

Альпийский (Средиземноморский) подвижный пояс и молодые плиты его северной периферии. Черное море.



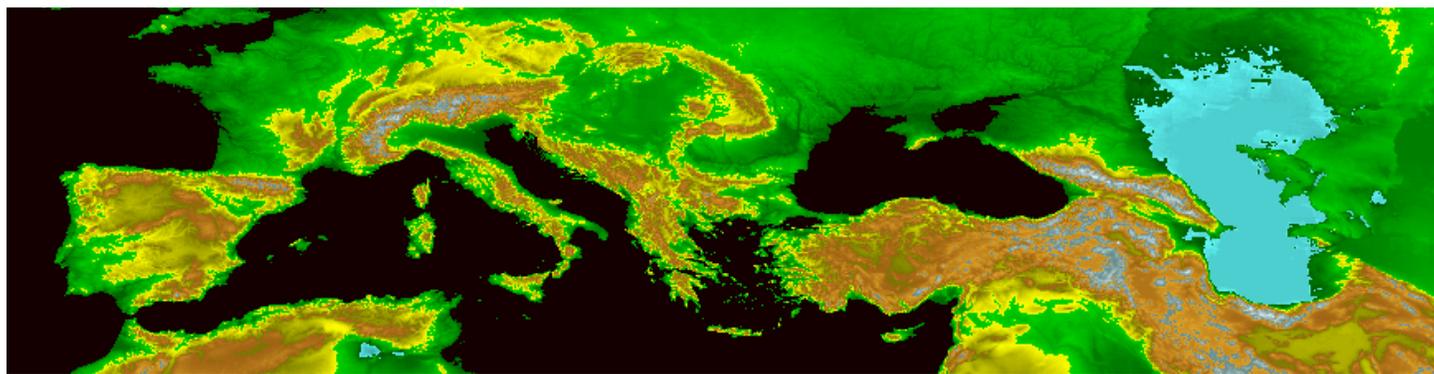
Альпы. Район Вале де Аоста. 1996 г. Фото Савельева А.А.

Лекции 20 - 23 (декабрь 2006)

Средиземноморский подвижный пояс простирается на 15 тыс. км от Западной Европы до Индонезии.

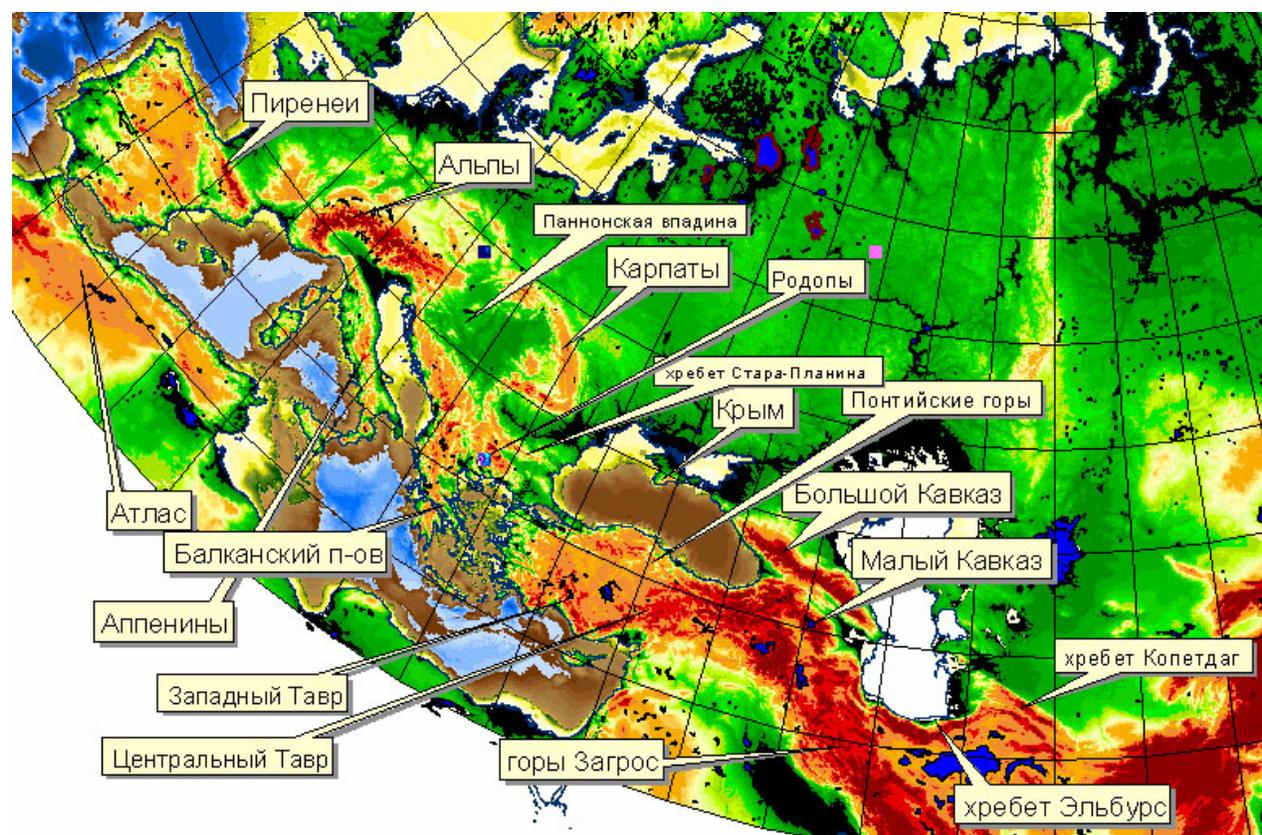
Ряд территорий России, Украины, Казахстана, Узбекистана, вся территория Грузии, Армении, Азербайджана, Туркмении и большая часть Таджикистана расположена в его пределах.

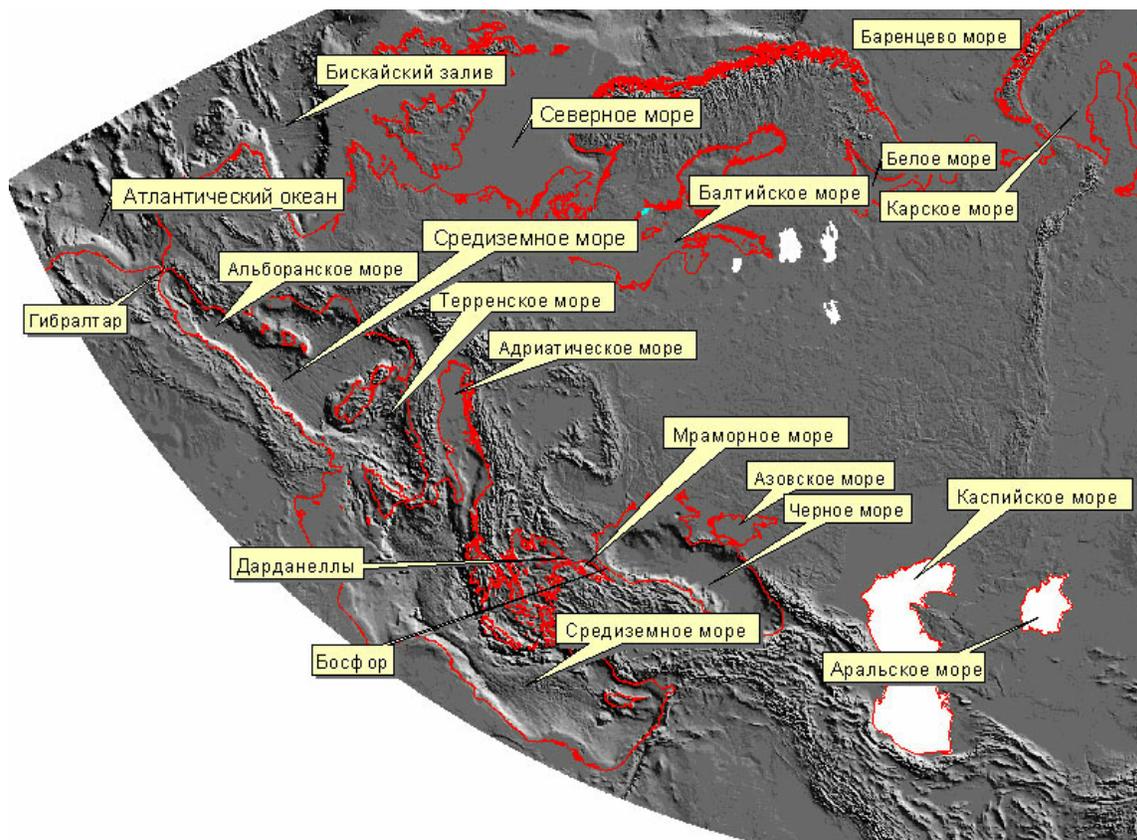
Рельеф западной части Средиземноморского пояса



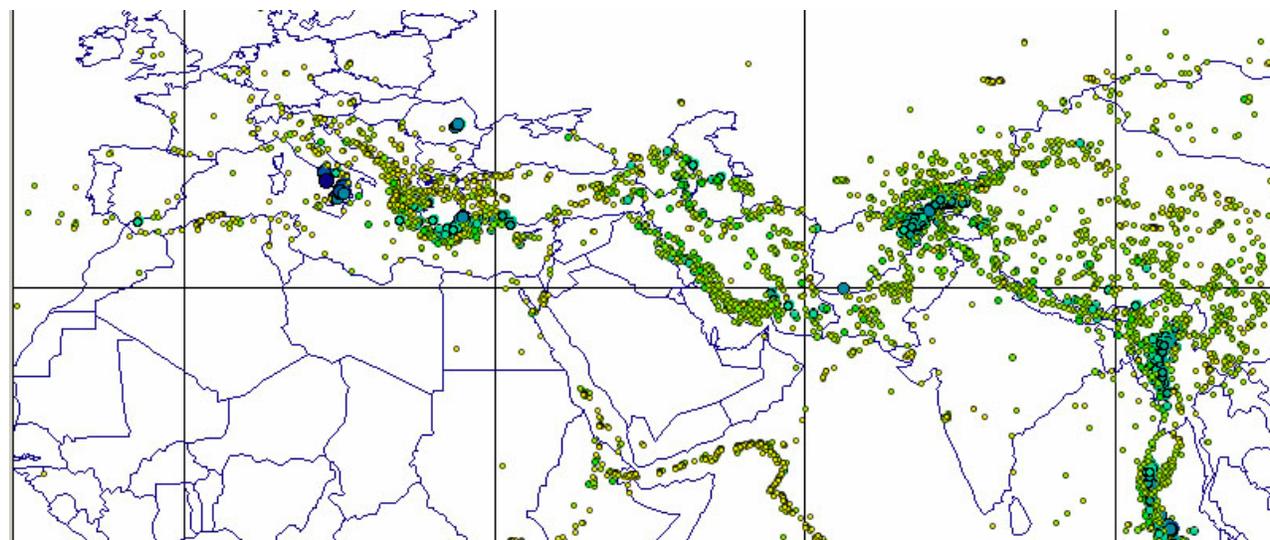
<http://www.ngdc.noaa.gov/>

Некоторые географические названия Средиземноморского пояса





Сейсмичность Средиземноморского пояса



Он состоит из трех главных отрезков:

- собственно Средиземноморского
- Памиро-Гималайского
- Индонезийского

Первые два занимают внутри- или межконтинентальное положение, отделяя Восточно-Европейскую и Китайскую платформы с прилегающими областями, а также средний участок Урало-Монгольского подвижного пояса на севере от

Африкано-Аравийской и Индостанской платформ на юге, а Индонезийский сегмент имеет окраинно-континентальный характер и отделяет Юго-Восточную Азию от северо-восточной части Индийского океана.

Характерная черта - активные тектонические процессы еще продолжаются.

На месте Альпийского пояса в позднем докембрии, палеозое, мезозое и даже кайнозое располагался обширный океан — Тетис.

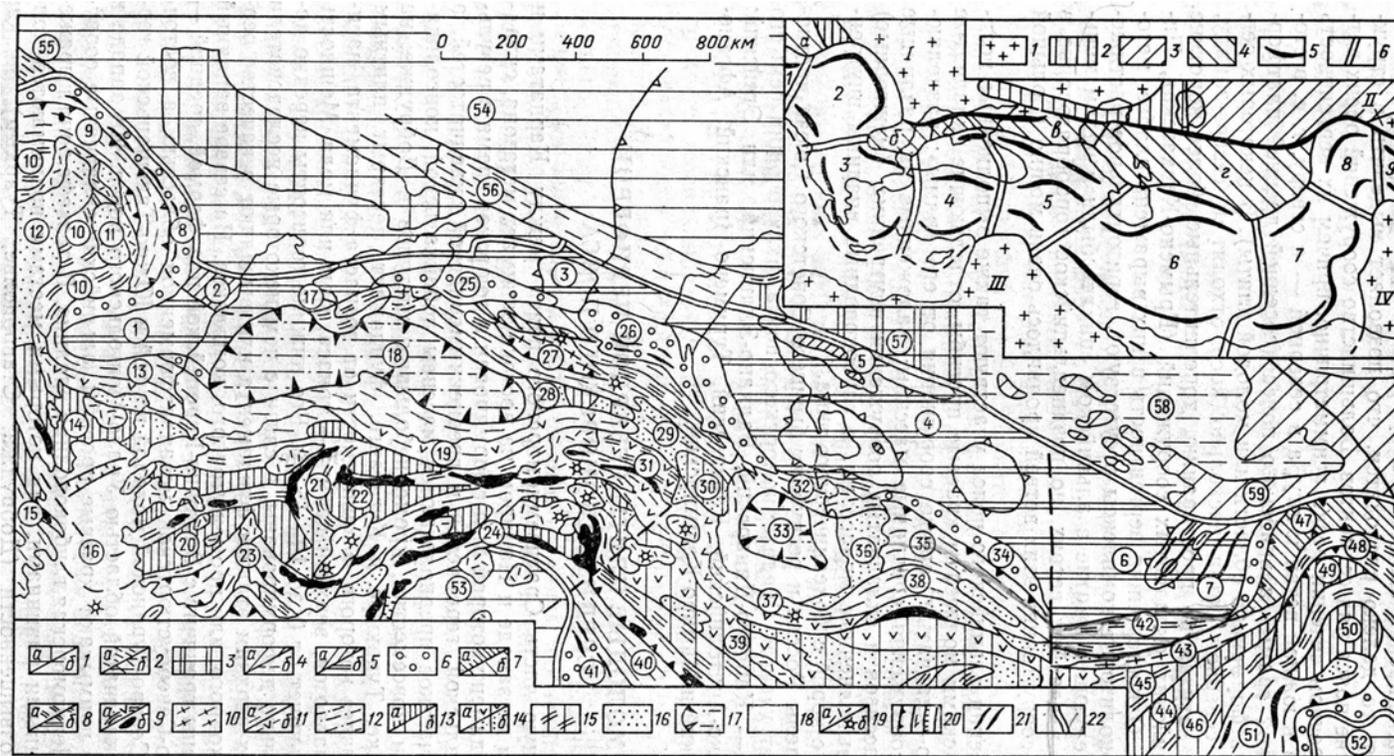
Тетис – сложное понятие – древние океаны (протерозойский Прототетис, палеозойский Палеотетис, мезозойский Мезотетис, кайнозойский Неотетис, разделявшие континентальные массы «Лавразии и Гондваны».

Эти океаны испытывали частичное или полное закрытие при сближении ограничивающих его материков с образованием складчатых систем разного возраста – байкалид, каледонид, герцинид, киммерид и альпид.

На месте Тетиса возник Средиземноморско-Гималайский пояс складчато-покровных горных сооружений

АЛЬПИЙСКАЯ фаза складчатости: от границы триаса-юры до границы плиоцен-четвертичного периода (пример - Кавказ)

Схема тектонического строения средней части Средиземноморского подвижного пояса

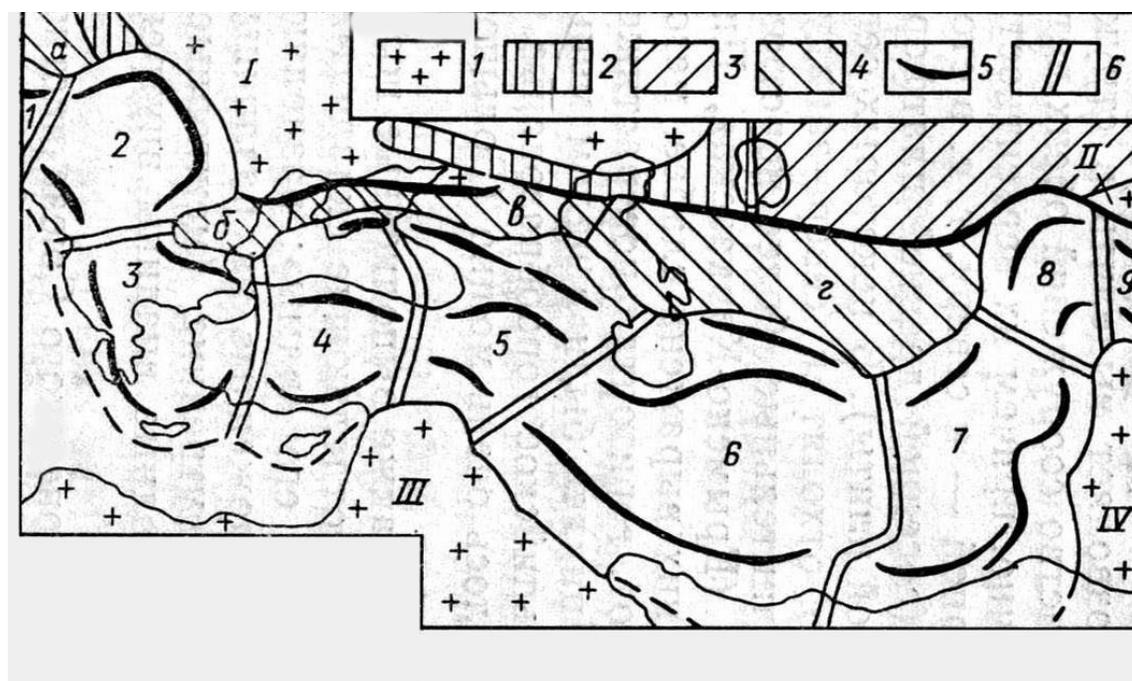


Милановский, 1996

1 — древние платформы: а — щиты, б — плиты; 2—3 — метаплатформенные области: 2 — авлакогеосинклинальные палеозойские складчатые зоны на поверхности (а) и под чехлом (б), 3 — метаплатформенные массивы с плитным чехлом; 4 — Урало-Монгольский подвижный пояс: выступы палеозойского складчатого фундамента (а) и мезокайнозойский плитный чехол (б); 5—22 — Средиземноморский подвижный пояс: 5 — северная периферическая зона с доальпийским фундаментом (а — выступы докембрийского, палеозойского и раннемезозойского фундамента, б — плитный чехол), 6 —

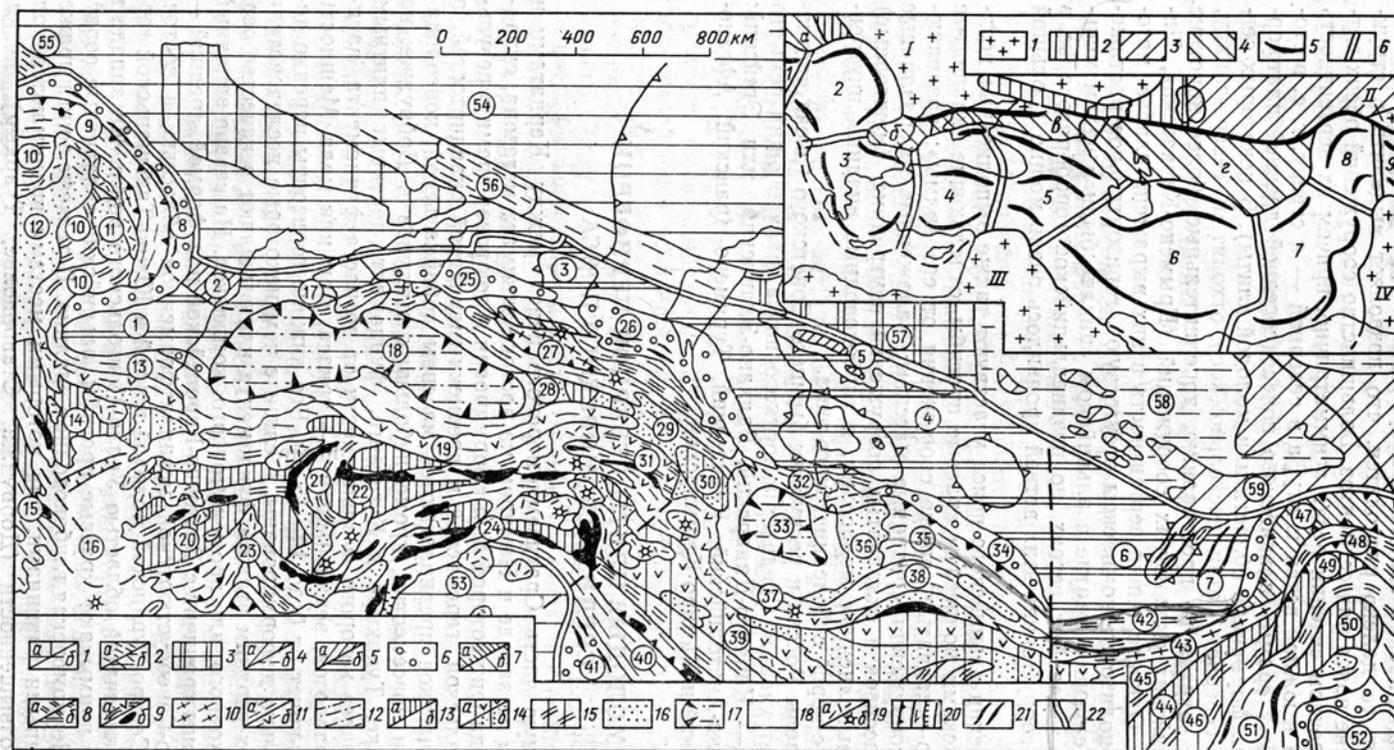
альпийские краевые прогибы, 7 — краевые массивы (а — выступы домезозойского основания, б — мезокайнозойский чехол), 8 — позднекиммерийские складчатые сооружения на поверхности (а) и под мел-кайнозойским чехлом (б), 9 — позднекиммерийские эвгеосинклинальные зоны (а) и мезозойские офиолитовые комплексы (б), 10 — выступы домезозойского основания в альпийских складчатых сооружениях, 11 — альпийские складчатые сооружения (а) и эвгеосинклинальные зоны в них (б); 12 — позднекайнозойские поперечные и периклиинальные прогибы, 13 — срединные массивы (а — выступы домезозойского основания, б — мезокайнозойский чехол), 14 — участки срединных массивов, покрытые палеогеновыми вулканитами (а) и неоген-четвертичными молассаами (б), 15 — участки срединных массивов, переработанные позднекайнозойской складчатостью, 16 — позднекайнозойские внутренние (межгорные) впадины, 17 — внутренние части глубоководных впадин с корой субокеанического типа, 18 — их периферические зоны и формирующиеся глубоководные впадины, наложенные на складчатые зоны и срединные массивы, 19 — районы наземного позднекайнозойского вулканизма (а) и некоторые крупнейшие вулканы (б), 20 — крупные альпийские разломы типа надвигов и покровов, сдвигов сбросов и без разделения, 21 — кайнозойские складки в чехольных и молассовых комплексах, 22 — граница Средиземноморского пояса.

Схема районирования Средиземноморского пояса



Милановский, 1996

- 1 — древние платформы (I — Восточно-Европейская, II — Китайская, III — Африкано-Аравийская, IV — Индостанская);
 2 — метаплатформенные области;
 3 — Урало-Монгольский подвижный пояс;
 4 — области с домезозойским фундаментом в северной зоне Средиземноморского пояса (а — Западно-Европейская, б — Мезийская, в — Скифская, г — Южно-Туранская);
 5 — области альпийской складчатости в южной зоне пояса и главные ветви складчатых сооружений; 6 — границы сегментов в этой зоне.
 Сегменты: 1 — Альпийский, 2 — Карпато-Динарский, 3 — Балкано-Эллинский (Эгейский); 4 — Черноморско-Анатолийский, 5 — Кавказский, 6 — Туркмено-Иранский, 7 — Афгано-Пакистанский, 8 — Памиро-Кашмирский, 9 — Гималайско-Тибетский.



Милановский, 1996

Цифрами в кружках на основном рисунке обозначены: 1 — Мезийская плита; 2 — зона Добруджи; 3 — Скифская плита; 4 — Южно-Туранская плита; 5 — Мангышлакская зона; 6 — поднятие Кугитанг; 7 — Южно-Таджикская впадина; 8 — Предкарпатский краевой прогиб; 9 — Внешняя мегазона Карпат; 10 — Внутренняя мегазона Карпат; 11 — (Трансильванская впадина; 12 — Паннонская впадина; 13 — складчатое сооружение Балкан; 14 — Родопский массив; 15 — складчатое сооружение Эллинид; 16 — Эгейская впадина; 17 — складчатое сооружение Горного Крыма; 18 — Черноморская впадина; 19 — складчатое сооружение Понтид; 20 — Мендересский массив; 21 — Анкарская зона; 22 — Киршехирский массив; 23 — складчато-покровное сооружение Западного Тавра; 24 — то же, Восточного Тавра; 25 — Индоло-Кубанский краевой прогиб; 26 — Терско-Каспийский краевой прогиб; 27 — складчатое сооружение Большого Кавказа; 28 — Рионская впадина; 29 — Среднекуринская впадина; 30 — Нижнекуринская впадина; 31 — складчатое сооружение Малого Кавказа; 32 — Апшероно-Прибалханская зона поперечного погружения; 33 — Южно-Каспийская впадина; 34 — Предкопетдагский краевой прогиб; 35 — складчатое сооружение Копетдага; 36 — Западно-Туркменская впадина; 37 — складчатое сооружение Эльбурса; 38 — складчатое сооружение Аладага-Биналуда; 39 — Иранский срединный массив; 40 — складчатое сооружение Загроса; 41 — Месопотамский краевой прогиб; 42 — зона Банди-Туркестана; 43 — поднятие Гиндукуша; 44 — Шахристанская зона Афганского массива; 45 — Фарахрудская зона; 46 — Аргандагская зона; 47 — мегазона Северного Памира; 48 — мегазона Южного Памира; 49 — массив Юго-Западного Памира—Нуристана; 50 — Хиндурадждский массив; 51 — складчатое сооружение Сулейман—Киртара; 52 — Индостанская платформа; 53 — Аравийский блок Африкано-Аравийской платформы; 54 — Восточно-Европейская платформа; 55 — Датско-Польская авлакогеосинклинальная складчатая зона; 56 — Донецко-Промысловская авлакогеосинклинальная складчатая зона; 57 — Северо-Устюртский массив; 58 — Северо-Туранская плита; 59 — поднятие Южного Тянь-Шаня

На юге России и сопредельных стран можно выделить две зоны:

- **Северная зона** состоит из ряда выступов байкальского, герцинского и отчасти древнекиммерийского складчатого фундамента и молодых плит, в которых оно перекрыто пологозалегающим плитным чехлом, — Мезийской, Скифской и Южно-Туранской, восточная часть которой (поднятие Кугитанг и Южно-Таджикская впадина) испытала в позднем кайнозое интенсивные

складчато-надвиговые деформации

- **Южная зона**, т. е. альпийский Средиземноморский орогенный пояс, состоит из ряда складчатых и складчато-покровных сооружений. Во многих из них присутствует мезозойская офиолитовая ассоциация.

Молодые плиты северной периферии Средиземноморского пояса

Северную часть Средиземноморского пояса между Карпатами и Балканами на западе и Памиром на востоке занимает область молодых плит, складчатый фундамент которых был сформирован в доюрское время в результате байкальской, герцинской и древнекиммерийской складчатостей, а на ряде участков предполагаются массивы добайкальской консолидации.

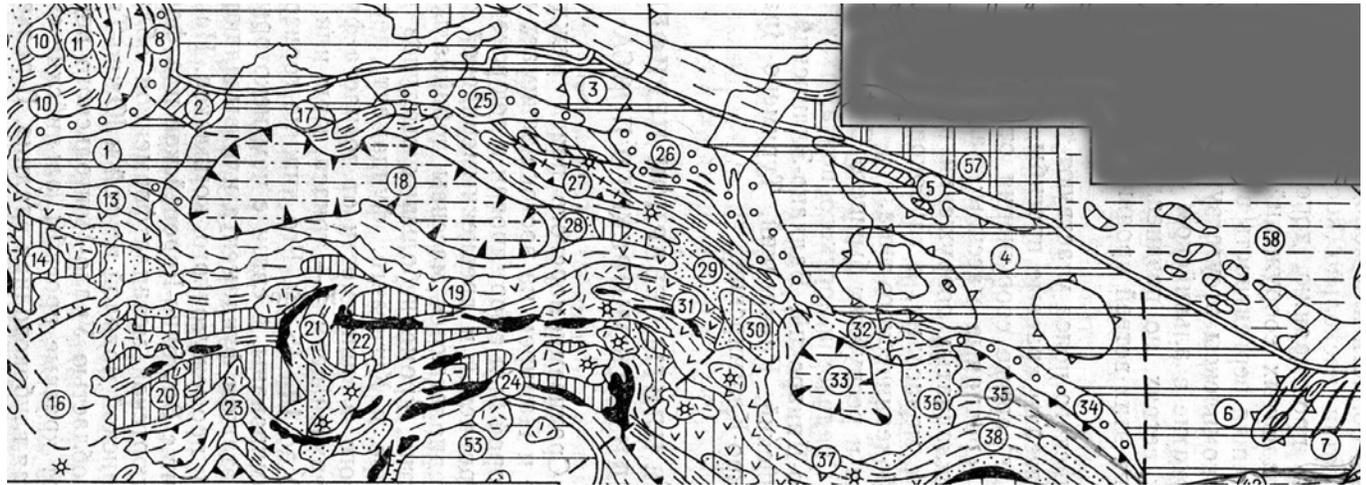
Складчато-надвиговые дислокации обнаружены (Попков, 2001) настоящему времени в пределах всех без исключения молодых платформ. Особенно показательными в этом отношении являются материалы по западу Туранской плиты, где установлены не только отдельные структуры, но и целые области, имеющие сложное чешуйчато-надвиговое строение.

Почти повсеместно, кроме небольших выступов в Добрудже, на Мангышлаке, Туаркыре и Кугитанге, фундамент перекрыт плитным чехлом, разрез которого, в зависимости от возраста фундамента, начинается с палеозоя, верхней перми — триаса, юры или мела. Мощность чехла варьирует от 0 до 10—15 км. Его нижние горизонты нередко довольно сильно деформированы, в связи с чем некоторые исследователи считают их верхним этажом фундамента или выделяют в качестве особого переходного, или промежуточного, комплекса.

На севере западный участок зоны граничит с Восточно-Европейской платформой средний — с Донецко-Североустюртской областью восточный — с Северо-Туранской молодой плитой и Южно-Тяньшаньской герцинской складчатой областью Урало-Монгольского пояса.

На западе и юге к ней примыкают краевые прогибы, альпийские складчатые сооружения и Черноморская глубоководная впадина.

В рельефе зона выражена низменными равнинами, над которыми местами поднимаются холмистые возвышенности (Добруджа, Ставрополье, Туаркыр), низкие гряды (Мангышлак) и хребты (Кугитанг). Некоторые ее участки заняты мелководьями Черного, Азовского и Каспийского морей и Среднекаспийской котловиной с глубинами до 800 м.



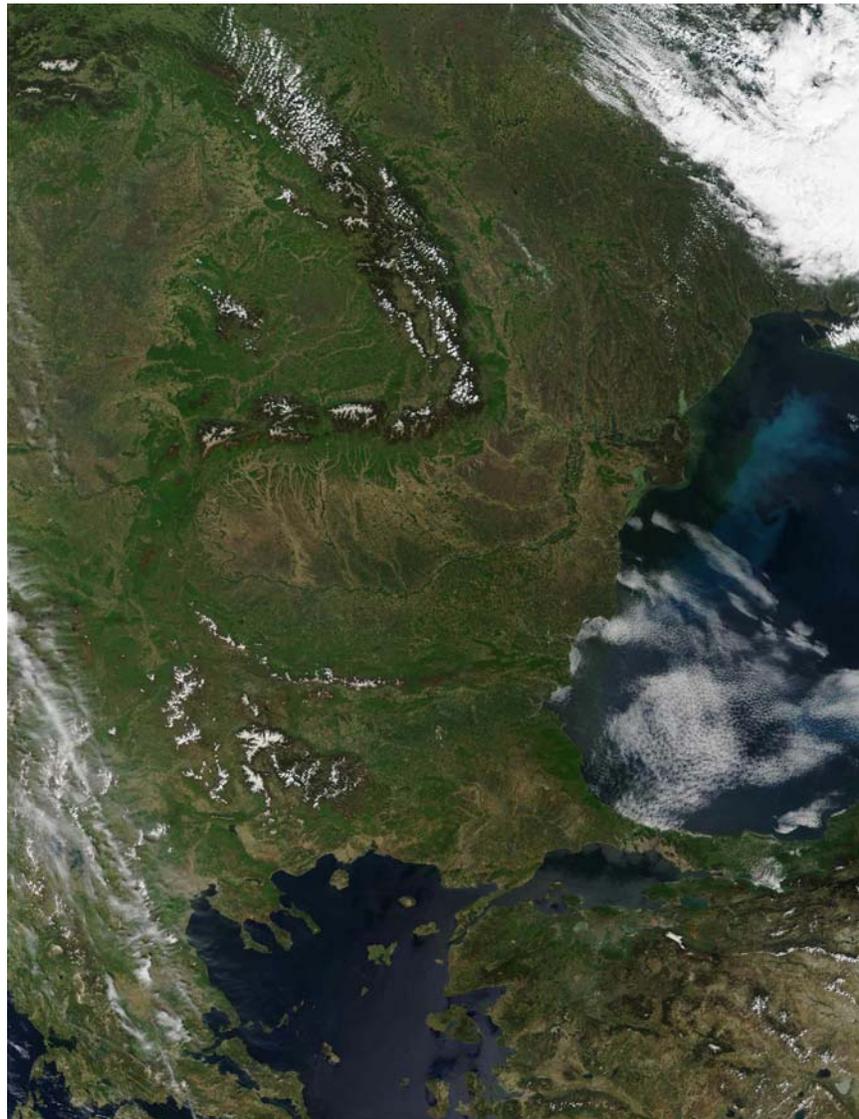
Милановский, 1996

Цифрами в кружках обозначены: 1 — Мезийская плита; 2 — зона Добруджи; 3 — Скифская плита; 4 — Южно-Туранская плита; 58 — Северо-Туранская плита; 5 — Мангышлакская зона; 6 — поднятие Кугитанг; 8 — Предкарпатский краевой прогиб; 17 — складчатое сооружение Горного Крыма; 18 — Черноморская впадина; 25 — Индоло-Кубанский краевой прогиб; 26 — Терско-Каспийский краевой прогиб; 27 — складчатое сооружение Большого Кавказа; 28 — Рионская впадина; 29 — Среднекуринская впадина; 30 — Нижнекуринская впадина; 33 — Южно-Каспийская впадина; 34 — Предкопетдагский краевой прогиб; 35 — складчатое сооружение Копетдага;

Мезийская плита

- Западный участок зоны занимает Мезийская плита, огибаемая с севера, запада и юга альпийскими складчатыми сооружениями Южных Карпат и Балкан. Плита обладает байкальским или добайкальским фундаментом и чехлом из пологозалегающих палеозойских и субгоризонтально залегающих мезозойско-кайнозойских отложений мощностью от 1 000—2 000 до 6 000 — 8 000 м.
- Мезийская плита сформировалась на континентальной коре, но мощность гранитно-метаморфического слоя в ней с запада на восток сокращается от 10—15 до 5 км, а в лежащей непосредственно восточнее Черноморской впадине — до нуля.

Космоснимок Мезийской плиты и востока Карпат



http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewImages/Images/PIA04961_lrg.jpg

От Восточно-Европейской платформы Мезийскую плиту отделяет относительно узкая (100—150 км) складчатая зона Добруджи, состоящая из нескольких подзон байкальского, герцинского и древнекиммерийского возраста.

На северо-западе она погружается под Предкарпатский прогиб и альпийское сооружение Восточных Карпат, и, вероятно, представляет продолжение Датско-Польской складчатой зоны Среднеевропейской области. На северо-востоке Добруджа граничит с глубоким Нижнедунайским перикратонным прогибом Восточно-Европейской платформы, выполненным слабодислоцированными палеозойско-нижнетриасовыми, а также средне-верхнеюрскими (до 2—3 км) отложениями.

На юго-востоке сооружение Добруджи погружается под мезокайнозойские отложения, которые выстилают дно мелководной северо-западной части Черного моря, а далее к востоку слагают северную равнинную часть Крыма, среднюю часть Азовского моря и равнинное Предкавказье

Скифская плита

На севере западная часть плиты граничит по краевым разломам с южным склоном Украинского щита и Ростовским выступом Восточно-Европейской платформы, а восточная — по Восточно-Маньчскому разлому с Донецко-Промысловской складчатой зоной. На юге Скифская плита смыкается с сооружением Горного Крыма, Индоло-Кубанским и Терским краевыми прогибами.

Фундамент. Первоначально предполагалось, что плита повсеместно обладает герцинским фундаментом, но позднее выяснилась неоднородная структура ее основания. В ее южных частях предполагается существование эпибайкальских массивов, метаморфические породы которых вскрыты бурением на юго-востоке Равнинного Крыма, на северном склоне Кубанского прогиба, на Минераловодском поднятии. В более северных районах Крыма и Предкавказья распространены очень слабометаморфизованные, сильнодислоцированные существенно глинистые предположительно среднепалеозойские толщи, рассматриваемые как герцинский складчатый комплекс, который не содержит вулканитов, а также, возможно, более древние (вплоть до рифея).

В ряде мест они прорываются позднепалеозойскими гранитоидами. Верхнепротерозойские и палеозойские образования, вероятно, залегают на более древнем кристаллическом фундаменте, общем с Восточно-Европейской платформой, который «просвечивает» в виде субмеридиональных магнитных аномалий.

«Переходный комплекс». Между герцинским основанием и плитным чехлом местами присутствует довольно мощный позднепермско-раннеюрский «переходный комплекс», слагающий разнотипные тектонические формы. В северо-западной части Предкавказья и равнинной части Крыма выявлены узкие, выполненные терригенно-вулканогенными толщами триаса и лейаса, древнекиммерийские прогибы, смятые в складки перед средней юрой. К зоне сочленения западной части Скифской плиты с южным склоном Украинского щита приурочен широкий и глубокий Северо-Крымский грабен, а к ее Центральнопредкавказскому участку — несколько более узких грабенов (Маньчский, Ставропольский). В Восточном Предкавказье верхнепермские и триасовые терригенно-карбонатные и вулканогенные толщи выполняют обширную субизометричную впадину, осложненную пологими брахискладчатыми и блоковыми нарушениями.

Мезозойско-кайнозойский плитный чехол. На домезозойском фундаменте или переходном раннемезозойском комплексе залегают мезозойско-кайнозойский плитный чехол.

Его разрез начинается **со средней юры** (в Западном и Восточном Предкавказье) **или с нижнего мела** и включает также отложения верхнего мела, палеогена, неогена и антропогена мощностью от сотен метров до 5—8 км.

Структура чехла в Приазовье и Предкавказье характеризуется общим увеличением мощностей и очень пологим наклоном слоев к югу, в сторону краевых прогибов, осложненным рядом частных субизометричных и

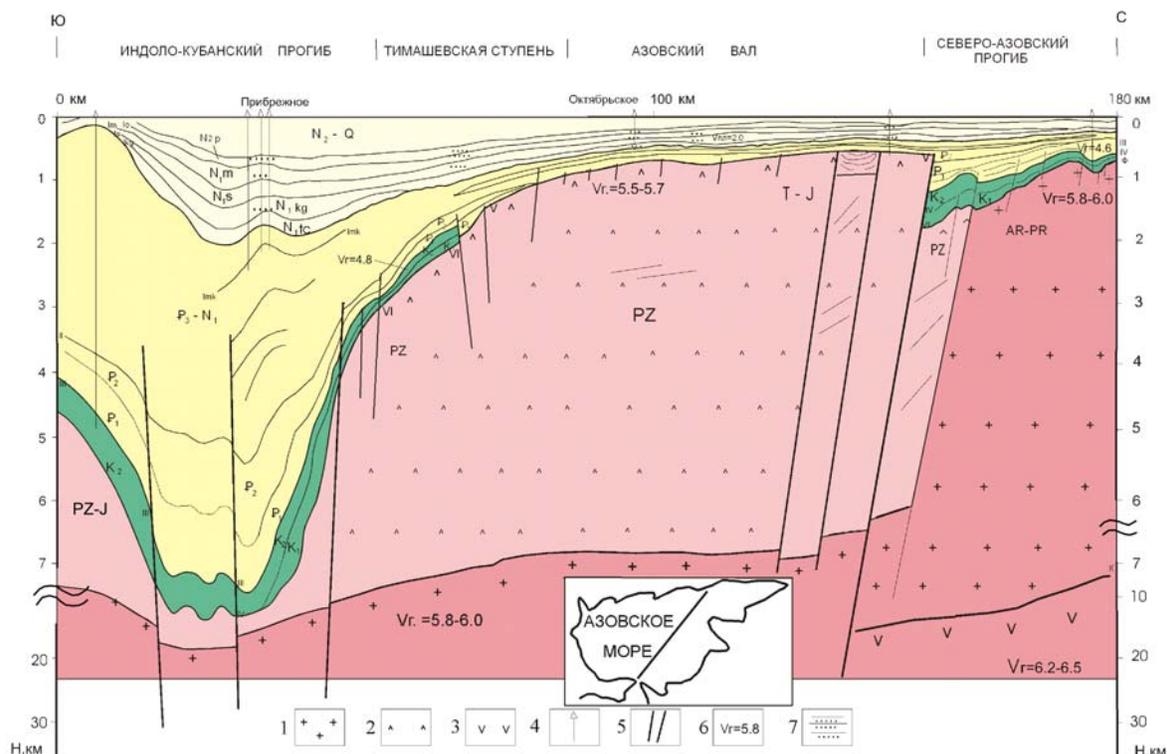
удлиненных впадин (например - Причерноморская) и относительных поднятий (Симферопольское поднятие, Ставропольский свод), наиболее отчетливо выраженных в меловых и палеогеновых отложениях.

- **Древнейшие образования**, вскрытые бурением в южной части Скифской плиты, представлены верхнепротерозойскими (?), терригенными, реже карбонатными и вулканогенными породами, метаморфизованными в зеленосланцевой фации.
- В северной части плиты на породах дорифейского кристаллического фундамента несогласно залегает широко распространенный в Центральном, Западном Предкавказье и равнинном Крыму комплекс филлитов и глинистых сланцев, алевролитов, песчаников и кремнистых сланцев, изредка доломитов, известняков, туфов и лав различного состава мощностью в несколько километров. Этот комплекс, по единичным находкам нижнекаменноугольной фауны и спор относимый к среднему палеозою, был смят в складки не позднее начала перми.
- На большей части Предкавказья и равнинного Крыма на разновозрастные образования палеозоя и нижнего мезозоя трансгрессивно, разными своими горизонтами налегает **нижнемеловой песчано-алевроито-глинистый комплекс** мощностью от сотен метров до 1 000 м, а в северном Крыму, где в альбе происходили извержения андезитовых лав и туфов, — даже до 2 000 - 2 500 км.
- Выше на всей Скифской плите залегают известняково-мергельные толщи **верхнего мела** (0,5—1 км, а в Причерноморской впадине — до 2 км), согласно перекрываемые глинисто-мергельной фораминиферовой серией палеоцена - эоцена. Мощность их в Крыму составляет 0,2—0,5 км, в Западном и Центральном Предкавказье — 0,5— 0,8 км, а в Восточном — лишь 0,1—0,2 км.
- В **палеоцене** в Северо-Западном Предкавказье значительную роль играют терригенные отложения, материал которых, как и в позднем мелу, приносился с севера.
- **Олигоцен и нижний миоцен** выражены песчано-алевроито-глинистой майкопской серией (от 0,5—1 км до 1,5—2 км в Восточном Предкавказье), отлагавшейся в обширном, первоначально глубоководном внутриконтинентальном бассейне Паратетис за счет сносившегося с севера терригенного материала.
- Выше залегают мелководные отложения **среднего-верхнего миоцена** (пески, ракушечные и биогермные (мшанковые) известняки, алевролиты, глины, мергели). В позднем миоцене был вовлечен в поднятие Ставропольский свод, а в конце миоцена окончательно прервалась связь между Черноморской и Каспийской частями Паратетиса через Манычский прогиб.
- **Раннему плиоцену** — времени регрессии и сильного падения уровня в изолированном Каспийском водоеме—в Восточном. Предкавказье отвечают перерыв и выработка расчлененного эрозионного рельефа, перекрытого трансгрессивно залегающими терригенными отложениями верхнего плиоцена (акчагыльский ярус), эоплейстоцена (апшеронский ярус) и плейстоцена. В Равнинном Крыму распространены маломощные континентальные, а в Западном Предкавказье и на дне Азовского и северо-западной части Черного моря — континентально-бассейновые отложения плиоцена и антропогена. Мощность среднего-верхнего миоцена, плиоцена и антропогена варьирует от первых сотен метров до 1 км и более в Восточном Предкавказье.

Азовское море

С северо-востока на северо-запад:
Северо-Азовский прогиб, Азовский вал, Тимашевская ступень и
Индоло-Кубанский прогиб

Геолого-геофизический разрез Азовского моря



2006 г. А.В. Хортов, Ю.П. Непрочнов

1-«гранитный» геофизический слой; 2 - «базальтовый» геофизический слой;
3-метаморфизованные породы фундамента; 4- скважины разведочного
бурения; 5 - глубинные разломы; 6 - значения граничных скоростей, км/с; 7 -
залежи УВ.

Сводный разрез Азовского моря

(по - А.В. Хортов, Ю.П. Непрочнов, 2006 г.- упрощено)

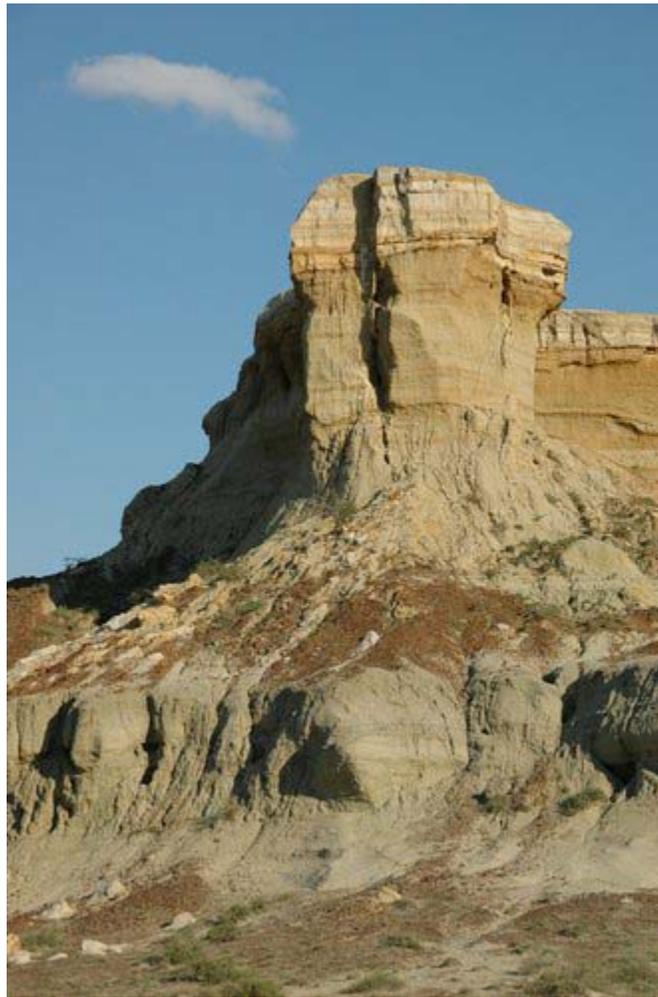
- Кровля древнего фундамента (горизонт Ф), по данным преломленных волн характеризуется значениями граничных скоростей (5.8-6.0 км/с), характерными для «гранитного» слоя. Глубина залегания древнего (докембрийского) фундамента по профилю изменяется от сотен метров на севере района исследований (Северо-Азовский прогиб) до 15 км в южной его части (Индоло - Кубанский прогиб). Отражающий горизонт VI, приуроченный к поверхности древнего «гранитного» фундамента, прислоняется к зоне Главного Азовского Нарушения с тенденцией к погружению под более молодой фундамент Скифской платформы.
- Поверхность триасового фундамента (горизонт V, граничные скорости - 5.5-5.7 км/с), прослеживается в пределах Азовского вала

- и его южного склона.
- Поверхность нижнего мела (горизонт IV) отчетливо выделяется в Северо-Азовском и Индоло-Кубанском прогибах.
 - Кровля майкопских отложений (горизонт Imk 1, граничные скорости - 2.8-3.3 км/с) фрагментарно установлен в пределах Индоло-Кубанского прогиба
 - Кровля караган-конкских отложений- горизонт Ikg -представлена мало амплитудной протяженной осью синфазности.
 - Сарматский сейсмостратиграфический комплекс заключен между отражающими горизонтами Ikg и Is. Отражающим горизонтом Is1 этот комплекс делится на две части.
 - Сейсмический комплекс связанный с отложениями меотиса заключен между горизонтами Is и Im (кровля меотиса). В пределах Северо-Азовского вала носит покровный облекающий характер.
 - Скважиной Октябрьской-245 вскрыты отложения от современных до нижнемайкопских, непосредственно залегающих на дислоцированных породах юрско-триасового комплекса.

Нефтегазоносность Азовского моря

- В пределах акватории Азовского моря нефтегазоперспективными являются мел-эоценовые комплексы. Нефтепоисковый интерес представляют поднятия, связанные с выступами юрско-триасового фундамента на Азовском валу в пределах Индоло-Кубанского прогиба и разделяющей их моноклиальной зоны, именуемой Тимашевской ступенью.
- Помимо известных месторождений (Прибрежное, Октябрьское и др.), связанных с миоцен-плиоценовыми отложениями, здесь прогнозируются массивные залежи, приуроченные к трещиноватым породам выступов юрско-триасового фундамента.

Южно-Туранская плита



Плато Устюрт. <http://www.econet.universite.ru/projects/usturt.html>

Южно-Туранская плита отличается от Скифской большей шириной, наличием нескольких выступов фундамента, большей мощностью чехла (до 10—15 км в ее юго-восточной части), в состав которого входят не только юра, мел и кайнозой, но в ряде районов также пермь и триас, а возможно, и нижний-средний (?) палеозой.

границит:

на севере по Гиссаро-Мангышлакскому глубинному разлому с Северо-Устюртским массивом и Южно-Тяньшаньской герцинской складчатой системой

на юге — с альпийскими складчатыми сооружениями Большого Кавказа и Копетдага и их краевыми прогибами и киммерийским сооружением Туркестана.

Фундамент

относительно узкие герцинские и древнекиммерийские складчатые зоны и разделяющие их древние массивы.

Для некоторых районов тектоническая природа фундамента недостаточно ясна. К югу от Северо-Устюртского массива простирается погребенная

Центральноустуртская герцинская складчатая зона, сложенная по данным бурения слабометаморфизованными терригенно-карбонатными отложениями нижнего-среднего палеозоя.

Туаркырская герцинская складчатая зона

Восточнее залива Кара-Богаз-Гол протягивается к северо-западу частично обнаженная (южнее Мангышлака, север и восток Кара-Богаз-Гола), сложена основными вулканитами и кремнисто-терригенными среднепалеозойскими толщами, а также пироксенитами и габброидами. Перекрыты пермтриасовыми красноцветными породами, смятым в конце триаса и повторно слабдеформированным перед средним миоценом и перед акчагылом.

Эти складчатые зоны были частично унаследованы пермско-триасовыми прогибами, превратившимися в древнекимерийские Мангышлакскую и Туаркырскую складчатые зоны

Мангышлакская складчатая зона



http://aqtau.kz/photos/nature/thumbs/AzoT_1023861.jpg

лежащая на восточном продолжении южной части Донецко-Промысловской складчатой зоны и Южнодонецко-Маньчского шва, сложена мощным комплексом пермских и триасовых континентальных и морских отложений, смятых в конце триаса в линейные складки, осложненные продольными надвигами и сдвигами. К северу и югу от этой зоны мощность пермтриасового комплекса сокращается, а складчатые деформации затухают. Мангышлакская зона была несогласно перекрыта юрско-палеогеновым чехлом, частично смытым в связи с ее валобразным поднятием в неогене.

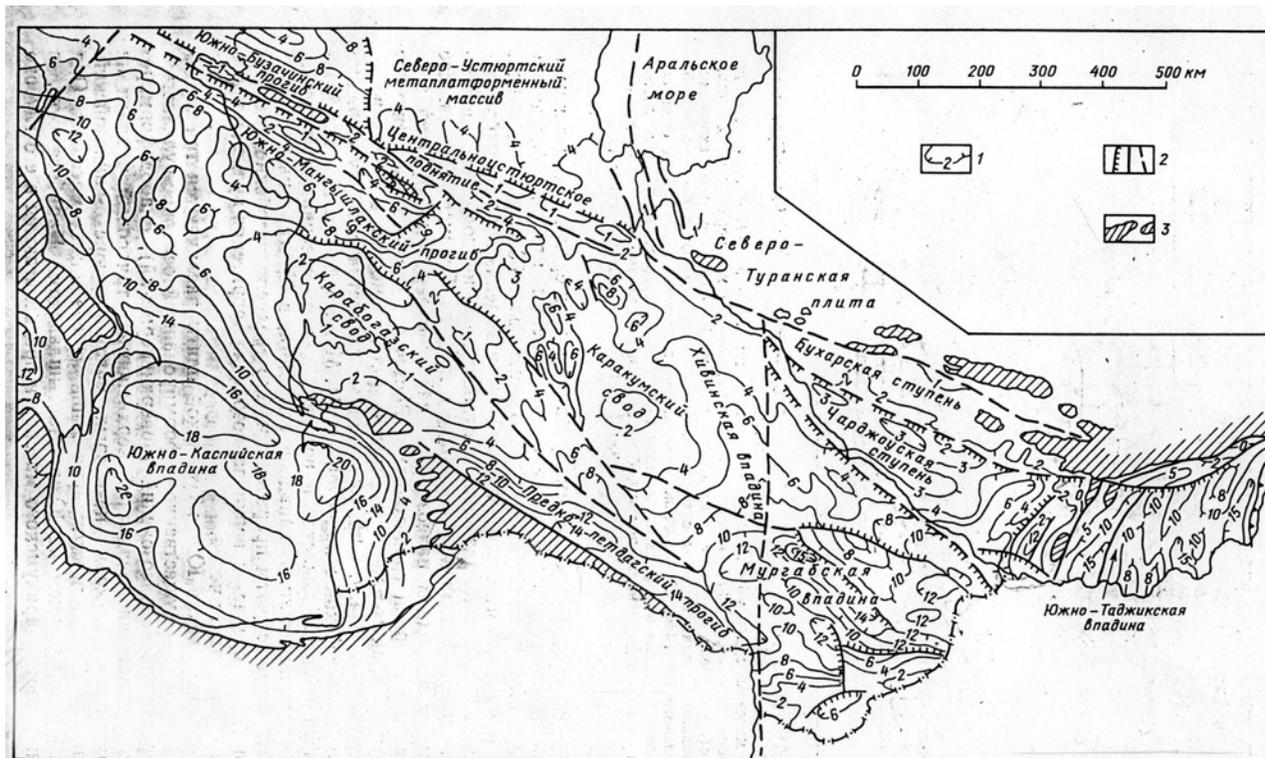
Между складчатыми зонами располагаются массивы с несомненно или предположительно байкальским или добайкальским метаморфическим основанием, занимающие более 60%, а может быть, и 80% площади плиты. В ее западной части выделяются глубоко погруженный Южно-Мангышлакский и относительно приподнятый **Карабогазский массив**, уходящий на западе в пределы Среднего Каспия. Его фундамент в среднем палеозое был частично перекрыт кислыми вулканитами и прорван гранитоидами.

Восточную часть плиты занимает обширный **Каракум-Байсунский массив** (или, возможно, два массива — Каракумский и Байсунский, разделенные гипотетической субмеридиональной палеозойской складчатой зоной). Метаморфический докембрийский фундамент обнажается в восточной части массива, в Кугитанг-Байсунском поднятии. В западной его части, в Центральных Каракумах, бурением вскрыты прорывающие его среднепалеозойские гранитоиды, а также средне- и верхнепалеозойские терригенно-вулканогенные толщи нижней части чехла.

В целом в чехле Южно-Туранской плиты различаются три структурных этажа

- существенно деформированный осадочно-вулканогенный средне-верхнепалеозойский (доверхнепермский)
 - слабдеформированный существенно осадочный верхнепермско-триасовый
 - почти не деформированный (кроме некоторых участков) юрско-кайнозойский.
-

Структурная схема подошвы верхнепалеозойско-мезокайнозойского чехла Южно-Туранской плиты и подошвы осадочной толщи дна Среднего и Южного Каспия
(Милановский, 1996)



1 — стратозиогипсы глубин залегания подошвы чехольных комплексов; 2 — разломы с показом относительного вертикального смещения, без разделения и погребенные; 3 — выступы разновозрастного складчатого основания

Два нижних этажа присутствуют лишь на срединных массивах. Они установлены бурением на Южно-Мангышлакском, Карабогазском, в западной части Каракумского массива и предполагаются в его глубоко погруженной юго-восточной части.

Верхний этаж распространен почти повсеместно. В структуре его в западной части плиты выделяются Мангышлакский плакантиклинорий с его восточным продолжением — Центральноустуртским поднятием, глубокий Южно-Мангышлакский прогиб, небольшое **Туаркырское поднятие** и пологий **Карабогазский свод**. Среднюю часть плиты занимает округлый **Каракумский свод**. В его апикальной части диаметром около 50 км чехол (кроме самых верхних его горизонтов) разбит густой сеткой сбросов и в целом несколько опущен относительно краев этой структуры.

К востоку от Каракумского свода намечается погребенный субмеридиональный **Хивинский грабен**, выполненный мощным (до 4—6 км) пермотриасовым комплексом. Юго-восточную часть плиты занимает очень глубокая (до 8—15 км) **Мургабская впадина**, осложненная несколькими узкими надразломными гребневидными антиклинальными зонами с ядрами из верхнеюрской соли. С юга ее обрамляет Бадхызское поднятие, возникшее в мел-кайнозойском чехле над погребенной киммерийской Банди-Туркестанской складчатой зоной, а с северо-востока — Бухаро-Хивинская ступенчатая зона. В этой зоне фундамент поднимается к северо-востоку по нескольким сбросовым уступам, выраженным в чехле флексурами. Мощность и полнота разреза чехла к северо-востоку уменьшаются. К локальным поднятиям в чехле этой зоны приурочены газовые месторождения (Газли и др.).

В разделяющих массивы герцинских прогибах присутствуют метаморфизованные терригенно-карбонатные толщи (в Центральноустуртской зоне) или терригенные, сланцево-кремнистые толщи, диабазы, спилиты, а также пироксениты и габброиды (в Туаркырской зоне).

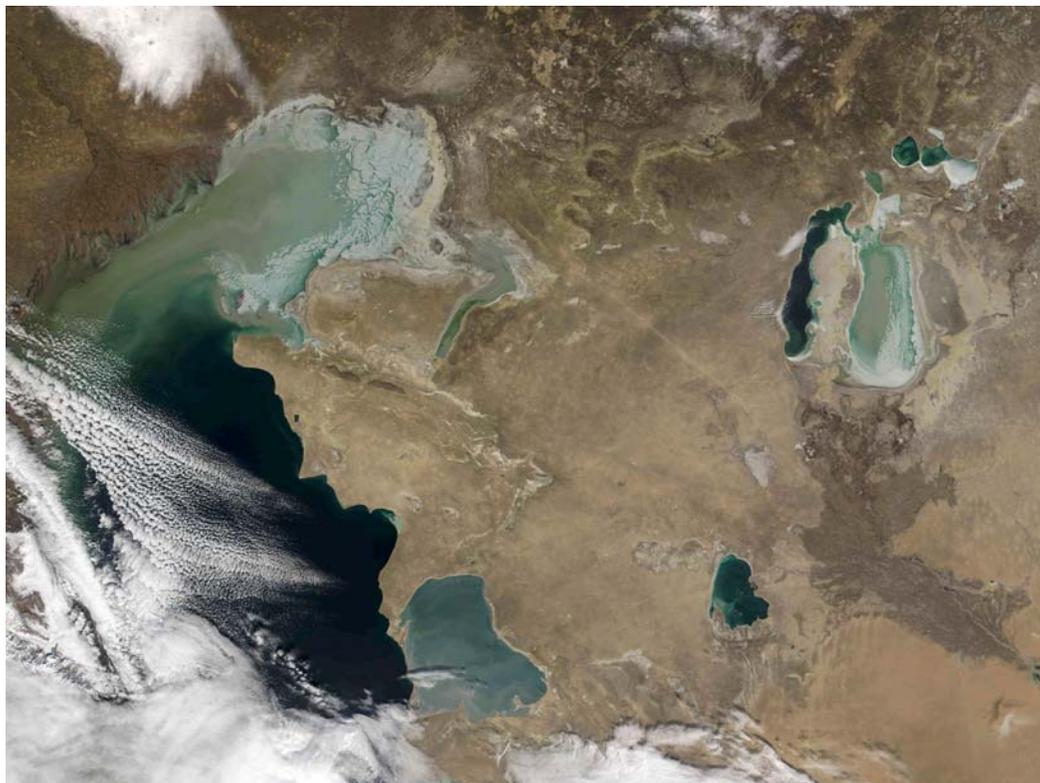
В древнекиммерийском Мангышлакском прогибе (наследовавшем западную часть Центральноустуртского) выше несогласно залегает мощный (8—14 км) каратауский комплекс верхней перми и всех отделов триаса, включающий красноцветную континентальную грубообломочную молассу и вышележащие морские терригенно-карбонатные толщи с редкими прослоями туфов и лав. Аналогичные, но менее мощные пермотриасовые комплексы присутствуют в Туаркырском прогибе (до 4—5 км) и на ряде участков срединных массивов (до 1—3 км).

Плитный чехол

начинается

- **нижняя или средняя юра** - трансгрессивно залегающие терригенные континентальные лимнические, а также паралические и мелководно-морские отложения, отсутствующих лишь на наиболее приподнятых участках сводов.
- **верхняя юра** - терригенно-карбонатные отложения (в Мургабской впадине - гипсо-соленосной толща титона). Общая мощность юры - 0,5—1,2 км.
- **нижний и верхний мел** - серо- и пестроцветными мелководно-морские терригенные, а на юго-западе — терригенно-карбонатные отложения (до 1—2 км).
- **палеоцен и эоцен** - морские глинисто-карбонатные отложения. В Бадхызе в верхнем эоцене присутствуют горизонты андезитовых и базальтовых лав и туфов.
- **олигоцен и нижний миоцен** - в западной части плиты - алевроито-глинистые отложения майкопской серии, а в восточной — континентальные красноцветные терригенные толщи. Мощность палеогена и нижнего миоцена составляет 0,3—1 км.
- **средний-верхний миоцен**- трансгрессивно, а на Мангышлаке и Туаркыре несогласно - на западе плиты мелководные отложения (пески, глины, ракушечники, мергели, гипсы), а на востоке — континентальные терригенные толщи.
- **ранний плиоцен** - во время резкого падения уровня Каспия происходит выработка глубоких эрозионных ложбин палео-Аму-дарьи и ее притоков. Эти долины были позднее заполнены верхнеплиоценовыми (акчагыльскими), зоплейстоценовыми и плейстоценовыми континентальными терригенными отложениями общей мощностью до 0,5 км. Вне этих ложбин распространены маломощные плиоцен-четвертичные аллювиально-пролювиальные осадки. Перевевание этого материала привело к формированию песчаной пустыни Каракумы с барханным рельефом.

Северо-Туранская плита



http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewImages/Images/PIA04961_lrg.jpg



July - September, 1989



August 12, 2003

*Изменения Аральского моря (комоснимок);
http://www4.gvsu.edu/lioubime/CentralA_files/ara1_sea_links.htm*

границит

- **на западе** - с южной частью Уральского герцинского складчатого сооружения и Донецко-Североурстюртской областью,
 - **на востоке** — с Казахстанской каледонской складчатой системой,
 - **на юго-востоке** — с каледонидами и герцинидами Тянь-Шаньской складчатой области
 - **на юго-западе** — с Южно-Туранской молодой плитой Средиземноморского подвижного пояса, с которой она имеет общий плитный комплекс чехла, но резко различный фундамент.
-

Орографически территория Северо-Туранской плиты представляет часть Туранской равнины с полупустынным, а на юге с пустынным ландшафтом. В северной, относительно приподнятой ее части располагается Тургайское плато, в пониженной средней — денудационно-аккумулятивные равнины, принадлежащие Чуйскому и Аральскому бессточным бассейнам, а на юге, между долинами рек Сырдарья и Амударья, впадающих в высыхающее Аральское озеро-море, находится пустыня Кызылкум с несколькими «островными» низкогорными грядами («Кызылкумскими горками»).

Тектоническая структура

Главными элементами структурного плана палеозойского фундамента являются:

- **на востоке** - погребенные продолжения каледонских складчатых систем Казахского нагорья и Северного Тянь-Шаня
- **на западе и юго-западе** - герцинские складчатые системы Урала и Южного Тянь-Шаня
- **разделяются** - переходной областью (к которой принадлежит и Срединный Тянь-Шань), где каледонское или докаледонское основание было частично переработано наложенными герцинскими миогеосинклинальными прогибами и позднее — герцинскими вулканическими поясами.

В каледонской области вырисовываются несколько древних, докаледонских срединных массивов с доверхнерифейским метаморфическим фундаментом: Мойынкумский, смыкающийся с ним на северо-западе Улутауский и Южно-Тургайский. Между ними простираются каледонские складчатые зоны, продолжающиеся в Северном Тянь-Шане и западной части Казахского нагорья. Значительную часть переходной области занимают обширный Сырдарьинский срединный массив и отделенный от него каледонским (?) прогибом небольшой массив Бельтау.

Схема тектонического строения фундамента и доплитных комплексов чехла Северо-Туранской плиты и смежных областей

Милановский, 1996

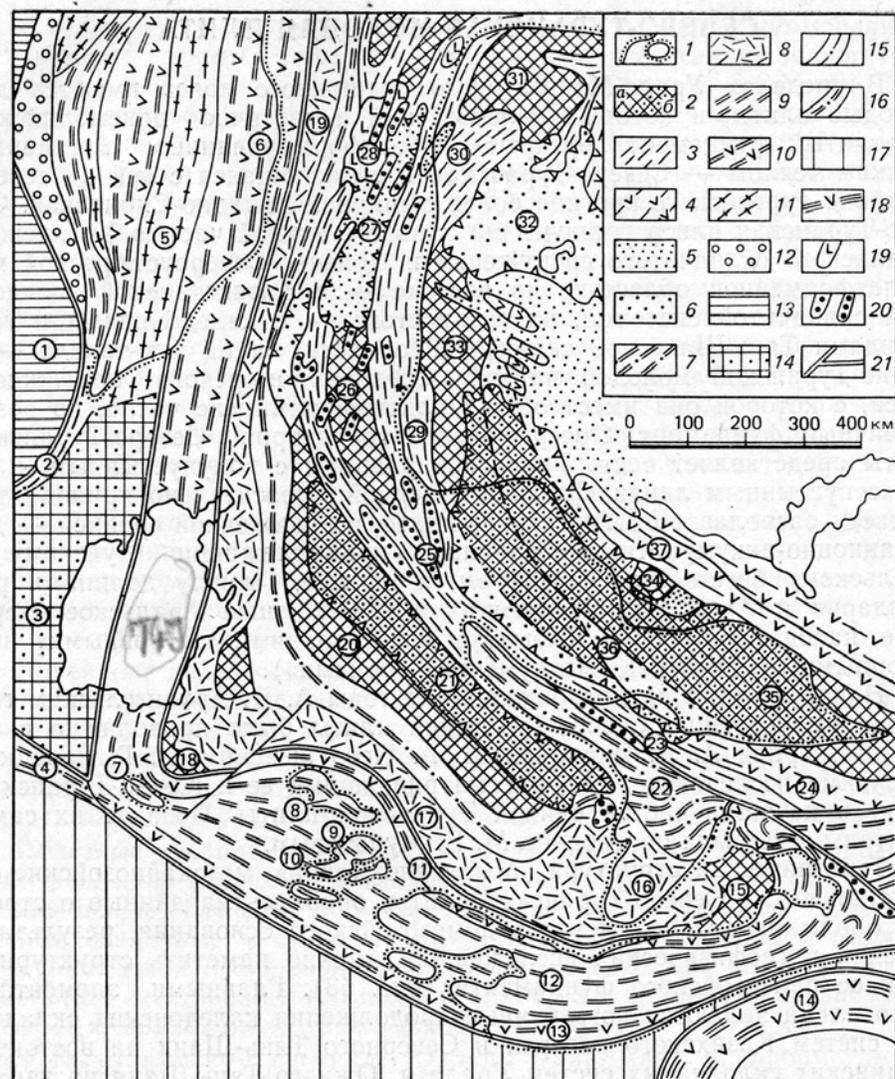


Рис. 53. Схема тектонического строения фундамента и доплитных комплексов чехла Северо-Туранской плиты и смежных областей:

Милановский, 1996

Цифрами в кружках обозначены элементы: 1 - Прикаспийская синеклиза; 2 - Южно-Эмбенская зона; 3 - Северо-Устюртский массив; 4 - Центрально-Устюртская зона; 5 - Мугоджарский (Урало-Тобольский) антиклинорий; 6 - Восточно-Уральский синклинорий и Зауральский антиклинорий; 7 - 10 - выступы палеозойского фундамента в Кызылкумах: 7 - Султануиздаг, 8 - Букантау, 9 - Тамдытау, 10 - Ауминзатау; 11 - Южно-Ферганская офиолитовая зона с ее продолжением; 12 - внутренние зоны Южного Тянь-Шаня; 13 - Южно-Гиссарская зона; 14 - Северо-Памирская магазона; 15 - Ферганский массив; 16 - Кураминская зона; 17 - Бельтау-Кураминский вулканический пояс; 18 - массив Бельтау; 19 - Валерьяновский вулканический пояс; 20 - Сырдарьинский массив; 21 - Сырдарьинская впадина; 22 - западная часть Чаткало-Нарынской зоны; 23 - Малакаратаусско-Таласская зона; 24 - Киргизско-Терскайская зона; 25 - Южно-Тургайские юрские впадины; 26 - Южно-Тургайский массив; 27 - Аксуатская впадина; 28 - Кушмурунская раннемезозойская впадина; 29 - Байконурский синклинорий; 30 - Калмыккульский синклинорий; 31 - Кокчетавский массив; 32 - Тенгизская впадина; 33 - Улутаусский массив; 34 - Акбастаусское поднятие; 35 - Мойынкумский массив; 36 - Чу-Джесканганская впадина; 37 - Джалаир-Найманская зона

1 — границы распространения мезокайнозойского чехла молодых плит; 2— 8 — каледонская Казахстанско-Северотяньшаньская и каледоно-герцинская Срединно-Тяньшаньская складчатые системы и их погребенные продолжения в пределах Северо-Туранской плиты: 2 — выступы дорифейского метаморфического основания в остаточных срединных массивах (а) и их участки в фундаменте сингерцинских наложенных впадин (б), 3 — каледонские и байкало-каледонские мио- и мезогосинклинальные складчатые зоны, 4 — то же, эвгосинклинальные, 5 — сингерцинские наложенные впадины и прогибы, выполненные девонскими и нижнекаменноугольными вулканогенно-осадочными комплексами, 6 — то же, выполненные среднекаменноугольно-пермскими молассовыми комплексами и нерасчлененные, 7 — герцинские миогеосинклинальные складчатые зоны, наложенные на переработанное каледонское складчатое основание, 8 — Валерьяновско-Бельтау-Кураминский краевой каменноугольно-пермский вулканический пояс; 9—12 — герцинские Уральская и Южно- Тяньшаньская складчатые системы и их погребенные продолжения: 9 — миогеосинклинальные складчатые зоны, 10 — эвгосинклинальные складчатые зоны, 11 — антиклинории Урала, 12 — герцинский Предуральский краевой прогиб; 13 — Русская плита Восточно-Европейской платформы; 14—15 — Донецко-Североурстюртская метаплатформенная область: 14 — Северо-Устюртский массив, 15 — Южно-Эмбинская герцинская складчатая зона; 16—18 — Средиземноморский подвижный пояс: 16 — Центральноурстюртская герцинская авлакогеосинклинальная складчатая зона, 17 — Каракумо-Байсунский массив, 18 — Северо-Памирская герцино- древнекиммерийская складчатая система; 19 — триасовые грабены и впадины в пределах Северо-Туранской плиты; 20 — то же, юрские; 21 — границы главных тектонических областей и складчатых систем

Основными элементами сингерцинского комплекса каледонид (чехла Казахстанско-Северотяньшаньского эпикаледонского массива) являются обширные субизометричные и овалыные впадины, выполненные отложениями девона, карбона и перми, смятыми в пологие брахиморфные складки, — Чу-Джезказганская, в основном наложенная на Мойынкумский и юго-восточную часть Улутауского массива, и менее глубокая Аксуатская, наложенная на Южно-Тургайский массив

В переходной области герцинские структуры более разнообразны.

- **В северо-восточной части** вдоль Каратауского глубинного разлома простирается наложенная на каледонское складчатое основание и выклинивающаяся к северо-западу герцинская миогеосинклинальная линейно-складчатая зона Большого Каратау.
- **К юго-западу** от нее располагается наложенная на Сырдарьинский массив одноименная впадина, выполненная верхнепалеозойскими отложениями мощностью до 3— 5 км.
- **Юго-западную** часть переходной области занимает наложенный на отдельные участки Бельтауского и Сырдарьинского массива позднепалеозойский **Бельтау-Кураминский вулканоплутонический пояс**, смыкающийся на западе, у юго-восточного побережья Арала, с меридиональным Валерьяновским (Кустанайским) вулканическим поясом.

Бельтау-Кураминский пояс граничит с западным, Кызылкумским, сегментом Южно-Тяньшаньской герцинской складчатой системы, палеозойские структуры которой выступают из-под мел-кайнозойского чехла Северо-Туранской плиты в ряде эрозионных окон в «Кызылкумских горах». Валерьяновский пояс граничит на западе с южной частью герцинского складчатого сооружения Урала и его погребенным южным продолжением.

Южнее Аральского моря, в районе хр. Султануиздаг, где на поверхность выступают герцинские складчато-покровные структуры, резко изменяющие свое простираие с долготного на восток-юго-восточное, можно наблюдать непосредственное смыкание самых восточных зон Урала, лежащих к востоку от Восточно-Уральского (Мугоджарского) антиклинория, с Южно-Тяньшаньской системой. Сам Мугоджарский антиклинорий «утыкается» на юге в Северо-Устюртский массив, а более западные зоны Урала к югу выклиниваются или вырождаются, переходя по простираию в обрамляющую этот массив с северо-запада Южно-Эмбинскую зону.

В свою очередь самая южная зона Южного Тянь-Шаня — Южно-Гиссарская, — продолжая следовать вдоль южного края Северо-Устюртского массива, переходит по простираию в Центральноустюртскую зону. Они контролируются крупнейшим Гиссаро-Мангышлакским глубинным разломом, служащим естественной границей Северо- и Южно-Туранской плит.

В чехле Северо-Туранской плиты четко различаются нижний (доплитный) и верхний (плитный) комплексы.

Нижний (доплитный) комплекс (триас-юрский)

Многочисленные субмеридиональные триасовые грабены в Тургайском прогибе (Кушмурунский и др.) были частично регенерированы в лейасе и доггере. Более обширная триас-юрская грабенообразная впадина расположена на южном продолжении Урала, под дном Аральского моря. К северо-западу от хр. Большой Каратау выявлены три глубокие Южно-Тургайские впадины, выполненные юрой

- **Нижний-средний (?) триас** - начальные этапы формирования наложенных впадин на востоке южного Урала и западе Казахских каледонид - вулканиты липаритового состава и грубообломочные континентальные молассы
- **Верхний триас** - лимническими угленосные отложения общей мощностью до 2—3 км.
- **Фаза сжатия на рубеже триаса и юры**
- **Ранняя, средняя и поздняя юра** - новая фаза формирования грабенов и впадин, частично наследовавших триасовые, а частично распространившихся к юго-востоку и югу. В этих впадинах накапливались сероцветные континентальные терригенные отложения, заключающие месторождения бурых углей (Кушмурунский бассейн в Тургайском прогибе) и нефти (Южно-Тургайские впадины).

Плитный комплекс чехла (мел- кайнозой)

сложен морскими и континентальными отложениями, которые выполняют несколько синеклиз, наследующих расположение позднепалеозойских или раннемезозойских впадин, и слагают смежные с ними своды, седловины и зоны валообразных поднятий.

Структурная схема верхнемезозойско-кайнозойского плитного комплекса чехла Северо-Туранской плиты

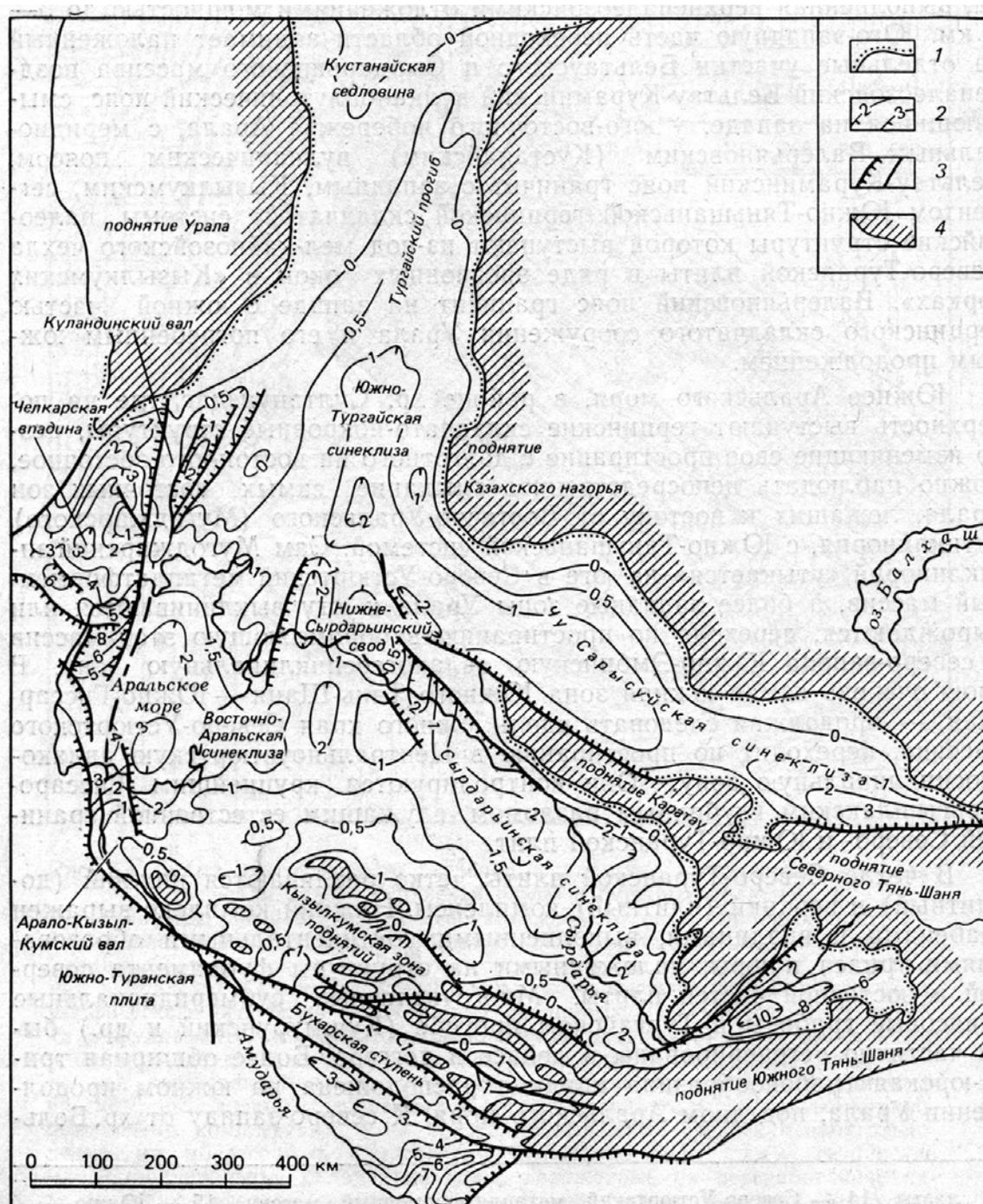


Рис. 54. Структурная схема верхнемезозойско-кайнозойского плитного комплекса чехла Северо-Туранской плиты:

Милановский, 1996

1 — границы распространения плитного комплекса; **2** — стратоизогипсы подошвы плитного комплекса; **3** — разломы, смещающие подошву плитного комплекса; **4** — выступы домезозойского складчатого фундамента Урало-Монгольского пояса

Почти повсеместные (за исключением небольших участков в Кызылкумской зоне) опускания — очень слабые в ее северо-восточных и несколько большие — в центральных и западных районах.

Отложения мела—кайнозоя представляют крупный седиментационный цикл, осложненный более мелкой цикличностью. Мел, палеоцен и эоцен в целом образуют трансгрессивный комплекс; в основании его распространена мезозойская кора выветривания. Трансгрессия распространялась с юго-запада, со стороны Южно-Туранской плиты и Северо-Устюртского массива.

Нижний мел в юго-западной части плиты выражен терригенными отложениями (0,2—0,5 км) — пестроцветными континентальными в нижней и сероцветными мелководно-морскими в верхней части. К северу и востоку последние замещаются континентальными осадками и затем выклиниваются.

Верхний мел (до 0,5—1 км) в основном представлен мелководными песчано-глинистыми отложениями, кверху постепенно сменяющимися карбонатными. В Тургайском прогибе возник пролив, связавший морской бассейн Северо-Туранской плиты с Западно-Сибирским. В Чу-Сарысуйской синеклизе маломощный континентальный верхний мел непосредственно налегает на палеозойское основание.

После регрессии **в датском веке в палеоцене** возобновилась трансгрессия, достигшая максимума в среднем-позднем эоцене, и накопились толщи мелководно-морских (песчаники, алевриты, известняки-ракушечники) и более глубоководных (глины, известняки с прослоями фосфоритов) отложений (до 0,3—0,5 км).

Олигоцен и неоген образуют в целом регрессивный комплекс (до 0,3—0,5 км), начинающийся отложениями внутриконтинентальных водоемов (озер-морей) и заканчивающийся континентальными. Распространенные в южной части плиты олигоценовые пестроцветные глинисто-алевритовые отложения бассейнового типа к северу и вверх по разрезу замещаются песчано-алевритовыми аллювиально-дельтовыми, заключающими в северном Приаралье горизонты оолитовых железных руд. Кызылкумская зона с олигоцена была приподнята.

В миоцене в основном отлагались зеленые и красно-бурые глины озерного происхождения. В раннем плиоцене, в связи с сильным падением уровня Каспийского водоема, юго-западная часть плиты подверглась осушению и глубокой эрозии, а в позднем плиоцене была частично перекрыта алеврито-глинистыми осадками акчагыльской трансгрессии Каспия. В антропогене в юго-западной части плиты существовал Арало-Сарыкамышский озерный бассейн. По эрозионной Убоганской долине, прорезающей Тургайское плато, в нее периодически сбрасывалась часть вод из существовавших на юге Западной Сибири подпрудных ледниково-озерных водоемов. Переувлажнение материала аллювиально-дельтовых осадков в Чу-Сарысуйской и Сырдарьинской синеклизах привело к образованию обширных песчаных пустынь Мойшкун и Кызылкум. Аральское озеро-море образовалось в среднем или позднем плейстоцене.

Полезные ископаемые

- К валерьяновской вулканогенной свите в приближенном к поверхности фундаменте Кустанайской седловины приурочен Соколовско-Сарбайский **железорудный бассейн со скарновыми магнетитовыми рудами.**

- **Осадочные железорудные месторождения** связаны с верхнемеловыми и олигоценовыми отложениями Приаралья, а в олигоцене Тургайского прогиба известны россыпи ильменита, рутила и циркона.
- В палеозойском фундаменте Кызылкумской зоны заключено крупное **месторождение золота** (Мурунтау) и более мелкие месторождения меди, вольфрама, никеля, титана.
- В фаменско-турнейских и пермских отложениях Чу-Джезказганской впадины имеются **залежи соли**.
- К верхнетриасовым лимническим отложениям грабен и впадин в Тургайском прогибе приурочены месторождения **бурых углей** (Кушмурун и др.)
- в юрских и неокомских континентальных отложениях Южно-Тургайских впадин обнаружены **нефтяные месторождения**.
- Чуйский, Приаральско-Кызылкумский и другие артезианские бассейны содержат значительные **запасы пресных, минерализованных и термальных вод**.

Полезные ископаемые на молодых плитах Средиземноморского пояса

Важнейшие - нефть и газ, приуроченные к различным горизонтам плитного комплекса их чехла от средней юры до низов неогена.

Скифская плита

нефть - в среднеюрских, нижнемеловых отложениях Прикумской зоны поднятий Восточного Предкавказья (Озек-Суат, Величаевское)

газ - в верхнемеловых отложениях Тарханкутской зоны (с ее западным продолжением на дне Черного моря) и других районов Равнинного Крыма, Ейско-Березанской зоны Западного Предкавказья, палеоценовыми отложениями северной части Ставропольского свода и разными горизонтами палеогена Крыма.

Южно-Туранская плита

нефть - юрские отложения Южно-Мангышлакского прогиба

газ - юрские и меловые отложения Каракумского свода и Бухаро-Хивинской ступенчатой зоны

галит - кимеридж-титонская эвапоритовая толща юго-восточной части Южно-Туранской плиты,

На Мангышлаке и Туаркыре в отложениях лейаса и доггера имеются **месторождения бурых углей**. В сеномане Мангышлака известны залежи **фосфоритов**, а в миоцене Центральных Каракумов — **месторождение самородной серы**.

Южно-Таджикской впадины и Кугитангской зоны приурочены залежи галита (Гаурдак и др.).

В Южно-Таджикской впадине имеются месторождения нефти и газа в отложениях верхней юры, мела и палеогена.

Садка поваренной соли происходит в Сивашской лагуне Азовского моря,

мирабилита — в горько-соленом Карабогазском заливе Каспия, а из осадков озер Западного Крыма добывают соли брома и лечебные грязи. Миоценовые известняки-ракушечники в Крыму и Ставрополье используются как строительный материал. В мезокайнозойских отложениях чехла Скифской и Южно-Туранской плит сосредоточены крупные ресурсы артезианских подземных вод.

Краткий очерк строения внероссийской части пояса

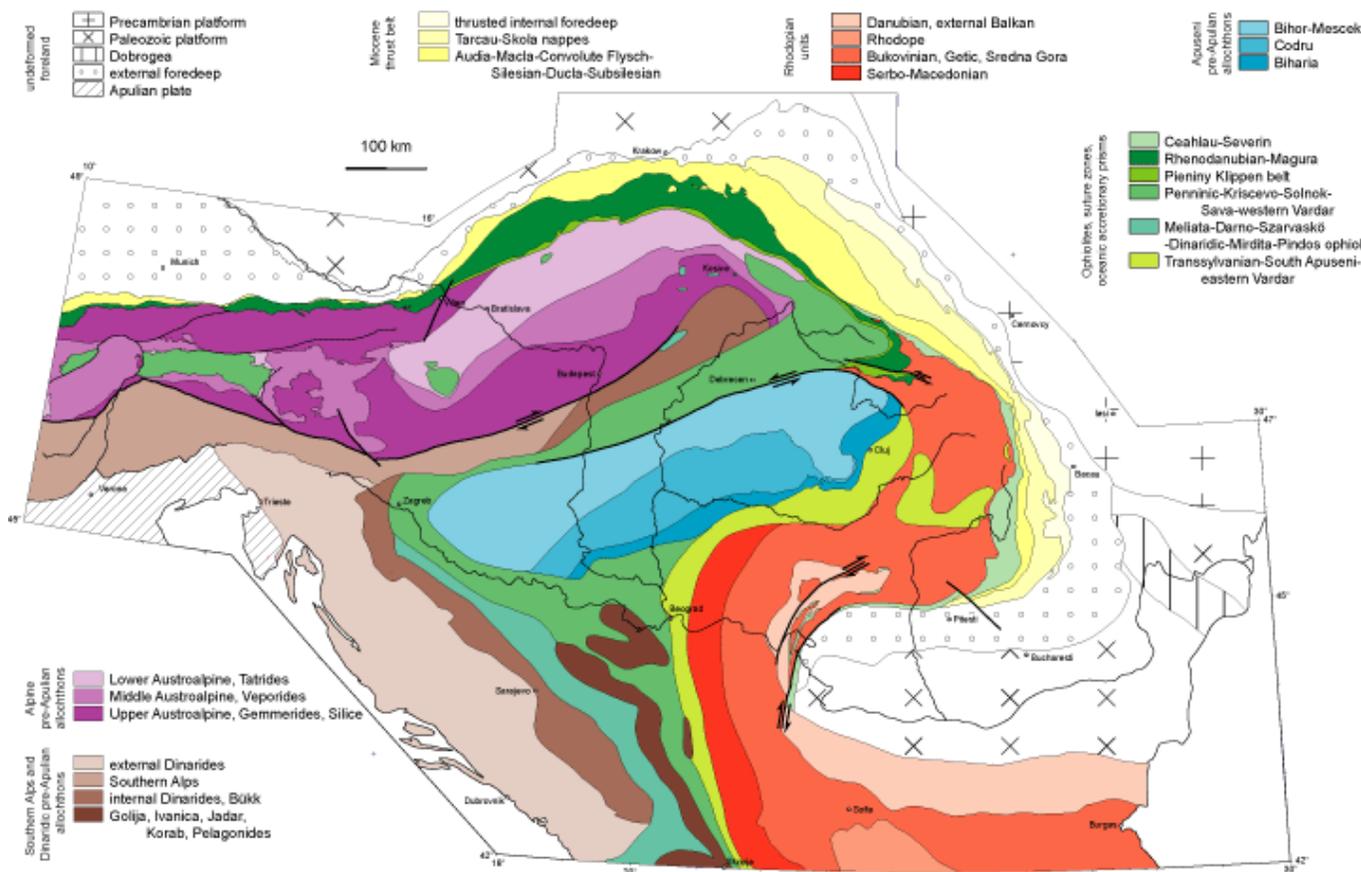


Горный Крым. Яйла. Фото Мазаровича А.О.

Альпы

MAJOR TECTONIC UNITS OF THE ALPS, CARPATHIANS AND DINARIDES

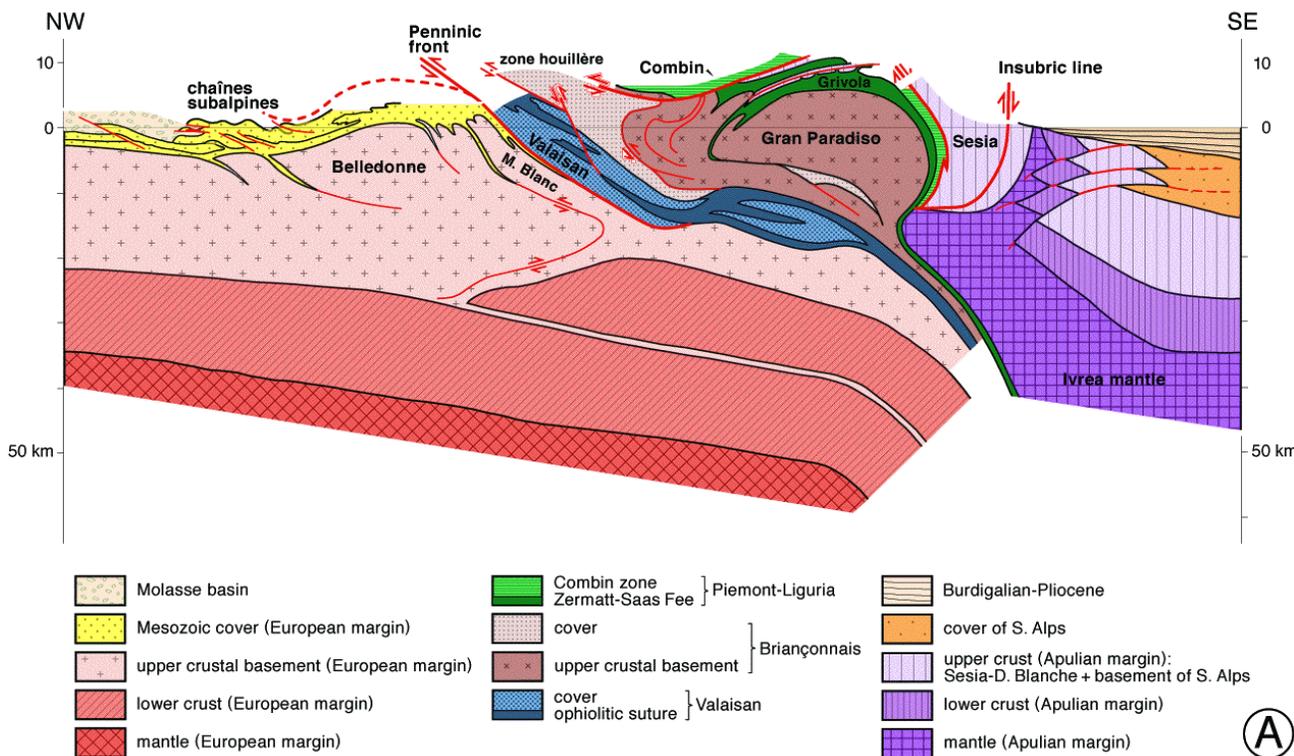
S. Schmid and B. Fügenschuh (Basel), in cooperation with M. Sandulescu and Mateenco (Bucharest), D. Plišienka (Bratislava), J. Pamić and Tomljenović (Zagreb), L. Csontos and L. Fodor (Budapest)



<http://www.unibas.ch/earth/tecto/images/>

Разрез через Альпы

ECORS-CROP



(A)

Карпаты

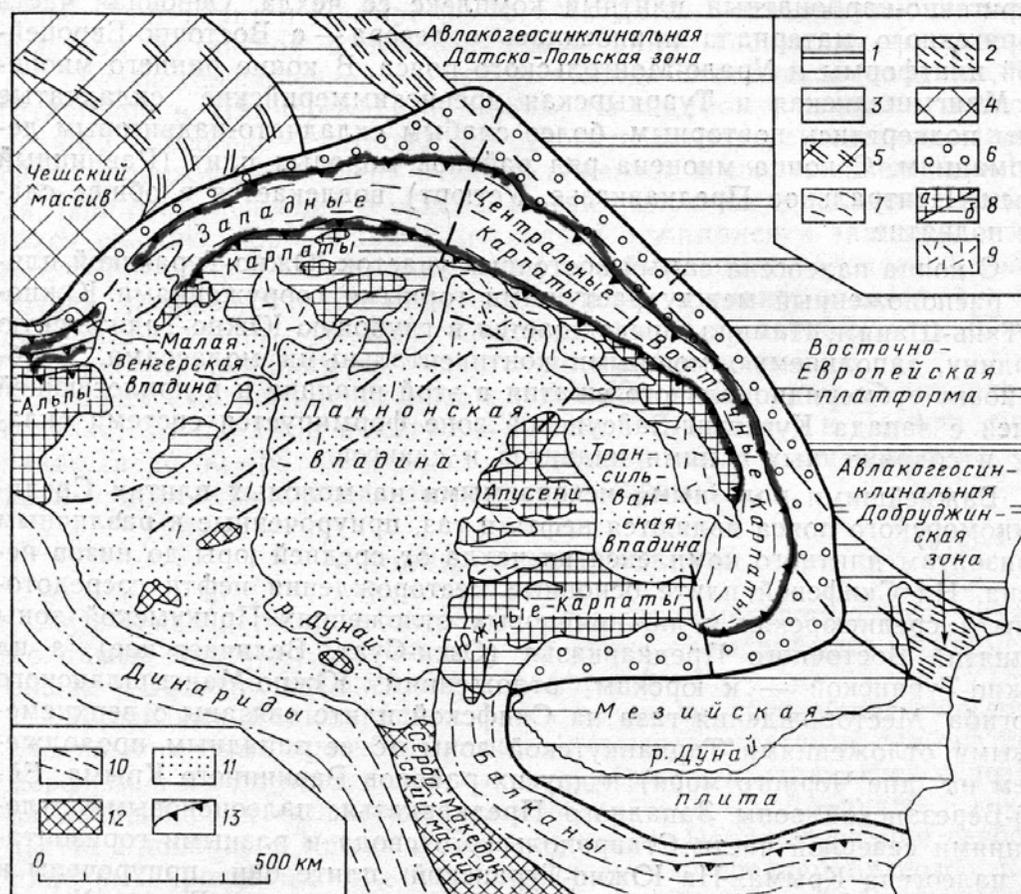
В пределы Украины входит небольшой отрезок Карпатской складчато-покровной системы. Эта дугообразно изогнутая система представляет одно из крупных звеньев в северной ветви альпийских складчатых сооружений, переходящее по простиранию на западе в сооружение Альп, а на юго-востоке—Балкан.

В рельефе она выражена средневысотными хребтами (1—2,5 км), служащими водоразделом между бассейнами Вислы, Днестра и Прута на севере и востоке и Дуная и его левого притока Тисы, дренирующих Венгерскую низменность,— на юго-западе.

В поперечном сечении Карпатской системы выделяются:

- **Предкарпатский краевой прогиб**, выполненный миоценовыми молассами
 - надвинутая на него **Внешняя мегазона**, сложенная терригенными флишевыми отложениями мела и палеогена, смятыми в опрокинутые в сторону краевого прогиба складки, срезанные пологими надвигами и тектоническими покровами
 - **Внутренняя мегазона**, сложенная метаморфизованным палеозоем и миогеосинклинальными толщами триаса — нижнего мела, шарьированными в середине и конце мела в сторону Внешней мегазоны и более слабodeформированными в палеогене и неогене
 - обширная и глубокая **Паннонская впадина**, наложенная в неогене на гетерогенное основание внутренней части Карпатской системы
-

Тектоническое положение и районирование Карпатской складчатой области



Милановский, 1996

1 — Восточно-Европейская древняя платформа; 2—3 — метаплатформенные области: 2 — авлакогеосинклинальные складчатые зоны, 3 — плитный чехол; 4—13 — Средиземноморский подвижный пояс: 4—5 — Западно-Европейская палеозойская складчатая область: 4 — Чешский срединный массив, 5 — палеозойские складчатые зоны; 6—13 — области альпийской складчатости: 6 — Предкарпатский и Предальпийский краевые прогибы, 7 — Внешняя (флишевая) мегазона Карпат и Альп, 8 — Внутренняя мегазона Карпат и Альп: докембрий и палеозой (а), мезозой (б), 9 — неогеновые вулканические зоны на поверхности и под чехлом внутренних впадин, 10 — складчатые сооружения Балкан и Динарид, 11 — внутренние впадины, выполненные неогеном и антропогеном, 12 — выступы основания внутренних впадин, 13 — фронтальные линии крупных альпийских надвигов и покровов

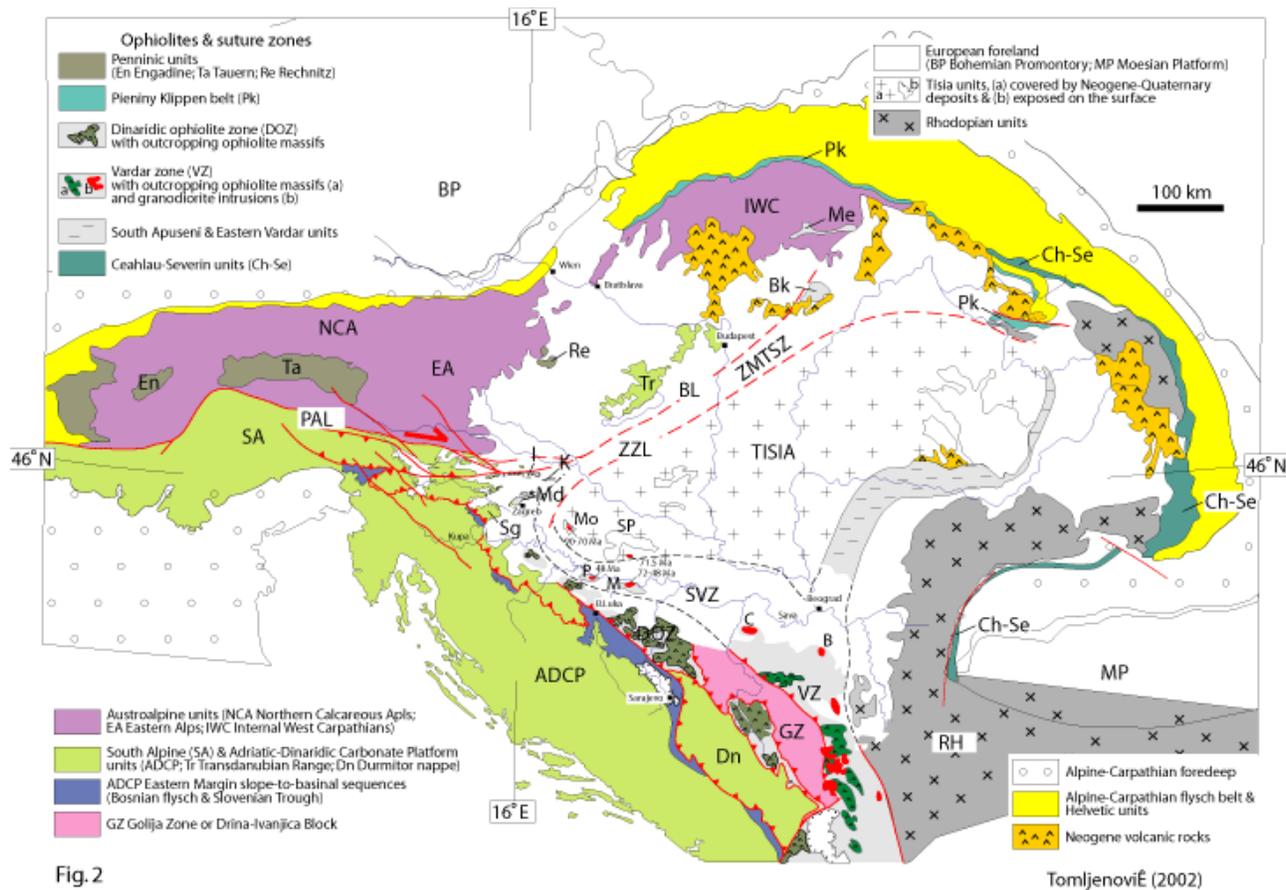


Fig.2

<http://www.unibas.ch/earth/tecto/images/>

В продольном направлении в Карпатской системе различаются 4 сегмента — Западный, Центральный, Восточный и Южный. В Западных (Польских и Словацких) Карпатах хорошо выражены обе мегазоны Карпатского сооружения, а в Центральных (Украинских) — только Внешняя мегазона, тогда как Внутренняя скрыта под неоген-четвертичными молассами Закарпатских межгорных впадин. В Восточных (Румынских) Карпатах выражены обе мегазоны, но Внутренняя частично погребена под наложенной Трансильванской межгорной впадиной. В Южных Карпатах развита лишь Внутренняя мегазона. Западный сегмент Карпат граничит с внешней стороны с палеозоидами Западно-Европейской, Внешней мегазоны Средиземноморского пояса, Центральный и Восточный сегменты — с Восточно-Европейской платформой, а Южный — с Мезийской плитой.

Главными элементами тектонической структуры Украинских (Центральных) Карпат являются Предкарпатский краевой прогиб, надвинутое на него с юго-запада покровно-складчатое сооружение Внешних (флишевых) Карпат и Закарпатские межгорные впадины, наложенные на Внутреннюю мегазону Карпат.

- **Предкарпатский краевой прогиб** резко асимметричен. В его внешней зоне распространены отложения среднего и низов верхнего миоцена, трансгрессивно налегающие на деформированные нижне-среднепалеозойские, а также юрские и верхнемеловые отложения юго-западной окраины платформы.

- **Внутренняя зона прогиба** выполнена согласно налегающими на палеоген мощными соленосными и грубо-обломочными молассами **нижнего и среднего миоцена**, которые накапливались в самой внешней флишевой части Карпат.
В среднем миоцене внутренняя зона была надвинута на байкало-каледонское сооружение, а затем—на внешнюю зону краевого прогиба.
Общее пологомоноклинальное залегание миоцена во внешней зоне осложнено брахискладками, ступенчатыми сбросами и флексурами. Во внутренней зоне миоценовые молассы вместе с подстилающим их верхнемеловым и палеогеновым флишем смяты в сильно сжатые, опрокинутые и лежачие складки и смещены к северо-востоку в виде многоярусных надвиговых чешуи.
- **Сооружение Внешних (флишевых) Карпат** надвинуто на краевой прогиб по пологому надвигу с амплитудой до 20—30 км и обладает резко асимметричной моновергентной складчато-покровной структурой, сформированной в конце олигоцена и миоцена. Почти целиком оно образовано терригенными флишевыми и флишоидными отложениями мела и палеогена (до 6—8 км), смятыми в опрокинутые линейные складки и перемещенными к северо-востоку в виде многочисленных шарьяжных пластин и надвиговых чешуи. В строении этого сооружения выделяется ряд структурно-фациальных зон, представляющих крупные тектонические покровы или группы покровов с общим типом разреза.

По данным ГСЗ, мощность континентальной коры в Карпатской дуге увеличена до 50—65 км (по сравнению с 40—45 км на юго-западной окраине Восточно-Европейской платформы), причем это утолщение достигает максимума под внутренней зоной Предкарпатского прогиба. Под границей Карпат с Закарпатскими впадинами и последних — с Паннонской впадиной граница М скачкообразно поднимается до —30 и даже —25 км. Внутри коры под этими впадинами отмечают зоны пониженных скоростей сейсмических волн, возможно, связанные с наличием в них еще не остывших магматических очагов. Растяжение и резкое утонение коры в Закарпатских и Паннонской впадинах, по-видимому, произошли в неогене в связи с возникновением и подъемом мантийного диапира. На наличие астеносферного выступа под Паннонской впадиной указывают мощный неогеновый вулканизм, аномально высокая интенсивность теплового потока, вдвое превышающая ее средние значения во флишевой мегазоне, и понижение УР и электрического сопротивления «а глубинах 50—60 км.

Кавказ



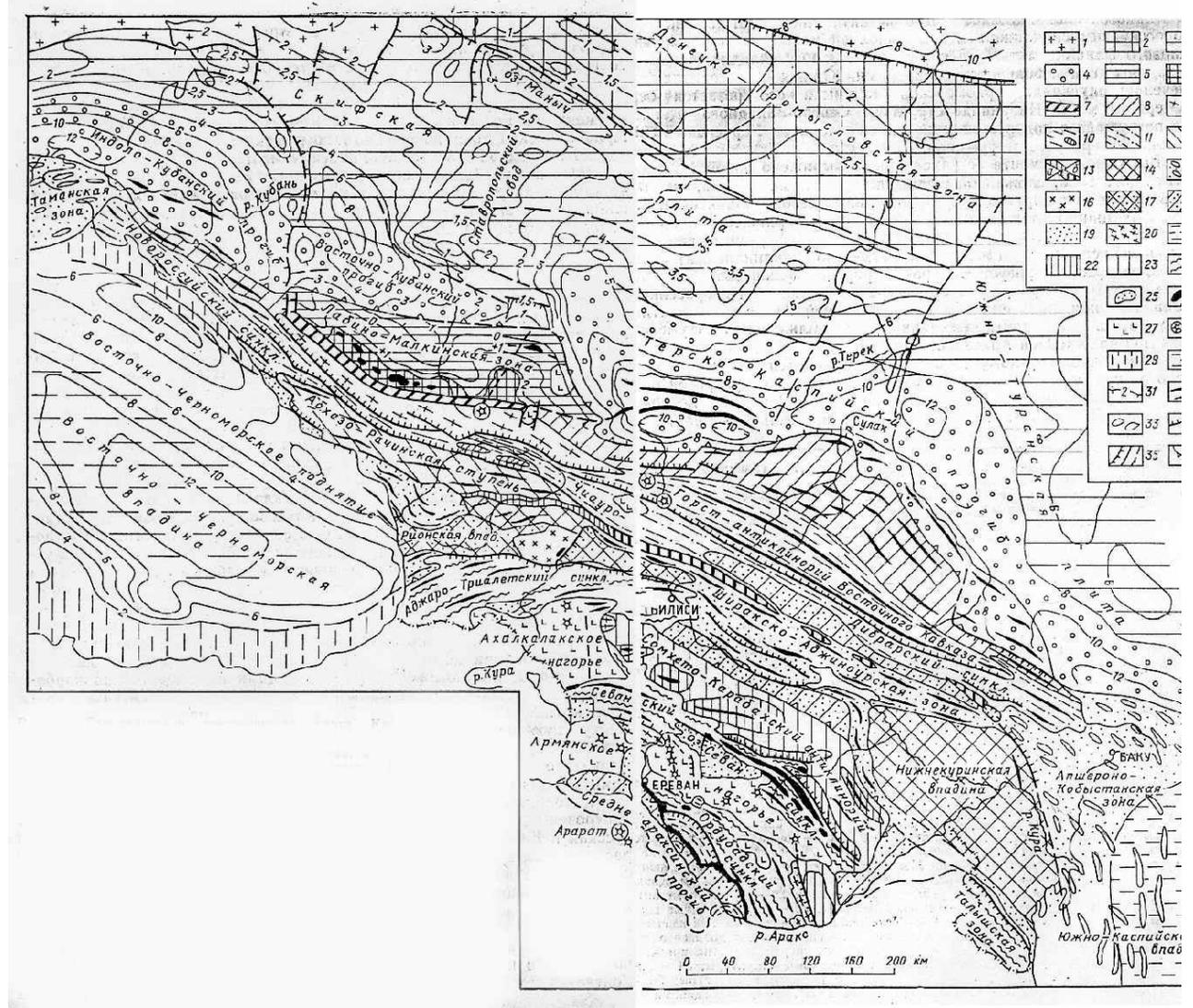
Кавказский хребет. Фото Мазаровича А.О.

Важнейшую роль в рельефе Кавказской области играют прямолинейное высокогорное сооружение Большого Кавказа, в Главном хребте которого высоты достигают 4—5 и даже 5,6 км (вулкан Эльбрус), и дугообразное, с выпуклостью к северу, менее высокое (до 3—4 км) сооружение Малого Кавказа, состоящее из ряда хребтов и внутригорных котловин, одну из которых занимает высокогорное оз. Севан. К западу оно переходит в хребты Восточного Понта (в Турции), а его юго-восточным продолжением служат Талышский хребет, а также Кубадаг и Эльбурс (в Иране). Горные сооружения Большого и Малого Кавказа обрамляют продольные зоны Предкавказских и Закавказских депрессий и Среднеараксинская котловина. Основной водораздел — между бассейнами Черного и Каспийского морей — пересекает Кавказскую область с севера на юг, разделяя бассейны рек Кубани и Терека в Предкавказье и Риони и Куры в Закавказье.

В тектонической структуре Кавказской альпийской складчатой области к югу от Скифской плиты выделяются 5 главных продольных зон:

- зона Предкавказских краевых прогибов
- мегантиклинорий Большого Кавказа
- зона Закавказских срединных массивов и внутренних (межгорных) впадин
- мегантиклинорий Малого Кавказа
- Среднеараксинский внутренний (межгорный) прогиб

Схематическая тектоническая карта Кавказской складчатой области



Миановский, 1996

1 — древняя Восточно-Европейская платформа; 2 — Донецко-Североостуртская метаплатформенная область: Донецко-Промысловская авлакогеосинклинальная складчатая зона под мезокайнозойским плитным чехлом; 3 — Скифская и Южно-Туранская эпипалеозойские плиты; 4 — Предкавказские позднеальпийские краевые прогибы, выполненные неоген-четвертичными молассами; 5—15 — альпийский мегантиклинорий Большого Кавказа: 5—6 — Лабино-Малкинская зона (вовлеченный в воздымание - центрального сегмента Большого Кавказа южный участок Скифской плиты): 5 — пологомоноклиальный юрско-палеогеновый чехол (Северо-Кавказская моноклираль), 6 — выступы палеозойского складчатого фундамента (поднятия Передового хребта); 7 — Тырныауз-Пшекишская шовная зона, сложенная палеозоем и юрой (северная граница альпийской геосинклинали Большого Кавказа); 8 — северное крыло мегантиклинория Большого Кавказа, сложенное умеренно смятым мезозоем; 9 — горст-антиклинорий Центрального Кавказа, сложенный метаморфитами позднего протерозоя и палеозоя и герцинскими гранитоидами; 10 — интенсивно складчатые зоны осевой части и южного крыла мегантиклинория (в том числе инверсионные антиклинорий), сложенные мощными существенно сланцевыми слабометаморфизованными толщами лейаса — аалена и выступы сланцевого палеозоя в них; Ц — синклинии южного крыла мегантиклинория, выполненные изоклиально-складчатым флишем мальма, мела и палеоцена —эоцена; 12 — антиклинорий и ступени южного крыла мегантиклинория, сложенные умеренно смятым нефлишевым мезозоем; 13 — Кахетино-Лечхумская шовная зона (южная граница альпийской геосинклинали Большого Кавказа: а — прогибы, б — поднятия); 14 — Окрибо-Сачхерская зона (сложенный брахискладчатым мезозоем участок Грузинского срединного массива, вовлеченный в поднятие южного крыла

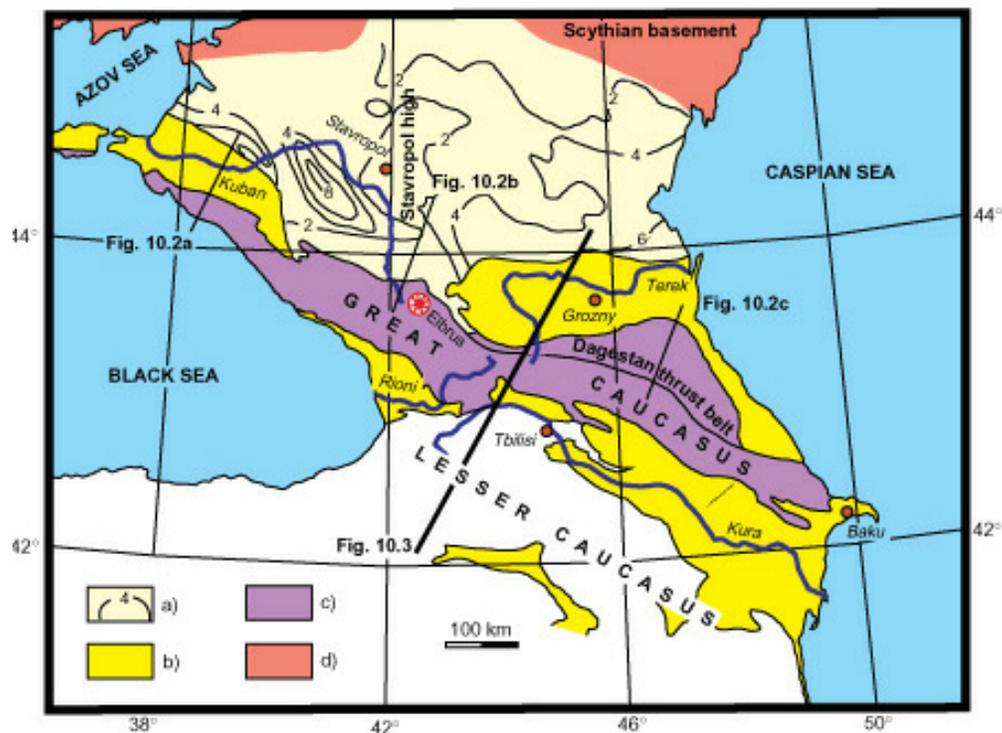
центрального сегмента Большого Кавказа); 15 — брахискладчатые зоны периклинальных погружений Большого Кавказа, сложенные мощными существенно глинистыми кайнозойскими отложениями с проявлениями грязевого вулканизма; 16—19 — Закавказская и Среднеараксинская межгорные депрессионные зоны, в основном выполненные кайнозойскими молассаами: 16 — Дзирульский выступ протерозойско-палеозойского фундамента Грузинского срединного массива, 17 — участки позднекайнозойских межгорных впадин, наложенные на срединные массивы, 18 — то же, наложенные на фланги альпийских мегантиклинорий, 19 — зоны межгорных впадин, испытавшие в кайнозое длительное и глубокое погружение, завершившееся складчатостью и инверсионным воздыманием; 20—25 — альпийский мегантиклинорий Малого Кавказа: 20 — антиклинорий, в основном сложенные метаморфизованным верхним протерозоем — нижним палеозоем, 21 — то же, средним-верхним палеозоем и триасом, 22 — антиклинорий, в основном сложенные вулканогенными юрой и мелом — внутренние поднятия, 23 — то же, частные прогибы, 24 — синклинии, в основном выполненные терригенно-вулканогенными образованиями мела и палеогена, 25 — внутригорные впадины в них, выполненные олигоценом, неогеном и антропогеном; 26 — офиолитовые комплексы и гипербазитовые массивы (нижне-среднепалеозойские в Лабино-Малкинской зоне и на Дзирульском выступе, мезозойские на Малом Кавказе); 27 — пологозалегающие покровы неоген-антропогеновых наземных вулканитов на Большом и Малом Кавказе; 28 — некоторые плиоценовые и антропогеновые вулканы; 29 — участки мегантиклинорий, втянутые в погружение Черноморской впадины; 30 — глубоководные внутренние участки Черноморской и Южно-Каспийской впадин, лишенные геофизического «гранитного слоя»; 31 — стратоизогипсы кровли палеозойского и допалеозойского фундамента в различных зонах; 32 — оси крупных линейных антиклинальных складок и антиклинорий; 33 — пологие брахиантиклинальные структуры; 34 — пологие надвиги и аллохтонные пластины; 35 — крутые разломы и флексуры; 36 — границы мегантиклинорий с краевыми прогибами и межгорными впадинами

Поперечная зональность выражена в наличии субмеридиональной зоны Транскавказского поперечного поднятия, пересекающей все продольные зоны, и параллельных ей ступеней, понижающихся к западу и востоку от нее.

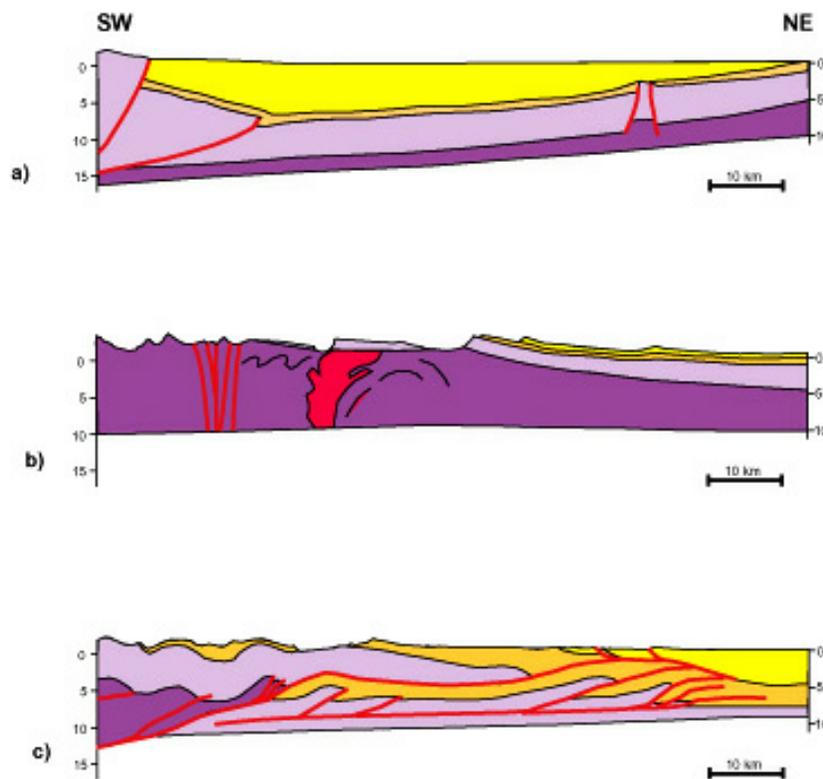
Зона Предкавказских позднеальпийских краевых прогибов

- **Индоло-Кубанский**
- **Терско-Каспийский прогибов**
- **разделены Минераловодской седловиной**

- **Прогибы выполнены мощными глинистыми толщами олигоцена — нижнего миоцена и вышележащими молассаами миоцена, плиоцена и антропогена.**
- Широкие пологие северные крылья прогибов наложены на южные участки Скифской плиты, а более узкие и крутые южные частично наследуют северные участки мезозойского Большого Кавказа.
- Мощность мезозойско-кайнозойского комплекса в осевых частях Предкавказских прогибов достигает 10—15 км.

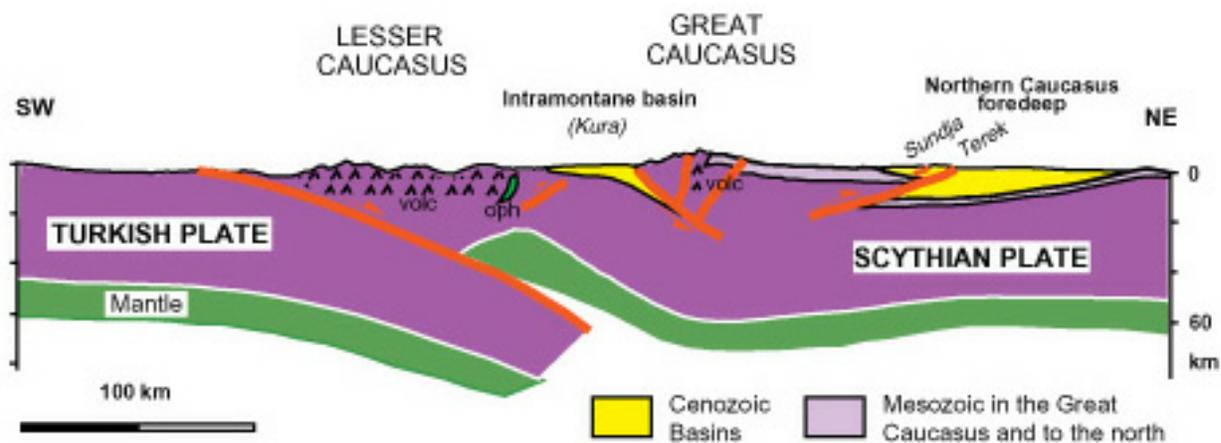


<http://www.geofys.uu.se/eprobe/Projects/ebridge/>



<http://www.geofys.uu.se/eprobe/Projects/ebridge/>

Схематический разрез через Кавказский регион



<http://www.geofys.uu.se/eprobe/Projects/ebridge/>

Минераловодская седловина лежит на оси Транскавказского поперечного поднятия

сложена пологозалегающими палеогеновыми отложениями, прорванными рядом небольших позднемиоценовых гипабиссальных кислых интрузий типа лакколитов и магматических диапиров (Бештау и др.)

Мегантиклинорий Большого Кавказа

В асимметричной структуре мегантиклинория выделяются ядро, относительно просто построенное широкое северное крыло и более узкое сильно смятое, опрокинутое и надвинутое к югу — южное. По простиранию оно распадается на несколько сегментов, отличающихся по ширине, современной высоте и гипсометрическому положению кровли доальпийского фундамента.

Наиболее широк и приподнят Центральный сегмент, лежащий в полосе Транскавказского поперечного поднятия.

На западе он граничит с более узким и менее приподнятым Северо-Западным сегментом, а последний — с Керченско-Таманской зоной поперечного погружения.

На востоке Центральный сегмент (в районе Восточно-Грузинской дороги), отделяется пережимом от широкого, но тектонически менее приподнятого Восточного сегмента

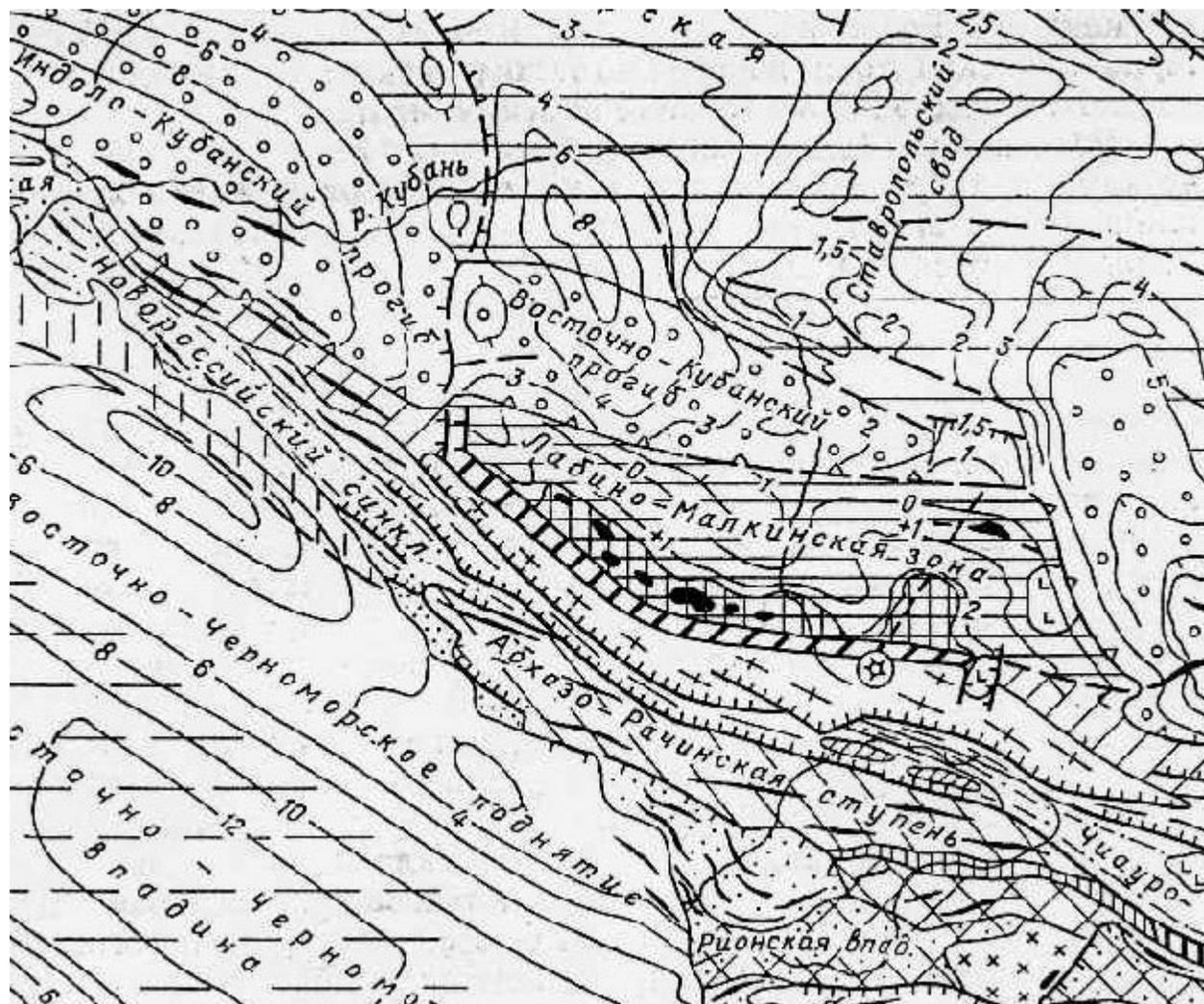
а последний — от еще менее приподнятого, узкого Юго-Восточного сегмента, сходного по структуре и рельефу с Северо-Западным.

Еще восточнее между сооружениями Большого Кавказа и Копетдага находится Апшеронско-Прибалханская зона поперечного погружения, отличающаяся от Керченско-Таманской значительной протяженностью.

По данным ГСЗ континентальная кора под сооружением Большого Кавказа утолщена до 50—55 км по сравнению с Предкавказскими прогибами и Закавказской межгорной зоной, где ее мощность не превышает 40—45 км. На Малом Кавказе она варьирует от 40 до 50 км. Утолщение коры под Большим Кавказом происходит в основном за счет «гранитно-метаморфического слоя», в нижней части которого в центральном сегменте на глубинах 20—30 км выявлена линзовидная зона аномального разогрева и разуплотнения. Центральный сегмент Большого Кавказа и большая часть Малого Кавказа характеризуются аномально высокой плотностью теплового потока (до

60—100 мВт/м²), с которой связаны проявления новейшего вулканизма. На остальной части Большого Кавказа она составляет 50—60 мВт/м², а в краевых прогибах и межгорных впадинах — в среднем около 40—50 мВт/м². С зоной Транскавказского поперечного поднятия связан длительно вытянутый региональный максимум изостатических гравианомалий, позволяющий предполагать существование здесь растущего мантийного диапира. Территория Кавказа отличается повышенной сейсмичностью. Здесь неоднократно происходили землетрясения силой до 7—9 баллов и магнитудой до 6—7. Наиболее сейсмична полоса, пересекающая Кавказ от Ахалкалакского нагорья на юго-западе до Чечни на северо-востоке. К западу и востоку от нее сейсмичность во всех продольных зонах Кавказа в целом постепенно убывает, но относительно сильные и частые землетрясения происходили и вне ее (Сочинский, Западно-Грузинский, Шемахинский, Зангезурский районы).

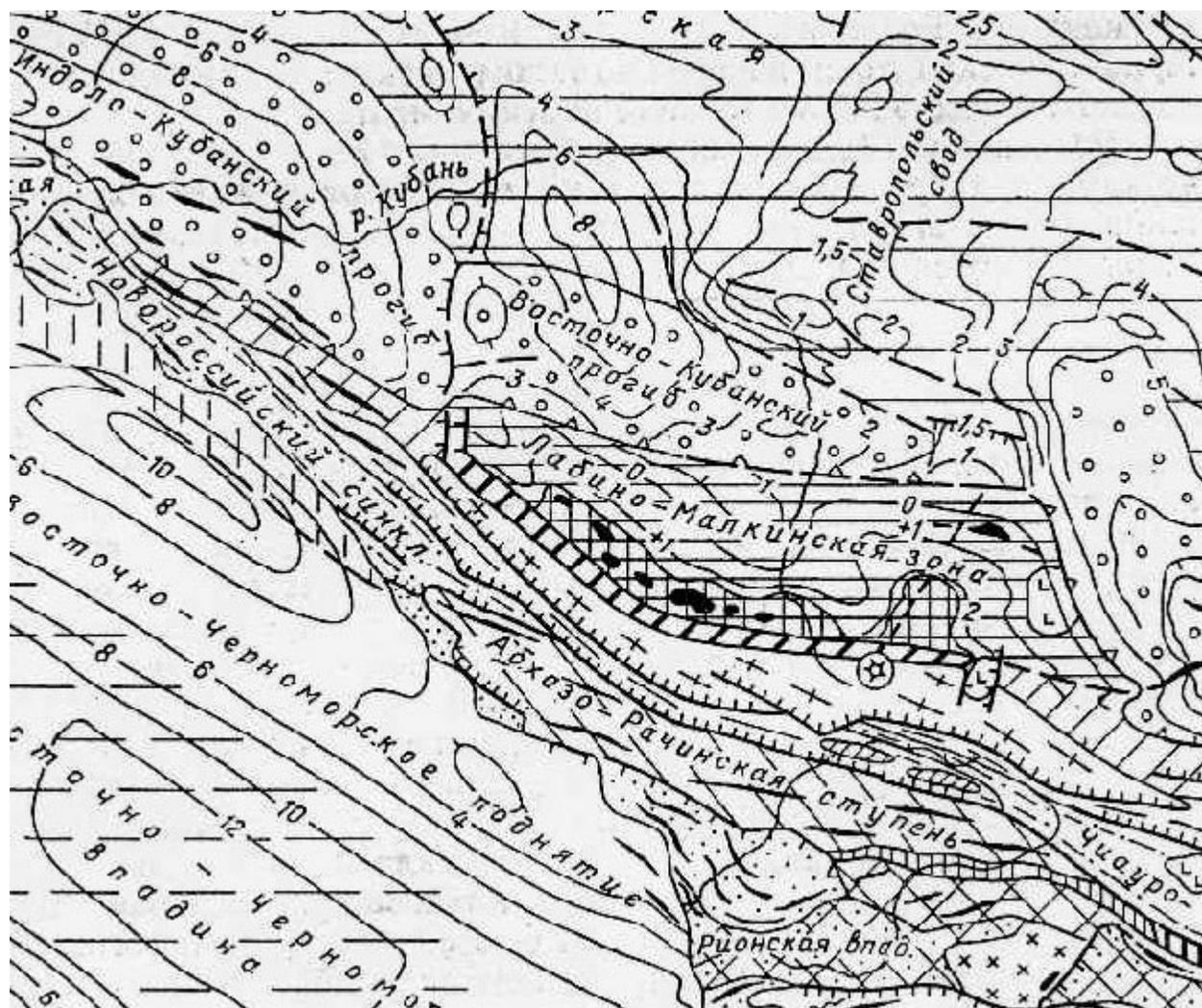
- Роль ядра в **Центральном сегменте** играет сложенный метаморфическими и интрузивными породами протерозоя и палеозоя горст-антиклинорий Главного хребта
- Узкая **Тырныаузская шовная зона** отделяет ядро Центрального сегмента от его северного крыла — **Лабино-Малкинской зоны** (вовлеченный в сводовое воздымание Большого Кавказа южный участок Скифской плиты, юрско-палеогеновый плитный чехол которого приобрел пологомоноклинальное залегание).



Милановский, 1996

Структура палеозойского фундамента, выступающего на поверхность в южной части этой зоны в Передовом хребте, выражена одноименным узким синклинирем, возникшим в конце герцинского «цикла» на месте прогиба, выполненного среднепалеозойскими сланцево-вулканогенными толщами, тектонически перекрытыми офиолитовой пластиной. В орогенном этапе герцинского цикла эти образования были частично погребены под заполняющими несколько межгорных впадин позднепалеозойскими молассаами.

Горст-антиклинорий Главного хребта надвинут к югу на складчатую зону Южного склона.



Милановский, 1996

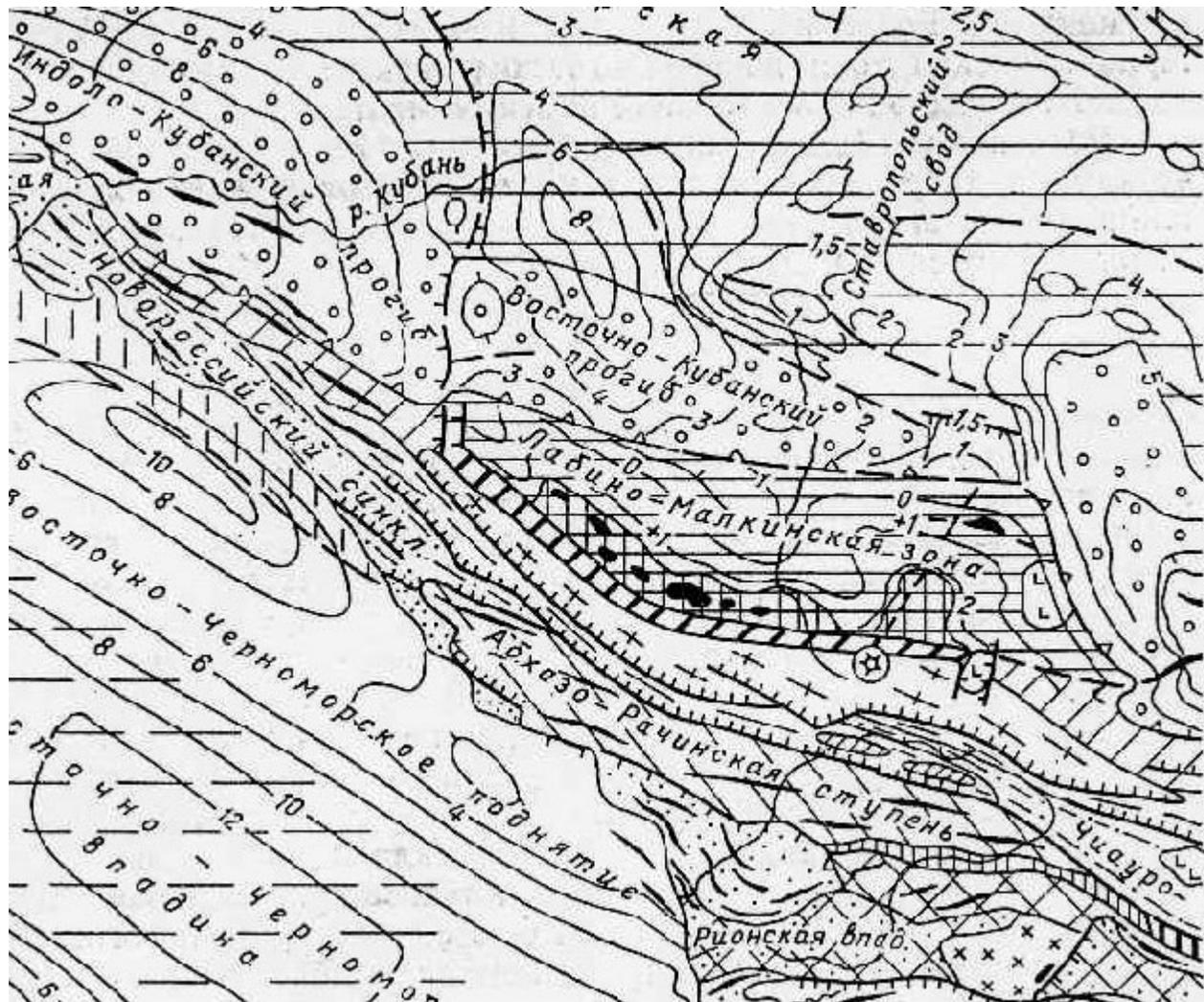
Сложен мощными карбонатно-сланцевыми толщами среднего-верхнего палеозоя, выступающими в узком **Сванетском антиклинории**, сланцевыми толщами лейаса — доггера и флишевыми — мальма и мела, смятыми в сильно сжатые, опрокинутые к югу, осложненные пологими надвигами складки.

В свою очередь зона Южного склона надвинута на **Абхазо-Рачинскую зону**. Она сложена породами лейаса и доггера, прорванными предмальмскими гранитоидами, и несогласно перекрывающими их существенно карбонатными отложениями мальма и мела, смятыми в относительно простые крупные складки. Абхазо-Рачинская зона надвинута на узкую **Лечхумскую шовную зону**

т.е. на юг.

К восточной части зоны Транскавказского поперечного поднятия приурочены две области проявлений новейшего магматизма — Эльбрусская и Казбекская. Центры извержений и интрузивные тела первой расположены в зонах Главного хребта, Тырнаузской, Лабино-Малкинской и на Минераловодской седловине, а второй — в зонах Главного хребта и Южного склона близ границы Центрального и Восточного сегментов.

При переходе к Северо-Западному сегменту северные зоны Центрального сегмента скрываются под южным крылом Западно-Кубанского прогиба, горст-антиклинорий Главного хребта погружается, а роль осевого поднятия приобретает сложенный лейасом и ааленом Гойтхский антиклинорий, возникший на продолжении северной части зоны Южного склона. Южное крыло мегантиклинория выражено здесь **Новороссийским синклинием**. Он выполнен мощными толщами мел-эоценового флиша, смятыми в опрокинутые к югу складки, осложненные надвигами и небольшими покровами. Южная часть синклиория вовлечена в опускание Черноморской впадины и косо срезается берегом Черного моря. На западе структура Северо-Западного Кавказа резко погружается под неоген-четвертичные молассы Керченско-Таманской зоны поперечного погружения.



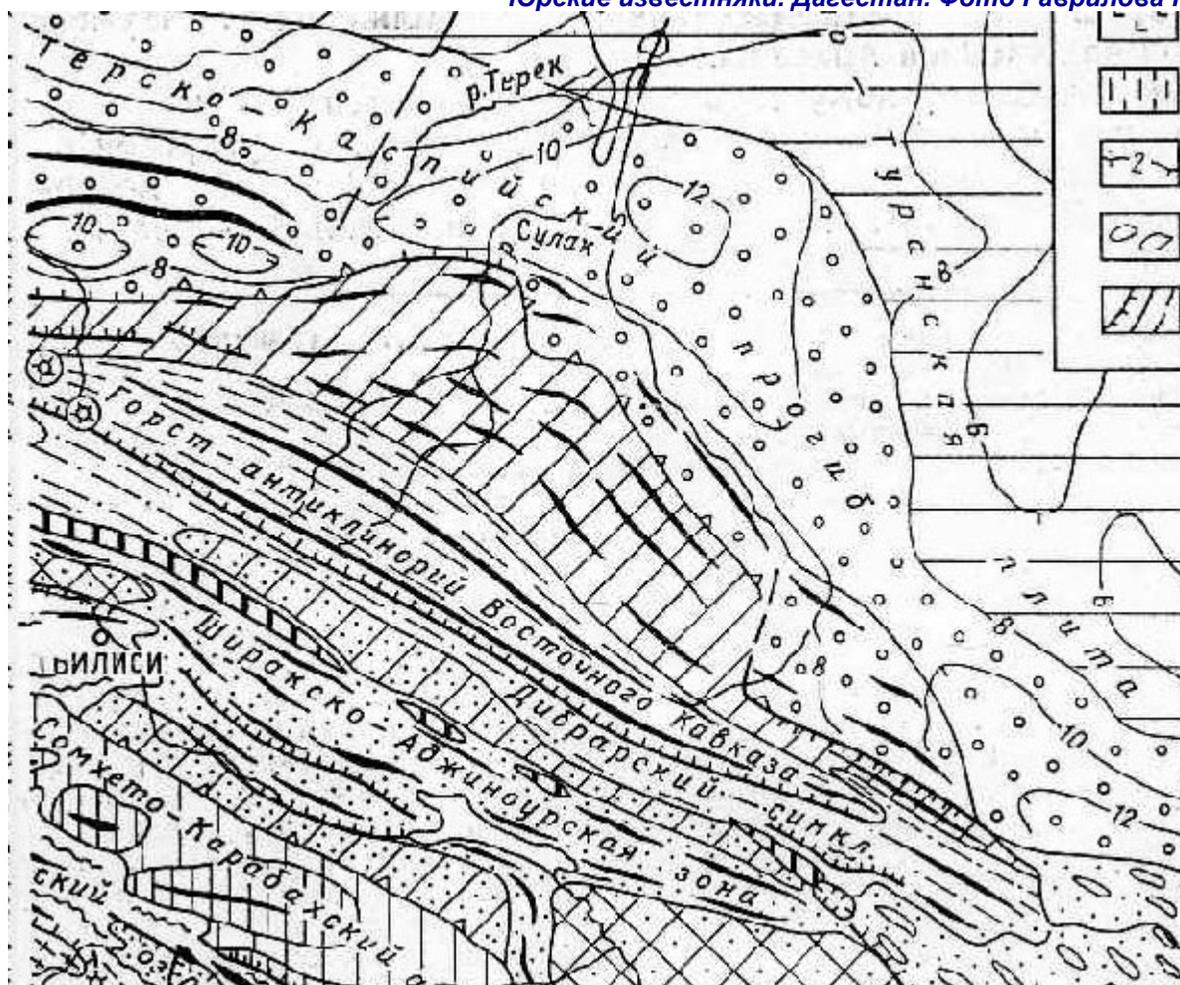
Милановский, 1996

В Восточном сегменте северное крыло выражено **зоной Известнякового**

Дагестана, сложенной отложениями мальма и мела, смятыми в коробчатые ундулирующие складки.



Юрские известняки. Дагестан. Фото Гаврилова Ю.О.



Милановский, 1996

При переходе к узкому Юго-Восточному сегменту большая часть северного крыла Восточного Кавказа скрывается под Кусарской предгорной впадиной. Восточное продолжение осевого поднятия Восточного Кавказа — Тфанский антиклинорий, как и восточные окончания Чиауро-Дибрарской и Вандамской зон, образующих южное крыло мегантиклинория, постепенно погружается к востоку под мощный комплекс неоген-четвертичных моласс Апшероно-Кобыстанской зоны периклинального окончания Большого Кавказа (западного участка Апшероно-Прибалханской зоны поперечного погружения), частично скрытой под водами Каспия. Для нее характерны гребневидные, брахиморфно-диапироидные веерообразно расходящиеся складки и широкое развитие древнего и современного грязевого вулканизма.

Зона Закавказских срединных массивов и внутренних (межгорных) впадин

Представлена

- **Рионская впадина** - мощные неоген-четвертичные молассы
- **Куринская впадина** вливается на востоке в Южно-Каспийскую
- Разделены в полосе Транскавказского поперечного поднятия **Дзирульским выступом** домезозойского фундамента Грузинского срединного массива, частично перекрытого брахискладчатым мезозойским чехлом (Окрибская зона).

два срединных массива с байкальским фундаментом и юрско-меловым осадочно-вулканогенным чехлом

- Грузинский
- Азербайджанский

На месте Грузинского массива возникли Рионская и узкая западная часть Куринской впадины, разделенные остаточным Дзирульским поднятием. На месте Азербайджанского — большая восточная часть Куринской впадины.

В Рионской впадине различаются периферические складчатые зоны и слабдеформированная, позднее вовлеченная в погружение внутренняя зона. Западный узкий сегмент Куринской впадины выражен неглубокой **Верхнекуринской впадиной**, наложенной на восточный участок Грузинского массива.

В ее более широком среднем сегменте выделяются три зоны. Внутренняя **Ширакско-Аджиноурская зона** возникла на месте глубокого олигоцен-неогенового прогиба, испытавшего в плиоцен-четвертичное время инверсию и сжатие и превратившегося в антиклинорий, осложненный

надвигами со смещением масс к югу.

Периферические зоны, занятые продольными долинами Алазани и Куры, представляют неглубокие межгорные впадины, наложенные в конце плиоцена на краевые участки сооружений Большого и Малого Кавказа.

Почти весь самый широкий Восточный сегмент занимает **Нижнекуринская впадина**, наложенная на Азербайджанский массив. Субгоризонтально залегающие неоген-четвертичные молассы, по данным пробуренной в ее центре Саатлинской сверхглубокой скважины, подстилаются карбонатными отложениями верхнего мела и очень мощными вулканогенными толщами средней юры.

Мегантиклинорий Малого Кавказа

Отличается от мегантиклинория Большого Кавказа дугообразной формой, отсутствием осевого поднятия и наличием в любом сечении нескольких «равноправных», хотя и отличных по своей истории, антиклинорных и синклинорных зон, кулисным расположением частных структур, отсутствием явных признаков вулканизма в палеозое и, напротив, с развитием офиолитовых зон и мощными проявлениями магматизма и связанной с ним минерагении в мезозое-кайнозое.

В строении Малого Кавказа различаются два крупных сегмента — относительно приподнятый западный, лежащий в полосе Транскавказского поперечного поднятия, и менее приподнятый восточный.

На юго-восточном продолжении Малого Кавказа (и к югу от юго-восточного сегмента Большого Кавказа) располагается еще менее приподнятый сегмент, выраженный Нижнеараксинской наложенной впадиной и Талышской складчатой зоной.

В структурном плане Малого Кавказа выделяются три синклинорные зоны, возникшие на месте частных прогибов зрелой стадии альпийского цикла и в основном сложенные верхним мелом и палеогеном, и чередующиеся с ними антиклинорные зоны, различающиеся по строению и развитию.

Самая северная **Аджаро-Триалетская синклинорная зона** выражена лишь в Западном сегменте Малого Кавказа. В позднем мелу — эоцене - мощные вспышки вулканизма. Прогиб подвергся сжатию и приобрел линейно-складчатую структуру с некоторым надвиганием на Рионскую, Верхнекуринскую впадины и Дзирульский выступ.

Юго-восточнее простирается **Сомхето-Карабахская антиклинорная зона**, возникшая на северо-восточном фланге раннеальпийского (юрского) Малого Кавказа. Она сложена осадочно-вулканогенными толщами юры и верхнего мела, прорванными мезозойскими гранитоидами, смятыми в крупные брахиморфные, а в восточной части зоны — линейные складки, надвинутые на смежную Севанскую зону. Из-под них в западной части зоны в ядрах поднятий выступает байкальский фундамент, прорванный герцинскими гранитоидами.

Самый западный участок зоны, лежащий в полосе Транскавказского

поперечного поднятия, покрыт плащом наземных неоген-четвертичных вулканитов **Ахалкалакского нагорья** и увенчан долготными цепочками потухших вулканов.

Осевое положение в структуре Малого Кавказа занимает **Севанская синклинорная зона**. На ее северном крыле среди сильнодеформированных отложений верхнего мела выступают породы юрской (?) офиолитовой ассоциации, присутствующие в виде тектонических блоков и линз, а также в составе меланжа и олистостром.

Большую часть площади занимают мощные вулканогенные толщи эоцена, смятые в конце палеогена в линейные складки, прорванные телами гранитоидов и щелочных пород. В палеогене эта зона вновь испытала некоторое растяжение и проседание, сопровождавшееся андезитовым вулканизмом, а затем сильное сжатие.

В средней части зоны расположена неоген-четвертичная внутригорная впадина, занятая озером Севан.

К юго-восточному участку Севанского синклинория примыкает с запада Кафанское поднятие, сложенное юрскими вулканитами. Оно представляет либо участок юго-западного фланга мезозойской зоны Малого Кавказа, либо фрагмент Сомхето-Карабахской зоны, смещенный к западу по разрыву сдвигового или шарьяжного типа.

Более южные зоны Малого Кавказа сформированы на байкальском фундаменте, частично перекрытом палеозойским чехлом, а в альпийском цикле вовлеченном в погружение не раньше позднего мела.

К **Мисхано-Зангезурской антиклинорной зоне** принадлежат несколько небольших поднятий, сложенных метаморфитами верхнего (?) протерозоя (Мисханское), либо средним и верхним палеозоем (Зангезурское и др.), но большая часть зоны перекрыта чехлом поздненеогеновых и четвертичных наземных **вулканитов Центральноармянского нагорья**, увенчанным многочисленными вулканами. Крупнейший из них — Арагац — расположен на ее пересечении зоной Транскавказского поперечного поднятия.

Юго-западнее простирается **Еревано-Ордубадская синклинорная зона**, выполненная вулканогенно-осадочными толщами верхнего мела и палеогена, прорванными штоками и батолитами позднепалеогеновых гранитоидов. На ее среднем участке обнажается офиолитовый комплекс, либо принадлежащий к особой Ведийской офиолитовой зоне, либо тектонически перемещенный в позднем мелу из общей с севанскими офиолитами корневой зоны.

Самым южным элементом Малого Кавказа является **Даралагезский антиклинорий**, сложенный карбонатными толщами девона — триаса плитного типа и маломощными отложениями верхнего мела — палеогена, совместно с ними смятыми в складки и рассеченными надвигами.

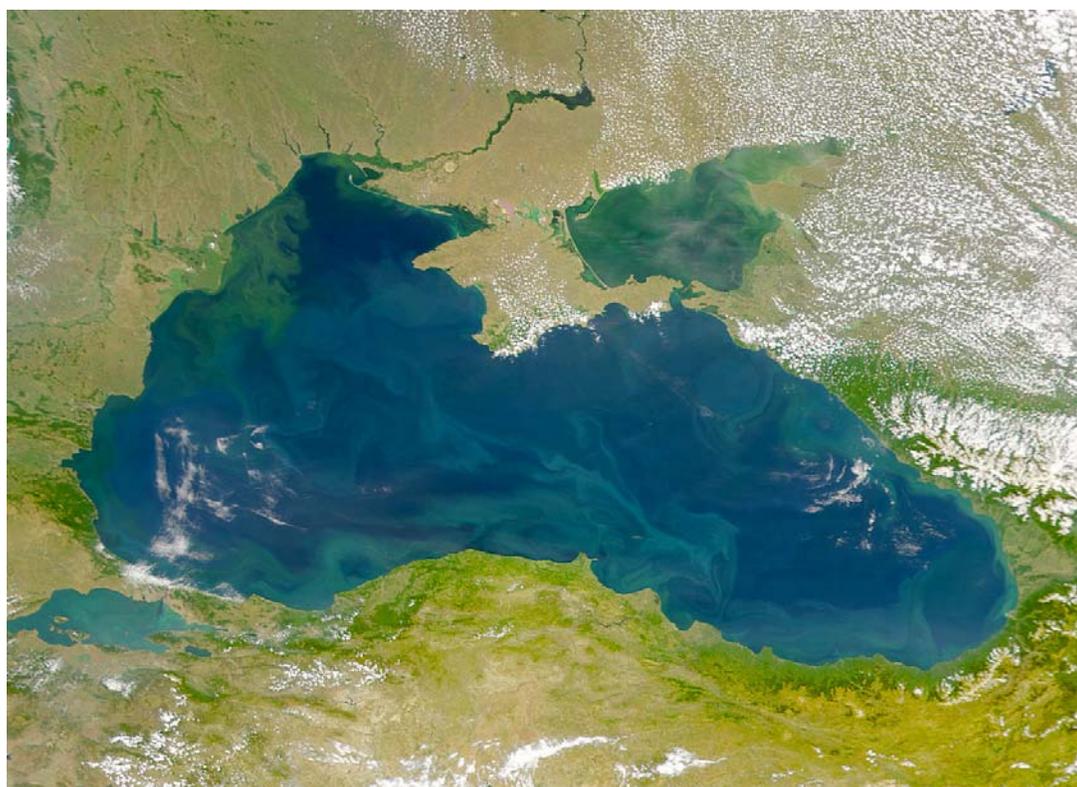
Такие же комплексы слагают фундамент наложенных впадин **Среднеараксинского межгорного прогиба**, ограничивающего сооружение Малого Кавказа с юго-запада, и выступают в Джульфинском и других

поднятиях внутри него.

Нахичеванская впадина выполнена континентальными молассами верхнего олигоцена — миоцена, а более западная Араратская — также плиоцен-четвертичными осадками. К юго-востоку от сооружения Малого Кавказа, отделяясь от него наложенным Нижнеараксинским прогибом, расположена **Тальшская складчатая зона**, сложенная вулканогенно-осадочным палеогеном. На юго-востоке она косо обрезана западным бортом Южно-Каспийской впадины, а на юге к ней примыкает более приподнятое складчатое сооружение Эльбурса.

Обширная Кавказская область, расположенная в пределах России, Грузии, Азербайджана и Армении, является тем основным регионом, в котором на протяжении 150 лет отечественные геологи, начиная с Г. Абиха и ученых Геолкома (К. И. Богданович, А. Г. Герасимов, И. М. Губкин, В. П. Ренгартен и др.) и кончая многими исследователями послеоктябрьского периода (В. В. Белоусов, М. В. Муратов, Г. Д. Ажгирей В. Е. Хаин, Е. Е. Милановский, А. И. Джанелидзе, П. Д. и И. П. Гамкрелидзе, Ш. А. Азизбеков, Э. Ш. Шихалибейли, К. Н. Паффенгольц, А. А. Габриелян и др.), изучали строение и выясняли закономерности развития Средиземноморского геосинклинального пояса. Изучение геологии Кавказа имеет большое практическое значение в связи с богатством и разнообразием его минерального сырья.

Черноморская впадина

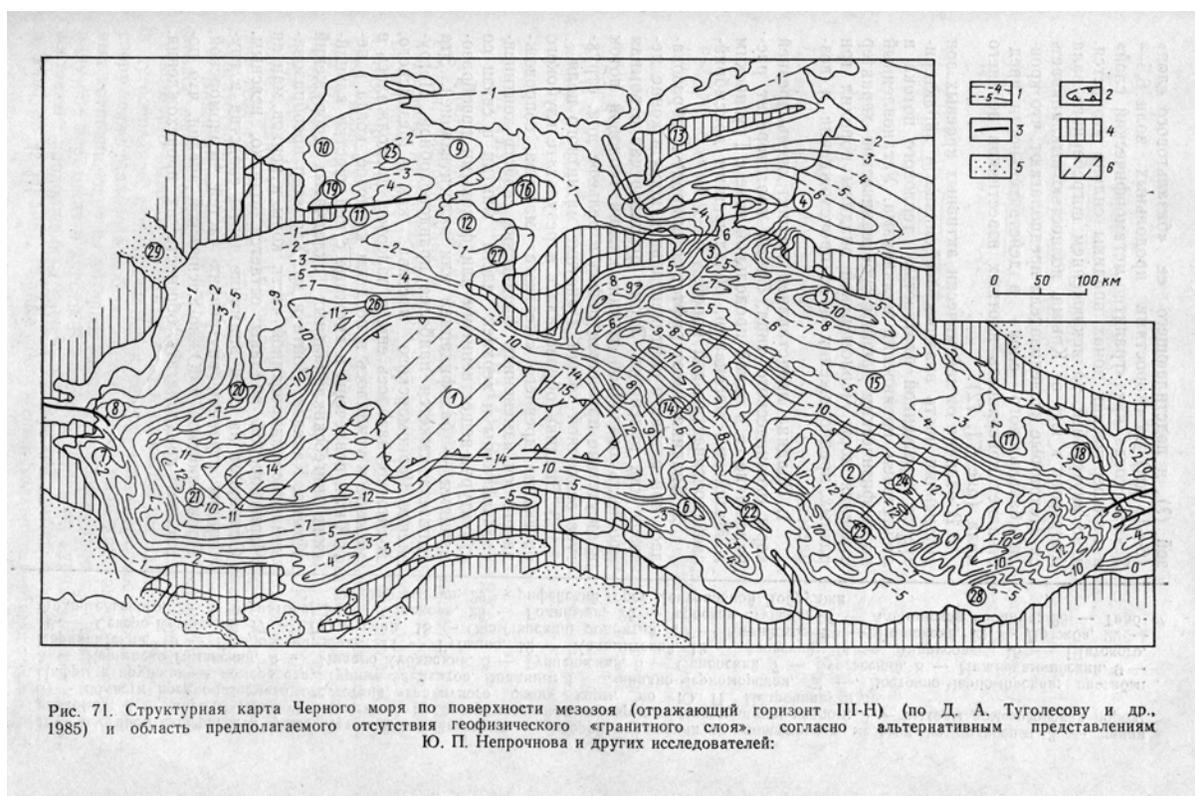


http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewImages/Images/PIA04961_lrg.jpg

Глубоководная впадина Черного моря почти со всех сторон обрамляется альпийскими горно-складчатыми сооружениями. На востоке, сужаясь, она переходит в Рионскую межгорную впадину, а на северо-западе граничит с участками Мезийской и Скифской плит, выраженными в виде шельфа. В рельефе впадины различаются сравнительно узкие зоны крутых континентальных склонов, местами ступенчатых или осложненных подводными хребтами, представляющими недавно погруженные участки окаймляющих ее мезозойских (Горный Крым) и кайнозойских складчатых сооружений, и обширная плоская аккумулятивная равнина на глубине 2—2,1 км в ее внутренней части, испытавшая в плиоцене — антропогене глубокое некомпенсированное опускание.

Соединяется со Мраморным морем через пролив Босфор и с Азовским - через Керченский. Приток пресных вод составляет около 300 куб.км. Наиболее крупная река - Дунай.

Структурная карта Черного моря по поверхности мезозоя



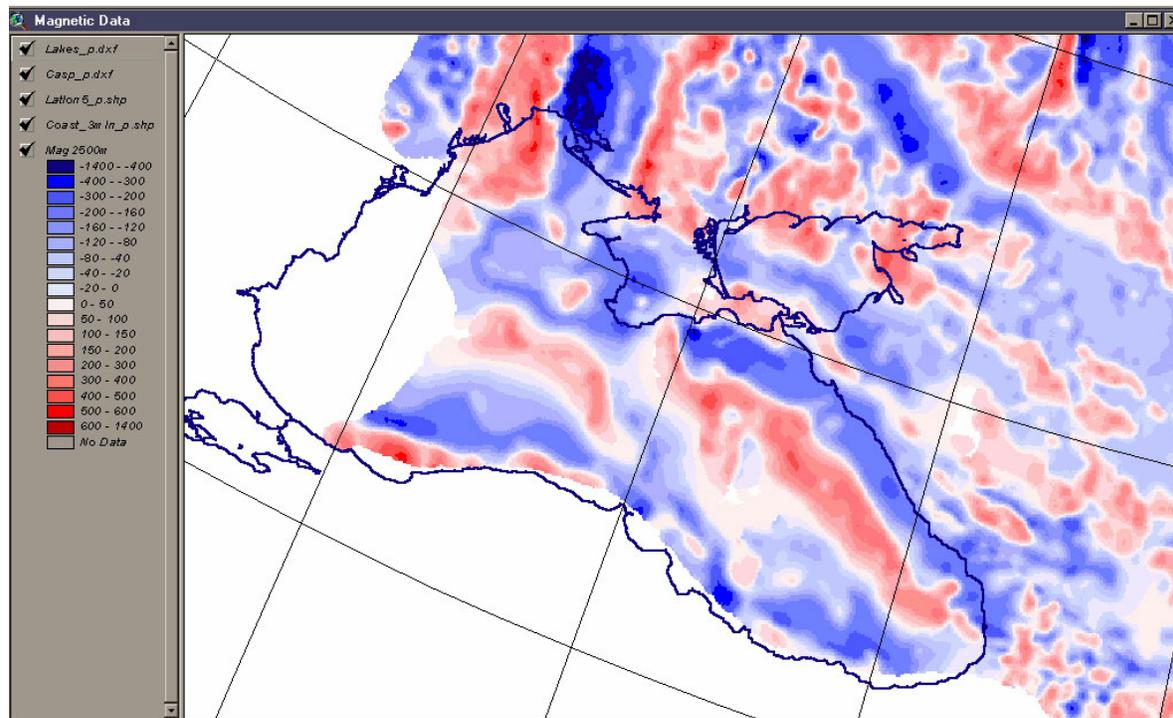
Милановский, 1996

1- изогипсы поверхности мезозоя, км, 2 - отражения от поверхности не изучены, 3 - разломы, 4 - породы мезозоя на поверхности или перекрытые маломощным чехлом, 5 - выходы домезозойских пород, 6 - отсутствие "гранитного слоя"

Цифры в кружках: 1-2 **впадины**: 1 - Западно-Черноморская, 2 - Восточно-Черноморская; 3-10 **прогибы**: 3 - Керченско-Таманский, 4 - Индоло-Кубанский, 5 - Туапсинский, 6 - Синопский, 7 - Бургасский, 8 - Нижнекамчийский, 9 - Каркинитский, 10 - Крыловский; 11-18 **валы**: 11 - Губкина, 12 - Каламитский, 13 - Азовский, 14 - Андрусова, 15 - Шатского, 16 -

Северо-Крымский, 17 - Гудаутский, 18 - Очамчирский; 19 - 25 **поднятия**: 19 - Килийское, 20 - Полшкова, 21 - Дружба, 22 - Архангельского, 23 - Муратова, 24 - Страхова, 25 - Голицина; 26 - краевая ступень; 27 - Альминская впадина; 28 - Трабзонский выступ; 29 - рифейский горст Центральной Добруджи

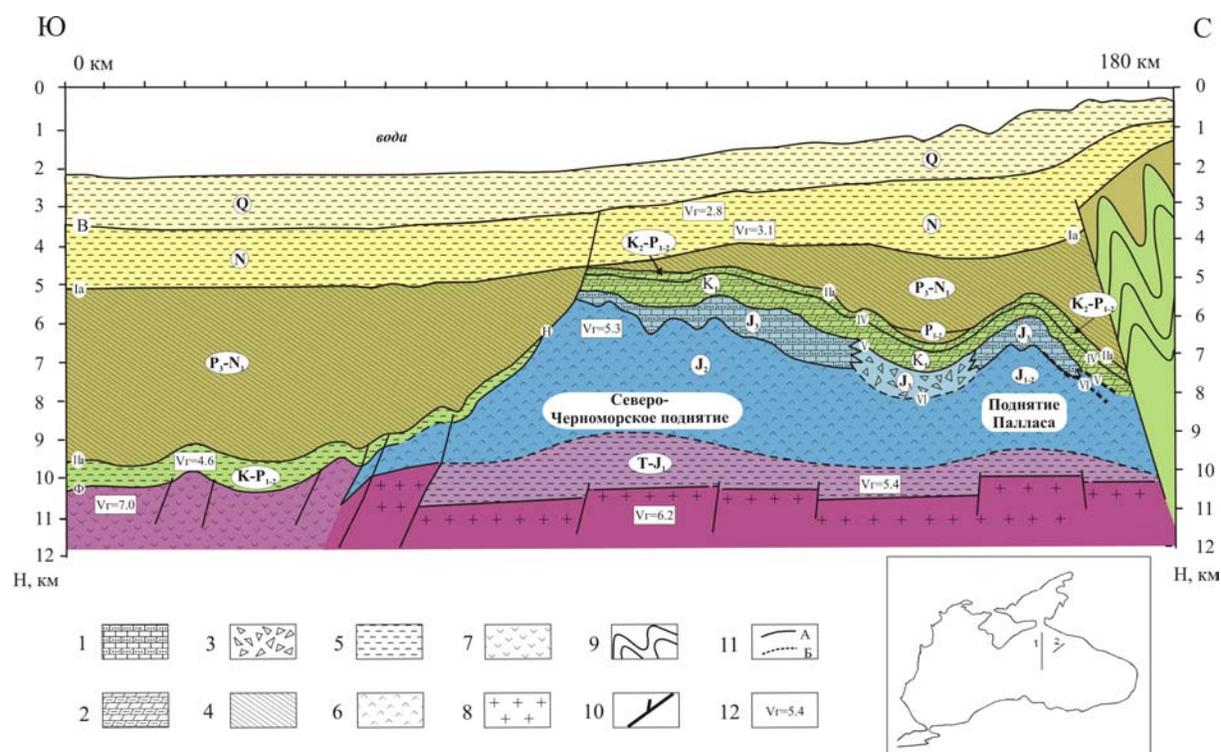
Магнитное поле Черноморского региона



Предельно упрощенная схема строения Черного моря и его обрамления

мантии в связи со структурно-вещественными или фазовыми преобразованиями — базификацией или эклогитизацией.

Геолого-геофизический разрез северо - востока Черного моря по линии 1.



2006 г. А.В. Хортов, Ю.П. Непрочнов

1 - рифогенные известняки; 2 - терригенно-карбонатные отложения; 3 – отложения рифового шлейфа; 4 – терригенные отложения; 5 -терригенные глубоководные отложения; 6-вулканогенно-осадочные отложения; 7- «базальтовый» комплекс; 8- «гранитный» комплекс; 9 - складчатый комплекс Северо-Западного Кавказа; 10 - разломы; 11 - сейсмические горизонты; 12- Vr - граничные скорости сейсмических волн, км/с.