## СТРУКТУРНАЯ ГЕОЛОГИЯ



**М.И. Шаминовой** 

© Томский политехнический университет, 2015

#### **ЛИТЕРАТУРА**

#### Основная

- 1. Куликов В.Н., Михайлов А.Е. Структурная геология и геологическое картирование. М.: Недра, 1991 285 с.
- 2. Куликов В.Н., Михайлов А.Е. Руководство к практическим занятиям по структурной геологии и геологическому картированию. М.: Недра, 1993 144 с.
- 3. Михайлов А.Е. Основы структурной геологии и геологического картирования. М.: Недра, 1967. 275 с.
- 4. Михайлов А.Е. Структурная геология и геологическое картирование. М.: Недра, 1973. – 432 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. Структурная геология и геологическое картирование с основами геотектоники. Часть I. М.: Недра, 1979 359c
- 8. Павлинов В.Н., Соколовский А.К. Структурная геология и геологическое картирование с основами геотектоники. Основы общей геотетконики и методы геологического картирования. М.: Недра, 1990. 318 с.
- 9. Сократов Г.И. Структурная геология и геологическое картирование. М.: Недра, 1972 280с.
- 10. Милосердова Л.В., Мацера А.В., Самсонов Ю.В. Структурная геология. Учебник для вузов.- Изд. Нефть и газ, 2004.-с

#### Дополнительная

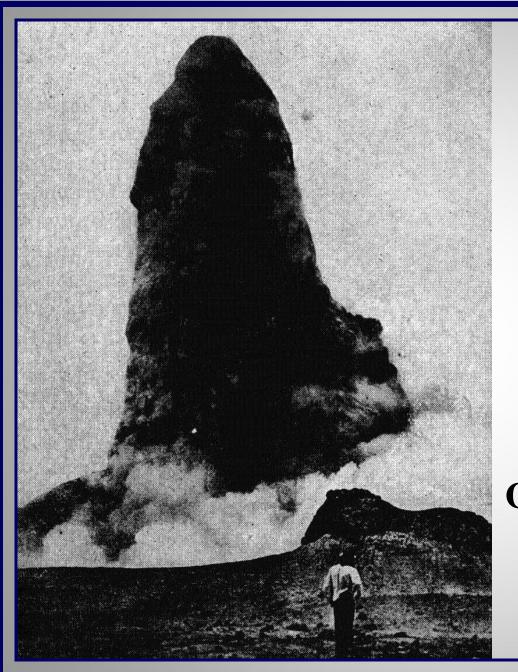
- 1. Ажгирей Г.Д. Структурная геология. М.: Изд-во МГУ, 1966 348с.
- 2. Белоусов В.В. Основы структурной геологии. М.: Недра, 1985 207с.
- 3. Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты СССР масштаба 1: 2000 000. М.: Недра, 1969 72с.
- 4. Инструкция по организации и производству геолого-съемочных 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

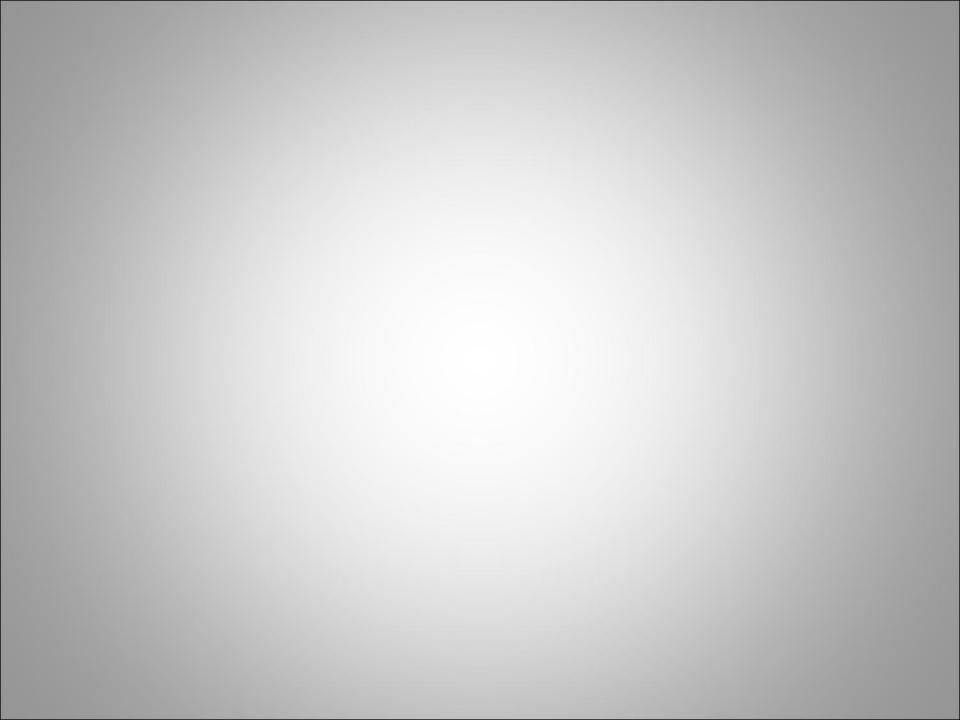
- 1. Задания и методические указания на курсовую работу по курсу «Структурная геология, геологическое картирование и аэрометоды». Коптев И.И., 1990 19с.
- 2. Кныш С.К., Гумерова Н.В., Полиенко А.К. Основы структурной, исторической и региональной геологии. Часть І. Структурная геология: учебное пособие. Томск: Издво ТПУ, 2008 116 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 г., 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



Обелиск Монт Пеле

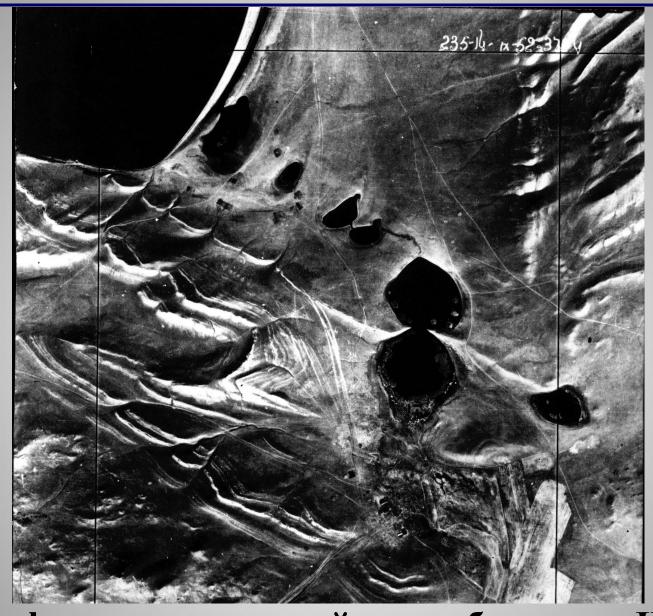


## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

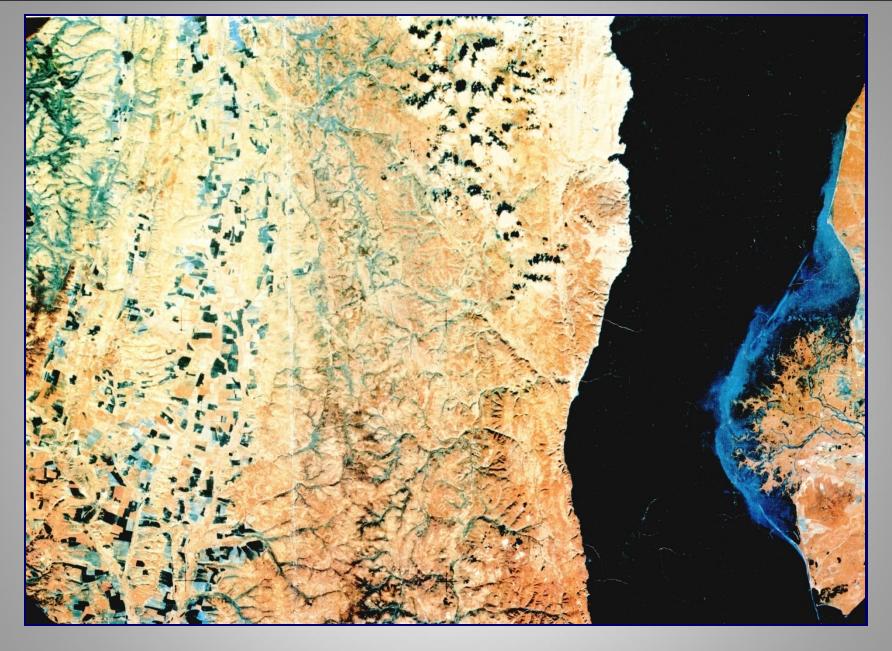
- 1. Сравнительный метод
- 2. Сравнительно-исторический
- 3. Актуалистический метод
- **4. Метод моделирования** (графическое, физическон)
- 5. Математический метод
- 6. Методы геологического картирования (геологической съемки)

## МЕТОДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КАРТИРОВАНИЯ

- 1. Геологическая съемка
- 2. Аэрофото- и космосъемка
- 3. Бурение скважин и прохождение горных выработок
- 4. Геофизические методы сейсморазведка, электроразведка, радио-, грави-, магнито-разведка
- 5. Металлометрия
- б. Шлиховое опробование



Аэрофотоснимок южной части берега оз. Иткуль



Космический снимок Южного Прибайкалья



Тектоническое строение (блоковые неоструктурные формы)

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

#### 2. Специальные:

- а) четвертичных отложений
  - б) геоморфологическая
    - в) тектоническая
      - г) геохимическая
    - д) 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 (тетонически, металлогенических, гидрогеологи др.)

#### МАСШТАБЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

- 1. Обзорные (мельче 1:1000000) составляются на географической основе
- 2. Мелкомасштабные (1:1000000 и 1:500000) отражают общие черты геологического строения крупных регионов
- 3. Среднемасштабные (1:200000 и 1:100000) с большой степенью детальности характеризует геологическое строение средних по площади территорий
- 4. Крупномасштабные (1:50000 и 1:25000). Для решения прикладных задач
- 5. Детальные (1:10000, 1:5000, 2000 и крупнее) для месторождений и рудопроявлений

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГЕОЛОГИЧЕСКИМ КАРТАМ

- 1. Топографическая основа
- 2. Детальность наблюдений (1 см² 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

#### 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)

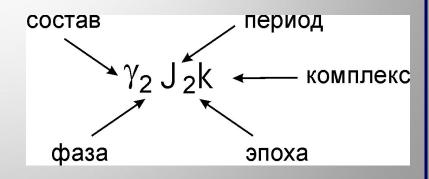
Индекс осадочных, метаморфических и вулканогенных горных пород

индекс индекс системы яруса индекс индекс

подъяруса

отдела

Индекс интрузивных горных пород



#### Цветовые знаки

#### ШКАЛА ДОКЕМБРИЯ

AKPO- TEMA	Э О НОТЕМА (длительность в млн. лет)	ВОЗРАСТ МЛН. ЛЕТ	;	9 P A T E M A	СИСТЕМА	ОТДЕЛ
PR					ВЕНДСКАЯ <b>V</b>	верхний <b>V</b> ₂ нижний <b>V</b> ₁
ТЕРОЗОЙ	ВЕРХНИЙ PR <sub>.</sub> (1080)	<del></del>	РИФЕЙ R	ВЕРХНИЙ  R,  СРЕДНИЙ  R,  НИЖНИЙ  R,		
ГОЧП	НИЖ НИЙ (КАРЕЛИЙ) PR (850)	—1650 —2500	КАРЕЛИЙ	ВЕРХНИЙ <b>PR</b> . НИЖНИЙ <b>PR</b> .		
A P X E Й AR	ВЕРХНИЙ AR. (650) НИЖНИЙ AR. (400)	2500				

Абсолютный возраст по Стратиграфическому кодексу, 1992г.

эоно-	ЭРАТЕМА	АЯ СТЕ СИСТЕМА		РАФИЧЕ отдел	СКАЯ ШКАЛА ярус	инде
TEMA	C. AILMA	(длительность в млн. лет) ЧЕТВЕРТИЧНАЯ Q (2,45)	млн.лет	- MEN	лг 70	лпде
	z		—1,64—	плиоцен		_
	ı KZ	НЕОГЕНОВАЯ		миоцен	общепринятого расчленения нет	
	RA	N (22)	0.4	N.		
	×		— 24 —	ОЛИГОЦЕН	ХАТТСКИЙ	P. h
	Z			₽.	РУПЕЛЬСКИЙ	P. r
	0	ПАЛЕОГЕНОВАЯ		эоцен	ПРИАБОНСКИЙ	PP
	0 3			P	Б А Р Т О Н С К И Й Л Ю Т Е Т С К И Й И П Р С К И Й	PI
_	I	₽		5.6	ИПРСК И И ТАНЕТСКИ Й	P. 1
òΖ	A Z	(42)		ПАЛЕОЦЕН _Р	монский	P m
	×		<u> </u>	5-63	ДАТСКИЙ	_
	MZ			ВЕРХНИЙ	МААСТРИХТСКИЙ КАМПАНСКИЙ	K m K ki K st K k K t
	<b>E</b>	МЕЛОВАЯ			К А М П А Н С К И Й С А Н Т О Н С К И Й	K st
	~	MEJOBAN		K,	КОНЬЯКСКИЙ ТУРОНСКИЙ	K t
_	<	К			СЕНОМАНСКИЙ	K s
0	¥				<b>АЛЬБСКИЙ</b>	K al
	O	(81)		нижний	АПТСКИЙ БАРРЕМСКИЙ	Ka
	0			К	ГОТЕРИВСКИЙ	Kg
	ž		145,8_		В А Л А Н Ж И Н С КИ Й Б Е Р Р И А С С К И Й	K a K br K g K v K b
	0		1-0,0	ВЕРХНИЙ	титонский волжский	J tt,
	6	10.00 0 11.0		J <sub>.</sub>	КИ М ЕРИ ДЖСКИЙ ОКСФОРДСКИЙ	J kn
S		ЮРСКАЯ		СРЕДНИЙ	KENNOBEŇCKИЙ	
	0	J		Ј	БАТСКИЙ БАЙОССКИЙ ААЛЕНСКИЙ ТОАРСКИЙ ПЛИНСБАХСКИЙ СИНЕМЮРСКИЙ	J k J bt J b J a
	m	(62)			А А Л Е Н С К И Й Т О А Р С К И Й	J t
	ш	(02)		нижний Ј	ПЛИНСБА ХСКИЙ СИНЕМЮРСКИЙ	Jp Js Jg
			<b>—208</b> —		ТЕТГАНІСКИИ	
	Σ	ТРИАСОВАЯ	230	ВЕРХНИЙ Т	РЭТСКИ Й НОРИЙСКИЙ	T r
0					КАРНИЙ СКИЙ ЛАДИНСКИЙ	T k
		Т		СРЕДНИЙ Т	ладинский анизийский	T a
		(37)		нижний	ОЛЕНЕКСКИЙ	Ţņ
			— 245 —	Т	индский	T, I
				ВЕРХНИЙ	ТАТАРСКИЙ	Pt
		ПЕРМСКАЯ		P	КАЗАНСКИЙ УФИМСКИЙ	P kz
Д		Р			KAHLABCKWW	P k
		(45)		нижний	КУНГУРСКИЙ САКМАРСКИЙ	P ar
	OK.	(-)	200.	P.	САКМАРСКИЙ АССЕЛЬСКИЙ	P s P a
	N I		— 290 —	ВЕРХНИЙ	гжельский	
	PZ			C	касимовский	C g C k
	E d	КАМЕННОУГОЛЬНАЯ		СРЕДНИЙ	московский	C m
ш		С		C	М О С К О В С К И Й Б А Ш К И РС К И Й	C m
	⋖	(73)			CEBUVYOBCKMA	C 6
	× 0			нижний	СЕРПУХОВСКИЙ ВИЗЕЙСКИЙ ТУРНЕЙСКИЙ	C s C v C t
	0 =		<b>—362,5</b> —	7.0	турнеискии	
		ДЕВОНСКАЯ	002,0	ВЕРХНЯЯ	ФАМЕНСКИЙ	D fn D f
	z			D СРЕДНИЙ	ФРАНСКИЙ ЖИВЕТСКИЙ	D zv
I	0	D		D	эй Ф Е Л Ь С К И Й	D ef
_	m	(46)		нижний <b>D</b>	ЭМ СКИЙ ПРАЖСКИЙ	D e D p
			<b>—</b> 408,5 –		лохковский	D P
	0	СИЛУРИЙСКАЯ		ВЕРХНИЙ S	пр жидольский лудловский	S p
	ш∝	S		нижний	венлокский	SV
	= =	(31)	— 439 —	S	ЛЛАНДОВЕРИЙСКИЙ	SI
	100		433	ВЕРХНИЙ	<b>АШГИЛЛСКИЙ</b>	O a
100	4 <sup>±</sup>	ОРДОВИКСКАЯ		0,		
4	_ =			СРЕДНИЙ	КАРАДОКСКИЙ ЛЛАНДЕЙЛОВСКИЙ	0 k
	4	0		0,	лланвирнский	0.1
		(60.70)		нижний	<b>АРЕНИГСКИЙ</b>	O a
	۵	( 60-70)		0	<b>ТРЕМАДОКСКИЙ</b>	O t
			— 510 —		SECTION CONTROL OF STATE CONTROL CONTR	
				ВЕРХНИЙ	АКСАЙСКИЙ САКСКИЙ	€ al
_				€,	АЮС ОККАНСКИЙ	C as
0		КЕМБРИЙСКАЯ		СРЕДНИЙ	МАЙСКИЙ	
				€	м а и С к и й	€ n
		÷		223	тойонский	€ tr
		(00)		нижний	БОТОМСКИЙ	C b
		(60)		E	<b>АТДАБАНСКИЙ</b>	€ a
				0.00	томмотский	C t

#### Штриховые знаки

## **Осадочные** породы



Конгломераты



Гравелиты



Алевролиты



Аргиллиты



Песчаники



Известняки



Доломиты



Мергели

## **Интрузивные** породы



Граниты ( $\gamma$ )



Гранодиориты (  $\gamma\delta$  )



Диориты ( $\delta$ )



Сиениты ( $\xi$ )



Монцониты (  $\nu\xi$  )



Граносиениты (  $\gamma \xi$  )



Габбро (  $\boldsymbol{v}$  )



Габбро-диориты (  $\nu \, \delta$  )



Перидотиты (6)



Дуниты **(6**′)

#### Вулканические породы



Риолиты ( $\lambda$ )



Дациты (  $\zeta$  )



Андезиты (Q)



Tрахиты ( $\tau$ )



Базальты (  $\beta$  )



Пикриты (1)

## Вулканогенно-осадочные породы



Туфоконгломераты



Туфопесчаники



Туфы

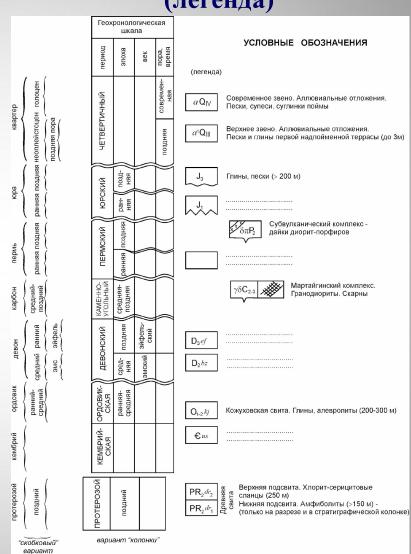


Туффиты

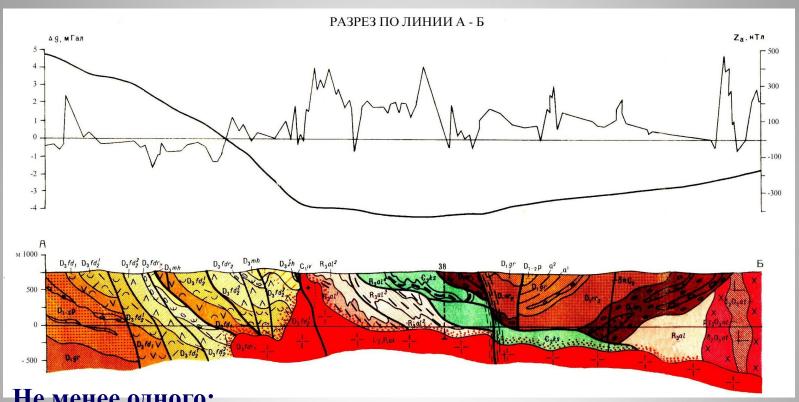
#### Стратиграфическая колонка

	1 см	<u> </u>						
— 2 cм →	система	отдел	ЯРУС	индекс	КОЛОНКА	МОЩНО- СТЬ, в м	ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ	
	ЮРСКАЯ	верхний		J <sub>3</sub>		более 200	Глины, на востоке в низах пески. В глинах - Cladophle- bis ex.gr	
	오	ниж- ний		J <sub>1</sub>		100	Конгломераты	
	TEPM- CKAЯ	нижний		P <sub>1</sub>	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	более 120	Вулканогенная толща. Анд зиты, в средней части - их туфы	
	ордовикская девонская	верхний		D₃ef		более <b>350</b>	Переслаивание песчаников и алевролитов	
		средний		D <sub>2</sub> bz		200- 400	Безымянная свита. Красно- цветные гравелиты и песча- ники	
		нижний- средний		O <sub>1-2</sub> k <sub>j</sub>		200- 300	Кожуховская свита. Аргилли- ты, в верхней части с прос- лоями алевролитов	
	КЕМБРИЙСКАЯ ОРДОВИКСКАЯ			€us		325	Усинская свита. Известняки с прослоями доломитов. В известняках верхней части свиты - Archaeocyathus sp.	
2 MM	протеро- зой	,	верхнии	PR <sub>2</sub> dr	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	250 более 150	일 Верхняя подсвита. Хлорит серицитовые сланцы Нижняя подсвита. Амфи- болиты	

## Геохронологическая шкала (легенда)



## ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ



- Не менее одного;
- Линия разреза прямая или ломаная;
- Показан профиль дневной поверхности **3.**
- Шкала вертикального масштаба
- Горизонтальный и вертикальный масштаб равен масштабу карты **5.**
- 6. Раскрашиваются и индексируются в соответствии с геологической картой