Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Научно-образовательный центр Геологического факультета

«Современное состояние наук о Земле»

Материалы международной конференции, посвящённой памяти

Виктора Ефимовича Хаина

Москва, 1-4 февраля 2011 г.

Издательство
Геологический факультет Московского Государственного Университета
имени М.В.Ломоносова
2011 г.

УДК 55
ББК 26
С28

С28 **Современное состояние наук о Земле.** Материалы международной конференции, посвящённой памяти Виктора Ефимовича Хаина, г.Москва, 1-4 февраля 2011 г. – М.: Изд-во Геологический факультет Московского Государственного Университета имени М.В.Ломоносова, 2011. – 2297 с.

ISBN 978-5-9902631-1-6

Тезисы докладов представлены в авторской редакции.
Организационный комитет не во всех случаях разделяет представления и идеи авторов, излагаемые в публикуемых тезисах.

Конференция организована при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (проект 11-05-06004-г)

Сборник материалов конференции включает доклады специалистов в различных областях наук о Земле из академических, учебных и производственных организаций России, представленные на международной конференции, посвящённой памяти Виктора Ефимовича Хаина, проходившей 1-4 февраля 2011 года на Геологическом факультете МГУ имени М.В.Ломоносова, г.Москва. Большинство статей посвящено решению не только специальных проблем геологии, но также имеет общенаучное – прикладное и методологическое значение.

Сборник будет полезен широкому кругу студентов, аспирантов и научных работников геологических и смежных специальностей.

УДК 55
ББК 26

ISBN 978-5-9902631-1-6

© Авторский коллектив, 2011
© Геологический факультет МГУ, 2011

ГЕОДИНАМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ МЕЗОЗОЙСКО-ПАЛЕОГЕНОВОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА ТУРАНСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И ВНУТРЕННИХ ВПАДИН ТЯНЬШАНЯ

Троицкий В.И.

РГУ нефти и газа им.И.М.Губкина, Москва, Россия
(vitro1@mail.ru)

К началу мезозоя в Средней Азии завершились сложные коллизионные процессы становления континентальной коры и достаточно мощной литосферы,горные массы которых находились в состоянии изостатического равновесия.В это время была сформирована единая денудационная поверхность – постгерцинский пенеплен с минимальной энергией рельефа. Он срезает структуры складчатого основания. В Северном Тянь-Шане они представлены позднегерцинскими впадинами, выполненными отложениями карбона и перми с выступающими среди них массивами более древних формаций каледонского этажа. Южнее базовая поверхность была представлена структурами блоков консолидированной коры микроконтинентов, разделенных складчатой системой Южного Тянь-Шаня. К югу и западу их сменяли осадочные и вулканогенно-осадочные покровы областей обширных позднепалеозойских опусканий Амударьинской и Мургабской впадин, депрессий Северных Каракумов и Устюрта с выступающими среди них изометричными массивами кристаллического фундамента (Центральные Каракумы, Карабогаз) или зонами линейной складчатости (Мангышлак, Центральный Устюрт). Эпигерцинский пенеплен завершил длительную историю формирования палеозойских складчатых систем Тяньшаня и сопредельных территорий. Пенеплен явился исходной базисной поверхностью,взламывание и деформация которой привела в итоге к возникновению принципиально нового поколения структур осадочного чехла Туранской платформы и внутренних (дейтероорогенных) впадин Тяньшаня.

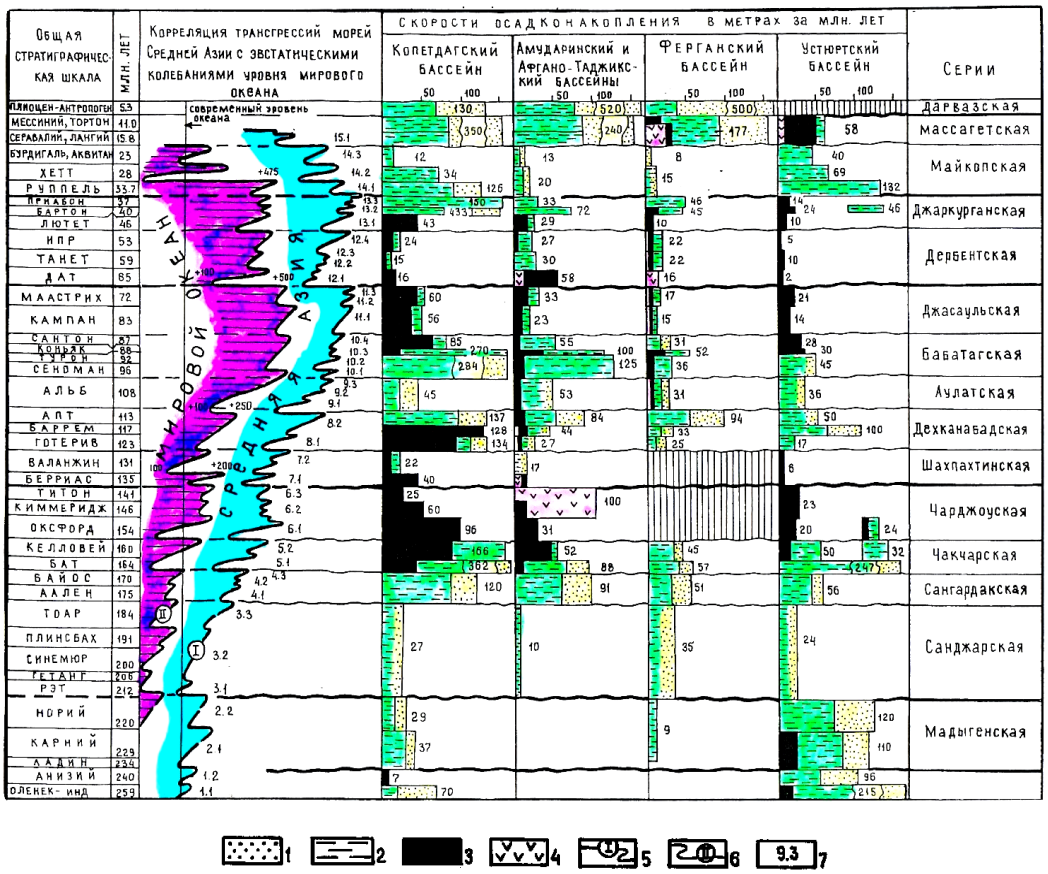

Рис.1.Цикличность изменения скоростей осадконакопления(м/млн.лет) и соотношение процессов механической, хемогенной и биогенной дифференциации осадочного вещества в седиментационных бассейнах мезозоя и кайнозоя Средней Азии.Соотношение компонентов механической:1– обломочные, 2 – глинистые породы, 3 – биогенной (известняковые и мергельные породы), 4 – хемогенной (эвапориты) дифференциации осадочного вещества; 5-6-кривые изменения уровня морских акваторий (трансгрессии и регрессии): 5 – среднеазиатских морей, 6 – эвстатические колебания уровня Мирового океана, по П.Р.Вейлу, 7 – номер трансгрессивно-регрессивных циклов разного порядка

Изучение объемных соотношений терригенных, карбонатных, эвапоритовых, силицитовых и углеродистых компонентов формаций, анализ скоростей их накопления в метрах за млн. лет открывает новые возможности в плане анализа тектонической цикличности и сравнительной характеристики и классификации формаций, создания на их основе формационных моделей геодинамических обстановок и построения палеогеодинамических карт (рис.1).

Мезозойские и палеогеновые отложения Средней Азии объединяют эпоху законченного геоморфологического (геодинамического) цикла рельефообразования.Для седиментационных бассейнов характерно трансгрессивное залегание стратиграфических подразделений мезозойско-палеогенового осадочного чехла. При этом каждая вышележащая серия, продвигаясь на восток, занимает все большую территорию. Трансгрессивно-регрессивное строение разрезов на фоне расширения площади морских акваторий при каждой последующей трансгрессии несомненно указывает на повышение уровня Мирового океана и эвстатическую природу трансгрессий и регрессий.

Мезозойско-палеогеновый структурный этаж характеризовался ступенчатой ритмической сменой орогенных континентальных структур юры и раннего мела равнинообразовательными (платформенными) в позднем мелу и палеогене, образующих в целом самостоятельную тектоническую эпоху. Внутренняя структура комплекса свидетельствует о снижении активности тектонических процессов. Вверх по

разрезу происходит трансформация ритмических серий, редуцируются и даже полностью выпадают накопления горообразовательной фазы, уступая свое место формациями равниннообразовательного режима. Подобная дивергентность процессов осадконакопления может быть объяснена реализацией глубинной энергии, когда на месте пенеплена были созданы орогенные системы юры и раннего мела. Позднее в позднем мелу и палеогене они оказались предельно выровненными и вновь превратились в почти равнину. Не случайно поэтому при районировании Средней Азии исследователи встречают большие трудности в разделении синхронно развивавшихся на ее территории Туранской платформы (плиты) и сопряженных с нею на востоке областей общего поднятия Тянь-Шаня. Для мезозоя-палеогена латеральный ряд структур представлен собственно Туранской платформой и дейтероорогена Тяньшаня, входившим в состав Центрально-Азиатского орогенического пояса.

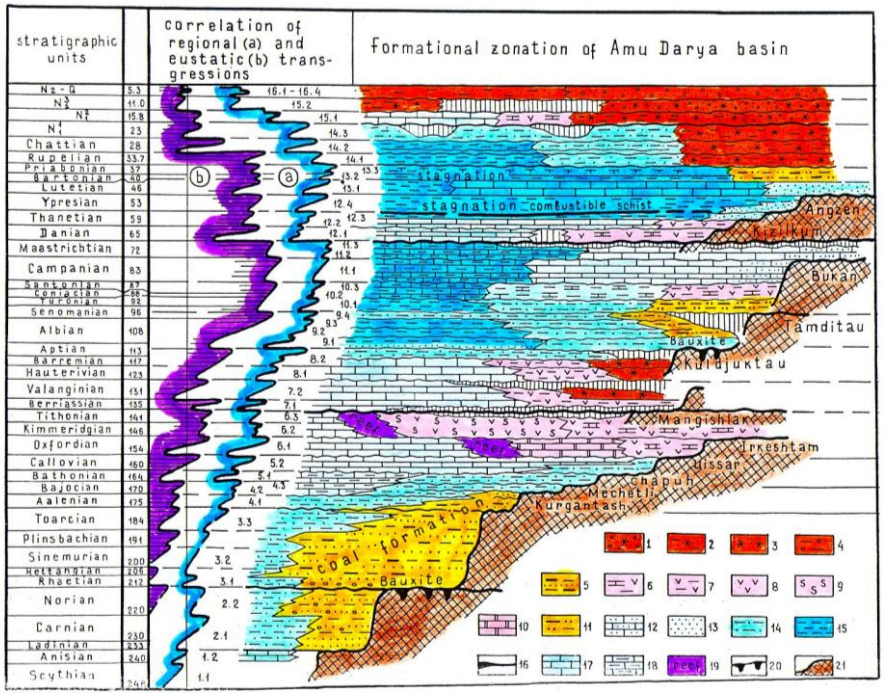

Рис.2.Формационная зональность и цикличность осадконакопления в Амударьинском седиментационном бассейне.Молассовые формации аридного: 1 – грубообломочные, 2 – песчано-алеврито-глинистые, 3 – глинисто песчаные и гумидного ряда: 4 – безугольные, 5 - угленосные; формации лагунных и солеродных бассейнов: 6 – известняково-глинисто-сульфатные, 7 – глинисто-сульфатные, 7 – глинисто-сульфатные, 8 – сульфатные, 9 – полигалогенные, 10 – преимущественно доломитовые; мелководно-морские и прибрежные формации: 11 – песчано-глинистые, 12 – карбонатно-песчаные, 13 – песчаные, 14 – алевролито-глинистые, 15 – морские глинистые глубоководные, 16 – горизонты стагнации, горючие сланцы; глубоководные карбонатные: 17- и карбонатно-мергельные 18- морские формации, 19 – рифы, 20 – бокситы, 21 – педиментные поверхности трансгрессивного залегания осадочного покрова.

Мезозойско-палеогеновая эпоха является вполне самостоятельной в истории развития азиатской литосферной плиты. Формирование структур совершалось преимущественно в условиях внутриплитной геодинамики.Латеральные ряды платформенного мезозойско-палеогенового этапа развития региона отражают условия неоднократного чередования горообразовательных и равниннообразовательных режимов.Заложение структур связано с новой эпохой тектоногенеза, развивавшегося по иному тектоническому плану, часто несогласно со складчатым каледонско-герцинским основанием. Смена режимов выражена обособлением в разрезе платформенного этажа трех структурных ярусов- комплексов формаций среднего триаса-юры, мела и палеогена, отделенных друг от друга континентальными перерывами, сопровождаемыми несогласиями и, даже, складчатостью. Их развитие совершалось стадийно в условиях снижения контрастности тектонических движений и структур на фоне общего расширения аккумулятивных пространств и

неоднократного чередования эвстатических трансгрессий и регрессий.

Триас-юрский этап объединяет терригенные гумидные формации триаса-средней юры и карбонатные, эвапоритовые и терригенные красноцветные аридные формации конца средней и поздней юры. Закономерности развития структуры на ранних стадиях выражено системой линейных грабенообразных впадин как в Тянь-Шане, так и на Туранской плите. С средней юры начинают оформляться структуры Туранской плиты –Афгано-Таджикская, Амударьинская и Устюртская синеклизы, обрамляющие систему сводовых поднятий Кызылкумов и Тянь-Шаня. На завершающих стадиях в поздней юре наиболее полные разрезы получают развитие в Амударьинском и Афгано-Таджикском бассейнах. Остальные территории выводятся из седиментации, где наряду с перерывами в осадконакоплении устанавливаются следы предмеловой складчатостью (Тянь-Шань, Мангышлак).Согласованность в юре различных событий,проявившихся одновременно как на континентальной окраине Тетиса,так и на территории Туранской платформы и в Тяньшане свидетельствует о генетической связи между регионами.В их числе возникновение эпигерцинского пенеплена,его синхронное взламывание с сопровождающими его рифтами типа пулл-апарт и,наконец,оформление первых структур осадочного чехла на юге и западе Средней Азии. Внутриплитные структуры Тяньшаня во все периоды их развития занимали высокое положение в ландшафте и никогда не покрывались морями.

Меловой этап-время кардинальной перестройки геодинамической зональности структур.Рубеж юры и мела повсеместно на территории Средней Азии характеризовался перерывом и, даже, угловым несогласием. Повторное взламывание привело к формированию меловых структур. Одни из них развивались унаследованно с юры, другие были новообразованными. С этого периода Южный Тяньшань выступал как единое линейное сводовое поднятие,обрамленное Сырдарьинской и Ферганской впадинами на севере и устойчивыми опусканиями на юге. Общие тенденции формирования осадочного чехла подчеркиваются трансгрессивным залеганием формационных подразделений и унаследованным развитием структур.

Палеогеновый этап - равнинообразовательный. Он завершил формирование осадочного покрова Туранской платформы. Главной особенностью строения палеогенового структурного яруса является выдержанность стратифицированных горизонтов, небольшая мощность разрезов, преобладание в их составе глинистых и карбонатных накоплений при полном отсутствии глубообломочных, господство морских и лагунных условий осадконакопления.Для этапа в целом характерны низкие скорости седиментации, когда воды бассейна почти полностью накрывали территорию Средней Азии.В палеогене территория Средней Азии унаследовала основные черты тектонической зональности позднего мела, сочетавшей элементы линейных и изометричных структур. Одновременно на востоке четко обозначились инверсионные структуры других простираний. В пределах юго-западных отрогов Гиссарского хребта и Афгано-Таджикской впадины в эоцене возникли системы субмеридиональных поднятий, изменился режим седиментации в Заалайском прогибе.Важно отметить, что, начиная со среднего эоцена, на востоке по периферии структур Альпийско-Гималайского пояса стали возникать элементы тектонической перестройки регионального структурного плана.Прелюдией к позднекайнозойскому неотектоническому орогенезу стал массовый эоценовый вулканизм в Иране, Афганистане и Памире. С ним коррелируют проявления наземных щелочных мантийных базальтоидов (Иссык-Куль, Тоюн) и накопление на огромной территории юга

Средней Азии эоценовых пирокластических монтмориллонитовых и бейделлитовых глин.

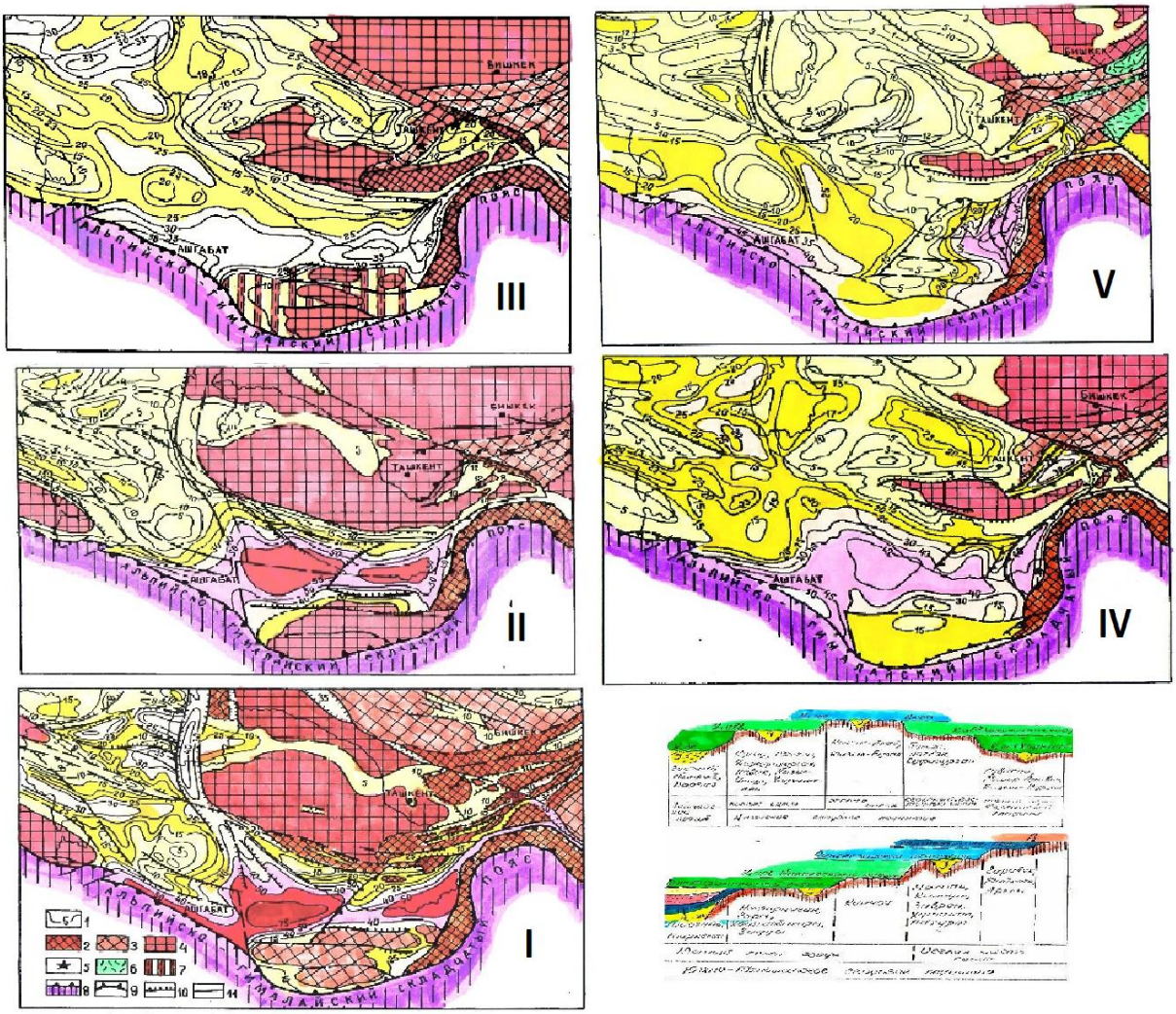

Рис.3.Палеотектоническое районирование и скорости осадконакопления в седиментационных бассейнах дейтероорогена Тянь-Шаня и Туранской платформы в мезозое и палеогене: (I-верхний триас-бат,II-келловей-титон,III-нижний мел,IV-верхний мел,V-палеоген).Обозначения:1– скорость осадконакопления, м/млн. лет,2-4-области разной степени интенсивности поднятий: (2 – интенсивные, резко расчлененные поднятия, 3 – поднятия слабо расчлененные, 4 – предельно выровненные равнины, плато), 5 – очаги базальтоидного вулканизма,6 – проявления рифтового вулканизма, 7 – области поднятий, перекрытые осадочным чехлом на завершающей стадии развития, 8 – Альпийско-Гималайский складчатый пояс, 9 – региональные взбросы, надвиги, 10 – тектонические уступы, в том числе ограничивающие рифтовые впадины, 11 – разломы.Справа внизу трансгрессивное перекрытие сводовых поднятий.

Палеогеновый этап с одной стороны завершил эпоху платформенного развития Средней Азии, а с другой являлся с середины эоцена подготовительной стадией к возникновению позднее структур пост-платформенного орогенеза. В связи с этим в развитии Средней Азии в палеогене следует различать три сменяющих друг друга во времени стадии: палеоцен-раннеэоценовую собственно платформенную, средне-позднеэоценовую начавшейся структурной дифференциации и олигоцен-раннемиоценовую, относящуюся уже к началу неоген-четвертичного постплатформенного орогенеза.

По мнению большинства геологов формирование мезозойских и палеогеновых структур являлось результатом вертикальных движений, отражающих "дыхание" коры и верхней мантии в связи с явлениями разуплотнения или наоборот уплотнения их вещества. Однако подобные

взгляды не объясняют многие известные сейчас примеры горизонтальных перемещений масс с образованием сдвиговых и принадвиговых поднятий и впадин, инверсии структур, перекатывание осей складок и т.д.

Общие тенденции расширения во времени площади осадочного чехла платформы, трансгрессивное залегание ее формационных серий, последовательное продвижение морских трансгрессий в глубь континента, как и изменение скорости осадконакопления позволяет предположить, что формирование единого (сплошного) осадочного чехла и изменение его мощности предопределены термическим состоянием астеносферы и литосферы. Утяжеление и потеря плавучести последней являются причиной стабильного погружения огромных территорий формировавшегося осадочного покрова молодой платформы. Литосфера дейтероорогена Тянь-Шаня, поверхность которого на востоке всегда занимала высокое гипсометрическое положение и никогда не покрывалось морями, испытывала тенденцию к изостатическому всплыванию, что вероятно, стимулировалось разуплотнением подлитосферных слоев мантии. Темпы и общая направленность фронта охлаждения литосферы, наращивание ее толщины и потеря плавучести подчеркиваются региональными изменениями скорости осадконакопления на фоне продвижения сплошного осадочного покрова платформы и перекрытия им дейтероорогена Тянь-Шаня.

Платформу и дейтерооорген следует рассматривать в качестве структур высшего порядка, развитие которых было связано с особенностями геодинамического режима литосферы и астеносферной части мантии. Вместе с тем внутреннее строение мезозой-палеогенового покрова очень сложное. В пределах платформы в составе осадочного чехла выделяются синеклизы, изометричные и линейные сводовые поднятия, тектонические ступени, рифтоподобные впадины, отдельные складки и др. В строении дейтерогена также участвуют различные по морфологии, преимущественно линейные поднятия и разделяющие их рифтоподобные и рамповые, часто асимметричные прогибы и впадины. Положение и морфология мезозойских и палеогеновых структур согласуется со структурой палеозойского складчатого основания, внутренней гетерогенностью и изостатической неуравновешенностью слагающих его горных масс. Унаследованное развитие структур осадочного покрова, как и их перестройка, контролировались геодинамическим режимом.

Перераспределение горных масс складчатого основания на разных уровнях коры отразилось в приповерхностных структурах. Эволюция геодинамических процессов в мезозое и палеогене предопределялась энергетикой мантии и коры, что созвучно идеям двухярусной тектоники литосферных плит. На уровне мантийных процессов это отражено в формировании осадочного покрова Туранской платформы и поглощении им дейтероорогенных поднятий Тянь-Шаня на фоне снижения интенсивности и контрастности движений. Трансляция стрессовых напряжений в глубь Центральной Азии предопределила зарождение дуг Памира - Каракорума и перестройку структурного плана примыкающих к ним территорий.