

**"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:

- различные виды опробования,
- поисковые работы,
- буровые работы
- геофизические работы,
- комплекс аналитических исследований,
- изучение фондовой и опубликованной литературы,
- 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 листам на планшеты размером $6^{\circ} \times 4^{\circ}$
- среднемасштабные (**1:200 000**) – относятся к разряду **Государственных**, составляются по листам на стандартные планшеты
- крупномасштабные (**1:50 000**) – составляются по листам 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

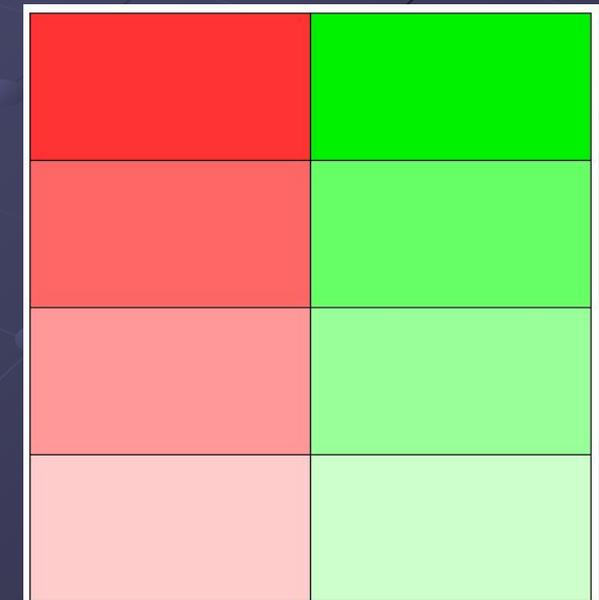
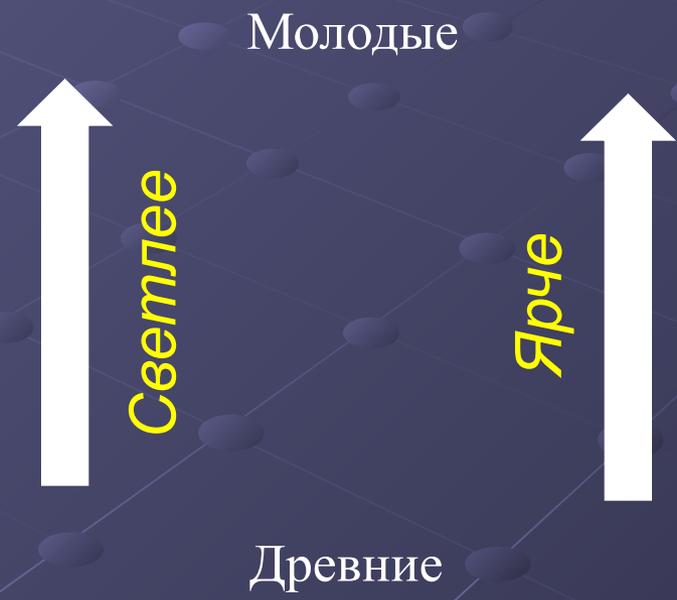
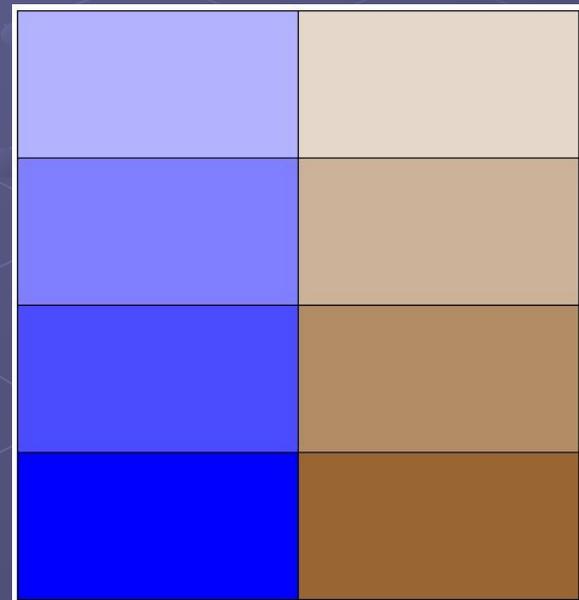
Субвулканические образования красятся в соответствии с составом тем же цветом, что и плутонические, но с белой косой штриховкой.

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

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

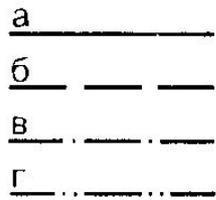
*Стратифицированные
образования*

*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



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



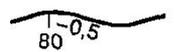
Надвиги



Шарьяжи и предполагаемая амплитуда их перемещения, в км



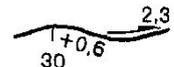
Взброс



Сброс



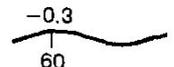
Правый сдвиг



Взбросо-сдвиг (правый)



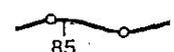
Разломы - ограничения вулcano-тектонических структур (кальдер и т. п.)



Поддвиг



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



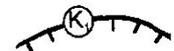
Листрический взброс



Граница оползней



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



Фронтальный надвиг раннемелового возраста

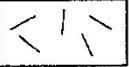
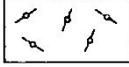
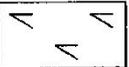
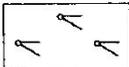
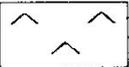
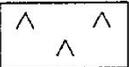
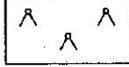
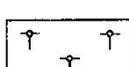
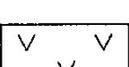
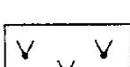
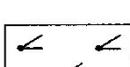
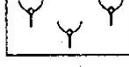
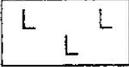
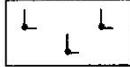
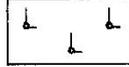
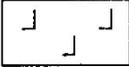
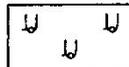
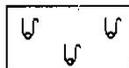
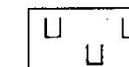
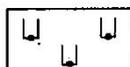
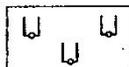
Важно помнить, что многие из определенных в Инструкции-200 графических типов линий являются **опорными** и в случае необходимости могут быть модифицированы.

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

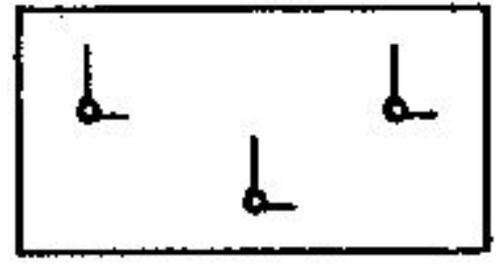
- Крапы – дополнительные знаки, которые используются для отображения различий в составе и структуре пород и наносятся поверх раскраски в соответствующих полях. Могут быть ориентированными и неориентированными.
- Штриховки – дополнительные регулярные линии, которые используются для изображения гидротермально-измененных 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

Г р у п п ы	Петрохимические ряды		
	Нормальный	Субщелочной	Щелочной
с р е д н е г о	 Риолиты	 Трахириолиты	 Комендиты
	 Риодациты	 Трахириодациты	 Пантеллериты
	 Плагиириодациты		
	 Дациты	 Трахидациты	 Щелочные трахидациты
	 Андезиты	 Трахиты	 Щелочные трахиты
	 Андезибазальты	 Трахиандезиты	 Фонолиты
о с н о в н о г о		 Трахиандези-базальты, латиты	 Основные фонолиты
	 Базальты	 Трахибазальты	 Щелочные базальтоиды
	 Пикробазальты		 Основные фойдиты
у л ь т р а о с н о в н о г о			 Ультраосновные фойдиты
			 Мелилититы
	 Пикриты	 Субщелочные пикриты	 Щелочные пикриты

ВВ!

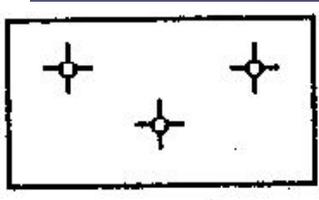
На полях распространения вулканических пород крап наносится **всегда**



Петрохимические ряды

Крапы плутонических пород

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



NB!

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

Крапы измененных пород

ТЕКТОНИТЫ

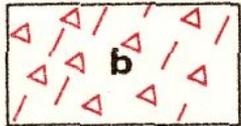
9.1 Приразломные тектониты и тектониты зон смятия (стресс-метаморфизма)



Какириты, трещиноватые породы



Тектониты нерасчлененные



Тектонические брекчии



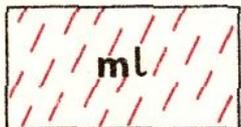
Динамометаморфизованные породы, представленные глаукофансодержащими сланцами



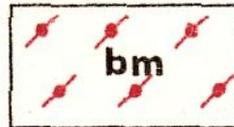
Катаклазиты



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.

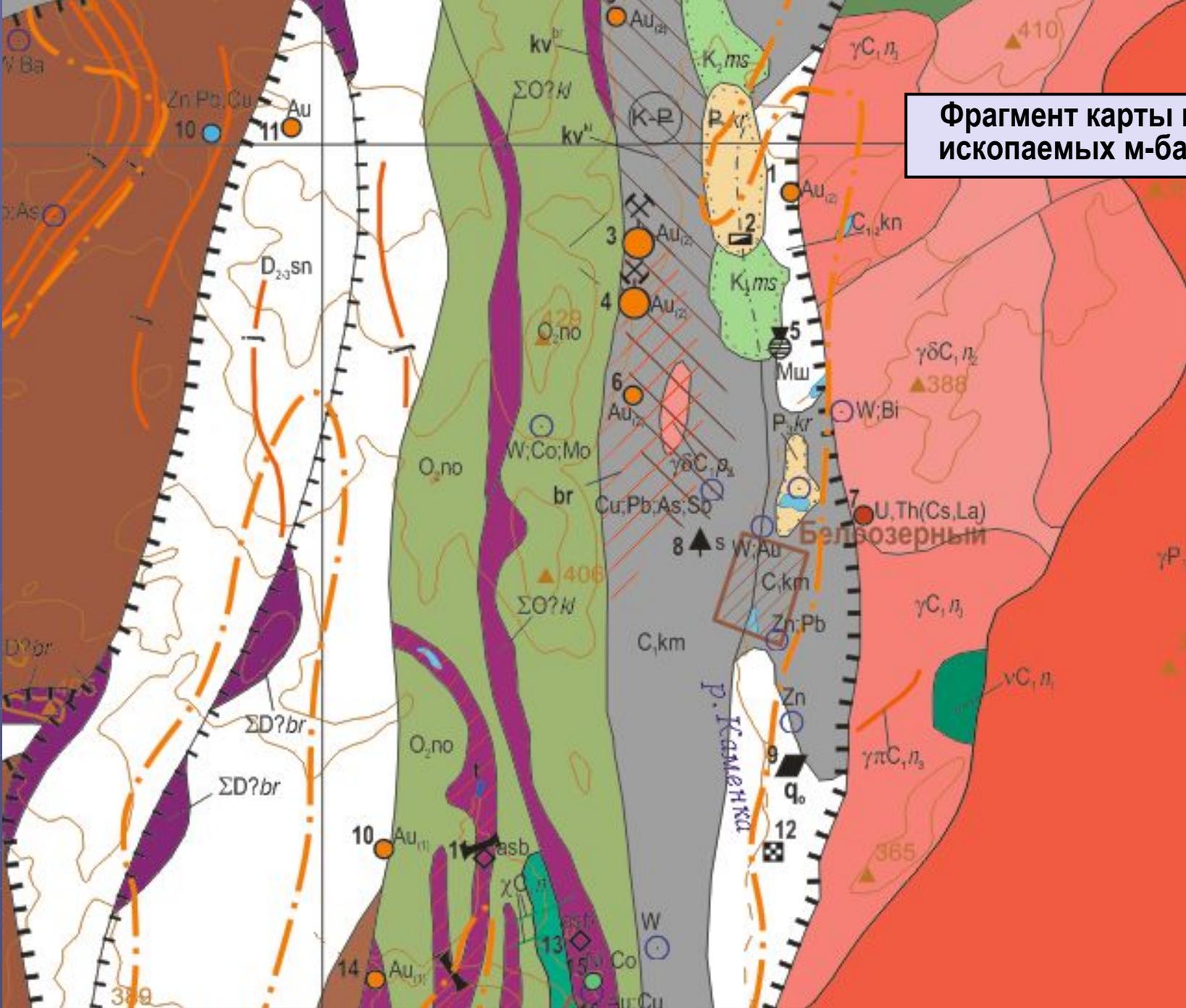
Эталонная база знаков

- Пример окна ЭБЗ "Зоны метасоматитов"

The screenshot displays a software window titled "main" with a menu bar (Файл, Окно, Справка) and a toolbar. The left pane shows a hierarchical tree view of geological categories. The right pane displays a list of six sign types, each with a visual example and a descriptive text.

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 карты полезных ископаемых м-ба 1:200 000



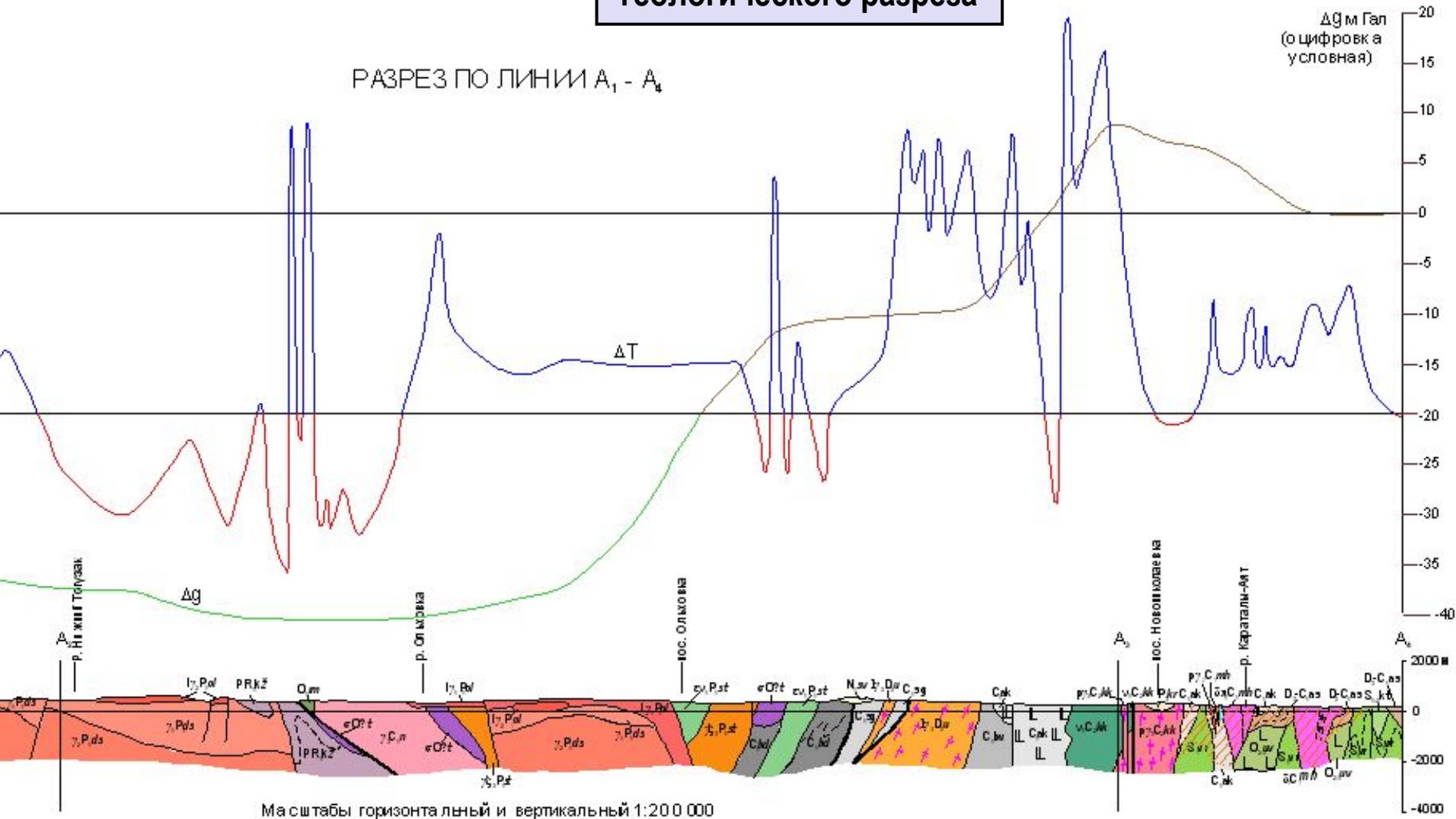
Фрагмент стратиграфической колонки

Стратиграфическая колонка палеозоя

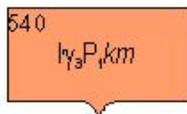
Система	Отдел	Ярус	Кочкарско-Адамовская зона центральная подзона восточная подзона		Копейская зона		Нижнесарско-Текель-дытгауская и Трицко-Бургутальская зоны		Характеристика подразделений			
			Индекс	Колонка	Мощность м	Индекс	Колонка	Мощность м		Индекс	Колонка	Мощность м
КАМЕННОУГОЛЬНАЯ	СРЕДНИЙ	МОСКОВСКИЙ	Cks		100-200	C _{kuh}		около 250	C _{ku}		около 250	Кузнецкая 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 Трицко-Бургутальская зона). Известняки, конгломераты, песчаники, алевролиты, сланцы, известняки, доломиты.
		БАШКИРСКИЙ										
	НИЖНИЙ	СЕРПУХОВСКИЙ	C _{br}		300-500	C _{sg}		200-400	C _{ak}		до 2500	Биргильдинская толща (Кочкарско-Адамовская зона). Известняки мраморизованные, мраморы, углистые, углито-сланцисто-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> MWt., <i>Globoendothyra globulus</i> (Eichw.), <i>Pseudoendothyra cf. struvei</i> (Moell.), <i>Palaeoendothyra cf. longiseptata</i> sp. n., <i>Tetradactylus angulata</i> Viss., <i>Tschirckia Durk.</i> , <i>T. cf. oviformis</i> Raus., <i>Archaeodiscus oviformis</i> Raus., <i>A. moelleri</i> Raus., <i>A. moelleri</i> Raus., <i>A. cf. pauciculus</i> Schlyk., <i>Meotichaeodiscus cf. lunifacetus</i> Man., <i>Hyndrichina exilis</i> (Viss.), <i>H. gibba</i> var. <i>longa</i> Brazhn.; кораллы: <i>Lithothamnium junceum</i> Flem., <i>Cyathophylidium cf. densimacellatum</i> (Perr.). Саяно-Туркестанская толща (Копейская зона). Известняки, переслаивание углито-глинистых сланцев, полимиктовых песчаников, алевролитов, гравелитов, известковых конгломератов, окремелых органических известняков. Фосфориты: <i>Paratetradactylus kopensis</i> (Raus.), <i>P. pauciculus</i> Schlyk., <i>Omphalobis omphalobis</i> (Raus. et Reith.), <i>Endothyraopsis crassa</i> (Brady), <i>Endostaffella shanondlii</i> (Raus.), <i>Tetradactylus sulcatus</i> Brazhn., <i>Archaeodiscus kareii</i> Brazhn., <i>Archaeodiscus kareii</i> Schlyk. и др. Аккаригская толща (Нижнесарско-Текельдытгауская и Трицко-Бургутальская зона). Базальты высокотитанистые, андезитобазальты, диалоклазиты, трамандезиты, туфопесчаники, кремнистые сланцы, гравелиты, туфиты, известняки. Фосфориты: <i>Endostaffella parva</i> (Moell.), <i>Plectogyna bradyi</i> (MWt.), <i>P. omphalobis</i> (Raus. et Reith.), <i>Globoendothyra globulus</i> (Eichw.), <i>Endothyraopsis ex gr. crassa</i> (Brady), <i>Meotichaeodiscus lunifacetus</i> (Man.), <i>Endostaffella proiensis</i> Raus., <i>Palaeoendothyra sp.</i> , <i>komodovi</i> sp., <i>Gnathodus girtyi girtyi</i> Haas, <i>G. bilineatus bilineatus</i> (Roundy), <i>Lophoceras omphalobis</i> (Br. et Moell.). Етульская толща (Нижнесарско-Текельдытгауская и Трицко-Бургутальская 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. karensis</i> Viss., <i>E. prisca</i> var. <i>oviformis</i> Raus. и др.
		ВИЗЕЙСКИЙ	C _{br}		800	C _{sg}			C _{ak}			Вязинская толща (Кочкарско-Адамовская зона, восточная подзона). Длриты афировые, базальты подушечные, миндалекаменные, афанитовые, диалоклазитовые, прослои кремнистых алевролитов, известковых сланцев.
КАМЕНИ	ТУРНЕЙСКИЙ		C _{bd}		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, мамозит-хлоритовые, углеродисто-кварцевые, кварц-углеродисто-муховиговые сланцы. Флора: <i>Sigmaria booides</i> Schab., <i>Caridopteredium hochstetei</i> n. sp., <i>Sphenopteris noronana</i> Tschirk., <i>Sphenopteris noronana</i> L. et H., <i>Adiantites nana</i> Eichw., <i>Adiantites bredynna</i> Tschirk., <i>Adiantites antiqua</i> Eling., <i>Rhodesia gigantea</i> Dur., <i>Rh. noronensis</i> Eling., <i>Archaeopteris grandifolia</i> Tschirk., <i>Lepidodendron acuminatum</i> Geopp. Фосфориты: <i>Endothyra</i> sp., <i>Endostaffella karensis</i> Viss., <i>Endostaffella galinae</i> Gan., <i>Endothyra cf. crassa</i> bradyi var. <i>spiraena</i> Raus. et Reith., <i>Endothyra omphalobis</i> Raus. et Reith. var. <i>infrequens</i> Schlyk. и др. Бороза толща (Нижнесарско-Текельдытгауская и Трицко-Бургутальская зона). Глинистые, кремнисто-глинистые, углито-глинистые сланцы, известняки с прослоями алевролитов, песчаников, конгломератов, редкие прослои базальтов, андезитобазальтов. Фауна: <i>Hemithyra ex gr. nodosa</i> Utr., <i>Productus</i> (<i>Dactylothis</i>) ex gr. <i>semi irregularis</i> Wilt., <i>Goniatopoductus maximus</i> Moell. и др.
		ФАМЕНСКИЙ							D ₁ -C _{as}		800-850	Ашчуевская толща (Нижнесарско-Текельдытгауская и Трицко-Бургутальская 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, аргиллитов, алевролитов, редко песчаников. В известняках остатки фауны: <i>Rafinesquina</i> (Murch.), <i>Leidyrhynchus cf. ursus</i> Hal., <i>Cyrtospirifer archiaci</i> Murch., <i>Cyrtospirifer cf. archiaci</i> Murch. Фосфориты и фосфориты: <i>Quasidendrothya cf. oviformis</i> (Raus.), <i>Vicinia sphaera squallida</i> Andr., <i>Septalospirella</i> sp. ind., <i>Bisphaera</i> (Bisphaera) Birn., <i>Septalospirella</i> sp. ind., <i>Parochaeites palaeozoicus</i> (Viss.), <i>Calospiraera plavstensis</i> Reith., <i>Parathurammina sulcinifera</i> Birn., <i>Bisphaera malewensis</i> Birn., <i>Bisphaera</i> (<i>Bullella</i>) <i>juchalensis</i> Pron., <i>Catsphaera aff. plavstensis</i> Reith.

Фрагмент геологического разреза

РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ A₁ - A₄

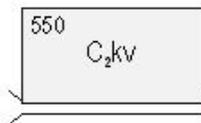


Каменецкий комплекс диорит-граносиенит-гранитовый



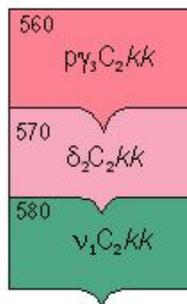
Третья фаза. Плагий лейкограниты, субщелочные двуполощпатовые лейкограниты; мелко-среднезернистые порфиroidные граниты, гранит-порфиры

Фрагмент легенды к геологической карте



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

Комплексы Сайский комплекс габбро-диорит-гранодиорит-плагитогранитовый

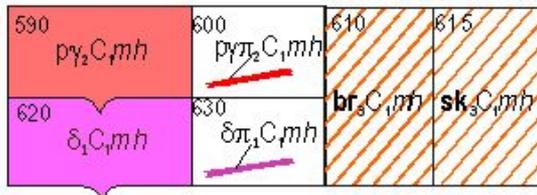


Третья фаза. Плагитограниты

Вторая фаза. Кварцевые диориты, диориты, гранодиориты

Первая фаза. Габбро, габбродиориты, долериты, габбродолериты

Михеевский комплекс диорит-плагитогранитовый

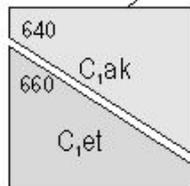


Вторая фаза. Плагитограниты, гранодиориты, дайки и мелкие тела тоналитов и гранит-порфиров

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

Гидротермально-метасоматические образования: брезиты, пропилиты, скарны

Аккаргинский вулканический комплекс высокотитанистых базальтов



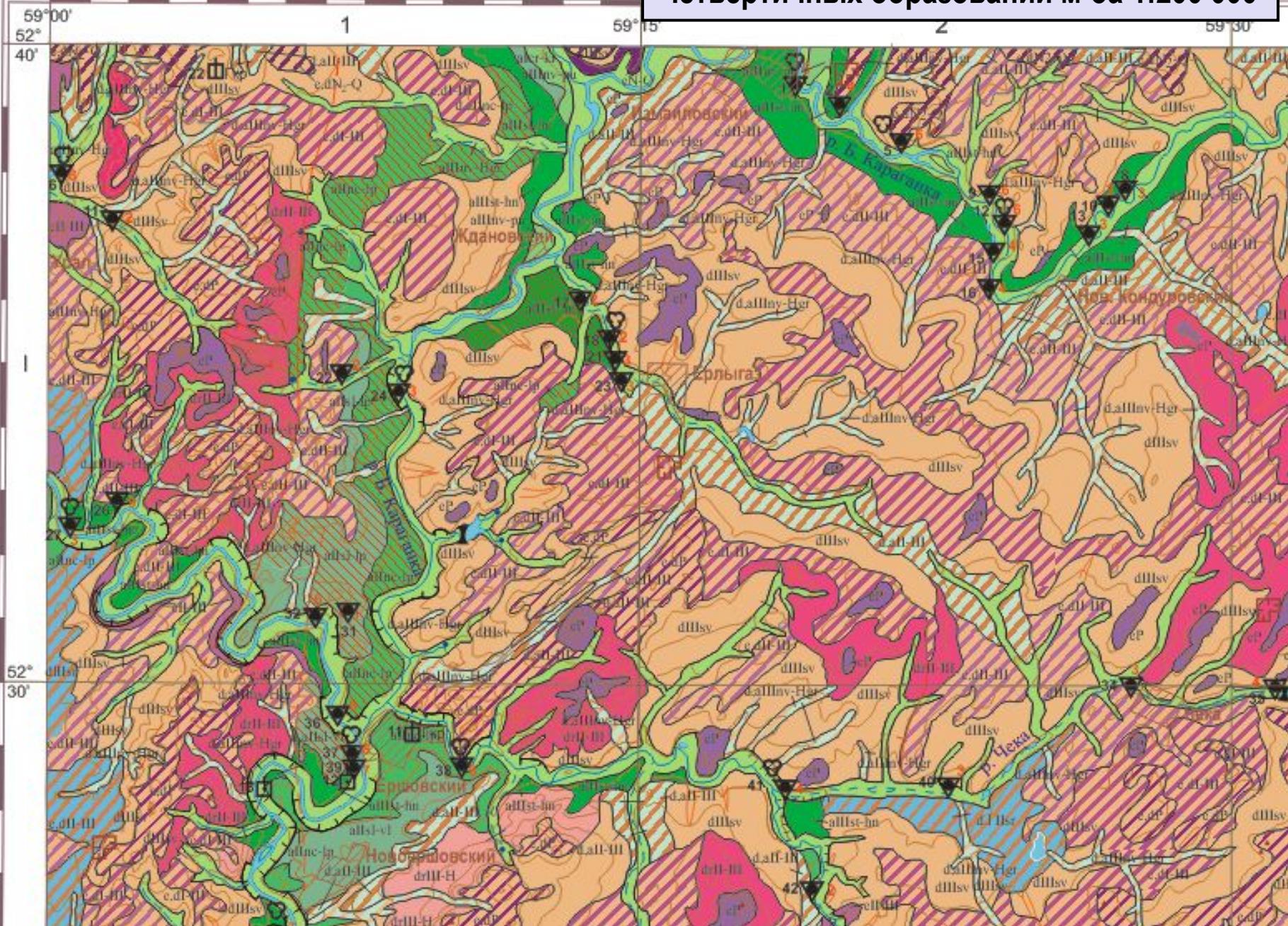
Аккаргинская толща. Базальты высокотитанистые, андезитовые базальты, гиалокластиты, трахиандезиты; туфопесчаники, кремнистые сланцы, гравелиты, туффиты, известняки (1500-2500 м)

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



Желовые и субвулканические образования. Долериты крупнопорфировые

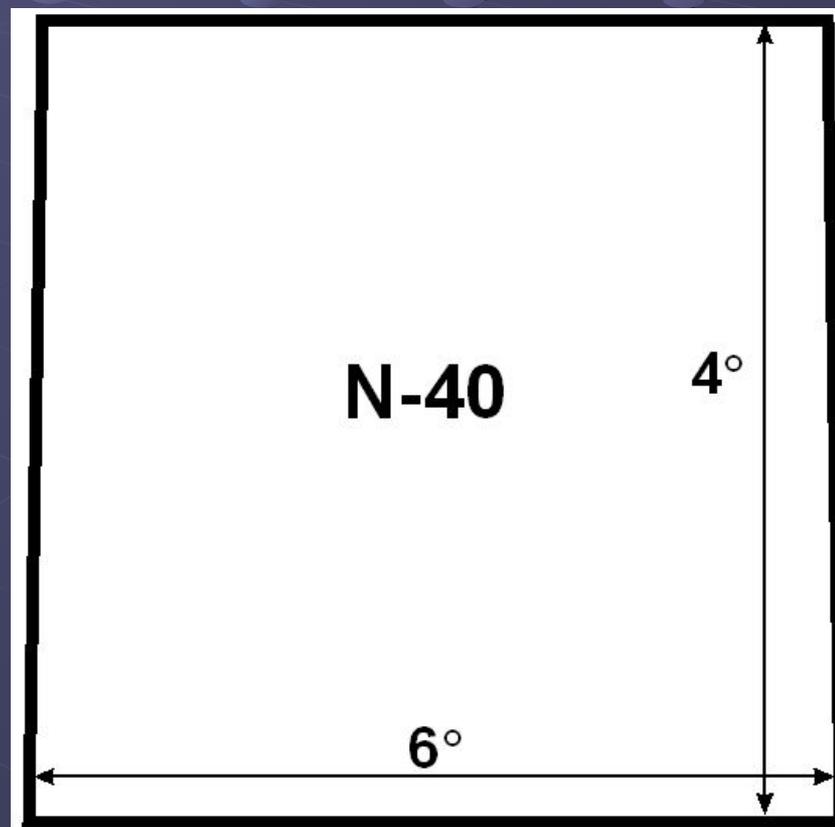
Фрагмент геологической карты
четвертичных образований м-ба 1:200 000



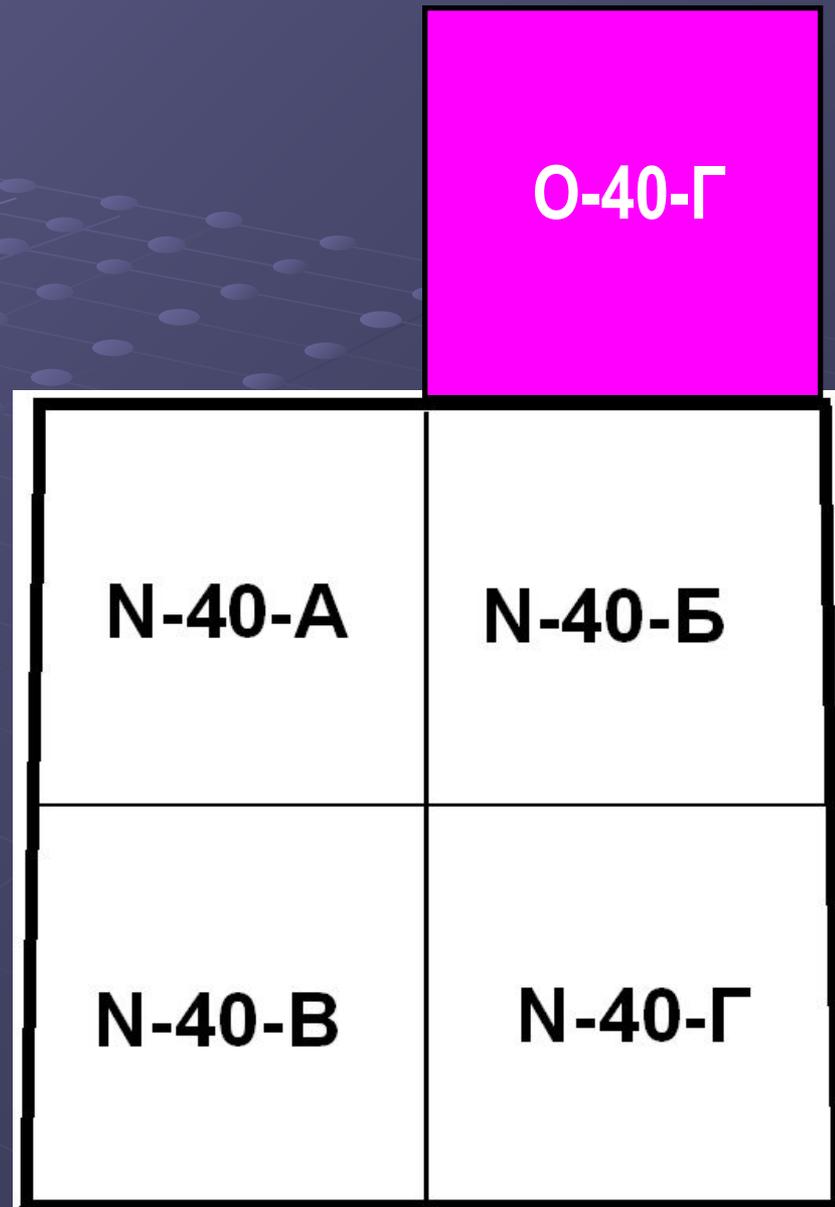
Номенклатуры топографических листов

- 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

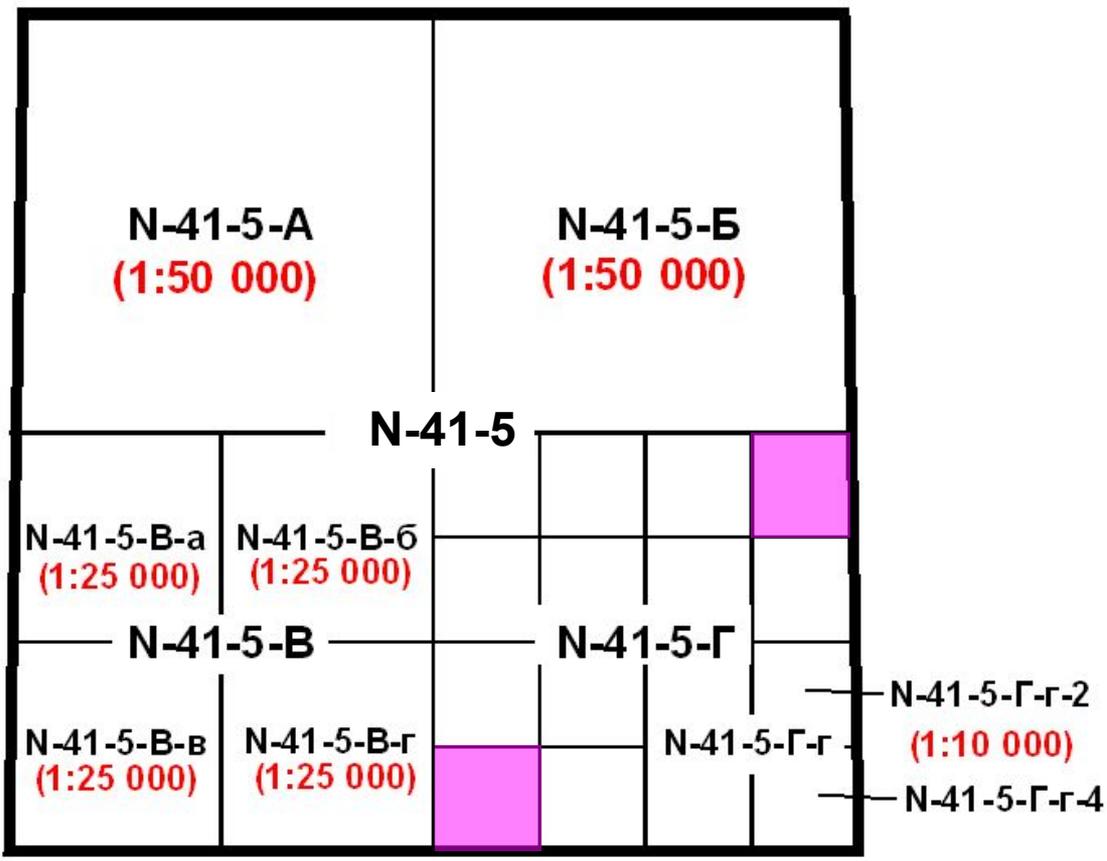
- Номенклатура листов масштаба **1:200 000** получается прибавлением к **номенклатуре базовой трапеции** римской цифры (от **I** до **XXXVI**)

- 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

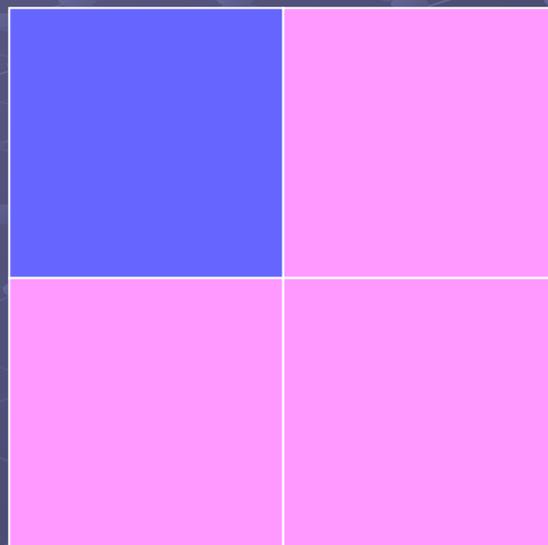
- Размер листов в градусах?
- Физический размер листов относительно размера листа миллионного?

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



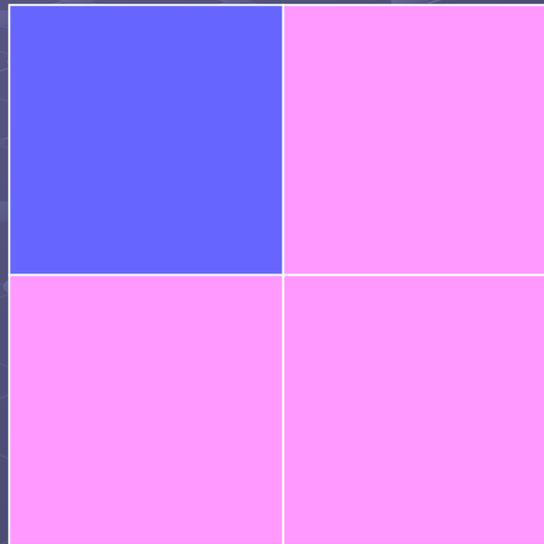
N-13-XXXIV

N-13-XXXV

Финальный тест № 2

M-36-XXXVI

M-37-XXXI



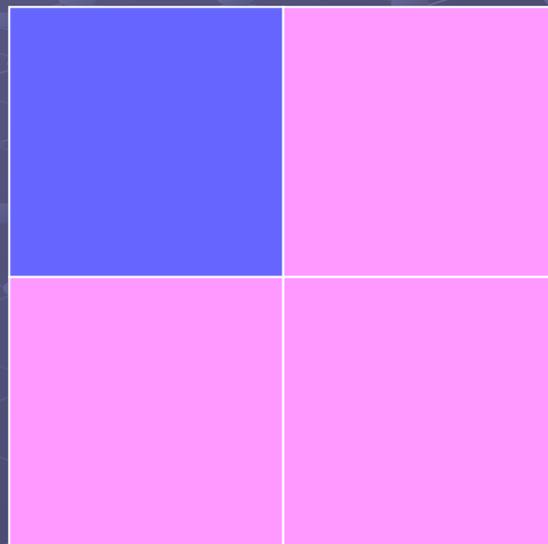
L-36-VI

L-37-I

Финальный тест № 3

М-36-60-Б

М-37-49-А

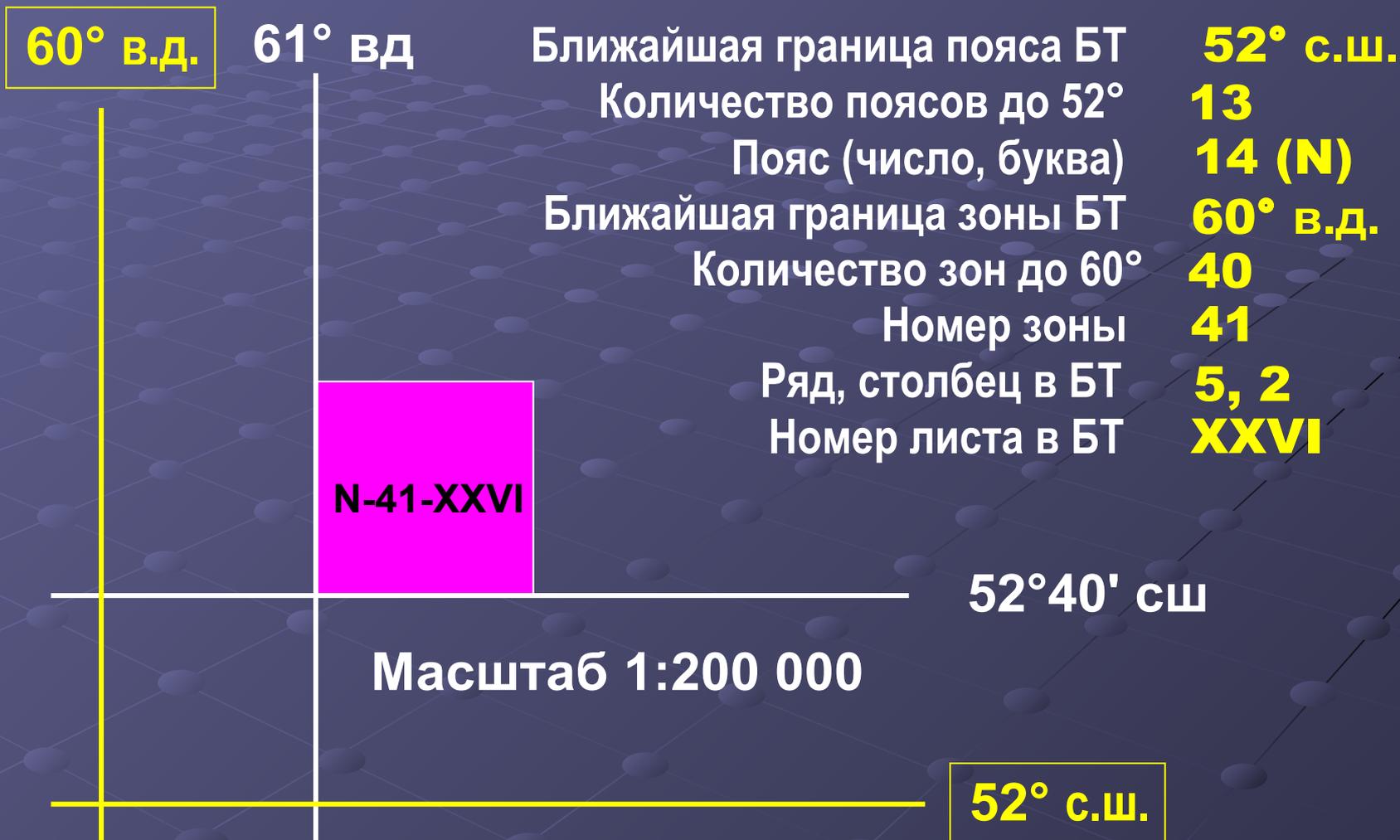


М-36-60-Г

М-37-49-В

Финальный тест № 4

Определим номенклатуру листа?

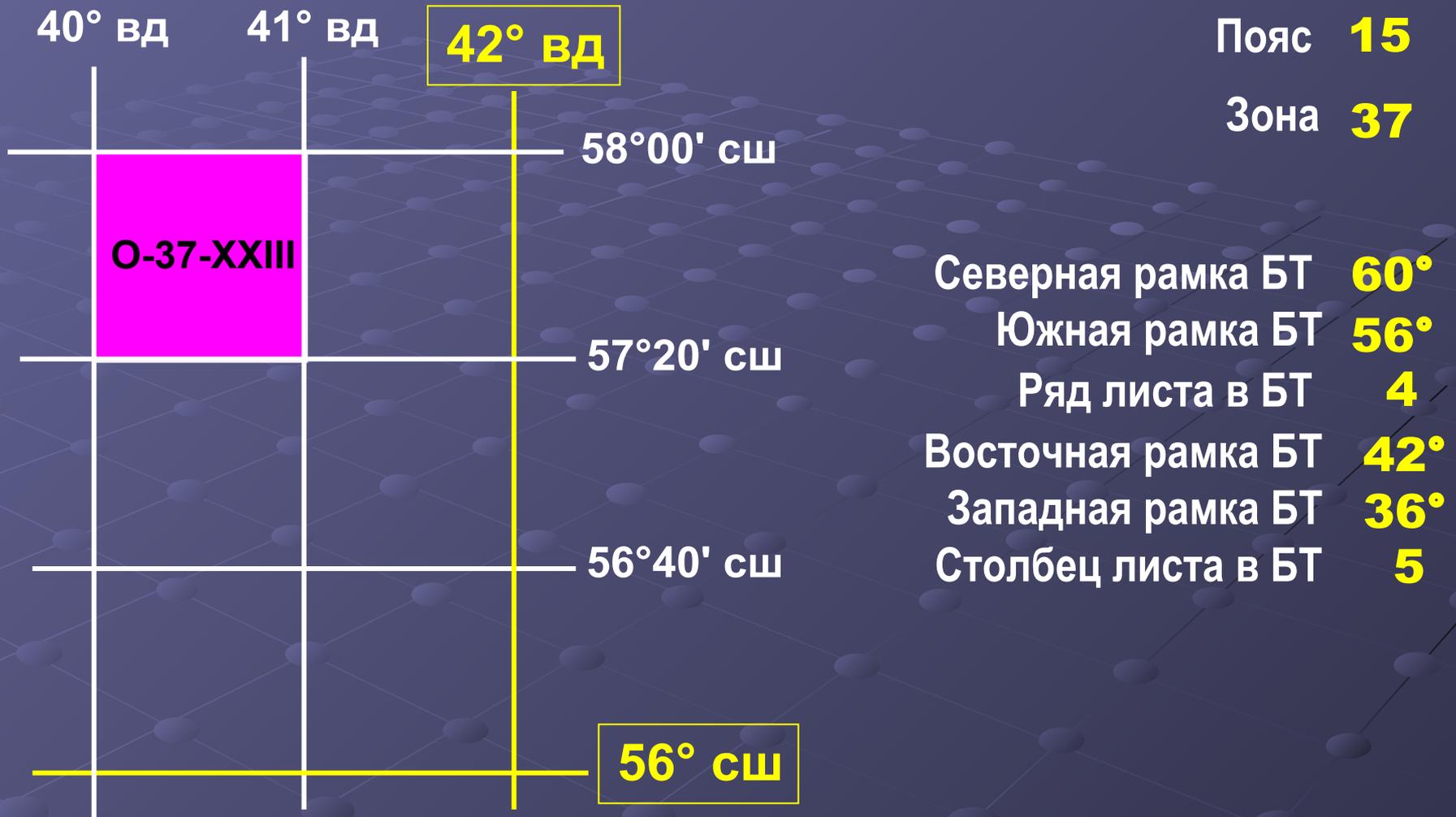


Сначала определяем базовую номенклатуру (зона, пояс)

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