

# СТРУКТУРНАЯ ГЕОЛОГИЯ



**Лекции доцента С.К. Кныша**

персональные сайты Васильева Б.Д., Фальк А.Ю. ,  
персональный сайт Кныша С.К.

<http://portal.tpu.ru/SHARED/k/KNISH>

Оцениваемые мероприятия	Кол-во	Баллы
<b>Мероприятия текущего контроля</b>		<b>33-60</b>
<i>Защита лабораторных работ</i>	12	12
<i>Конспект</i>	13	13
<b>Мероприятия конференц-недели:</b>		<b>35</b>
<i>КН1. Прием задолженностей , контрольная-1</i>		<b>18</b>
<i>КН2. Прием задолженностей , контрольная-2</i>		<b>17</b>
<b>Диф. Зачет</b> (Экзамен)	1	<b>22-40</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>55-100</b>
<b>Курсовая работа: Диф. зачет</b>	1	<b>55-100</b>

# ЛИТЕРАТУРА

## *Основная*

1. Корсаков А.К. Структурная геология: учебник. – М. : КДУ, 2009 – 328 с.
2. Куликов В.Н., Михайлов А.Е. Структурная геология и геологическое картирование. – М.: Недра, 1991 – 285 с.
3. Куликов В.Н., Михайлов А.Е. Руководство к практическим занятиям по структурной геологии и геологическому картированию. – М.: Недра, 1993 – 144 с.
4. Кныш С.К. Структурная геология. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010, 2012 – 242 с.
5. Михайлов А.Е. Структурная геология и геологическое картирование. Изд. 4-е перераб. и доп. – М.: Недра, 1984 – 464с.
6. Михайлов А.Е., Шершуков В.В., Успенский Е.П. и др. Лабораторные работы по структурной геологии, геокартированию и дистанционным методам (учебное пособие для вузов). – М.: Недра, 1988 – 196с.
7. Павлинов В.Н., Соколовский А.К. Структурная геология и геологическое картирование с основами геотектоники. Основы общей геотектоники и методы геологического картирования. – М.: Недра, 1990. – 318 с.
8. Сократов Г.И. Структурная геология и геологическое картирование. – М.: Недра, 1972 – 280с.
9. Милосердова Л.В., Мацера А.В., Самсонов Ю.В. Структурная геология. Учебник для вузов.- Изд. Нефть и газ, 2004.-с

## *Дополнительная*

1. Ажгирей Г.Д. Структурная геология. – М.: Изд-во МГУ, 1966 – 348с.
2. Белоусов В.В. Основы структурной геологии. – М.: Недра, 1985 – 207с.
3. Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты РФ масштаба 1:200000. – М.: Роскомнедра, 1995. – 244 с.
4. Инструкция по организации и производству геолого-съёмочных работ и составление государственной геологической карты СССР масштаба 1:50000 (1: 25 000). – Л.: ВСЕГЕИ, 1986 – 130с.
5. Справочник по тектонической терминологии. – М.: Недра, 1970 – 582с.
6. Хайн В.Е., Михайлов А.Е. Общая геотектоника. – М.: Недра, 1985 – 326 с.

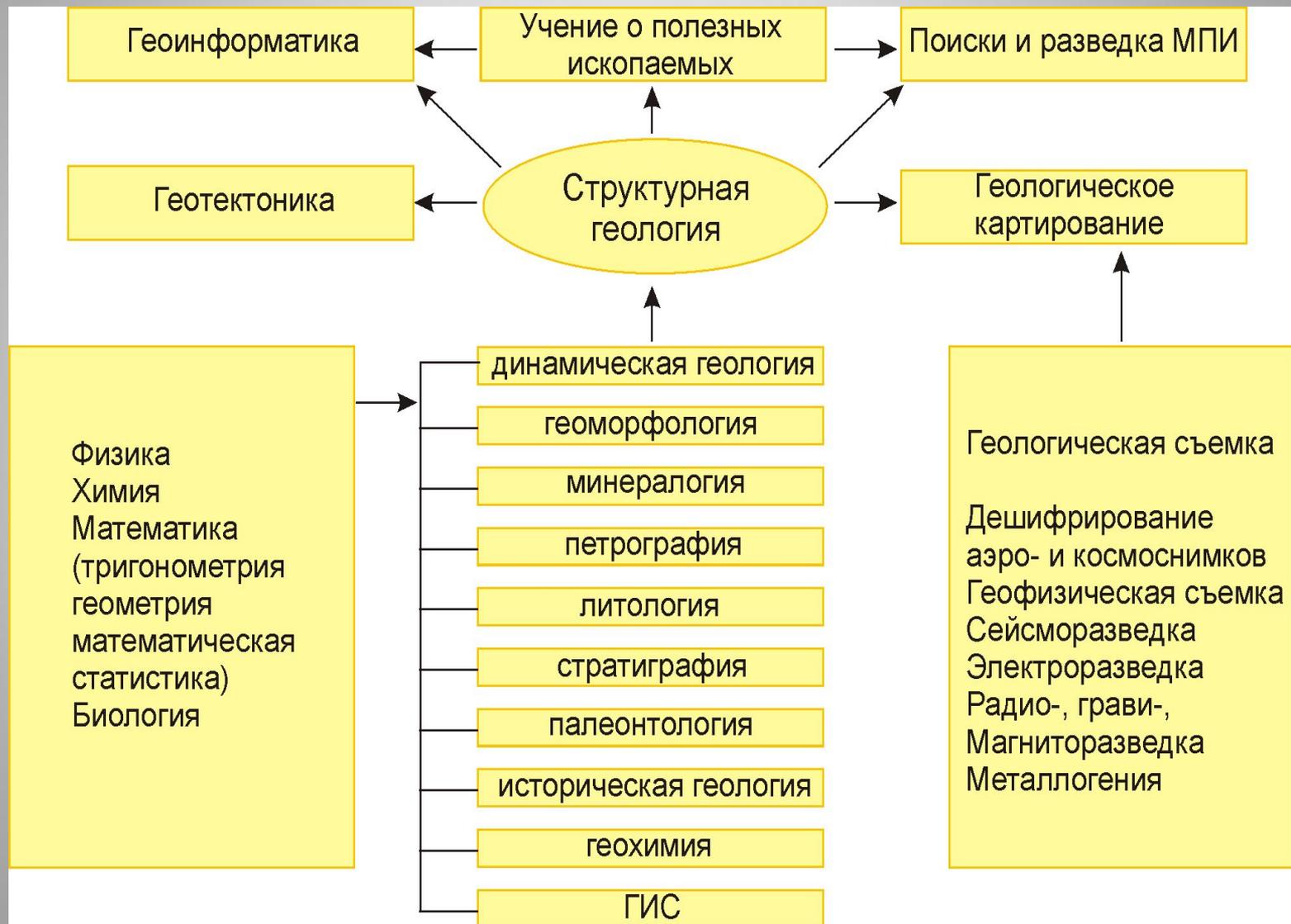
## *Методические указания и пособия*

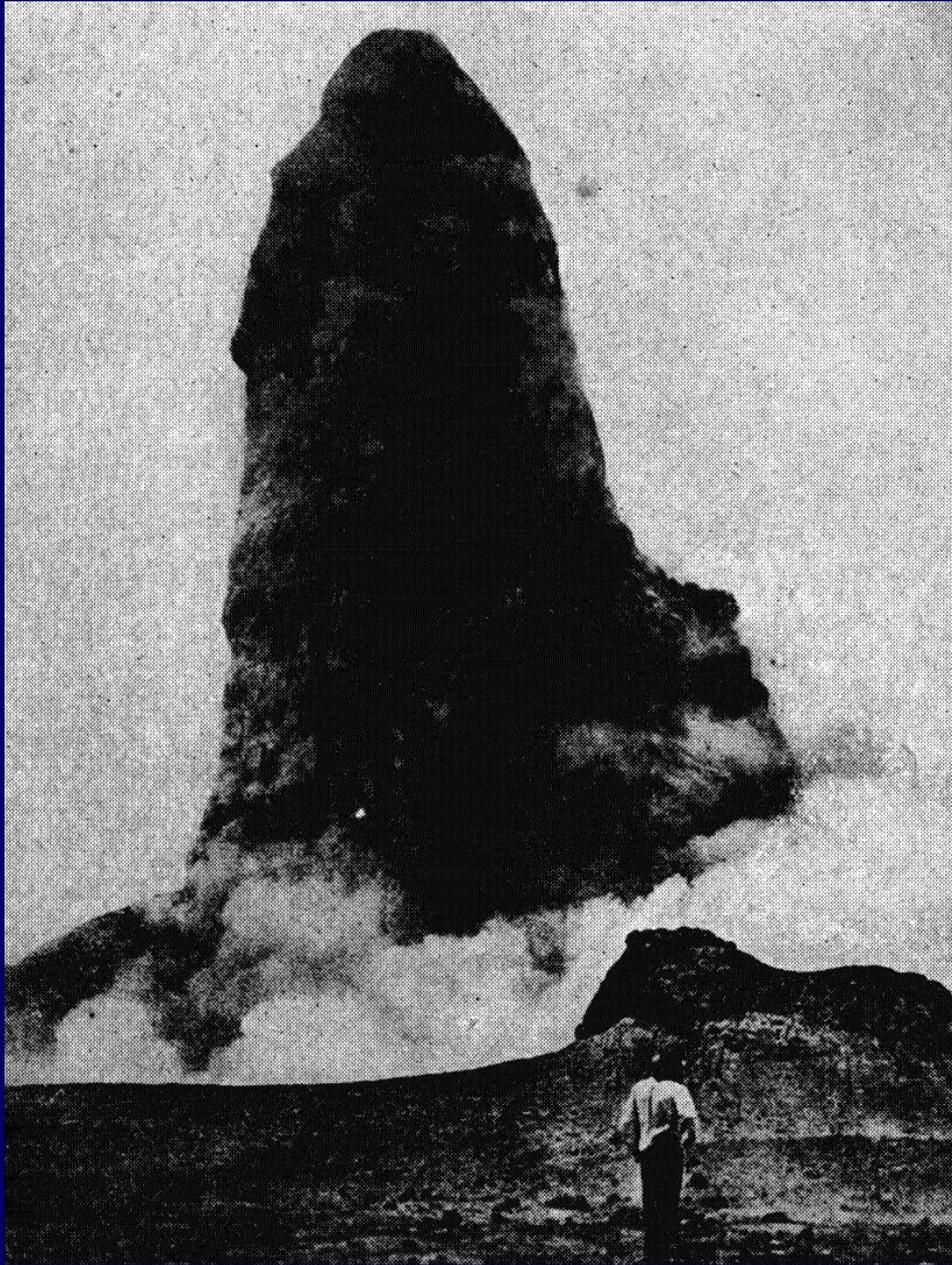
1. Коптев И.И., Задания и методические указания на курсовую работу по курсу «Структурная геология, геологическое картирование и аэрометоды». - Томск: Изд-во ТПУ, 1990 – 19с.
2. Кныш С.К. Структурная геология: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012 – 242 с.
3. Методические указания к учебным геологическим картам под общей редакцией М.М. Москвина. – Л., ЛФК. ВАГТ, 1973 – 30с.
4. Номоконов В.Е, Полиенко А.К., Кныш С.К. Чтение и построение геологических карт и геологических разрезов (лабораторный практикум). – Томск: ТПУ, ч.1, 1994 – 60 с., ч.2, 1996 – 100 с.
5. Номоконов В.Е, Полиенко А.К., Кныш С.К. Чтение и построение геологических карт и геологических разрезов (лабораторный практикум для студентов всех геологических специальностей). – Томск: ТПУ, 2002 - 58 с.

***Структурная геология*** является частью ***геотектоники*** – науки о строении, движении и развитии земной коры.

***Объектом*** изучения структурной геологии являются ***формы залегания*** горных пород (геологические тела), созданные в процессе осадконакопления, магматизма, метаморфизма и тектонических движений

# Связь структурной геологии с науками о Земле





**Обелиск Монт Пеле**



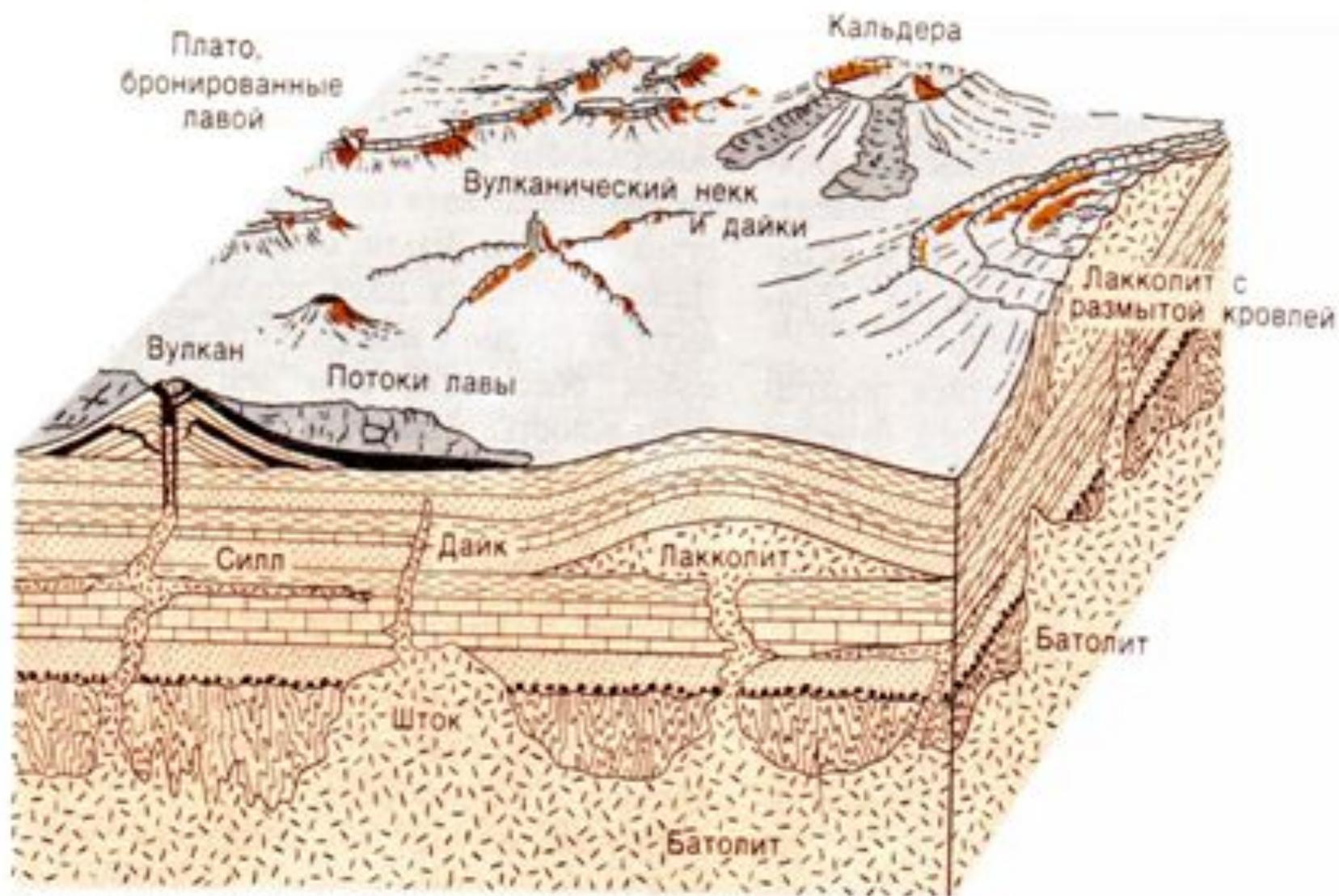


РИС. 6.2

Блок-диаграмма, показывающая структурные соотношения различных типов интрузивных и эффузивных пород. (По Ф. П. Янгу.)

# МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

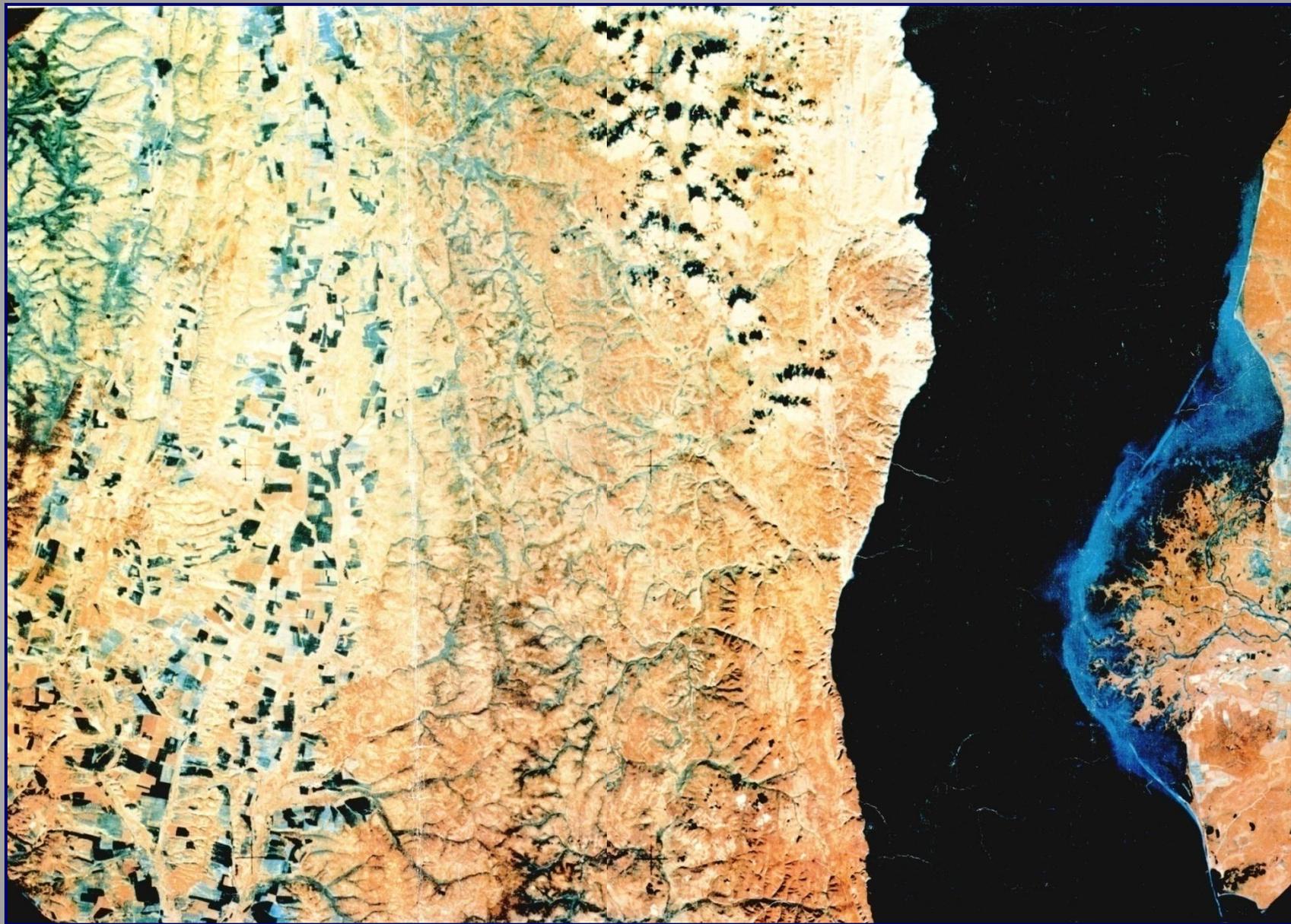
1. *Сравнительный метод* (сходство и различие)
2. *Сравнительно-исторический*
3. *Актуалистический метод*
4. *Метод моделирования* (графическое, физическое)
5. *Математический метод*
6. *Методы геологического картирования*

# МЕТОДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КАРТИРОВАНИЯ

- 1. Геологическая съёмка*
- 2. Аэрофото- и космосъёмка*
- 3. Бурение скважин и прохождение горных выработок*
- 4. Геофизические методы  
сейсморазведка, электроразведка,  
радио-, грави-, магнито-разведка*
- 5. Металлометрия*
- 6. Шлиховое опробование*



**Аэрофотоснимок южной части берега оз. Иткуль**



Космический снимок Южного Прибайкалья



***Геологическая карта*** – это графическое изображение на топографической основе в определенном масштабе геологического строения какого-либо участка земной коры. На ней показываются выходы (границы) геологических тел на дневную поверхность

### ***Задачи:***

- 1. Практическая – поиски месторождений полезных ископаемых**
- 2. Теоретическая – восстанавливается история геологического развития**

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТАХ

## *1. Обязательные:*

- а) фактического материала*
- б) геологическая*
- в) закономерностей размещения  
полезных ископаемых*
- г) четвертичных отложений*

## *2. Специальные:*

- а) геоморфологическая*
- б) тектоническая*
- в) геохимическая*
- г) гидрогеологическая*

# Геологическая карта – ОСНОВА ДЛЯ:

- Изображения геологического строения;
- Установления закономерностей распространения и прогноза полезных ископаемых;
- Рационального выбора площадей под геологическую съёмку в более крупном масштабе;
- Разработка вопросов региональной и инженерной геологии, гидрогеологии и почвоведения;
- Составление сводных геологических карт более мелких масштабов;
- Создание специальных карт (тектонических, металлогенических , гидрогеологических и др.)

# Что изображается на геологических картах ?

На геологической карте с помощью специальных условных знаков изображают:

- поля распространения осадочных, магматических и метаморфических пород, расчлененных по возрасту и составу;
- измененные породы;
- основные тела полезных ископаемых, а также вмещающие породы, благоприятные для их локализации;
- границы между геологическими объектами, разделенные по степени их достоверности;
- разрывные нарушения, выделенные по значимости, степени достоверности;
- площади распространения кор выветривания с указанием их возраста и генетического типа;
- площади распространения техногенных пород;
- наиболее важные буровые скважины и горные выработки;
- места выходов ископаемых органических остатков и пункты, для которых имеются определения изотопного возраста пород или минералов

# МАСШТАБЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

1. *Обзорные (мельче 1:1000 000) – составляют на географической основе для больших территорий.*
2. *Мелкомасштабные (1:1000 000 и 1:500 000) – отражают общие черты геологического строения крупных регионов ( оценка перспектив районов для постановки поисков ПИ)*
3. *Среднемасштабные (1:200 000 и 1:100 000) – с большой степенью детальности характеризует геологическое строение средних по площади территорий (планируются и производятся поиски МПИ)*
4. *Крупномасштабные (1:50000 и 1:25000). Детально освещают геологическое строение небольших территорий (Для решения прикладных задач)*
5. *Детальные (1:10000, 1:5000, 1:2000 и крупнее) Дают подробную характеристику (для месторождений и рудопроявлений )*

# ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГЕОЛОГИЧЕСКИМ КАРТАМ

- 1. Топографическая основа*
- 2. Детальность наблюдений  
(1 см<sup>2</sup> карты – 1 точка наблюдения)*
- 3. Детальность расчленения стратиграфического разреза*
- 4. Важные элементы геологического строения изображаются на карте вне масштаба*
- 5. Элементы залегания горных пород*
- 6. Общепринятые системы условных знаков*

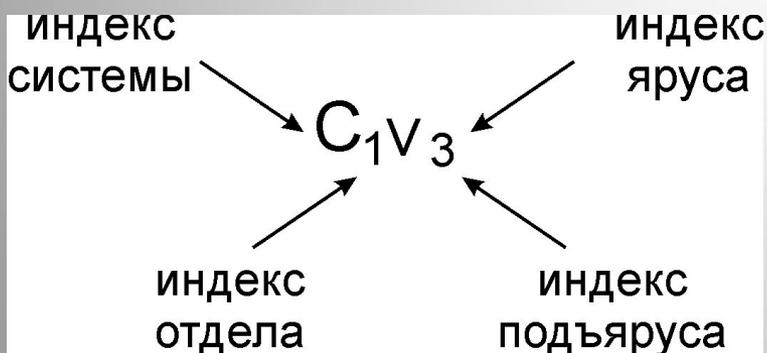
Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты РФ масштаба 1:200000. – М.: Роскомнедра, 1995. – 244 с.

# УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

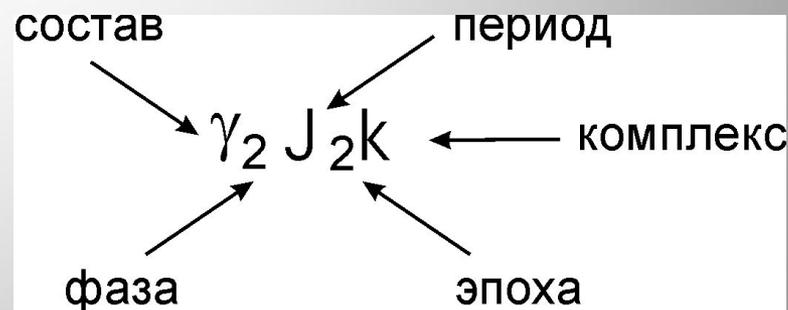
*Возраст, состав и происхождение горных пород на геологических картах показываются с помощью условных знаков (цветные, штриховые, буквенные и цифровые)*

## *Буквенные и цифровые знаки (индексы)*

*Индекс осадочных, метаморфических и вулканогенных горных пород*



*Индекс интрузивных горных пород*



# Цветовые знаки

## ШКАЛА ДОКЕМБРИЯ

АКРО-ТЕМА	ЭОНОТЕМА (длительность в млн. лет)	ВОЗРАСТ млн. лет	ЭРАТЕМА	СИСТЕМА	ОТДЕЛ
ПРОТЕРОЗОЙ PR	ВЕРХНИЙ PR  (1080)	650	ЭИФЕЙ	ВЕНДСКАЯ V	ВЕРХНИЙ V <sub>2</sub>
					СРЕДНИЙ R
					НИЖНИЙ V <sub>1</sub>
	НИЖНИЙ (КАРЕЛИЙ) PR (850)	1650	КАРЕЛИЙ	ВЕРХНИЙ PR	
				НИЖНИЙ PR	
АРХЕЙ AR	ВЕРХНИЙ AR (650)	2500			
	НИЖНИЙ AR (400)				

Абсолютный возраст по Стратиграфическому кодексу, 1992г.

ЭОНО-ТЕМА	ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА		ВОЗРАСТ млн. лет	ОТДЕЛ	ЯРУС	ИНДЕКС
	ЭРАТЕМА	СИСТЕМА (длительность в млн. лет)				
ИЗОФАН	КРИНОЗОЙСКАЯ KZ	ЧЕТВЕРТИЧНАЯ Q (2,45)	1,64	ПЛИОЦЕН N	общепринятого расчленения нет	
		НЕОГЕНОВАЯ N (22)	24	МИОЦЕН N		
		ПАЛЕОГЕНОВАЯ P (42)	ОЛИГОЦЕН P		ХАТТСКИЙ РУПЕЛЬСКИЙ	Ph Pr
			ЭОЦЕН P		ПРИБАТОНСКИЙ БАРТОНСКИЙ ЛЮТЭСКИЙ ИПРСКИЙ	Pp Pb Pi
			ПАЛЕОЦЕН P		ТАНЕТСКИЙ МОНСКИЙ ДАТСКИЙ	Pt Pm Pd
	МЕЗОЗОЙСКАЯ MZ	МЕЛОВАЯ K (81)	65	ВЕРХНИЙ K	МААСТРИХТСКИЙ КАМΠΑНСКИЙ САНОНСКИЙ КОНЬЯКСКИЙ ТУРОНСКИЙ СЕНОМАНСКИЙ	Km Kkm Kst Kk Kt Ks
			145,8	НИЖНИЙ K	АЛЬБСКИЙ АПТСКИЙ БАРРЕМСКИЙ ГОТЕРИВСКИЙ ВАЛАНЖИНСКИЙ БЕРРИАССКИЙ	Kal Ka Kbr Kq Kv Kb
		ЮРСКАЯ J (62)	208	ВЕРХНИЙ J	ТИТОНСКИЙ ВОЛЖСКИЙ КИМЕРИДЖСКИЙ ОКСФОРДСКИЙ	Jttv Jkm Jo
				СРЕДНИЙ J	КЕЛЛОВЕЙСКИЙ БАТСКИЙ САЛЕНСКИЙ ААЛЕНСКИЙ	Jk Jbt Jb Ja
				НИЖНИЙ J	ТОАРСКИЙ ПЛИНСАХСКИЙ СИНЕМЮРСКИЙ ГЕТТАНГСКИЙ	Jt Jp Js Jg
ТРИАСОВАЯ T (37)		245	ВЕРХНИЙ T	РЭТСКИЙ НОРИСКИЙ КАРНИЙСКИЙ	Tr Tn Tk	
			СРЕДНИЙ T	ЛАДИНСКИЙ АНИЗИЙСКИЙ	Tl Ta	
			НИЖНИЙ T	ОЛЕНЕКСКИЙ ИНДСКИЙ	To Ti	
ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ПОЗДНЯЯ PZ		ПЕРМСКАЯ P (45)	290	ВЕРХНИЙ P	ТАТАРСКИЙ КЗАДСКИЙ УФИМСКИЙ	Pt Pku Pu
				НИЖНИЙ P	КУНГУРСКИЙ АРТИНСКИЙ САКМАРСКИЙ АССЕЛЬСКИЙ	Pk Par Ps Pa
	КАМЕННОУГОЛЬНАЯ C (73)	362,5	ВЕРХНИЙ C	ГЖЕЛЬСКИЙ КАСИМОВСКИЙ	Cg Ck	
			СРЕДНИЙ C	МОСКОВСКИЙ БАШКИРСКИЙ	Cm Cb	
			НИЖНИЙ C	СЕРПУХОВСКИЙ ВИЗЕЙСКИЙ ТУРНЕЙСКИЙ	Cs Cv Ct	
	ДЕВОНСКАЯ D (46)	408,5	ВЕРХНЯЯ D	ФАМЕНСКИЙ ФРАНКСКИЙ	Dfm Df	
			СРЕДНЯЯ D	ЖИВЕТСКИЙ ЭЙФЕЛЬСКИЙ	Dzv Def	
			НИЖНЯЯ D	ЭМСКИЙ ПРАЖСКИЙ ЛОХОВСКИЙ	De Dp Dl	
	СИЛУРИЙСКАЯ S (31)	439	ВЕРХНИЙ S	ПРЖИДОЛЬСКИЙ ЛУДЛОВСКИЙ	Sr Sld	
			НИЖНИЙ S	ВЕНЛОКСКИЙ ПЛАНДОВЕРИЙСКИЙ	Sv Sl	
		ОРДОВИКСКАЯ O (60-70)	ВЕРХНИЙ O	АШГИЛЛСКИЙ	Oas	
КЕМБРИЙСКАЯ C (60)	510	СРЕДНИЙ O	КАРАДОКСКИЙ ПЛАНДЕЙЛОВСКИЙ ПЛАНВИРНСКИЙ	Ok Old Ol		
		НИЖНИЙ O	АРЕНИГСКИЙ ТРЕМАДОКСКИЙ	Oa Ot		
		ВЕРХНИЙ C	АКСАЙСКИЙ САКСКИЙ АЮСОККАНСКИЙ	Cak Cs Cas		
ФАНЕРИЙСКАЯ FA	КЕМБРИЙСКАЯ C (60)	570	СРЕДНИЙ C	МАЙСКИЙ АМГИНСКИЙ	Cm Cam	
			НИЖНИЙ C	ТОЙОНСКИЙ БОТОМСКИЙ АТДАБАНСКИЙ ТОММОТСКИЙ	Ctn Cb Cat Ct	

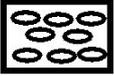
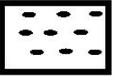
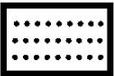
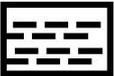
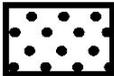
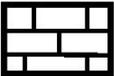
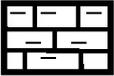
Абсолютный возраст по Инструкции...масштаба 1:200 000, 1995г.

# ЦВЕТНЫЕ ЗНАКИ ИНТРУЗИВНЫХ ПОРОД

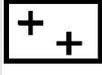
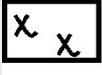
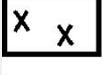
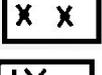
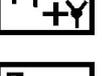
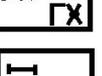
1. Кислые – **красный**
2. Щелочные – **оранжевый**
3. Средние – **малиновый**
4. Основные – **темнозеленый**
5. Ультраосновные – **фиолетовый**

# Штриховые знаки

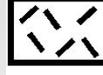
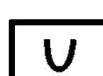
## Осадочные породы

	Конгломераты
	Гравелиты
	Алевролиты
	Аргиллиты
	Песчаники
	Известняки
	Доломиты
	Мергели

## Интрузивные породы

	Граниты ( $\Upsilon$ )
	Гранодиориты ( $\gamma\delta$ )
	Диориты ( $\delta$ )
	Сиениты ( $\xi$ )
	Монциты ( $\nu\xi$ )
	Граносиениты ( $\gamma\xi$ )
	Габбро ( $\nu$ )
	Габбро-диориты ( $\nu\delta$ )
	Перидотиты ( $\zeta$ )
	Дуниты ( $\zeta$ )

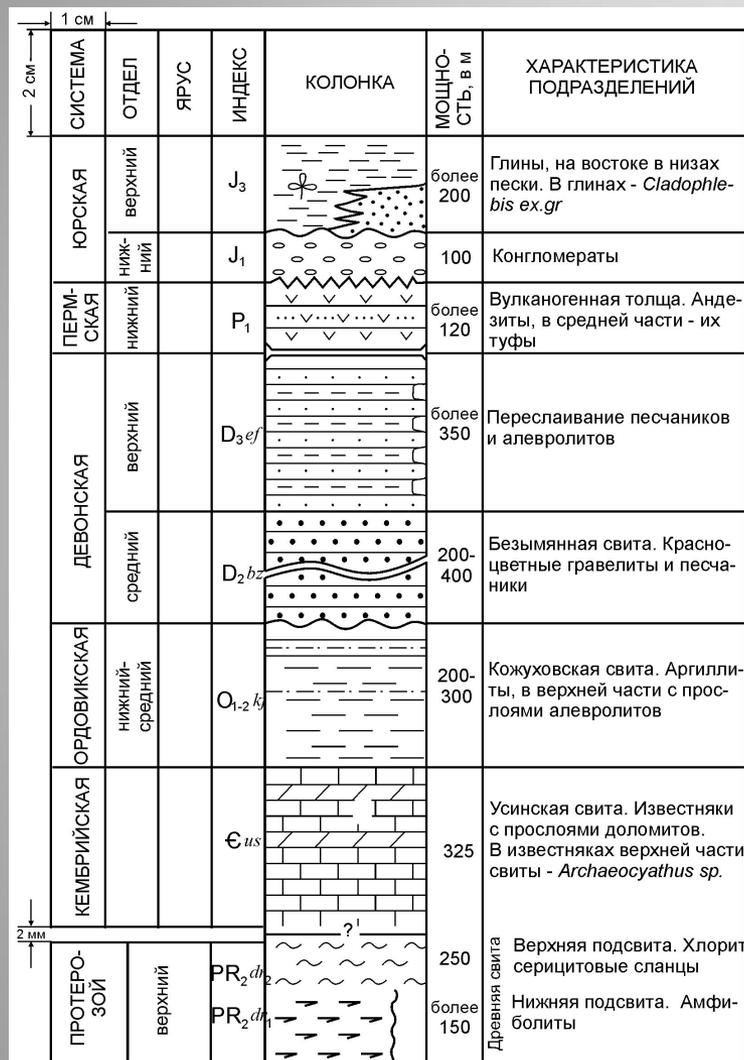
## Вулканические породы

	Риолиты ( $\lambda$ )
	Дациты ( $\zeta$ )
	Андезиты ( $Q$ )
	Трахиты ( $\tau$ )
	Базальты ( $\beta$ )
	Пикриты ( $\iota$ )

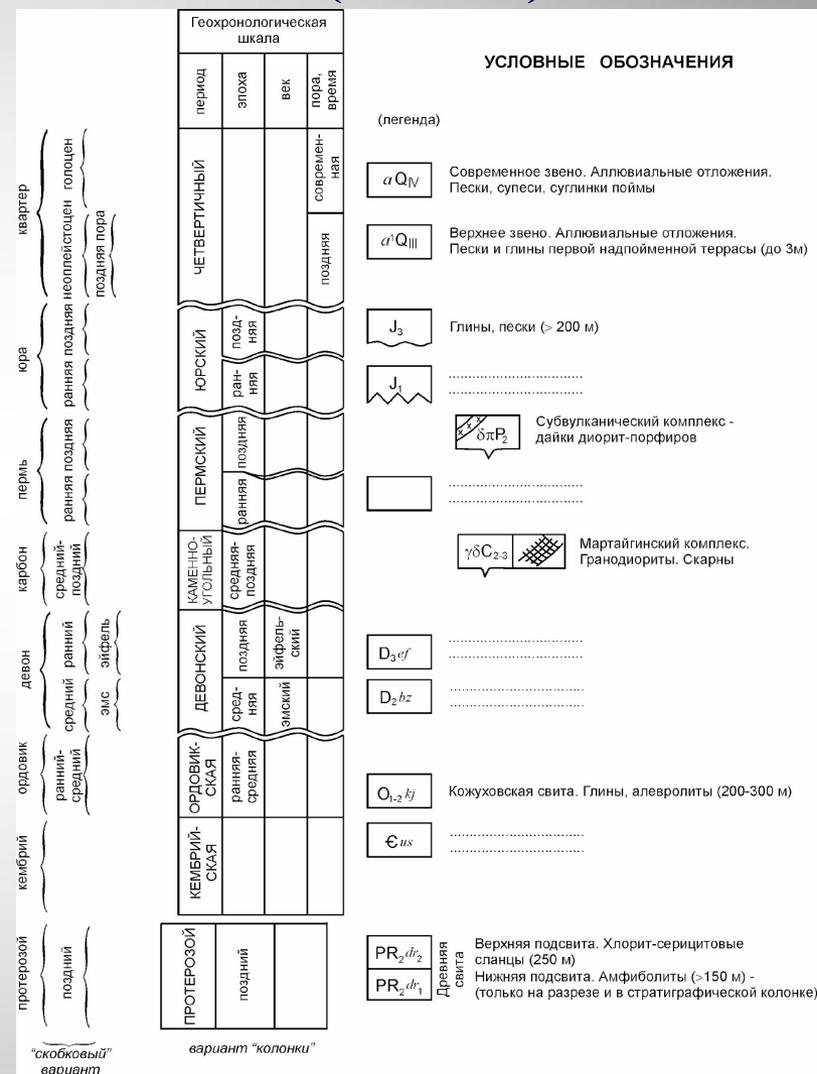
## Вулканогенно-осадочные породы

	Туфоконгломераты
	Туфопесчаники
	Туфы
	Туффиты

# Стратиграфическая колонка



# Геохронологическая шкала (легенда)





# Задание на самостоятельную работу

1. Знать таблицу основных стратиграфических и геохронологических подразделений;
2. Представить индексацию и цвета раскраски стратиграфических подразделений (систем и отделов) и магматических пород;
3. Составить условные обозначения (штриховые) для наиболее распространенных горных пород: известняки, доломиты, мергели, аргиллиты, алевролиты, песчаники, конгломераты; риолиты (лавы кислого состава), туфы кислого состава, андезиты, туфы среднего состава, базальты; граниты, диориты, сиениты, габбро, перидотиты; глинистые сланцы, гнейсы, мраморы.

Работа выполняется в лекционных тетрадях.

Для выполнения пункта 2 и 3 смотрите:

1. Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты РФ масштаба 1:200000. – М.: Роскомнедра, 1995. – 244 с.
2. Куликов В.Н., Михайлов А.Е. Руководство к практическим занятиям по структурной геологии и геологическому картированию. – М.: Недра, 1993 – 144 с.