

Региональная геология

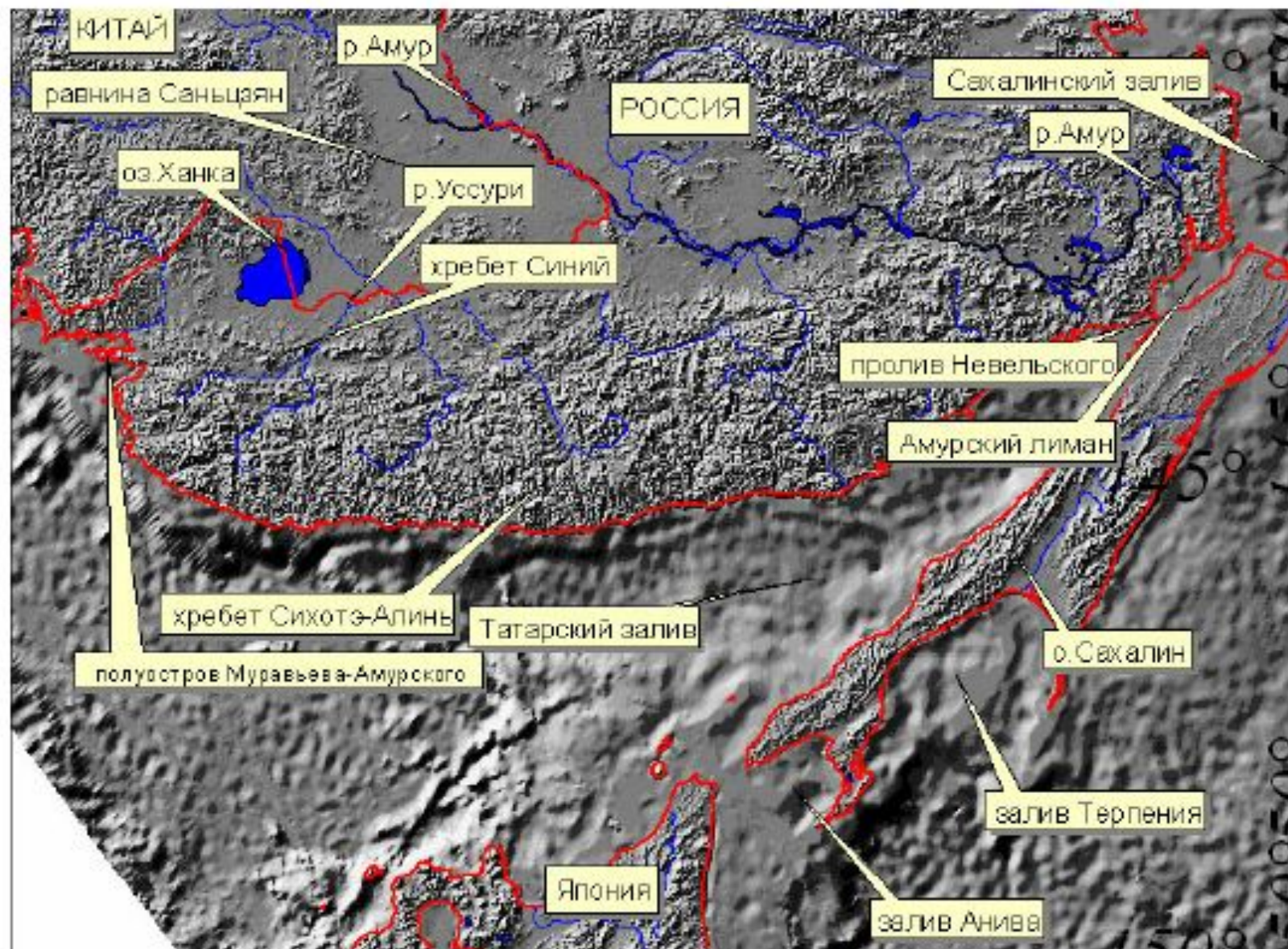
Лекция 16

Сихотэ-Алинь

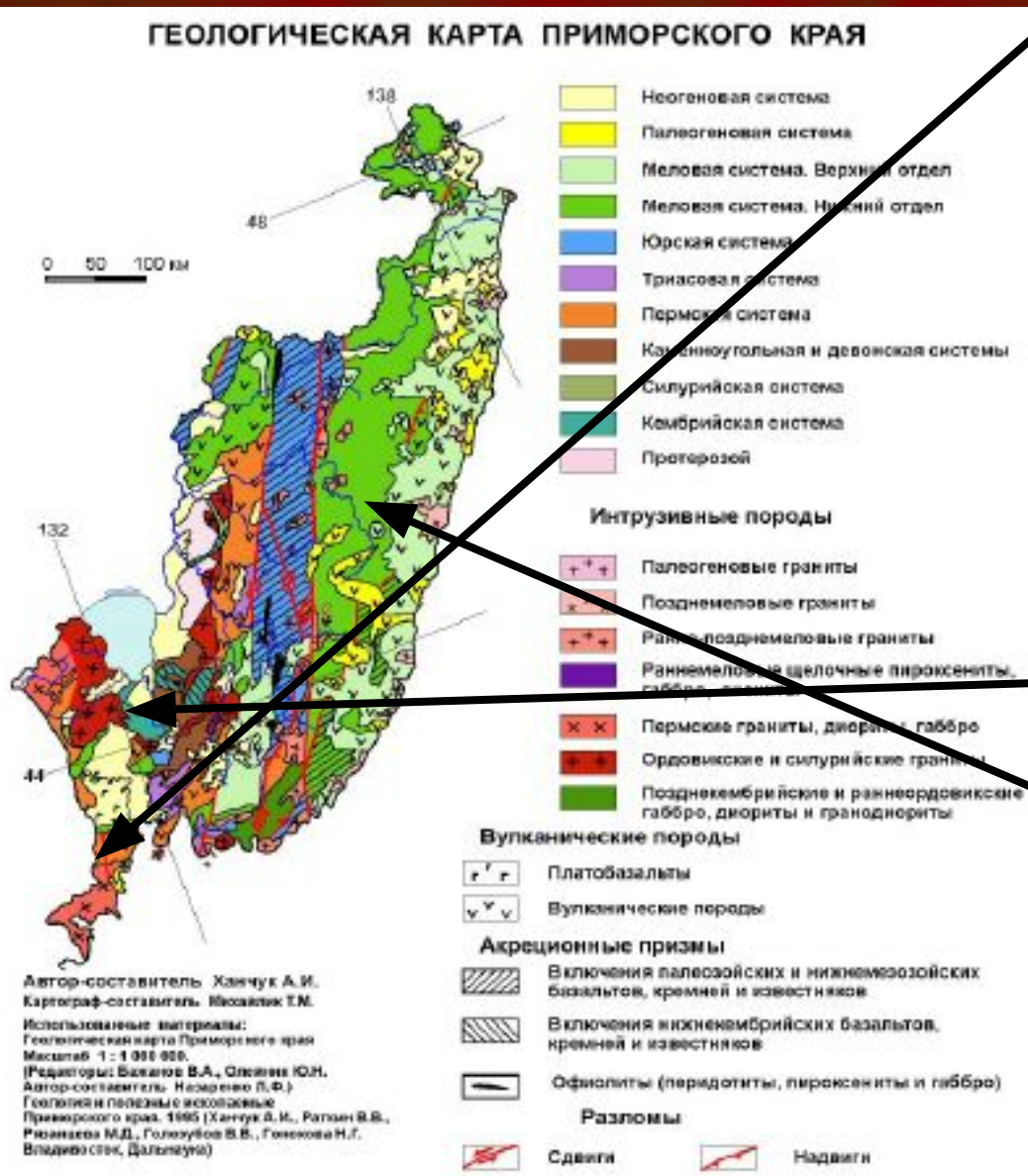


Южный Сихотэ-Алинь. Фото А.О.Мазаровича

Сихотэ-Алинь



Тектоническая зональность Южного Приморья



Западно-Приморская мегазона

- протягивается вдоль западной части Ханкайского массива.

- заложена на палеозойской океанической коре

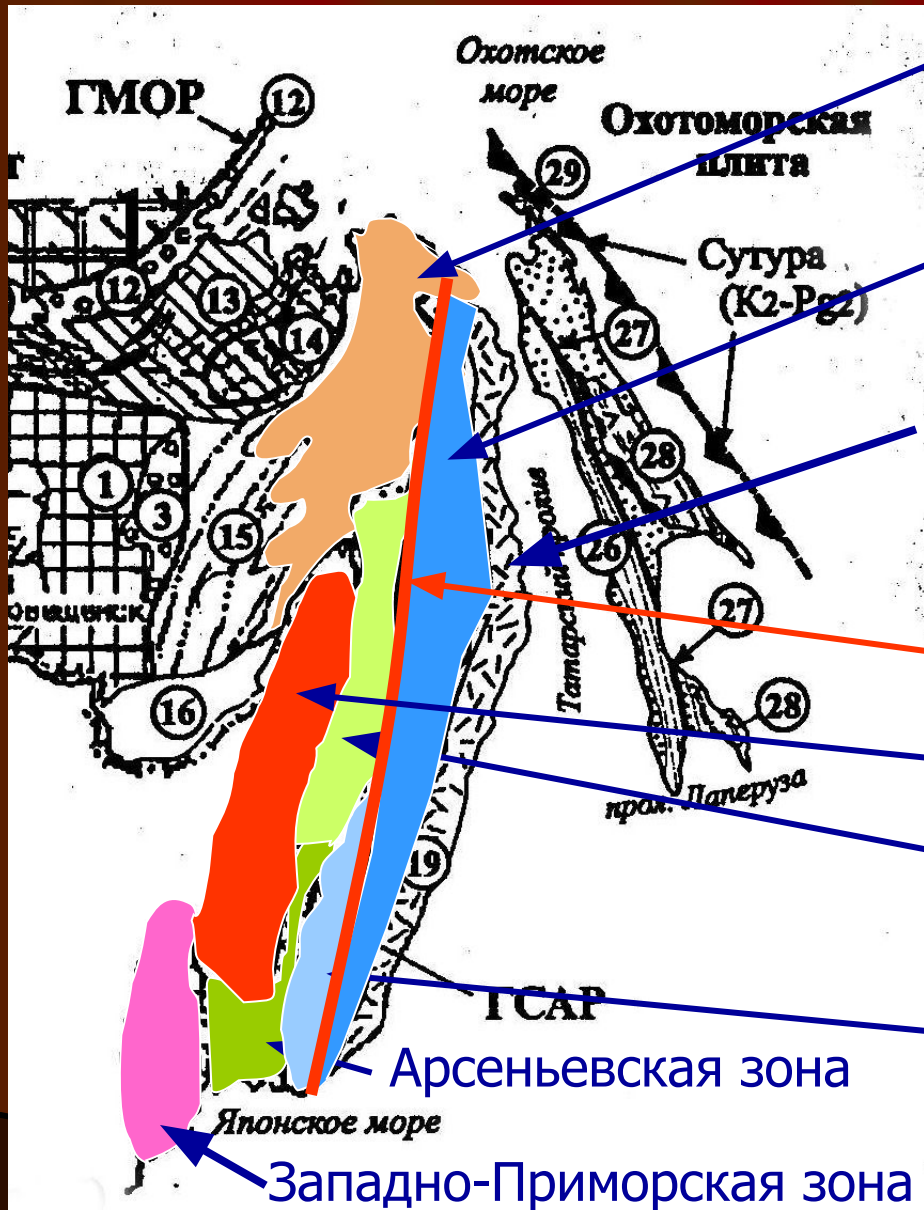
- комплекс отложений силурийского (?) и Позднепермского возраста

Ханкайский массив и Арсеньевская зона

Сихотэ-Алинская мегазона

Наложенные впадины и области с кайнозойским вулканизмом

Тектоническая зональность Южного Приморья



Западно-Сихоте-Алинская зона

Восточно-Сихоте-Алинская зона

Восточно-Сихоте-Алинский
краевой вулканический пояс

Главный Сихоте-Алинский
разлом (левый сдвиг)

Ханкайский массив

Бикинская зона

Центрально-Сихоте-Алинская зона

Арсеньевская зона

Западно-Приморская зона

Ханкайская массив и Арсеньевская зона

Ханкайский массив - фрагмент дорифейского сиалического субстрата и соответствует выходам на поверхность древнего метаморфического основания и его чехла.

Основание сложено мраморами, высокоглиноземистыми сланцами, гнейсами и кварцитами средне-позднепротерозойского возраста.

Породы изменены в гранат-кордиеритовой, ортоклаз-биотит-силлиманитовой, зеленосланцевой, амфиболитовой, кварц-мусковитовой фациях метаморфизма.

Метасоматические и анатектоидные калиевые гранитоиды.

Чехол сложен карбонатно-терригенными толщами рифейского и кембрийского возраста.

Кембрий, ордовик, силур

5

Кембрийские отложения залегают согласно на рифейских образованиях.

Нижний отдел - песчано-сланцевая толща: полимиктовые песчаники, сланцы и известняки. Общая мощность 800 м. Толща охарактеризована археоциатами.

Надстраивается известняками и сланцами, кремнистыми породами. Общая мощность 3000 м.

Аналогами этих пород считаются доломиты с прослоями филлитовидных сланцев, кремней и известняков, серицитовые, серицит-хлоритовые и графитовые сланцы, джеспелиты общей мощностью до 400 м.

Нижне-среднекембрийские отложения представлены алевролитами, песчаниками, конгломератами в верхней части с общей мощностью до 5000 - 6000 м.

Ордовик и силур на территории Приморья не доказаны.

На юге и юго-западе **Ханкайской зоны** широко распространены **вознесенские** и **гродековские** гранитоиды.

Вознесенские - небольшие интрузии трещинного типа, внедрение которых происходило в дислоцированные нижнепалеозойские отложения. К-Ar возраст 390 - 474 млн. лет (O-D)

Гродековские гранитоиды образуют батолиты с площадью до 2000 км². К-Ar возраст 316 - 404 млн. лет (D-C). Батолиты окружены зонами контактовых роговиков шириной до нескольких километров. В составе массивов преобладают биотитовые и роговообманково-биотитовые граниты.

Девон

7

Девонские образования широко распространены в восточных районах Ханкайской мегазоны.

На юге хребта Синий девон представлен морскими конгломератами и песчаниками, алевролитами с единичными прослоями известняков. Общая мощность достигает 2600 м.

Выше с несогласием залегают спилиты и диабазы (до 79%), туфоалевролиты, туфопесчаники и конгломераты.

Морские образования девона согласно перекрываются континентальными вулканитами - риолитами и их туфами (около 75%), туфолавами, фельзитами, туфоконгломератами, туфопесчаниками. Общая мощность достигает 5000 м.

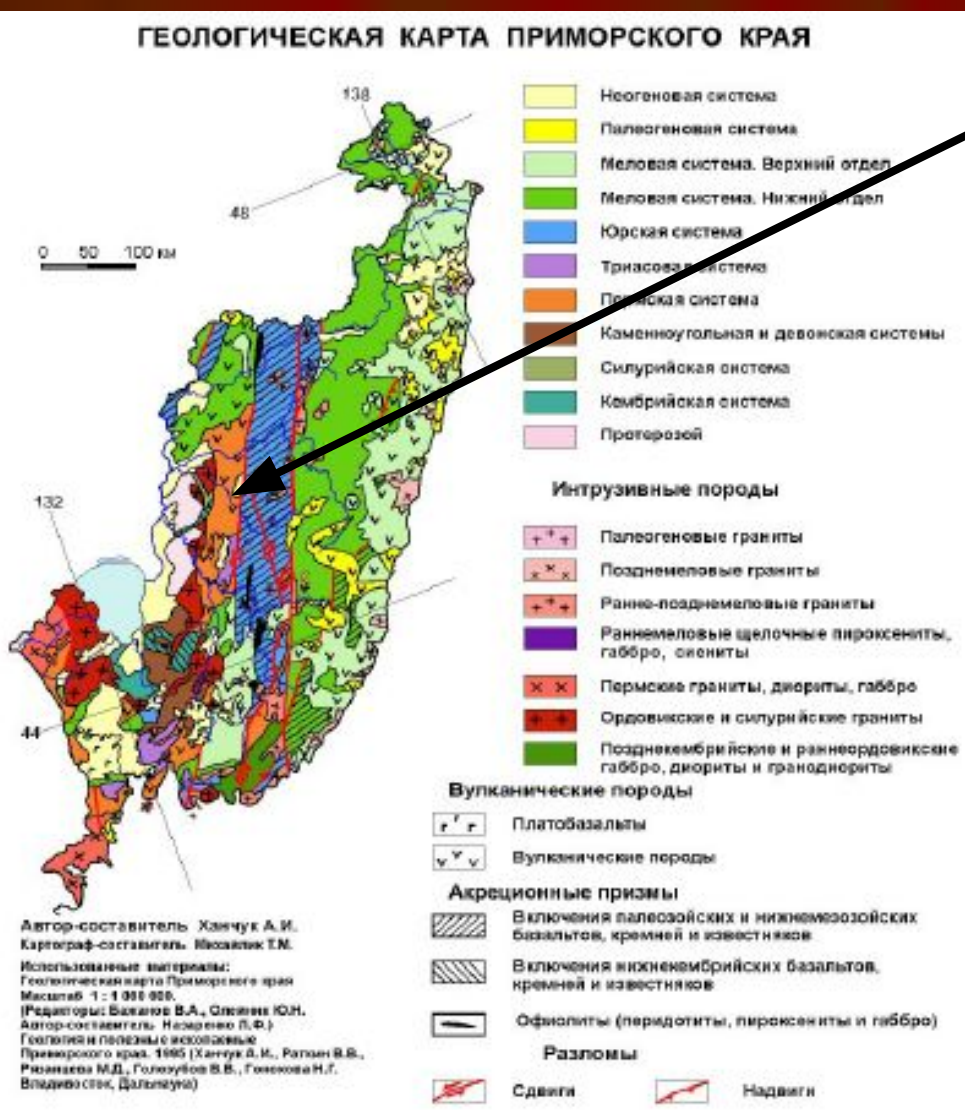
Каменноугольные образования в пределах Ханкайского массива обнажены на п-ове Муравьева-Амурского и представлены туфобрекчиями, туффитами и алевролитами с прослоями сажистых углей. В толще обнаружены остатки флоры $D_3 - C_1$. Видимая мощность 60—70 м.

Пермь

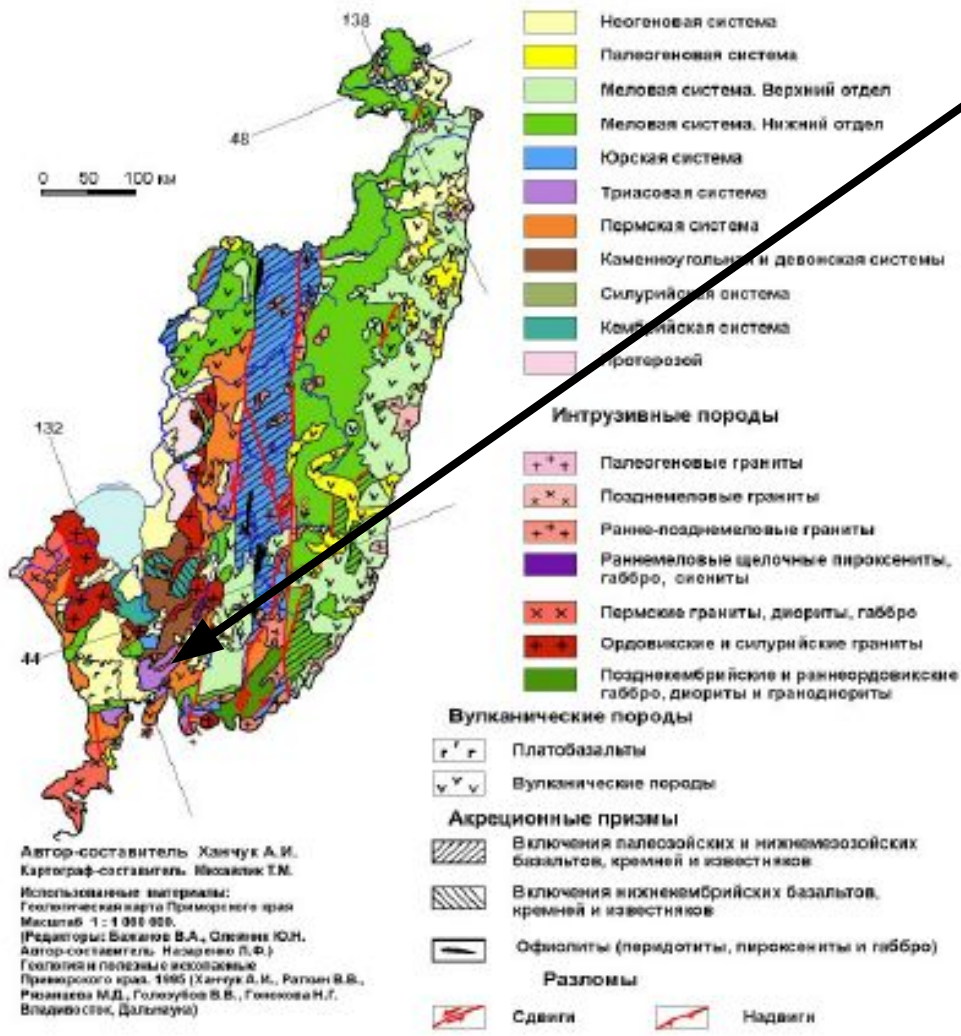
Верхи ассельского—артинский ярус представлен туфами, туфобрекчиями, алевролитами, песчаниками, туфоконгломератами часто в ритмичном переслаивании. Общая мощность достигает 1750 м.

Верхи нижнего отдела перми сложены песчаниками с прослоями алевролитов, гравелитами и глинисто-углистыми сланцами. В гальках конгломератов граниты, кварцевые порфиры, песчаники, алевролиты. Мощность превышает 2500 м.

С востока Ханкайский массив окаймляется Западно-Сихотэ-Алинским вулканическим поясом пермского возраста. Его отложения протягиваются на расстояние около 300 км. Пояс представляет собой цепь кальдер обрушения. Размеры кальдер изменяются от 6x10 до 28x56 км. Центральный тип вулканизма.



ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ПРИМОРСКОГО КРАЯ



Протягивается в субмеридиональном направлении от залива Петра Великого до долины р. Большая Уссурка. С востока зона ограничена Арсеньевским разломом, с запада - Западно-Сихотэ-Алинским.

Зона представляет собой область опускания структур Ханкайского массива, на которых в девоне и перми формировались комплексы пород вулканогенно-терригенного состава.

В триасе и юре здесь накапливались существенно терригенные образования.

В зоне широко распространены гранитоиды позднепалеозойского возраста.

По данным ГСЗ, глубинные границы в пределах зоны неконформны друг другу.

Мощность "базальтового" слоя изменяется от 16 км у Западно-Сихотэ-Алинского разлома до 12 км вблизи Арсеньевского. Мощность "гранитно-метаморфического" слоя 14-16 км, "осадочно-эффузивного" – 7-8 км.

Сихотэ-Алинская мегазона

Она делится на три крупные тектонические зоны с запада на восток:

1. Западно-Сихотэ-Алинскую
2. Восточно-Сихотэ-Алинскую
3. Прибрежную

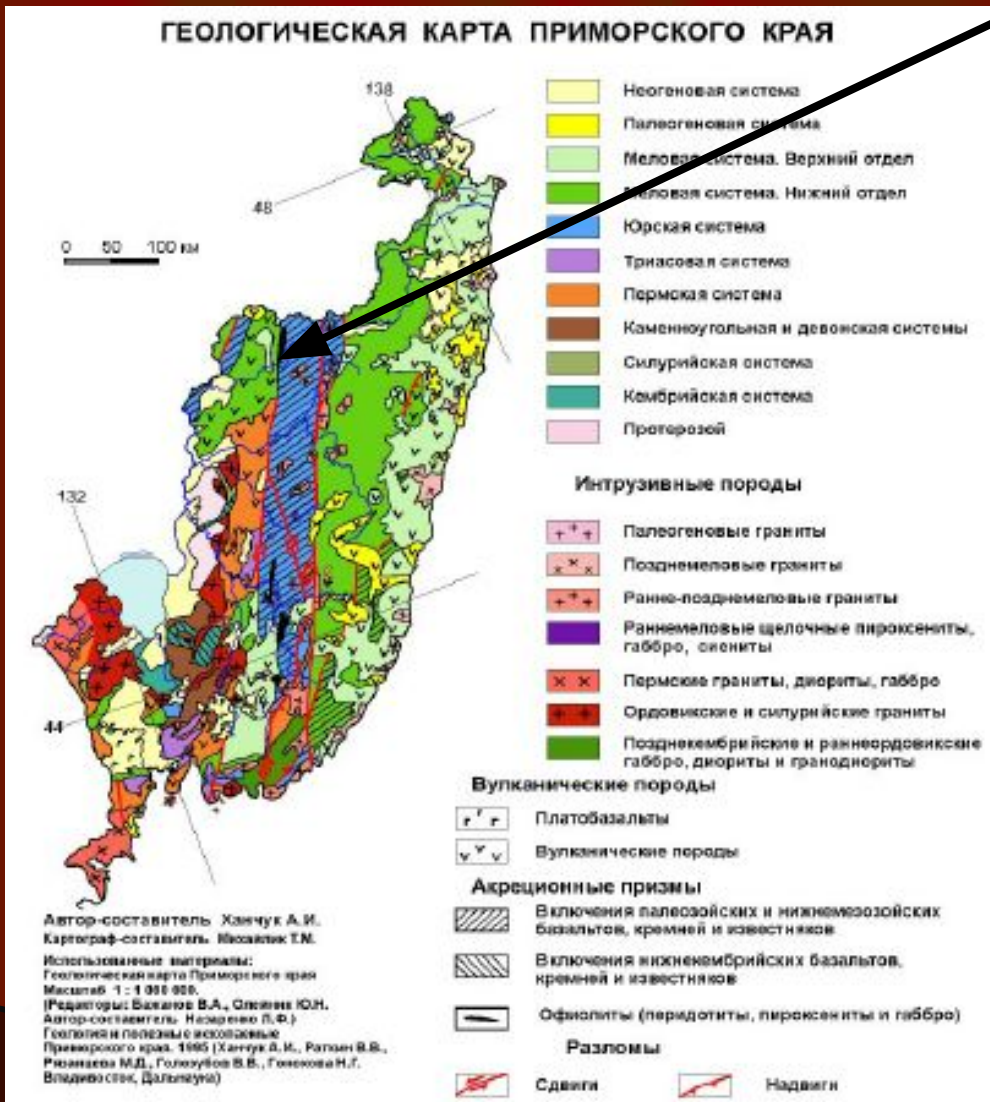
Западно-Сихотэ-Алинская зона

Мощность земной коры (40—42 км) и подъем границы Мохоровичича.

Восточным ограничением зоны в современной структуре является Центральный Сихотэ-Алинский разлом

В Западной зоне выделяются три тектонические подзоны: ***Сергеевскую, Уссурийскую, Дунайскую.***

Западно-Сихотэ-Алинская зона

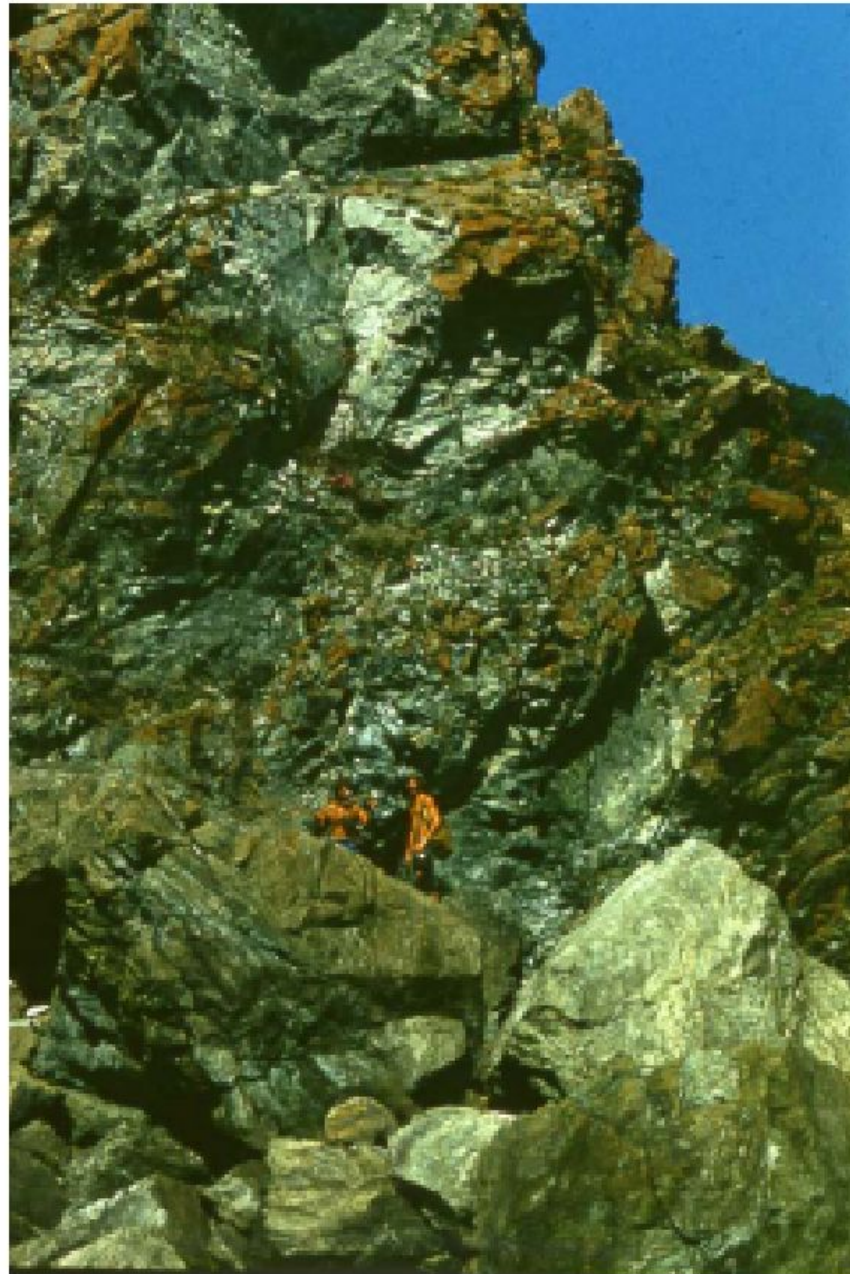


Сергеевская тектоническая подзона

Вдоль западных отрогов хребта Сихотэ-Алиня широко представлены сложно построенные комплексы габбро, амфиболизированных габброидов, ультраосновных пород, часто объединяемых в литературе собирательным термином "габброиды"

Возраст пород считается палеозойским или даже докембрийским. Они слагают меланократовое основание Сихотэ-Алиня.

В основании габброидных пластин в ряде мест прослежен тектонический серпентинитовый меланж, наиболее ярко выраженный на побережье Японского моря. Мощность серпентинитового меланжа достигает 150—200 м на юге Приморья и десятков метров в более северных районах.



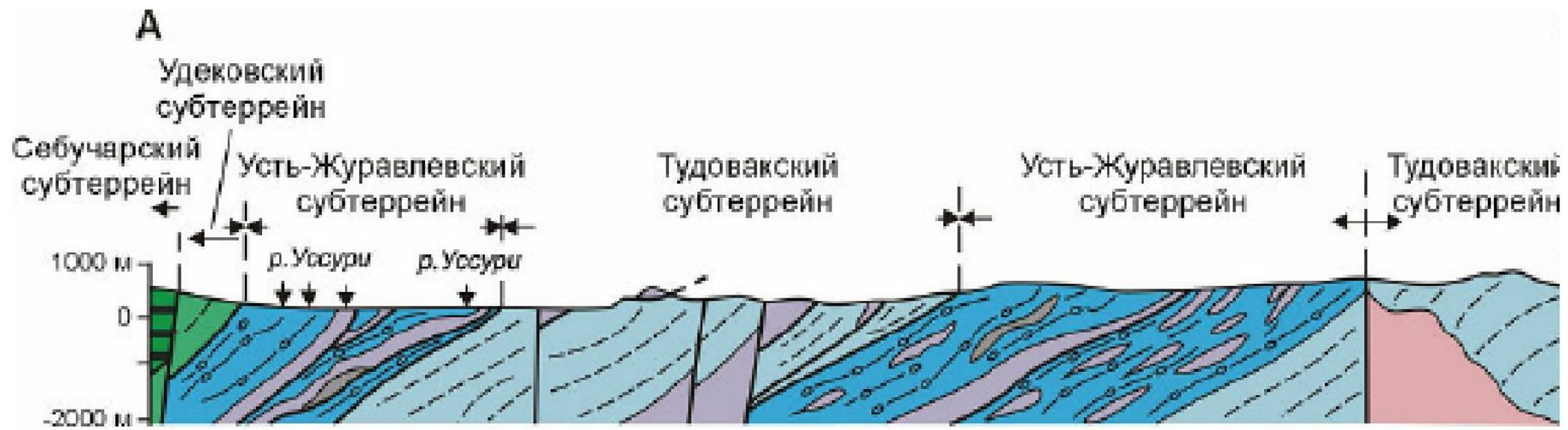
Кроме того, в зоне распространены терригенные образования пермского и вулканогенно-терригенно-кремнистые комплексы раннемезозойского возраста.

По надвигам **Сергеевская подзона** перекрывает более восточную **Уссурийскую тектоническую подзону**.

Уссурийская подзона отличается широким распространением вулканогенно-терригенных, кремнистых, терригенных формаций раннемезозойского возраста, сложенных спилитами, кремнями, алевролитами, песчаниками, микститами.

Эти породы слагают совместно с небольшими телами габброидов чешуйчато-надвиговую структуру, надвинутую на юго-восток.

Чешуйчато-надвиговая структура Западно-Сихотэ-Алинской зоны



Голозубов, 2004

Структурный план этого района определен чешуйчато-надвиговыми и покровными структурами. Это обстоятельство привело к заключению о необходимости упразднения общепринятого названия "**Главный актиклинорий**" в Южном Приморье введения нового — "**Западно-Сихотэ-Алинская тектоническая зона**".

Уссурийская тектоническая подзона

Ранее в Западно-Сихотэ-Алинской тектонической зоне выделялись обширные площади распространения средне-верхнепалеозойских пород, возраст которых устанавливался по фораминиферам, находящимся в телах известняков.

Однако одновозрастные фораминиферы встречались на разных уровнях и, наоборот, разновозрастные — на одинаковых.

Высказывались предположения [Иванов, 1962], что тела известняков имеют глыбовую природу.

В Западно-Сихотэ-Алинской зоне отложения девонского и каменноугольного и пермского возраста слагают глыбы в нижнемезозойских образованиях.

Видимые размеры глыб достигают 100 м.

Все породы зоны в значительной мере тектонизированы: повсеместное рассланцевание, брекчирование, милонитизация пород.

Первичная структура пород нижнего мезозоя была нарушена в конседиментационном состоянии, на что указывают наличие подводно-оползневых текстур, большое количество глыб различного состава, растащенные пласты и многое другое. Впоследствии образованные породы подвергались меланжированию, брекчированию и пр.

Для подзоны характерно наличие чешуйчатых и надвиговых структур.

Прорываются дайками и крупными массивами у/о щелочных пород.

Породы западных частей подзоны надвинуты в юго-восточном направлении на терригенные породы перми и нижнего мезозоя более восточных районов.

По надвигам они перекрываются аллохтонами габброидов допозднепермского возраста. Восточным ограничением Уссурийской подзоны в современной структуре служит Центральный Сихотэ-Алинский сдвиг.

В целом для подзоны характерна сильная тектонизация практически всех пород.

Дунайская тектоническая подзона отнесена к **Сихотэ-Алинской мегазоне** несколько условно, на основании присутствия в ней массивов габброидов.

По ряду признаков возможно отнесение ее и к **Ханкайской мегазоне**.

Большая часть зоны скрыта под наложенными впадинами. Характерной чертой является наличие метаморфических пород с древними значениями абсолютного возраста.

Подводно-оползневые структуры в алевролитах Серое - 20 песчаник



Фото



Фото А.О.Мазаровича

Восточно-Сихотэ-Алинская зона

Прибрежная зона

Восточная зона Сихотэ-Алинской мегазоны.

В зоне развиты чешуйчато-надвиговые структуры с падением плоскостей на юго-восток, разбитые крутопадающими разломами на блоки и осложненные концентрическими вулкано-плутоническими просадками.

Западным ограничением Прибрежной зоны считается зона Фурмановского разлома, падение которого близко к вертикальному.

Присутствие большого количества запрокинутых залеганий позволяет предполагать первоначально покровное строение зоны на отложениях Восточной тектонической зоны.

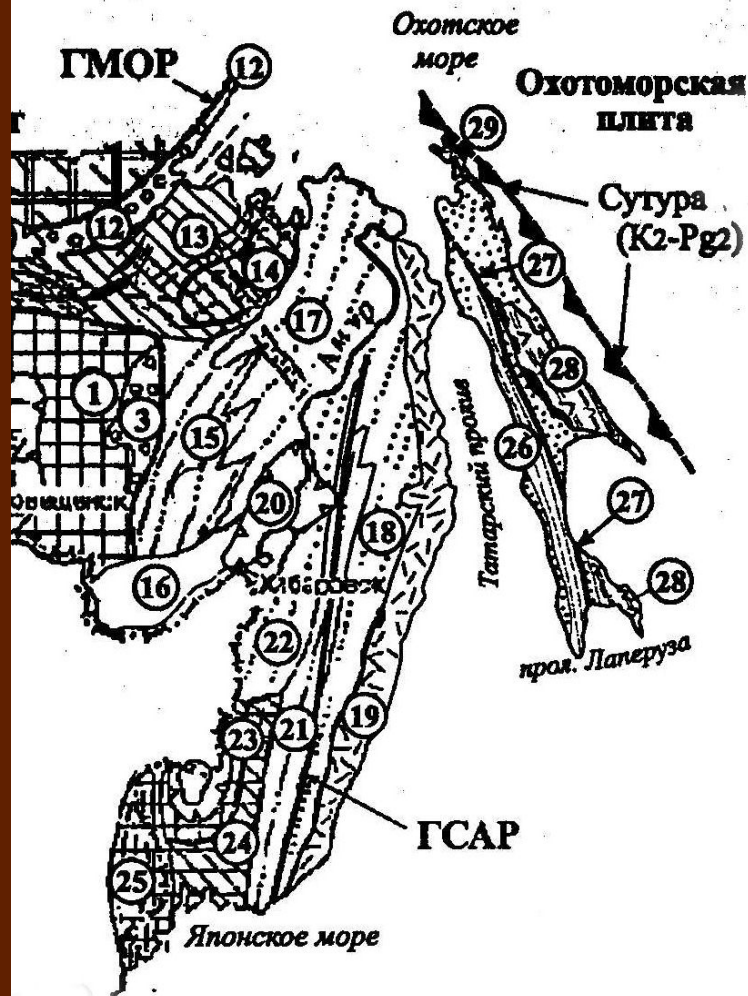
Каменноугольные образования представлены кремнисто-карбонатными отложениями - обломочными, пелитоморфными, афанитовыми, оолитовыми, водорослевыми известняками, кремнистыми и глинисто-кремнистыми сланцами и песчаниками. Мощность до 800 м.

Территория Южного Приморья характеризуется широким распространением фанерозойских магматических образований.

Палеозойские массивы гранитоидов в основном сконцентрированы в Ханкайской и Арсеньевской зонах и в Дунайской тектонической подзоне.

Верхнемеловой гранитоидный магматизм развит повсеместно - время формирования континентальной земной коры в регионе.

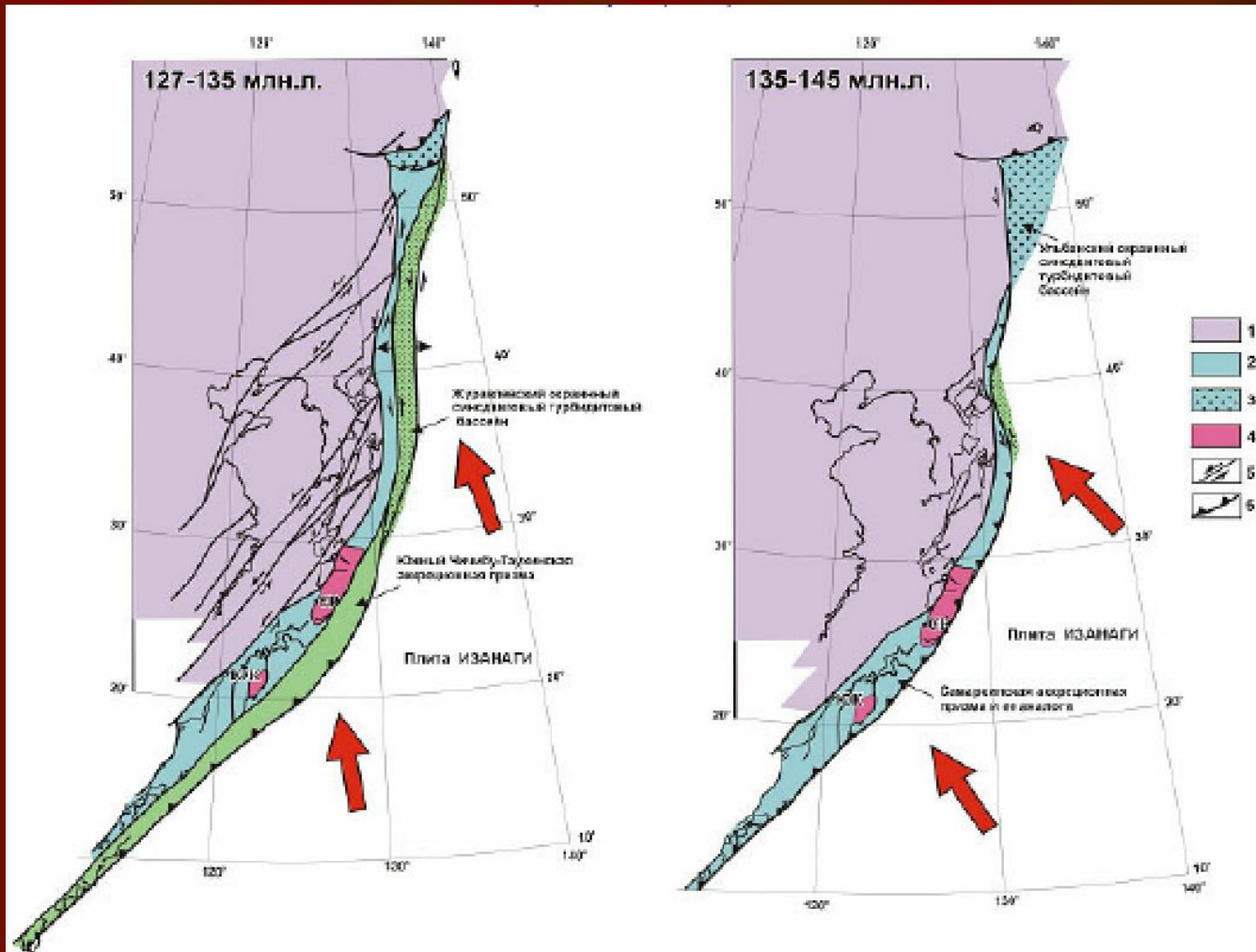
Неогеновый щелочно-базальтовый магматизм на юге и севере Сихотэ-Алиня



17. Западно-Сихоте-Алинская зона (активная окраина Буреинского массива: флиш и олистостромовый меланж J-K1)
18. Восточно-Сихоте-Алинская зона (мозаика разнородных MZ-х террейнов океанического происхождения)
19. Восточно-Сихоте-Алинский (K2-Pg1) краевой вулканоплутонический пояс
20. Среднеамурская впадина (моласса Pg2-Q)
21. Центрально-Сихоте-Алинская зона (PZ2-J аккреционный комплекс чешуйчато-надвигового строения)
22. Бикинская зона (то-же, что и 17)
23. Ханкайский массив (микроконтинент с AR-PR1 фундаментом)
24. Арсеньевская зона
25. Западно-Приморская зона
- } (J аккреционный комплекс с блоками офиолитов и известняков D-T в олистостромах и меланже)
- ГСАР - главный Сихоте-Алинский разлом, левый сдвиг с амплитудой 200км.

Геодинамическая реконструкция восточной окраины Азии для готерива и баррема и баррема - берриаса

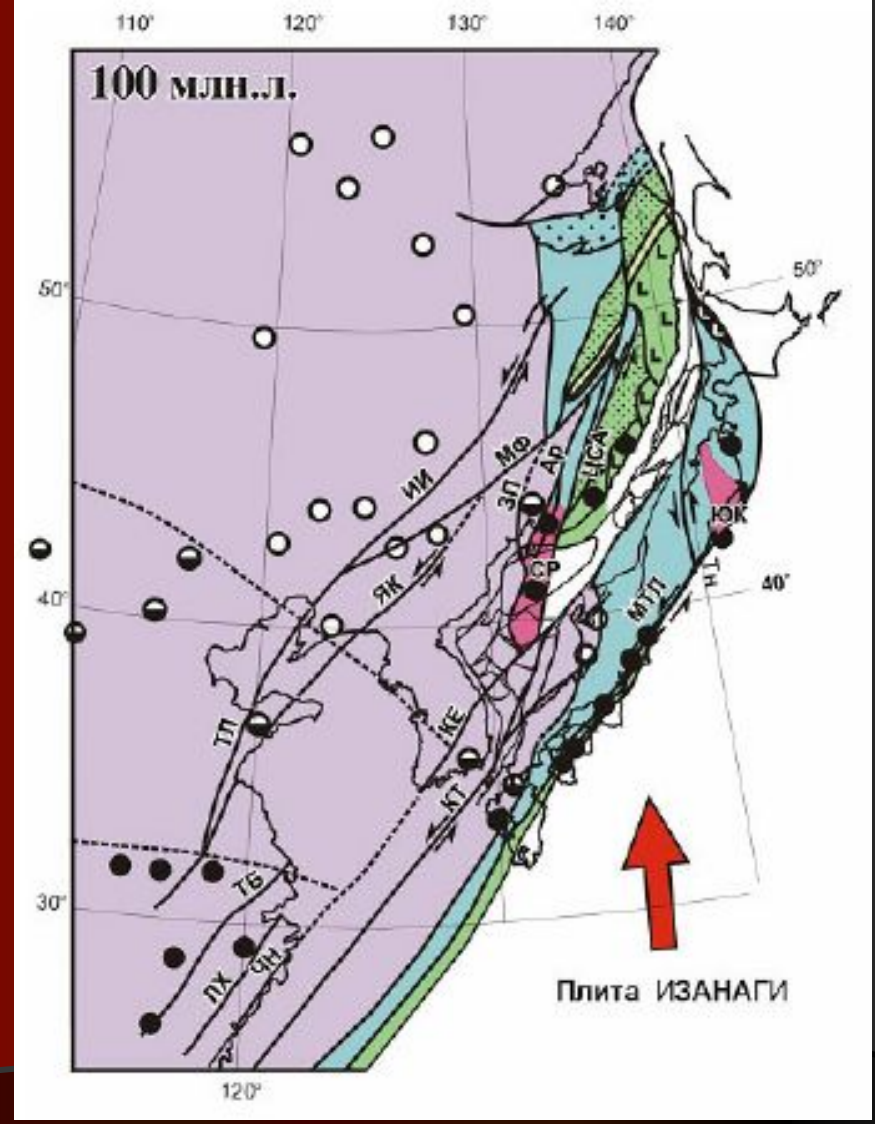
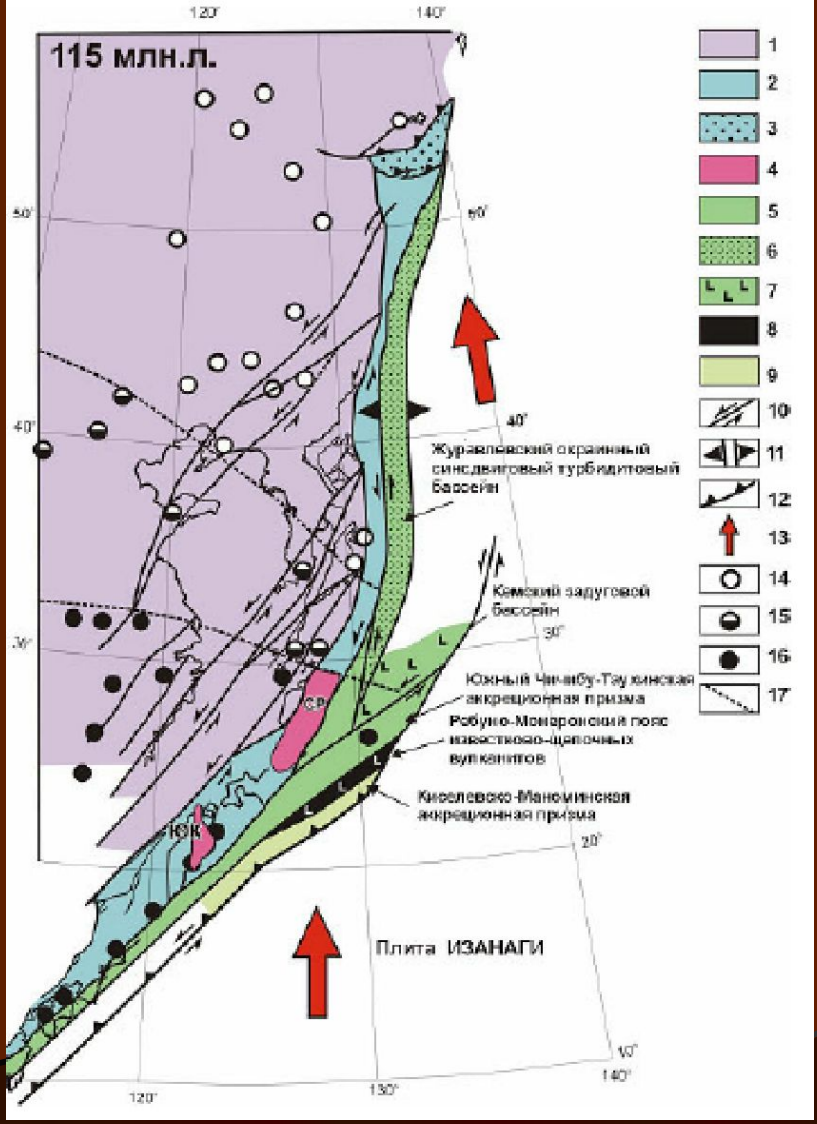
24



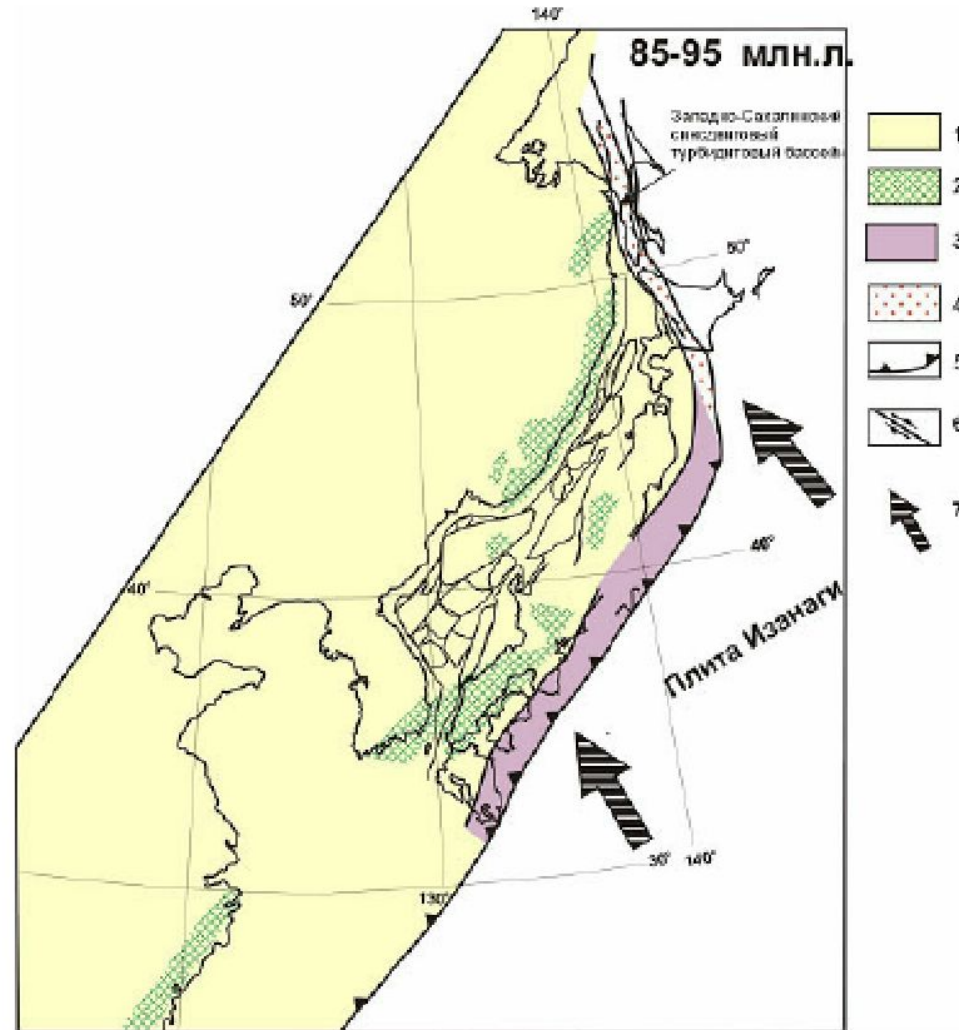
1 - доюрский континент; 2-3 - юрские террейны - фрагменты аккреционной призмы (2) и приконтинентального синдвигового бассейна (3); 4 - фрагменты домезозойского континента в аккреционных призмах: СР - Сергеевский, ЮК - Южный Китаками; 5 - сдвиги трансформных окраин; 6 - зоны субдукции

Геодинамическая реконструкция восточной окраины Азии для апта

Граница раннего и позднего мела



Позднемеловые (сеноман-сантонские) структуры восточной окраины Азии



1 - допозднемеловой континент; 2 - вулканы надсубдукционного вулканического пояса; 3 - аккреционные призмы; 4 - зоны субдукции; 5 - окраинно-континентальные синклинальные турбидитовые бассейны; 6 - сдвиги трансформных окраин; 7 - направления перемещения плиты Иизанаги