

Южное лето
(Южное полушарие
наклонено к Солнцу)

Смена времен года

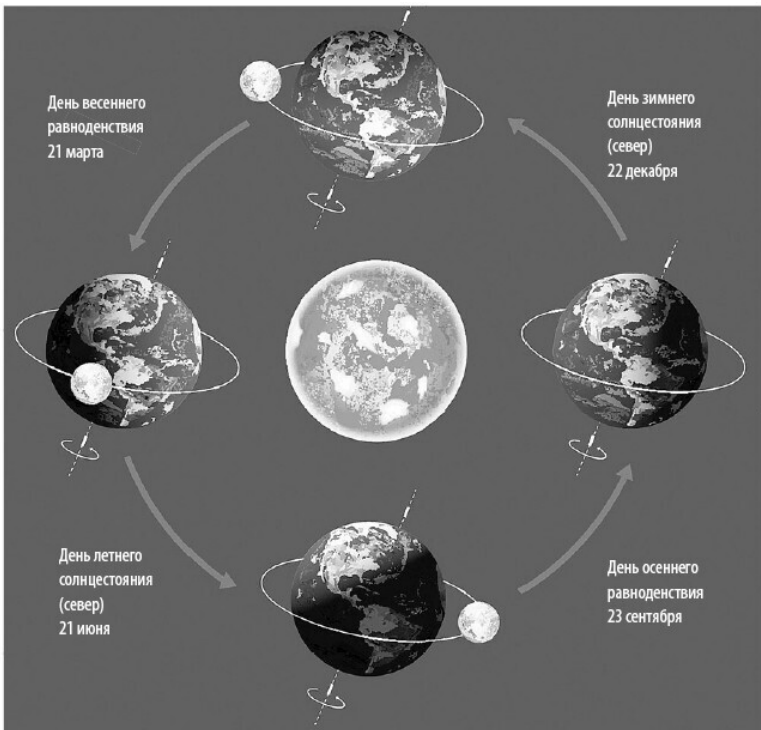
Из-за наклона земной оси происходит смена времен года. Лето приходит, когда Солнце находится над тропиком в вашем полушарии, зима наступает, когда Солнце над тропиком в другом полушарии. Осень и весна – переходные периоды между ними. Дни равноденствия – это два дня в году, один весной и один осенью, когда Солнце стоит прямо над экватором, а ночь и день во всем мире имеют одинаковую продолжительность.

День весеннего
равноденствия
21 марта

День зимнего
солнцестояния
(север)
22 декабря

День летнего
солнцестояния
(север)
21 июня

День осеннего
равноденствия
23 сентября



Времена года

Если вы не земледелец, то вам, вероятно, будет трудно осознать всю важность погодных изменений. В древние времена земледельцами были все, и понимание циклических изменений в природе стало краеугольным камнем формирования нашей цивилизации.



Интиутана – это священный резной камень в городе ин-

ков Мачу-Пикчу (Перу), также известный как «место, к которому привязано Солнце». Его точное предназначение не установлено, но предполагается, что это некие часы или календарь для наблюдения за движением Солнца и других астрономических тел, чтобы определять благоприятные дни и подходящее время для значимых ритуалов, включая жертвоприношение детей.

В каждой культуре есть свои дни пиршества в честь мифологических или религиозных событий. Часто они посвящались личному или общественному совершенствованию, своего рода борьбе добра со злом.

Эти торжества олицетворяли борьбу света и тьмы. Празднества в честь зимнего солнцестояния отмечали переход от самого темного и холодного времени года к более длинным и теплым дням. Весенние праздники посвящались подготовке к посевному сезону, люди доедали последние запасы скоропортящихся продуктов и распределяли остальные ресурсы, чтобы дотянуть до нового урожая. Осенние же празднества, происходившие во время относительного изобилия, предвещали возвращение темного времени и помогали людям противостоять страху перед неизвестностью на пороге новой зимы.

Измерение продолжительности дня

Сельскохозяйственное планирование напрямую связано с календарным годом, определение которому было дано еще на заре цивилизации. Чтобы выращивать урожай земледельцы должны были учитывать изменения природных условий, которые были связаны со временем года, в первую очередь с продолжительностью дня и ночи. Даты проведения таких праздников, как Лори, Рождество и Ханука, совпадают с днем зимнего солнцестояния в Северном полушарии, когда день короче всего. Летние праздники проходят в июне в самый длинный день (день летнего солнцестояния). Пасха, Хэллоуин, Дивали – праздники равноденствия. Эти традиции отражают нашу неразрывную связь с планетой, что лежит в основе исследований, называемых науками о Земле.

Рассвет метеорологии

В индийской мифологии бог Индра, владыка небес (изображен верхом на своем слоне Айравате), отвечает за погоду и часто использует гром и молнии, чтобы преподать смертным урок. В Упанишадах, одном из самых ранних религиозных текстов, созданном около 5000 лет назад, описывается природа Вселенной и пантеон богов; а кроме того, там содержатся первые

метеорологические наблюдения с рассуждениями о том, как образуются облака и какие климатические сдвиги происходят в связи со сменой времен года.



Четыре элемента

Идея о том, что окружающий мир во всем многообразии предметов и явлений состоит из набора простых веществ, возникает интуитивно. В древних теориях она излагалась чрезвычайно просто.

Современные химики расскажут, что на Земле обнаружено 90 химических элементов естественного происхождения, хотя некоторые из них – в таком ничтожном количестве, что существуют скорее в теории. Еще 28 элементов созданы искусственно. Представлению об элементах как о веществах, которые нельзя разложить на составляющие, не менее 3500 лет. Древние культуры составляли списки, в которые входили земля, вода, воздух, металл, дерево и огонь. Однако в Западном научном мышлении вплоть до конца XVIII века доминировал список из четырех элементов, составленный греками. В V веке до н. э. греческий философ Эмпедокл изящно изложил эту мысль в своей поэме «О природе»: «четыре есть корня Вселенной: Зевс лучезарный, и Аидоней, и животворящая Гера, также слезами текущая в смертных источниках Нестис». Зевс, верховный бог, олицетворяет огонь небес, его жена Гера – воздух и ветры, Аидоней (или Аид), бог подземного царства мертвых, представляет землю и в течение полугода держит в заточении Нестис (*прим.* сицилийское имя богини Персефоны) с ее водами, освобождая их по весне,

чтобы в поля вернулась жизнь.

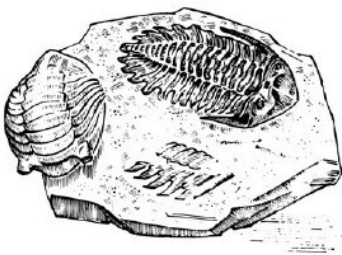
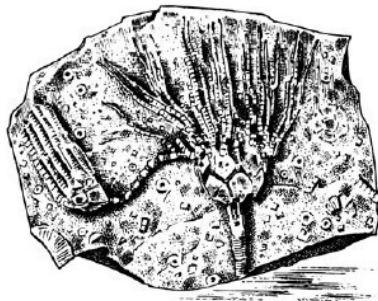
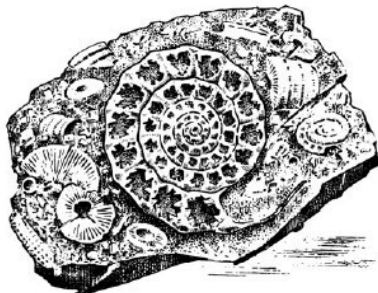


Эмпедокл жил во времена, когда так называемая западная философия только зарождалась, поэтому он находился под влиянием пришедших с Востока идей, таких как реинкарнация. Эмпедокл верил, что, накапливая знания, можно пре-

рвать круг перерождений, и чтобы доказать это, прыгнул в жерло Этны. Вулкан поглотил его, выплюнув одну сандалию.

Водный мир

Эмпедокл отталкивался от идей первого поколения греческих натурфилософов, возглавляемых Фалесом, предполагавших, что вода – это первичная сущность природных явлений и вещей. Ксенофан, современник Фалеса, обнаружил окаменелые останки морских ракушек и других представителей морской флоры и фауны на камнях далеко от моря и даже в горах. Его находки подтверждали теорию Фалеса. Это говорило о том, что поверхность Земли некогда была покрыта водой и сильно изменялась в далеком прошлом.

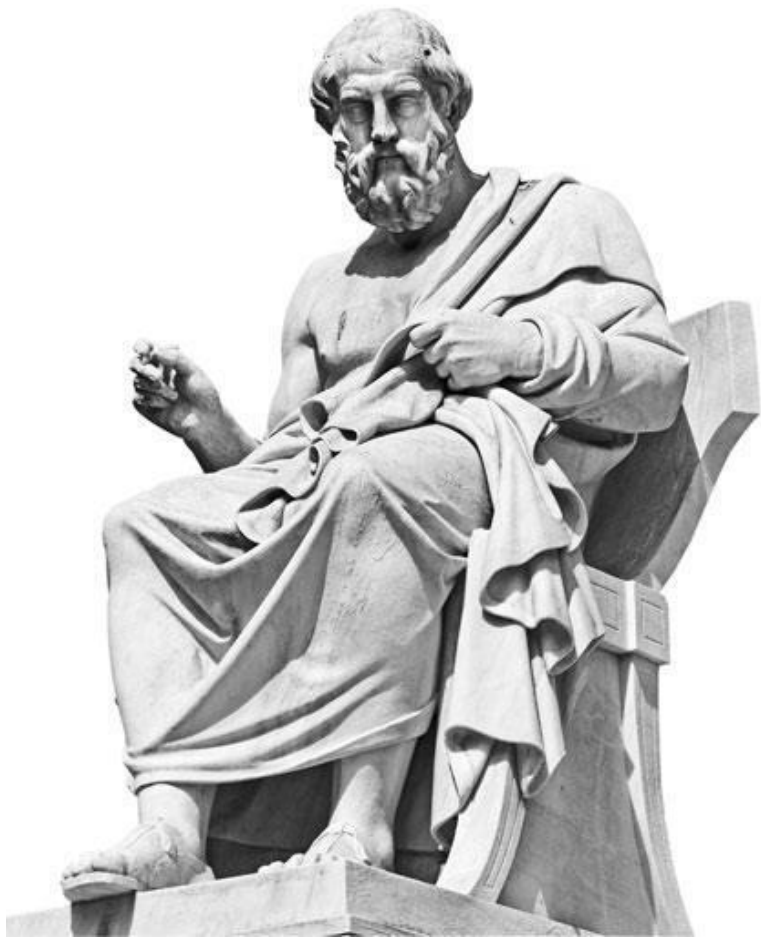


Морские окаменелости, найденные на материке вдали от побережья, свидетельствуют о том, что в прошлом Земля менялась. Изменяется ли она сейчас?

Катастрофы Платона

Платона, как философа, больше интересовало постижение границ реального и нереального, чем устройства Земли. Тем не менее в его трудах нашли запись об одном из величайших геологических событий древности.

В диалоге «Государство», посвященном устройству идеального общества, Платон упоминает исчезнувшую страну, где такое общество якобы существовало. Это была Атлантида – остров, на котором обитала развитая цивилизация. Платон рассказал, что из-за землетрясения Атлантида ушла под воды океана, который теперь мы называем Атлантическим. Хотя разрушительные силы Земли действительно грандиозны, Платон был не прав. Более поздние исследования позволяют предположить, что Атлантида – это на самом деле Акротири, город на острове Санторини в восточных водах Средиземного моря, который принадлежал крито-минойской культуре. Большая часть Санторини – а вместе с ним и Акротири – была уничтожена извержением вулкана в XVI веке до н. э., за 1250 лет до изложения событий Платоном.



Статуя Платона перед Афинской национальной академией в Греции.

«Метеорологика» Аристотеля

Если Платона больше занимали идеи, то его ученик Аристотель предпочитал познавать мир эмпирическим путем. Подход Аристотеля лег в основу метеорологии и нескольких других наук.

В 350 году до н. э. Аристотель, – ученик Платона и влиятельный мыслитель своего времени, а также по меньшей мере последующего тысячелетия – написал трактат «Метеорологика», больше известный как «Метеорология» Аристотеля. В результате существовавшего заблуждения слово «метеорология» в современном английском языке буквально означает «изучение метеоров». Под метеорами Аристотель подразумевал атмосферные явления – погоду, – однако в его дни к ним причислялись и падающие звезды. Сегодня мы знаем, что эти короткие вспышки света в ночном небе – астрономическое явление, вызванное попаданием частиц пыли (а иногда и более крупных объектов) из космоса в атмосферу. Вопреки ошибочно закрепившемуся названию, современные метеорологи не изучают метеоры.

Помимо погоды «Метеорология» затрагивает все науки о Земле: геологию, геодезию (науку о форме и размерах Земли), гидрологию – науку о водных пространствах и движении воды в природе.

Аристотель мог видеть как течение рек, так и хорошо за-

метные морские течения, но его наблюдения пока не позволяли сделать вывод о круговороте воды в природе.

Силы стихии

Мы до сих пор говорим про погоду, особенно плохую, – «стихия разбушевалась», и Аристотель бы это одобрил. Метеорология стремилась к пониманию того, почему в природе постоянно происходят изменения. Согласно теории Аристотеля, причина кроется в борьбе четырех основных элементов между собой. Природные явления – это результат того, что каждый элемент стремится занять свой уровень. На нижнем уровне находится земля, о чем свидетельствуют суша и морское дно. Затем вода, покрывающая скалистую поверхность, потом – воздух, из которого состоит небо, и наконец кольцо огня, образовавшее границу между небесами и Землей по эту сторону Луны.



Аристотель утверждал, что такие природные явления, как молния, происходят, когда элементы отделяются друг от друга, переходя в чистое состояние.

На глубину

Наследие Аристотеля не знает себе равных. Он не только заложил основы большинства естественных наук, но также был наставником Александра Македонского, одного из величайших полководцев, создателя великой империи. Говорят, что в 332 году до н. э. Александр, воспользовавшись замечками учителя о том, как ныряльщики за губками продлевают время своего нахождения под водой, послал диверсантов внутри водолазного колокола, чтобы разрушить морскую оборону города Тира (современный Ливан). Говорят, что Александр и сам совершил разведывательное погружение (см. рисунок), которое некоторые считают первой океанографической экспедицией (но слухи о том, что он использовал стеклянный колокол, совершенно необоснованны).



Сферический мир

Представление Аристотеля о многослойности нашего мира опирается на знание о сферической форме планеты. Греки считали сферу наиболее гармоничной формой из-за очевидной геометрической простоты. Однако Аристотель нашел доказательства того, что наша планета шарообразна: когда корабль уходит за горизонт, сначала скрывается его корпус, а в последнюю очередь – мачта. Это происходит из-за того, что поверхность Земли закругляется. И что особенно показательно, во время лунного затмения тень Земли на Луне всегда круглая. Ни одна другая форма, кроме сферы, не может отбрасывать такую тень.



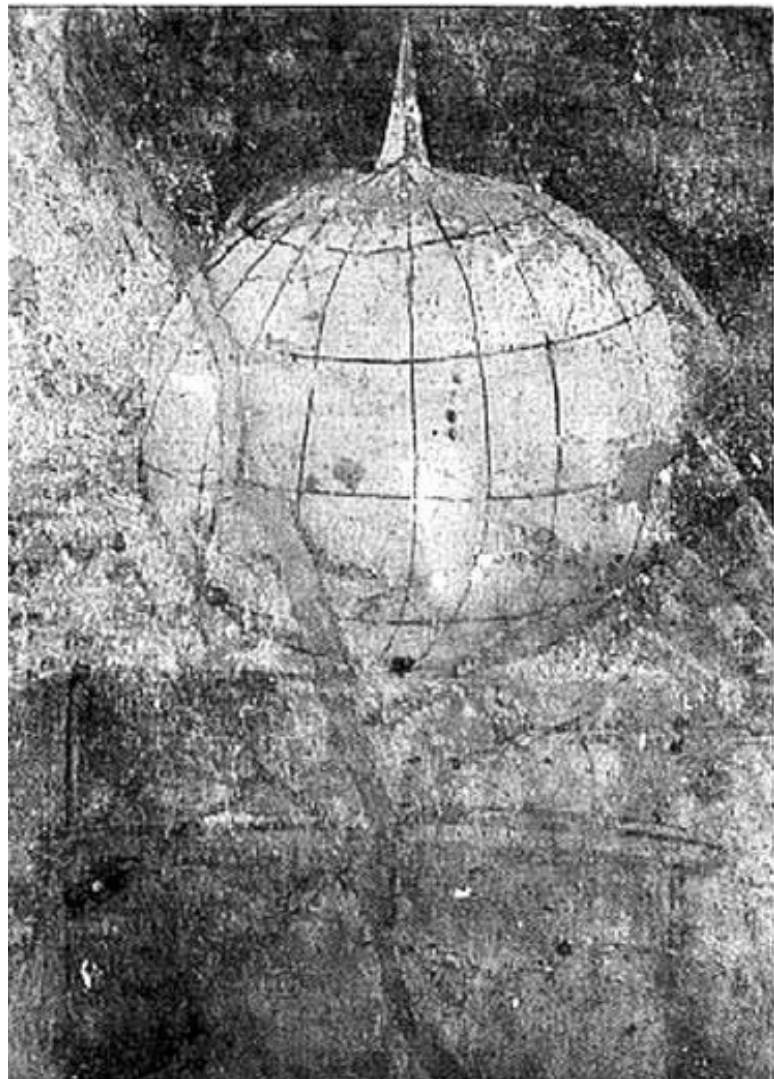
Эта идея выглядела крайне убедительно, потому что подтверждалась самыми примитивными наблюдениями. Например, когда шел дождь, вода отделялась от воздуха и падала вниз. Вспышки молний и хвосты метеоров – это огонь, который высвобождался из воздуха. Дерево горело, потому что представляло собой смесь земли, огня и воздуха. Огонь отделялся в виде языков пламени, воздух в виде дыма, а пепел

был земной составляющей. В конце концов, говорил Аристотель, все четыре элемента полностью разделятся, и с их переходом в идеально чистое состояние наступит конец всего сущего. Философы спорили о том, уравнивается ли разделение элементов смешиванием, в то время как ученые видели в этой теории много неувязок. Если горение – это высвобождение вещества, почему некоторые материалы становятся тяжелее? Истинное наследие Аристотеля в том, что наука доказала его неправоту.

Путешествие Пифея

В нашем маленьком мире, где все давно открыто, путешественникам часто приходится придумывать себе цель, которой нужно достичь. Вот и их предшественник Пифей сделал нечто подобное 2350 лет назад, когда отправился на поиски полюса холода. Он нашел его на скованном льдом острове, которому дал название Туле.

Считалось, что четыре классических элемента – это нечто большее, чем набор физических свойств. В различных культурах им приписывали эмоциональные и магические качества. Когда речь шла о погоде и других естественных процессах, жара и холод имели решающее значение. Главным источником тепла, очевидно, служило Солнце, и согласно философии гармонии греки полагали, что холод возникал в противоположном месте – в центре Земли.



На этой фреске, найденной на развалинах Помпеи, римского города, уничтоженного вулканом в 79 году н. э., изображен земной шар с венчающей Северный полюс горой, которая, вероятно, изображала источник холода, а позднее стала считаться магнитной горой.

В 325 году до н. э. древнегреческий путешественник Пифей родом из средиземноморской колонии Массалия (современный Марсель) отправился искать место, где холод поднимается на поверхность. Северный ветер подсказал ему путь. Сперва он достиг берегов земли, которую называл *Bretannike* – так впервые появилось слово, позже ставшее «Британией». Этимологи предполагают, что это слово пришло из валлийского языка, наиболее близкого к языку древней Британии, и означало «земля татуированных людей» (что и по сей день считается точным описанием). Пифей не открыл Британию – к тому времени с ней уже были налажены прочные торговые связи, но он добавил ее на карту Северо-Западной Европы, продолжив плавание на север от Шотландии. Он оказался у острова Туле, где море покрыто льдом и Солнце никогда не садится – что бывает только за Полярным кругом. Ученые гадают, где же все-таки он побывал, но скорее всего, его корабль отклонился к востоку и пристал к северным берегам Норвегии.



Остров Туле все еще отмечен на этом фрагменте карты мира XVI века, первая версия которой была составлена еще во II веке н. э. Согласно этой карте, Туле находится на северо-западе от Оркнейского архипелага, группы островов севернее основной территории Британии.

О камнях

Преемником Аристотеля стал его ученик Теофраст, который возглавил школу перипатетиков после смерти учителя. На его счастье, для исследования оставалось еще немало научных областей.

Как и Аристотель, Теофраст из Эреса обучался в Академии – классе под открытым небом в огороженной оливковой роще на окраине Афин, где в свое время преподавал Платон. Отсюда произошел термин «академия». В зрелом возрасте Аристотель расстался с дряхлеющим Платоном и основал свою школу, ученики которой прогуливались возле Ликей – храма, посвященного богу Аполлону в его волчьем облике. Поэтому школа Аристотеля стала известна как Лицей. Отсюда происходит корень французского слова *lycée*, что означает «высшая школа». Студенты Лицея, к которым присоединился Теофраст, стали известны как представители философской школы перипатетиков (от греч. *περιπατέω*, «ходить кругом, прохаживаться»).

Новые науки

Теофраст пришел на смену Аристотелю в 332 году до н. э. Он не только создавал литературные и поэтические произведения, но основал ботанику, науку о растениях. Позже в книге «О камнях» он первым попытался составить классификацию камней, минералов и самых важных среди них драгоценных камней. Это была нелегкая задача. Сегодня описаны около 3000 минералов и 300 горных пород, состоящих из этих минералов в разных пропорциях. Поскольку Теофраст был ограничен представлением, что все эти материалы образованы из земли с примесью железа, воды и воздуха, он не проводил четкого различия между камнями и минералами.



Древние греки не меньше других народов любили украшения. Здесь мы видим золотую брошь в виде морского конька с глазом из полированного сердолика. Этот камень – красный вид кварца, который часто принимали за рубин. В своей книге Теофраст пишет, что золото произошло из воды, потому что и золото, и вода обладают текучестью.

Большая часть книги посвящена тому, где можно найти тот или иной камень. Особое внимание Теофраст уде-

лял «камням притяжения» (или магнитам) и драгоценным камням, которые больше всего интересовали читателей. Теофраст создал список отличительных характеристик для описания минералов, который современные ученые используют вместе с классификациями, разработанными позднее. Среди этих характеристик были твердость, цвет, текстура (или гладкость). Он также отметил температуру плавления, удельный вес и влияние влажного и сухого воздуха на кристаллы.

Книга о приметах

Теофраст был автором одной из первых книг о предсказании погоды, которая называлась «О приметах погоды». Книга была опубликована на несколько лет позже, чем «Метеорология» Аристотеля, и в ней Теофраст, пытаясь предсказывать погодные изменения, пользовался методами своего учителя, – что было весьма удобно, так как он и его собратья-философы много времени проводили на свежем воздухе. Среди примет, описанных Теофрастом, были ореолы вокруг Солнца, а также высота и густота облаков, которые вкупе с направлением ветра и температурой воздуха могли предвещать скорое изменение погоды. Система Теофраста, как и труды его учителя, строилась в основном на догадках.



Окружность земного шара

К III веку до н. э. споры насчет формы Земли поутихли. Уже тогда, задолго до космических полетов, было понятно, что это сфера. Теперь всех больше интересовало, какого она размера. В конце того же века философ Эратосфен придумал, как найти ответ на этот вопрос.



Измерив угол падения солнечных лучей, Эратосфен построил треугольник, соединяющий города Александрию

и Сиену с центром Земли. Угловое расстояние β между двумя городами совпадало с углом падения солнечных лучей в Александрии, это помогло определить, о какой части общей окружности шла речь. Следующим шагом было определение точного расстояния от Александрии до Сиены.

Эратосфен, глава Александрийской библиотеки (лучшего места обучения своего времени), имел доступ ко всем знаниям мира, потому что каждый въезжающий в город купец был обязан передать все свои тексты в библиотеку (а сам – обходиться копией). Однажды Эратосфен услышал рассказ о колодце неподалеку от Сиены (ныне город Асуан в Египте) – города на берегу реки Нил к югу от Александрии. В день летнего солнцестояния Солнце находилось над колодцем, а стены не отбрасывали теней. Эратосфен знал, что в этот же день в Александрии тени у предметов были. Он понял, что солнечные лучи падают на города под разным углом, что позволило ему вычислить, какую долю окружности Земли составляет расстояние от Александрии до Сиены.

Сбор информации

Эратосфен установил в Александрии столб, чтобы в назначенный день измерить угол между ним и лучами солнца. Величина угла была около 7° , что составляет приблизительно $1/50$ часть окружности. Затем он спросил у купцов, водивших караваны в Сиену, сколько времени занимал их путь. Так Эратосфен вычислил, что расстояние между городами равно 5000 стадий (один стадий равен длине арены стадиона – около 200 м), а значит окружность Земли равна 250 000 стадиям. Если переводить в современные единицы измерения, он получил окружность длиной 39 690 км, что близко к истине. Современное значение длины окружности земного шара по меридиану составляет 40 008 км.

Теория об уровне моря

Хоть Эратосфену и удалось вычислить размеры Земли, его геологическая теория была довольно ограниченной. Нахождение ископаемых моллюсков на суше объяснялось тем, что когда-то уровень Средиземного моря был значительно выше и резко понизился, когда открылись два новых пролива: Гибралтарский, ведущий в Атлантику, и Босфор (на иллюстрации), который соединяется с Черным морем.

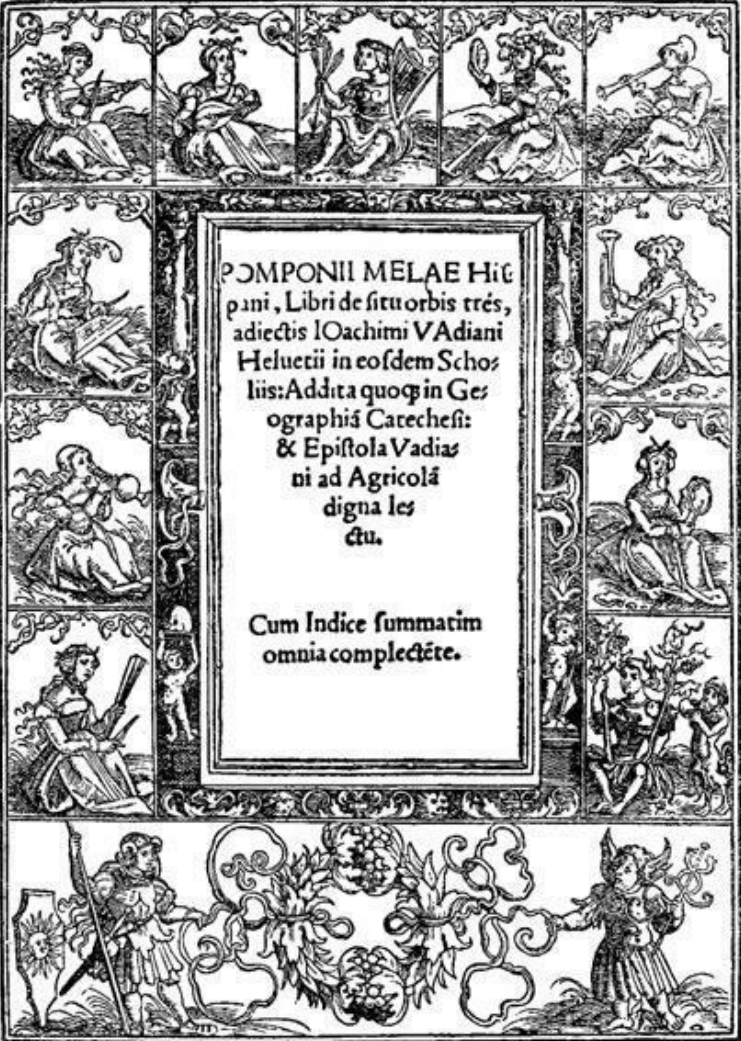


«География» Страбона

Ученые обычно смотрят на географию скептически: по их словам, этой науке не хватает точности, присущей физике и химии. Страбон, основатель географии, думал так же и потому хотел, чтобы география тоже стала точной наукой.

Помпони́й Мела

Современник Страбона, проживавший на западной окраине античного мира (в современной Испании), географ Помпони́й Мела разделил мир на пять климатических зон, две из которых непригодны для людей, поскольку в одной было слишком холодно, а в другой – чересчур жарко. Мела также утверждал, что к югу от пустыни есть области с более умеренным климатом, населенные южными народами, с которыми обитатели севера еще не были знакомы.



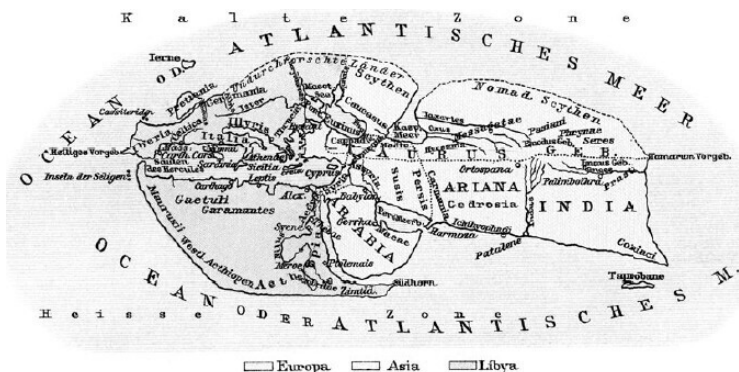
COMPOSITIO MELAE Hic
pani, Libri de situ orbis tres,
adiectis IOACHIMI VADIANI
Heluetii in eosdem Scho-
liis: Addita quoque in Ges-
ographiis Catechesi:
& Epistola Vadiani
ad Agricola
digna les-
ctu.

Cum Indice summatim
omnia complectere.

Страбон был понтийским греком, а значит, жил на территории современной Турции. Его вдохновляли труды Эратосфена и других изучавших Землю ученых, которые с помощью математики и тщательных наблюдений добывали новые знания о планете. Страбон был сторонником другого подхода. В 7 году до н. э. он опубликовал первый из семнадцати томов, которые составили его «Географию». Последняя книга вышла в 23 году н. э. Страбон ставил перед собой цель написать книгу для путешественников, послов и правителей, в которой излагались бы не только природные особенности территорий, но и факты о населявших их народах и различиях между культурами.

Эволюция взгляда на мир

Большую часть его работы составляли сведения о Средиземноморье и Северной Африке, полученные от путешественников. Он опрашивал купцов, собирая информацию об Индии, которая в то время была крайней восточной точкой известного людям мира. Карта не сильно отличалась от тех, которыми за 200 лет до этого пользовались Эратосфен и другие. В центре карты была изображена родина Страбона (в то время она называлась Малой Азией), а весь мир представлял собой единый массив суши, окруженный океаном.



На карте мира Страбона, воссозданной в XIX веке в Германии, вся суша разделена на три континента: Европу, Азию и Ливию (так греки называли Африку). Такое разделение

(между Европой и Азией довольно условное) сохраняется по сей день.

Конец света

Школа перипатетиков Аристотеля оказывала большое влияние на науки о Земле на протяжении нескольких веков. Однако идеи главного соперничающего с ним философского течения – стоицизма – также влияли на то, как в дальнейшем исследователи интерпретировали результаты своих наблюдений.



Мифы о потопах, которые смывали с лица Земли целые цивилизации, для стойков были доказательством того, что

мир периодически разрушается и создается заново.

Если перипатетики прогуливались возле Ликея, то стоики беседовали в тени стои или колоннады, откуда и пошло их название. Аристотель считал, что природные явления, будь то погодные катаклизмы, землетрясения или извержения вулканов, – это часть процесса, в конечном итоге ведущего к состоянию абсолютной гармонии. Таким образом, стихийные бедствия всегда уравниваются обновлением природы. Стоики считали иначе. Они рассуждали так: Земля будет разрушена в результате катастрофы, которая уничтожит свидетельства о прошлом планеты, – и тогда появится новая ее версия.

Естественная история

В 77 году н. э. Плиний Старший, римский историк, мореплаватель и литератор, опубликовал энциклопедию «Естественная история» (*Naturalis historia*), куда включил все известные на тот момент научные сведения о Земле.

Колоссальная работа Плиния состояла из 37 книг, посвященных астрономии, математике, биологии и даже скульптуре и живописи, а также наукам о Земле: географии, минералогии и горному делу. Плиний не сам добывал все эти знания, его целью было собрать труды других в одном месте, всегда с указанием авторов. Он дополнил сведения о минералах и горном деле с помощью работ предшественников («О камнях» Теофраста и «Географии» Страбона). Однако наука о Земле, за которую и запомнили Плиния, в его труд не вошла.

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.