

УРАЛО-МОНГОЛЬСКИЙ ПОЯС

Строение Урала



Полярный Урал. Фото - Савельевой Г.Н.

Лекция 11 (6 ноября 2006) и лекция 12 (8 ноября 2006)

УРАЛО-МОНГОЛЬСКИЙ ПОЯС - ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Тектоническое положение и районирование Урало-Монгольского подвижного пояса



(Милановский, 2004)

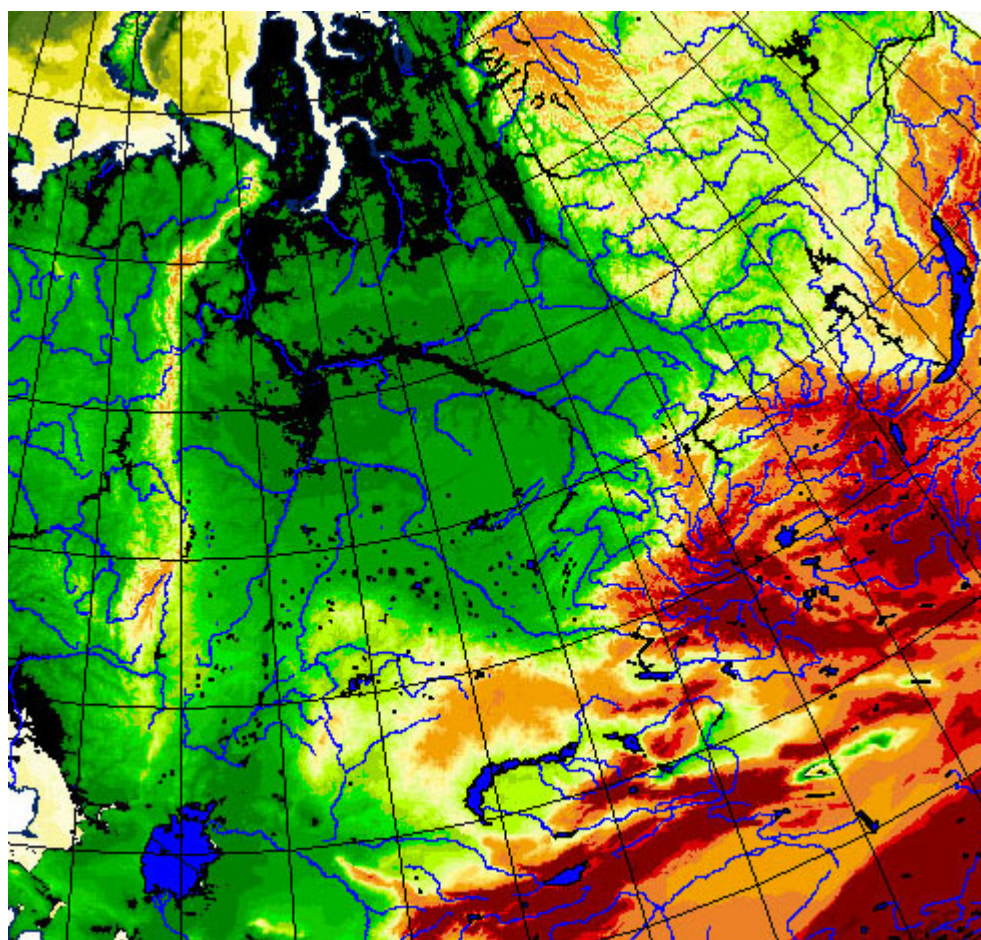
Урало-Монгольский пояс располагается между трех древних платформ

- Сибирской
- Восточно-Европейской
- Китайской

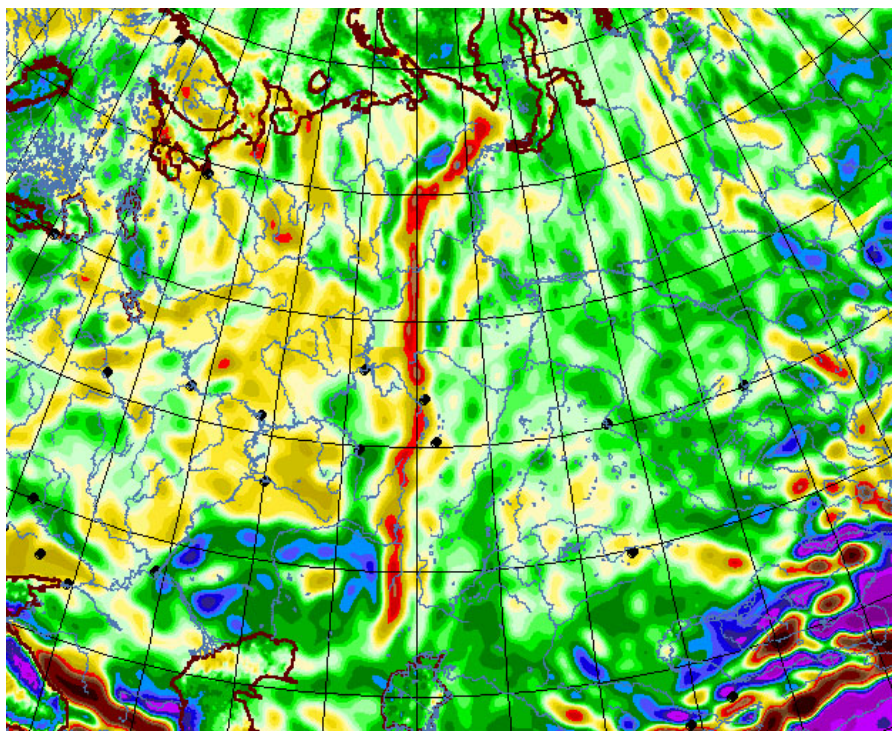
- Урало-Монгольский складчатый пояс - подвижный пояс земной коры, занимающий внутриконтинентальное положение и протягивающийся от Урала через Центральную Азию к побережью Тихого океана. На западе ограничен Восточно-Европейской, на северо-востоке – Сибирской и на юге – Китайско-Корейской платформами.
- В состав пояса входят складчатые сооружения Урала, Центрального Казахстана, Тянь-Шаня, Алтая, Саян и Монголии.
- Образование складчатых сооружений происходило в течение нескольких эпох тектогенеза; наибольшее значение имели: байкальская эпоха в конце докембрия (южное обрамление Сибирской платформы), салаирская эпоха (восточная часть

Алтае-Саянской области, Сев. Монголия), каледонская эпоха в силуре (Центральный Казахстан, Северный Тянь-Шань, Алтай, Западный Саян) и герцинская эпоха в позднем палеозое (Урал, Южный Тянь-Шань, горы Южной Монголии).

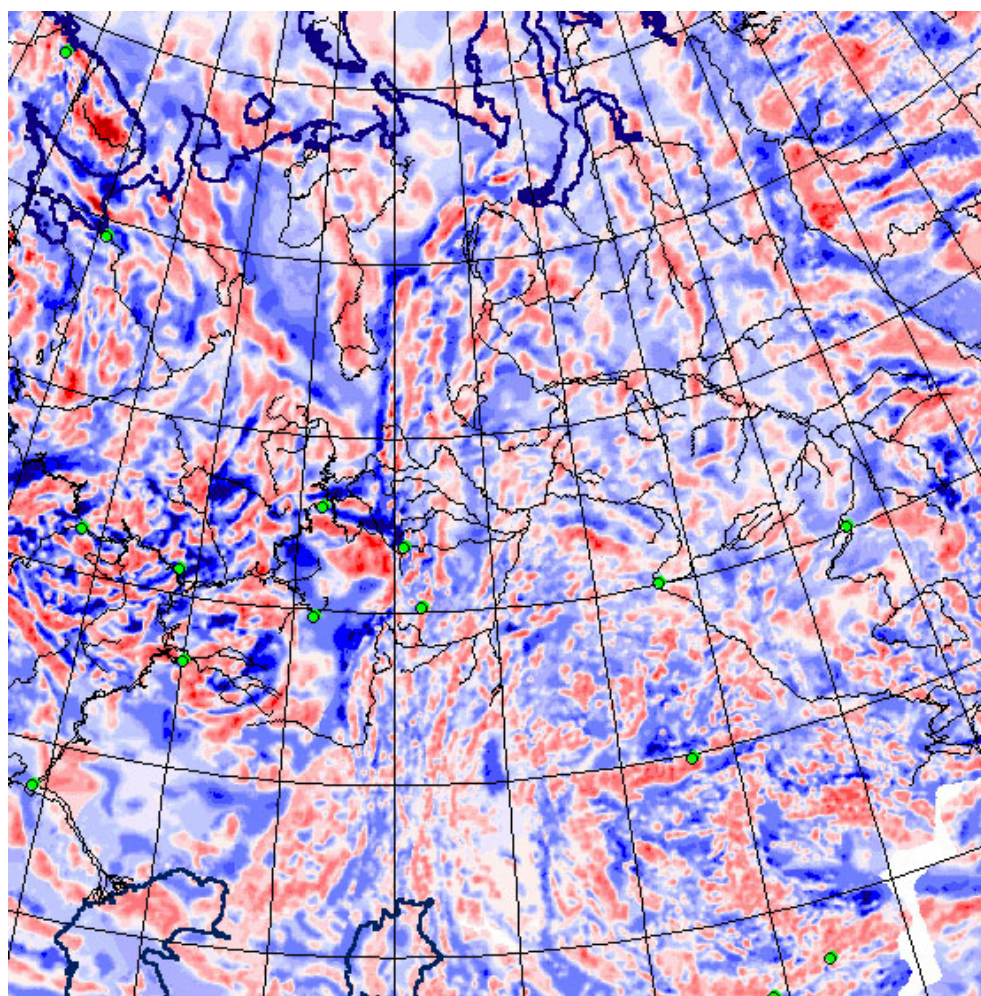
- В мезозое Урало-Монгольский складчатый пояс превратился в молодую платформу. Восточная часть пояса, относящаяся к Центральному Казахстану и Алтае-Саянской области, обладает мозаичным строением складчатых структур, западная и южная (Урал и Тянь-Шань) – линейным строением с широким развитием тектонических покровов.
- Для всех стадий развития Урало-Монгольского пояса характерен интенсивный магматизм.
- Во всех зонах представлены офиолиты, формировавшиеся в океанических условиях, что позволяет реконструировать палеозойский Палеоазиатский океан



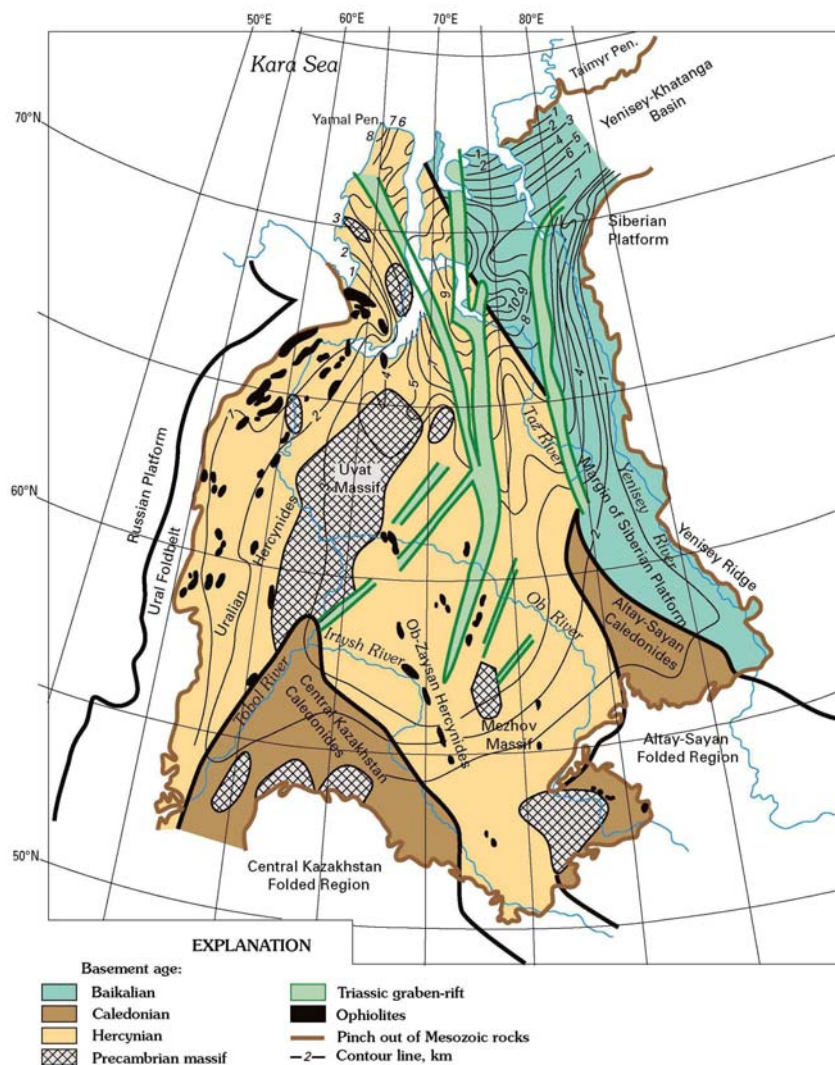
Аномалии гравитационного поля (редукция Фая)



Аномалии магнитного поля



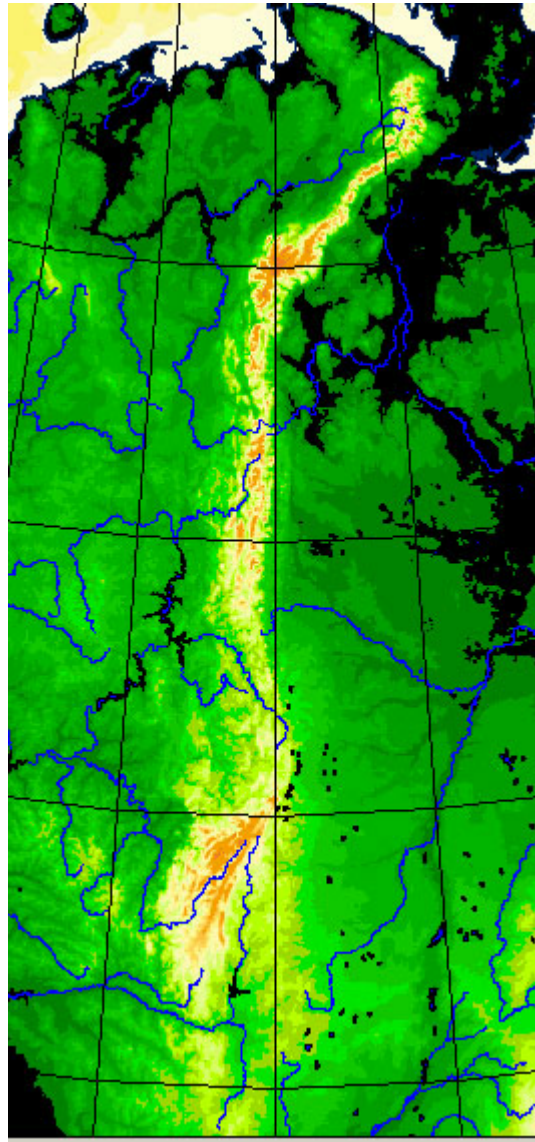
Принципиальное строение Урало-Монгольского пояса под чехлом Западно-Сибирской плиты



Строение Урала

Урал - территория, расположенная между Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнинами и вытянутая от Северного Ледовитого океана до широтного участка р. Урал ниже г. Орска. Основной частью её является Уральская горная система, протянувшаяся более чем на 2000 км при ширине от 40 до 150 км и поднимающаяся до высоты 1895 м.

По характеру рельефа и др. природным особенностям Урал делится (с С. на Ю.) на Полярный, Приполярный, Северный, Средний и Южный.



Полярный Урал имеет сильно расчленённый рельеф с высоты 1000–1200 м (максимальная – 1499 м, г. Пайер). **Приполярный Урал** наиболее высок (г. Народная – 1895 м, г. Карпинского – 1878 м) и расширен до 150 км. развито современное оледенение (143 ледника; крупнейшие – ИГАН, МГУ, Долгушина)

г. Народная – 1895 м



<http://www.cultinfo.ru/fulltext/1/001/008/114/360.htm>

Северный Урал состоит из ряда субмеридиональных параллельных хребтов (высота до 1000–1200 м) и продольных депрессий. Для него характерны уплощённые вершины; верхней части наиболее высоких гор (Тельноносиз – 1617 м, Конжаковский Камень – 1569 м, и др.) имеют более расчленённый рельеф.

Средний Урал - наиболее низкогорный (самая высокая г. Средний Басег – 994 м), сильно сглаженный.

Южный Урал имеет сложный рельеф; многочисленные разновысотные хребты юго-западного и меридионального направлений расчленены глубокими продольными и поперечными понижениями и долинами. Наибольшая высота 1640 м (г. Ямантау).

Складчатое сооружение Урала - 2200 км х от 100 до 400 км.

- **На западе** - Предуральский краевой прогиб
- **На востоке** граничит с Западно-Сибирской плитой, Тургайским прогибом и Северо-Туранской плитой
- **На севере** - зона Пай-Хоя — Новой Земли
- **На юге** - Донецко-Североуральской область

По простираию выделяется несколько сегментов, отличающихся характером рельефа и геологического строения (с юга на север):

- 1) долготный Мугоджарский с мелкосопочным рельефом;
- 2) широтный Южно-Уральский, западные средне- и низкогорные зоны которого образуют выпуклые к западу дуги, а более низкие восточные вытянуты меридионально;
- 3) более узкий низкогорный Среднеуральский, западные зоны которого образуют выпуклые к востоку дуги;
- 4) еще более узкий долготный среднегорный Северо-Уральский с высотами на севере до 1,5— 1,9 км;
- 5) самый узкий, вытянутый к северо-востоку средне- и низкогорный

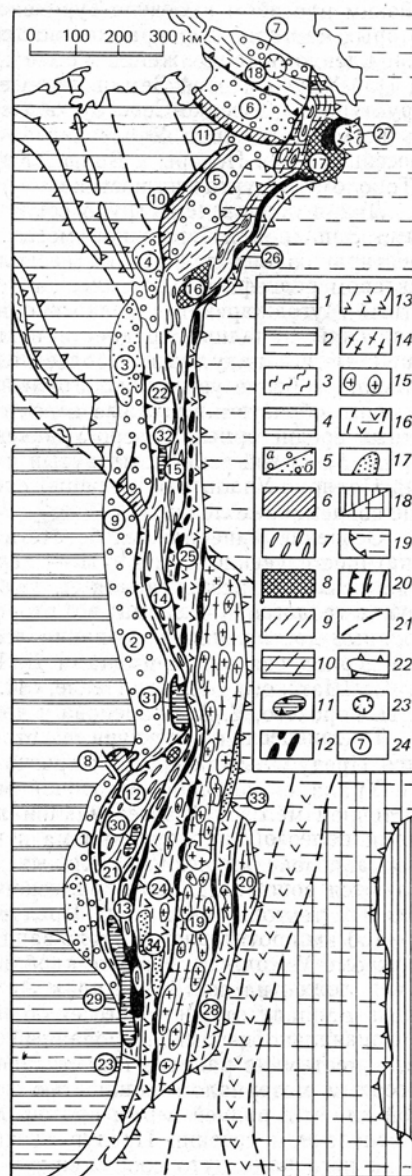
Полярно-Уральский, несущий следы древнего оледенения и небольшие современные ледники

Тектоническая структура Урала

С запада на восток:

- **Для Урала, как и для других поясов этого типа, характерно отчетливо выраженное зональное строение. В наиболее общем виде здесь могут быть выделены Западная и Восточная мегазоны.**
- **Предуральский краевой прогиб**
- **Западная мегазона** - ордовикско-пермские карбонатные и кремнисто-терригенные образования
- **зона Главного Уральского разлома** - массивы в разной степени меланжированных офиолитов, в совокупности образующих протяженный сложно устроенный пояс
- **Восточная мегазона** - ордовикско-раннекаменноугольные вулканогенные и вулканогенно-осадочные комплексы.

Схема тектонического строения Уральской складчатой области



Милановский, 1996

- 1—2 — Восточно-Европейская платформа: 1 — Восточно-Русская впадина, 2 — Прикаспийская синеклиза;
- 3—4 — Печоро-Баренцевоморская метаплатформенная область: 3 — выступы байкальского (рифейского) складчатого комплекса, 4 — фанерозойский плитный чехол;
- 5—6 — Предуральский краевой прогиб: 5 — впадины, выполненные молассами перми (а) и триаса (б), 6 — поднятия, сложенные рифеем — карбоном.
- Герцинское складчатое сооружение Урала: Западная (миogeосинклинальная) мегазона:**
- 7—10: 7 — антиклинории, сложенные рифеем — вендом (на севере Урала — и нижним кембрием), 8 — выступы нижнего докембрия в них,
- 9 — синклинории, моноклинории и антиклинории, сложенные осадочным верхним кембрием — карбоном,
- 10 — то же, частично перекрытые аллохтонным лемвинским комплексом (на севере Урала); 11 — аллохтонные пластины палеозоя и гипербазитов, перемещенные с востока;
- восточная (эвгеосинклинальная) мегазона:** 12—15
- 12 — габбро-гипербазитовые пояса, 13 — синклинории, выполненные осадочно-вулканогенным силуром — карбоном, 14 — антиклинории, сложенные докембрием и вулканогенно-осадочным нижним-средним палеозоем, 15 — герцинские массивы гранитоидов и гранитогнейсовые купола; 16 —

каменноугольный Валерьяновский вулканический пояс (Тюменско-Кустанайский грабен-синклиний) под чехлом; 17 — раннемезозойские грабены и впадины, выполненные континентальным триасом и юрой; 18 — Казахстанская каледонская складчатая система на поверхности (а) и под чехлом (б); 19 — позднемезозойско-кайнозойский чехол Западно-Сибирской и Северо-Туранской плит и его останцы на Урале; 20 — разломы типа надвигов, сдвигов и без подразделения; 21 — границы тектонических зон в фундаменте под чехлом; 22 — валообразные поднятия в чехле; 23 — Карская мезозойская астроблема; 24 — номера тектонических элементов.

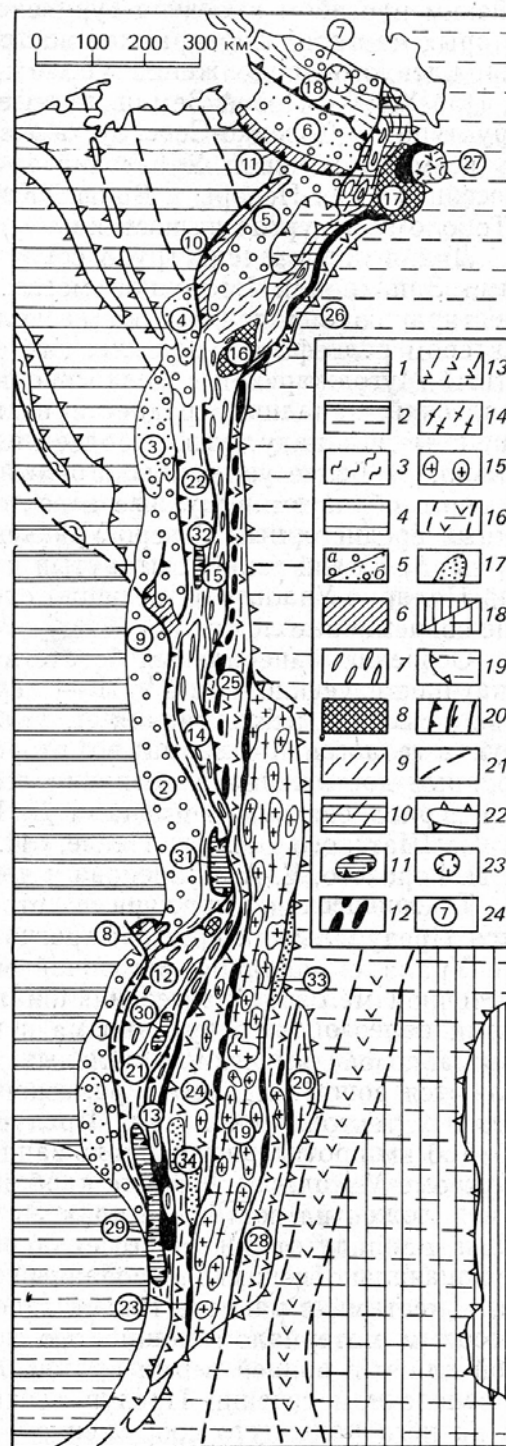
Цифрами в кружках обозначены: 1—7 — **впадины Предуральяского краевого прогиба:** 1 — Бельская, 2 — Уфимско-Соликамская, 3 — Верхнепечорская, 4 — Большепесынинская, 5 — Косью-Роговская, 6 — Коротайхинская (Припайхойская), 7 — Байдарацкая; 8—11 — **поднятия в краевом прогибе:** 8 — Каратау, 9 — Полюдов Камень, 10 — гряда хр. Чернышева, 11 — гряда Чернова; 12—20 — **антиклинории Уральского сооружения:** 12 — Башкирский, 13 — Уралтау, 14 — Кваркушский, 15 — Ляпинский, 16 — Кожимское поднятие, 17 — Харбейское поднятие, 18 — Пай-Хойский, 19 — Восточно-Уральский (Урало-Тобольский), 20 — Зауральский; 21—26 — **синклинии и моноклинории:** 21 — Зилаирский, 22 — Западно-Уральский, 23 — Западно-Мугоджарский, 24 — Магнитогорский, 25 — Тагильский, 26 — Войкарский, 27 — Щучьинский, 28 — Восточно-Уральский (Иргиз-Аятский). **Аллохтонные комплексы:** 29 — Сакмарский, 30 — Кракинский, 31 — Нязепетровский, 32 — Малопечорский. **Раннемезозойские впадины:** 33 — Челябинская, 34 — Орская

Предуральский краевой прогиб

(ширина 50—100 км)

- Расположен между передовыми складками Урала от Мугоджар до побережья Баренцева моря и Русской плитой Вытянут с юга на север почти на 2000 км.
- В строении есть поднятия (Каратау, Полюдов Камень), которыми он делится на несколько депоцентров погружения.
- Вскрытый бурением разрез представлен отложениями верхов докембрия, палеозоя и кайнозоя.
- **Западная граница** проводится по смене карбонатов платформенной фации ассельско-артинского возраста карбонатно-глинистыми осадками депрессионной фации того же возраста.
- **Восточная граница** проводится вдоль смены сплошного развития терригенных пород артинского яруса карбонатами карбона.
- На основании комплекса геолого-геофизических исследований **по нижнепермским отложениям** установлена субмеридиональная зональность прогиба. **С запада на восток выделены 3 зоны** - внешняя, центральная и внутренняя которые резко отличаются между собой литолого-фациальными особенностями и тектонич. строением.
 - **Во внешней зоне**, в отложениях ассельско-артинского возраста, широко развиты рифовые массивы барьерного типа. Подавляющее большинство погребенных рифовых массивов является ловушками нефти и газа (Ишимбайское, Столяровское, Введенское и др. месторождения).
 - **Центральная зона** - в разрезе максимальными мощностями пород кунгурского яруса.

- **Внутренняя зона** соответствует развитию максимальных мощностей глубоководных осадков артинского и сакмарского ярусов нижней перми. Породы кунгурского яруса отсутствуют.
- Для структуры прогиба характерны надвиговые дислокации.



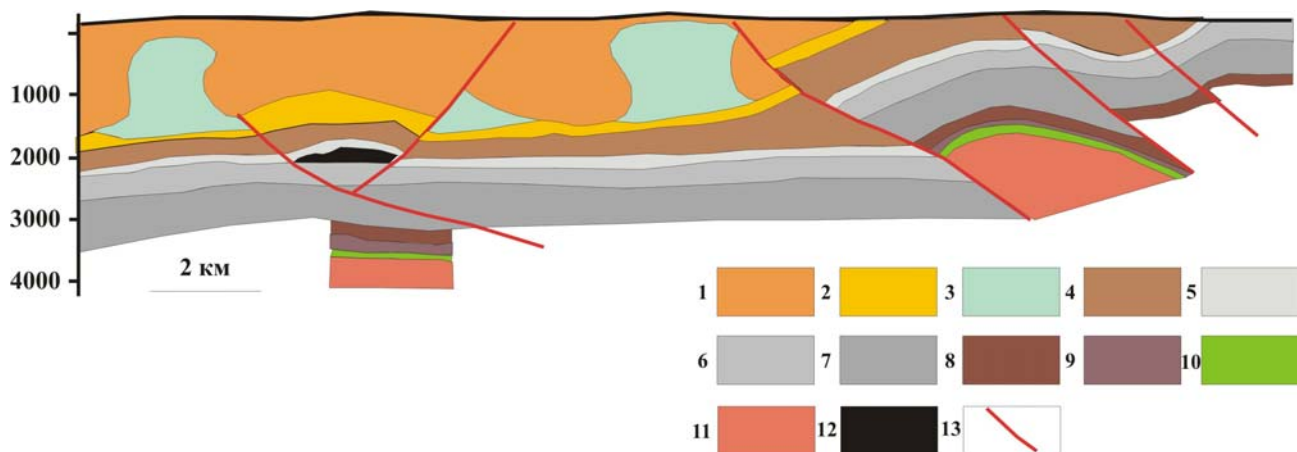
Милановский, 1996

Впадины Предуральяского краевого прогиба: 1 — Бельская, 2 — Уфимско-Соликамская, 3 — Верхнепечорская, 4 — Большесынинская, 5 — Косью-Роговская, 6 — Кортаихинская (Припайхойская), 7 — Байдарацкая

Основные характеристики Предуральяского прогиба

- В конце карбона — начале перми был в наложен на восточные края Русской плиты и Печорской впадины
- в ранней перми - отделен от Русской плиты грядой барьерных рифов.
- В поперечном сечении - асимметричен
- С востока - надвинуты структуры Урала
- В прогибе - палеозойские отложения в восточной части смяты в асимметричные брахиморфные или линейные складки, осложненные чешуйчатыми надвигами. В принадвиговые участки над сводами антиклиналей часто нагнетается соль кунгурского возраста. На западном крыле прогиба соль образует различные диапировые формы.

Геологический разрез через соляные гребни по сейсмическим данным (упрощено)



Пучков, 2000, упрощено

1 - верхняя пермь, терригенные осадки; 2-4- кунгурский ярус: 2-глины, ангидриты; 3-соли, 4-терригенные осадки с гипсом; 5-ассельские, сакмарские и артинские терригенные осадки; 6 - верхнекаменноугольные известняки, мергели и доломиты; 7-среднекаменноугольные известняки и доломиты; 8-нижнекаменноугольные известняки и доломиты с прослоями сланцев; 9-верхнедевонские известняки; 10-среднедевонские известняки, песчаники и сланцы; 11 -силурийские мергели, доломиты и песчаники; 12-вендские терригенные осадки; 13- нефтяная залежь. Восток - справа. Глубина - м.

Формирование всех этих структур в основном происходило в поздней перми и раннем триасе, а на Полярноуральском участке — до конца триаса
В продольном направлении Предуральский прогиб состоит из нескольких удлиненных впадин («ячей») глубиной до фундамента от 5— 8 до 10—12 км, разделенных поперечными или диагональными перемычками.

- **Предъюжноуральская (Бельская)**
- **Структура Каратау** - рифей, венд и палеозой (поперечное горстовое поднятие, или тектонический блок, надвинутый на краевой прогиб с юго-востока)
- **Предсреднеуральская (Уфимско-Соликамская впадина)**
- **Перемычка Полюдова Камня** - складчато-блоковое поднятие, лежащее на юго-восточном продолжении Тимана, или аллохтонная пластина, осложненная

сдвигами

- **Предсевероуральская, или Верхнепечорская**

Урал — одна из наиболее хорошо геофизически изученных складчатых областей. Помимо гравитационной и магнитной съемок здесь проведено более 15 профилей ГСЗ и более 20 профилей МОВ. Наиболее крупный из геофизических проектов — УРСЕЙС-95 осуществлялся на Южном Урале силами международной геофизической экспедиции, включавшей, помимо российских, также исследователей США, Германии, Испании и других стран (Пучков, 2000)

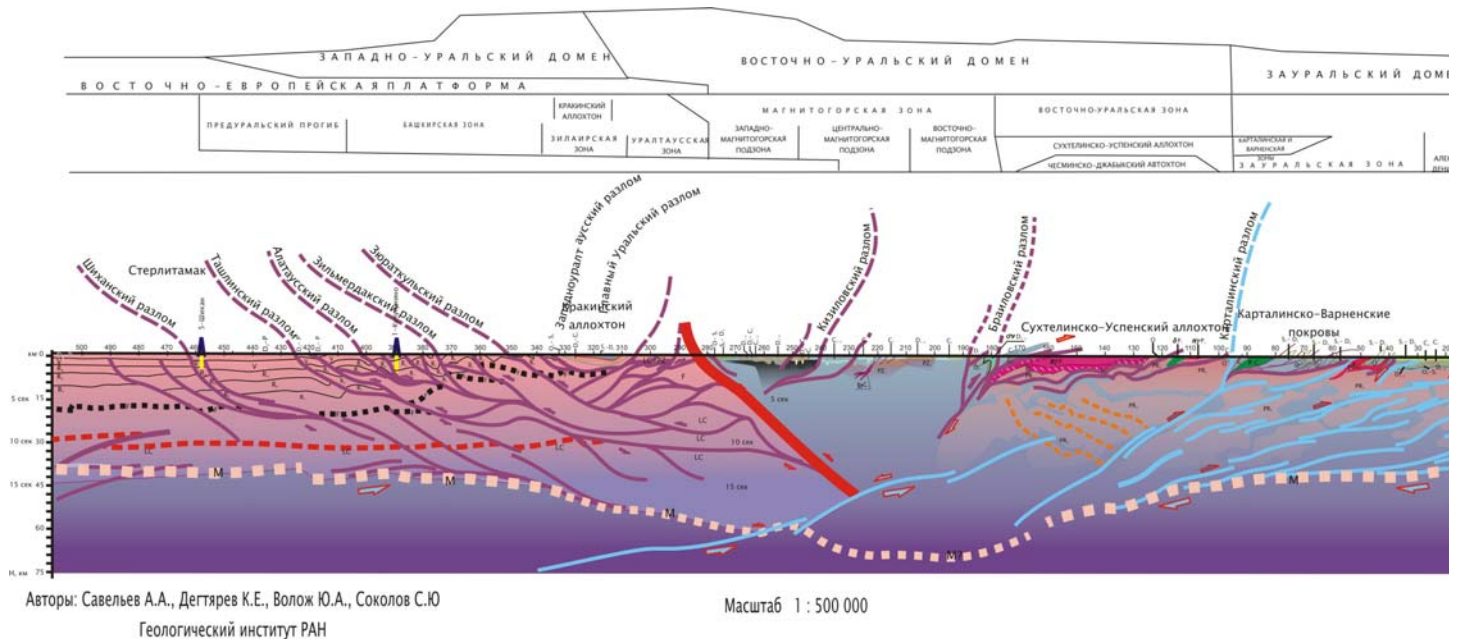


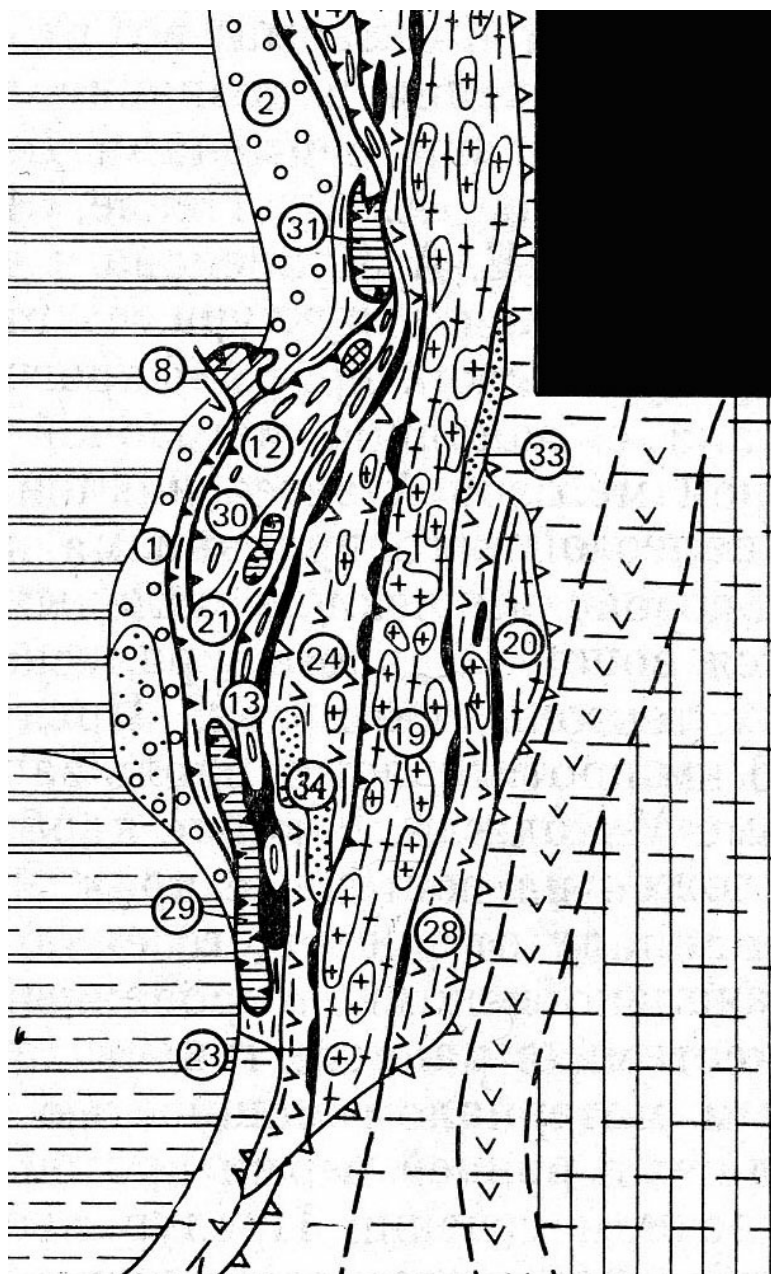
Рис. 3 ПРИНЦИПИАЛЬНЫЙ СОГЛАСОВАННЫЙ ГЕОЛОГО-СЕЙСМИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ВДОЛЬ СЕЙСМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ УРАЛСЕЙС-95

Западная мегазона Урала

(с запада на восток)

- Башкирский антиклинорий
- Зилаирский синклиний
- антиклинорий Уралтау

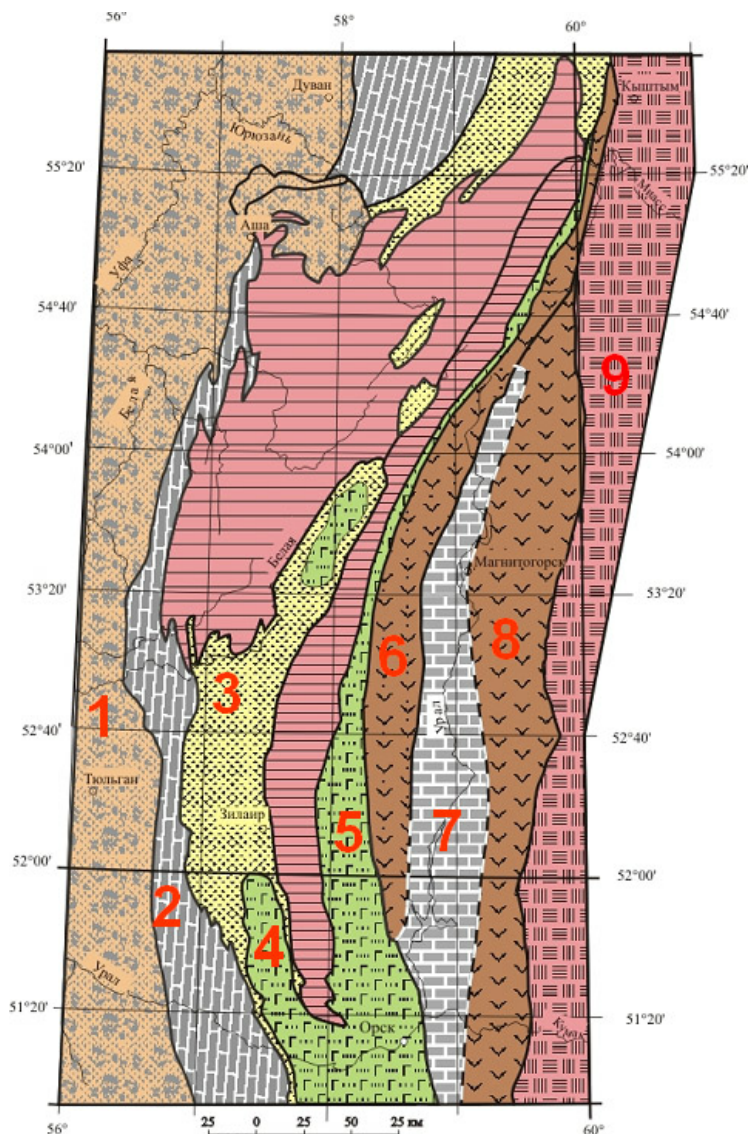
Схема тектонического строения юга Уральской складчатой области



Милановский, 1996

впадины Предуральского краевого прогиба: 1 — Бельская, 2 — Уфимско-Соликамская,
8 - поднятие в краевом прогибе — Каратау,
антиклинории Уральского сооружения: 12 — Башкирский, 13 — Уралтау, 14 — Кваркушский, 19 — Восточно-Уральский (Урало-Тобольский), 20 — Зауральский;
синклинии и моноклинории: 21 — Зилаирский, 22 — Западно-Уральский, 23 — Западно-Мугоджарский, 24 — Магнитогорский, 25 — Тагильский, 28 — Восточно-Уральский (Иргиз-Аятский).
Аллохтонные комплексы: 29 — Сакмарский, 30 — Кракинский, 31 — Нязепетровский;
Раннемезозойские впадины: 33 — Челябинская, 34 — Орская

Схема тектонического строения юга Уральской складчатой области



Материал Кузнецова Н.Б.

1 - Предуральский прогиб, 2 - Западно-Уральская зона линейных складок, 3 - Зилаирский синклинорий, 4 - Сакмарско-Кракинская зона, 5 - Присакмарско-Вознесенская зона, 6 - Западно-Магнитогорская зона, 7 - Центрально-Магнитогорская зона, 8 - Восточно-Магнитогорская зона.

Башкирский антиклинорий

- **архей?** - глубокометаморфизованный фундамент - обнажается только в эрозионном окне (Тараташское)
- **рифей** - мощный комплекс слабо метаморфизованных терригенно-карбонатных отложений
- **венд** - несогласно
- **ордовик, силур, девон и карбон** - несогласно - маломощные карбонатные отложения
- **байкальские и герцинские деформации** - Башкирская зона имеет складчато-надвиговую (или чешуйчатую) структуру
- **конец перми — начало триаса** - надвигание по пологой поверхности на Предуральский прогиб.

Зилаирский синклиорий (синформа)

- **ордовик — средний девон** - мелководные терригенно-карбонатные толщи, которые к востоку замещаются глубоководными кремнисто-глинистыми отложениями
- **поздний фран - фамен** - мощная граувакковая зилаирская серия (флиш)

Принципиальный разрез зилаирской серии фамена, подстилающих и перекрывающих его комплексов на западном борту Зилаирского синклиория

терригенные и карбонатные
толщи карбона- низов нижней
перми

терригенный флиш зилаирской
серии

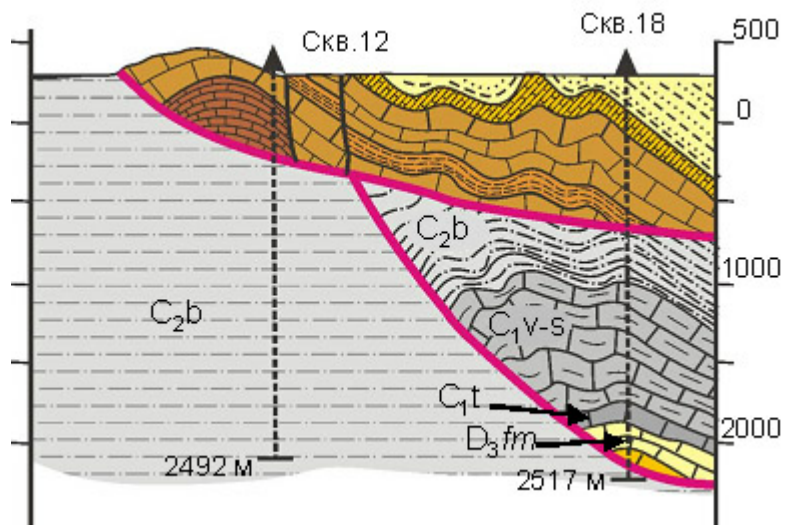
терригенные и карбонатные
толщи среднего ордовика - франа



Материал Кузнецова Н.Б.

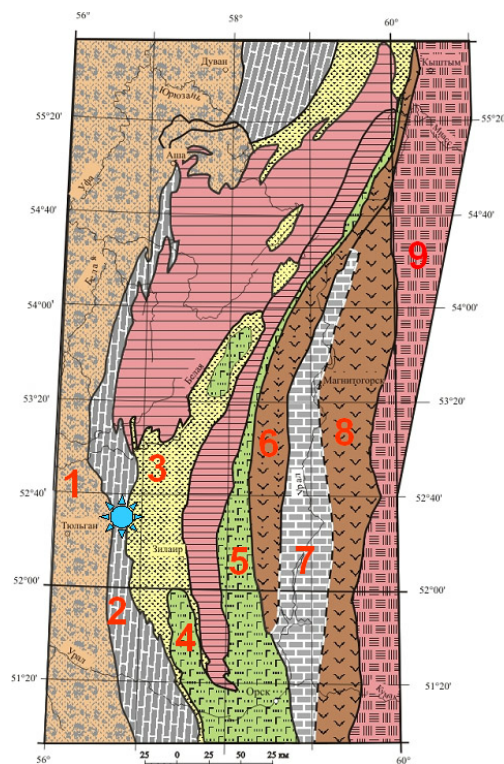
Глубина прогиба до 6 000 м

Профиль от Зилаирского синклиория к Предуральскому прогибу



Материал Кузнецова Н.Б.

Положение профиля от Зилаирского синклинория к Предуральскому прогибу



Материал Кузнецова Н.Б.

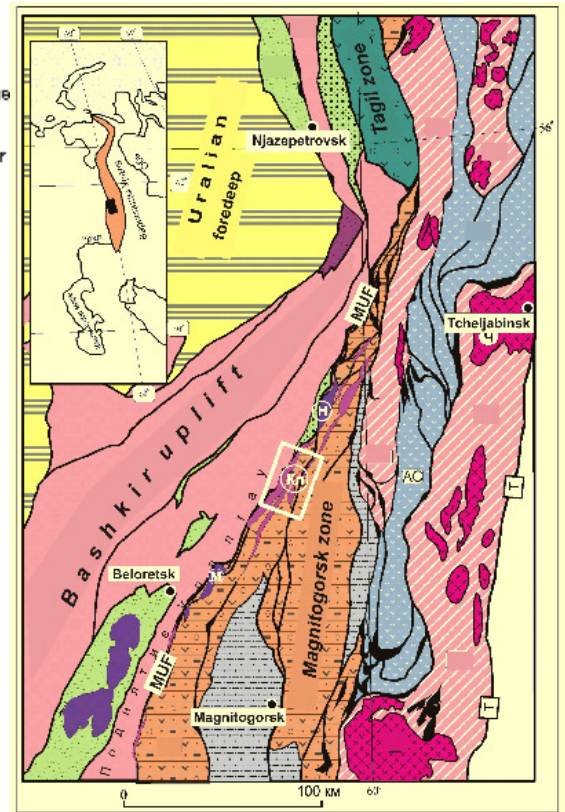
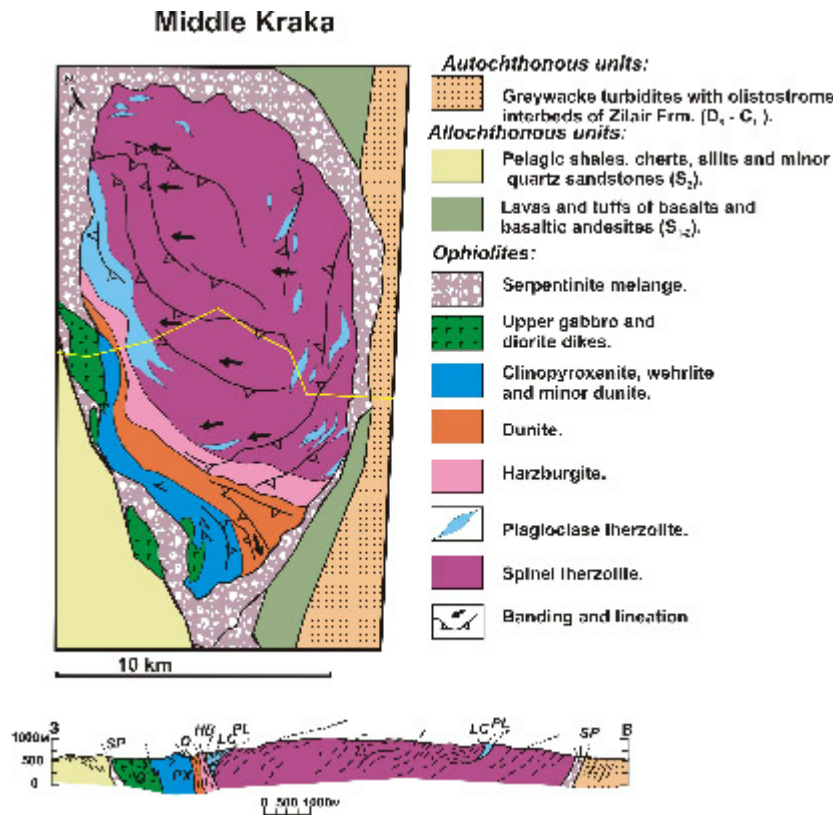
1 - Предуральский прогиб, 2 - Западно-Уральская зона линейных складок, 3 - Зилаирский синклинорий, 4 - Сакмарско-Кракинская зона, 5 - Присакмарско-Вознесенская зона, 6 - Западно-Магнитогорская зона, 7 - Центрально-Магнитогорская зона, 8 - Восточно-Магнитогорская зона.

В сакмарском и кракинском аллохтонных комплексах автохтонный девон тектонически перекрывается надвинутыми с востока несколькими чешуями из силурийских и девонских образований, сложенных кремнисто-сланцевыми толщами, яшмами, туфами и лавами основного состава. Первоначально они накапливались, вероятно, в нынешней зоне Уралтау и непосредственно к востоку от нее.

Есть предположение об аллохтонности всей структуры

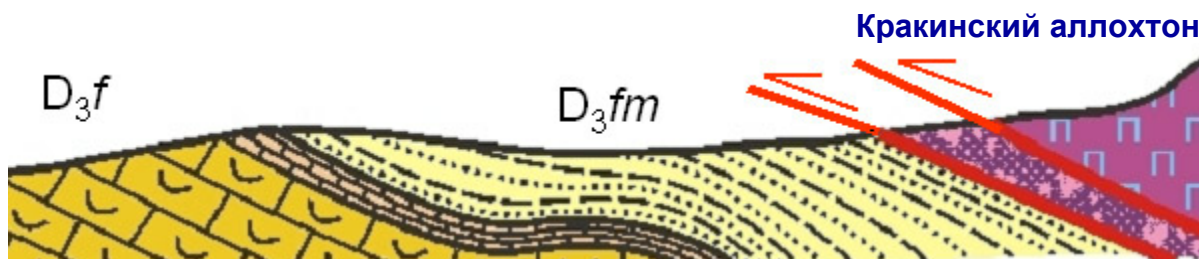
Складчатую структуру внутренней зоны синклинория осложняют два аллохтона (Кракинский и Сакмарский) развития доверхнедевонских, главным образом силурийских и ордовикских, отложений в свойственных Восточной мезозоне кремнистых и вулканогенных фациях, а также серпентинитов, слагающих на северном, Кракинском, участке несколько субизометричных массивов.

Строение и местоположение массива Средний Крака



Материал Савельевой Г. Н.

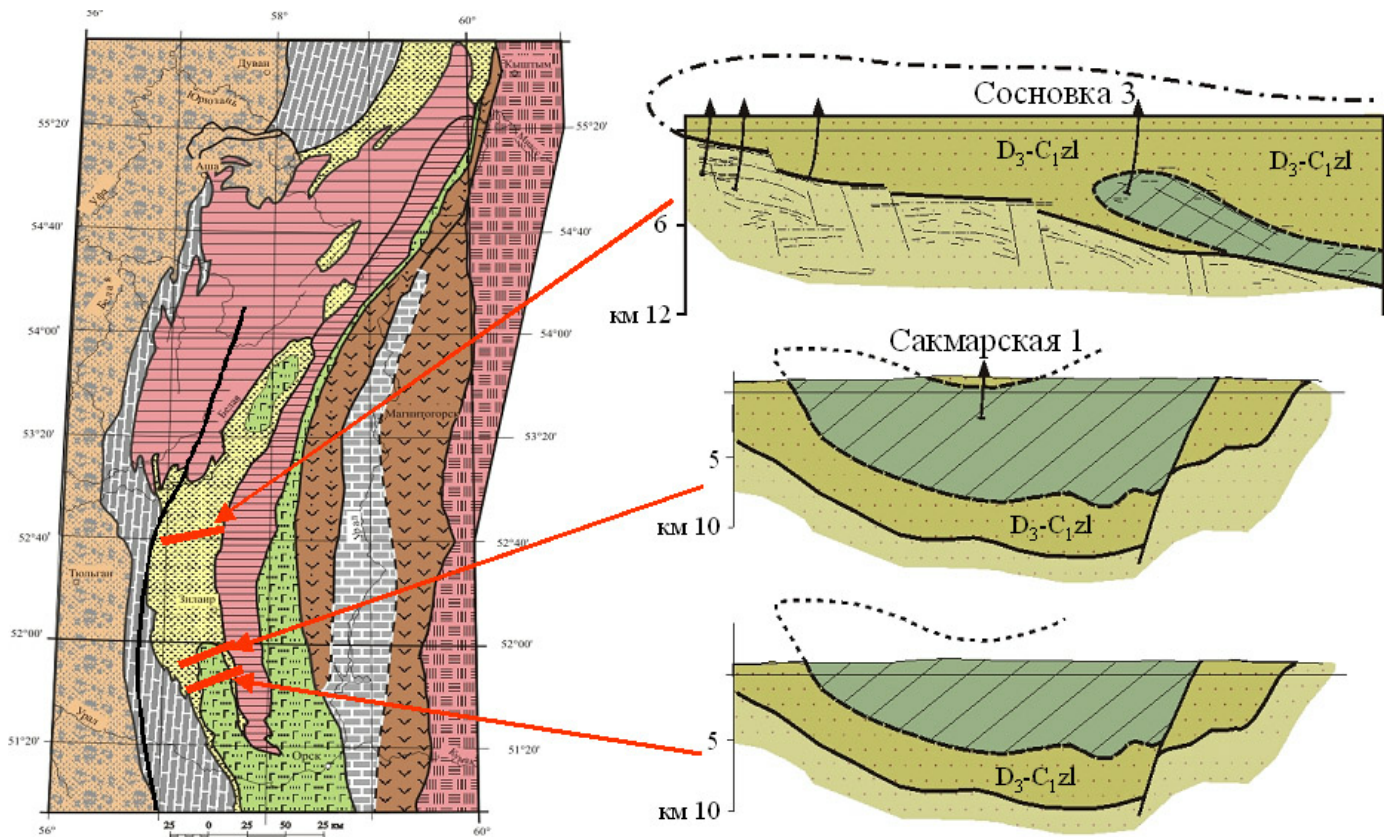
Геологический разрез района с. Новобельское



Материал Кузнецова Н.Б.

Структурное положение Сакмарско-Кракинской зоны и её взаимоотношения с «Зилайскими» структурами

Схематические структурные профили через Зилайскую и Сакмарско-Кракинскую зоны (по Д.В.Борисёнку и А.В.Рязанцеву, 2001)



Материал Кузнецова Н.Б.

На всей территории Сакмарской зоны широко распространены олистостромы



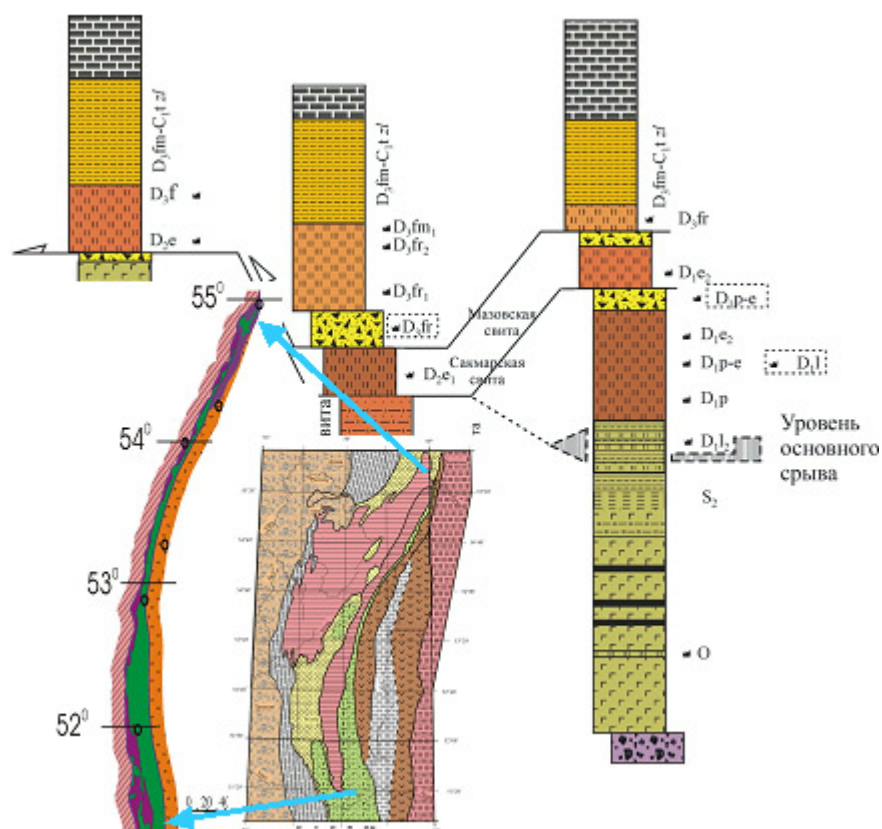
Фото Кузнецова Н.Б.

На Сакмарском участке имеются медноколчеданные месторождения, также типичные для Восточной мегазоны. Оба участка ограничены падающими вглубь их надвигами.

Характер соотношения фаменских комплексов с перекрывающими и подстилающими образованиями в Присакмарско-Вознесенской зоне

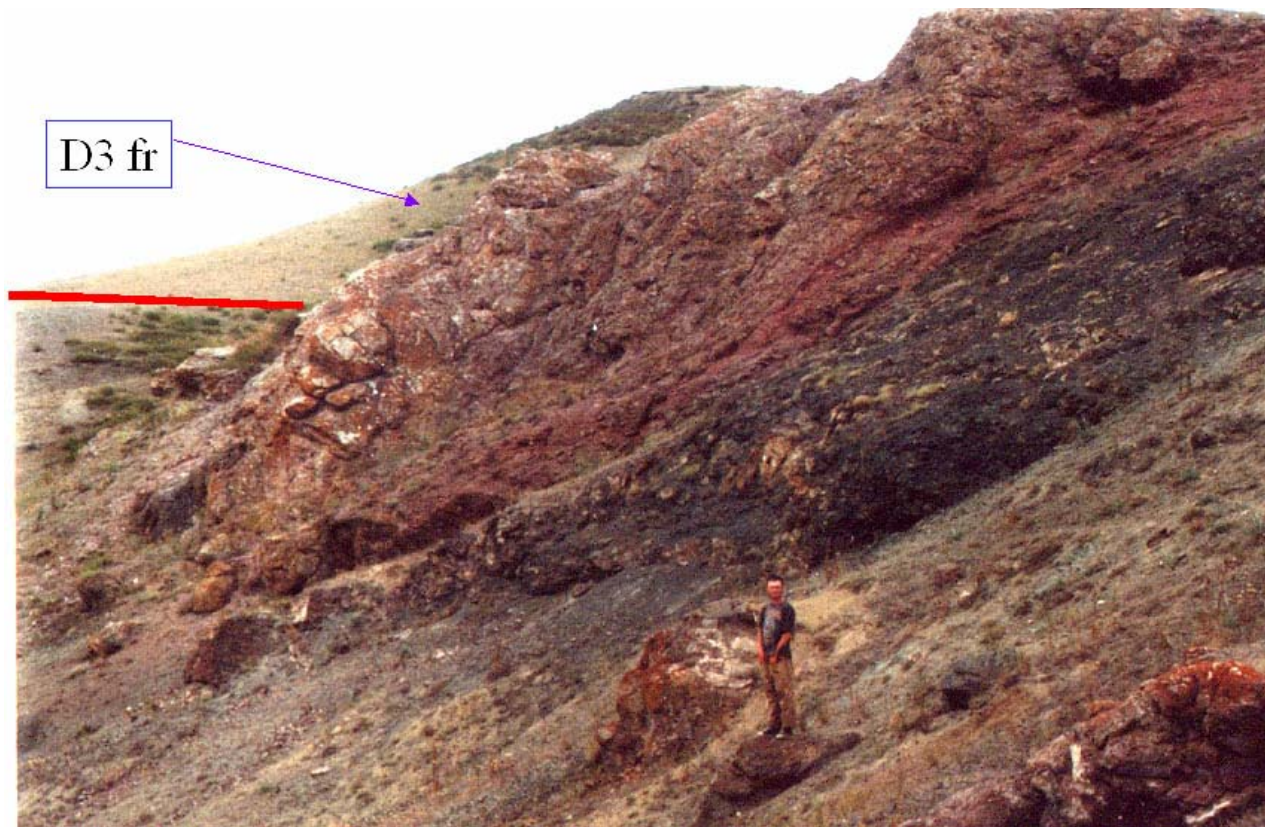
Зилаирский флиш фамена надстраивает кремнистые разрезы лохкова - франа, залегающие на вулканогенно-осадочных разрезах раннего алеозоя и расслоенные хаотическим комплексом позднего палеозоя. Перекрывающие отложения - терригенно-карбонатный ранний карбон.

Р.Дергмыш Актау-Нигаматово Верховья р.Б.Кизил



Материал Кузнецова Н.Б.

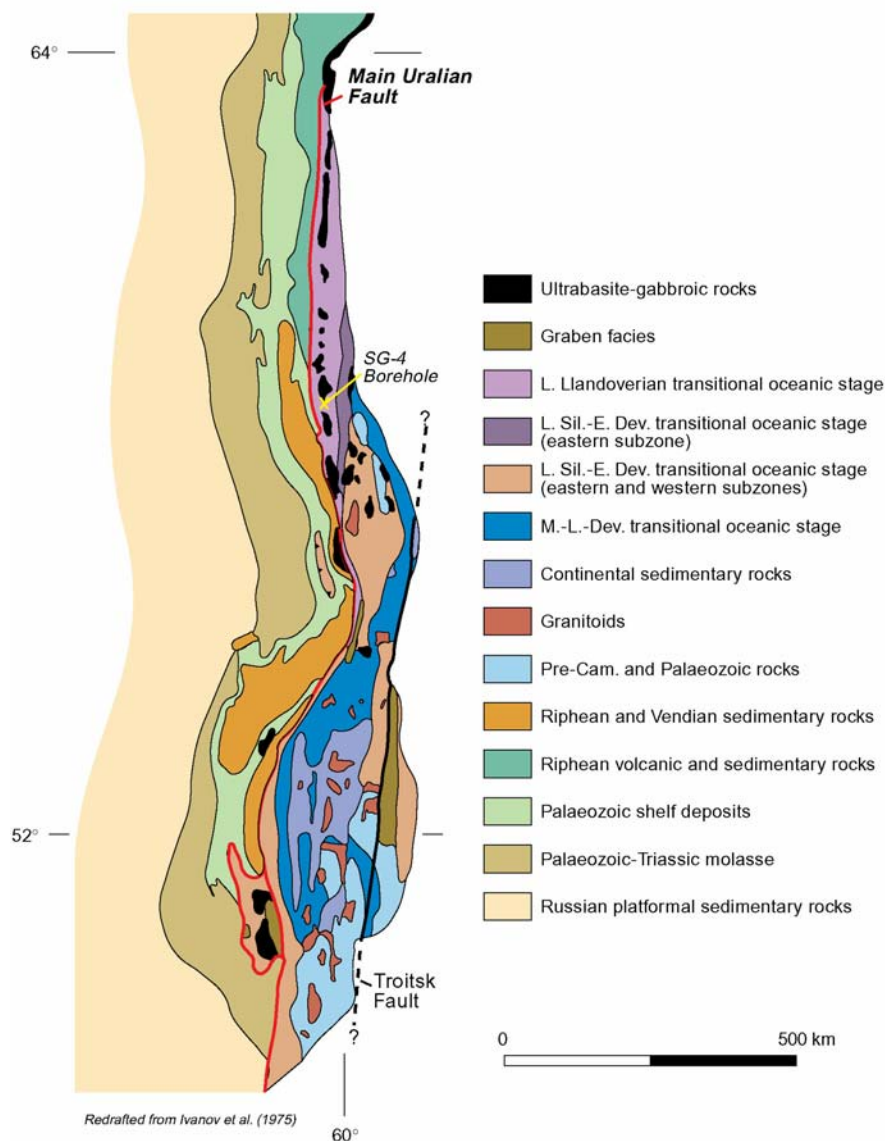
В целом для строения Присакмарско-Вознесенской зоны характерны мощные микститовые горизонты, в которых содержатся горизонты и линзы конгломератов с хорошо сортированными обломками и песчано-глинистым, а иногда и карбонатным цементом. Эти микститы подстилают конседиментационные покровы, сложенные девонско-каменноугольными отложениями, и имеют позднепалеозойский возраст



Левый борт долины р. Дергамыш напротив д. Байгускарово *Фото Кузнецова Н.Б.*

Антиклинорий (антиформа) Уралтау (Центральноуральский)

Прослеживается по простиранию до северного окончания Урала



<http://www.geofys.uu.se/eprobe/Projects/uralides/Uralides.htm>

- **средний- и верхний рифей + венд - осадочно-вулканогенные образования (зеленосланцевая и амфиболитовая фаций) максютовский комплекс (средний рифей ?).**
- **Современные работы позволяют говорить о палеозойском возрасте значительной части разреза**
- **байкальская фаза (венд)- сжатые линейные складки, осложненные продольными надвигами, мелкая складчатость и ранние фазы метаморфизма**
- **герцинская фаза - поднятие и размыв**

Краткий обзор строения Западной мегазоны

Западно-Уральская зона представляет собой бывшую пассивную окраину Восточно-Европейского континента, которая сформировалась в позднем кембрии-раннем ордовике, развивалась стабильно в ордовике-девоне, а в карбоне-перми была деформирована и стала частью Уральского складчато-надвигового пояса.

Рифейские образования погружаются под метаморфизованный ордовик **нязепетровский комплекс** - шарьяжные пластины вулканогенно-кремнистых пород ордовика и силура (перемещение из Зеленокаменной зоны)

Далее к северу

Центральноуральская зона - Кваркушский и Ляпинский антиклинории

в Кваркушском и Ляпинском поднятиях отложения верхнего рифея и венда по преобладающему терригенно-карбонатному составу и незначительности метаморфизма более близки к таковым Башкирского антиклинория, но в них появляются и **по мере движения к северу приобретают все большую роль основные и кислые вулканыты субщелочной и щелочной серий** (трахибазальты, трахиты, трахилипариты и др.), местами прорванные комагматичными им интрузивными телами

автохтон

ордовик - мелководные терригенные отложения

Мощность - до 0,5 км

аллохтон (в Сакмарском и других покровах) толщи песчаников, глинистых и кремнистых сланцев, а также основных и кислых лав и туфов

Мощность - (до 3— 4 км)

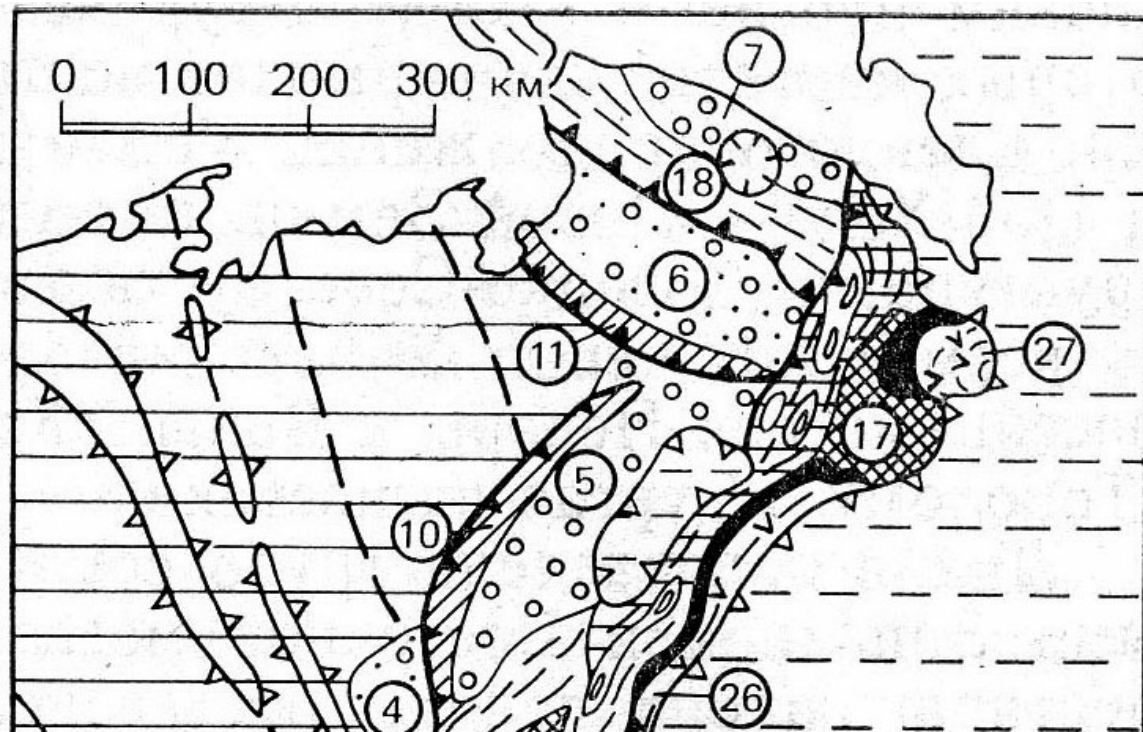
К ордовику относятся и толщи зеленых сланцев, диабазов, порфиритоидов кремнисто-глинистых пород на западных крыльях Магнитогорского и Тагильского синклинориев

силур и девон (кроме некоторых шарьированных с востока комплексов) в самой западной, Елецкой, зоне - мелководные известняки и доломиты с прослоями терригенного материала, принесенного с запада в более восточной, Лемвинской, зоне и ее аналогах— маломощными (1 км) глубоководными кремнисто-глинистыми толщами, накапливавшимися на континентальном склоне и континентальном подножии.

карбон - мелководные зоогенные известняки, в низах визе паралическая угленосная толща.

В Лемвинской зоне Полярного Урала, нижняя половина карбона, как силур и девон, маломощные глубоководные известково-глинисто-кремнистые, а верхняя — более мощными терригенно-карбонатными флишоидными фациями.

Продолжение уральских структур на Полярном Урале



Милановский, 1996

впадины Предуральяского краевого прогиба: 4 — Большепесынинская, 5 — Косью-Роговская, 6 — Кортаихинская (Припайхойская), 7 — Байдарацкая;
поднятия в краевом прогибе: 10 — гряда хр. Чернышева, 11 — гряда Чернова;
антиклинории (антиформы) Уральского сооружения: 17 — Харбейское поднятие, 18 — Пай-Хойский, 21—26 — **синклинории и моноклинории:** 25 — Тагильский, 26 — Войкарский, 27 - Щучьинский

Вид на Войкарский массив

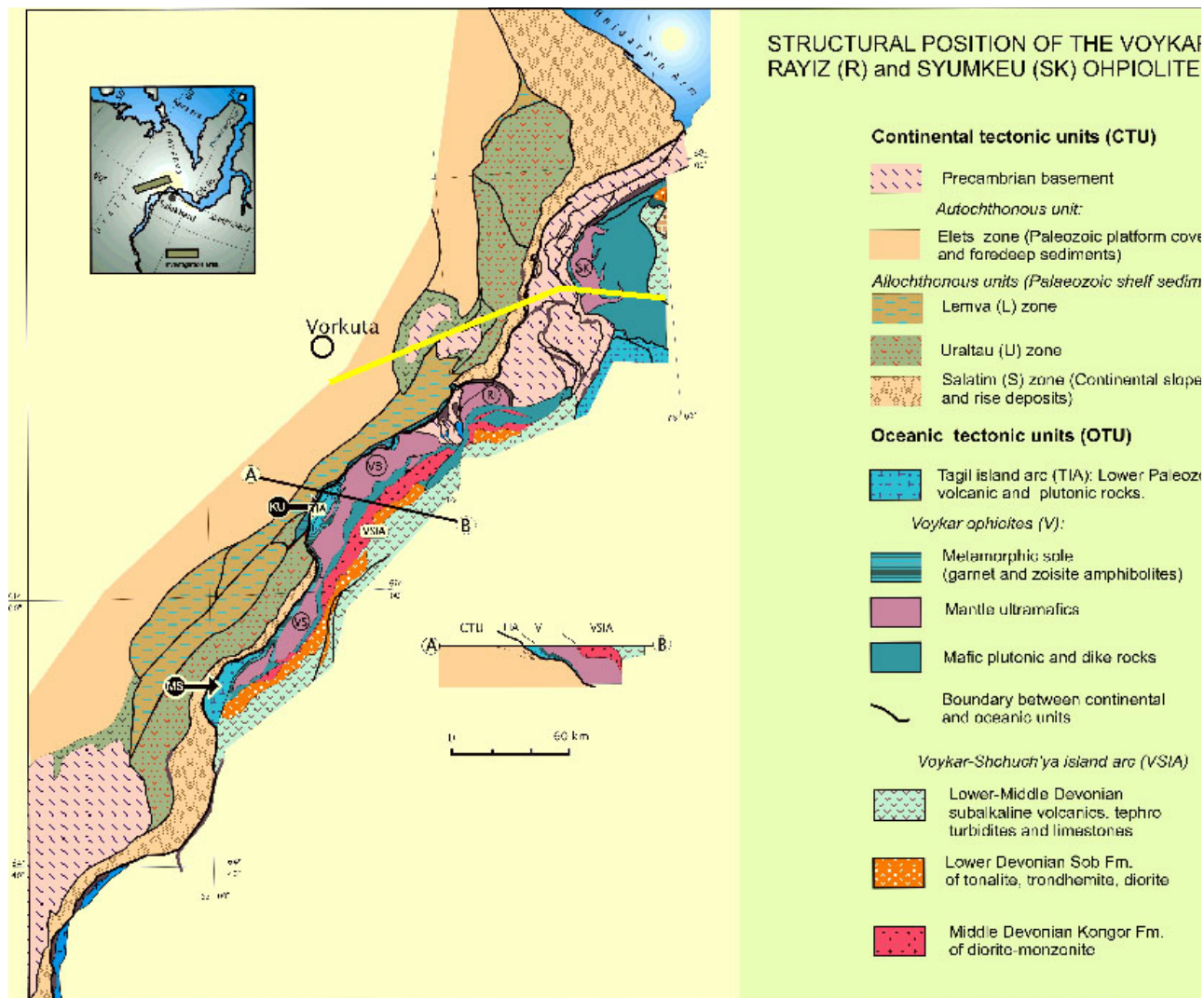


Фото Савельевой Г. Н.

Особенности

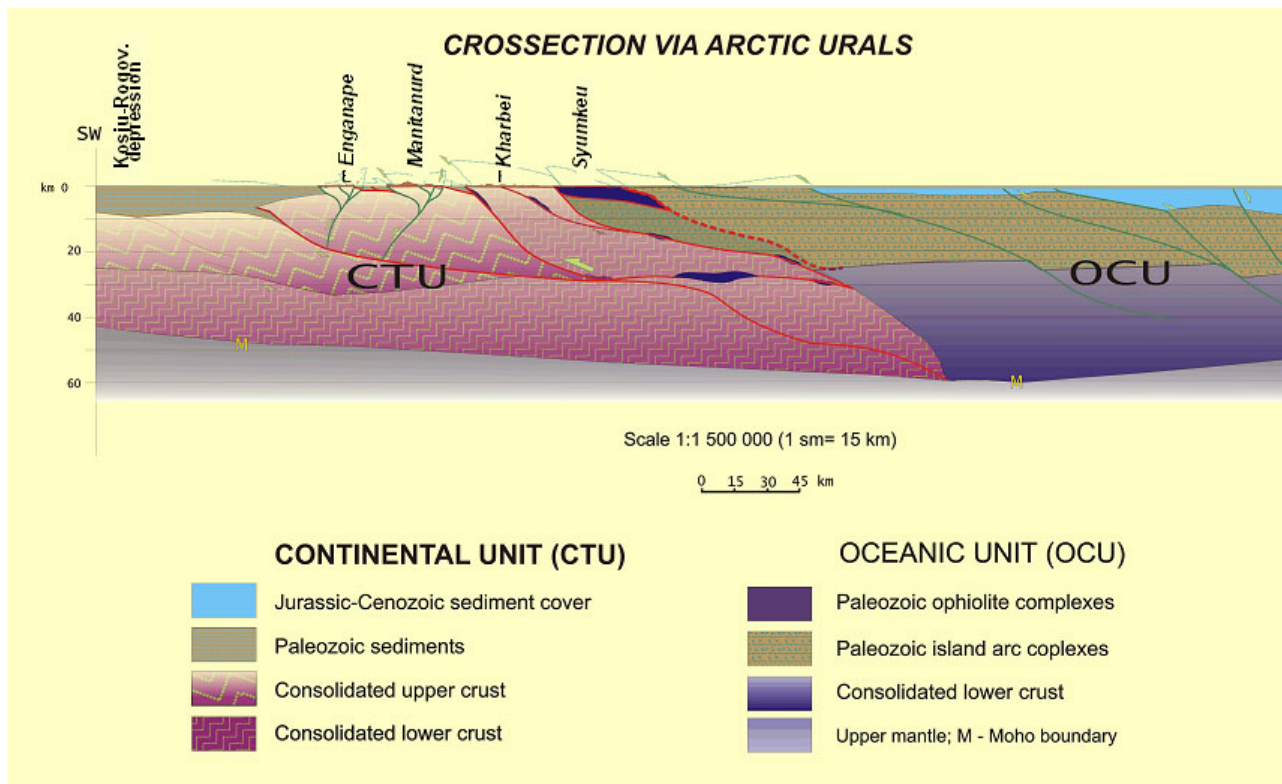
- **выступы дорифейского фундамента**
- **мощный офиолитовый комплекс**
- **поперечные структуры северо-западного простирания**
- **герцинских надвигов и покровов.**

Структурная позиция офиолитовых массивов на Полярном Урале



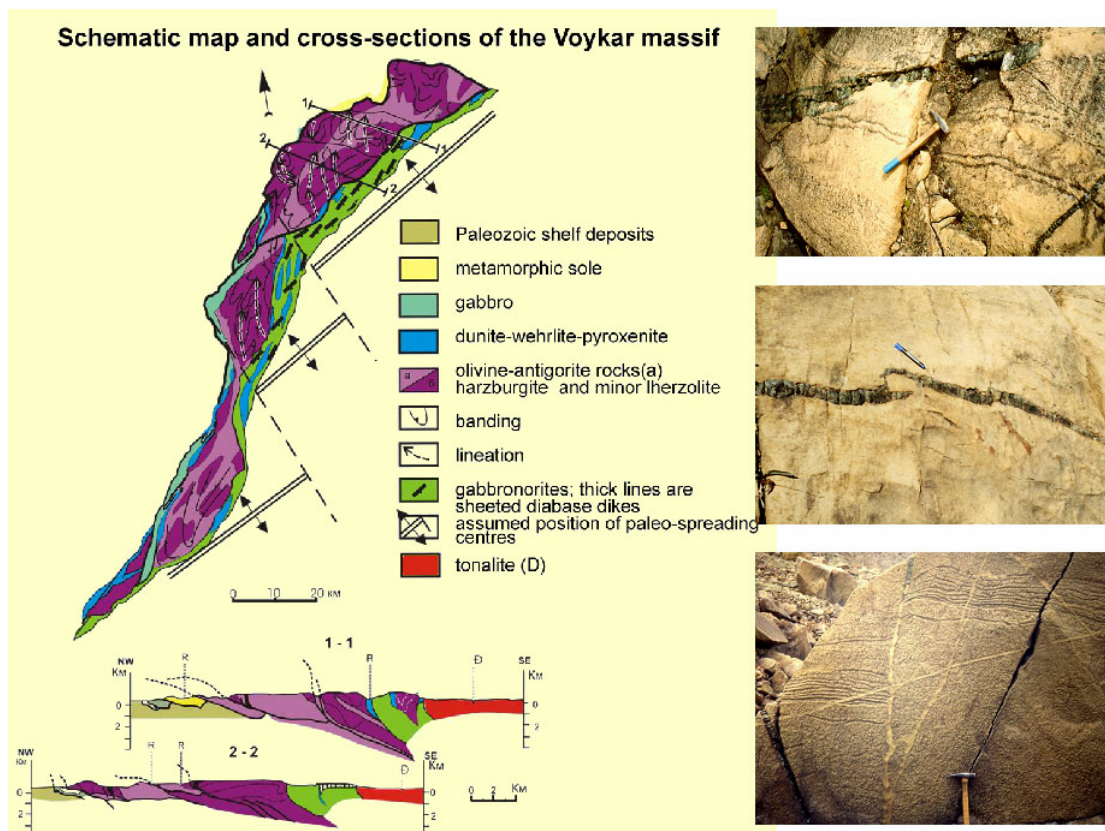
Материал Савельевой Г. Н.

Разрез через Полярный Урал



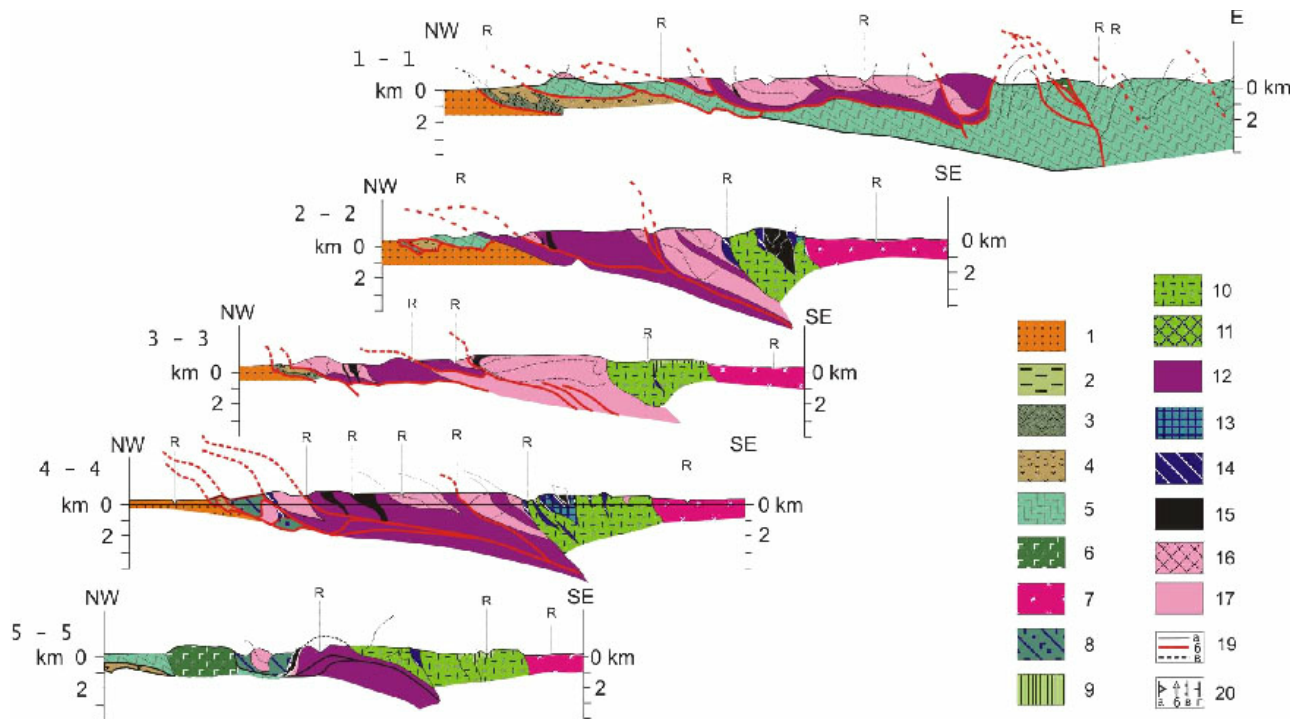
Материал Савельевой Г. Н.

Схематическая карта Войкарского массива



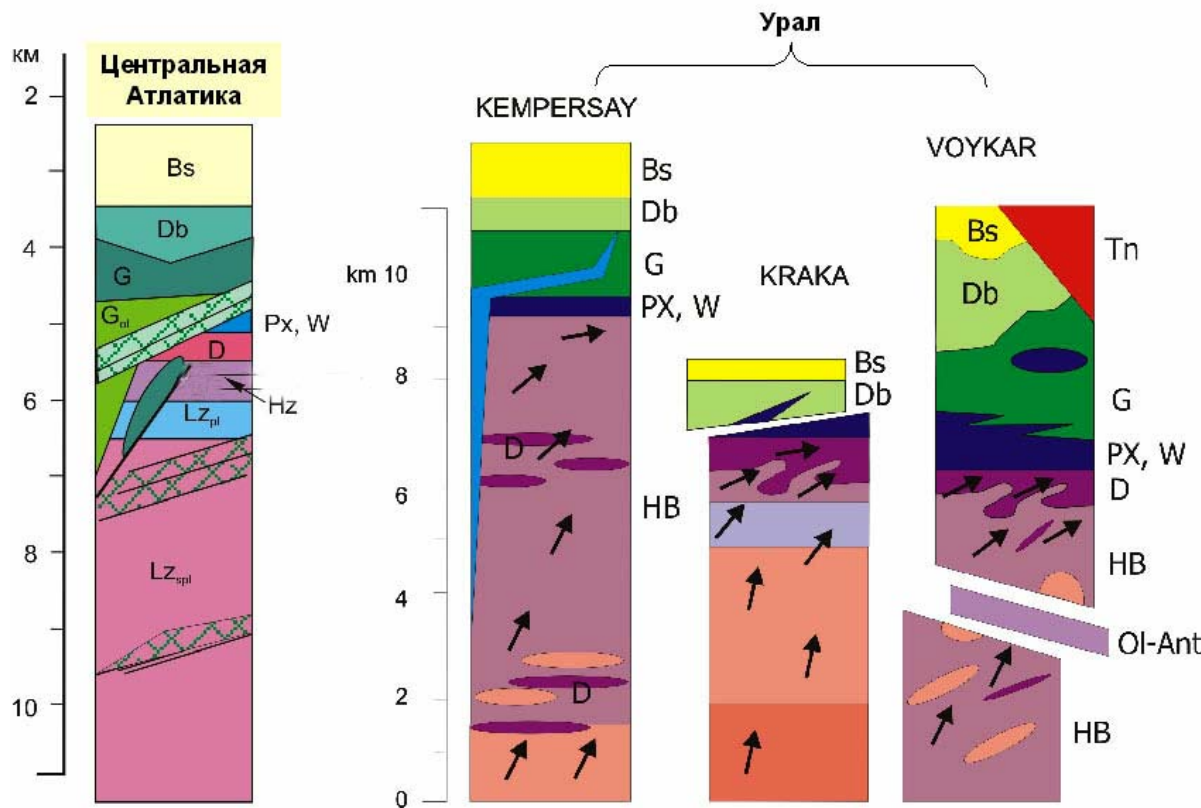
Материал Савельевой Г. Н.

Разрез через Войкарский массив



Материал Савельевой Г. Н.

Сравнение разрезов океанической коры и офиолитов Урала



Материал Савельевой Г. Н.

Кожимское и Харбейское поднятия Центральноуральского антиклинория

- **нижнепротерозойские гнейсы, амфиболиты и слюдяные сланцы**
- **рифей-венд - слабометаморфизованные вулканогенно-осадочные комплексы**

Войкарский зеленокаменный синклиний Полярного Урала

силур и девон - в основном вулканогенные образования
Шучьинский синклиний - аналоги Тагильского

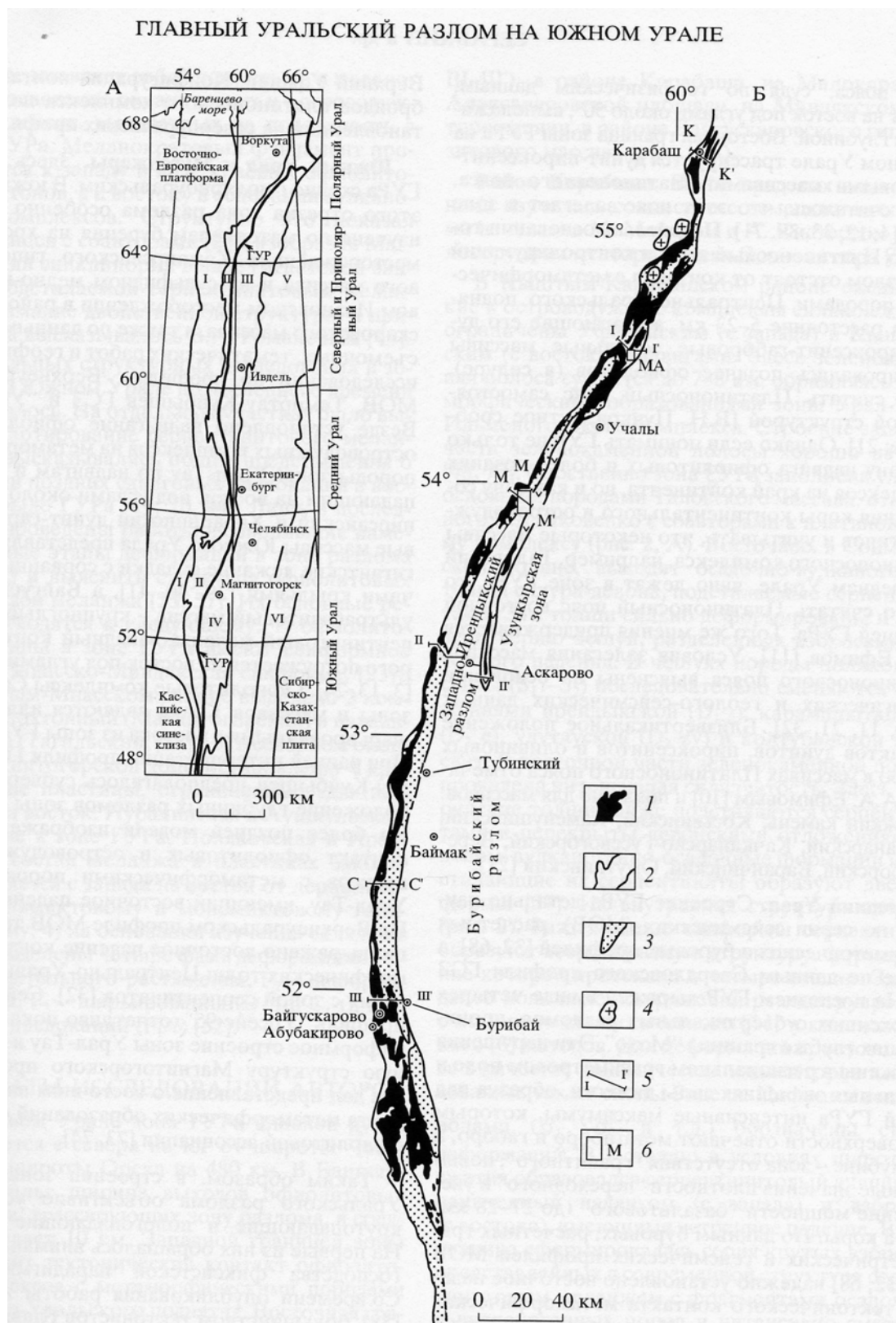
Уральское герцинское сооружение на северо-востоке в целом вырождается и затухает, и лишь его Западная мегазона продолжается в складчатых структурах Пай-Хоя и Новой Земли.

Уральское покровно-складчатое сооружение - сформировано к концу перми

Зона Главного Уральского разлома

- **отделяет антиклинорий Уралтау от Магнитогорского синклиория, входящего в Восточную мегазону. Вся Западная мегазона развивалась на древней континентальной коре.**
- **Граница палеоконтинентального и палеоокеанического секторов Урала**
- **Эта граница между окраинно-континентальными осадочными и метаморфическими образованиями (на западе) и офиолитовыми и островодужными вулканогенными комплексами (на востоке) - повсеместно тектоническая**
- **От Байдарацкой губы до южного окончания Мугоджар на расстояние около 2500 км. Зона разлома трассируется телами гипербазитов и габброидов, разрывными нарушениями**

**Положение Главного Уральского разлома (ГУРа) в основных структурах Урала (А)
и схема строения южно-уральского отрезка ГУРа (Б).**



Серавкин и др., 2003.

А: I - Предуральский краевой прогиб, II - Центральное Уральское поднятие, III - Тагильский прогиб, IV - Магнитогорский прогиб, V - Урало-Тобольское поднятие, VI - Тюменско-Кустанайский прогиб.

Б: 1 - серпентиниты и серпентинитовый меланж; 2 - кремнисто-вулканогенный комплекс офиолитовой ассоциации (Оз-S); 3 - позднедевонско-раннекаменноугольные осадочные

отложения (D3-C1); 4 - гранитоиды (PZ3); 5 - линии разрезов: К-К' - карабашский, 1-Г - поляковский, М-М' - миндякский, П-1Г - аскарковский, С-С - по сейсмопрофилю 115, 1П-ПГ - ивановско-бурибайский; 6 - участки детальных исследований: МА - Малокаранско-Александровский, М - Миндякский

Восточная мегазона южного Урала

- Магнитогорский синклиний
- Урало-Тобольский антиклинорий
- Восточно-Уральский синклиний
- Зауральский антиклинорий
- Тюменско-Кустанайский грабен-синклиний

Магнитогорский синклиний

- Часть линейной Тагило-Магнитогорской мегазоны Урала, тянущейся от Полярного Урала до Мугоджар. Протяженность - 850 км при ширине 90-100 км.
 - На западе граничит с Уралтауским антиклинорием по Главному Уральскому разлому (зоны серпентинитового меланжа с восточными падениями).
 - На востоке граница с Восточно-Уральской мегазоной очерчивается зонами меланжа, имеющими западное падение. Особенность - обширное развитие мощных вулканогенных толщ в возрастном интервале от ордовика до раннего карбона, при отсутствии выходов докембрийских пород.
 - Комплексы океанич. дна представлены разрозненными частями офиолитовой ассоциации (гипербазитами, габбро, базальтами с прослоями яшмоидов углисто-кремнистых сланцев, известняков ордовика, силура раннего и ср. девона).
 - Широко развиты офиолиты. Два пика формирования - **ордовик-нижний силур** (ландоверийский век) и **раннедевонский**.
 - Признаки существования островной дуги выявляются начиная с ордовика, но островодужные комплексы серии накапливаются со среднего девона (эмса), когда, наряду с базальтами, липаритами и яшмоидами, формировались мощные туфы, туфотурбидиты, флиш, олистостромы, лавы известково-щелочных серий. Перекрыты островодужными ассоциациями андийского типа (в Тагильской зоне: начало развития - конец ордовика, зрелая дуга - ранний девон, эмс-эйфель (D1-D2) -шельфовый чехол (известняки) с переходом к востоку к формациям активной островной дуги.
- **ордовик — средний карбон** вулканогенно-осадочные толщи
 - **силур** - спилиты, базальты с прослоями кремнисто-глинистых сланцев (1 — 1,5 км), (толеит-базальтовая формация)
 - **ранний девон — начало эйфеля** - терригенно-кремнистые отложения
 - вторая половина эйфеля - базальты и андезитобазальтовые порфириды, дацитовые порфириды и альбитофиры (1 — 1,5 км), лавы и пирокластическая базальтового, андезитобазальтового, андезитового и дацитового состава (1—4

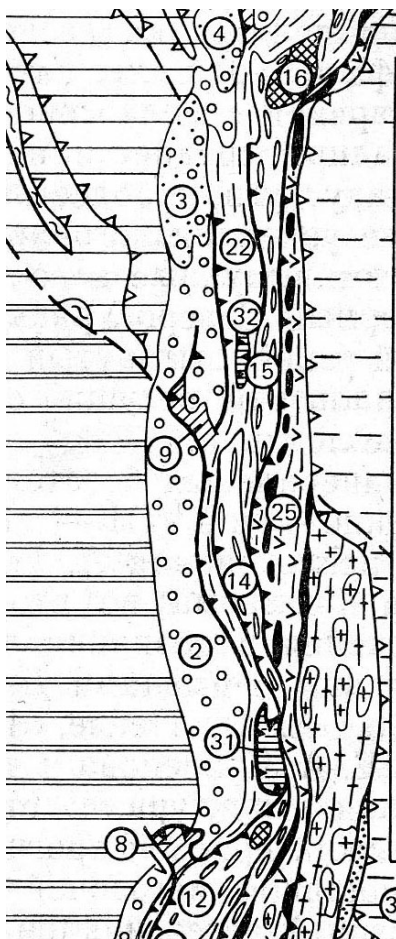
км)

- **живет** - контрастная толща диабазов, спилитов, альбитофиров и кварцевых альбитофиров, их туфов и туффитов (2—3 км), венчается яшм
- **конец живета — начало франа** непрерывная формация пирокластолитов и лав базальт-андезит-дацит-липаритового состава, а также яшм и туфогенно-обломочных пород с градационной слоистостью (0,5—1,5 км)
- **верхний фран** - полимиктовые песчаники, глинисто-кремнистые сланцы и туффиты
- **фамен — низы турне** - зилаирская толща граувакк и аргиллитов (1 — 1,5 км)
- **нижний карбон** - трансгрессивно вулканогенно-осадочные образования (2—4 км) — лавы и туфы базальт-липаритового состава, туффиты, кремнистые и терригенные отложения
- **средний карбон** - конгломераты в основании, известняки и флишоидные терригенные отложения
- **карбон** - Кизильская зона синклинория (приосевая)
- **массивы герцинских гранитоидов**

в Мугоджарах **средний девон** породами, типичными для коры океанического типа — долеритовыми дайками, слабо деформированные пиллоу-базальты и кремни отложения верхнего девона — нижнего карбона

Складчатые структуры осложняются продольными надвигами и покровами.

Продолжение южноуральских структур на Среднем и Северном Урале



Милановский, 1996

Цифрами в кружках обозначены: 1— 7 — впадины Предуральяского краевого прогиба: 2

— Уфимско-Соликамская, 3 — Верхнепечорская, 4 — Большесынинская, 8—11 — поднятия в краевом прогибе: 8 — Каратау, 9 — Полюдов Камень, 12—20 — антиклинории (антиформы) Уральского сооружения: 12 — Башкирский, 14 — Кваркушский, 15 — Ляпинский, 16 — Кожимское поднятие, 21—26 — синклинории и моноклинории: 22 — Западно-Уральский, 24 — Магнитогорский, 25 — Тагильский, Аллохтонные комплексы: 31 — Нязепетровский, 32 — Малопечорский. Раннемезозойские впадины: 33 — Челябинская

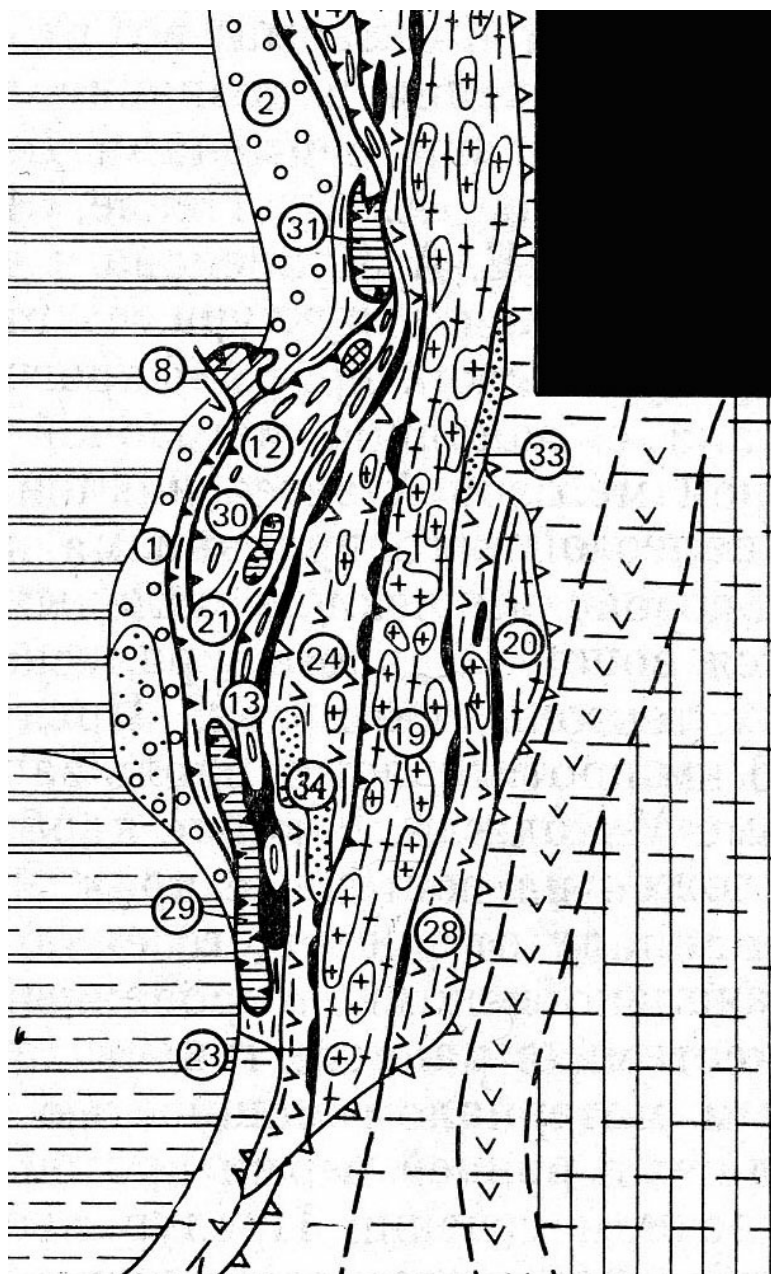
Тагильский синклинорий (синформа)

- **ордовик** - основные вулканиты и кремнисто-глинистые породы
- **силур** - дифференцированные толщи базальт-андезит-дацит-липаритового состава, прорванные телами кварцевых диоритов и плагиогранитов
- **нижний, средний и низы верхнего девона** - частично рифовые и битуминозные известняки (до 1 км), к перерывам между которыми приурочены остатки латеритных кор выветривания и карстовые полости, заполненные бокситами (месторождение Красная Шапочка и др.).
Разрез завершает зилаирская терригенная серия

Урало-Тобольский (Восточно-Уральский) антиклинорий

В Мугоджарах - наиболее приподнят и сложен гнейсами, амфиболитами, сланцами и кварцитами раннего докембрия южнее скрываются под чехлом Северного Устья

Севернее - несогласно перекрыты позднепротерозойскими, нижне- и среднепалеозойскими метаморфизованными осадочно-вулканогенными толщами, но вскрываются (в ремобилизованном виде) в ряде палеозойских гранитогнейсовых куполов.



Милановский, 1996

12—20 — антиклинории Уральского сооружения: 12 — Башкирский, 13 — Уралтау, 14 — Кваркушский, 19 — Восточно-Уральский (Урало-Тобольский), 20 — Зауральский; **21—26 — синклинии и моноклинории:** 21 — Зилаирский, 22 — Западно-Уральский, 23 — Западно-Мугоджарский, 24 — Магнитогорский, 25 — Тагильский, 28 — Восточно-Уральский (Иргиз-Аятский). **Аллохтонные комплексы:** 29 — Сакмарский, 30 — Кракинский, 31 — Нязепетровский; **Раннемезозойские впадины:** 33 — Челябинская, 34 — Орская

Восточно-Уральский синклиний

- **силур, девон и низы карбона** - вулканогенно-осадочные толщи
- **нижний, средний и верхний карбон** - угленосные и терригенно-карбонатные отложения
- **Складчатость**
- **интрузии габброидов и гранитов**

Зауральский антиклинорий

под мезокайнозойским чехлом к югу до Аральского моря, где они образуют западные зоны фундамента Северо-Туранской плиты.

Скрыта самая восточная, пограничная с каледонидами Казахского нагорья зона Южного и Среднего Урала

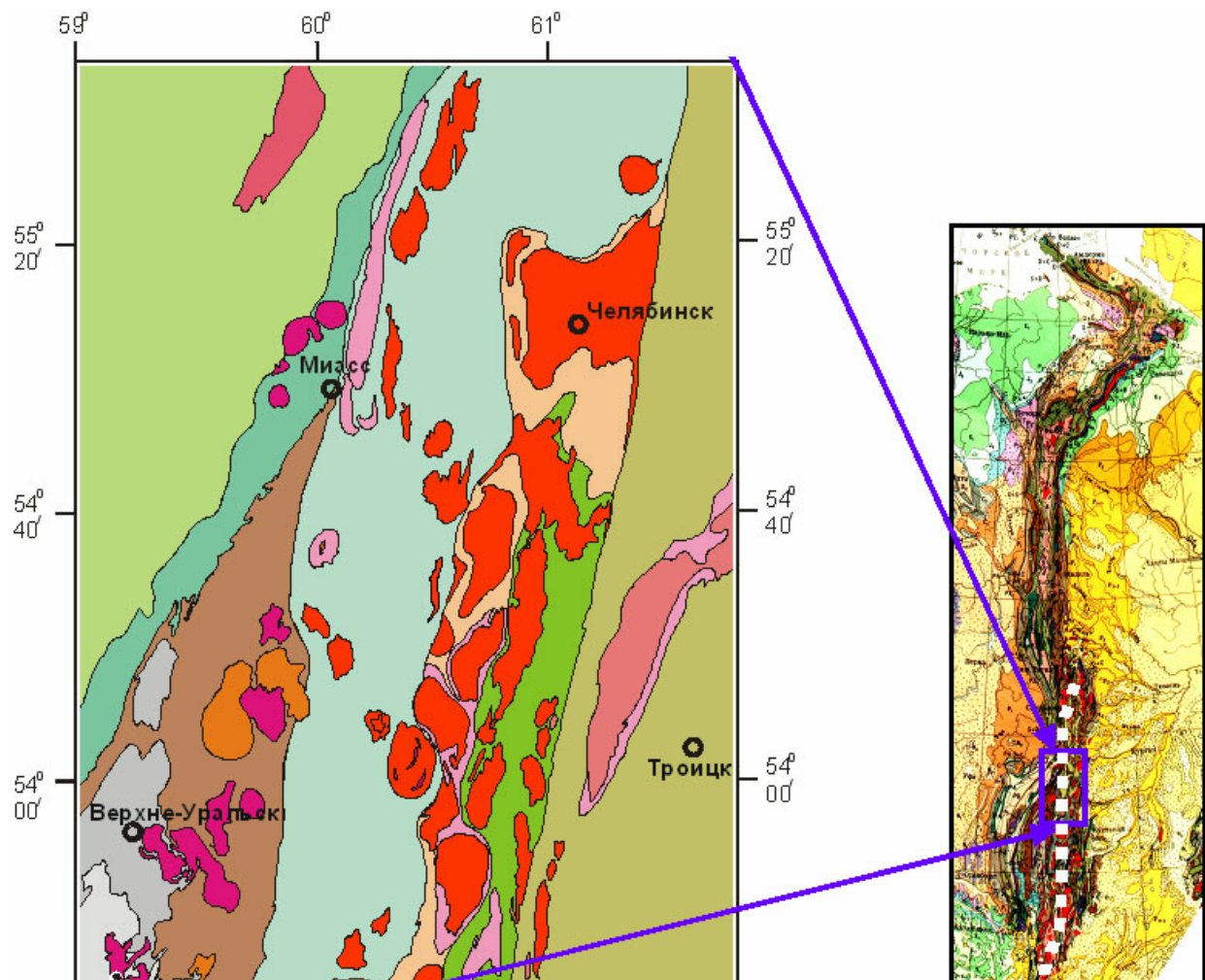
Тюменско-Кустанайский грабен-синклинорий

на каледонском складчатом фундаменте под чехлом

- **верхний девон — С1 (турне)** - терригенно-карбонатные толщи
- **С1 (визе-серпухов)** валерьяновская вулканогенная серия - (3 км) андезитовые лавы, пирокластика
- **средний-верхний карбон** - грубообломочные терригенно-туфогенные отложения
- **гранодиориты**

Массивы позднепалеозойских гранитоидов "Главной Гранитной оси" Урала

К среднему-позднему карбону и ранней перми относится становление основной части герцинских гранитных массивов в Восточной мегазоне Урала.



(южное продолжение Валерьяновского вулканического пояса смыкается с западным продолжением Бельтау-Кураминского вулканоплутонического пояса Южного Тянь-Шаня)

Мезозойская история Урала

В триасе в его Восточной мегазоне возник ряд узких продольных грабенов, указывающих на смену горизонтального сжатия растяжением. (Челябинский и др.)
нижний-средний триас - континентальные обломочно-вулканогенные толщи (несогласно на палеозое)

верхний триас - угленосные толщи

На рубеже триаса и юры (древнекиммерийская фаза) - сжатие, складчатость, осложнены взбросами и надвигами.

Ранняя-средняя юра в южной части Восточной мегазоны Урала - новая генерация неглубоких наложенных грабенов и впадин

мел и палеоген на восточном склоне и южном окончании Урала залегают субгоризонтально, трансгрессивно перекрывая разные зоны его палеозойского основания, и принадлежат к чехлу Западно-Сибирской, Северо-Туранской плит и Северо-Устюртского массива.

Пайхой-Новоземельская зона

Разрез на о. Северный Новой Земли

- **нижне-протерозойские (?) или нижнерифейские сланцы**
- **среднерифейские граниты**
- **На о-вах Южный и Вайгач**
- **верхний рифей — венд — слабометаморфизованных терригенные и кремнисто-глинистых отложений**
- **На Пай-Хое**
- **верхний рифей — нижний кембрий — метаморфизованные терригенно-карбонатных и вулканогенные толщи (до 6 км) (близки к Западной мегазоне Полярного Урала)**
- **ранний кембрий** - слабый метаморфизм, умеренные складчатые деформаций и временное поднятие
- **ордовик — триас**
- **ордовик-средний девон (3—5 км)** в мелководные «елецкие» фации — терригенно-карбонатные толщи в ордовике и преимущественно карбонатные в силуре — среднем девоне
- **(на Пай-Хое — более мощные песчано-сланцевые отложения (в ордовике)**
- **и вышележащими маломощными глубоководными известково-глинистые**

отложениями «лемвинского» типа.

- **верхний девон-карбон** (2—3 км) (юг Новой Земли, Тимане) - базальты, их туфы и мелководные известняки
- На Пай-Хое и в более восточных районах Новой Земли они сменяются менее мощными (1 км) глубоководными карбонатно-кремнисто-глинистыми «лемвинскими» фациями.
- Залегающий с перерывом **пермско-нижнетриасовый подкомплекс** (до 5 км) начинается нижняя пермь - аргиллитов
- **верхняя пермь** - песчано-глинистые флишоиды.
- **нижнего триас** - пестроцветная терригенная, с прослоями конгломератов и туфов толща нижнего триаса.

Пайхойско-Новоземельская зона подверглась главным деформациям сжатия на рубеже триаса и юры, т. е. в древнекиммерийскую эпоху.

Полезные ископаемые Урала

Милановский, 1996

Урал принадлежит к наиболее богатым различными полезными ископаемыми, главным образом рудными, областям России, но многие длительно эксплуатировавшиеся месторождения ныне сильно истощены.

железо - стратиформные залежи сидеритовых руд (Бакал и др.) в доломитовых толщах нижнего и среднего рифея Башкирского антиклинория

скарновые месторождения магнетитовых руд на контактах герцинских гранитоидов с известняками (горы Магнитная, Благодать) и Валерьяновской осадочно-вулканогенной толщей карбона (Соколовско-Сарбайский район)

гидроокисные железные руды, связанные с мезозойской корой выветривания (Орско-Халиловский район).

К главному габбро-перидотитовому поясу приурочены

месторождения титаномагнетита на Среднем Урале (Первоуральское, Качканарское), хромита на Южном Урале и в Мугоджарах (Донская группа), платины, осмия и иридия на Среднем Урале.

С ультрабазитами генетически связаны также

месторождения никеля и кобальта, но их рудные концентрации приурочены к мезозойским корам выветривания (Актюбинское и Орско-Халиловское месторождения на Южном, Уфалейское на Среднем Урале).

марганец - с яшмово-кремнистыми горизонтами девона в Магнитогорском прогибе.

месторождения колчеданных медных и медно-цинковых руд связаны с контрастными и непрерывными вулканическими формациями силура и девона в Тагильском, Магнитогорском и других синклиниях Восточной мегазоны (Учалы, Сибай, Гай и др.), а также в Сакмарской зоне (Блява).

бокситы - в основном приурочены к девонским карбонатным толщам Тагильского прогиба (Красная Шапочка).

золото (Березовское и др.) связаны с кварцевыми жилами в герцинских гранитоидных массивах Восточной мегазоны Урала.

Из нерудного сырья следует отметить месторождения **магнезита** в доломитах нижнего рифея Башкирского антиклинория (Бакал, Сатка),

асбест и тальк - в серпентинитовых массивах

калийные соли и галит в кунгурских отложениях Предуральяского прогиба (Соликамское и др.)

горный хрусталь

различные драгоценные камни (ильмено-вишневогорский интрузивный комплекс)

малахит (в железной шляпе медноколчеданных месторождений)

яшма (в девоне Магнитогорского прогиба).

Из месторождений **каменных углей** важнейшее значение имеет Воркутинский бассейн в пермских отложениях Полярноуральского сегмента краевого прогиба, меньшее значение — месторождения в нижнем карбоне западного склона Северного Урала (Кдзел) и в южной части Урало-Тобольского антиклинория (Полтаво-Брединское, Домбаровское).

Буроугольные месторождения связаны с верхнетриасовыми отложениями грабенов в Восточной мегазоне Урала (Челябинский бассейн и др.) и с третичными отложениями эрозионно-тектонических впадин Башкирского Приуралья.

Нефтяные месторождения известны в Предуральском прогибе и приурочены к девонским и каменноугольным отложениям в принадлежниковых антиклинальных структурах на восточном крыле его северного сегмента (Вуктыл и др.) и к нижнепермским рифовым массивам на западном борту южного сектора этого прогиба (Ишимбай).