

**"Структурная геология и
геологическое картирование"
*1 семестр***

**Тевелев Александр Вениаминович
Фокин Павел Анатольевич
Правикова Наталья Витальевна**

Структурная геология и геологическое картирование

Лекция № 1

"Введение.

Геологическая карта"

Цель и структура курса

- У курса "Структурная геология и геологическое картирование" **две взаимосвязанные цели**. Обе сводятся к тому, чтобы научить студентов читать:
 - во-первых, читать информацию, заложенную в геологических картах и других материалах геологических исследований и правильно интерпретировать ее при построении вторичной геологической графики (разрезов, стратиграфических колонок, схем корреляции и т.д.),
 - во-вторых, читать информацию, заложенную непосредственно в природных объектах, в том числе, в разнообразных аналитических материалах, и правильно изображать ее на геологических картах.
- Но если подходить к целям курса с другой стороны, то ВАША цель – научиться всему этому и профессионально использовать эти знания в вашей работе.

Структурная геология

- Определение В.В. Белоусова:

"Структурная геология изучает формы залегания горных пород в земной коре"

- Геологический словарь:

"Структурная геология – это раздел тектоники, изучающий формы залегания и деформации геологических тел, закономерности их размещения и сочетания в земной коре"

- Расширенное определение:

"Структурная геология – это раздел тектоники, изучающий формы залегания и деформации геологических тел, закономерности их размещения и сочетания в земной коре, а также **механизмы их формирования**"

Геологическое картирование

- Под «**геологическим картированием**» обычно понимают комплекс методов изучения разнообразных геологических тел, выходящих на поверхность Земли, а также их взаимоотношений для изображения полученной информации на геологической карте. Проще говоря, «**геологическое картирование**» – это основной способ составления геологической карты.
- «**Геологическое картирование**» не следует путать с «**Геологической съемкой**», которая представляет собой целый комплекс геологических исследований, включающий картирование в качестве основной, но составной части. Кроме картирования в геологическую съемку входят:
 - 1) различные виды опробования,
 - 2) поисковые работы,
 - 3) буровые работы
 - 4) геофизические работы,
 - 5) комплекс аналитических исследований,
 - 6) изучение фондовой и опубликованной литературы,
 - 7) составление комплекта дополнительных карт и схем геологического содержания и т.д.

При проведении работ исполнитель обязан использовать современные компьютерные методы обработки материалов, включая ГИС-технологии, составление и ведение различных баз данных и т.п.

Геологические карты

По масштабу геологические карты делятся на 5 групп

- обзорные (**1:2 500 000** и мельче) – составляются в произвольных границах на крупные регионы: страна, континент и т.д.
- мелкомасштабные (**1:1 000 000**) – относятся к разряду **Государственных**, составляются по листу на планшеты размером $6^{\circ} \times 4^{\circ}$
- среднемасштабные (**1:200 000**) – относятся к разряду **Государственных**, составляются по листу на стандартные планшеты
- крупномасштабные (**1:50 000**) – составляются по листу или в произвольных границах для районов, перспективных на различные виды полезных ископаемых.
- детальные (**1:10 000** и крупнее) – составляются в произвольных границах для известных рудных объектов, рудных зон, узлов и т.д.

- Важнейшая особенность геологических карт состоит в том, что их содержание зависит не только от количества и качества имеющихся данных (они всегда неполны и дискретны), но и от наличия у составителя научной концепции геологического строения и истории геологического развития региона
- Поэтому геологическая карта (при соблюдении всех требований к точности и достоверности) всегда является только графической моделью, в разной степени обоснованной и отражающей представления автора о геологическом строении конкретного региона или района
- И именно поэтому важно, чтобы автор геологической карты обладал необходимыми знаниями и опытом

Специальные карты геологического содержания

составляются на базе собственно геологических карт, но требуют проведения специальных съёмок

- Карты четвертичных образований, на них показывается возраст, состав, генетический тип и мощность покрова четвертичных отложений;
- Геохимические карты отражают пространственное распределение химических элементов, зоны их аномальных концентраций и т. д.;
- Геофизические карты демонстрируют структуру гравитационного, магнитного и др. полей;
- На эколого-геологических картах отмечаются районы загрязнения почв и водоемов, участки с неустойчивым ландшафтом, опасные техногенные и другие объекты;
- На гидрогеологических картах показывают распределение водоносных и водоупорных горизонтов, типов подземных вод и их химические характеристики, водосборные бассейны и области разгрузки и т.д.
- Инженерно-геологические, геокриологические и др.

Производные карты геологического содержания

составляются на основе собственно геологических и специальных карт камеральным путем и отражают более высокий уровень обобщения и интерпретации исходных данных

- Карты закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых содержат сведения о полезных ископаемых и рудоносных формациях.
- Тектонические карты показывают структуру района – морфологию складок, типы разломов, возраст тектонических деформаций и т.д.
- Формационные, фациальные, литологические, петрографические карты отображают состав горных пород и его изменения по площади
- Геоморфологические карты отражают характер процессов, формирующих рельеф, а также определяющих его развитие и связь с ними современных отложений
- Наиболее высокому уровню обобщения исходных данных отвечают геодинамические, палеотектонические, металлогенические и др. карты, раскрывающие самые общие закономерности строения и истории развития регионов, приуроченности полезных ископаемых к структурным элементам и этапам развития земной коры

- **NB-1!** В хорошо сделанной геологической карте всегда присутствует элемент изящества, поскольку составление ее не только наука, но и искусство. Как говорил когда-то М.М. Москвин: "**Правильная геологическая карта всегда красива!**" Это не означает, правда, что красивая карта всегда правильна, однако некрасивая карта неправильна наверняка!
- **NB-2!** Поскольку эстетическая составляющая в геологических картах важна и даже обязательна, наука их составления не может считаться «*точной наукой*» или только наукой. Во многом это еще и искусство. Однако с точки зрения картографии это очень точная наука, поскольку предъявляет весьма жесткие требования именно к точности нанесения геологических границ, плавности линий, методам генерализации и т.д. Эти требования зависят от масштаба карт.

Инструкция по составлению Государственных геологических карт масштаба 1:200 000

- Правила составления геологических карт регламентируются с одной стороны инструкциями, а с другой – традициями.
- Инструкции разрабатываются для того, чтобы карты выполнялись по **одним принципам** и в **единой системе условных обозначений**. Следовательно, чтобы легко читать геологические карты, надо хорошо знать эти инструкции.
- Большая часть правил, изложенных в инструкции, это, главным образом, легализации традиций, но есть и вновь изобретенные положения, введение которых связано с развитием геологической съемки, совершенствованием методов геологического картирования и картографии, т.е. способов изготовления геологических карт.
- Основным сводом правил составления геологических карт является **"Инструкция по составлению и подготовке к изданию Государственных геологических карт масштаба 1:200 000"**

Основные элементы геологических карт

- Топооснова – рельеф в горизонталях, реки, моря, озера, высотные отметки, автомобильные и железные дороги, населенные пункты и т.д.
- Поля раскраски (площадные объекты) – различными цветами отображаются поля распространения на поверхности Земли различных горных пород, выделенных в "картируемые подразделения".

Стратифицированные образования (*свиты, толщи слоистых пород*)

Интрузивные образования (*плутонические комплексы внедрившихся магматических пород и субвулканические образования*)

Метаморфические образования (*метаморфические комплексы пород, подвергшихся полному или частичному преобразованию*).

- Линейные объекты – цветными линиями сообразно составу изображаются дайки магматических пород и маркирующие горизонты
- Геологические границы – различными линиями изображаются контакты между картируемыми подразделениями

Согласные и несогласные границы свит и толщ (разделяют поля раскраски)

Интрузивные контакты массивов (разделяют поля раскраски)

Фациальные границы внутри подразделений (внутри полей раскраски)

Разрывы – уж как получится :)

Цвета стратифицированных образований

	[20] Неоген
	[30] Палеоген
	[40] Мел
	[50] Юра
	[60] Триас

	[70] Пермь
	[80] Карбон
	[90] Девон
	[100] Силур
	[110] Ордовик
	[120] Кембрий

	[130] Верхний протерозой
	[140] Нижний протерозой
	[150] Верхний архей
	[160] Нижний архей

Стратифицированным образованиям (свитам, толщам) цвета присваиваются в соответствии с их возрастом по *Международной стратиграфической шкалой*, в которой каждой системе определен конкретный цвет

Цвета плутонических образований



[3450] Кислые нормального ряда



[3490] Кислые умеренно-щелочного ряда



[3520] Кислые щелочного ряда



[3460] Средние нормального ряда



[3500] Средние умеренно-щелочного ряда



[3530] Средние щелочного ряда



[3470] Основные нормального ряда



[3510] Основные умеренно-щелочного ряда



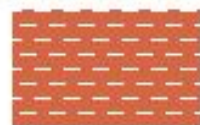
[3540] Основные щелочного ряда



[3480] Ультраосновные нормального ряда



[3515] Ультраосновные умеренно-щелочного ряда



[3550] Ультраосновные щелочного ряда

Плутоническим комплексам цвета присваиваются в соответствии с их составом

Цвета субвулканических образований



[4390] Кислые нормального ряда



[4430] Кислые умеренно-щелочного ряда



[4460] Кислые щелочного ряда



[4400] Средние нормального ряда



[4440] Средние умеренно-щелочного ряда



[4470] Средние щелочного ряда



[4410] Основные нормального ряда



[4450] Основные умеренно-щелочного ряда



[4480] Основные щелочного ряда



[4420] Ультраосновные нормального ряда



[4451] Ультраосновные умеренно-щелочного ряда



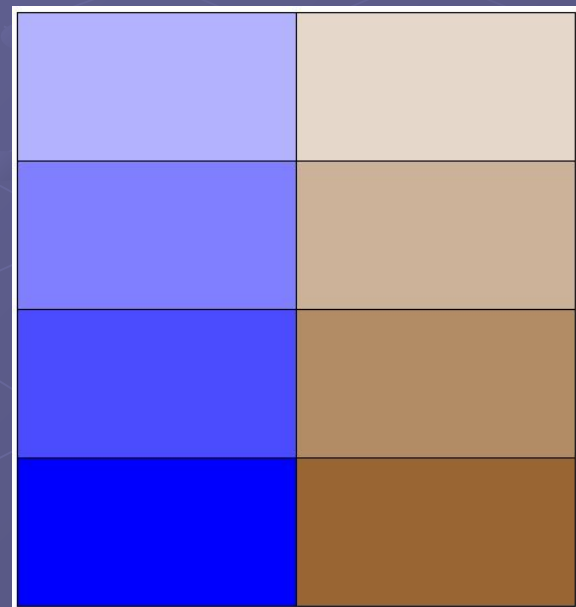
[4490] Ультраосновные щелочного ряда

Субвулканические образования красятся в соответствии с составом тем же цветом, что и плутонические, но с белой косой штриховкой.

В отношении возраста пород стиль расцветки стратифицированных и интрузивных образований противоположный:

- более молодые стратифицированные образования красятся **светлее** более древних;
- более молодые интрузивные образования красятся **ярче** более древних.

*Стратифицированные
образования*



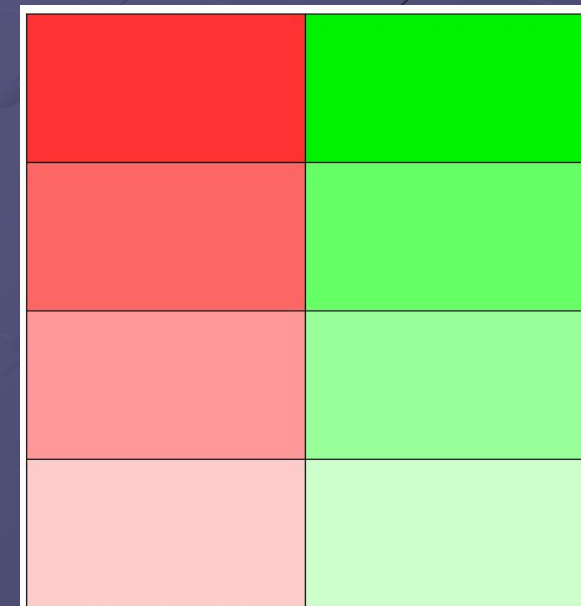
Светлее

Молодые

Древние

Ярче

*Интрузивные
образования*



Геологические границы

- а** _____
б _____
- Границы между разновозрастными подразделениями и телами разного состава внутри этих подразделений
- а** _____
б _____
- Те же границы, скрытые под вышележащими образованиями
- а** _____
б _____
- Границы несогласного залегания стратиграфических подразделений
- а** _____
б _____
- Те же границы, скрытые под вышележащими образованиями
-
- Границы между фациально разными образованиями внутри стратиграфических и нестратиграфических образований

а _____
 б _____
 в _____
 г _____

Разломы, выходящие на поверхность достоверные (а)
 и предполагаемые (б); скрытые под вышележащими
 образованиями достоверные (в), предполагаемые (г)

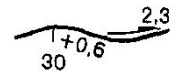
 Надвиги

 Шарьяжи и предполагаемая амплитуда их перемещения, в км

 Взброс

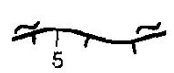
 Сброс

 Правый сдвиг

 Взбросо-сдвиг (правый)


 Разломы - ограничения вулcano-тектонических структур (кальдер и т. п.)


 Поддвиг

 Надвиг с деформированным последующим движением сместителем (например, надвиги в зонах коллизий, скупивания и т. п.)

 Листрический взброс

 Граница оползней

 Главные разломы (или "структурные швы") прослеженные (а)
 и предполагаемые (б)

 Фронтальный надвиг раннемелового возраста

Важно помнить,
 что многие из
 определенных в
 Инструкции-200
 графических типов линий
 являются **опорными** и в
 случае необходимости
 могут быть
 модифицированы.

Примером могут служить
 различные начертания
 разнообразных типов
 разрывных нарушений,
 которые также могут
 быть дополнены также
 цифровой информацией
 об амплитудах смещения
 и углах наклона.

Дополнительные элементы геологических карт

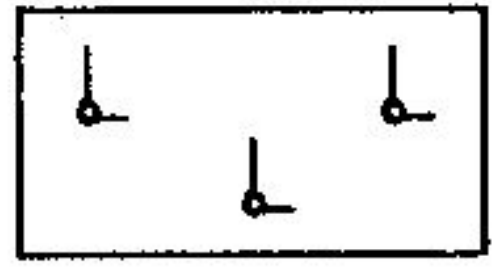
- Крапы – дополнительные знаки, которые используются для отображения различий в составе и структуре пород и наносятся поверх раскраски в соответствующих полях. Могут быть ориентированными и неориентированными.
- Штриховки – дополнительные регулярные линии, которые используются для изображения гидротермально-измененных пород и кор выветривания. Наносятся поверх основной раскраски.
- Элементы залегания – специальные знаки, показывающие ориентировку в пространстве слоистости, геологических границ, структурных и текстурных элементов горных пород. Эти знаки всегда ориентированы.
- Местонахождения ископаемых остатков – специальные знаки, обозначающие места находок ископаемой фауны и флоры различных типов. Неориентированные знаки.

Крапы вулканических пород

Группы пород среднего	Петрохимические ряды		
	Нормальный	Субщелочной	Щелочной
Риолиты	Трахириолиты	Комендиты	
Риодациты	Трахириодациты	Пантеллериты	
Плагиориодациты			
Дациты	Трахидациты	Щелочные трахидациты	
Андезиты	Трахиты	Щелочные трахиты	
Андезибазальты	Трахиандезиты	Фонолиты	
	Трахиандезибазальты, латиты		
		Основные фонолиты	
Базальты	Трахибазальты	Щелочные базальтоиды	
Пикробазальты		Основные фойдиты	
		Ультраосновные фойдиты	
		Мелилититы	
Пикриты	Субщелочные пикриты	Щелочные пикриты	

NB!

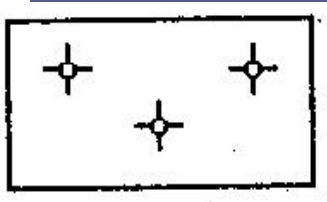
На полях распространения вулканических пород крапы наносится **всегда**



Петрохимические ряды

	Нормальный	Субщелочной	Щелочной
О Д К	Лейкограниты	Субщелочные лейкограниты	Щелочные лейкограниты
	Граниты	Субщелочные граниты	Щелочные граниты
	Плагииграниты		
	Гранодиориты	Граносиениты	Щелочные граносиениты
С р е д н и е	Кварцевые диориты	Кварцевые монцониты и кварцевые монцодиориты	Фельдшпатоидные сиениты
	Диориты	Монцониты, монцодиориты	
У п п о	Анортозиты		Основные фельдшпатоидные сиениты
	Габброиды	Субщелочные габброиды	Щелочные габброиды
	Перкниты (пироксениты, горнблендиты)		Основные фойдолиты
Г р	Перидотиты	Кимберлиты	Ультраосновные фойдолиты
	Дуниты		Мелилитолиты
У л ь т р а о с н о в н ы е	Ультрамафиты (гипербазиты) без расчленения		Карбонатиты
	Алогипербазитовые серпентиниты		

Крапы плутонических пород



NB!

На полях распространения плутонических пород крап наносится **только в тех случаях**, когда надо показать различия в составе или структуре пород внутри единого подразделения

Крапы измененных пород

ТЕКТОНИТЫ

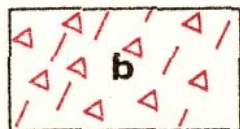
9.1 Приразломные тектониты и тектониты зон смятия (стресс-метаморфизма)



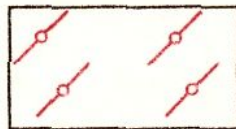
Какириты, трещиноватые породы



Тектониты нерасчлененные



Тектонические брекчии



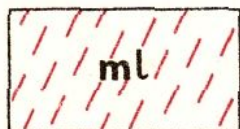
Динамометаморфизованные породы, представленные глаукофансодержащими сланцами



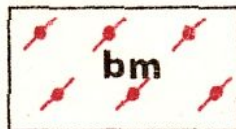
Катаклазиты



Бластокатаклазиты



Милониты



Бластомилониты



Ультрамилониты



Перекристаллизованные ультрамилониты

- Особым крапом отображаются породы, претерпевшие значительные изменения состава (метаморфиты и метасоматиты) и структуры (тектониты)

Важно помнить, что практически все упомянутые в Инструкции-**200** знаки крапов также являются *опорными* и в случае необходимости более дробного подразделения могут быть модифицированы.

В настоящее время в практику геологического картирования внедрена компьютерная Эталонная база знаков к Государственным геологическим картам масштаба 1:200 000. В этой базе даны эталоны раскраски подразделений в формате RGB, форматы всех линий, предусмотренных инструкцией, а также все крапы и дополнительные знаки в виде TTF-шрифтов.

Знаки из ЭБЭ обязательны к использованию при составлении Государственных геологических карт масштаба 1:200 000, однако их можно использовать и при других геологических работах. Это очень удобно, поскольку значки не надо каждый раз рисовать.

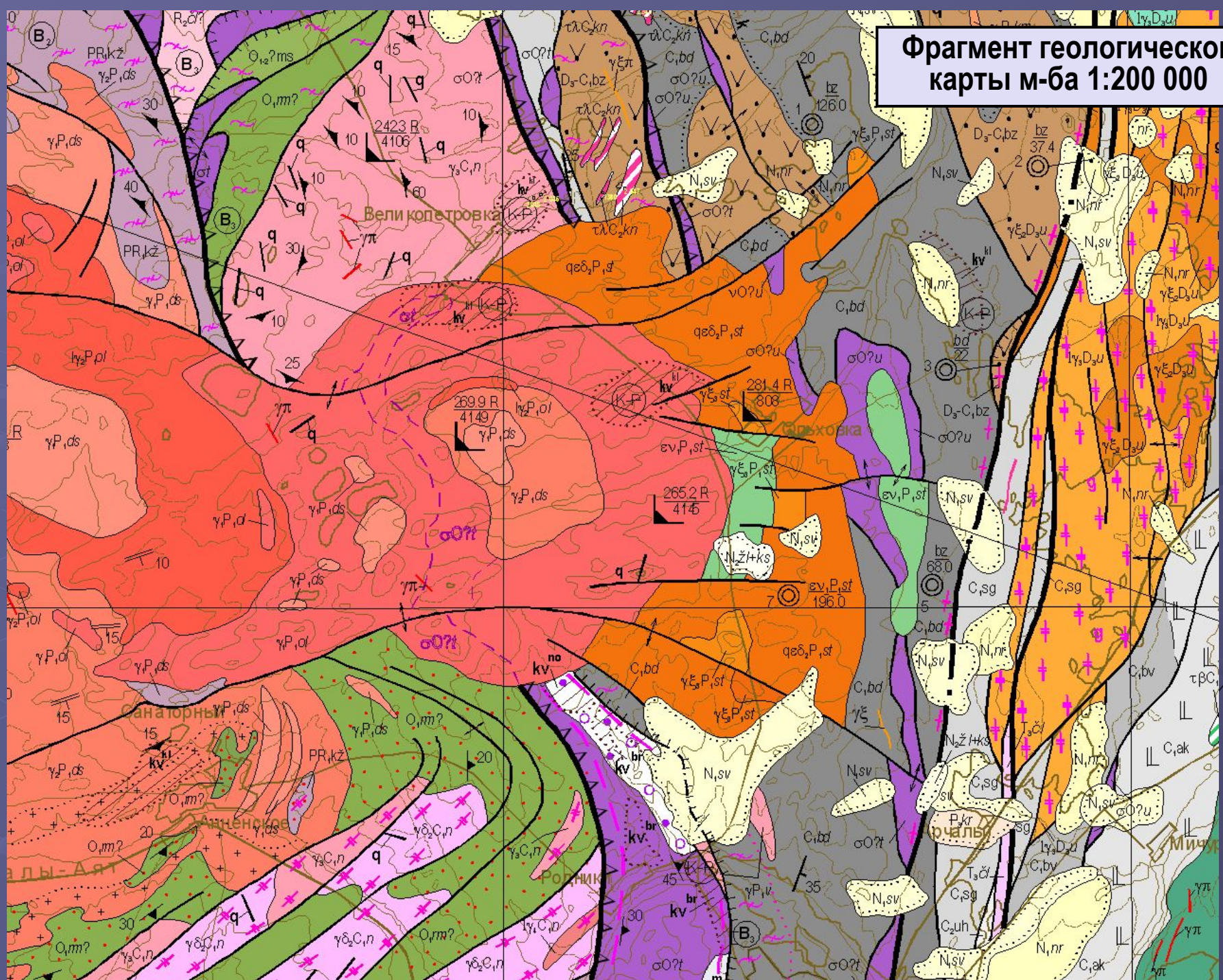
Эталонная база знаков

- Пример окна ЭБЗ "Зоны метасоматитов"

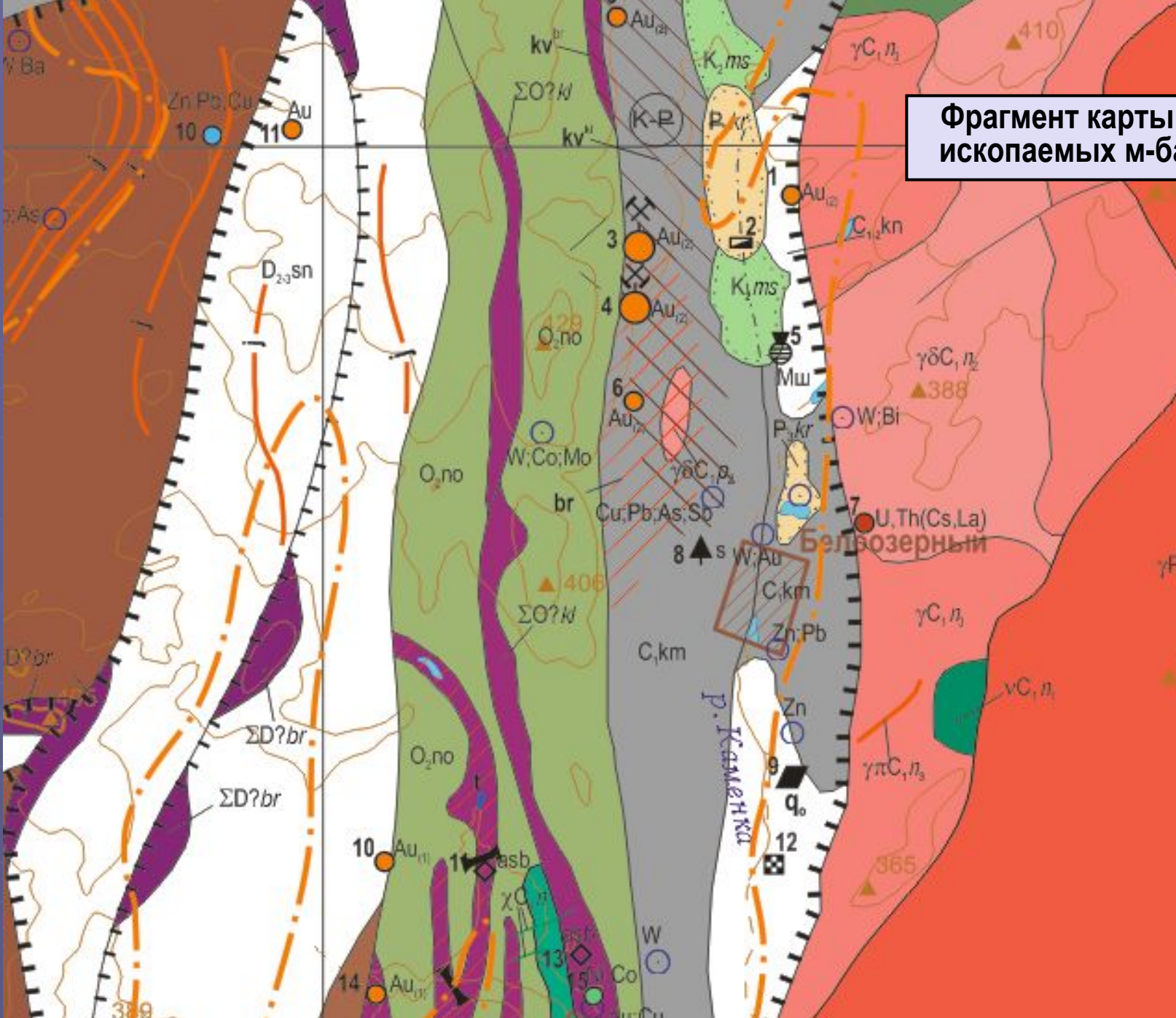
The screenshot shows a software window titled "main" with a menu bar (Файл, Окно, Справка) and a toolbar. The main area is divided into two panes. The left pane displays a hierarchical tree view of geological categories, with "1.4.5.1 Зоны метасоматитов" selected. The right pane shows a legend with six entries, each consisting of a colored pattern and a text description with a code in brackets.

Code	Description
[27750]	Метасоматиты без разделения по степеням изменения (основная штриховка)
[27760]	Полнопроявленные метасоматиты
[27770]	Неполнопроявленные метасоматиты
[34380]	Границы между разновидностями метасоматитов/гидротермалитов.
[27970]	Маломощные протяженные тела метасоматитов (линейные)
[28170]	Внемасштабные тела метасоматитов (точечные)

Фрагмент геологической карты м-ба 1:200 000



Фрагмент карты полезных ископаемых м-ба 1:200 000



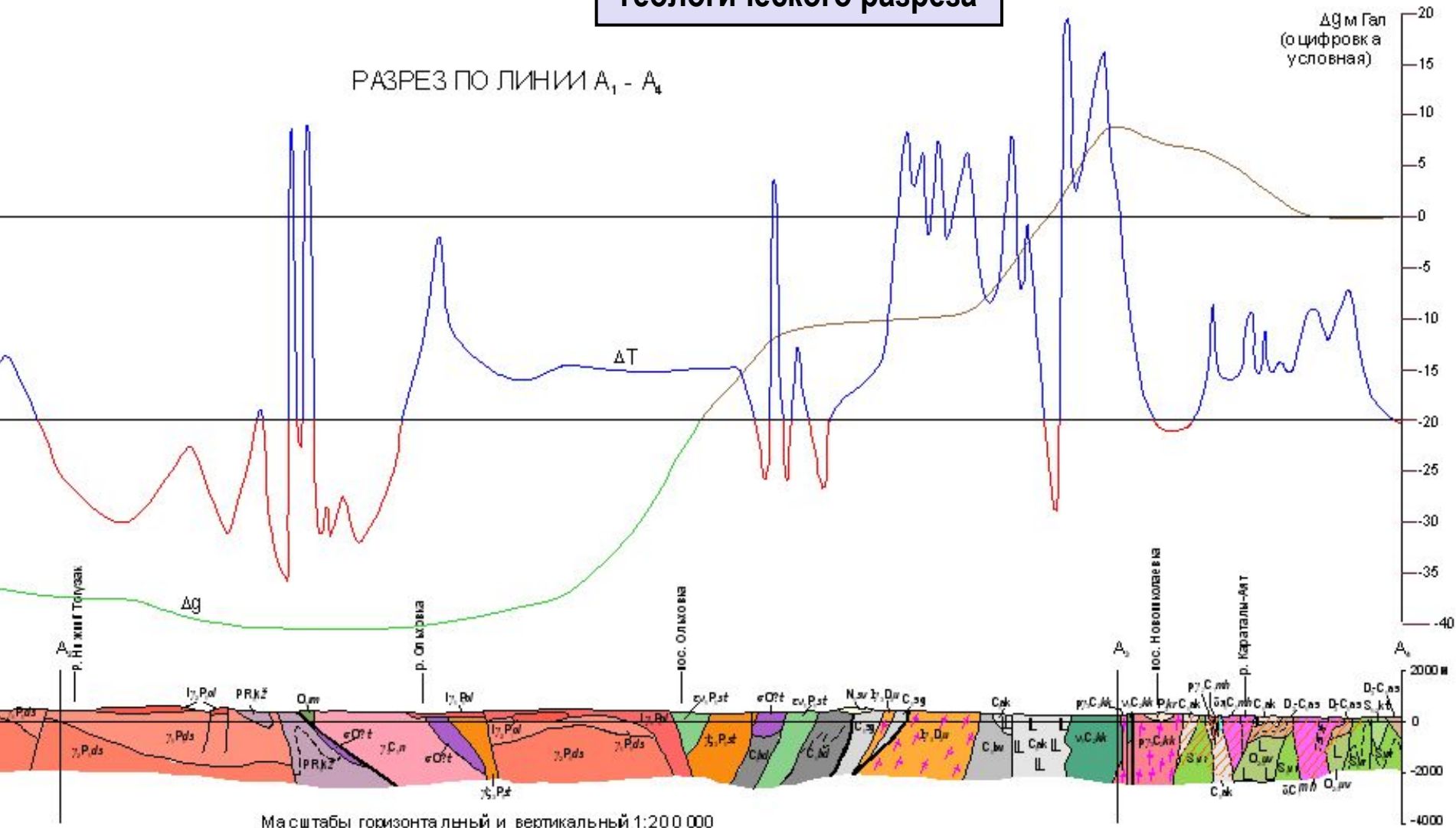
Фрагмент стратиграфической колонки

Стратиграфическая колонка палеозоя

Система	Отдел	Ярус	Кочкарско-Адамовская зона центральная подзона восточная подзона		Копейская зона		Нижнесарско-Текель-дытгауская и Троицко-Бурукталовская зоны		Характеристика подразделений				
			Индекс	Колонка	Мощность м	Индекс	Колонка	Мощность м		Индекс	Колонка	Мощность м	
КАМЕННОУГОЛЬНАЯ	СРЕДНИЙ	МОСКОВСКИЙ	Cks		100-200	C _{kuh}		около 250	C _{ku}		около 250	Кудейская толща (Кочкарско-Адамовская зона). Известняки обломочные, иногда мраморизованные, известняковые конгломераты, конгломераты, вулканиты и т.п. песчаники, известняки, известково-глинистые, углито-глинистые сланцы. Ухановская толща (Копейская зона). Известняки и конгломераты, песчаники, алевролиты, известково-глинистые, углито-глинистые сланцы. Копейская толща (Нижнесарско-Текельдытгауская и Троицко-Бурукталовская зона). Известняки конгломераты, песчаники, алевролиты, сланцы, известняки, доломиты.	
		БАШКИРСКИЙ											
	НИЖНИЙ	СЕРПУХОВСКИЙ	Cbr		300-500	C _{sg}		200-400	C _{sk}		до 2500	Биргильдинская толща (Кочкарско-Адамовская зона). Известняки мраморизованные, мраморы, углистые, углито-осадисто-карбонатные сланцы. Фосфориты: <i>Eurandina vulgaris</i> (Raus. et Reith.), <i>E. vulgaris</i> (Raus. et Reith.) var. <i>minor</i> (Raus.), <i>Comuspira cf. incerta</i> (d'Orb.), <i>Ammodiscus incertus</i> (d'Orb.), <i>Gomospirella irregularis</i> (Moell.), <i>Mikhailovella mica</i> Gan., <i>Endothyra</i> sp. ind. <i>E. ex gr. bradyi</i> MW., <i>Globoendothyra globulus</i> (Eichw.), <i>Pseudoendothyra cf. struvei</i> (Moell.), <i>Palaeoendothyra cf. longiseptata</i> sp., <i>tetraxsis angulata</i> Viss., <i>Tschirckia Dufk.</i> , <i>T. cf. oviviva</i> Raus., <i>Archaeodiscus oviviva</i> Raus., <i>A. moelleri</i> Raus., <i>A. moelleri</i> Raus., <i>A. cf. pavillius</i> Schlyk., <i>Meoarchaeodiscus cf. lunifacetus</i> Man., <i>Hindwina exilis</i> (Viss.), <i>H. gibba</i> var. <i>longa</i> Brazhn.; кораллы: <i>Lithothamnium junceum</i> Fleck., <i>Cyrtospirifer cf. distansellatum</i> (Perr.). Саяно-Тунгуская толща (Копейская зона). Известняки, переслаивание углито-глинистых сланцев, полимиктовых песчаников, алевролитов, гравелитов, известковистых конгломератов, окремелых органических известняков. Фосфориты: <i>Pararchaeodiscus wagensis</i> (Raus.), <i>P. pavillius</i> Schlyk., <i>Omphalobis omphalobis</i> (Raus. et Reith.), <i>Endothyranopsis crassa</i> (Brady), <i>Endostaffella shanondli</i> (Raus.), <i>Tetraxsis sulcata</i> Brazhn., <i>Archaeodiscus wagensis</i> Brazhn., <i>Archaeodiscus wagensis</i> Schlyk. и др. Аккаригская толща (Нижнесарско-Текельдытгауская и Троицко-Бурукталовская зона). Базальты высокотитанистые, андезитобазальты, диалоклазиты, трамандезиты, туфопесчаники, кремнистые сланцы, гравелиты, туфиты, известняки. Фосфориты: <i>Endostaffella parva</i> (Moell.), <i>Plectogya bradyi</i> (MWh.), <i>P. omphalobis</i> (Raus. et Reith.), <i>Globoendothyra globulus</i> (Eichw.), <i>Endothyranopsis ex gr. crassa</i> (Brady), <i>Mediocristis viscolia</i> (Gan.), <i>Endostaffella proiensis</i> Raus., <i>Palaeoendothyra sp.</i> по данным ср. <i>Gnathodus girtyi girtyi</i> Ha ss., <i>G. bilineatus bilineatus</i> (Roundy), <i>Lootrea conchitata</i> (Br. et MWh.). Етульская толща (Нижнесарско-Текельдытгауская и Троицко-Бурукталовская зона). Известняки окремелые, мраморизованные, тектонизированные, песчаники алевролиты полимиктовые, сланцы: в основании толща песчаники, алевролиты содержат обломки метаморфических, интрузивных, вулканических пород, кварц. Фосфориты: <i>Endothyra omphalobis</i> var. <i>minima</i> Raus. et Reith., <i>E. crassa</i> var. <i>mosquensis</i> Raus., <i>Archaeodiscus aff. moelleri</i> Raus., <i>Endostaffella ex gr. parva</i> (Moell.), <i>E. mosquensis</i> Viss., <i>E. wagensis</i> Viss., <i>E. prisca</i> var. <i>oviviva</i> Raus. и др.	
		ВИЗЕЙСКИЙ	Cbr		800	C _{bd}		900	C _{bu}		550-700	Вязинская толща (Кочкарско-Адамовская зона, восточная подзона). Длриты афировые и порфировые, базальты подушечные, миндалекаменные, афанитовые, диалоклазитовые, прослои кремнистых алевролитов, известковистых сланцев.	
КАМЕРСКИЙ			Cbd		900	C _{bd}		900	C _{bu}		550-700	Брединская свита (Кочкарско-Адамовская зона, восточная подзона; Копейская зона). Песчаники, алевролиты, глинистые, углито-глинистые, известково-глинистые сланцы, известняки с прослоями туфогенных сланцев, вулканомиктовых песчаников, базальтовых, андезитобазальтовых туфитов, каменных углей; биогит-полевошпатовые, метабластосаммитовые, и мусковит-хлоритовые, углеродисто-кварцевые, кварц-углеродисто-мухоугольные сланцы. Флора: <i>Sigmaria booides</i> Steub., <i>Caridopteredium hochstettei</i> Ebling., <i>Sphenopteris noronana</i> Tschirck., <i>Sphenopteris noronana</i> L. et H., <i>Adiantites nana</i> Eichw., <i>Adiantites bredynna</i> Tschirck., <i>Adiantites antiqua</i> Ebling., <i>Rhodesia gigantea</i> Dur., <i>Rh. noronensis</i> Ebling., <i>Archaeopteris grandifolia</i> Tschirck., <i>Lepidodendron acuminatum</i> Geopp. Фосфориты: <i>Endothyra</i> sp., <i>Endostaffella wagensis</i> Raus., <i>Endostaffella galinae</i> Gan., <i>Endothyra cf. crassa</i> brady var. <i>spiraena</i> Raus. et Reith., <i>Endothyra omphalobis</i> Raus. et Reith. var. <i>infrequens</i> Schlyk. и др. Борзая толща (Нижнесарско-Текельдытгауская и Троицко-Бурукталовская зона). Глинистые, кремнисто-глинистые, углитоглинистые сланцы, известняки с прослоями алевролитов, песчаников, конгломератов, редкие прослои базальтов, андезитобазальтов. Фауна: <i>Hemithyra ex gr. nodosa</i> Ullr., <i>Productus</i> (<i>Dactylothis</i>) ex gr. <i>semiregulatus</i> Wb. et., <i>Goniatopoductus maximus</i> MCo y. и др.	
КАМЕРСКИЙ													Ашчуевская толща (Нижнесарско-Текельдытгауская и Троицко-Бурукталовская зона). Кварцевые, полимиктовые песчаники и алевролиты, углито-глинистые сланцы; глинистые известняки, известняки, туфы среднего и смешанного состава, прослои базальтов, андезитобазальтов, андезитов, дацитов, риодцитов, туфитов. Известняки светло-серые, серые органические, часто окремелые, реже мраморизованные, с прослоями глинистых сланцев, артилитов, алевролитов, редко перидиитов. В известняках остатки фауны: <i>Rafinesquina</i> (MWh.), <i>Leidyrhynchus cf. ursus</i> Hbl., <i>Cyrtospirifer archiaci</i> Münch., <i>Cyrtospirifer cf. archiaci</i> Münch. Фосфориты и фосфориты: <i>Quasidendrothya cf. oviviva</i> (Raus.), <i>Vicinia sphaera squalida</i> Andr., <i>Septalospirella</i> sp. ind., <i>Bisphaera</i> (Bisphaera) Birn., <i>Septalospirella</i> sp. ind., <i>Pararchaeodiscus palaeozoicus</i> (Viss.), <i>Calospiraera plavstensis</i> Reith., <i>Parathurammina sulcinifera</i> Lippina, <i>Bisphaera male wagensis</i> Bir., <i>Bisphaera</i> (<i>Bullella</i>) <i>juchalensis</i> Pron., <i>Catsphaera aff. plavstensis</i> Reith.

Фрагмент геологического разреза

РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ А₁ - А₄



Каменецкий комплекс диорит-граносиенит-гранитовый

540
 ly_3P_1km

Третья фаза. Плагий лейкограниты, субщелочные двуполощпатовые лейкограниты; мелко-среднезернистые порфиroidные граниты, гранит-порфиры

Фрагмент легенды к геологической карте

550
 C_2kv

Ковыльская толща. Известняковые конгломераты, песчаники, алевролиты, сланцы, известняки, доломиты (250 м)

Компектысайский комплекс габбро-диорит-гранодиорит-плагитогранитовый

560
 py_3C_2kk
 570
 δ_2C_2kk
 580
 v_1C_2kk

Третья фаза. Плагитограниты

Вторая фаза. Кварцевые диориты, диориты, гранодиориты

Первая фаза. Габбро, габбродиориты, долериты, габбродолериты

Михеевский комплекс диорит-плагитогранитовый

590 py_2C_1mh	600 py_2C_1mh	610 br_3C_1mh	615 sk_3C_1mh
620 δ_1C_1mh	630 δ_1C_1mh		

Вторая фаза. Плагитограниты, гранодиориты, дайки и мелкие тела тоналитов и гранит-порфиров

Первая фаза. Диориты, кварцевые диориты, дайки и мелкие тела диорит-порфиров

Гидротермально-метасоматические образования: березиты, пропилиты, скарны

Аккаргинский вулканический комплекс высокотитанистых базальтов

640
 C_1ak
 660
 C_1et

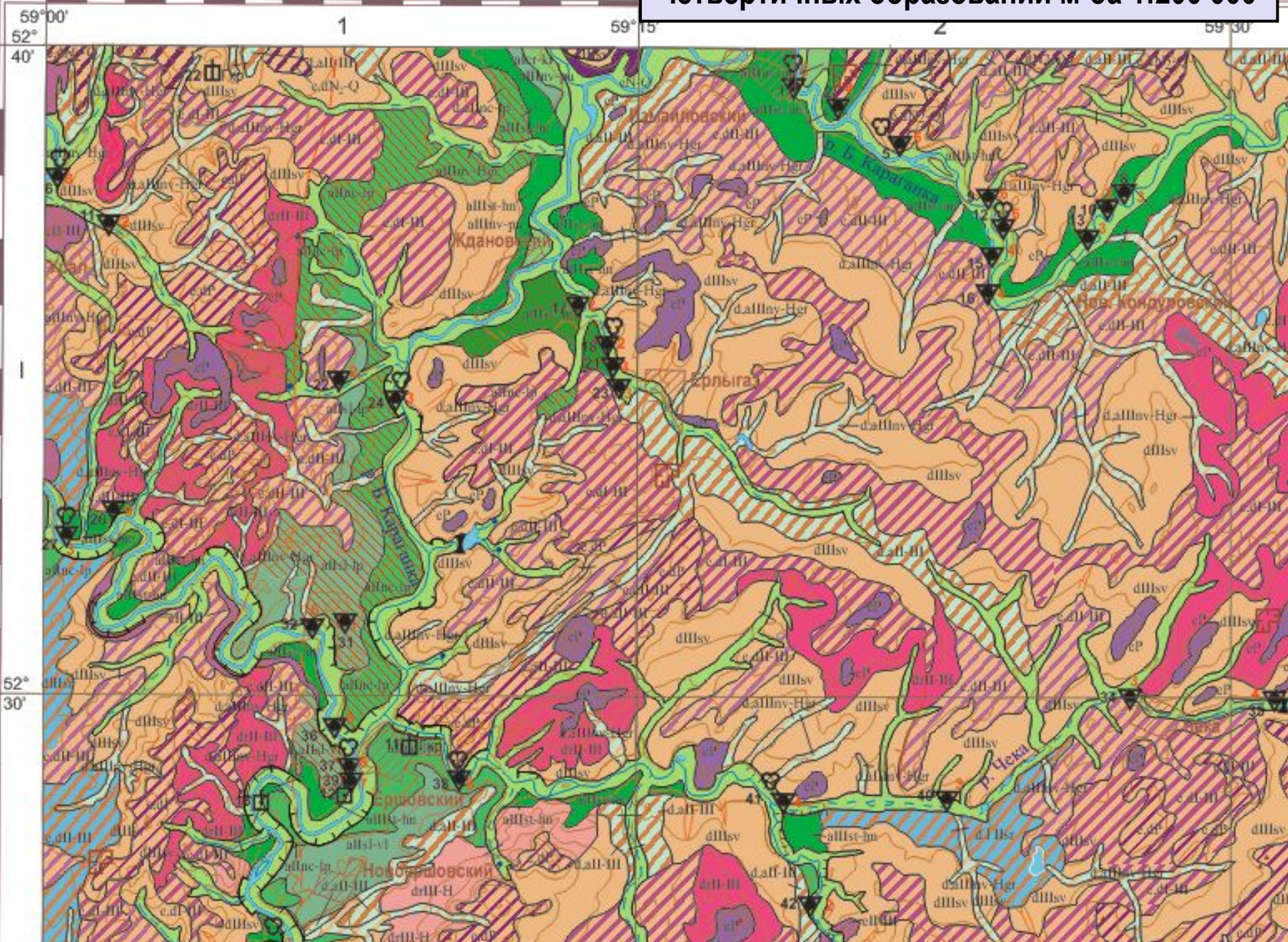
Аккаргинская толща. Базальты высокотитанистые, андезитовые базальты, гиалокластиты, трахиандезиты; туфопесчаники, кремнистые сланцы, гравелиты, туффиты, известняки (1500-2500 м)

Еткульская толща. Известняки кремнистые, мраморизованные, тектонизированные, песчаники, алевролиты полимиктовые, сланцы; в основании толщи песчаники, алевролиты содержат обломки метаморфических, интрузивных, вулканогенных пород, кварца (200-400 м)

650
 br_3C_1ak

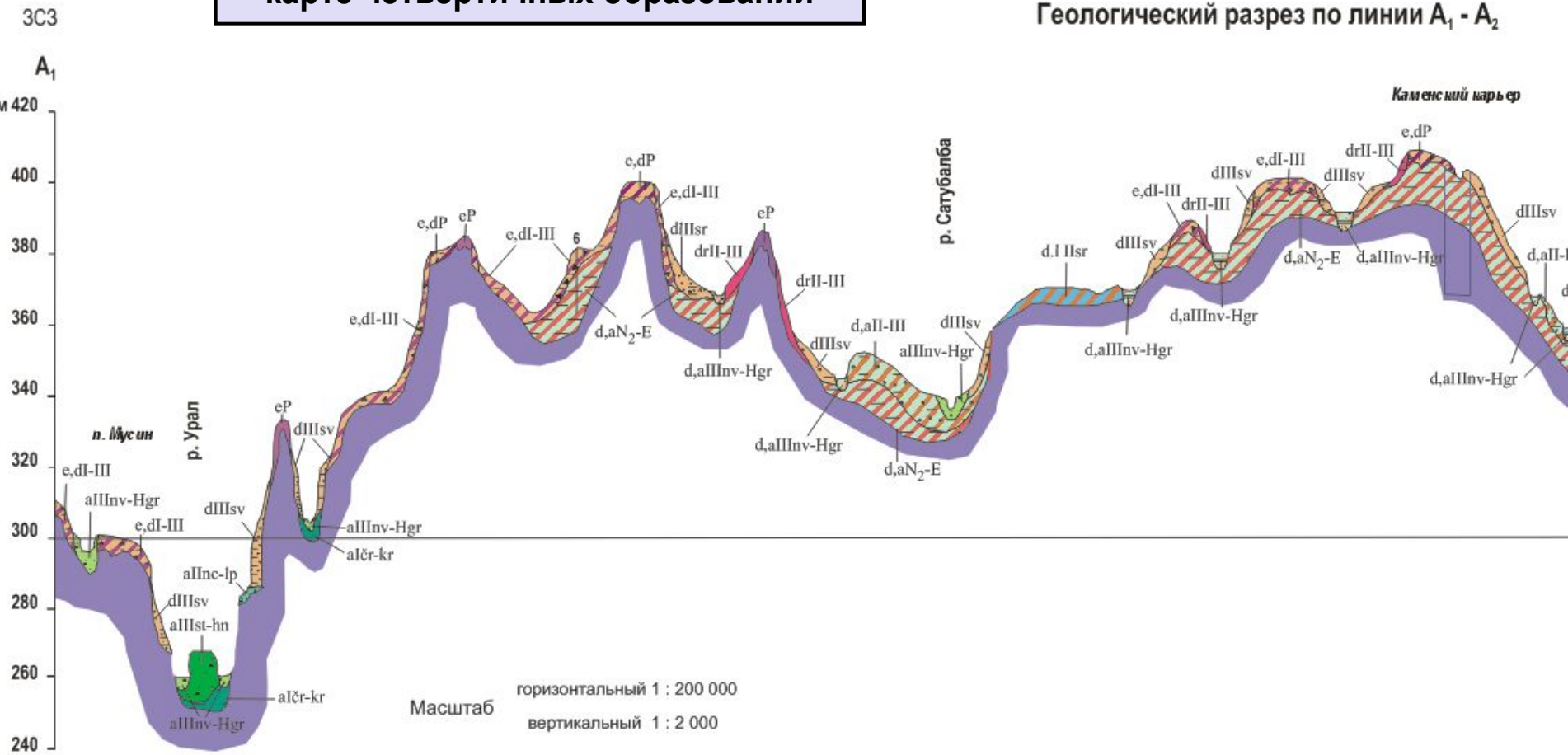
Жерловые и субвулканические образования. Долериты крупнопорфирные

Фрагмент геологической карты
четвертичных образований м-ба 1:200 000



Фрагмент геологического разреза к карте четвертичных образований

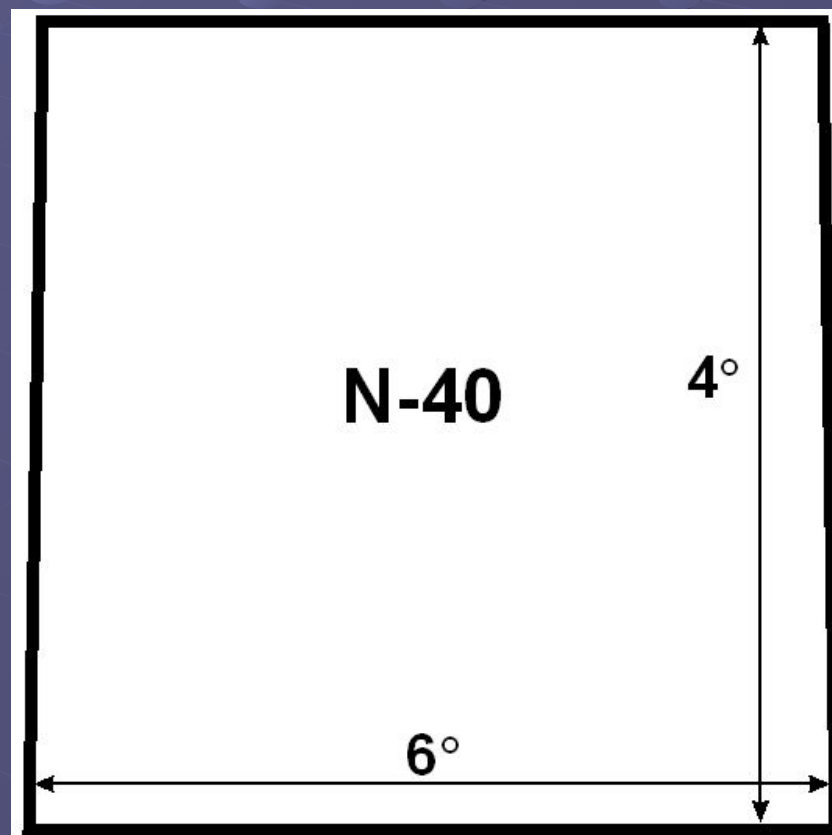
Геологический разрез по линии А₁ - А₂



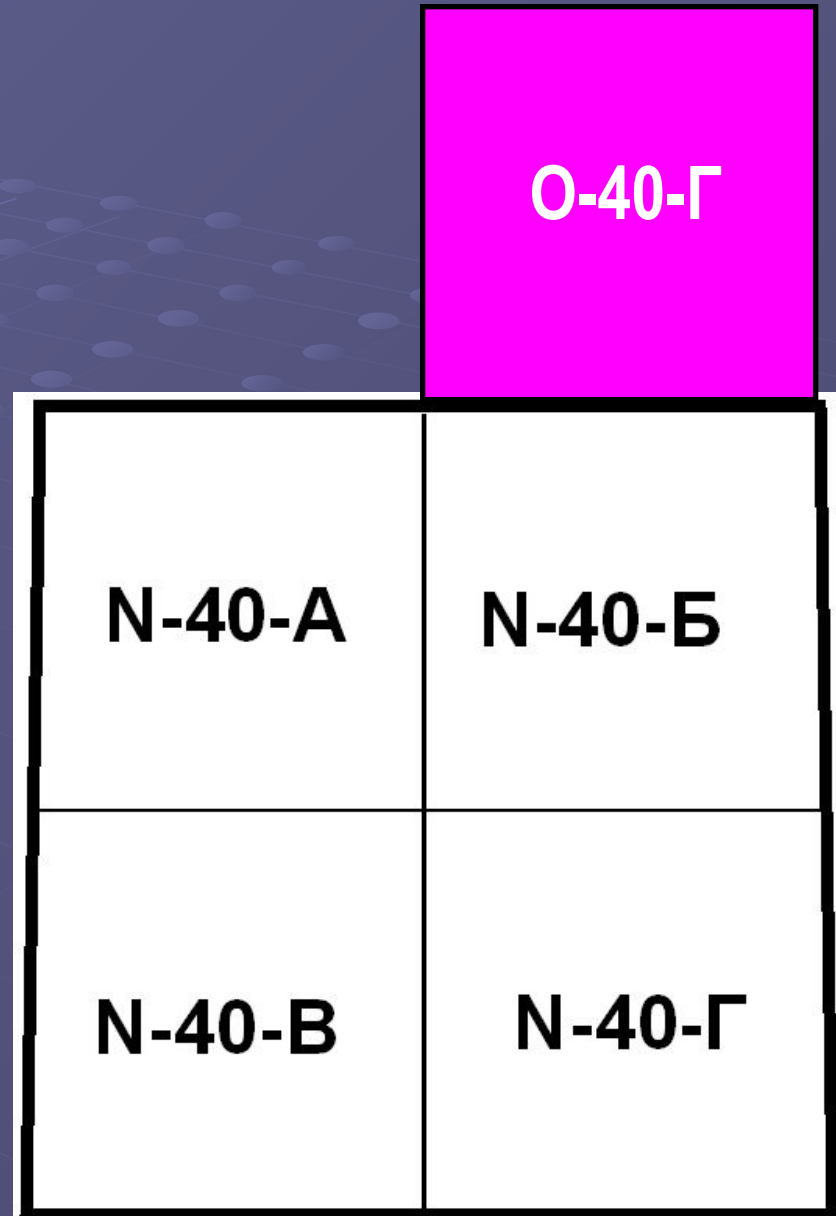
Номенклатуры топографических листов

- Базовой (опорной) для всех номенклатур топографических листов является номенклатура листа масштаба **1:1 000 000**
- Она состоит из индекса пояса (ПРОПИСНЫЕ латинские буквы, последовательность от экватора на север) и номера зоны (арабская цифра, последовательность от 180° в.д. на восток)
- 1 лист масштаба **1:1 000 000** занимает **6°** по широте (между меридианами) и **4°** по долготе (между параллелями)

Номенклатура базовой трапеции (БТ)



- Для карт масштаба **1:500 000** миллионный лист делится на **2** части по широте и **2** части по долготе
- Номенклатура карт масштаба **1:500 000** получается прибавлением к **номенклатуре базовой трапеции** ПРОПИСНОЙ буквы кириллицы (А, Б, В, Г)
- Размер листа в градусах?
- Физический размер листа относительно размера листа миллионного?



- Для карт масштаба **1:200 000** миллионный лист делится на **6** частей по широте и **6** частей по долготе

- Номенклатура листов масштаба **1:200 000** получается прибавлением к **номенклатуре базовой трапеции** римской цифры (от **I** до **XXXVI**)

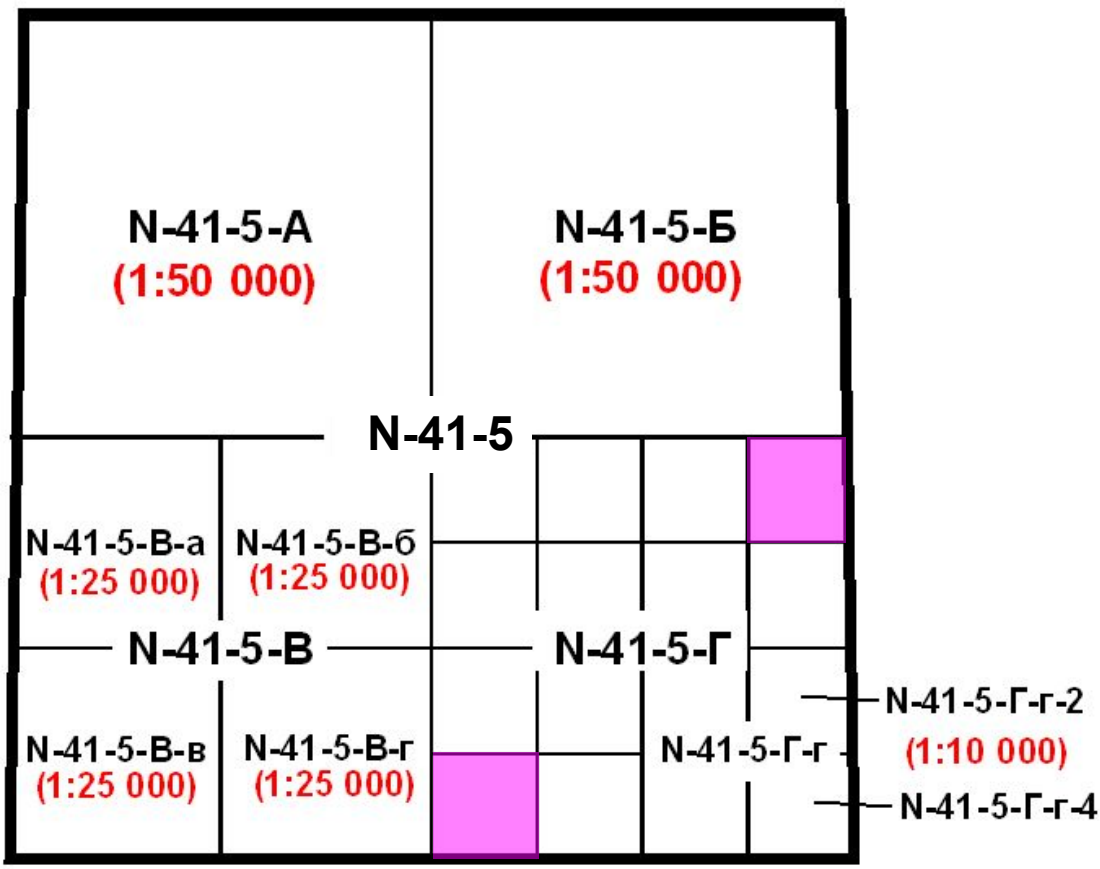
- Размер листа в градусах?

- Физический размер листа относительно размера листа миллионного?

N-40-~~XV~~

I					VI
XXXI					XXXVI

- Для всех номенклатур листов более крупного масштаба базовой является номенклатура листа масштаба 1:100 000



N-41-5-Г-в-3

N-41-5-Г-б-2

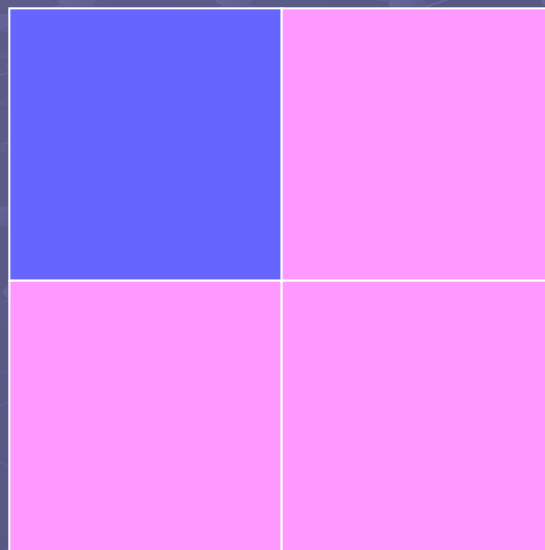
- Размер листов в градусах?
- Физический размер листов относительно размера листа миллионного?

Номенклатура всех карт масштаба крупнее 1:100 000 получается последовательным прибавлением к базовой номенклатуре сначала ПРОПИСНОЙ (1:50 000), потом строчной (1:25 000) буквы кириллицы, а затем арабской цифры (1:10 000)

Финальный тест № 1

N-13-XXVIII

N-13-XXIX



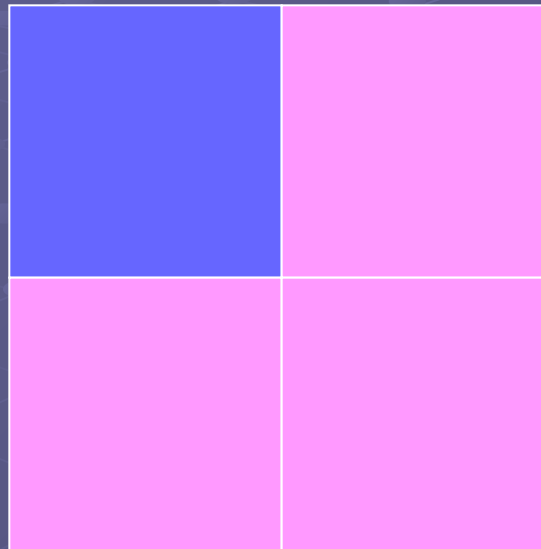
N-13-XXXIV

N-13-XXXV

Финальный тест № 2

M-36-XXXVI

M-37-XXXI



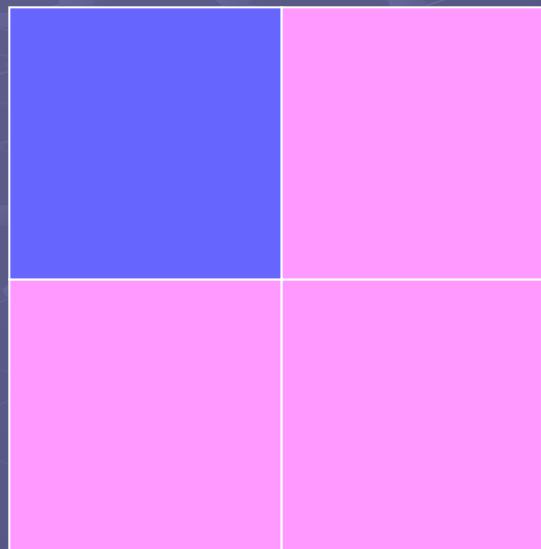
L-36-VI

L-37-I

Финальный тест № 3

М-36-60-Б

М-37-49-А

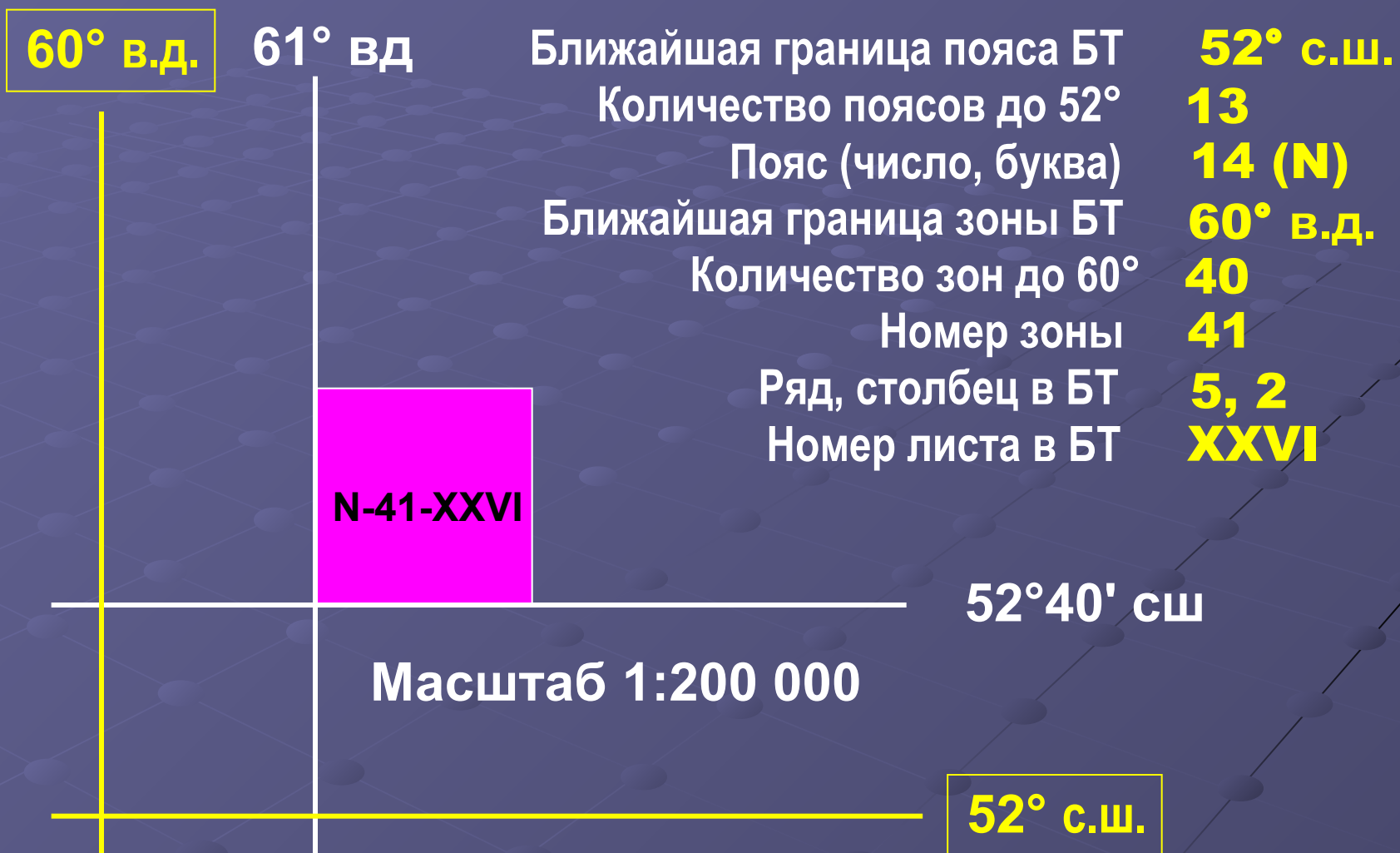


М-36-60-Г

М-37-49-В

Финальный тест № 4

Определим номенклатуру листа?

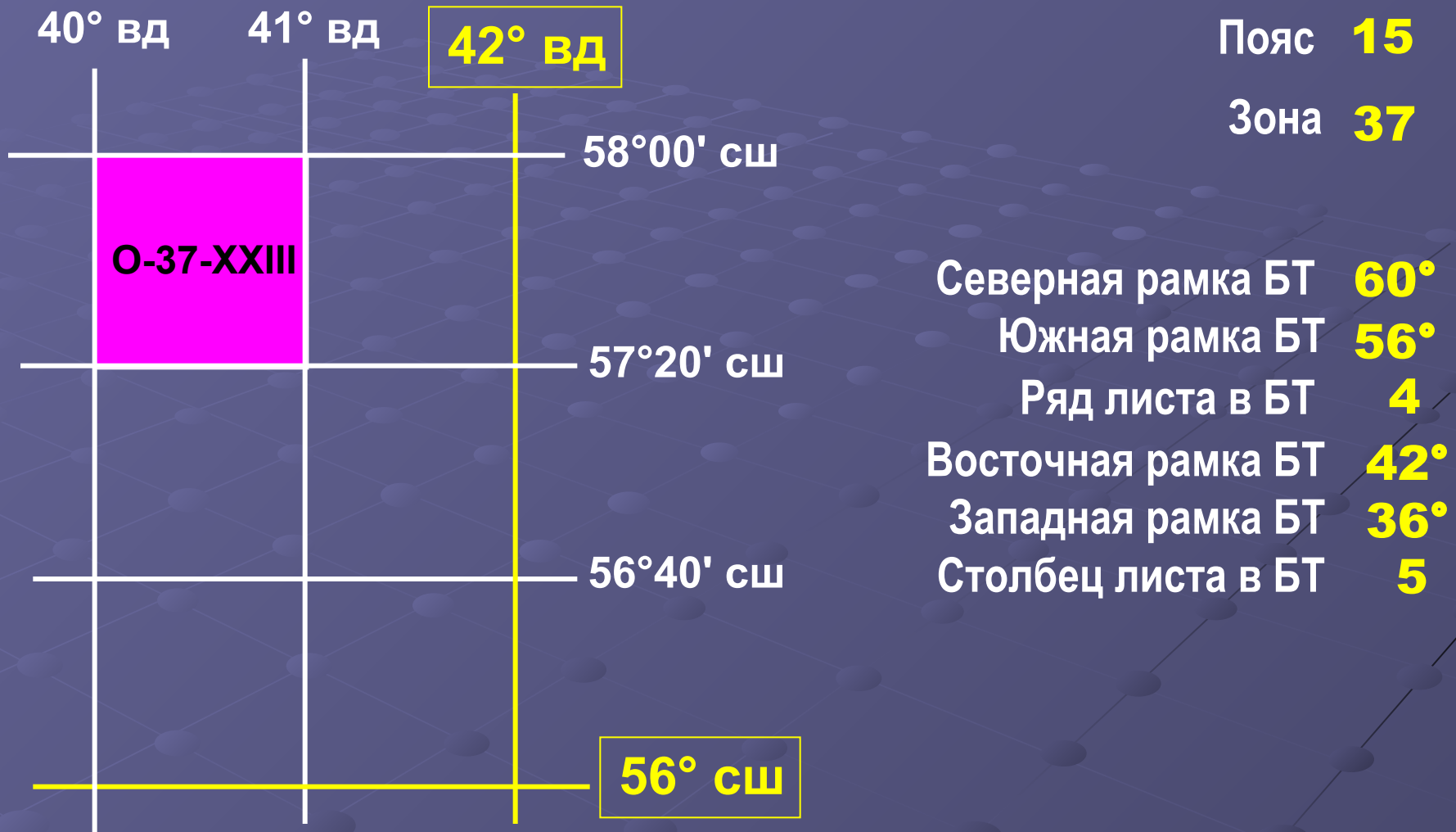


Сначала определяем базовую номенклатуру (зона, пояс)

Затем определяем номер листа по его размерам в градусах и минутах

Финальный тест № 5

Определим координаты листа?



Сначала определяем координаты базовой трапеции (БТ) м-ба 1:1 000 000, а затем – координаты листа по его положению в пределах БТ