

Тема 2. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСЫ БЕЛАРУСИ

§ 5. Геологическое строение



Вспоминаем. Какие особенности строения платформ и складчатых областей вы знаете? Назовите древние платформы. Благодаря каким геологическим процессам формируется платформенный чехол?

Особенности геологического строения Беларуси. Территории разных стран отличаются историей формирования и геологическим строением. Беларусь расположена в пределах западной части Восточно-Европейской платформы, одной из 10 крупнейших древних платформ Земли. Для неё характерна земная кора континентального типа мощностью от 43 до 57 км. Платформа имеет двухъярусное строение: на кристаллическом фундаменте располагается осадочный чехол. Наличие кристаллического фундамента большой мощности обуславливает устойчивость земной коры. Для Беларуси характерны медленные вертикальные движения, амплитуда которых не превышает 2 см в год.

В процессе геологического развития кристаллический фундамент и платформенный чехол формировались под воздействием тектонических движений. Разная направленность последних приводила к образованию трещин — **тектонических разломов**. Они пронизывают кристаллический фундамент и платформенный чехол.



Тектонический разлом — нарушение слоистости горных пород, образовавшееся при тектонических движениях.

Территория Беларуси характеризуется глубоким залеганием кристаллического фундамента, который сформировался более 1650 млн лет назад. Сложен он смятыми в складки магматическими и метаморфическими породами: гранитами, гнейсами, кварцитами. Тектоническими разломами фундамент разбит на блоки.

Сверху расположен платформенный чехол, сложенный преимущественно осадочными породами более позднего возраста: глинами, песками, известняками, мелом. Они залегают в основном горизонтально и также разбиты на отдельные части более молодыми тектоническими разломами иной направленности.

Геологическое летоисчисление. Абсолютный возраст Земли составляет примерно 4,6 млрд лет. Он определяется по наличию в горных породах радиоактивных элементов и продуктов их распада, а также по останкам растений и животных. Этапы геологической истории отличаются по продолжительности. С ними связаны глобальные изменения климата, органического мира, образование тех

или иных горных пород и минералов. Последовательность основных этапов геологической истории Земли нашла отображение в **геохронологической шкале** (рис. 13). В её основу положена эволюция органической жизни на Земле.

Эры, их обозначения, интервал, млн лет	Периоды, индексы	Начало, млн лет назад	Эпохи горообразования	Основные события в развитии органической жизни
Кайнозойская KZ (современность — 67)	Четвертичный Q	1,8	Альпийская	Появление человека. Господство теплокровной фауны. Расцвет покрытосеменных растений
	Неогеновый N	25		
	Палеогеновый P	67		
Мезозойская MZ (67–230)	Меловой K	137	Мезозойская (киммерийская)	Появление первых цветковых растений. Появление птиц и млекопитающих. Господство динозавров и расцвет голосеменных растений
	Юрский J	195		
	Триасовый T	230		
Палеозойская PZ (230–570)	Пермский P	285	Герцинская	Появление первых пресмыкающихся. Выход живых организмов на сушу. Господство морских кораллов, трилобитов, земноводных. Бурное развитие рыб. Расцвет древовидных папоротников и плавунов
	Каменноугольный C	350		
	Девонский D	400	Каледонская	
	Силурийский S	440		
	Ордовикский O	500		
Кембрийский C	570	Байкальская		
Протерозойская PR (570—2600)	Вендский V		650	Появление многоклеточных, примитивных морских животных
	Рифейский R		1650	
		2600		
Архейская (2600—4600)		4600		Господство бактерий и одноклеточных водорослей

Рис. 13. Геохронологическая шкала



Геохронологическая шкала — единая шкала времени и событий геологической истории Земли.

Геологическое время разделено на пять крупных отрезков, называемых *геологическими эрами*: архейская, протерозойская, палеозойская, мезозойская и кайнозойская. Каждой эре присущ свой этап развития земной коры продолжительностью обычно в несколько сотен миллионов лет. На протяжении архейской и протерозойской эр (почти 90 % всей геологической истории Земли) формировался фундамент. В конце протерозоя начал формироваться платформенный чехол. Накопление пород осадочного чехла имеет отличия на протяжении эр, поэтому последние делятся на *геологические периоды* продолжительностью в десятки миллионов лет.

В геологической истории Земли выделяется несколько крупных циклов горообразования — *складчатостей*: байкальская, каледонская, герцинская, мезозойская, альпийская. В эти периоды столкновение литосферных плит приводило к образованию горных систем. В Беларуси с эпохами горообразования связано формирование тектонических структур.

Крупнейшие тектонические структуры. Кристаллический фундамент представляет собой древнюю архейско-протерозойскую горную систему. Более поздние тектонические движения одни её части приподнимали, а другие опускали, поэтому фундамент в Беларуси находится на разной глубине. Недалеко от деревни Глушковичи Лельчицкого района он выходит на поверхность, а в пределах Припятского прогиба опускается на глубину 6 км. Крупные участки фундамента, которые имеют разную мощность осадочного чехла, называются *тектоническими структурами*.

Крупнейшими тектоническими структурами Беларуси являются Русская плита, Вольно-Азовская плита и Украинский щит. В пределах Русской плиты выделяются более мелкие тектонические структуры (рис. 14). В зависимости от глубины залегания фундамента их делят на положительные, отрицательные и переходные. *Положительные* структуры характеризуются близким к поверхности залеганием пород кристаллического фундамента, *отрицательные* — глубоким, а *переходные* имеют промежуточное значение. К положительным тектоническим структурам относятся **антеклизы** и щиты. Среди отрицательных тектонических структур выделяются **впадины**, **прогибы**, **синеклизы**, а переходные представлены **седловинами**.



Антеклиза — положительная тектоническая структура, куполообразное возвышение земной коры с выступом фундамента и малой мощностью платформенного чехла.



Рис. 14. Тектонические структуры Беларуси



Впадина — отрицательная тектоническая структура платформы тектонического происхождения округлой формы с большой мощностью платформенного чехла.



Прогиб — отрицательная тектоническая структура платформы повышенной подвижности линейно-вытянутой формы с большой мощностью отложений платформенного чехла, ограниченная разломами.



Синеклиза — крупная вогнутая платформенная структура изометрической формы, образованная в результате длительного опускания земной коры.



Седловина — переходная тектоническая структура платформы со средней мощностью отложений платформенного чехла, которая отделяет по две положительные и отрицательные тектонические структуры.

Геологические процессы формирования платформенного чехла. Платформенный чехол формируется благодаря воздействию геологических процессов. В Беларуси основными геологическими процессами являются *морские трансгрессии, вулканическая деятельность, оледенения* (рис. 15). Мощность накопления геологических отложений зависит от режима их образования. В Беларуси она изменяется от нескольких метров до 6 км. На территории, которая прогибается и покрывается морем, осадочные породы образуют слой большей мощности. Продукты разрушения магматических и метаморфических пород с суши реками выносятся в морские бассейны и откладываются там вместе с останками животного мира морей. Мощность морских отложений составляет от нескольких десятков до нескольких тысяч метров. Эти толщи одновозрастных осадочных отложений называются *горизонтами*.

На суше формируются отложения малой мощности, которые не образуют горизонты. Континентальные отложения могут иметь большую мощность во время активизации вулканической деятельности. В Беларуси такие отложения (базальты, диабазы, туфы) связаны с активизацией горообразовательных движений во время байкальской и герцинской складчатостей в верхнем протерозое и девоне. Они представлены в основном в районах тектонических разломов.



Рис. 15. Основные геологические процессы формирования платформенного чехла Беларуси

Большое влияние на формирование платформенного чехла оказали также древние оледенения. Территория Беларуси неоднократно покрывалась ледниками в протерозое и четвертичном периоде. Ледниковые отложения представлены на всей территории страны. На образование платформенного чехла влияют и другие геологические процессы и даже космические явления. Из-за различий условий протекания геологических процессов количество горизонтов и мощность отложений разных геологических эпох сильно отличаются по регионам страны.

Формирование платформенного чехла в верхнем протерозое и палеозое. В формировании платформенного чехла Беларуси выделяется несколько этапов: верхнепротерозойский, нижнепалеозойский, верхнепалеозойский, мезокайнозойский. Они соответствуют эпохам горообразования.

Осадочный чехол начал формироваться во второй половине протерозоя (рифей, венд). В это время образовался Вольно-Оршанский прогиб, заполненный морским бассейном. Он охватывал более 80 % территории Беларуси и простирался с северо-востока на юго-запад (рис. 16). Это была одна из самых мощных морских трансгрессий на территории страны. Накапливались преимущественно песчаные отложения. Вместе с ними встречаются вулканические (базальты, диабазы, туфы) и ледниковые (тиллиты) отложения верхнего протерозоя. Наибольшей мощности (до 1300 м) отложения верхнего протерозоя достигли на востоке страны. *Какая тектоническая структура сформировалась в верхнем протерозое?*



Рис. 16. Распространение верхнепротерозойских отложений

В нижнем палеозое (с кембрия по силур) большая часть территории страны представляла собой сушу. Морской бассейн покрывал только юго-западную и северо-западную части Беларуси (рис. 17). Отложения представлены песками и глинами, среди которых появляются останки первых живых организмов. Суммарная мощность отложений нижнего палеозоя достигает почти 1000 м. *В пределах каких тектонических структур они представлены наиболее широко?*

Во второй половине палеозоя наблюдается наступление моря с востока. В девоне морем было покрыто более 60 % территории Беларуси (рис. 18). Накапливались



Рис. 17. Распространение нижнепалеозойских отложений (кембрий — силур)

глинистые и карбонатные отложения с доломитами. Во время герцинской складчатости формируется Припятский прогиб. Мощность девонских отложений в его пределах достигает 4,5 км. Среди них встречаются каменная и калийные соли, горючие сланцы, нефть. Формирование Припятского прогиба сопровождалось вулканической деятельностью и образованием тектонических разломов с вулканическими туфами. Конец палеозоя характеризуется затишьем в формировании осадочного чехла. Морской режим сохранялся только в пределах Припятского прогиба, где накапливались пески, глины, бурые угли, карбонатные породы общей мощностью до 700 м.

Формирование платформенного чехла в мезозое и кайнозое. В начале мезозойской эры изменений в формировании платформенного чехла Беларуси не наблюдалось. Во второй половине мезозоя начинается морская трансгрессия, достигшая максимума в меловом периоде. Во время максимального развития мелководный морской бассейн перекрывал южную и центральную части Беларуси (рис. 19). Накапливались отложения, богатые органическими остатками: мел, мергель, фосфориты.

В палеогене морской режим сохранялся в понижениях южной части Беларуси. На Полесье накапливались пески и глины, общая мощность которых обычно не превышала 50 м. В неогене на всей территории установился континентальный режим. Накапливались озёрные, болотные и аллювиальные отложения малой мощности.

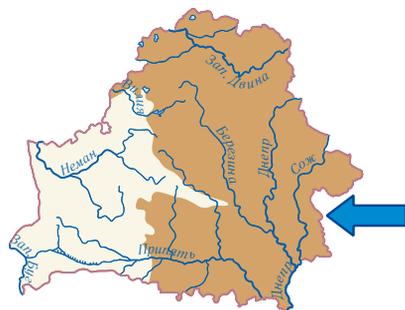


Рис. 18. Распространение девонских отложений



Рис. 19. Распространение меловых отложений



Обобщим и запомним. Территория Беларуси располагается в пределах Восточно-Европейской платформы с глубиной залегания фундамента от нескольких метров до 6 км. В кристаллическом фундаменте выделяются по четыре положительные, отрицательные и переходные тектонические структуры. Платформенный чехол Беларуси сформировали морские трансгрессии, вулканическая деятельность и оледенения. В формировании платформенного чехла Беларуси выделяются верхнепротерозойский, нижнепалеозойский, верхнепалеозойский и мезокайнозойский этапы.



1. Какими породами сложены кристаллический фундамент и платформенный чехол? 2. По рисунку 14 определите три самые крупные тектонические структуры Беларуси. 3. Какие геологические периоды характеризуются наибольшими трансгрессиями моря? 4. Какие геологические процессы оказывают наибольшее влияние на формирование платформенного чехла?



5. По геохронологической шкале определите самый длинный и самый короткий по протяжённости геологические периоды. 6. Почему в Беларуси не бывает разрушительных землетрясений? 7. С какими геологическими периодами и почему связаны вулканические и ледниковые отложения на территории Беларуси?



От теории к практике. 1. Проанализируйте карты атласа и определите направленность тектонических разломов фундамента и платформенного чехла. 2. Определите, в пределах какой тектонической структуры располагается ваш населённый пункт, какая там глубина залегания фундамента и какие дочетвертичные отложения наиболее характерны. 3. Проанализируйте геологический разрез и карту дочетвертичных отложений Беларуси (атлас, с. 8) и определите, отложения каких геологических периодов наиболее распространены в Беларуси и почему.

§ 6. Формирование платформенного чехла в четвертичном периоде



Вспоминаем. Какие геологические события оказали влияние на формирование платформенного чехла северных материков в четвертичном периоде?

Оледенения и их влияние на формирование поверхности. Современный вид поверхности Беларуси связан с её развитием в последние 2 млн лет. Накануне четвертичного периода, 1760 тыс. лет назад, территория представляла собой равнину, которая повышалась с северо-запада на юго-восток.



Найдите на карте атласа (с. 10) наиболее пониженные и наиболее повышенные районы территории Беларуси в начале четвертичного периода.

В четвертичном периоде похолодания климата неоднократно сменялись тёплыми периодами. Основное влияние на формирование платформенного чехла в это время оказали покровные **оледенения**. Согласно исследованиям белорусских геологов, ледники наступали со Скандинавского полуострова и 5 раз покрывали отдельные регионы Беларуси. Выделяются наревское, березинское, припятское (с днепровской и сожской стадиями) и поозерское оледенения (рис. 20).



Оледенение — накопление природных льдов в геологическом прошлом и образование мощного ледникового покрова на значительной территории.