

УДК 551.4+551.24

*В.П. Сайгак*

## **ПРИЧИНЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭПИГЕОСИНКЛИНАЛЬНОГО И ЭПИПЛАТФОРМЕННОГО ГОРООБРАЗОВАНИЯ**

В статье рассмотрены причины и закономерности эпигеосинклинального и эпиплатформенного горообразования, являющиеся результатом наложения и противодействия друг другу законов Архимеда, осевого вращения Земли и тяготения. Такое объяснение предложено впервые и обосновано обширным материалом по строению горных сооружений почти всех континентов Земли.

Формирование любого участка суши начиналось с исходной стадии геосинклинального развития, ибо геосинклиналь – главное звено в цепи эволюции земной коры, этап качественного скачка – структура перехода океанической земной коры в континентальную. Поэтому очень важно определить причины и механизмы формирования этого начального и последующих звеньев в цепи эволюции континентальной земной коры. Конечным результатом его является возникновение горных сооружений эпигеосинклинального типа, превращающихся впоследствии в равнинно-платформенные образования. Последние же могут быть снова преобразованы в горные сооружения, но уже эпиплатформенного типа. Причины и механизмы этих процессов относятся к одним из наиболее неясных и дискуссионных вопросов наук о Земле. Выявлению этих причин и посвящена данная работа.

Геосинклинальные зоны на начальной стадии их развития приурочены, как правило, к приконтинентальной периферии океанов или же занимают территорию средиземных бассейнов, т.е. относятся к зонам наиболее контрастного рельефа: ибо дно океанов наиболее опущено по их приконтинентальной периферии, наиболее приподнято в их срединных частях, а поверхность континентов, наоборот, наиболее приподнята по их окраинам и наиболее опущена в их центральных частях.

Массивы суши постоянно подвергаются непрерывному разрушению, материал которого попадает в океаны и моря. Осадочные толщи в альпийских горных системах достигают мощности 20 км и более. В современных морях и океанах таких глубин нет. Не могло быть их и в прошлом, когда контрасты макрорельефа были меньшими [11]. Подобные толщи осадков могли накопиться только в процессе постепенного изостатического погружения в астеносферу с момента, когда она начала течь под их тяжестью как вязкая жидкость. Выклинивание мощности осадков в сторону материков и центральных зон океанов способствует неравномерному распределению в глубинах давления сверху, что обуславливает прогибание осадочных слоев в синеклизоподобные структуры.

Накопление осадочных пород и их погружение в астеносферу продолжается десятки и сотни миллионов лет, вследствие чего осадочные толщи попадают на глубины в недрах Земли, где существуют высокие температуры и колоссальные давления. Они полуплавятся и приобретают свойства исключительно высокой пластичности. При достижении уровня, превышающего максимальную глубину погружения самых возвышенных и наиболее мощных зон континентов, расположенных впереди по направлению течения вещества астеносферы, под влиянием одностороннего бокового давления, обусловленного подкоровыми течениями вещества астеносферы вследствие осевого вращения Земли, слои осадочной толщи сминаются в складки. В зоне под формирующейся антиклинальной складкой образуется область низкого

давления, в результате чего вещество астеносферы, находящееся в условиях высоких температур и огромного давления сверху, мгновенно переходит из твердого состояния в жидкое магматическое и газообразное. Процесс разуплотнения вещества астеносферы распространяется в виде цепной реакции далеко вглубь, создавая условия для формирования корней будущих гор.

Магма, увеличиваясь в объеме, заполняет полость антиклинальной складки. Увеличение объема внедряющейся магмы происходит в направлении к вершине складки в результате наличия там пространства, не заполненного магмой. Концентрация энергии расширяющегося вещества астеносферы поддерживается дальнейшим смятием складки ротационными силами. В осевой зоне антиклинали образуется область низкого давления и наименьшего сопротивления силам распирания магмы и в результате оттока вещества осадочных слоев вниз по падению, растяжения и разрушения слоев в сводовой части. Вследствие этого в зоне под антиклиналями продолжает сохраняться область низкого давления, в то время как под одновременно возникающими синклиналями давление все время возрастает. Все это способствует более полной дифференциации магмы с образованием кислых интрузий в зоне антиклиналей (ввиду постоянно поддерживаемого относительно низкого давления и очень медленного остывания магмы), в процессе которого она теряет окиси и закиси железа, окись магния, окись кальция, но обогащается кремнеземом. Так постепенно формируются сложные складчатые структуры типа антиклинориев и синклинориев.

Рано или поздно магма в цоколе антиклинория начнет остывать и кристаллизоваться в различные гранитоидные породы. В этой стадии вслед за складкообразованием исключительной интенсивности достигает интрузивный магматизм, продолжают процессы метаморфизации осадочных пород, поднятия положительных складчатых структур вследствие внедрения менее плотного материала гранитно-гнейсовых корней в более плотное вещество астеносферы, завершающиеся общим воздыманием всей горной системы, что влечет за собой полное или частичное прекращение накопления осадков, глубокий размыв пород и возникновение горного рельефа.

Складчатые системы отделяются от платформ предгорными прогибами, формирующимися в процессе смятия слоев в складки и накопления у подножия гор обломочного материала. Толщи его прогибают недра Земли и создают вокруг основания горных хребтов, образующих антиклинорий той или иной системы, барьер, препятствующий горизонтальному движению вещества астеносферы и обуславливающий сравнительно низкое давление в зоне под складчатой системой, дальнейшее разуплотнение вещества и заполнение базальтом. Дифференциация вещества здесь будет происходить не до конца, останавливаясь на стадии формирования базальтов.

Дальнейшее поднятие, всплывание горной системы, глубоко внедренной корнями в астеносферу, происходит вследствие инверсии плотностей в соответствии с законом Архимеда. Таков же механизм послеплатформенной активизации, которая проявляется при близком соседстве с молодыми геосинклинальными системами, образующими своими корнями по ходу движения вещества астеносферы барьер за складчатыми сооружениями более древнего заложения, и в ряде других случаев. Действительно, если вместо оттока пластичного вещества астеносферы из-под горного сооружения будет наблюдаться его приток под основание, то горная система, не имея возможности вытеснить из-под себя вещество верхней мантии, должна всплывать, нарушая изостатическое равновесие и формируя при этом положительные аномалии силы тяжести. Причиной, препятствующей оттоку вещества астеносферы из-под тех или иных горных сооружений, приводящей к формированию над горными хребтами

положительных аномалий силы тяжести, могут быть ротационно обусловленные перемещения его от полюсов к экватору, в соответствии с нашими представлениями, на юго-восток в северном полушарии и на северо-восток в южном. При этом за горными хребтами по ходу движения вещества астеносферы при уменьшении мощности земной коры под платформами подток астеносферного вещества вверх будет затруднен и поэтому произойдет его разуплотнение с превращением в базальтовую магму, а сама кора будет обрушиваться, образуя впадины, часто с отрицательными аномалиями силы тяжести, с магматическими внедрениями и излияниями лавы (Средне-Сибирское плоскогорье за барьером гор Бырранга с его знаменитыми траппами, плато Декан за Гималаями и т.д.). Так, после землетрясений в пределах Корякского нагорья 7 февраля и 28 мая 2006 года прибрежные районы залива Корфу с поселком Корф и селом Тилички Камчатского автономного округа опустились на 1 м и сюда хлынула соленая вода Берингова моря. Аналогичное явление произошло на берегах Байкала в 1861 году. «Заканчивался последний день декабря. В деревне вблизи устья Селенги жители собрались сесть за стол, чтобы встретить Новый 1862 год, как вдруг услышали глухой подземный шум. А вскоре этот шум перерос в гул большой бури, сами собой зазвонили церковные колокола, распахнулись окна и двери домов, раскрылись ворота и калитки в заборах. А затем начали трещать стены, падать крыши. Земля закачалась и стала опускаться вниз. К двенадцати часам первого дня Нового 1862 года из трещин в земле вырвались фонтаны грязи и горячей воды. Срубы деревянных колодцев поднялись из земли и превратились в столбы – так низко просела земля. Вода из Байкала в трех местах прорвала берег и хлынула в низину. Люди с трудом успели погрузиться в лодки. А весь скот, домашняя утварь и птица погибли под ледяными волнами озера. Вот так прямо на глазах очевидцев почти двести квадратных километров превратились в залив Провал десятиметровой глубины» [3]. Интересно, что после пятибалльного землетрясения 21 сентября 2004 года в Калининградской области и в Белостоке (Польша) спустя 9 дней, т.е. 30 сентября, в одном из колодцев на территории Литвы вода стала горячей, а 27 марта 2007 года в колодце в деревне вблизи Марьиной Горки Пуховичского района в одном из колодцев вода нагрелась до 60-80°C°.

И это не единственные примеры сравнительно недавних катастрофических погружений суши, не говоря уже о более древних свидетельствах таких погружений [5; 8; 9; 10]. Так, 7 июня 1692 года после трех сильных подземных толчков город Порт-Ройал в Центральной Америке внезапно погрузился под воду. Также образовался залив Кач к югу от дельты р. Инд. Примеров таких погружений достаточно много.

Так можно объяснить и явление послеплатформенной активизации, отмеченное для многих регионов Земли, но не имеющее до настоящего времени более или менее непротиворечивого объяснения. Такое объяснение нами предложено в 1980 году в небольшой книге [8]. Однако ввиду малого объема книги это объяснение подтверждено ограниченным количеством примеров. В этой работе мы попытаемся обосновать его на более обширном материале.

Итак, если на пути потока вещества астеносферы возникнут молодые складчатые горы, то складчатые структуры более древнего заложения, расположенные перед ними и срезанные с поверхности экзогенными процессами, превращенные в пенеплен, своими корнями будут еще глубоко погружены в вещество астеносферы. Притекая со стороны полюсов и встречая преграду на своем пути в виде корней молодых складчатых систем, оно будет накапливаться перед ними, поднимать свой уровень, выталкивать корни складчатых структур более древнего заложения, приводить к возрождению их горного рельефа вследствие инверсии плотностей в соответствии с законом Архимеда, к так называемой послеплатформенной активизации. Это хорошо видно при анализе тектонической и геоморфологической карт Земли. За барьером же

высоких гор с глубоко уходящими в астеносферу корнями более тонкая кора платформ будет обрушиваться, произойдут магматические внедрения и излияния лавы, что можно проследить на примере Евразии, Африки, Северной и Южной Америк, Австралии и Антарктиды. Да и формирование базальтового ложа морских и океанических впадин также связано с этими же процессами.

В процессе денудации (разрушения) гор, они, как бы высоки ни были первоначально вследствие их тектонического поднятия, будут понижаться. Ибо в противоборстве тектонических движений (поднятий), экзогенного разрушения (денудации) и переноса материала денудации в моря и океаны перевес рано или поздно перейдет к процессам экзогенного разрушения. Последние снивелируют, срежут горные хребты и заполнят межгорные котловины продуктами разрушения до состояния пенеplена или «почти равнины» (пример – Казахский мелкосопочник). Дальнейшая судьба пенеplена может быть различна. Иногда он взламывается глубинными разломами на отдельные блоки, которые могут подниматься в виде горстов или опускаться в виде грабенов. При этом горсты обычно соответствуют бывшим антиклинориям (или хребтам складчатых гор), а грабены – синклинориям (или межгорным впадинам бывших складчатых гор), хотя полное совпадение наблюдается не всегда. И тогда на месте пенеplена возрождаются снова горы. Но это уже не складчатые горы, а глыбово-складчатые или возрожденные, или регенерированные, или эпиплатформенные, надплатформенные, т.е. возникшие на месте бывших уже равнинно-платформенных территорий.

Таким образом, в пределах континентов наряду с остаточными древними горами и пенеplенами (максимальные высоты которых обычно не выходят за пределы 1300–2000 м, а в пределах пенеplенов понижены до первых сотен и десятков метров) встречаются горы, характеризующиеся высотой в 3–4–5 и до 7–8 км и более (Каракорум с вершиной Чогори – 8611 м), а также высокой тектонической активностью и сейсмичностью, а в некоторых случаях – современным вулканизмом. Анализ геологического строения таких гор показывает, что сложены они, как правило, древними кристаллическими породами, испытавшими складчатость и консолидацию в докембрии или же позже, во время байкальского, каледонского, герцинского или мезозойского орогенезов. Они имели когда-то платформенную структуру и равнинную форму, но в последующем тектонически активизировались.

К горам, возникшим на платформенной основе, относятся высочайшие горы Центральной Азии – Тянь-Шань и Куньлунь (на каледонско-герцинской структуре), в Восточной Сибири – Алтай (на герцинской основе и частично каледонской), Саяны и Байкальская горная система (на каледонской, байкальской и докембрийской структурах), горы Восточной Африки и прилегающей к Красному морю части полуострова Аравия (на докембрийских структурах), Северной (на основе мезозойских структур) и в меньшей степени Южной Америк, Австралии и др.

Амплитуда тектонических деформаций в горах этого типа за время альпийского орогенеза во время их синхронного с альпийским горообразованием возрождения составила от 5 до 15 км. В.Е. Хаин такие горные системы назвал «возрожденными горами» [12], другие известные российские ученые, такие как С.С. Шульц и др. [13], называют «областями молодого горообразования», В.В. Белоусов [1] – «активизированными платформами», М.В. Муратов [2] – областями эпиплатформенного орогенеза. Последний термин, на наш взгляд, более удачен, чем вышеприведенные, т.к. образован с участием приставки «эпи», как и горы эпигеосинклинальные.

Рельеф эпиплатформенных горных поясов отличается большим разнообразием, которое для разных горных стран определяется характером и возрастом исходных

структур, степень тектонической активности во время их кайнозойского возрождения, как правило, совпадающего с альпийским орогенезом, и последующего экзогенного преобразования. В то же время мегарельефу гор эпиплатформенного типа свойственны несколько общих черт: образование их в результате разрывной тектоники, более крутостенное строение, воздымание над прилегающими равнинами, иное соотношение в составе слагающих их гранитных и базальтовых слоев, включение в них высокоподнятых равнин в виде плоскогорий, плато, нагорий как следствие их былого выравнивания. Среди эпиплатформенных горных поясов географически и морфологически довольно четко выделяются три: Восточно-Африканский, Азиатский и горный пояс Кордильер Северной Америки.

Выявленные нами закономерности эпиплатформенного горообразования также очень хорошо выражены в Европе в виде возрожденных гор на палеозойском структурном основании, менее четко – в Южной Америке, в Австралии. Относительно происхождения таких гор более или менее непротиворечивого объяснения не существует. Нами такое объяснение было приведено ранее. Здесь же попытаемся обосновать его более детально фактическим материалом. Начнем с Восточно-Африканского эпиплатформенного горного пояса, возникшего на месте докембрийской платформы, которая, однако, различается в разных своих частях по возрасту складчатости от архейского до нижне- и среднепротерозойского, и местами территория образована верхнепротерозойскими выступами складчатого фундамента. На севере Африки Атласские горы образованы мезозойскими и альпийскими, на юго-западе от Атласских гор Анти-Атлас – герцинскими, на юге Африки, Капские горы – герцинскими структурами.

Восточно-Африканский пояс протягивается от р. Замбези на юге до Красного моря на севере. В целом это обширное нагорье, осложненное рифтовыми впадинами, часть из которых занята озерами (Рудольф, Мобуту-Сесе-Секо, Киву, Танганьика, Ньяса, Натрон и др.). При этом более молодые нижне- и среднепротерозойские, а местами и верхнепротерозойские структуры приурочены к восточной части этого пояса. А к западу и на стыке более древних архейских и более молодых нижне- и средне-, а местами и верхнепротерозойских структур были подняты наиболее высокие глыбовые горстовые хребты. К востоку же и к северо-востоку в южном полушарии и к юго-востоку в северном возникли грабены или рифты, занятые озерами, а также зоны излияния лав, образующие местами совместно с протерозойскими структурами сложнопостроенные нагорья типа Эфиопского. Так, в центре Африки в зоне Африканских рифтов, к востоку от глыбовых гор Митумба с положительной аномалией силы тяжести располагается зона отрицательных аномалий силы тяжести, приуроченная к рифтам, занятым озерами Киву, Кьога, Мобуту-Сесе-Секо, Танганьика, Виктория и др. К зоне с отрицательными аномалиями приурочено высокорослое население Африки, называемое нилотами.

Существенное влияние на формирование рельефа Восточно-Африканского пояса оказали процессы интрузивного и, особенно, эффузивного магматизма в виде ряда действующих (Меру, Карисимби и др.) и потухших вулканов центрального типа (Килиманджаро), приуроченных к глубинным разломам меридионального направления на стыке разновозрастных архейских и протерозойских структур, испытывающих разный знак тектонических движений. К востоку от нижне- и средне-, а местами и верхнепротерозойских структур произошли опускания, в частности, к югу и к востоку от Эфиопского нагорья, а также в виде впадин озер Виктория, Танганьика, Ньяса, Рудольф, и др., и проявился трещинно-площадной вулканизм, подобный базальтовым покровам Колумбийского плато Северной Америки или же траппам Тунгусского бассейна Восточной Сибири, плоскогорья Декан на Индостане и т.д. Т.е. здесь

проявляется выявленная нами закономерность [8: 9; 10], суть которой в том, что за барьером молодых структур более древние погружаются в разуплотненную до магматического базальтового состояния мантию. Она по разломам поднимается наверх и изливается в виде лавовых покровов. А перед молодыми структурами по ходу движения вещества астеносферы структуры более древнего заложения поднимаются ввиду того, что уровень астеносферного вещества здесь повышается, и в соответствии с законом Архимеда происходит возрождение горного рельефа.

Рифты Восточной Африки продолжают на север впадиной Красного моря, ограниченной с западной стороны асимметричными сбросово-глыбовыми хребтами нижне- и среднепротерозойского возраста, а с востока – байкальского возраста, а также впадинами залива Акаба и Мертвого моря. На севере рифты залива Акаба и Мертвого моря продолжают разломами, которые пересекают в районе Центрального Кавказа (на меридиане вулкана Эльбрус) Альпийско-Гималайский внутриматериковый эпигеосинклинальный пояс гор. Они продолжают дальше на север в виде целой серии разломов через Кавказские минеральные воды. К ним приурочены лакколиты Пятигорья. К продолжению одного из этих разломов, возможно, приурочена долина Волги от г. Волгограда до г. Саратов. Правда, сам разлом в рельефе здесь не выражен, но высокий обрывистый и крутой берег Волги предопределен разломом, относительно которого долина реки Волги вследствие действия сил Кориолиса, абразии каспийских трансгрессий и по другим причинам перемещена на запад [8]. На северо-востоке эпиплатформенная горсто-грабеновая или рифтовая зона Восточной Африки через Аденский залив смыкается с рифтовой зоной Аравийско-Индийского срединно-океанического хребта.

Не в меньшей степени выявленные нами закономерности в соотношении возраста структур с характером их новейших тектонических движений в виде поднятий или опусканий выражены в центральных и западных районах Африки. Так, к востоку и юго-востоку от верхнепротерозойских байкальских выступов и нижне- и среднепротерозойских структур располагается впадина, в центре которой находится озеро Чад, а в южном полушарии к северо-востоку от выступа байкалид находится впадина бассейна р. Конго.

Не менее показателен в отношении выявленных нами закономерностей Азиатский эпиплатформенный горный пояс. Взять хотя бы вышеупомянутые горы Бырранга на Таймырском полуострове, сложенные с севера байкальскими структурами, поднятыми в виде горстов, ибо с юга они обрамлены более молодыми герцинскими структурами, за которыми по ходу движения вещества астеносферы произошли опускания участков Сибирской платформы в разуплотнившееся вещество мантии с образованием триасовых трапповых покровов Тунгусского бассейна. Такую же картину можно наблюдать к югу от Гималаев, где произошло формирование траппов плоскогорья Декан, или же в зоне кайнозойского вулканизма за барьером мезозойских структур на северо-востоке Сибири и т.д.

Азиатский эпиплатформенный горный пояс сформировался на структурах разного возраста – от докембрийских (Алданское нагорье, Становой хребет и т.д.), байкальских (Прибайкалье, Забайкалье и т.д.), каледонских, герцинских и до мезозойских включительно (горы Северо-Восточной Сибири, Дальнего Востока, Южного Тибета, Индокитая). Азиатский горный пояс испытал наиболее интенсивную тектоническую активизацию, что нашло отражение в рельефе: к нему приурочены высочайшие горные хребты земного шара – Тянь-Шань с вершиной пик Победы (7439 м) в массиве Хан-Тенгри, Кунылунь с горой Улугмузтаг (7723 м), Каракорум с вершиной Чогори (8611 м).

Анализ рельефа Азии с наших позиций чрезвычайно интересен и показателен, особенно ее центральной части (южная часть Сибири, Средняя и Центральная Азия), восточной (Китайская Республика), южной и юго-восточной (Индостан и Индокитай) частей. Именно здесь, на последних этапах геотектонического развития всего континента имели место весьма важные тектонические явления, резко отразившиеся на современном рельефе – процесс «тектонической активизации» отдельных частей платформ, возникших на разной тектонической основе. Этой новой формой тектонического развития земной коры в связи с дроблением жестких платформенных участков с пенепленизированной поверхностью на блоки и резкой дифференциацией их вертикальных движений было создано несколько мощных систем глыбово-складчатых эпиплатформенных гор с многочисленными внутренними межгорными впадинами, входящими в так называемый Азиатский горный пояс. Неслучайно именно в процессе исследований Азии возникло учение о неотектоническом этапе в развитии земной коры, об эпиплатформенном орогенезе (работы В.А. Обручева, Н.И. Николаева, С.С. Шульца и др.).

Здесь бóльший размах относительных высот между соседними вершинами горных хребтов и коренным ложем разделяющих их впадин. Если в пределах Восточно-Африканского горного пояса амплитуды относительных высот между вершинами хребтов и ложем впадин не выходят за пределы 7–8 км при сравнительно небольших различиях в возрасте их образующих структур (архей, нижний, средний и верхний протерозой), то в Азиатском поясе они достигают 12 км (при различии в возрасте структур от докембрийских – архейско-протерозойских до мезозойских и альпийских). Различия в соотношении исходных тектонических разновозрастных структур, асинхронность во времени и пространстве неотектонических движений в Азии явились причиной различия высот и морфологических черт рельефа в разных частях Азиатского пояса. Однако, несмотря на все эти различия, в современном мегарельефе Азиатский эпиплатформенный пояс предстает как единый со свойственной ему внутренней структурой – чередованием сравнительно узких, линейно вытянутых хребтов и впадин перед более молодыми горными хребтами эпигеосинклинального (складчатого) происхождения по ходу движения вещества астеносферы. Пожалуй, выявленные нами причины эпиплатформенного орогенеза наиболее четко подтверждаются именно на примере Азиатского пояса, да еще, может быть, Кордильерского пояса Северной Америки. Некоторые впадины Азии по морфологическому облику близки к рифтам Восточной Африки (сравните впадины озер Байкала, Хубсугула и Ньяса, Танганьики). Для этого пояса, как и для Африканского пояса, характерны нагорья, плоскогорья, плато как свидетельство былого выравнивания бывших эпигеосинклинальных, эпиплатформенных ныне гор до состояния пенеплена. Это высокие равнины Тибета, Северо-Байкальское, Алданское, Патомское, Колымское и другие нагорья, сырты Тянь-Шаня, плато Гоби, Алашань и многие другие.

О продолжающихся в пределах описываемого пояса интенсивных тектонических движениях показывает его высокая сейсмичность, а в недавнем прошлом – и вулканизм, о чем свидетельствуют горные породы и поствулканические процессы, как, например, гейзеры на Тибете и фумаролы в восточной части Куньлуня и т.д.

Огромные пространства, занимаемые Азиатским эпиплатформенным горным поясом, а также значительные абсолютные и относительные высоты в его пределах обусловили разнообразие экзогенных процессов и ими созданных скульптурных форм, начиная от аридно-денудационных внизу до нивально-гляциальных вверху.

Горы Азиатского эпиплатформенного пояса, как правило, более резко, крутостенно, почти отвесно поднимаются над прилегающими равнинами, ибо имеют уже дизъюнктивную или глыбовую природу, т.е. подняты по разломам в виде горстов или опущены в виде грабен. Этим и еще целым рядом других особенностей они отличаются от гор складчатых или эпигеосинклинальных. Складчатые горы в соответствии с их строением, структурой должны характеризоваться более пологими, выпуклыми формами склонов, характерными, например, для Карпат, кроме тех, что поднимаются или поднимались выше снеговой линии и преобразованы на тех высотах каровыми ледниками в вогнутые склоны, переходящие выше в острые пикообразные вершины – карлинги.

Промежуточное положение между складчатыми горами и возрожденными эпиплатформенными занимают горы мезозойского орогенеза, такие, как горный пояс Кордильер в Северной Америке, горы Северо-Восточной Сибири (Верхоянский, Черский, Момский, Колымский и другие хребты), горы Дальнего Востока, горы, лежащие в основе Тибетского нагорья, Индокитая. Складчатые структуры этих гор, как, например, Каракорумов, возникших в киммерийскую складчатость, не были еще сnivelированы до основания, но были в той или иной степени выровнены, а затем значительно и неравномерно подняты неотектоническими движениями на еще большую высоту, глубоко расчленены эрозией и неравномерно денудированы. Поэтому для них также характерны высоко поднятые равнины в виде плато, плоскогорий и нагорий. На этом и на ряде других оснований их уже можно отнести к эпиплатформенным горам, возникшим на месте более молодого складчатого основания – мезозойского, хотя такие горы в виде срединных массивов могут включать и структуры более древнего складчатого основания, начиная от палеозоя и вплоть до докембрия.

Наиболее ярким примером эпиплатформенных гор, возникших на основе структур мезозойского и более древних возрастов, является Тибетское нагорье, представленное высокоподнятой равниной, в основе которой в восточной и южной частях лежат мезозойские структуры, в западной-северо-западной – высокоподнятый срединный массив докембрийского возраста в виде щита, а с севера эта высокая равнина (4000-5000 м над у. м.) обрамлена каледонско-герцинской дугой Кунь-Луня, а еще севернее, через каледонский срединный массив – байкалидами и каледонидами хребтов Алтынтаг и Нань-Шань. С юга же Тибетское нагорье обрамлено высоко поднятыми кайнозойскими Гималаями. Именно перед ними, т.е. перед более молодыми структурами, накапливается вещество астеносферы, перемещающееся от полюсов к экватору на юго-восток в северном полушарии и на северо-восток в южном, и выталкивает корни мезозойских выровненных гор, срединного докембрийского массива и севернее расположенных герцинид, каледонид и байкалид. Именно такое последовательное при движении с юга на север изменение возраста складчатых структур от более молодых альпийско-мезозойских до более древних байкальских и архейско-протерозойских обусловило столь мощный и обширный по площади эпиплатформенный орогенез Центральной Азии в целом, Тибетского нагорья в частности.

Очень много таких же нагорий и плоскогорий, связанных с мезозойскими горами Кордильер, подняты перед более молодыми структурами и опущены по разломам за ними, т.е. за более молодыми в пределах Северной Америки. Это еще одно из подтверждений нами предложенного объяснения причин и механизма формирования эпиплатформенных гор. Эпиплатформенный горный пояс Кордильер возник на мезозойском, а местами на более древнем, докембрийском складчатом основании. С востока и северо-востока он ограничен системой хребтов – хребет Брукса, горы



Маккензи, Скалистые горы с наиболее высокой точкой горой Элберт (4399 м), с запада и северо-запада эпиплатформенные горы ограждены складчатыми хребтами альпийского орогенеза. Это Алеутский, Аляскинский хребты, Береговые, Каскадные хребты, Сьерра-Невада, западная Сьерра-Мадре, Восточная Сьерра-Мадре. Складчатые структуры гор значительно и неравномерно подняты, местами, наоборот, опущены неотектоническими движениями, глубоко расчленены и неравномерно денудированы. Так, к востоку, юго-востоку от молодых береговых хребтов мезозойские структуры опущены. Здесь расположены области проявления современного площадного вулканизма (плато Фрейзер, Колумбийское, впадина Большого Бассейна).

Мегаформы современного рельефа в значительной мере наследуют первичную (уже частично выровненную платформенную) структуру. Этим горный пояс Кордильер отличается от эпиплатформенных горных поясов Восточной Африки и Азии, где такого полного соответствия иногда не наблюдается. Накапливаясь перед основаниями горных систем более молодого возраста вещество астеносферы поднимало свой уровень и выталкивало в соответствии с законом Архимеда корни гор более древнего заложения, уже выровненных с поверхности, что приводило к возрождению их горного рельефа. Так, к северу от альпийских хребтов Алеутского и Аляскинского располагаются системы высоко поднятых плато, плоскогорий и нагорий: плоскогорье Юкон.

Плоскогорье Юкон – это система неравномерно перемещенных глыб, образующих ряд плосковершинных хребтов и плато и разделяющих их впадин, возникших перед молодыми альпийскими хребтами Аляски по ходу движения вещества астеносферы.

Рельеф центральной части Северо-Американского эпиплатформенного горного пояса характеризуется большим разнообразием. Общая черта ее морфоструктуры – большая тектоническая раздробленность, обусловившая в одних случаях, как правило, с восточной стороны горных мезозойских и кайнозойских структур, площадные излияния эффузивов и образование базальтовых плато (плато Фрейзер, Колумбийское, часть плато Колорадо), в других – образование системы глыбовых гор и разделяющих их сбросовых межгорных впадин (Большой бассейн).

Между Скалистыми горами и горами Бигхорн расположено Центральное плато с его Йеллоустонским национальным парком, с магматическим бассейном, уходящим на большую глубину, с его гейзерами и другими явлениями, а также следами колоссального извержения-взрыва, создавшего громадную воронку размером 50 × 70 км.

Сложным рельефом характеризуется Мексиканское нагорье, ограниченное с запада и востока горами Западная Сьерра-Мадре и Восточная Сьерра-Мадре альпийского орогенеза. Существенная роль в формировании рельефа этого региона эпиплатформенного горного пояса принадлежит эффузивному магматизму, приуроченному к зоне опускания, расположенной между двумя альпийскими по возрасту хребтами Сьерра-Мадре. Крупные вулканы функционируют здесь и сейчас: Попокатепетль, Орисаба и др. Приурочены они к глубинным разломам на стыке разновозрастных структур, испытывающих разный знак движений.

Эпиплатформенный горный пояс Кордильер ограничен с запада складчатыми горами альпийского орогенеза, возникшими на месте геосинклинальной зоны и являющимися поэтому эпигеосинклинальными. Последние характеризуются, как правило, прямым отражением геологических структур в рельефе, интенсивной сейсмичностью, а местами и современным вулканизмом. Именно альпийские сооружения обусловили такое строение Кордильер, в том числе большую тектоническую раздробленность, большую площадную изливаемость эффузивов с образованием базальтовых плато (аналогичных трапповым покровам Восточной

Сибири к югу от гор Бырранга и к востоку от байкалид Приенисейя, плоскогорья Декан к югу от гималайских хребтов, Армянского вулканического нагорья к югу от хребтов Малого Кавказа, траппам бассейна реки Параны к востоку от Анд и т.д.).

Значительная протяженность Кордильер по меридиану, широкое развитие внутренних плато, плоскогорий и нагорий, ограниченных с востока и запада высоко приподнятыми хребтами, обуславливают разнообразие современных геоморфологических процессов и связанных с ними различных форм рельефа: флювиальных, гляциальных (на севере) и аридно-денудационных (в центральной части и на юге). Именно Кордильеры как нельзя лучше демонстрируют правильность, реальность, истинность предложенных нами объяснений причин и механизма образования возрожденных, регенерированных или эпиплатформенных гор.

Глыбово-складчатые или эпиплатформенные горы будут иметь уже меньшую мощность континентальной коры (где-то порядка 50–60 км), чем горы складчатые. При этом корни их гор уже не будут уходить на глубину в 75–80 км. Да и устроены они будут уже чуть по-иному. Гранитный слой у них будет существенно уступать по мощности базальтовому, ибо граниты на большую глубину были срезаны еще в то время, когда эти горы были эпигеосинклинальными. Последние в свое время были разрушены до состояния почти равнины или пенеплена типа современного Казахского мелкосопочника. Именно поэтому возродившиеся или эпиплатформенные горы имеют в основном базальтовые корни. Базальтовые корни наращивались в период выравнивания бывшей горной страны в пенеплен и в последующее время всплывания, выталкивания остатков их «гранитных» корней во время регенерации, восстановления, в соответствии с законом Архимеда, возрождения их в виде эпиплатформенных гор.

При этом эпиплатформенные горы включают в себя бывшие выровненные пространства в виде обширных, очень высоких равнин, окруженных горными хребтами. Так, между хребтами Терской Алатау на севере и хребтами Южного Тянь-Шаня расположены на высотах более 3000 м знаменитые тянь-шанские сырты. Еще выше подняты равнины на Памирском и Тибетском нагорьях. Очень высоко подняты равнины в пределах Эфиопского нагорья, равнины в пределах Восточно-Африканского нагорья. Так или иначе с вышеизложенными процессами эпигеосинклинального и эпиплатформенного горообразования связано происхождение Иранского нагорья, Бразильского нагорья, Гвианского нагорья, Мексиканского нагорья, Анатолийского нагорья, Тувинского нагорья, Армянского вулканического нагорья, Витимского плоскогорья, Алданского нагорья, Корякского, Юкагирского плоскогорья, Чукотского нагорья.

Иногда же пенеплены погружаются ниже уровня моря, затапливаются морскими водами и постепенно перекрываются горизонтально залегающими пластами глин, песков, известняков, превращаясь в плиты платформ. Такая же участь ждет и возрожденные или эпиплатформенные горы. Они будут еще раз снижены, срезаны до состояния пенеплена, а пенеплен рано или поздно опустится ниже уровня океана, моря, далее будет перекрыт пластами известняков, глин, песков и других осадочных пород. Сам же он будет представлен в теле платформы ее кристаллическим складчатым основанием с небольшой мощностью гранитного слоя (не более 5 км). Платформа же, просуществовав десятки миллионов, а иногда и сотни миллионов лет, тоже опустится рано или поздно ниже уровня океана и превратится в морское дно, но уже с океаническим типом земной коры.

Нарисовав такой последовательный эволюционный ряд превращений океанической коры в континентальную кору горных сооружений, а последней – в равнинно-платформенные территории, перейдем далее к характеристике морфологии равнинно-платформенных территорий. Мощность коры равнинно-платформенных

территорий не превышает 30–35 км, местами же у древних докембрийских платформ она уменьшается до 20–15 км и менее. При этом на «гранитный» слой приходится не более 5 км, остальная толща сложена базальтами, подстилающими граниты, и осадочным чехлом, лежащим на гранитах. Платформам соответствует равнинный рельеф. При этом равнинный рельеф характеризует не только поверхность платформ, но и их основание, т.е. раздел Мохоровичича. Правда, в районе щитов, территорий, продолжающихся подниматься и в настоящее время, мощность гранитно-гнейсового слоя повышена и, как показали результаты бурения на Кольской сверхглубокой скважине, могут достигать 12262 м и более. Щиты являются промежуточной стадией перехода бывшей горной страны в платформу, в ее плиту. Что интересно, то с глубиной горные породы не становятся более плотными и менее водопроницаемыми и водонасыщенными. Начиная с глубины в 9 км, толщи оказались очень пористыми и буквально напичканы трещинами, по которым циркулировали водные растворы. На глубине оказалось гораздо жарче, чем рассчитывали. На отметке 7 км температура в забое скважины была 120°C, а на 12 км – достигала уже 230°C. Это как раз и подтверждает наши выводы о том, что блоки земной коры в районе платформ испытывают не только вертикальные поднятия и опускания по разломам, но и наклоны то в одну, то в другую стороны [4–9], что приводит к дроблению горных пород на отдельные, делает их трещиноватыми. Причины наклонов блоков нами объяснены инерционными силами, связанными с периодическими изменениями скорости осевого вращения Земли. Блоки земной коры погружены в вещество верхней мантии. При изменении скорости вращения Земли блоки коры и вещество мантии реагируют, вследствие разной инерции, по-разному.

Таким образом, исходя из всего сказанного выше, можно заключить, что накладываясь друг на друга, противодействуя друг другу, подобно лебедю, раку и щуке из басни И.А. Крылова, законы Архимеда, тяготения, осевого вращения Земли и приводят к формированию всего того разнообразия крупных форм рельефа, которое мы наблюдаем на Земле.

Как видно, природа устроена просто, но чтобы разобраться в простоте ее устройства, уходят годы, десятилетия. Иногда не хватает на это и целой жизни. И дело, начатое одним ученым, продолжает другой. Но когда разберешься, то возникает вопрос, что же здесь сложного и почему ученые так долго не могли решить эту проблему.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоусов, В. В. Основы геотектоники / В. В. Белоусов. – М. : Недра, 1975. – 264 с.
2. Муратов, М. В. Происхождение материков и океанических впадин / М. В. Муратов. – М. : Наука, 1975. – 176 с.
3. Разумов, Г. А. Тонущие города / Г. А. Разумов, М. Ф. Хасин. – М. : Стройиздат, 1991. – 256 с.
4. Сайгак, В. П. О причинах и закономерностях изменения структурных форм в разрезе осадочного чехла юго-востока Русской платформы // В. П. Сайгак. – Геологический журнал. – 1967. – Т. 27, вып. 6. – С. 54–64.
5. Сайгак, В. П. Неравномерность вращения Земли и геотектонические циклы. Проблемы планетарной геологии / В. П. Сайгак. – Астрахань: Изд-во Астраханского госпединститута, 1968. – 21 с.
6. Сайгак, В. П. О механизме формирования и периодического обращения в вертикальном разрезе осадочного чехла асимметричных локальных платформенных

структур (в связи с поисками нефти и газа) // В. П. Сайгак // Известия высших учебных заведений. Серия Нефть и газ. – 1978. – № 4. – С. 7–12.

7. Сайгак, В. П. Космические истоки изменчивости природы Земли / В. П. Сайгак // Известия Всесоюзного Географического общества. – 1978. – № 5. – С. 442–446.

8. Сайгак, В. П. Макроформы рельефа и вращение Земли / В. П. Сайгак. – Минск : Изд-во БГУ. – 1980. – 76 с.

9. Сайгак, В. П. Катастрофы пракоинентов: взгляд в прошлое и будущее / В. П. Сайгак // Адукацыя і выхаванне. – 1995. – № 2. – С. 105–111.

10. Сайгак, В. П. Происхождение крупных форм рельефа и структур земной коры, их асимметрии, надвигов, шарьяжей, аномалии силы тяжести / В. П. Сайгак. – Вестник Брестского университета. – 2001. – № 6. – С. 89–93.

11. Страхов, Н. М. Основы теории литогенеза, т. I–III / Н. М. Страхов. – М. : Изд-во АН СССР. – 1960. – С. 212, 574, 550.

12. Хаин, В. Е. Общая геотектоника / В. Е. Хаин. – М. : Недра, 1973. – 510 с.

13. Шульц, С. С. Тектоника земной коры / С. С. Шульц. – Л. : Недра, 1979. – 272 с.

#### ***V.P. Saigak. The Reasons for and the Laws of Folded and Regenerated Mountains Formation***

This article deals with the reasons for and the laws of epigeosynclinal and epiplatformal orogenesis which are the result of putting on and counteraction between the laws of axial rotation of the Earth, terrestrial gravity and the laws of Archimede. This explanation is proposed for the first time and it is based on special materials about construction of rocks on all the continents of the Earth. This explanation has an important theoretical and practical meaning.