Явление морских приливов было замечено очень давно. В V веке до нашей эры о нём уже писал древнегреческий историк Геродот. Долгое время причины, вызывающие приливы, оставались непонятными. В древности их объясняли дыханием живущего в море божества Океана, или следствием дыхания планеты. Высказывались и другие фантастические предположения о природе приливов. Между тем уже в весьма отдалённые времена простые жители приморских земель не только знали об особенностях приливов, но и связывали их с положением луны. Древние финикийцы – лучшие мореплаватели античного мира – были убеждены, что три движения моря управляются Луной: одно из них можно наблюдать ежедневно, второе – ежемесячно, третье – ежегодно.

На островах Самоа ещё задолго до прихода туда европейцев жители заранее очень точно высчитывали время приливов, руководствуясь положением и фазами Луны. На коралловых рифах у берегов Самоа в огромном количестве живут морские черви палоло – излюбленное лакомство самоанцев. Дважды в год (в октябре и ноябре) черви покидают риф и всплывают к поверхности моря, где их и ловят. Каждый раз палоло "приходят" среди ночи во время прилива на шестые сутки после полнолуния и потом ещё две ночи подряд. На Самоа не было календаря, не велось летосчисления, но наблюдательные самоанцы к долгожданной ночи запасали сети и корзины и никогда не ошибались в сроках лова.

Из европейских учёных первым обратил внимание на связь приливов с движением Луны философ Р. Декарт (1596 – 1650). Он подметил, что время наступления приливов связано с положением нашего естественного спутника над горизонтом, а амплитуда зависит от фазы луны. Связь между Луной и приливами он установил, а вот правильно объяснить её не смог. Согласно теории Декарта Луна, проходя по небосводу, давит на воздух, окружающий Землю, а воздух, в свою очередь, давит на воду, заставляя её понижаться. Теория приливов Декарта была совершенно непохожа на господствовавшие в то время взгляды Галилея на приливы.

Галилей отказался от идеи Кеплера о гравитационном притяжении, которую он считал вызывающей сожаление уступкой средневековью. (Кеплер в своей "Новой астрономии" (1609г.), содержавшей общие рассуждения о силе тяжести, объяснял приливы как результат гравитационного притяжения, с которым Луна действует на поверхность океана.) Сам Галилей верил, что приливы вызываются влиянием вращения Земли на море и что само существование приливов является доказательством того, что Земля движется, и тем самым косвенным подтверждением коперниковской системы. Теория приливов Галилея была изложена им в 1595г., и окончательный её вариант появился в 1632 г. в "Dealogi sopra i due massimi sismi del mondo, Tolecaico e Coperniciano". Галилей предположил, что в каждой точке земной поверхности происходят постоянные изменения в скорости, зависящие от того, совпадают ли направления орбитального и осевого вращения Земли. Под орбитальным здесь понималось движение Земли вокруг Солнца в течение года, а под осевым – вращение каждые 24 часа вокруг своей оси. Изменения скорости каждой отдельной точки Земли вызывают возмущения в морском дне, которые, передаваясь воде, вызывали приливы. Галилей пытался объяснить наблюдаемые времена и высоты приливов, также как и их изменения от места к месту, как результат ограничений, наложенных на первоначальную силу, вызываемую движениями Земли вокруг Солнца и своей оси, конфигурацией морского дна.

Эти три подхода к объяснению происхождения морских приливов – галилеев, декартов и ранние версии гравитационной теории (наиболее полно изложенные у Кеплера) были основным содержанием "теории" морских приливов в середине ХVII века. Ни одна из них ни тогда, ни через некоторое время не смогла занять место другой, и все три имели своих почитателей и последователей, также как и критиков. До настоящего объяснения устройства Вселенной, так же как морских приливов, пришлось, однако, подождать до рождения в Англии Исаака Ньютона. Он сумел в своих "Началах" не только сформулировать основные законы механики, но и показать, как на их основе можно объяснить многие загадочные явления, наблюдаемые на нашей планете. В первую очередь это, пожалуй, относится к объяснению приливов в Мировом океане. Теория приливов Ньютона предполагает, что в поле приливообразующей силы поверхность океана приобретает фигуру равновесия. Если считать, что океан покрывает твёрдую оболочку Земли непрерывным слоем одинаковой глубины, то такой поверхностью будет эллипсоид вращения - эллипсоид прилива, большая ось которого всегда направлена на Луну. Поверхность эллипсоида двумя выпуклостями – "горбами" – поднимается выше среднего уровня покоя океана, а между ними широким поясом, охватывающим весь твёрдый шар, - пояс малых вод – лежит ниже среднего уровня. Эллипсоид, следуя за луной, делает один оборот в течение месяца, а твёрдое тело внутри эллипсоида делает один оборот в сутки, что и создаёт в каждой точке тела периодические колебания уровня приливного типа. В течение суток Луна продвигается в ту же сторону, что и Земля (при её вращении) по своему пути на расстояние, соответствующее 50 минутам (Луна обращается вокруг Земли за 271/3 дня). Поэтому от момента одной полной воды до другой должно проходить не 12 часов, а 12 ч 25 мин.

Так как Луна имеет склонение, периодически изменяющееся в пределах от 23,5° S до 23,5° N, то большая ось эллипсоида переменно наклонена к плоскости экватора. Это и создаёт суточное неравенство прилива в амплитудах и временах. Иногда это приводит к полному изменению картины прилива. На параллели будет уже наблюдаться только одна полная вода в сутки. Прилив из полусуточного (две полные и две малые воды в сутки) становится суточным. Ньютон смог дать вполне законченное объяснение такой трансформации приливов, и это было его первой теорией так называемых неравенств прилива.

Ньютон не упустил из вида, что Солнце, с точки зрения механизма возникновения приливообразующих сил, также должно приводить к аналогичным эффектам, что и действие Луны. В некотором смысле его действие должно быть даже проще. Ведь вращение земли составляет 24 часа ( а не 24ч 50 мин как у Луны), так что солнечный прилив будет иметь период равный точно 12 ч. Правда, он может уступать по мощности лунному и несмотря на то, что масса Солнца больше массы Луны, так что притягивать водные частицы оно должно сильнее. Это было бы так, если бы не огромная разница в расстояниях от Земли до Луны и до Солнца. Расчёт солнечного эллипсоида, сделанный Ньютоном, показал, что величины солнечного прилива в 2,17 раз меньше лунного. Имея теперь два равноправных эллипсоида: солнечный и лунный, Ньютон смог дать вполне наглядное объяснение сизигийным и квадратурным приливам. Когда оба эллипсоида складываются, т.е. когда приливообразующие силы Луны и Солнца действуют в одном направлении (а это бывает в сизигии – при полнолунии или новолунии), то высокая вода максимальна. В квадратуре, наоборот, она минимальна (солнечный эллипсоид "вычитается" из лунного).

Ньютону удалось также заметить, что такие важные астрономические эффекты как изменение расстояния Луны от Земли в течение месяца и расстояния от Земли до Солнца в течение года приведут, естественно, к соответствующему изменению величин приливообразующих сил и к особым долгопериодным аномалиям в ходе приливов. Последние носят названия параллактических неравенств, наличие которых было также объяснено Ньютоном.

Ньютон обнаружил, что в рамках его теории путём учёта изменений в склонениях Луны и Солнца можно объяснить и такой казалось бы малозначительный факт, подмеченный уже к тому времени наблюдателями, что в разных местах вечерний прилив выше, чем утренний в одно время года, и ниже в другое. Поскольку между весенним и осенним равноденствием Солнце имеет северное склонение (лунная орбита почти не меняет своего склонения относительно солнца), то линия из центра Земли к Луне всегда будет на солнечной стороне, т.е. в северных широтах. Эта линия – ось приливного эллипсоида, так что летом дневной прилив выше ночного, а зимой когда склонение Солнца южное – наоборот.

Приходится лишь удивляться, как Ньютон смог в то время объяснить практически все основные особенности приливов. Видимо, хорошее знание астрономии позволило ему сразу уловить причины аномалий приливов, связанные с изменением во времени взаимного расположения Земли, Солнца и Луны.

Теория морских приливов, созданная Ньютоном и известная в настоящее время под названием статическая (потому что предполагалось существование равновесного эллипсоида в каждый момент времени), открыла всем глаза на природу приливов и их особенности. Это было блестящим достижением. Но вот один факт из приливных наблюдений не мог не смущать Ньютона и послужил зародышем дальнейшего развития теории приливов. Факт этот заключался в том, что наблюдаемые приливы могли сильно запаздывать или наоборот опережать статические приливы.

Чтобы объяснить несоответствия, отмеченные в статической теории, динамическая теория прилива рассматривает явление не в статике, а в движении, как волну. Эта теория была выдвинута П. Лапласом (1749 – 1827), развивалась Дж. Эри, Дж. Дарвином, А. Дудсоном и продолжает совершенствоваться.

В 1773 – 1775 гг. в своей знаменитой работе "Небесная механика" Лаплас впервые сформулировал динамические уравнения движения жидкости под действием приливообразующих (периодических) сил. Основное отличие динамической теории от статической заключалось в том, что не требовалась мгновенная реакция жидкости на действие приливообразующих сил Ньютона. Естественно, что как частный случай из динамической теории должна была получаться статическая. Лапласу в своей теории удалось показать то, что ускользнуло от Ньютона, а именно, решающую роль в характере приливов глубины водоёмов, так как период свободных колебаний приливных волн зависит от неё. Лаплас сделал первые попытки применения теории к данным наблюдений над приливами во французском порту Брест, так как ему было ясно, что успехи в предсказании приливов теперь должны зависеть от понимания гидродинамики больше, чем от знания астрономии. В Бресте с 1711 до 1715 г. проводились довольно детальные наблюдения над колебаниями уровня моря. Но они были далеки от совершенства. А новые наблюдения, инициированные Лапласом, начались только в 1806 г. Таким образом, эпоха, когда наблюдения над морскими приливами стали использовать для проверки теории, началась только с ХIХ века.

Для практической деятельности человека, в частности для судовождения, очень важно заранее знать уровень воды в любое время суток и в любом месте. Для этого создаются специальные карты и таблицы приливов. По инициативе англичанина Уэвелла в 1834 г. в течение двух недель были сделаны наблюдения над приливами и отливами по всему побережью Великобритании и Ирландии, а затем они были повторены в июне 1835 г., причём в то же самое время производились наблюдения от м. Нордкап до Гибралтарского пролива и от устья реки Св. Лаврентия до устьев Миссисипи. Такая программа наблюдений являлась следствием того, что Уэвелл решил построить фактически первую карту приливов в Мировом океане. В 1833 г. в "Философских трудах" эта карта была опубликована как приложение к его статье "Опыт построения первой карты котидальных линий". Котидальные линии, как пишет Уэвелл, те, которые соединяют точки, в которых в одно и то же время отмечается высокая вода. Они показывают гребень приливной волны и тем самым дают сведения о прикладном часе (время между прохождением Луны через меридиан и моментом наступления полной воды) в разных местах. Первые таблицы приливов были составлены в 1870 г. английским учёным У. Кельвином.

Величина и характер приливов в различных частях побережья Мирового океана зависят от конфигурации берегов, угла наклона морского дна и от ряда других причин. Наиболее типично они проявляются на открытом побережье океана. Проникновение приливных волн во внутренние моря затруднено, и потому амплитуда приливов в них невелика.

Узкие мелководные Датские проливы надёжно заслоняют от приливов Балтийское море. Теоретические расчёты показывают, что амплитуда колебания высоты уровня воды в Балтике равна приблизительно 10 сантиметрам, но увидеть эти приливы практически невозможно, так как они полностью стираются колебаниями уровня воды под влиянием ветра или изменениями атмосферного давления. Ещё более надёжно защищены от приливной волны наши южные моря – Чёрное и Азовское, сообщающиеся с водами Мирового океана через ряд узких проливов, и внутренние Эгейское и Средиземное моря. Если разница в уровне воды во время прилива и отлива на атлантическом берегу Испании вблизи Гибралтара достигала 3 метров, то в Средиземном море у самого пролива она равна лишь 1,3 метра. В остальных частях моря приливы ещё менее значительны и обычно не превышают 0,5 метра. В Эгейском море и проливах Босфор и Дарданеллы приливная волна ещё сильнее затухает. Поэтому в Чёрном море колебания уровня воды под влиянием приливов менее 10 сантиметров. В Азовском море, соединённом с Чёрным лишь узким Керченским проливом, амплитуда приливов близка к нулю.

По этой же причине очень невелики приливы и в Японском море – здесь они едва достигают 0,5 метра.

Если во внутренних морях величина приливов по сравнению с открытым побережьем океана уменьшена, то в заливах и бухтах, имеющее с океаном широкое сообщение, она возрастает. В такие заливы приливная волна входит свободно. Водные массы устремляются вперёд, но, стеснённые суживающимися берегами и не находя выхода, поднимаются вверх и заливают сушу на значительную высоту.

У входа в Белое море, в так называемой Воронке, приливы почти такие же, как и на побережье Баренцева моря, то есть, равны 4 –5 метрам. На мысе Канин Нос они даже не превышают 3 метров. Однако, входя в постепенно суживающуюся Воронку Белого моря, приливная волна становится всё выше и в Мезенском заливе достигает уже десятиметровой высоты.

Ещё более значителен подъём уровня воды в самой северной части Охотского моря. Так, у входа в залив Шелихова уровень моря в прилив поднимается до 4 –5 метров, в кутовой же (наиболее удалённой от моря) части залива возрастает до 9,5 метра, а в Пенжинской губе достигает почти 13 метров!

Очень велики приливы в Ла-Манше. На английском его побережье в маленьком заливе Лайм вода в сизигий поднимается до 14,4 метра, а на французском, у городка Гранвиль, даже на 15 метров.

Предельных величин приливы достигают на некоторых участках атлантического побережья Канады. В проливе Фробишера (он находится у входа в Гудзонов пролив) – 15,6 метра, а в заливе Фанди (вблизи границы США) – целых 18 метров.

Иногда влияние морских приливов видно и на реках. В устьевую область приливная волна приходит из открытых районов океана или моря. По мере приближения к берегу уровень повышается, а профиль приливной волны под влиянием уменьшения глубины и особенностей конфигурации берега деформируется. На взморье её передний склон становится круче заднего. От устьевого взморья приливная волна проникает в русловую систему реки. Более солёная вода по дну речного русла, подобно клину, стремительно движется против течения. Столкновение двух встречных потоков, морского и речного, вызывает образование крутого вала, получившего название бора. В реке Цаньтанцзян, впадающей в Восточно-Китайское море к югу от Шанхая, бор достигает высоты 7 - 8 метров, а крутизна волны равняется 70 градусам. Эта страшная водяная стена со скоростью 15 – 16 километров в час проносится вверх по реке, размывая берега и грозя потопить любое судно, вовремя не укрывшееся в спокойном затоне. Мощным бором славится и величайшая река Южной Америки – Амазонка. Там волна высотой 5 – 6 метров распространяется вверх по реке на три тысячи километров от океана. На Меконге волны прилива распространяются до 500 км, на Миссисипи - до 400 км, на Северной Двине – до 140 км . Прилив несёт с собой осолонённые воды в реку. При этом на устьевом участке реки происходит либо полное, либо частичное смешение речных и солёных морских вод, либо имеет место стратифицированное состояние, когда наблюдается резкое различие солёности поверхностных и подстилающих их вод. Солёные воды проникают в устье реки тем дальше, чем больше глубина русла и плотность (солёность) морской воды и меньше расход речных вод.

Кроме изменения уровня приливы сопровождаются перемещением вод – приливными течениями. Это периодические течения. Они возникают с началом прилива, прекращаются на очень короткое время по окончании отлива. В устьях рек скорость приливного течения 5 – 10 м/с, но в конкретных районах наблюдаются и другие величины.

В зимнее время приливно- отливные явления, перемешивающие водные массы, как правило, задерживают начало льдообразования. Однако в дальнейшем приливо-отливные явления непрестанно взламывают ледяной покров, причём на открывающихся пространствах чистой воды идёт интенсивное льдообразование, вследствие чего общее количество льдов увеличивается.

Прежде приливно-отливные явления приводили лишь к разрушениям или создавали известные неудобства. Изучив их природу, человек начал использовать эту пока ещё почти необузданную силу. Так построена полуэкспериментальная Кислогубская приливная электростанция (ПЭС). Существуют проекты строительства ПЭС в Мезенском заливе Белого моря и других местах.