**Курсовая работа**

**«Тектоническая мобильность земной коры»**

**Введение**

«Все течет, все меняется. Невозможно войти дважды в одну и ту же реку», – гласят изречения Гераклита, одного из выдающихся философов Античной Греции, представителя милетской школы философов.

В наши дни факт о том, что все вокруг меняется и ничто не остается неподвижным, может с полным правом быть отнесен к разряду априорных. Несоизмеримый прорыв, которого достигла научная мысль в течение двух последних столетий, особенно со второй половины ХХ века, позволил не только теоретически, но и путем непосредственных исследований проследить ход исторического процесса в мире природы. Эволюция флоры и фауны, смена времен года и суточной активности, круговорот воды и морские течения – все это подтверждения этого закона диалектики, протекающие с разным интервалом времени, либо циклично повторяющие предыдущие фазы, либо спирально переходящие на новый уровень развития. Одни из таких примеров можно пронаблюдать воочию, другие же, как, например, эволюцию растений и животных, можно проследить, изучив некоторых представителей, морфологические и физиологические признаки которых указывают на родство и позволяют выстроить цепь последовательных изменений. Однако, процессы преобразований протекают не только в поверхностных, но и в более глубинных слоях Земли. И для таких процессов без специально проводимых исследований нельзя пронаблюдать ни длительности, ни направления их протекания, поскольку их хронологические рамки значительно превышают среднюю продолжительность человеческой жизни, а изучить строение и структуру отдельных элементов наглядно не представляется возможным.

Но, как писал один из величайших русских ученых и мыслителей М.В. Ломоносов: «Велико есть дело достигать во глубину земную разумом, куда рукам и оку досягнуть возброняет натура». Научная геология, поставившая целью выяснение закономерностей строения и развития нашей планеты, возникла в конце XVIII – начале XIX века и с тех пор прошла большой и сложный путь. В результате дифференциации земного шара среди других была выделена его поверхностная оболочка – земная кора, которая в свою очередь была разбита на тектонические структуры разного ранга (от греческого tektonos – строитель). С появлением методов определения возраста горных пород (стратиграфичес – кий, петрографический, тектонический, палеонтологический, изотопной геохронологии) удалось установить последовательность и время возникновения тех или иных структур (особенно точно с помощью последнего метода – изотопной геохронологии). И когда было открыто изменение тектонических структур в ходе истории Земли и опосредованное этим изменение лика нашей планеты, встал вопрос о причинах, побуждающих эти изменения.

Собственно говоря, определенные представления о механизме тектонических движений зародились еще в Древнем Мире, в эпоху Античности, когда были заложены основы многих наук и теорий. Выделяются две основные школы: нептунистов и плутонистов. Сторонники первой связывали движение земной коры с экзогенными процессами, точнее, с растворяющим воздействием на горные породы воды и последующим обрушением слоев в подземные пустоты. Сторонники второй усматривали причины тектонических движений и деформаций пород в действии внутренних сил – подземного огня. Как ни удивительно, но, несмотря на всю свою мифичность, эти взгляды просуществовали довольно длительное время. Лишь со второй половины XVIII века появляются первые научные тектонические гипотезы.

Рассмотреть основные тектонические структуры земной коры, виды тектонических движений на примере территории России, а также существующие гипотезы о причинах этих движений – цели моей предстоящей работы.

**Актуальность темы**: Как уже было сказано выше, вопрос о причинах, вызывающих тектонические движения и деформации земной коры, вулканизм и интрузивный магматизм, занимает умы человечества издавна. В их формировании можно проследить некую связь с уровнем развития человеческого мышления. В Древнем Мире эти процессы объяснялись действием воды (школа нептунистов), огня (школа плутонистов). Несмотря на то, что эти взгляды в чем-то схожи с истиной (на изменения ландшафтов влияют и экзогенные процессы, в составе которых выделяют водные, и эндогенные процессы, связанные с высокими температурами в недрах Земли), они во многом мистифицированы: под силами огня и воды понимались не столько сами физические силы, сколько потусторонние духи, управляющие ими. Развития же научная мысль смогла достичь лишь к XVIII веку (после продолжительного застоя в эпоху Средневековья), когда научный прогресс вышел на необходимый уровень. С эволюцией науки и техники появлялись новые методы и возможности исследования, которые влекли за собой новые знания, требующие новых теорий и мировоззрений.

Что же мы имеем на сегодняшний день? Существует целый ряд гипотез о причинах тектонических движений, что уже указывает на то, что ни одна из них не может быть полностью доказана, а значит, и не может называться теорией. Так что вопрос о мобильности земной коры пока остается открытым, а значит, и вполне актуальным.

**Методика**: для написания данной работы, на мой взгляд, более подойдут теоретические (логические) методы. Из общегеографических же методик уместно использование описательного метода для разъяснения сущностей различных сторон вопроса, а также картографический метод, поскольку изучение тектонических движений на определенной территории требует визуального анализа карт.

По мере развития темы вопроса в дальнейшем возможны и некоторые эмпирические методики.

**Каменная оболочка Земли. Земная кора.**

В учебной литературе под «каменной оболочкой Земли» понимается одна из ее оболочек – литосфера. Она простирается от земной поверхности на глубину до 100–250 км под материками и до 50–300 км под океанами до астеносферного слоя, слоя «размягченных» пластичных пород. Литосфера включает в себя две составляющие: земную кору и верхний твердый слой мантии. Таким образом, земная кора – это твердая верхняя оболочка Земли, и она соотносится с литосферой как часть и целое.

Термин «земная кора» был введен в географическую науку австрийским геологом Э. Зюссом в 1881 г. (8) Помимо этого термина данный слой имеет и другое название – сиаль, составленное из первых букв наиболее распространенных здесь элементов – кремния (silicium, 26%) и алюминия (aluminium, 7,45%). Мощность земной коры колеблется в пределах от 5–20 км под океанами до 30–40 км под континентами, в горных районах – до 75 км. (10)

В своем строении земная кора неоднородна. В ней выделяют три слоя: осадочный, «гранитный» и «базальтовый». Поскольку «гранитный» слой примерно наполовину сложен гранитами, а 40% в нем занимают гранитогнейсы и ортогнейсы, более корректно его называть – гранитогнейсовый слой. Также и «базальтовый» слой, поскольку состав его довольно разнообразный, и преобладают в нем метаморфические породы основного состава (гранулиты, эклогиты), корректнее называть – гранулит-базитовый слой. Границей между гранитогнейсовым и гранулит-базитовым слоями является раздел Конрада. Нижняя граница земной коры выделяется довольно четко, что связано с возрастанием скорости продольных сейсмических волн в нижележащем слое мантии. Эта граница носит название – граница Мохоровичича в честь югославского сейсмолога А. Мохоровичича, впервые установившего ее.

В различных районах планеты строение земной коры также различно. В целом ее можно разделить на два типа: континентальная и океаническая.

Континентальный тип – мощность его от 35 – 45 км на платформах до 55–75 км в горных районах. Ее слагают три слоя: осадочный – от 0 км на щитах до 15–20 км в краевых предгорных прогибах и платформенных впадинах; гранитогнейсовый слой – мощностью в 20–30 км; гранулит-базитовый слой, мощность которого достигает 15–35 км.

Океаническая кора – значительно меньшей мощности, чем континентальная. В ее структуре также выделяют три слоя: осадочный с максимальной мощностью до 1 км, составленный из различных осадочных образований, большая часть которых находится в рыхлом состоянии и насыщена водой; базальтовый слой с прослоями карбонатных и кремнистых пород, мощностью 1–3 км; габбро-базальтовый слой с присутствием ультраосновных пород (пироксениты, серпентиниты), мощность которого колеблется от 3 до 5 км. Раньше считалось, что океаническая кора сложена лишь двумя слоями, без гранитного, однако после проведения подводного бурения и сейсмических исследований были получены более точные результаты.

Помимо основных выделяют два переходных типа: субокеанический и субконтинентальный.

Субконтинентальный тип – близок по строению континентальному и имеет распространение по окраинам материков и в областях островных дуг. Верхний слой – осадочно-вулканогенный мощностью 0,5–5 км; второй слой сложен гранитно-метаморфическими толщами и обладает мощностью до 10 км; третий слой – базальтовый, мощность которого колеблется от 15 до 40 км.

Субокеанический тип – близок по строению океанической коре, располагается в котловинах окраинных и внутриконтинентальных морей (Охотское, Черное моря). От океанической коры этот тип отличается значительно более мощным слоем осадочных пород, достигающим 10 км.

Вопрос о происхождении земной коры до наших дней остается неразрешенным окончательно, о чем говорит наличие различных гипотез ее формирования. Одним из наиболее обоснованных взглядов является принцип «зонной» плавки А.П. Виноградова. Суть его в следующем: вещество мантии находится в твердом равновесном состоянии, однако при изменении внешних условий (давление, температура) масса вещества переходит в жидкую подвижную форму и начинает перемешаться в радиальном направлении к поверхности Земли. По мере ее продвижения происходит дифференциация вещества: легкоплавкие соединения выносятся на поверхность, тугоплавкие остаются на глубине. Этот многократно повторявшийся в прошлом и не прекративший своей деятель-ности в настоящем процесс обусловил не только формирование земной коры, но и ее химический состав. В результате радиального выноса элементов слагались и слои земной коры: базальтовый образовался при выплавлении вещества мантии, формирование гранитного слоя связано с расплавлением метаморфических пород и их обогащением химическими элементами вследствие процесса дегазации. Этот процесс более активно протекал в геосинклинальных поясах, на континентах, о чем свидетельствует и большая мощность здесь гранитного слоя. В океанах же дегазация шла менее эффективно, о чем говорят и отсутствие гранитного слоя, и бедность океанических базальтов химическими элементами. Осадочный слой имеет несколько иное происхождение. Оказавшиеся на поверхности породы гранитного слоя подвергались воздействию внешних условий, особо важным из которых был и остается геохимический эффект жизнедеятельности организмов, о чем говорит большое содержание в осадочном слое окисленных форм серы, органического углерода, азота и др. Это воздействие проявляется как напрямую, так и опосредованно через влияние на условия, определяющие преобразования горных пород (кислотность / щелочность, количество кислорода и углекислого газа, наличие органических соединений и т.д.) (9)

Т.о. земная кора является верхней твердой оболочкой Земли; в ее строении выделяются три слоя: осадочный, гранитогнейсовый и гранулит-базитовый; по типу строения выделяют континентальную и океаническую кору, различающиеся мощностью и составом слоев, а также переходные – субокеаническую и субконтинентальную, имеющие сходства с основными типами, но обладающие в то же время и некоторой обособленностью.

**Тектонические структуры земной коры**

Прежде всего необходимо уяснить само понятие «тектоническая структура». Под тектоническими структурами понимают участки земной коры, отличные по строению, составу и условиям образования, главным определяющим фактором развития которых являются тектонические движения наряду с магматизмом и метаморфизмом.

Главной тектонической структурой, безусловно, можно назвать саму земную кору с ее особенностями строения и состава. Как уже говорилось выше, земная кора неоднородна на земном шаре, ее подразделяют на 4 типа, два из которых основные – континентальная и океаническая. Соответственно, следующими по рангу тектоническими структурами будут являться континенты и океаны., характерная разница между которыми заключена в осо – бенностях строения слагающей их коры. Более низкими по рангу будут структуры, слагающие континенты и океаны. Важнейшими из них являются платформы, подвижные геосинклинальные пояса и пограничные участки древних платформ и складчатых поясов.

Платформа – крупная геологическая структура, обладающая тектонической устойчивостью и стабильностью. По возрасту их разделяют на древние (архейского и протерозойского происхождения) и молодые, заложенные в фанерозое. Древние платформы делятся на две группы: северную (лавразийскую) и южную (гондванскую). К северной группе относятся: Северо-Американская, Русская (или Восточно-Европейская), Сибирская, Китайско-Корейская. Южная группа включает Африкано-Аравийскую, Южно-Американскую, Австралийскую, Индостанскую, Антарктическую платформы. Древние платформы занимают крупные участки суши (около 40%). Молодые составляют значительно меньшую площадь материков (5%), они располагаются либо между древними (Западно-Сибирская), либо по их периферии (Восточно-Австралийская, Средне-Европейская). (3)

Как древние, так и молодые платформы имеют двухслойное строение: кристаллический фундамент, сложенный глубоко метаморфизированными породами (гнейсы, кристаллические сланцы) с большим количеством гранитных структур, и осадочный чехол, сложенный океаническими и терригенными осадками, а также органо-вулканогенными породами. Часть древних платформ, которая покрыта чехлом, называется плитой. Эти участки, как правило, характеризуются общей тенденцией к опусканию и прогибанию фундамента. Участки платформ, не покрытые чехлом осадков, носят название щиты и характеризуются направленностью к поднятию. Менее крупные выступы фундамента платформ, часто покрывающиеся морем называют массивами. Молодые плат – формы отличаются от древних не только возрастом. Их фундамент менее метаморфизирован, в нем содержится меньше гранитных интрузий, поэтому вернее его называть складчатым. В силу возраста фундамент и чехол не достаточно дифференцированы в молодых платформах, поэтому определить четкую границу между ними достаточно сложно в отличие от древних платформ. Кроме того молодые платформы полностью покрыты осадочным чехлом, щиты в их структуре крайне редки, поэтому их принято называть просто плитами. Отмечено, что на платформах северного ряда более распространены плиты, в то время как на платформах южного ряда чаще встре – чаются щиты. (2)

В пределах плит различают: синеклизы, антеклизы, авлакогены. Синеклизы – крупные пологие впадины фундамента, антеклизы в свою очередь крупные и пологие поднятия фундамента. В районах синеклиз повышена мощность осадочного чехла, в то время как вершины антеклиз могут выступать на поверхность в форме массивов. Авлакогены – линейные прогибы длиной в сотни и шириной в десятки километров, ограниченные сбросами. На склонах антеклиз и синеклиз располагаются тектонические структуры более низкого ранга: плакантиклинали (складки с очень малым наклоном), флексуры и купола.

Геосинклинальные пояса – линейно вытянутые участки земной коры с активно проявляющимися в их пределах тектоническими процессами. Как правило, первые этапы рождения пояса сопровождаются опусканием коры и накоплением осадочных пород. Конечный, собственно орогенный этап, представляет собой поднятие коры, сопровождающееся вулканизмом и магматизмом. В пределах геосинклинальных поясов выделяют антиклинории, синклинории, срединные массивы, межгорные впадины, заполненные обломочным материалом, поступающим с гор – молассой. Для моласс характерно богатство полезными ископаемыми, в том числе и каустобиллитами. Геосинклинальные пояса обрамляют древние платформы и разделяют их. Крупнейшими поясами являются: Тихоокеанский, Урало-Охотский, Средиземноморский, Северо-Атлантический, Арктический. В настоящее время активность сохранилась в Тихоокеанском и Средиземноморском поясах.

В пограничных участках выделяют краевые швы, краевые прогибы, окраинные вулканические пояса. Краевые швы – линии разломов, по которым соединяются щиты и складчатые пояса. Краевые прогибы приурочены к границам подвижных поясов и платформ. Окраинные вулканические пояса располагаются по окраинам платформ в местах проявления вулканизма. Слагаются они в основном гранитогнейсовыми и вулка – ническими породами.

Кроме них в последнее время были выявлены дополнительные тектонические структуры: сквозные пояса, которые разделяют складчатые напластования пород, рифтовые пояса, сходные с авлакогенами, но обладающие большей протяженностью и не содержащие смятых в складки пород в своем составе, глубинные разломы, о которых уже было сказано выше. (1)

Т.о. существует большое разнообразие тектонических структур, в связи со своими масштабами разделенных на разные ранги: от общепланетных (земная кора) до локальных (щиты, массивы). Помимо масштаба тектонические структуры также различаются по форме (поднятые, прогнутые) и по комплексу тектонических процессов, преобладающих в них (поднятия, опускания, вулканизм).

**Тектонические движения. Их классификация**

Как в прошлые эпохи, так и в настоящее время земная кора постоянно перемещается под влиянием тех или иных геологических сил. Ее движения можно классифицировать по различным критериям. По своей направленности выделяют вертикальные и горизонтальные движения. Однако это деление весьма условно. Во-первых, потому что многие деформации происходят под тем или иным углом к земной поверхности, во-вторых, горизонтальные и вертикальные движения не постоянны и могут сменять друг друга во времени: сжатие земной коры в горизонтальном направлении приводит к формированию складок и поднятию поверхности, а растяжение ведет к выравниванию и опусканию пород.

По скорости движения разделяют на быстрые и медленные (вековые), протекающие постоянно. Быстрые движения (например, землетрясения) проявляются при воздействии на тектонические структуры значительных по силе, но кратковременных процессов. Медленные же обусловлены значительно меньшими по величине силами, однако их действие растянуто на многие миллионы лет. Так что нельзя сказать однозначно какие из этих движений имеют большее отражение на земной поверхности. С одной стороны быстрые, т. к. последствия землетрясений масштабны и проявляются буквально за считанные секунды; но с другой стороны изменения в рельефе да и само его формирование во многом обусловлены медленными движениями, однако они проявляются за чрезвычайно длительные сроки, что довольно сложно проследить и изучить даже теоретически, не говоря о лабораторных исследованиях, и кроме того результаты этих движений подвергаются воздействию как экзогенных процессов, так и таких же медленных тектонических движений, но противоположных по знаку. Горизонтальные движения являются более направленными, т.е. меняют знак за очень длительный период времени. Вертикальные движения наоборот более краткосрочны и часто меняют направление, в связи с чем вполне допустимо выражение – «Земля дышит». (10)

По времени проявления различают современные движения, идущие в настоящее время, новейшие, приуроченные к голоцену (10–12 тыс. л.н.), неотектонические, протекавшие в неоген-четвертичное время, движения отдаленного геологического прошлого, характерные более ранним периодам и эрам. Наиболее ярко проявились в свое время неотектонические движения, протекавшие повсеместно; именно благодаря им горные сооружения, имевшие ранее высоту до 400 м, смогли достичь нынешних размеров. Такое вторичное рождение гор получило название – эпиплатформенный орогенез. (11)

Изначально все породы залегают горизонтально. Именно благодаря многочисленным и разнообразным тектоническим движениям нарушаются их положение и ориентация в пространстве, а исходя из формы их залегания в настоящее время, можно делать выводы о происходящих в прошлые эпохи геологических процессах. Все тектонические дислокации принято делить на две большие группы: складчатые (или пликативные) и разрывные (или дизъюнктивные). Главное их различие заключается в том, что в результате складчатых дислокаций происходит смятие пород без нарушения их целостности, а в результате разрывных целостность залегания пород нарушается.

В результате складчатых дислокаций формируются различные структуры. Основными среди них являются синклинали – вогнутые изгибы слоев, и антиклинали – выпуклые изгибы. Однако в связи с многообразием геологических процессов, а также вследствие смятия пород под углом к поверхности нередко бывает трудно выделить каждую из этих структур. Поэтому более верным будет следующий критерий: в ядре антиклинальных складок залегают более древние породы, в ядре синклинальных складок – более молодые. Нередко встречаются и более крупные формы этих структур: антиклинории и синклинории. Также весьма распространены моносинклинали – обширные участки наклонного залегания пород, флексуры – изогнутые складки, соединяющие слои разных уровней. Различают также складки, исходя из формы и соотношения размеров. Длинные вытянутые формы, у которых длина значительно превосходит ширину, называют линейными складками. Если длина превосходит ширину в 2–5 раз, такие складки называют укороченными или брахискладками. Если параметры длины и ширины примерно равны, такие складки называют купола, если они соответствуют антиклинальной форме, и чаши (мульды), если синклинальной. Часто в ядрах куполов обнаруживаются высокопластичные породы – соли, глины и др., поднятие которых из глубины вследствие высоких температур и давления ведет к образованию этого вида складок. Иногда эти породы прорываются сквозь крылья складки и выходят на поверхность. Такие складки принято называть диапировыми складками или просто диапирами.

Тектонические процессы, ведущие к формированию различных видов складок, весьма многообразны. Однако, не детализируя, их можно разделить на три основные группы: первые – направленные перпендикулярно залеганию пород, в результате у которых формируются поперечно-изогнутые складки;

вторые – направленные по горизонтали вдоль пласта пород, ведущие к формированию продольно изогнутых складок;

третьи – обусловлены движением пластов каменной соли, ангидрита или другой пластичной породы. В результате формируются складки течения разнообразной формы. (3)

Как уже было сказано выше, разрывные дислокации происходят с нарушением целостности залегания слоев пород. Выделяют две основные группы таких нарушений: тектонические трещины и разрывы. Тектонические трещины – нарушения, при которых не наблюдается смещения блоков относительно плоскости нарушения. При тектонических разрывах такие смещения происходят, причем смещаться может как один из блоков, так и оба. Тектонические трещины образуются вследствие воздействия тех или иных сил (сжатия, растяжения, изгиба) на породы различной степени хрупкости. Как правило, они группируются в системы под разными углами, составляя единую трещиноватость в масштабах всей планеты. Эта трещиноватость подчиняется фигуре вращения Земли. Выделяют 4 основных направления распространения тектонических трещин: широтное, меридиональное, с северо-запада на юго-восток и с северо-востока на юго-запад. (3)

Тектонические разрывы классифицируют в зависимости от направления смещения блоков. Как правило, разрывы происходят не перпендикулярно, а под некоторым углом к поверхности. Исходя из этого блок, под который наклонена плоскость смещения, называют висячим. Противоположный блок принято называть лежачим. Среди разрывов выделяют: сбросы – разрывы, при которых висячий блок опускается ниже лежачего; взбросы – обратная ситуация: висячий блок поднимается над лежачим; сдвиги – смещение одного или двух блоков, находящихся на одной высоте, в противоположные стороны; надвиг – один из случаев взброса, когда оба блока пологие, и угол плоскости разрыва не превышает 450. В таких случаях висячий блок частично перекрывает лежачий. Одной из видов надвигов является шарьяж или тектонический покров, характерный для почти горизонтальных поверхностей. Здесь наблюдается значительное или даже полное перекрытие лежачего блока висячим. Лежачий блок в шарьяже называют автохтон, висячий блок – аллохтон. Шарьяжи интересны и с точки зрения инженерной геологии, т. к. зачастую к ним приурочены месторождения важных полезных ископаемых, в том числе нефти и газа. Однако как разрабатывать, так и просто обнаружить их весьма затруднительно, вследствие того, что пласты пород, содержащие эти ископаемые, пере – крыты сверху пластами, иногда совершенно иными по составу.

Тектонические разрывы могут наблюдаться как одиночно, так и в системе. Выделяют: горсты – относительно поднятые участки, ограниченные двумя сбросами, реже взбросами, и грабены – и грабены, опущенные участки коры, ограниченные сбросами. Эти структуры образуются в результате противоположных по направлению процессов: горсты вследствие сжатия, грабены вследствие растяжения коры. Крупные системы грабенов протяженностью в сотни и тысячи километров составляют рифты. Самые крупные системы рифтов приурочены к срединно-океаническим хребтам, где происходит формирование молодой океанической коры в результате поступления базальтов из мантии Земли. Ярким примером грабена является озеро Байкал. Он представляет собой многоступенчатый грабен, входящий в рифтовую систему молодых грабенов общей протяженностью 2500 км. (10)

Все вышеперечисленные тектонические разрывы можно объединить в одну группу – коровые, поскольку они развиваются только в пределах земной коры. Помимо их выделяют глубинные разломы, охватывающие вместе с корой и верхний слой мантии. Эти разрывы обладают большой протяженностью и разделяют крупные блоки коры с различными тектоническими режимами и историей развития.

Т.о. земная кора находится в постоянном движении, обусловленном различными геологическими процессами. Эти движения происходят в разных направлениях, с разной скоростью и, следовательно, различно проявляют себя как на земной поверхности, так и в толще пластов пород. Благодаря тектоническим движениям вместе с влиянием экзогенных процессов происходило формирование рельефа Земли как в прошлые геологические эпохи, так и в настоящее время.

**Тектонические движения, присущие территории России**

В прошлых главах мы рассмотрели композицию земной коры, тектонические структуры, подобно деталям мозаики, составляющие ее в единое целое, а также движения, присущие этим структурам. Остановимся же более подробно на последнем пункте, на движениях. В качестве объекта рассмотрения выберем территорию России с ее обширнейшей площадью и многообразным рельефом.

Территория России впервые была разделена на природные зоны В.В. Докучаевым. Позже его деление развивалось и дорабатывалось другими учеными: Л.С. Бергом, М.И. Будыко и др. Деление территории на обособленные ареалы. Характеризующиеся сходными в пределах их границ параметрами и чертами тех или иных компонентов природы, довольно часто и эффективно используется в науке, поскольку позволяет не только более полно и подробно изучить территорию, но и выявить некоторые закономерности размещения природных факторов и следствия проявления этих закономерностей.

В сфере зонально-провинциального районирования территории России И.С. Лупиновичем в 1947 г. было выделено 12 природных стран (1), обособленных относительно общности природных факторов и генетической однородности геотектонических структур. Воспользуемся же этой классификацией в предстоящей главе.

***Кольско-Карельская страна.*** Расположена на крайнем северо-западе европейской части России. Общая площадь ее составляет 325,4 тыс. кв. км. Ее выделение в качестве отдельной страны обусловлено тем, что она лежит на Балтийском щите, определившем все ее геологическое развитие.

Формирование Балтийского щита как обособленной тектонической структуры началось еще в докембрии в Белозерскую эпоху складчатости и продолжилось в Кольскую эпоху. В последствии в среднем протерозое в Карельскую эпоху внешний облик Балтийского щита был в целом сформирован. В дальнейшие тектонические эпохи, поскольку щит не подвергался опусканиям, трансгрессии моря и формированию пластов осадков, основные деформации его структуры были связаны с поднятиями и образованием трещин и разломов. Подобные процессы протекали в эпоху Каледонской складчатости, еще более интенсивно в эпоху Герцинской складчатости, когда образование трещин сопровождалось появлением диапиров (к ним как раз и приурочены крупнейшие месторождения апатитов, никеля, нифелиновых руд, которыми богат и знаменит этот край). Новые трещины и разломы, образовавшие в структуре щита сеть разновысотных блоков, были приурочены к эпохе альпийской складчатости. Как и во многих других регионах активно проявили себя в этой стране неотектонические движения неоген-четвертичного времени, обеспечившие общее поднятие территории. В дальнейшем, как и большая часть территории России, страна подвергалась неоднократным оледенениям в четвертичном периоде. Особенностью страны является то, что ледники здесь формировались, и поэтому основные гляциальные процессы, присущие этому региону, были экзарационные. Соответственно им складывались и характерные формы рельефа: курчавые скалы, цирки, кары, троги и др. Помимо формирования гляциальных форм рельефа ледники способствовали активации тектонических движений. Во время формирования ледника щит испытывал значительные прогибания и опускания, особенно в центральной части, где ледник был наиболее мощным. С начала голоцена в послеледниковый период масса льда уменьшалась, и щит испытывал противоположное движение – поднятие. Причем в центральной части, где было максимальное прогибание, наблюдается и максимальное поднятие со скоростью до 4–8 мм в год. (1) Современные тектонические движения, проходящие в наши дни, протекают менее интенсивно за счет снятия большой нагрузки гляциальных процессов.

Т.о. для Кольско-Карельской страны, в основе которой лежит Балтийский щит, во все тектонические эпохи были присущи процессы поднятия и денудации, осложненные в конце кайнозоя неоднократными оледенениями, что обусловило горно-холмистый рельеф данной страны.

***Восточно-Европейская страна.*** Расположена в западной части России, занимает территорию площадью в 2,5 тыс. кв. км. В основе ее лежит древняя Русская платформа, тектонический режим которой обусловил равнинный рельеф данной страны.

Как тектоническая структура Русская платформа сложилась уже в конце протерозоя. В начале палеозойской эры она испытала значительное влияние Каледонской складчатости, что сопровождалось прогибанием северо-западного крыла платформы и обширной трансгрессией, о которой можно судить по обильным карбонатным и органогенным осадкам этого времени. К моменту ее завершения платформа представляла собой сушу и до середины девона подвергалась денудационным процессам. В среднем девоне возросла активность Уральской геосинклинали, что вызвало вековые колебания, приведшие к опусканию края платформы и обширной трансгрессии. Многометровые слои известковых осадков имели распространение на всей ее территории. Девонские отложения являются также первыми фанерозойскими осадками на территории Смоленщины. В карбоне происходили новые волновые колебания, шедшие от Уральской складчатости, однако менее интенсивные, в связи с чем образовавшееся море было более мелким и теплым (о чем говорят ископаемые останки организмов). К концу Герцинской эпохи завершилось формирование Уральской горной системы, что вызвало поднятие восточной части платформы. Средиземноморская геосинклиналь, проявлявшая свою активность в мезозое, также вызывала трансгрессии и затопление Русской платформы до широт Москвы и Смоленска. Лишь к концу мезозоя в триасе платформа находилась в относительном тектоническом покое и будучи на тот период времени сушей, подвергалась денудационным процессам. Альпийская складчатость принесла новую волну активности. В палеогене трансгрессия распространилась с юга до Воронежской и Волго-Уральской антеклиз, неогеновые трансгрессии были менее масштабными и отмечались лишь на юге. Итогом этих движений стало общее поднятие Русской платформы и обособление ее крупных структур.

В настоящее время имеют место современные движения преимущественно восходящей направленности. Скорость их примерно 0,1–8,0 мм в год, однако встречаются и локальные противоположные по знаку движения, ведущие не только к контрастности ландшафта, но и (как, например, в крупных городах) к аварийным ситуациям.

В целом можно сделать вывод о том, что платформа, являясь устойчивой тектонической структурой, проявляет медленные вертикальные подвижки. Преимущественно ее тектонический режим обусловлен активностью пограничных геосинклиналей.

***Кавказская страна.*** Расположена в южной части европейской части России. Она является горной страной, включающей три части: Северный Кавказ (Предкавказье), Большой Кавказ и Южный Кавказ (Закавказье). (1) Яркой особенностью этой страны является то, что в ее строении проявляется почти полная симметрия рельефа: к северу и к югу от Большого Кавказа, являющегося центром страны, располагаются низменности и равнины. Подобная симметрия наблюдается и в стратиграфии Кавказа: Большой Кавказ сложен докембрийскими и палеозойскими пластами пород, к северу и к югу лежат осадки более поздних периодов.

Формирование Кавказских гор происходило в Альпийскую складчатость. Начало тектонического цикла Большого Кавказа приходится на раннюю юру. Этому этапу соответствует ранняя стадия развития геосинклинали – опускание, которое было весьма активным, о чем говорит большое напластование осадков в ее осевом поясе. К концу средней юры развитие Большого Кавказа перешло в фазу поднятия, разделившую прогиб на две части. Мел и палеоген были отмечены деформациями пластов осадков, смятием их в складки, а также изменением состава осадков. Прежние обильные глинистые породы сменились карбонатными. В качестве горного хребта Большой Кавказ сформировался лишь к неогену. Этому послужил процесс инверсии осадочных пород. Обладая повышенной пластичностью, более древние породы поднялись в осевую часть прогиба, чем и объясняется сложение хребта осадками докембрийского и палеозойского возраста.

Следовательно, Большой Кавказ, в сущности, представляет собой диапир. Перемещаясь, породы испытывали конвективную и адвективную миграцию. Следствием конвективной миграции стал пояс мелких складок в осевой части Большого Кавказа. Следствием же адвективного перемещения стало образование крупных и пологих складок на краях диапира.

***Уральская страна.*** Этот регион обладает двумя особенностями своего местоположения. Во-первых, по восточному подножию гор проходит географическая граница между Европой и Азией; во-вторых, это единственная горная система, пласты пород которой составляют два типа земной коры: континентальная и океаническая, о чем говорят обнаруженные здесь породы – офиолиты, характерные молодым морским осадкам. Существует предположение, что это могло произойти в результате раздвига континентальных плит и активных вулканических излияний на этом месте. (1)

Уральские горы были созданы на месте древней раннепалеозойской геосинклинали. В ордовике-середине силура происходит начальный этап эволюции геосинклинали – опускание, сопровождавшееся активным осадконакоплением. В силуре-девоне появлялась Каледонская складчатость. Вместе с тектоническим давлением, шедшим с востока, пояс каледонских структур стал причиной деформации и смятия в складки горных пород. В связи с этим складки Уральских гор имеют субмеридиональное распространение. В конце карбона активно проявилась Герцинская складчатость, в результате которой Уральские горы достигли высоты, сравнимой с современными Альпами. Однако затем в течение Перми и всей мезозойской эры, вплоть до начала кайнозоя страна находилась в относительном покое, следствием чего явилась активная денудация гор. В итоге на месте Уральского хребта образовался пенеплен – выровненная поверхность. Новый этап активных поднятий был приурочен к Альпийской складчатости в N-Q время. Резкое поднятие гор привело к образованию глубоких речных долин – каньонов и системы трещин и разломов. В четвертичном периоде страна находилась в зоне действия ледника и подвергалась денудации.

Т.о. Уральская горная система прошла все этапы эволюции геосинклинали, включая и почти полное разрушение вследствие интенсивных денудационных процессов, и вторичное рождение.

***Западно-Сибирская страна.*** Западная Сибирь – самая большая равнина на Земле. Ее площадь составляет 3,4 млн. кв. км. Она простирается от Уральских гор вплоть до Енисея с запада на восток и от Алтайских гор до Арктических морей с юга на север. Ее рельефные очертания – низменность в центре и горные хребты, окаймляющие эту низменность с запада, юга и востока, оставляя северную часть открытой – позволяют сравнить эту страну с обширной чашей с приподнятыми краями или же с гигантским амфитеатром. (1)

В основе Западно-Сибирской равнины лежит молодая эпигерцинская плита. Ее геосинклинальный этап развития приходился на додевонское время. В период Герцинской складчатости пояс замкнулся, и начался платформенный этап развития страны. В продолжение мезозоя и в палеогене территория Западной Сибири неоднократно подвергалась обширным трансгрессиям, с чем связано обильное осадконакопление на этой территории В неогене В период Альпийского орогенеза происходило медленное поднятие плиты и регрессия моря; позже, в четвертичный период Сибирская плита находилась в зоне действия ледника, обусловившего наличие здесь гляциальных и перигляциальных форм рельефа.

Т.о. Западно-Сибирская страна развивалась согласно типичному для платформ относительно спокойному тектоническому режиму. Частые и обширные трансгрессии привели к образованию здесь осадочного чехла мощностью 4–5 км на более чем 50% территории, что нигде больше в мире не встречается, а также создали весьма благоприятные условия для формирования каустобиллитов, представленных здесь в обилии.

***Среднесибирская страна.*** Ареал ее простирания лежит между двумя реками – Енисеем и Леной. В состав страны входят три крупные структуры: полуостров Таймыр, Среднесибирское плоскогорье и Центрально-Якутская низменность. В основе лежит эпипротерозойская платформа и Таймырская складчатая система герцинского возраста. Эти тектонические структуры и обусловили геологическую историю развития Средней Сибири.

Ранние очертания Сибирской платформы были заложены в эпоху Карельской складчатости в среднем протерозое. В рифее во время проявления Байкальского тектонического цикла происходило расширение площади платформы и сращение ее на севере с Таймырским складчатым поясом. С начала фанерозоя на территории страны проявляются типичные для платформенных структур процессы: трансгрессии, сменяемые периодически регрессиями. Первая сплошная трансгрессия произошла в начале кембрия, и лишь к его концу установился сухопутный режим. В ордовике происходит новая трансгрессия, и она тоже охватывает всю территорию платформы. В конце периода также происходит поднятие, явившееся проявлением Каледонского цикла. В начале силура вновь происходит трансгрессия, шедшая с запада до Вилюйской синеклизы. Завершение Каледонской складчатости ознаменовалось общим поднятием территории и установлением сухопутного режима, стимулировавшего процессы денудации.

С началом Герцинского цикла в середине девона произошло новое прогибание северо-западной части платформы и ее трансгрессия, продолжавшаяся до конца карбона. Завершающий этап цикла проявился в восходящем движении платформы, становлении на ней суши и активации денудации. Именно в это время произошло накопление мощного слоя угольных отложений, и сформировался Тунгусский бассейн. Весь мезозой Сибирская платформа почти на всей территории представляла возвышенную сушу. Лишь отдельные участки подвергались временному затоплению (Предверхоянский прогиб в триасе, Енисей-Хатангский прогиб в юре). Альпийская складчатость была отмечена восходящими движениями, их неравномерность повлекла за собой значительную перестройку речных долин и активизацию эрозионных процессов. Помимо прочих движений для территории страны были характерны восходящие конвективные течения пластов каменной соли, создавшие системы куполов и гряд протяженностью до нескольких километров.

Итак, Среднесибирская страна также испытывала типичные для платформы движения, однако иные условия их протекания, иная продолжительность и чередование привели к совершенно иной стратиграфической структуре осадочного слоя коры и к иным очертаниям рельефа, отличным от тех, что наблюдались в Западной Сибири.

***Северо-Восточная Сибирь.*** Представляет собой по форме огромный треугольник площадью свыше 3 млн.км., простирающийся от Верхоянья и до самой крайней материковой точки Евразии – мыса Дежнева. Подобное размещение и определяет ее обособленность и индивидуальность.

Страна Северо-Восточной Сибири располагается на системе напластований мезозойской складчатости. Первые участки суши сформировались здесь еще в криптозое. Это были Чукотский, Омолонский, Охотский и Тайгоносский массивы. В палеозое они подвергались неоднократным трансгрессиям, а также влиянию Каледонской и Герцинской складчатостей. Последняя послужила причиной образования молодой Колымской плиты. В мезозое вступила в силу Киммерийская складчатость, активность которой ознаменовалась сначала прогибанием суши и обширной трансгрессией, а затем общим поднятием территории и формированием новых структур. Были созданы: Верхоянский хребет, хребет Черского, а также Колымский, чукотский, Анюйский и др. хребты и поднятия. Основным движущим фактором кайнозоя был Альпийский тектонический цикл, повлекший за собой общее поднятие суши и расчленение пластов пород глубокими трещинами и разломами, сопровождавшееся магматическими интрузиями. В это время образовалась Охотско-Анадырская рифтовая система, проходящая от Удской губы Охотского моря до Анадырского залива Берингова моря. Ширина системы – 20–80 км, длина достигает 500 км. Рифтовые прогибы заполнены палеоген-четвертичными породами. ВQ имели место неотектонические движения, приведшие к повышению вулканической активности на западе Чукотки и в рифтовой системе, о чем свидетельствуют обширные базальтовые покровы и многочисленные конусы потухших вулканов. Также в результате неотектоники была утрачена Берингийская суша, соединявшая Евразию и Северную Америку. С тех пор и по сей день на этом месте расположен Берингов пролив.

Т.о. в свете всех протекавших геологических событий в Северо-Восточной Сибири сложились обособленные ареалы складчатых, складчато-глыбовых и глыбовых систем, приуроченных к разным эпохам складчатости.

***Приамурско-Сахалинская страна.*** Простирается южнее Станового хребта и западнее водораздела рек Зеи и Олекмы, на юге проходит по Китайской и Корейской границам и на востоке достигает побережий Охотского и Японского морей, включая остров Сахалин.

На территории этой страны крупные участки суши сформировались еще в докембрии. Это были Зейско-Буреинская и Ханкайская плиты. Помимо них существовали массивы: Буреинский, Янкан, Тукурингра. В палеозое территория страны испытала действие Каледонской и Герцинской складчатостей, однако первая привела лишь к увеличению размеров существовавшей суши. Гораздо более сильно проявился Герцинский цикл. Зейско-Буреинская плита испытала поднятие, по ее северному краю сформировался пояс напластований, а по юго-востоку плиты образовались горные хребты: Буреинский, Дусе-Алинь, Тукурингра, Джагда. Ханкайская плита увеличилась в размере; был заложен осевой пояс Сихотэ-Алиньского хребта. В эпоху Киммерийской складчатости сформировались Сихотэ-Алинь и Амурско-Уссурийская равнина. Мезозойский орогенез сопровождался активным вулканизмом, о чем говорят характерные базальтовые тела. Также в мезозое началось формирование рифтовых бассейнов. В палеогене наблюдалась денудация горных сооружений, в неогене – Альпийский цикл отметился созданием вулканического пояса Сихотэ-Алиня и гор Сахалина. Волнообразные и вертикальные движения привели к развитию трещин и, как следствие, к неравномерному движению отдельных блоков коры и активизации вулканических процессов. К Альпийскому циклу приурочен новый этап заложения рифтовых бассейнов длиной до 1000 км., идущих вдоль долин Уссури и Нижнего Амура. Четвертичный период принес горное оледенение, следы которого остались в Буреинском хребте, на севере Сихотэ-Алиня и др. Также в этот период произошло отделение Сахалина от материка. В дальнейшем остров испытывал поднятия под влиянием современных тектонических движений. (1)

Т.о. геологическая история развития данной страны привела к формированию здесь преимущественно горных сооружений и активности вулканических процессов, как в прошлые эпохи, так и в настоящее время.

***Корякско-Камчатско-Курильская страна.*** Расположена на самых восточных рубежах России и представляет собой систему материковых гор и гряд Курильских островов. Простирание хребтов и равнин на материковой части имеет четко выраженную субмеридиональную направленность. Пограничное положение этого края между двумя крупными блоками земной коры является причиной его высокой сейсмической активности.

Первые участки суши сформировались здесь лишь в мезозое на месте Корякского нагорья и Срединного хребта Камчатки. Следующим этапом их развития стала Альпийская складчатость в неогене. Ее итогом стала Корякско-Камчатская складчатая область с субмеридиональным простиранием основных структур (синеклиз и антеклиз); вдоль Охотского побережья Камчатки расположился Западный прогиб, к востоку от которого сформировались Срединный и Восточный антиклинории, разделенные Центрально-Камчатской впадиной, представляющей собой рифтовый разлом. В четвертичном периоде имели место неотектонические движения, которые привели к опусканию Охотской суши и образованию гряды Курильских островов. Изменения коснулись и Ко – рякско-Камчатской складчатости: вдоль ее восточных рубежей образовалась глубокая Курило-Камчатская океаническая впадина. Как и в прежние эпохи, так и до настоящего времени в этом регионе весьма активны вулканические процессы и землетрясения.

Т.о. структуры, слагающие эту страну, довольно молодого возраста. Тектоническая мобильность этого края остается и до наших дней весьма действенной, о чем свидетельствует повышенная сейсмическая активность данной страны.

***Байкальская страна.*** Центральной структурой данной страны является само озеро Байкал, представляющее собой по сути глубокий грабен в системе рифтового пояса. Помимо него в стране выделяют два района: Прибайкалье и Забайкалье.

Формирование Байкальской страны имеет значительную историю. Самые ранние структуры приурочены к архею. Это – Алданский массив, Байкальский, Хамар-Дабанский, Чарский и др. гранитоиды, также гранитоиды Станового нагорья. (1) На протяжении протерозоя, особенно в рифее, протекали активные орогенные процессы, результатом которых стало образование Байкальской складчато-глыбовой суши. В продолжение всего криптозоя орогенез сопровождался вулканизмом, магматическими интрузиями и дайками. Начало фанерозоя в данной стране ознаменовалось обширной трансгрессией, покрывшей почти всю ее территорию. Однако уже с конца кембрия здесь устанавливается сухопутный режим, подвергший структуры рельефа денудации и выветриванию. Лишь в юго-восточной части Забайкалья сохранялись геосинклинальные процессы, продолжавшиеся в палеозое и мезозое. Каледонская и Герцинская складчатости отметились обширной перестройкой рельефа и смятием пластов осадков в складки. В эпоху Киммерийской складчатости происходили не меньшей силы деформации рельефа и пластов пород, что в суммарном эффекте с денудацией привело к образованию обширных пенепленов и локальных возвышенностей-плато. На юго-востоке Забайкалья, где сохранялась геосинклинальная активность, сформировалась возвышенная мезозойская суша. В кайнозое имело место проявление Альпийской складчатости, сопровождавшееся активными поднятиями и, как следствие, образованием разломов и трещин и активацией интрузивного и эффузивного магматизма. В этот период по осевой линии тектонического разлома образовался грабен озера Байкал и вместе с ним система рифтовых впадин, частью которой он является. Четвертичный период ознаменовался материковым оледенением и неотектоническими движениями, результатом которых стало формирование разновысотных блоков земной коры, активизировавшее процессы эрозии на земной поверхности.

Т.о. на протяжении длительного пути развития Байкальская страна преимущественно испытывала поднятия, сопровождавшиеся активизацией денудации, формирования разломов и трещин и вулканизма.

***Саянская страна.*** Расположена на юге Сибирской части России к западу от озера Байкал. Этот обширный регион включает систему протяженных горных хребтов с обширными котловинами между ними. С востока на запад простирается более чем на 1200 км, а с севера на юг – около 700 км.

Горные сооружения страны начинают формироваться еще с криптозоя. В эпоху Байкальской складчатости здесь возникли: Главный Восточно-Саянский антиклинорий, Окинское поднятие, заложилось складчатое основание Восточно-Тувинского нагорья. Значительно проявилась здесь и Каледонская складчатость, создавшая напластования юго-западной полосы Восточного Саяна, Западного Саяна, Тувинского нагорья и хребтов Танну-Ола. По окончанию тектонического цикла были образованы межгорные прогибы и впадины: Минусинская, Тувинская и др. В девоне отмечалась трансгрессия, сменившаяся сухопутным режимом уже в конце этого периода. С конца девона и до начала Альпийского цикла Саянская страна представляла собой сушу. В связи с этим она подвергалась сильной денудации и к началу кайнозоя представляла мелкосопочник. В неогене произошло активное поднятие территории страны и вторичное рождение Саянских гор. Высокая скорость протекания орогенных процессов привела к расчленению коры на разновысотные блоки, образованию многочисленных разломов и активации эффузивного магматизма. В четвертичном периоде этот регион подвергался деятельности ледника, следы которой сохранились до наших дней.

Т.о. для Саянской страны также характерно преобладание орогенных процессов, что имеет наглядное отражение в ее современной композиции рельефа.

***Алтайская страна.*** Включает в себя самые высокие горы Сибири – Алтай; имеет деление на собственно Алтай, Гобийский Алтай и Монгольский Алтай. Расположена страна к югу от Саянской, на южных рубежах Сибирской части России.

Начало формирования структур Алтайской страны приходится на начало палеозоя. В кембрии, ордовике и силуре проходит начальная стадия развития геосинклинали, сопровождавшаяся трансгрессией и обильным осадконакоплением. Первые участки суши заложились на северо-востоке страны в период проявления Каледонской складчатости. К концу этого цикла были также сформированы Салаирский кряж, Кузнецкий Алатау и складчатые напластования Северного Алтая. В девоне вновь происходила трансгрессия, однако менее интенсивно, занимавшая лишь юго-западную часть страны. В начале карбо – на проявлялась Герцинская складчатость, приведшая к смятию пластов пород в складки и деформации каледонских структур. В конце периода территория представляла собой сушу, которая сохранялась до неогена. В связи с этим сформированные структуры были подвержены значительной денудации, ведущей за собой образование разновысотных блоков и активацию вулканизма. В эпоху Альпийской складчатости происходило интенсивное поднятие территории и возрождение горных структур Алтая. Пласты пород при этом подверглись расчленению системами горстов и грабенов, имеющих субширотное распространение. Поскольку тектоническая активность шла с юга, высота горных сооружений закономерно уменьшается в северном направлении. В четвертичный период происходило оледенение, оставившее типичные гляциальные формы рельефа.

В целом, как и для остальных стран азиатской части России, исключая Западную Сибирь, для Алтайской страны характерна определенная закономерность: раннее формирование складчатых структур, затем длительный сухопутный режим, сопровождающийся денудацией и вторичный орогенез в неогене, местами сохраняющий активность по сегодняшний день.

Таким образом, мы рассмотрели основные черты тектонической мобильности, происходившие на территории нашей страны в разные геологические эпохи. В целом же тектонических процессов, имевших место в прошлом и актуальных в настоящее время, великое множество, равно как и движущих сил. Об этом можно судить даже исходя из визуального обзора многообразия форм рельефа. Общий вывод здесь следующий: во-первых, еще раз подтвердилось, что тектоника как эндогенный процесс играет решающую роль в формировании структур рельефа; во-вторых, образование тех или иных структур и их дальнейшая деформация зависят от суммарного воздействия всех окружающих факторов (и от влияющих геологических сил, и от состава и свойств базовой структуры, и от окружающих структур и т.д.), что обусловливает дискретность композиции земной коры, как на территории России, так и на всем земном шаре.

**Геотектонические гипотезы в истории геологии**

В предыдущих главах мы рассмотрели тектонические структуры Земли, а также виды их движений. Однако помимо самих процессов тектонической мобильности ученых во все времена волновал вопрос о причинах этой мобильности. Взгляды и гипотезы менялись вместе с прогрессивным развитием технологий и всей научной мысли в целом. Рассмотрим же некоторые из них.

Взгляды на причины изменений земной коры и прочих процессов тектоники складывались еще с античных времен. Тогда существовали две основные школы: нептунистов и плутонистов. Первые считали, что причиной всех деформаций является вода и ее растворяющее воздействие на горные породы. Таким образом, основная роль отводилась экзогенным процессам. Вторые же высказывались за влияние на деформации подземного огня, а значит, перманентным считали действие эндогенных сил. После продолжительной эпохи Средневекового застоя, как в культуре, так и в науке с XV–XVI вв. начинается возрождение научной мысли; взгляды и научные гипотезы, в том числе и гипотезы мобильности коры, становятся более обоснованными и научными.

***1. Гипотеза поднятий.*** 2 пол.XVIII в. Основоположниками ее являются М.В. Ломоносов и шотландский ученый Дж. Хаттон. (3) Позже их идеи развивались А. Гумбольдтом, Л. Бухом, Б. Штудером. Суть ее заключалась в том, что движущей силой тектонических процессов является внутреннее тепло Земли. Расплавленная магма поднимается к земной поверхности, либо извергаясь, либо оставаясь под землей и образуя выпуклые формы рельефа. Складчатые дислокации залегающих пород связаны с влиянием поднимающейся магмы. Однако впоследствии были получены новые геологические данные, не вписывающиеся в данную гипотезу. В частности были обнаружены поднятия и складки в зонах, где активный магматизм не проявлялся, также было выявлено несоответствие возраста магматических интрузий и возраста дислоцированных пород во многих горных структурах.

***2. Гипотеза контракции.*** Была предложена французским геологом Эли де Бомоном в 30-е ггXIXв. Она основывалась на представлениях о первично расплавленном состоянии вещества Земли, сформулированных Кантом-Лапласом. После образования планеты вещество, ее составляющее, начало остывать. На поверхности образовалась твердая корка – земная кора, которая вынуждена была деформироваться под воздействием остывающей и сужающейся планеты. Деформации происходили в определенных зонгах – геосинклиналях. Закончена и рассмотрена на практике эта гипотеза была австрийским ученым Э. Зюссом в книге «Лик Земли» (1885–1909 гг.), где с позиций этой гипотезы автор объяснял геологию практически всего земного шара. (4)

Эта гипотеза также не выдержала критики в свете новых научных знаний. Во-первых, ученые отказались от гипотезы Канта-Лапласа и перешли к «холодной» космогонии (Шмидт), (7) говорящей об изначально холодном веществе Земли; во-вторых, было открыто явление естественной радиоактивности, излучаемой энергии при которой хватило бы, чтобы предохранить планету от остывания, будь она изначально горячей; в-третьих, были обнаружены шарьяжи, на образование которых понадобилось бы большее сокращение, нежели то, которое предлагала гипотеза контракции.

***3. Пульсационная гипотеза.*** Появилась в 1 трети XX в. (В. Бухер, М.А. Усов, В.А. Обручев, в наши дни – Е.Е. Милановский). Согласно ей объем Земли на протяжении всей геологической истории изменялся: расширение сменялось сужением и наоборот. Соответственно земная кора испытывала те же движения, неизбежно деформируясь. Эпохи растяжения ознаменовывались активизацией вулканизма, рифтогенеза и спрединга, формирующего молодую океаническую кору. (3) Расширение планеты приводило к уменьшению емкости океанов, что подразумевало трансгрессии и отложение мощных слоев осадков на суше. В эпохи сжатия наоборот все эти процессы замедлялись, либо прекращались вовсе. Образуются складчато-надвиговые деформации, проявляются регрессии и активируются процессы денудации и эрозии. Гипотеза также была отвергнута большей частью научного мира. Изучив процесс формирования молодой коры в рифтовых зонах, ученые пришли к выводу, что количество коры, образовавшееся в зоне спрединга, приблизительно равняется количеству старой океанической коры, одновременно с этим поглощающейся в зоне субдукции. Т.о. глобального расширения планеты происходить не может, а поскольку процессы спрединга и субдукции идут всегда в одном направлении под сомнением оказывается и возможность смены растяжения сжатием.

***4. Гипотеза расширяющейся Земли.*** (Б. Линдеман, О. Хильгенберг, М.М. Тетяев, 30-е гг XX в. Суть ее заключается в том, что планета Земля испытывает постоянное расширение и увеличение своего радиуса. С этих позиций довольно легко объясняется появление впадин и котловин, а также трещин и разломов толщи земной коры. Однако не поддается объяснению факт складчато-надвиговых деформаций и формирования горных систем. Эта гипотеза объясняла и образование материков, бывших когда-то единым целым, но разорвавшихся под действием сил растяжения. (5)

***5. Гипотеза глубинной дифференциации.*** Сложилась в 30–50-е гг. XX в. В.В. Белоусовым, Р.В. Ван Беммеленом. По существу она являлась модернизированной в свете новых научных знаний гипотезой поднятий. (3) Принцип формирования горно-складчатых структур был тот же, однако более подробно был описан сам процесс. Под влиянием радиоактивного тепла плавилось вещество астеносферы, что вызывало дифференциацию верхнего слоя мантии. Этот процесс характерен для геосинклинальных областей с повышенным проявлением магматизма и повышенным количеством тепловых потоков. Расплавленное вещество мантии собирается в крупные тела – астенолиты, которые по глубинным разломам поднимаются к поверхности. Они расплавляют и преобразовывают базальтовый и гранитный слои земной коры. Одновременно с этим слой коры над астенолитом испытывает поднятие.

***6. Гипотеза «критических» параллелей.*** Скорость вращения Земли вокруг своей оси неравномерна. Постепенно Земля замедляется, что приводит к перераспределению земного вещества: происходит его направленный ток от экватора к полюсам. Соответственно с этим фигура Земли изменяется, все больше приближаясь к шарообразной. Как показали исследования Я.Я. Гаккеля, Г.Н. Каттерфельда, М.В. Стоваса при перемещении вещества в земной коре создаются геодинамические напряжения, обусловленные неравномерностью как скорости Земли, так и тока вещества. Максимумы этого напряжения выделяются на определенных параллелях и меридианах. Н.Н. Идельсон предложил называть их «критическими». Это параллели: 00, 350, 620, 700. Критические меридианы: 1050-750, 600-1200, 1500-300 восточной и западной долготы соответственно. Эта гипотеза подтверждается исследованиями приуроченности горных систем к широтным поясам (1888 г., А.А. Тилло, А.И. Воейков), а также работами А.П. Карпинского, касающихся горных систем субмеридионального распространения. Действительно, как на территории России, так и за ее пределами наблюдается повышенная тектоническая активность в настоящем времени и в прошлые периоды, привязанная к определенным широтам и долготам, указанным в качестве «критических». (1)

***7.*** Все вышеперечисленные гипотезы основывались на идее стабильности земной коры, либо не касались напрямую этого вопроса. Кардинально новое течение было предложено в начале XX в. Ф. Тейлором и А. Вегенером – гипотеза перемещения материков.В отличие от остальных она допускала возможность отрыва земной коры от нижележащих слоев литосферы и передвижение ее в горизонтальном направлении. В связи с этим новое течение было названо мобилизмом. Первой гипотезой в сфере него была ***гипотеза дрейфа континентов*** Альфреда Вегенера (1912 г.) Согласно ей в конце палеозоя – начале мезозоя существовал единый суперматерик – Пангея. (3) Затем он раскололся, материки раздвигались, и на местах разломов формировалась океаническая кора. Как и авторы гипотезы расширяющейся Земли, Вегенер обратил внимание на сходство противоположных друг другу материковых берегов. Однако причину этого он рассматривал не в расширении Земли, а в перемещении самих материков.

***8.*** Описав сам процесс движения блоков земной коры, Вегенер не объяснял причины, его вызывающие. Поэтому вскоре эта гипотеза была отвержена. Однако во второй половине XX в., после того, как были сделаны многие важные открытия (открытие мировой системы срединно-океанических хребтов, геофизическое подтверждение существования астеносферы, установление коренных отличий континентальной коры от океанической и т.д.) научный мир вернулся к позициям мобилизма и, преобразовав идеи Вегенера, развил их в ***гипотезу тектоники литосферных плит*** (60-е гг в.)

Эта гипотеза объясняла многие геофизические процессы, поэтому до 80-х гг. вполне устраивала ученых. Однако с появлением новых знаний в ней обнаружились явные недоработки. (6) Во-первых, с ее позиций никак не объясняется внутриплитный магматизм; во-вторых, гипотеза совершенно не учитывала глобальных космических влияний на Землю, которые несомненно есть; в-третьих, причиной движения литосферных плит было названо конвективное перемещение вещества верхней мантии, однако новые исследования показали, что конвекция протекает и в более глубоких слоях мантии вплоть до границы внешнего и внутреннего ядра; в-четвертых, в геологической истории Земли ученые выделяют от 1 до 4 Пангей, (6) однако образование самой ранней приходится на средний протерозой. Очевидно, что гипотеза ограничена и во времени, и в пространстве. Результаты глубоководного бурения, показавшие, что океаническая кора вблизи срединно-океанических хребтов моложе коры на границе с континентами, и методы космической геодезии, зафиксировавшие медленное передвижение плит показывают, что направление гипотезы в целом верное, однако она требует тщательной доработки. Не так давно группой японских ученых была предложена новая модель Земли. (6) Согласно ей обеспечивается взаимосвязь всех слоев земной тверди. Погружаясь в зоне субдукции, старая охлажденная океаническая кора опускается до границы верхней и нижней мантии и, накопившись в достаточном количестве, продвигается глубже вплоть до поверхности ядра. Внедряясь, она нарушает внутриядерную конвекцию, что рождает гигантские мантийные струи – плюмы. Достигнув границы нижней и верхней мантии, они разделяются на менее мощные, восходящие дальше к земной поверхности и образующие оси спрединга.

Т.о. на протяжении человеческой истории появлялись и сменяли друг друга большое количество гипотез, касаемых деформации земной коры и формирования складчатых структур. Старые гипотезы опровергались последними научными данными, и вместо них приходили новые, которые через какое-то время ждала та же участь. В настоящее время признанной является гипотеза тектоники литосферных плит как наиболее соответствующая знаниям рубежа XX–XXI вв. Однако и она не отвечает на все поставленные вопросы. А это значит, что наука не будет на месте.

**Заключение**

В ходе проведения данной работы мы пришли к следующим выводам: земная кора находится в постоянном движении, обусловленном различными геологическими процессами. Эти движения происходят в разных направлениях, с разной скоростью и, следовательно, различно проявляют себя как на земной поверхности, так и в толще пластов пород. Благодаря тектоническим движениям вместе с влиянием экзогенных процессов происходило формирование рельефа Земли как в прошлые геологические эпо – хи, так и в настоящее время.

В качестве примера мы рассмотрели основные черты тектонической мобильности, происходившие на территории нашей страны в разные геологические эпохи. В целом же тектонических процессов, имевших место в прошлом и актуальных в настоящее время, великое множество, равно как и движущих сил. Об этом можно судить даже исходя из визуального обзора многообразия форм рельефа России. Резюмируя рассмотрение тектонических движений, присущих территории России, можно сделать некоторые выводы: во-первых, еще раз подтвердилось, что тектоника как эндогенный процесс играет решающую роль в формировании структур рельефа; во-вторых, образование тех или иных структур и их дальнейшая деформация зависят от суммарного воздействия всех окружающих факторов (и от влияющих геологических сил – от их скорости, направленности, и от состава и свойств базовой структуры – платформа или геосинклиналь залегает в основе территории, и от окружающих структур – как, например, геосинклинальные пояса, расположенные по окраинам платформ и влияющие на тектонический режим последних, и т.д.), что обусловливает дискретность композиции земной коры, как на территории России, так, впрочем, и на всем земном шаре.

Что же касается причин тектонической мобильности, то на протяжении человеческой истории появлялись и сменяли друг друга большое количество гипотез, касающихся вопроса деформации земной коры и формирования складчатых структур. Старые гипотезы опровергались последними научными данными, и вместо них приходили новые, которые через какое-то время ждала та же участь. В настоящее время признанной является гипотеза тектоники литосферных плит как наиболее соответствующая знаниям рубежа XX–XXI вв. Однако и она не отвечает на все поставленные вопросы. А это значит, что наука не будет стоять на месте.

**Список литературы**

1. Маймусов Д.Ф. «Природа России», Смоленск, 2001 г., 514 с.

«Природа России», Смоленск, 2003 г., 462 с.

1. Жарков В.Н. «Внутреннее строение Земли и планет», М., «Наука», 1983 г., 414 с.
2. Савельева Л.Е., Козаренко А.Е. «Геология», М., «Владос», 2004 г., 270 с.
3. Ботт М. «Внутреннее строение Земли», М., «Мир», 1974 г., 373 с.
4. Ажгирей Г.Д. «Общая геология», М., «Просвещение», 1974 г., 479 с.
5. Хаин Е.В. «Современная геология: проблемы и перспективы» // «Соросовский образовательный журнал», №1, 1996 г.
6. Голубчик М.М. «История географии», Смоленск, СГУ, 1998 г., 222 с.
7. «Геологический словарь в 2 томах», «Госгеолтехиздат», 1955 г.
8. Добровольский В.В. «Геология», М., «Владос», 2001 г., 320 с.
9. Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. «Геология», М., «Академия», 2003 г., 446 с.
10. Шолпо В.Н. «Земля раскрывает свои тайны», «Недра», 1979 г., 160 с.