

## Тело как наглядное пособие. Везалий и строение человека

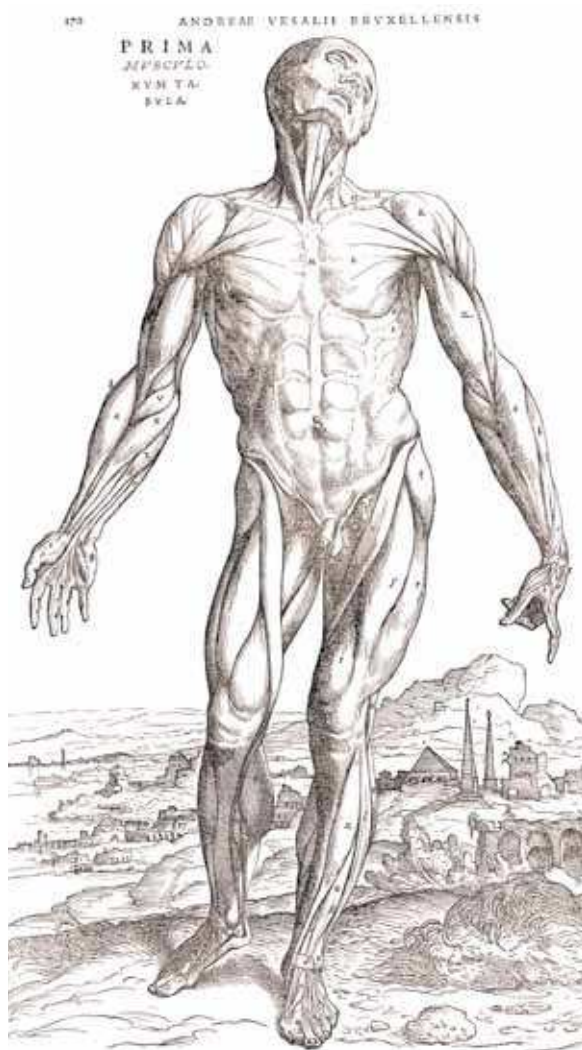
Лекарство от скуки — это любопытство. Лекарства от любопытства не существует.

*Эллен Парр*

Иллюстрированный труд бельгийского анатома Андреаса Везалия «О строении человеческого тела» совершил революцию в анатомических представлениях. Эта книга увидела свет в 1543 году и была посвящена императору Священной Римской империи Карлу V. До того времени в анатомии господствовали представления, унаследованные от античного мудреца Галена Александрийского. На протяжении столетий никто не стремился их проверить, и только Везалий доказал, что значительная часть суждений Галена о том, как устроено человеческое тело, основывалась на вскрытии животных, а не людей. Кроме того, наследие античных авторов представляло собой только тексты, в которых анатомические описания вообще не сопровождались иллюстрациями<sup>77</sup>. Мы приводим здесь первую страницу книги Везалия, на которой изображена мышечная система человека (вид спереди). Везалий хотел, чтобы его иллюстрации не просто служили наглядными пособиями для анатомов и хирургов, подробно описывая структуру органов, но и давали бы общее представление о строении мышц, которое пригодилось бы скульпторам и художникам<sup>78</sup>. Интересно, что фоном для изображений раздела «Мышцы» служат виды окрестностей городка Абано-Терме в итальянской провинции Падуя, так что, если расположить их все по порядку, они составят непрерывную ландшафтную панораму.

Везалий был первым, кто представил полную и подробную картину строения человеческого тела. В книге более 200 тщательно проработанных гравюр, показывающих строение костей, артерий, мышц, мозговой ткани и всех основных органов. В самом начале книги есть гравюра с изображением инструментов, ко-

торыми он пользовался при препарировании тел. Таким образом автор подчеркивает, что свои представления о человеческом теле он

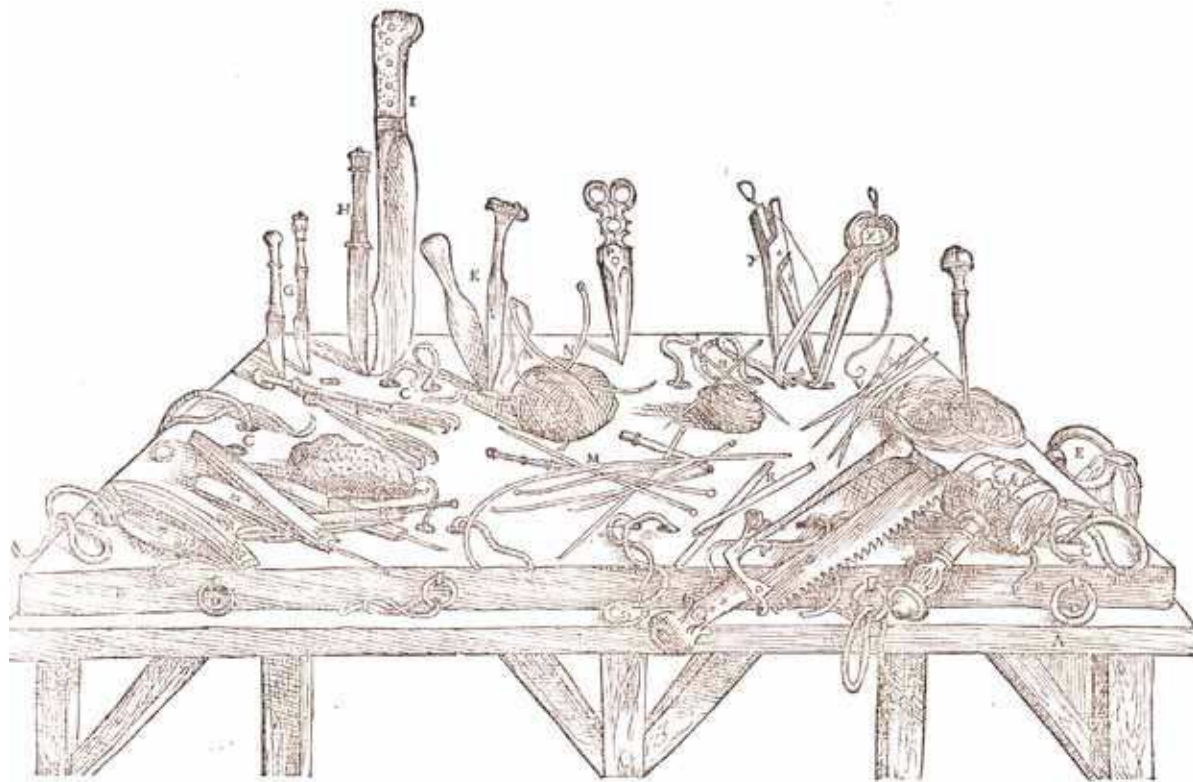


Стоящий человек (из книги «О строении человеческого тела»). Андреас Везалий. 1543

получил из опыта, а не из старых книг и никак не понаслышке. Более того, вооружившись такими инструментами, читатель мог сам проверить правильность информации, изложенной в книге. Часто Везалий проводил вскрытия человеческих тел публично, и каждый, кто решался стать очевидцем этой процедуры, мог убедиться в достоверности всего, что он писал, хотя трупы, которые он исследовал, добывались в результате разграбления могил (в этом он признается в книге) либо были телами казненных преступников. Посвятив такое довольно отталкивающее издание императору, Везалий хотел подчеркнуть, что он, тем не менее, благоговеет перед Господом, создателем совершенного человеческого тела, такого завораживающего во всех своих подробностях.

Везалий учился в Лувене, а потом работал в Падуанском университете, где был велико-

лепный анатомический театр, который пострадал во время бомбардировки во Вторую мировую войну, но был восстановлен и в наше время открыт для посетителей. Везалию было всего 28 лет, когда появилась его замечательная книга. Было напечатано около 500 экземпляров, как минимум 130 из них дошло до наших дней. В книге 700 страниц в формате ин-фолио, каждый экземпляр был переплетен в соответствии со вкусами владельца. Книга «О строении человеческого тела» вышла в один год с работой Коперника «О вращении небесных тел»<sup>79</sup>. Важность этих изданий для истории науки вполне сопоставима. Определенно, книгу Везалия изучали и использовали активнее, чем труд Коперника. Ее красивые подробные иллюстрации помогают представить себе сложность человеческого тела и вдохновляют новых исследователей на скрупулезную практическую работу по изучению анатомии.



Инструменты для анатомирования. Этой иллюстрацией Везалий подчеркивает, что сведения в его книге основаны на практическом опыте



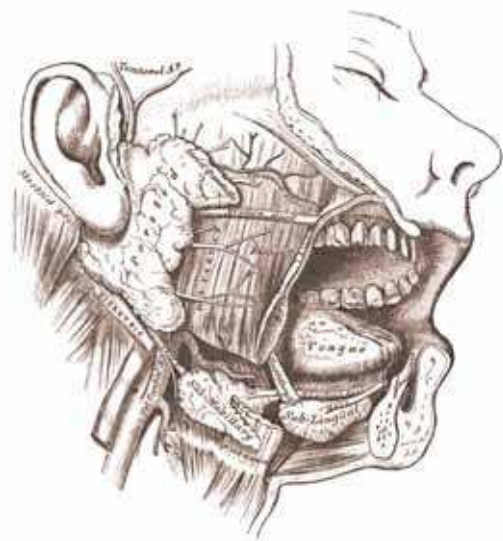
Скелет. Андреас Везалий

Эта книга возвестила о начале ренессанса в анатомии. Тайны строения человеческого тела открывались перед читателями в зримых образах иллюстрированных анатомических атласов. Сегодняшним студентам и исследователям стоило бы задуматься о том, что уважающему себя анатому необходимо умение рисовать.

Что же было дальше? Сегодня каноническим медицинским справочником является книга «Описательная и хирургическая ана-

томия», изданная Генри Греем в 1858 году и известная как «Анатомия» Грея. Этот справочник выдержал много изданий и переработок, в ходе которых он постепенно совершенствовался<sup>80</sup>. Но в первом издании книги иллюстрации были выдержаны в бесстрастном техническом стиле, что означало конец эры великих анатомов-художников. Это был обычный учебник в стандартном переплете в деловом стиле. В нем были иллюстрации и схемы, а не картины.

В «Анатомии» Грея 363 иллюстрации Генри Вандайка Картера. Это подробные, но скучные, точные, но нестрашные картинки небольших фрагментов, и никогда — тела целиком. Если у Везалия тела казались живыми мертвецами, восставшими из могил, то у Грея были лишь патологоанатомические изображения отдельных частей и органов, и в этом не было ничего захватывающего. «Анатомия» Грея опустила занавес в огромном театре, где в течение трех веков разыгрывались настоящие драмы, и ознаменовала наступление эры технически точной, но безжизненной анатомии<sup>81</sup>.



Слюнные железы. Иллюстрация из «Анатомии» Грея (1858)



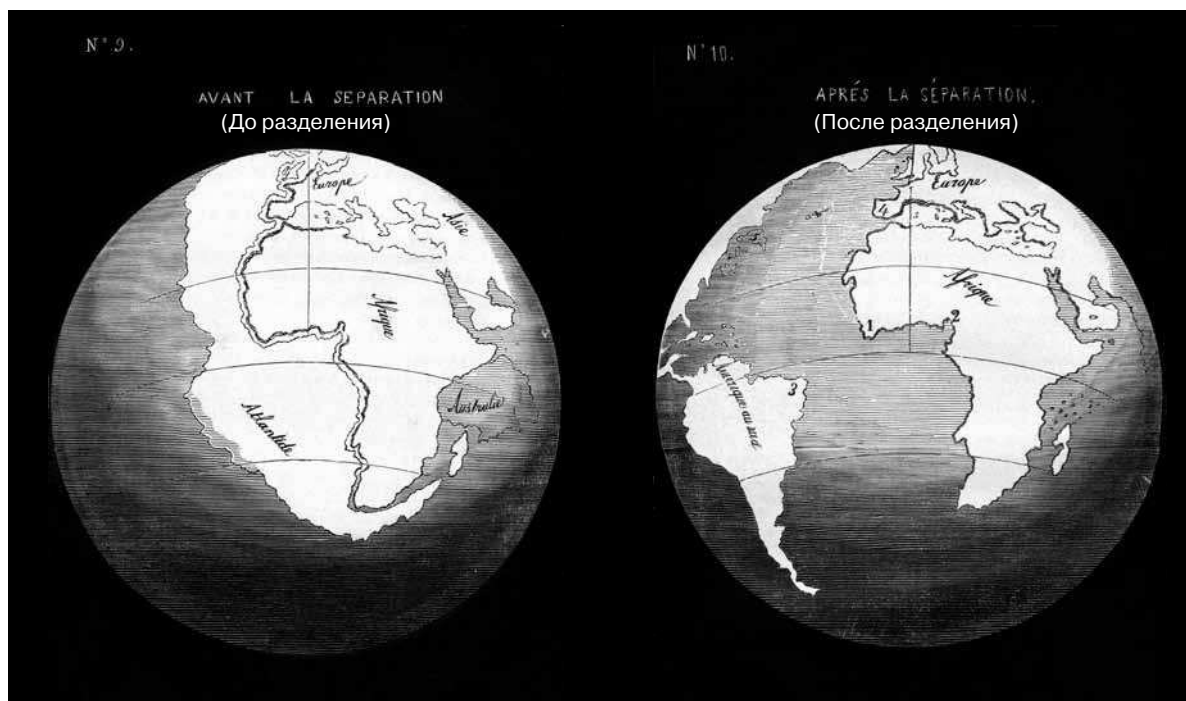
## Как изменяется Земля. Континенты в движении

Равнодушие — самая великая сила во Вселенной. Оно превращает все, чего касается, в бессмыслицу.

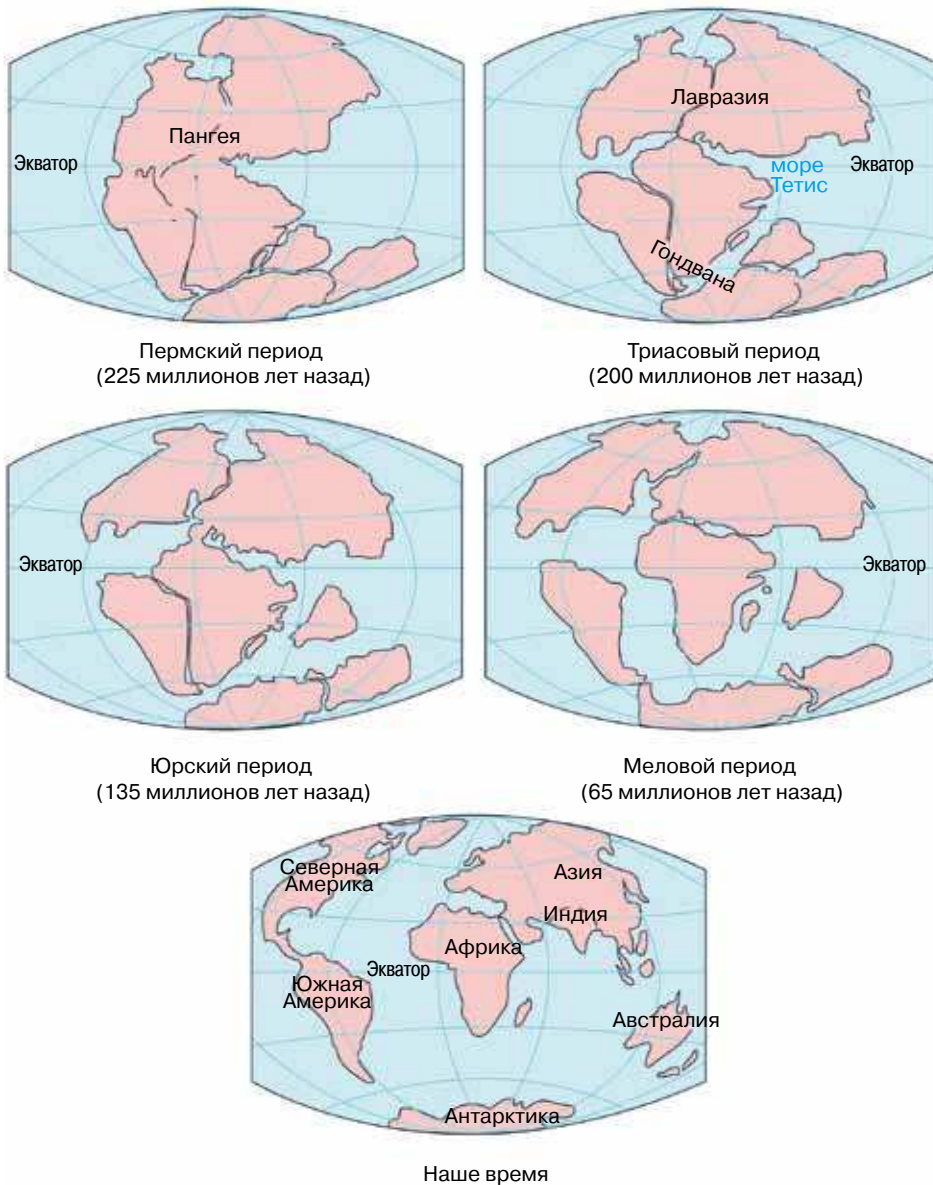
*Джоан Виндж*<sup>86</sup>

Вплоть до XVIII века большинство европейцев считали, что поверхность Земли раз и навсегда сформировалась в результате катаклизмов, которые бушевали тысячи лет назад. Это мнение было во многом обусловлено традиционными библейскими сюжетами о том, что во время Всемирного потопа вся поверхность земли погрузилась под воду во времена, когда на Ближнем Востоке существовала уже довольно

развитая цивилизация. Даже те, кто не интерпретировал Библию так буквально, считали, что все геологические изменения — результат серии природных катастроф. К середине XIX века возникли новые точки зрения, согласно которым история формирования земного рельефа протекала более постепенно, и достаточно полное представление об истории Земли дает принципы и законы, которые открыты



Карта континентов до их разделения (слева), составленная в 1858 году французским географом Антонио Снидером-Пеллегрини. На карте показано, как береговая линия обеих Америк совпадает с береговыми линиями Европы и Африки. Теория Снидера-Пеллегрини заключалась в том, что такую форму континентам придал Бог, а затем континенты разделились в результате вулканических извержений на шестой день творения (справа). Идея единого изначального суперконтинента была нова, но в современной науке ее впервые сформулировал Вегенер в 1912 году



Развитие континентов и океанов, разделяющих их. Геологическая служба США

нами сегодня. Хотя иногда случайно происходят внезапные экстраординарные события, например землетрясения и извержения вулканов, их следует считать не основными факторами геологической эволюции, а небольшими вариациями в систематическом и однородном процессе. В это же время появилась гипотеза

Уоллеса и Дарвина о том, что живые организмы развились до современного состояния в процессе естественного отбора, а также активно разрабатывались новые астрономические теории о происхождении Солнечной системы. Создавалась картина Вселенной, в которой время действительно имело огромное значение.

Сборники географических карт первоначально имели форму свитков, и только в конце XVI века их стали издавать в виде книг. Первым такую книгу подготовил и выпустил в свет знаменитый фламандский географ Абрахам Ортелий в 1570 году. Его труд назывался «Зрелище шара земного». Позже с легкой руки современника и соотечественника Ортелиа великого картографа Герарда Меркатора (о нем пойдет речь в следующей главе) такие книги стали называть атласами<sup>87</sup>. Собрание карт, изданное Меркатором в 1585 году, называлось «атлас» — по имени Атланта<sup>88</sup>, мифологического гиганта, который, по античным представлениям, держал на своих плечах небесный свод. На титульном листе «Атласа» Меркатора был изображен Атлант с земным шаром на плечах, подобно тому как древние римляне изображали его с небесной сферой (именно такое изваяние было показано в первой главе нашей книги). В атласе Ортелиа было впервые высказано предположение, что в прошлом континенты могли двигаться. Исследуя общий план географии Земли на основании лучших карт, он предположил, что Америка могла когда-то быть оторвана от Европы и Африки, и, изучая очертания береговой линии этих трех континентов, заметил, что в них можно обнаружить следы разрыва.

---

Вегенер первым серьезно поставил под сомнение признанную идею о том, что положение континентов не изменяется, и предположил, что они должны пребывать в постоянном медленном движении.

---

Так впервые была высказана идея, которая напрашивается сама собой, стоит лишь взглянуть на глобус. Если мысленно сдвинуть континенты вплотную, они сложатся, как кусочки пазла. Наиболее очевидно совпадение береговых линий Африки и Южной Америки. Однако, поскольку в те времена считалось, что рельеф материков сформировался в результате некоей катастрофы раз и навсегда, эта идея Ортелиуса на протяжении долгого време-

ни мало кого интересовала. Лишь в 1858 году французский географ Антонио Снидер-Пеллегрини опубликовал в Париже книгу «Сотворение мира и раскрытие его тайн», в которой показал, как, по его мнению, выглядел единый первоначальный континент и каким образом он разделился на части. Он также предполагал, что доказать его гипотезу помогут окаменелости, залегание которых произошло еще до разлома материков.

И все же эта идея так и не завладела умами геологов XIX века. Медленные подвижки начались только к 1912 году, когда молодой немецкий метеоролог Альфред Вегенер<sup>89</sup> разработал целостную теорию дрейфа континентов. Согласно ей единый суперконтинент Пангея около 200 миллионов лет назад раскололся на два крупных участка суши — Лавразию (на севере) и Гондвану (на юге). Оба этих материка стали отдаляться друг от друга и в дальнейшем тоже раскололись на части, в результате чего образовались современные континенты. Вегенер построил свою теорию на очевидном совпадении контуров континентов и явной схожести ископаемых останков животных и растений, которые были найдены на побережьях, разделенных сейчас океаном, а в далеком прошлом, возможно, бывших единым целым. Теория Вегенера, определенно, привлекла к себе внимание, которое не смогли завоевать более ранние работы на эту тему. Однако настоящего энтузиазма она все же не вызвала. Именно Вегенер первым серьезно поставил под сомнение признанную идею о том, что положение континентов не изменяется, и предположил, что они должны пребывать в постоянном медленном движении. Но он не смог объяснить природу колоссальных сил, которые могут вызывать такое движение. Остаток жизни Вегенер посвятил разработке своей теории дрейфа и поиску физического механизма, который движет континенты. К сожалению, он умер от обморожения во время экспедиции в Гренландию, где занимался исследованием ледяного щита, и не дожился до того времени, когда его теория получила широкую научную поддержку.

В итоге составленные Вегенером схемы получили большое распространение, теория о том, что поверхность Земли состоит из тектонических плит, была широко воспринята научным сообществом. Действительно, поверхность Земли состоит из плит, которые скользят с различной скоростью, иногда находясь выше соседних плит, иногда — ниже. Скорость движения континентов составляет несколько сантиметров в год, ее можно измерять с помощью глобальной навигационной системы *GPS* с применением спутников.

Сегодня в геофизике глубоко изучаются проблемы эволюции Земли, связанные с этим работы опираются на обширный массив океанографических, астрономических, палеонтологических и геологических данных. Эти исследования представляют жизненную важность для населения многих регионов, расположенных особенно низко над уровнем моря, а также областей, находящихся поблизости от сталкивающихся краев плит. Наши знания о тектонике плит в конечном итоге могут помочь нам предвидеть, чем угрожает человечеству движение земной поверхности,

и смягчить последствия некоторых наиболее разрушительных катастроф. Именно те первые убедительные схемы, на которых земные континенты складывались, как кусочки головоломки, помогли нам понять, как поверхность Земли стала такой, какой она является сегодня. Что еще важнее, эти изображения подсказывают, что формирование земной географии еще не окончено. Это бесконечная история постепенного движения. Как никакая другая планета Солнечной системы, Земля живет и изменяется, и ее пригодность для жизни людей тесно связана с геологической активностью. Нам все еще предстоит многое узнать о последовательности событий, которые сформировали нынешнюю карту материков, и многое сделать, чтобы понять, какие изменения являются неизбежными последствиями действия колоссальных тектонических сил, а какие происходят случайно и допускают иные варианты развития событий<sup>90</sup>. Нам необходима целостная картина того, что из себя представляет наша планета, и понимание того, как она получилась именно такой.

## Покажи мне дорогу домой. Карта мира Меркатора

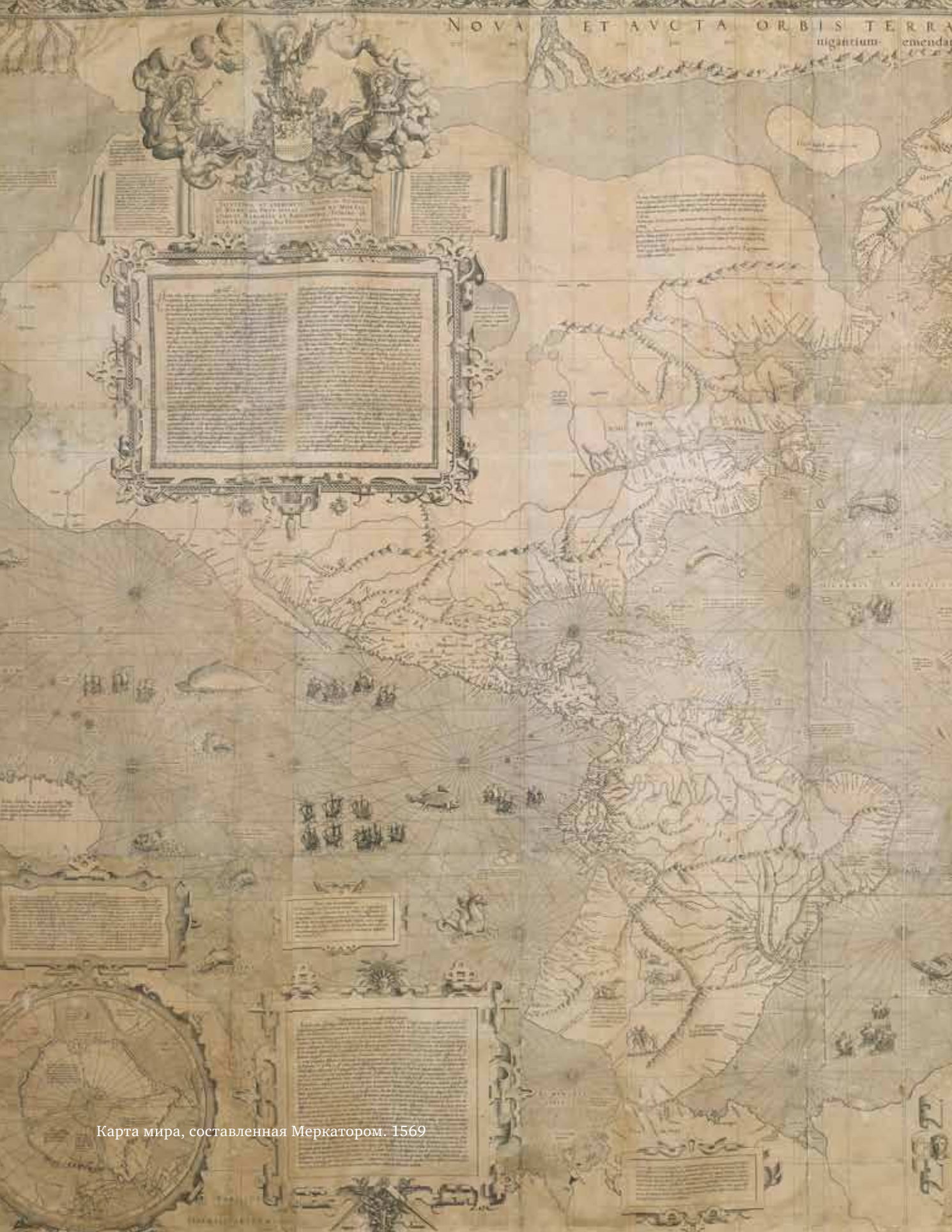
Географические карты пробуждают в нас стремление дерзать. Они как тайные любовные письма — заставляют верить, что ничего невозможного нет.

*Марк Дженкинс*<sup>91</sup>

Герард Меркатор — наиболее знаменитый из голландских картографов XVI столетия. Его имя можно найти в любом учебнике географии, поскольку в 1569 году он изобрел новый способ представления сферической поверхности мира на плоском листе бумаги. Для большинства из нас именно проекция Меркатора обобщает представления о том, как выглядит наш мир в целом. Любое изображение почти сферической поверхности Земли на плоском пря-

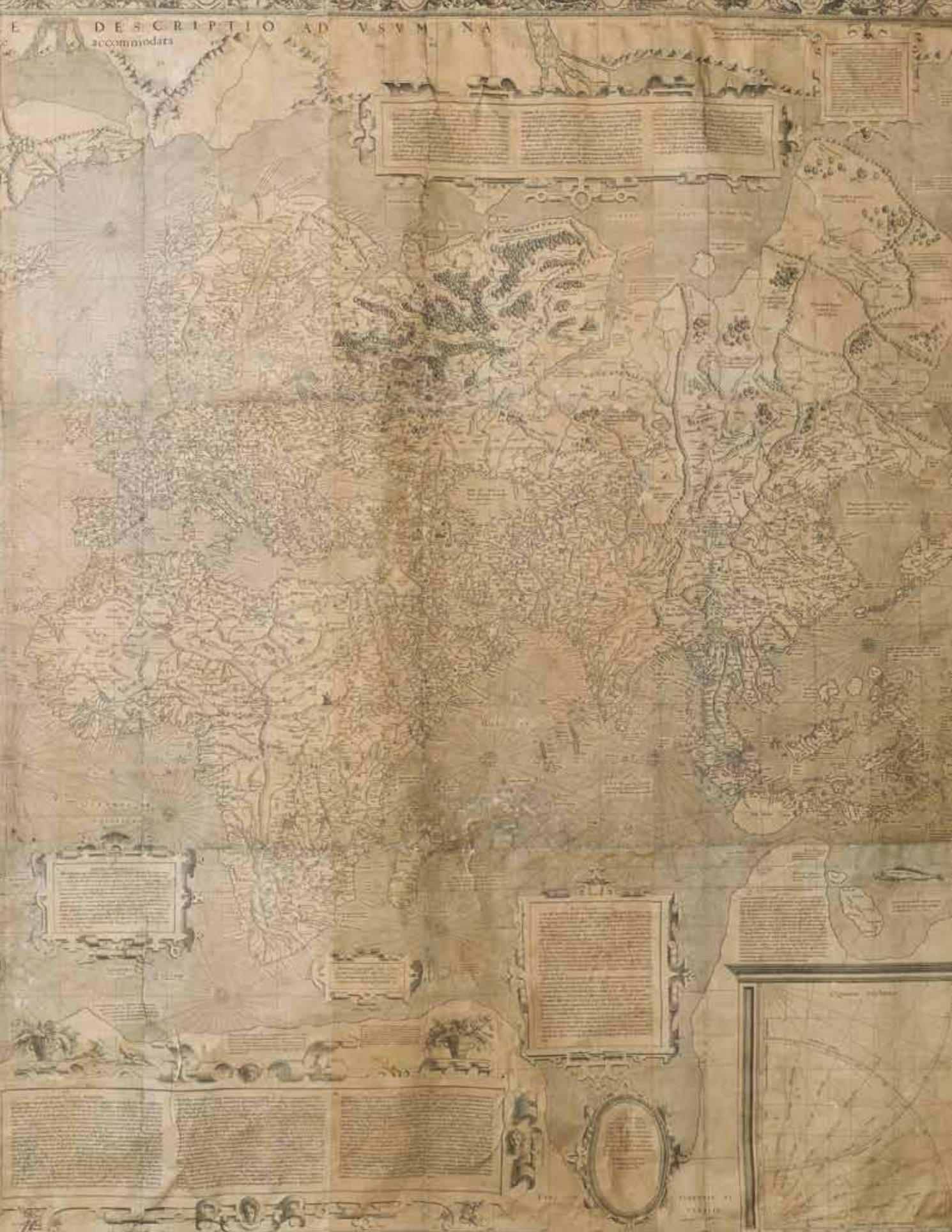
моугольном листе бумаги не может обойтись без искажений<sup>92</sup>. Для создания изображений земной поверхности на плоскости существует множество способов, каждый из которых имеет свои плюсы и минусы. В проекции Меркатора масштаб изображения увеличивается от экватора к полюсам. Все параллели и меридианы представляют собой прямые линии, и, хотя площадь отдельных областей искажается по мере приближения к полюсам, их форма





Карта мира, составленная Меркатором. 1569





DESCRPTIO AD VSVM N.  
accommodata

Text box at the top center containing Latin text.

Text box in the top right corner containing Latin text.

Text box on the left side containing Latin text.

Text box in the lower middle section containing Latin text.

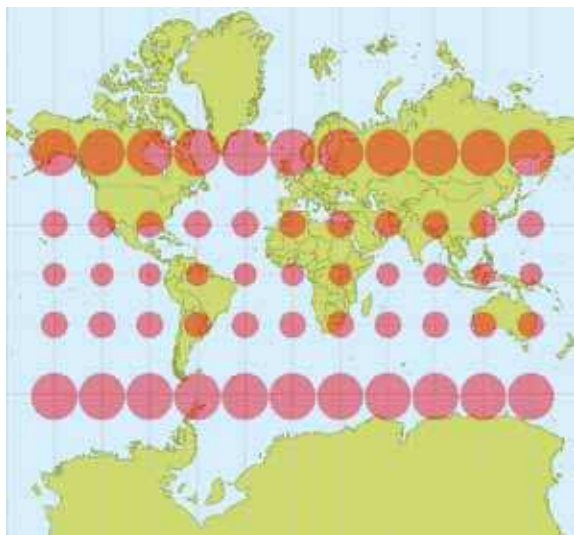
Text box in the lower right section containing Latin text.

Text box on the right side containing Latin text.

Text box at the bottom left containing Latin text.

Oval text box at the bottom center containing Latin text.





Индикатриса Тиссо применительно к современной карте в проекции Меркатора. Она показывает искажение площади круга при движении от экватора к полюсам. Следовательно, видимый размер таких территорий, как Гренландия, преувеличен. Обратите внимание, что круги остаются кругами вне зависимости от их размеров

сохраняется. Это происходит благодаря тому, что проекция Меркатора сохраняет углы между направлениями на поверхности Земли — в математике это называется конформным преобразованием<sup>93</sup>. Из-за этих особенностей данная проекция сейчас не особенно популярна. Искажение площади создает ложное впечатление о размере (а значит, и о статусе?) государств, удаленных от тропиков. Еще одно неудобство заключается в том, что прямая линия на карте Меркатора не соответствует кратчайшему расстоянию между двумя точками на сферической поверхности Земли, которое на самом деле дается длиной так называемой дуги большого круга на поверхности Земли<sup>94</sup>. Однако прямая линия на карте Меркатора обладает свойством, возможно, еще более важным для мореплавателей XVI века: любая прямая линия, нарисованная на его карте, является линией постоянного курса навигации<sup>95</sup>. Благодаря

этому карта Меркатора легла в основу всех навигационных карт. Ее непригодность для представления кратчайшего пути между двумя точками может показаться серьезным недостатком, однако в действительности проблемы возникнут только в том случае, если вы попытаетесь проложить маршрут вблизи полюсов. На практике расстояние не является ключевым фактором в морских путешествиях между различными местами. Ключевой фактор — это время. А время плавания определяется в большей степени ветрами и течениями, чем кратчайшим из возможных маршрутов. Карта Меркатора идеальна для выбора и удержания курса таким образом, чтобы преобладающие ветра и течения использовались наиболее выгодно. Только люди, сидящие дома за столом, могут всерьез беспокоиться о выборе кратчайшего маршрута для морского путешествия из точки А в точку Б.

Простой способ оценки различий в искажениях, создаваемых проекцией карты, был предложен географом Николя Тиссо в XIX веке и назван индикатрисой Тиссо. Он демонстрирует искажение с помощью небольших одинаковых кругов, в которые заключены одинаковые по площади участки сферической поверхности Земли. В проекции Меркатора искажение площадей таких кругов, вычерченных на его карте, становится все большим по мере удаления от экватора. Так, на широте Гренландии это искажение в 10 раз больше, чем в районе экватора.

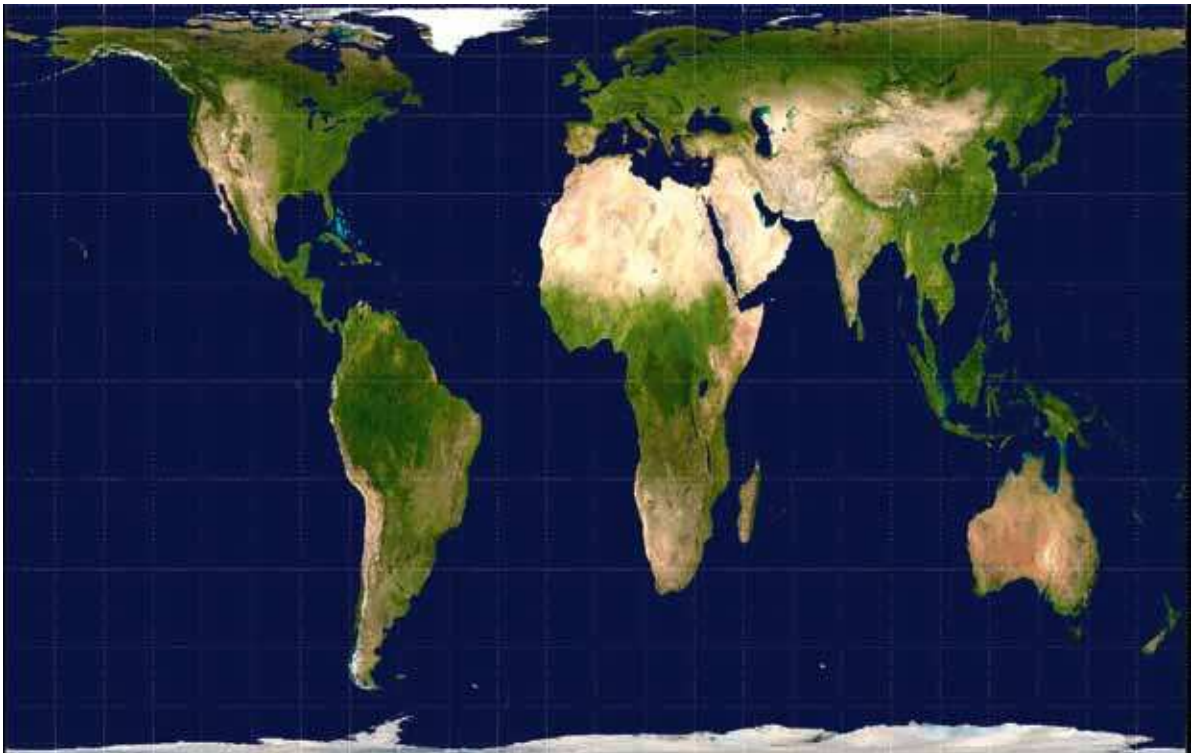
Проекция Меркатора повлияла на наше видение мира во многих отношениях. Она позволила придать миру форму и дать ему общее описание. Проекция была создана в то время, когда в мире господствовали европейские морские державы. Поэтому общая ориентация карты помещает Европу сверху и примерно в центре. Из-за свойств проекции Европа и Северная Америка кажутся гораздо крупнее, чем в действительности, если рассматривать их изображение на глобусе. Если же используется неконформная проекция карты, сохраняющая площадь ценой искажения формы, то мир выглядит совсем иначе. Первая из



таких равноплощадных проекций была представлена Иоганном Ламбертом в 1772 году и преобразована в удобную форму шотландским математиком и картографом Джеймсом Голлом в 1855 году. Но наиболее известная равноплощадная проекция была разработана в большей степени по политическим причинам и представлена в Германии Арно Петерсом в 1973 году. Первая англоязычная версия карты появилась в 1984 году и была принята ЮНЕСКО и многими другими международными организациями, выступающими против любых форм дискриминации. Петерс полагал, что его проекция (теперь известная как проекция Голла — Петерса) была честнее по отношению к слаборазвитым регионам мира. Петерс боролся за повсеместное использование своей карты и действительно заручился поддержкой политических групп, желавших изменить

взгляд на постколониальный мир. Картографам же не понравились ни карта, ни широкий общественный резонанс, который вызвал Петерс. Артур Робинсон едко заметил, что она выглядит как «мокрое, потрепанное длинное зимнее нижнее белье, развешанное сушиться на Северном полярном круге». Из-за этого началась самая настоящая война картографов.

Следуя проекции Ламберта и Голла, Петерс, кроме того, сдвинул линии широты на юг примерно на 45 градусов, чтобы сместить южные континенты ближе к центру карты. Однако и у этой карты есть свои недостатки, связанные с искажениями. Она сохраняет площадь, но не форму. В результате площадь Африки представлена верно по сравнению с Британией или Гренландией, однако, если верить карте, Африка оказывается вдвое длиннее с севера на юг, чем с запада на восток, тогда как при



Равноплощадная проекция мира Голла — Петерса дает верное представление о площади поверхности земных континентов и островов, но искажает их форму, растягивая их в направлении север — юг и сокращая в направлении запад — восток



взгляде на глобус мы можем убедиться, что размеры в обоих направлениях примерно равны.

Позднее еще одна заметная попытка перевернуть мир с ног на голову была предпринята одним молодым австралийцем. Уже в годы обучения в мельбурнской школе Стюарт Мак-Артур время от времени удивлял своих учителей географии, когда, рисуя карту мира, изображал перевернутую версию равноплоскостной проекции, в которой Австралия оказывалась сверху и посередине, окруженная бескрайней гладью Тихого океана. Учителя не-

изменно требовали переделать домашнее задание. Однако, окончив школу, он создал свою собственную универсальную корректирующую карту, гордо заявив, что его творение — «первый шаг в долгой запоздалой кампании по подъему нашего славного, но обделенного вниманием народа из мрачных глубин анонимности в мировой борьбе за свое законное положение — возвышаясь над северными соседями, величественно восседать во главе Вселенной». Продажи этой карты в Австралии, как говорят, достигли значительных объемов.

## Совершенство формы. Симметрия жизни

Его лицо было из тех, что, увидев однажды, никогда не забудешь.

*Оскар Уайльд*

Самые запоминающиеся и самые важные зрительные образы, с которыми большинство из нас знакомы с рождения, — это человеческие лица. Они — наша визитная карточка и фундамент наших первых впечатлений; во многих культурах они становятся основой для творчества и признаком социальной значимости. У человеческой внешности есть одна завораживающая тайна: наши лица и тела поразительно симметричны. В то время как неодушевленные объекты редко обнаруживают идеальную симметрию, живые существа почти всегда обладают внешней симметрией правой и левой половин. На первый взгляд, такое положение вещей может показаться невероятным. В конце концов для этого потребовался бы изощренный замысел. Для сравнения: симметрия отсутствует в направлении верх — низ, поскольку тела приспособлены справляться с действием гравитации и собственного веса, со своим ростом и с необходимостью сохранять устойчивость под влиянием воздействий, которые стремятся их опрокинуть. Среди животных симметрия передней и задней половин тела встречается ред-

ко, поскольку она бы затрудняла возможность оборачиваться назад. Двусторонняя симметрия очень выгодна для движения — дисбаланс, вызываемый любым проявлением двусторонней асимметрии, затрудняет движение по прямой линии, кроме того, польза симметрии возрастает, если движение происходит не на поверхности земли, а в воздухе или воде.

Классическое представление о симметрии человека отражено на знаменитом рисунке Леонардо «Витрувианский человек»<sup>96</sup>, который был художественно переосмыслен и воссоздан бесчисленное количество раз, в частности недавно это изображение появилось на итальянских монетах номиналом 1 евро. Как же он отличается от гигантской статуи Давида авторства Микеланджело с ее преувеличенными чертами лица и руками!

Отклонения от симметричной формы тела часто свидетельствуют о ранениях или генетических дефектах, и некоторые из самых страшных болезней возникают из-за потери нашей хрупкой телесной симметрии. Наша беглая оценка привлекательности или красоты