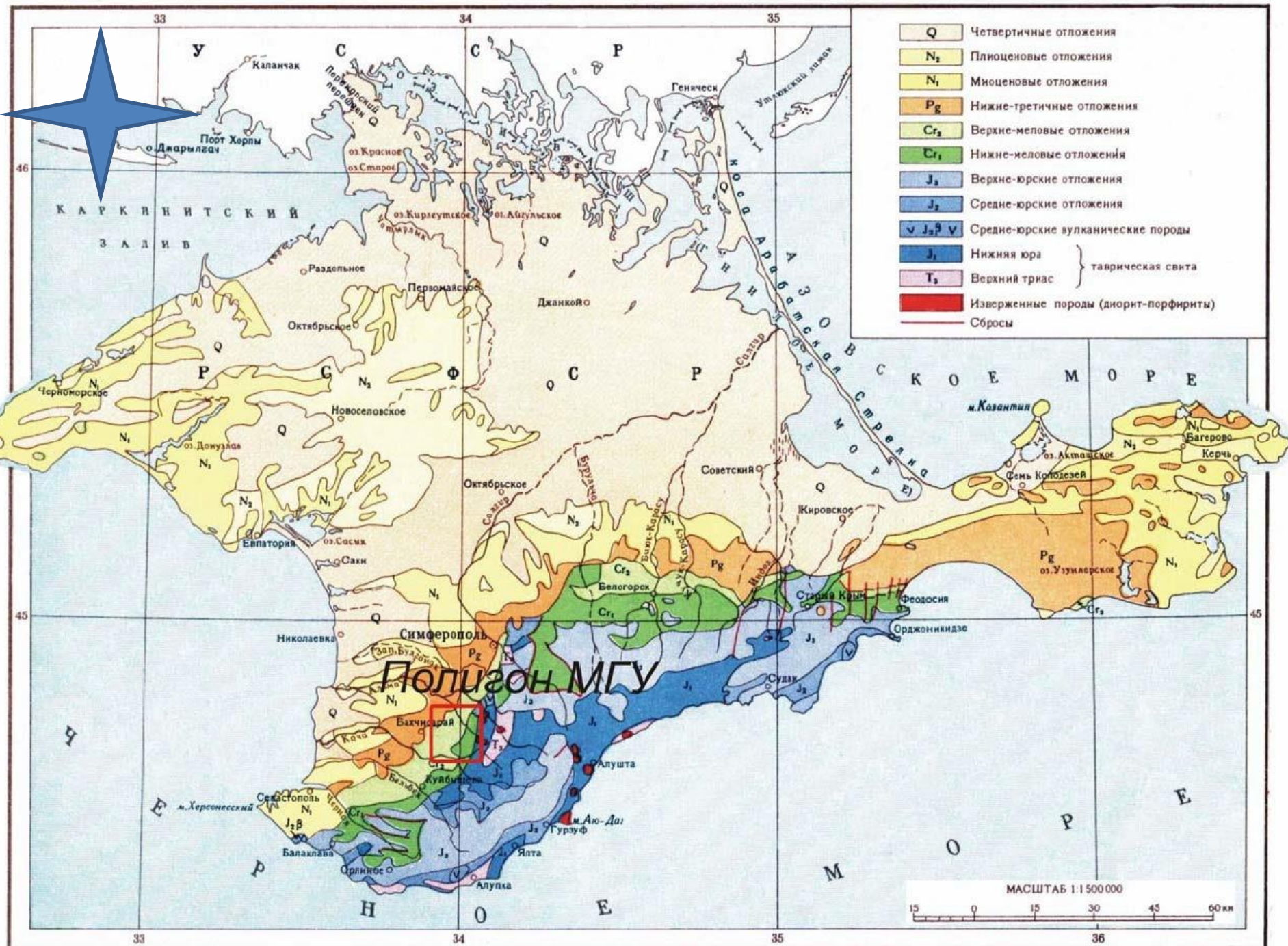




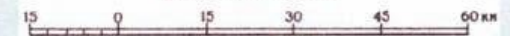
Горно-складчатое сооружение Крыма

Добруджинско-Копетдагская ветвь



- Q Четвертичные отложения
- N₂ Плиоценовые отложения
- N₁ Миоценовые отложения
- P_g Нижне-третичные отложения
- Cr₂ Верхне-меловые отложения
- Cr₁ Нижне-меловые отложения
- J₂ Верхне-юрские отложения
- J₁ Средне-юрские отложения
- J₂ J₃ V Средне-юрские вулканические породы
- J₁ Нижняя юра
- T₂ Верхний триас
- Изверженные породы (диорит-порфириды)
- Сбросы

МАСШТАБ 1:1 500 000



Полигон МГУ





Границы и геологическое строение

• Граничит со Скифской плитой на севере и вдается в Черное море, на востоке переходит в структуры Кавказского горно-складчатого сооружения. С севера Горный Крым ограничен *Симферопольским разломом в предгорьях этого сооружения*. Разлом полого наклонен в сторону Скифской плиты, занимающей весь Равнинный Крым к северу от описываемой территории. В этой зоне встречены экзотические породы, не известные в коренном залегании в пределах Крымского п-ова – известняки С и Р, а также предполагаемые фрагменты офиолитовой ассоциации. На юге продолжают под водами Черного моря, занимая почти всю верхнюю половину прилегающего континентального склона.



Крым

Выделяется три комплекса: нижний – складчатый. Сложен терригенными флишевыми отложениями, а также мелководными отложениями потоков, на шельфе и верхней части склона, который иногда содержит глыбы С и Р возрастов.

- **T2-J1-J2 (Таврическая серия). Достигает 4-5 км. Это турбидиты.** Эта серия вместе с ее мелководными аналогами смята в узкие складки с южной vergentностью.
- **Ее более мелководный аналог содержит глыбы более древних пород – известняки каменноугольного, пермского возраста указывают на существование более древней континентальной коры.**
- **J2bj (островодужный комплекс).** Вулканы разнообразны. Базальты, андезибазальты, туфобрекчии, туфы (подводный магматизм и вулканизм).
- **Затем основная фаза складчатости J2bt-cl.**
- **Постскладчатый комплекс сложен отложениями J3.** Они фациально изменчивы: от рифовых известняков на западе до флиша на востоке.

Породы Таврической серии

Конгломераты в основании
ритма

Ordzhonikidze region turbidite/deep water complex

Start of conglomerate (wild flysch) section



J3 limestone olistolith

Typical conglomerates



Turbidites with wood fragments



Олистолит известняка

Остатки деревьев

Породы таврической серии

Turbidite formation, to west from Ordzhonikidze city

General view of section



section



Current marks according to deep-water flows



Turbidites with fragments of wood



Породы Таврической серии

Shales with turbidite sandstones (to west from Ordzhonikidze city)



Current marks



Trace fossils



**Это были фото пород формирования осадочной
толщи фундамента!**

**А затем следует формирование
островодужного комплекса**

Помечены —————

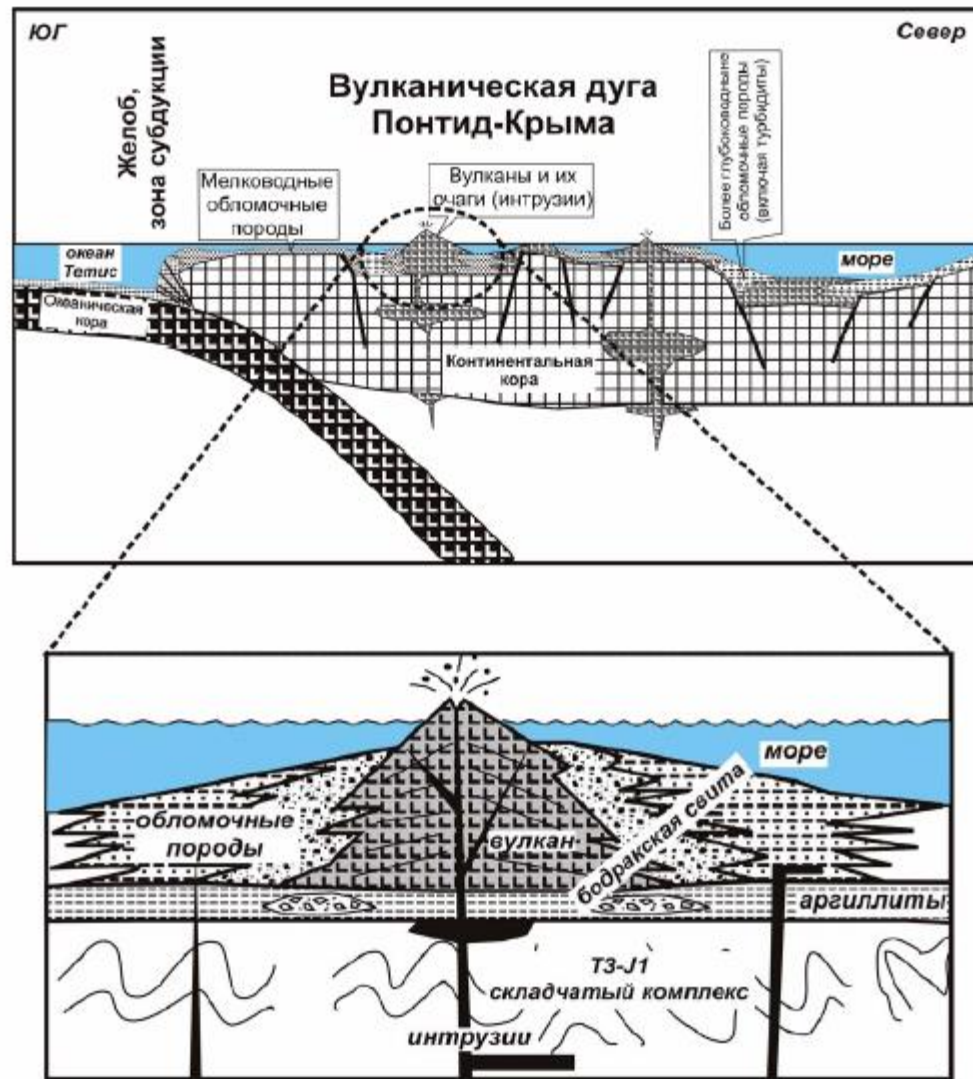


Рис. 14. Схема формирования среднеюрской вулканической дуги и бодракской свиты

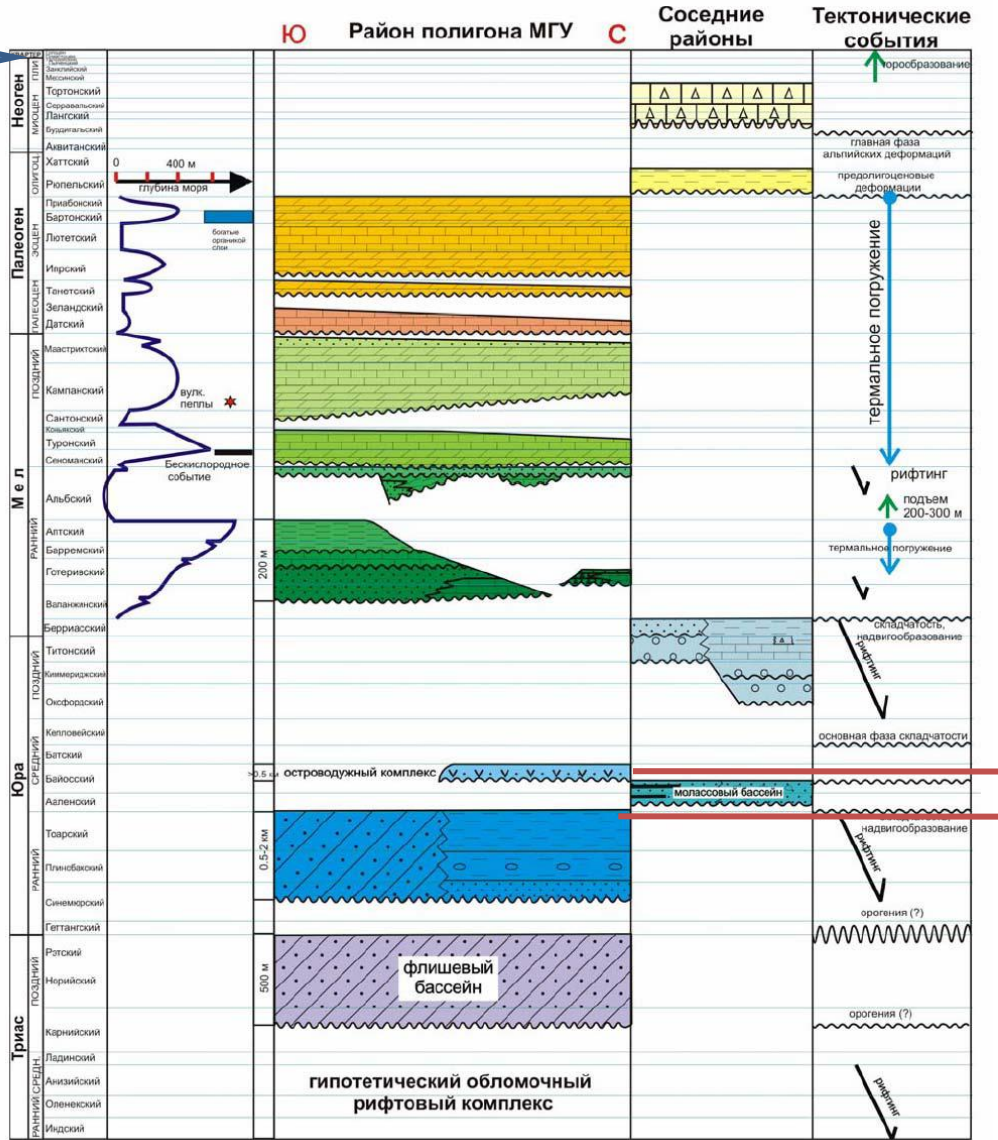
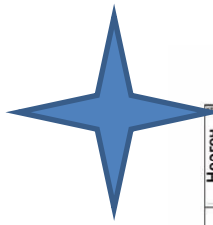
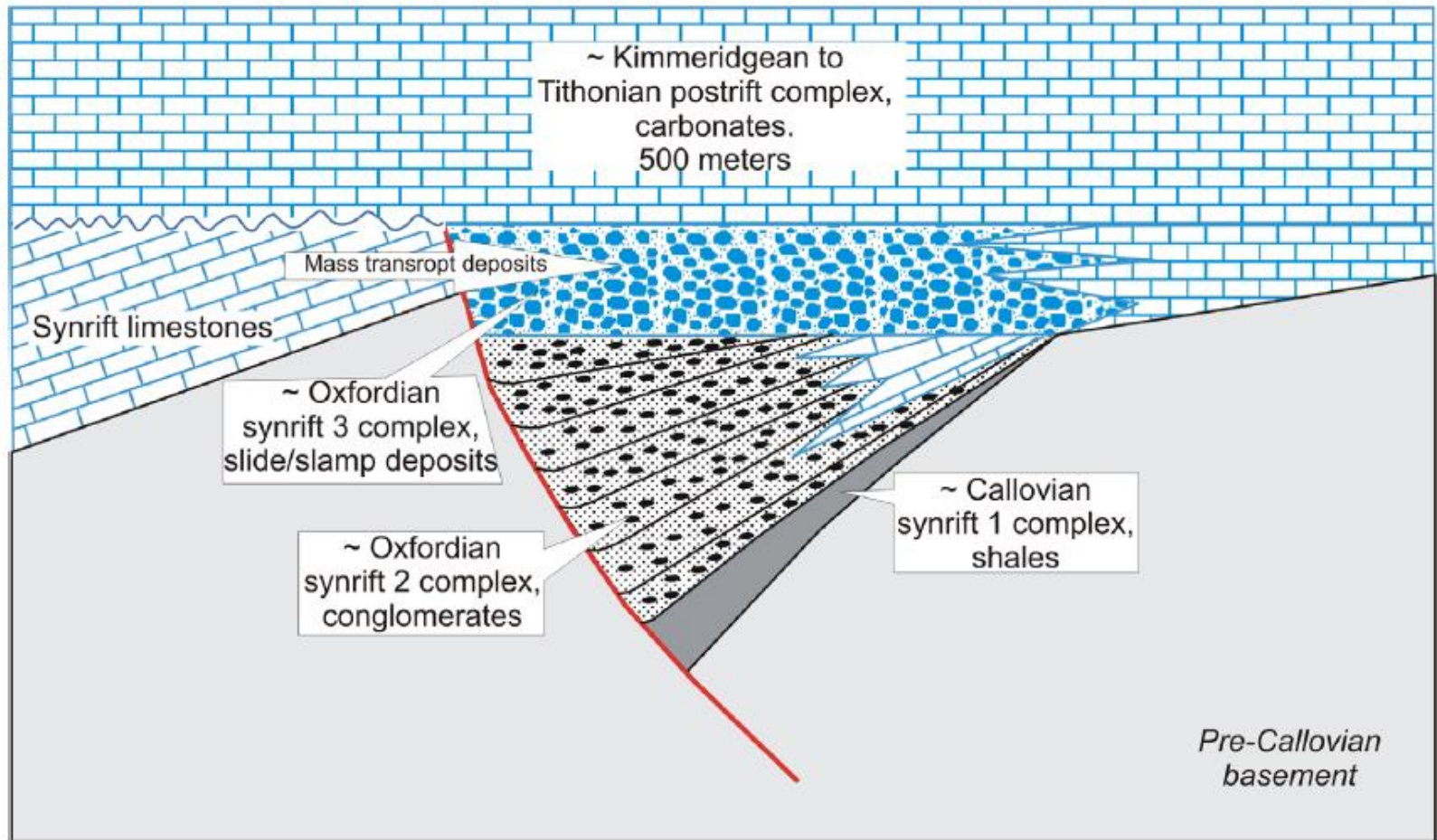


Рис.6. Хроностратиграфическая схема района Полигона МГУ, Бахчисарайский район (составил А.М. Никишин)

Формирование переходного комплекса

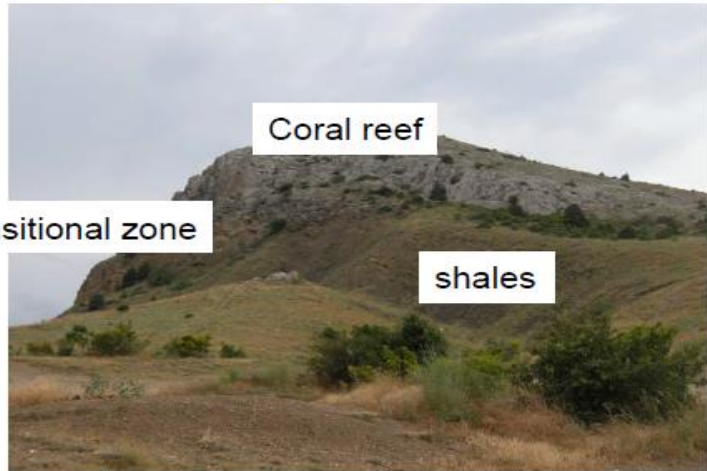
Пострифтовый комплекс

Balaklava rift/postrift complex



Переходный комплекс представленный рифовыми фациями

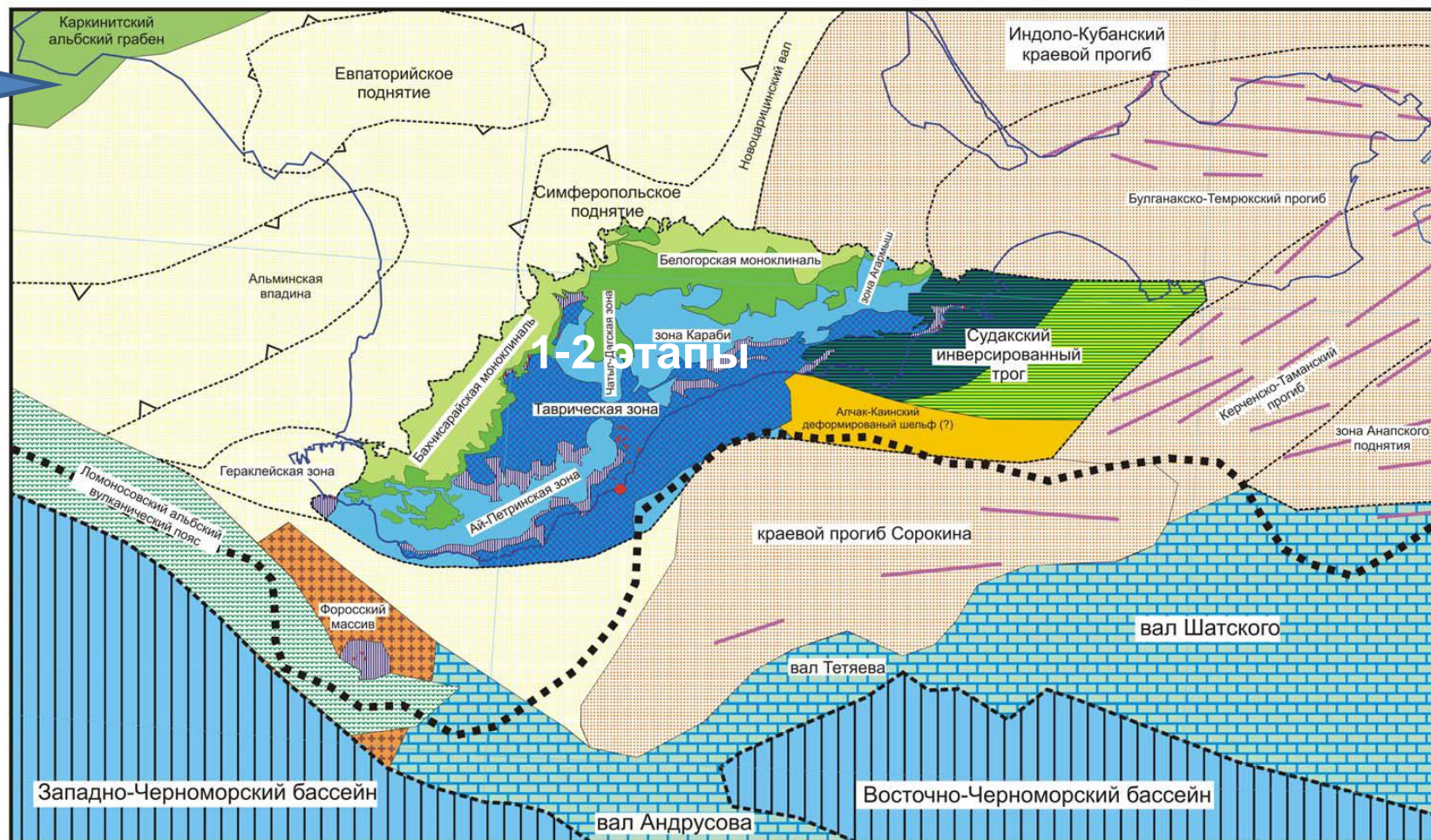
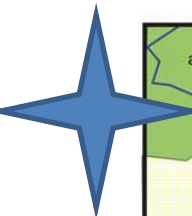
Alchak-Kaya reef complex is located in an original position. Sudak region



Koba-Kaya typical corals



ТЕКТОНИЧЕСКАЯ СХЕМА РАЙОНА ЮЖНОГО КРЫМА (составил А.М. Никишин)



1-2 этапы

Южно-Крымский ороген

<i>Комплексы олигоцен-неогеновой складчатости и деформаций</i>		<i>Мезозойский (докелловейский) складчатый комплекс</i>		<i>Олигоцен-современные молассовые бассейны</i>	
Шельфовые осадки верхнего мела-эоцена	Троговые и склоновые осадки келловей-эоцена	Среднеюрский комплексы от вулканитов до моласс и шельфовых осадков	Глубокий молассовый бассейн	Маломощный молассовый бассейн	
Шельфовые и континентальные осадки нижнего мела	Троговые и склоновые осадки келловей-неогена	<i>Складчатость</i>			
Шельфовые осадки келловей-берриаса	Шельфовые осадки келловей-эоцена	Таврическая серия (Т3-Ј1), отложения трога и склонов	<i>Другие обозначения</i>		
	<i>Складчатость</i>	Чехол континентального поднятия в Черном море	Гипотетический герцинский массив		
Современная флексура континентального склона	Среднеюрские вулканиты	Среднеюрские интрузии	Антиклинали в молассовых бассейнах		

50 км

Третий этап



Крым

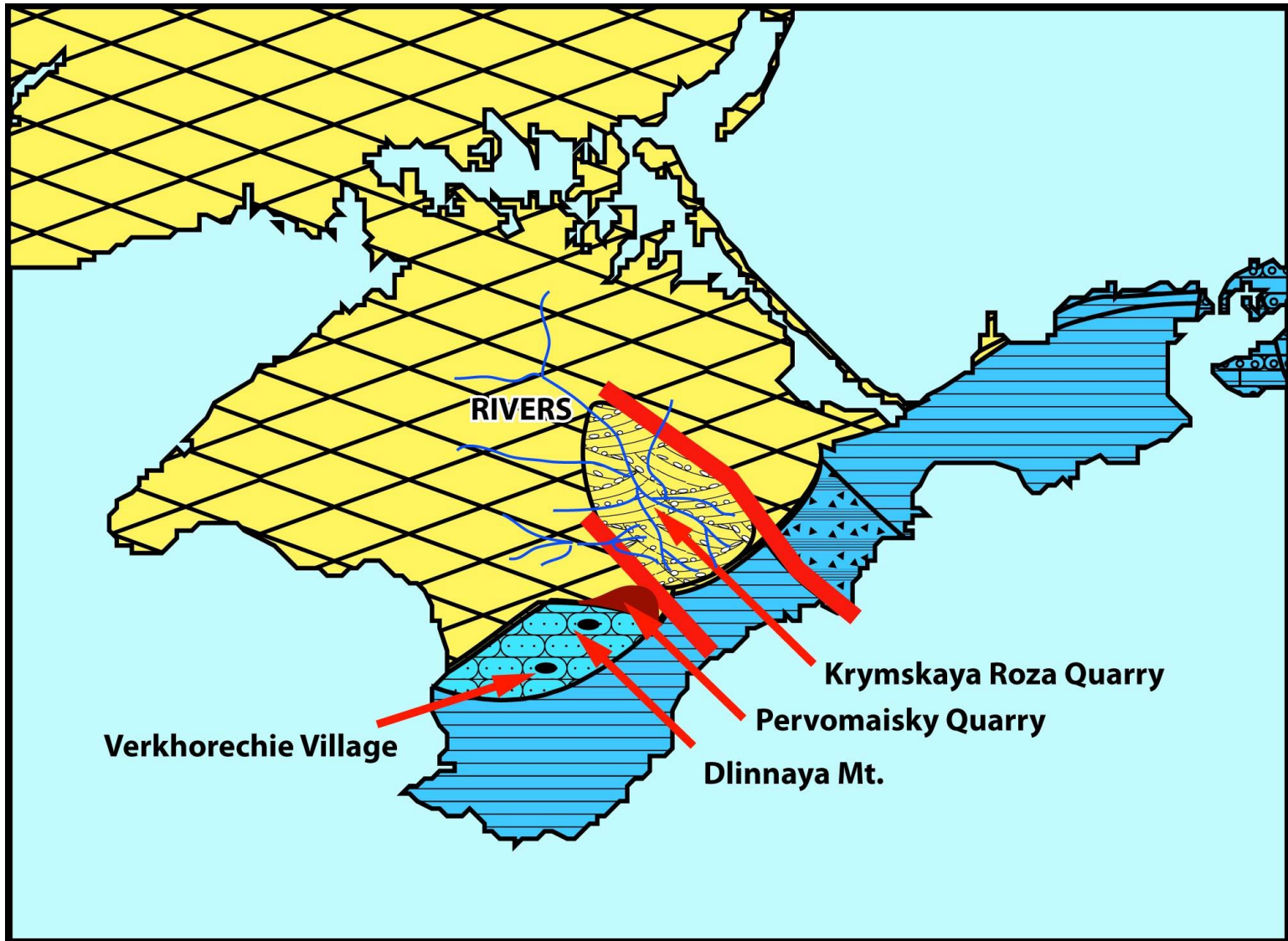
- **Верхний (3 комплекс)** – сложен отложениями К1-К2, Рg1-2. Это карбонатные отложения, слагающие более или менее пологую моноклиналию.
 - **К1-К2, Рg1-2** – более или менее мелководные морские отложения.
 - **Отложения Рg3-Н1** – накапливались в полузамкнутом бассейне. Это отложения содержащие битуминозные прослои (сероводородное заражение).
 - **Н1** – мелководные отложения, известняки, рифы. **Н2** – континентальные и мелководно-морские отложения.
- На рубеже Н1-Н2 начинается 1 этап горообразования.**

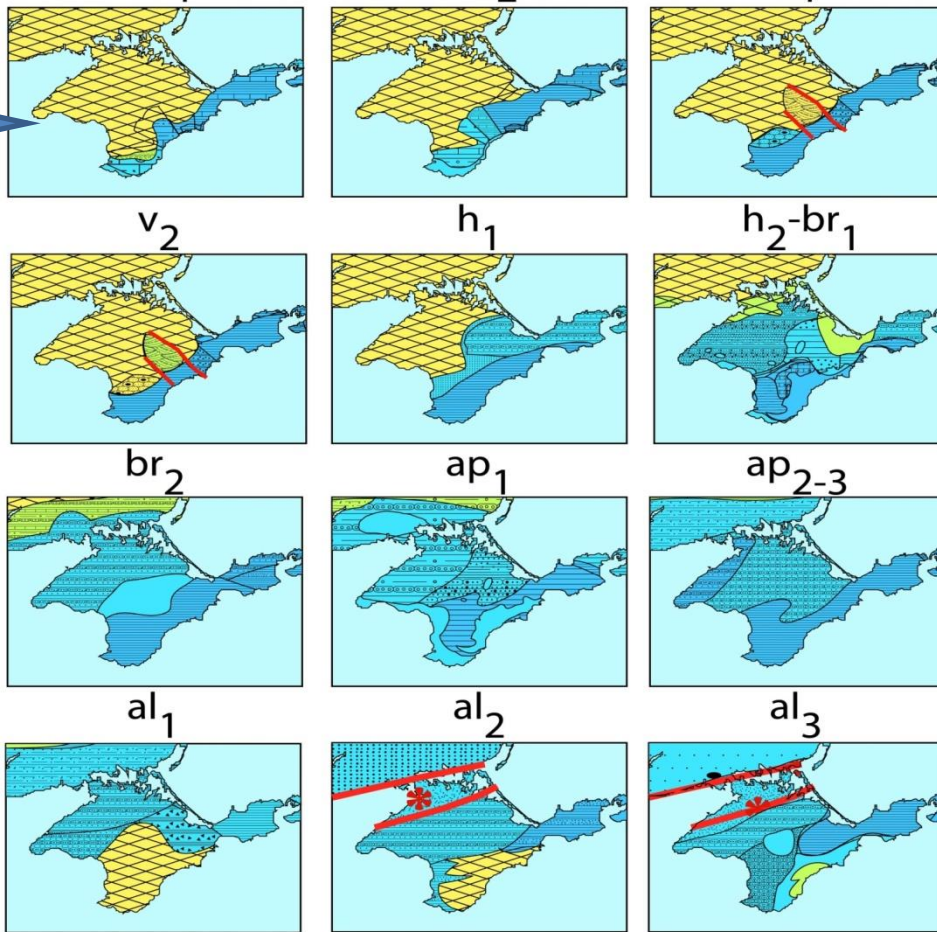
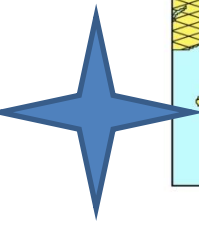
Нижний валанжин

Дельтовые отложения

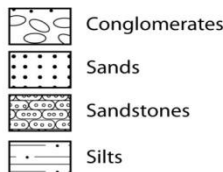
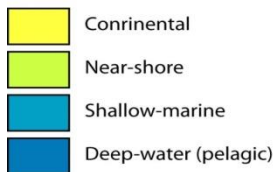


Формирование дельты

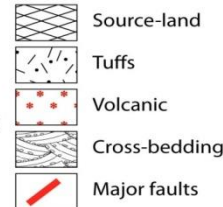




CONDITIONS



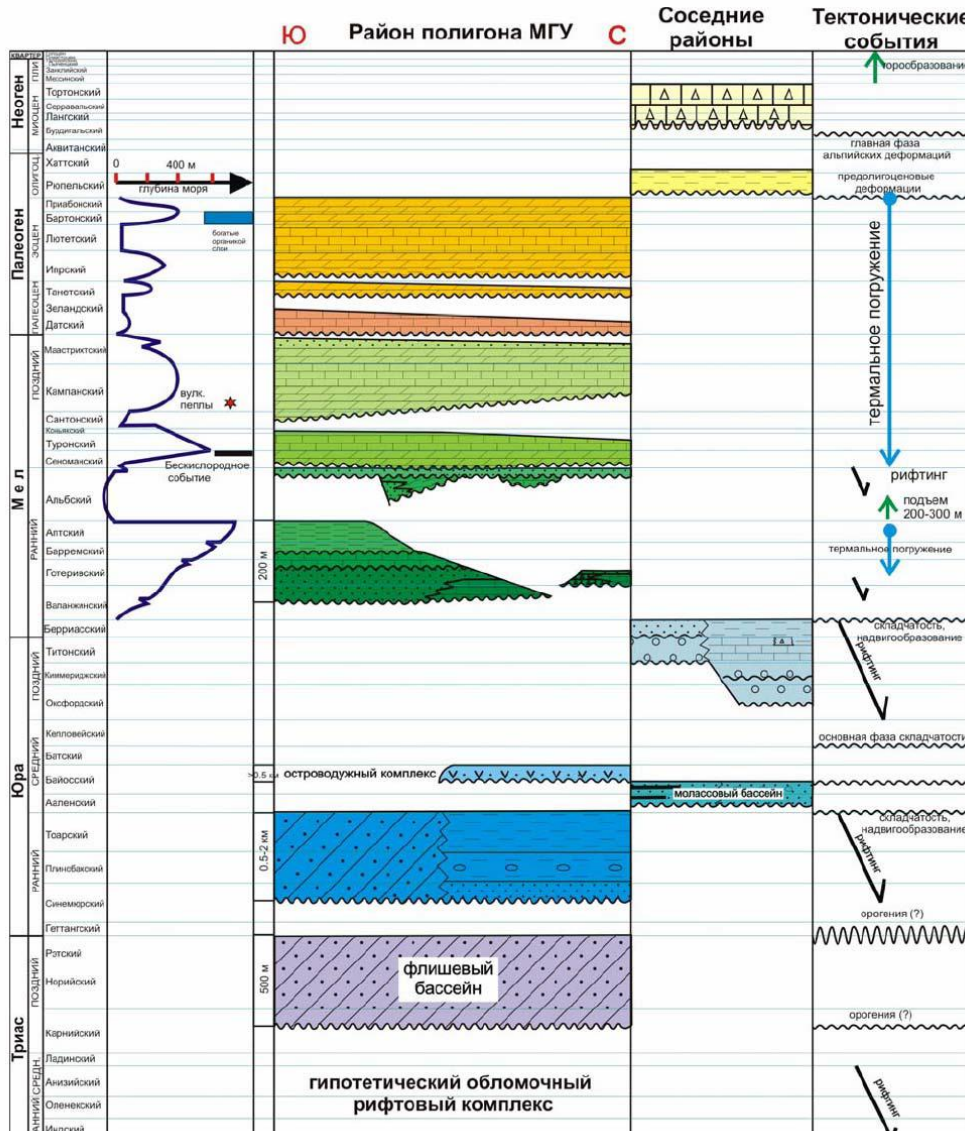
LITHOLOGY / STRUCTURES



(по Е.Ю. Барабошкину, 2004)
Территории распространения
возможной территории
накопления осадков



Последовательность событий



1. Берриас – локально.
2. Валанжин, готерив, баррем - мелководно-морские.
3. Апт – начало кратковременной трансгрессии.
4. Альб – вулканизм и складчатость и формирование рельефа.
5. Поздний альб - начало новой трансгрессии. Сначала заполнение эрозионных впадин, затем широкое территориальное распространение.

Верхнемеловые отложения

Квестовый рельеф

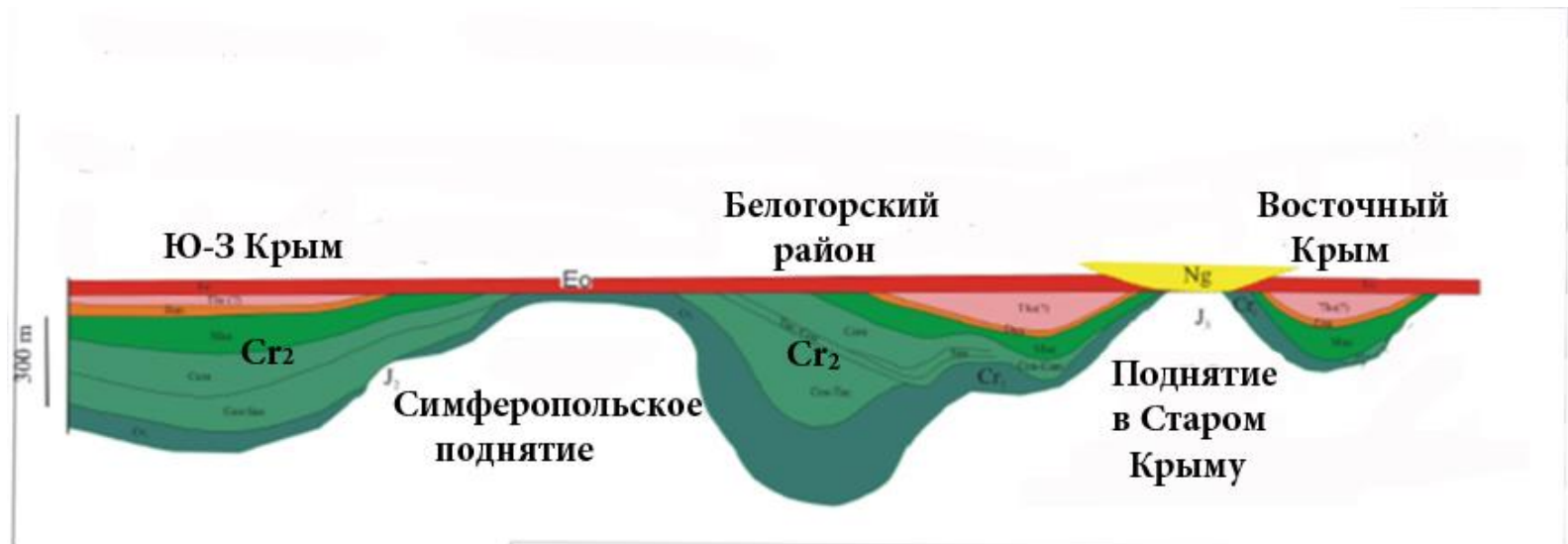




Верхний мел Юго-Западного Крыма (общая характеристика)

Отложения верхнего отдела меловой системы (К2 или Cr2) представлены существенно карбонатной толщей мощностью до 500 м. Особенности их распространения:

1. Широко распространены и имеют местами значительную мощность. Она сокращается до 0 к Симферопольскому поднятию.



Составил А.М. Никишин (Varaboshkin et al., 2002)

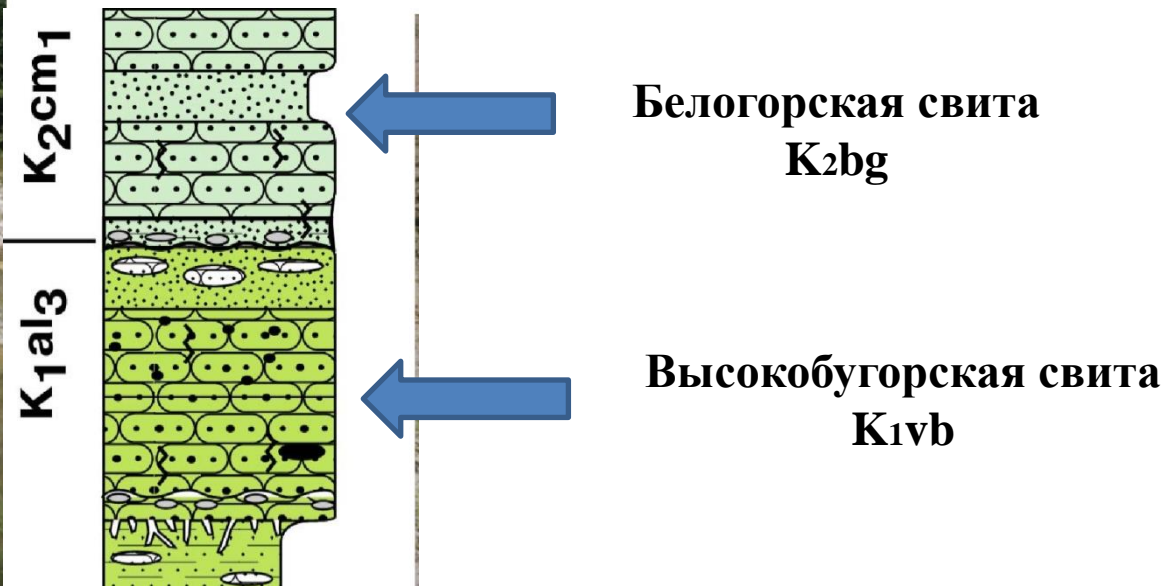


Особенности распространения

2. Сложены только карбонатными породами!
3. На большей части района они залегают без углового несогласия, но с небольшим перерывом на породах высокобугорской свиты (K₁ vb, верхний альб – K₁ al₃).



На фото видно сходство пород ниже и выше перерыва



Левый берег р. Кача, в 1 км к С-В от дер. Кудрино (Varaboshkin et al., 2002, p. 19)

Особенности и полнота разреза



4. Могут быть выделены все ярусы верхнего мела Почему?

5. Это была единая палеогеографическая область с территорией Западной Европы. А значит фауна и флора похожи и зональные шкалы общие.

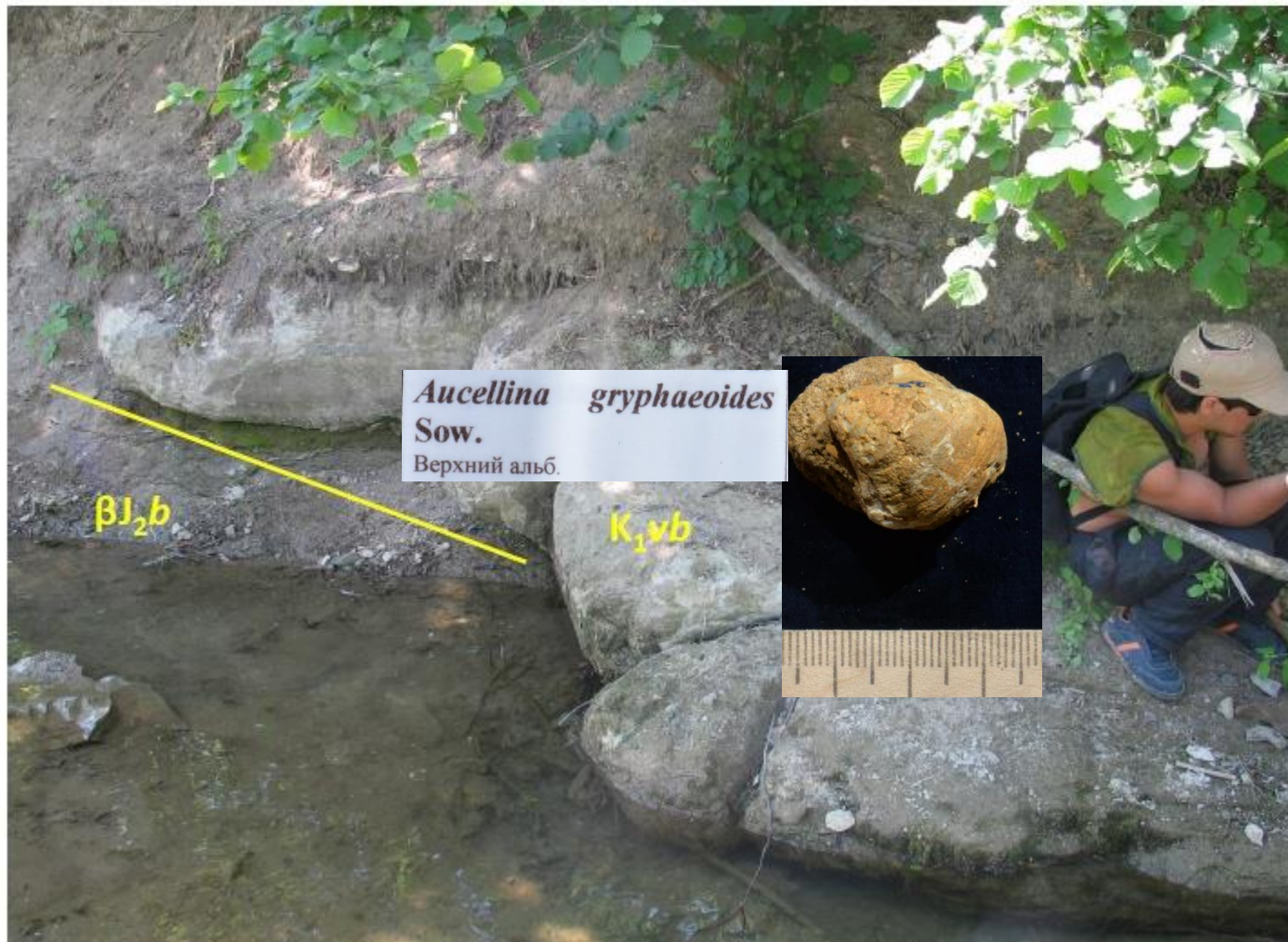
6. Поздний мел – время масштабной талассократии.

Отдел	Ярус	млн.л.
Верхний	Маастрихтский	66.0
	Кампанский	72.1±0.2
	Сантонский	83.6±0.2
	Коньякский	86.3±0.5
	Туронский	89.8±0.3
	Сеноманский	93.9
		100.5

Обнажение «сеноманская стенка». т.08/1

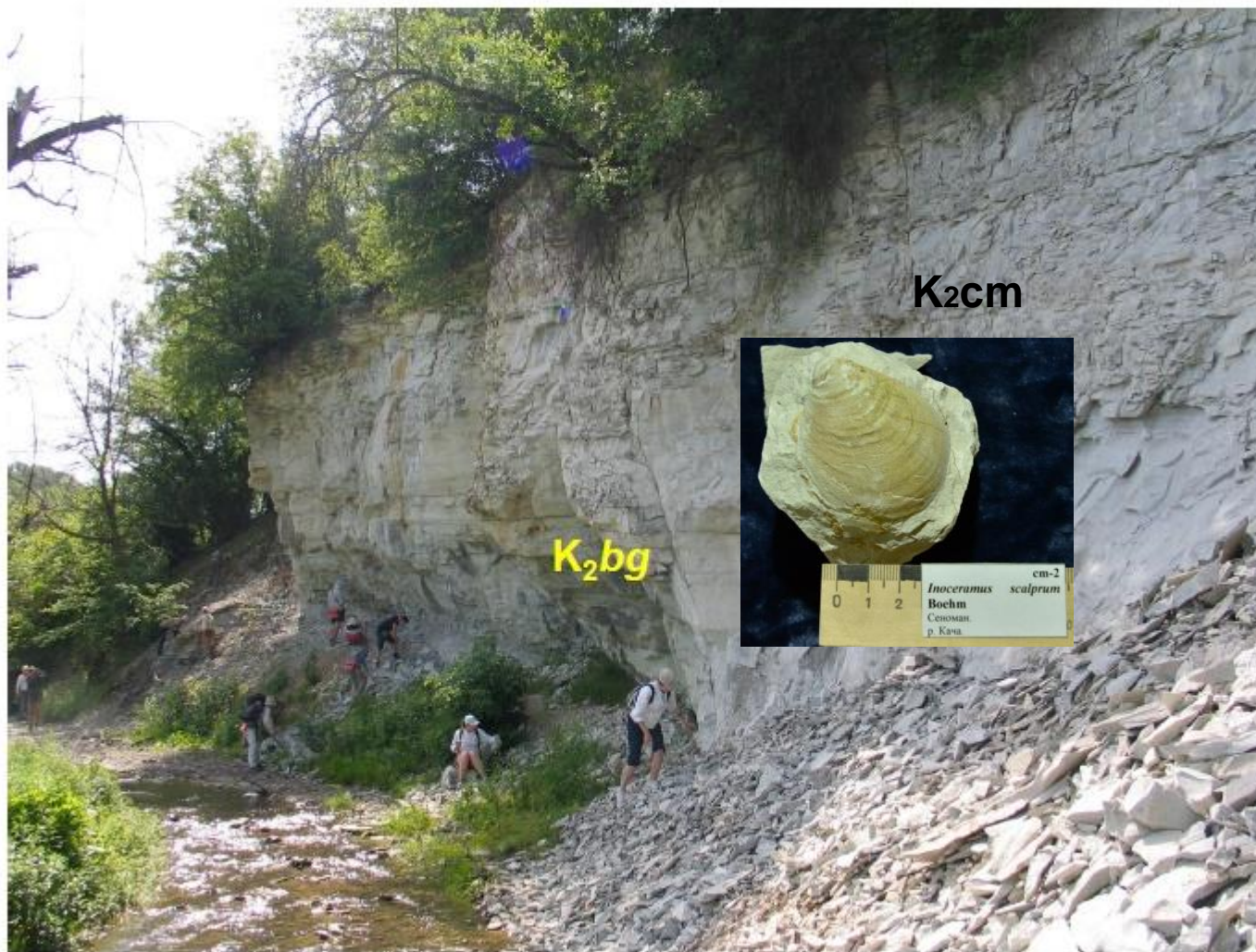
В обнажении проходит граница высокобугорской K_1vb и белогорской свит K_2bg .
Граница задернована.

Караваеобразные выходы песчаников высокобугорской свиты K_1vb залегают на базальтах бодракского субвулканического комплекса βJ_2b

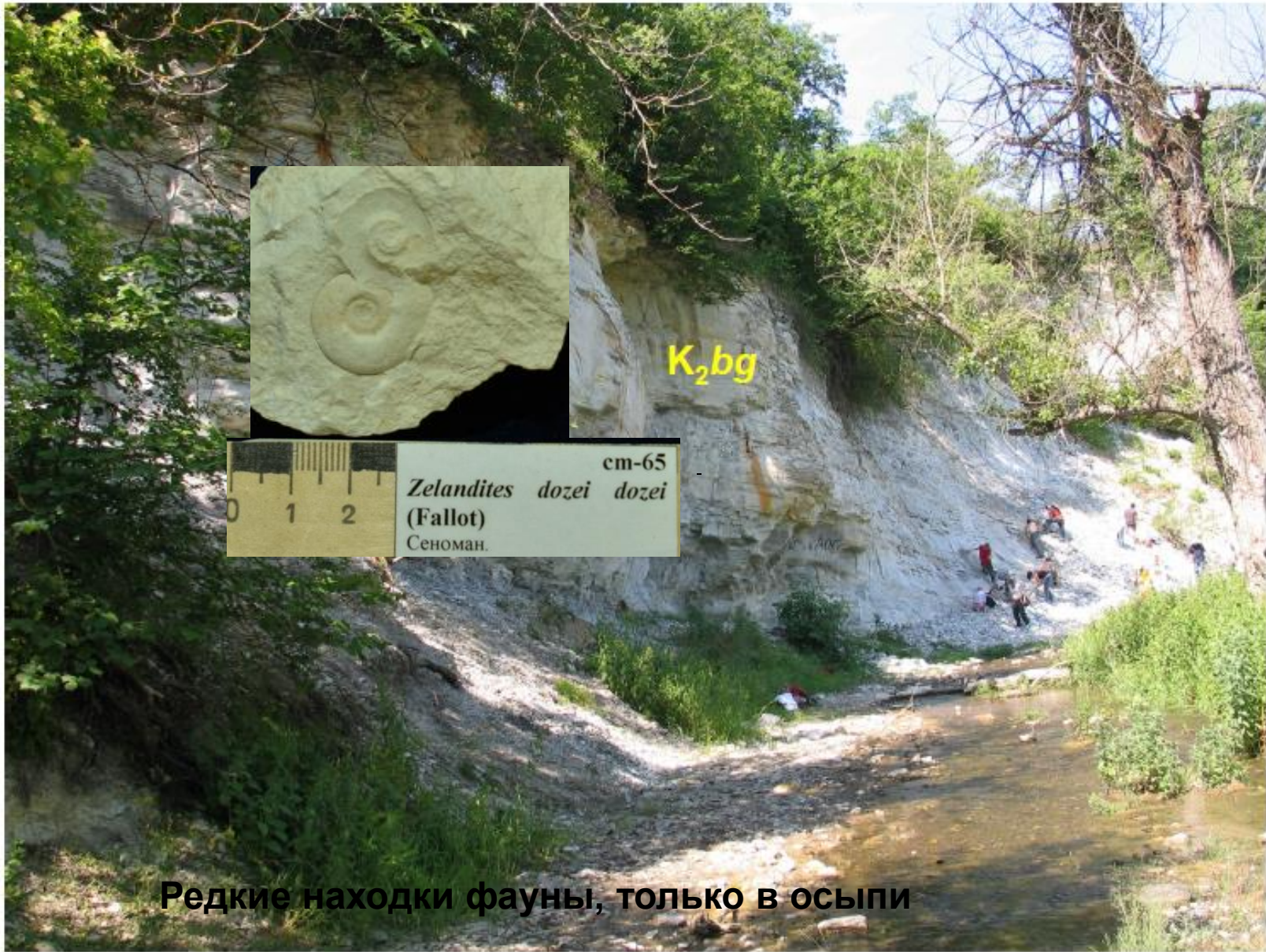


Обнажение «сеноманская стенка».

Чередование глинистых и известковистых мергелей белогорской свиты K_2bg . В верхней части прослой известняков.



Фауны мало; редкие ядра и отпечатки раковин иноцерамов



K₂bg

cm-65
Zelandites dozei dozei
(Fallot)
Сенман.

Редкие находки фауны, только в осыпи

Обнажение «туронская стенка». т.08/3

Граница прохладненской и кудринской свит



В кудринской свите остатки макрофоссилий отсутствуют

K₂kd

K₂pr

t-99

Inoceramus costellatus

Woods

Верхний турон.



t-123

Inoceramus weisei Andert

Верхний турон



Находки макрофоссилий единичны

Переуглубленное русло реки Бодрак.
Обнажение белых известковистых
мергелей кудринской свиты с
крупными белемнитами.



К2 СР₂¹



Противоположный берег р. Бодрак

Belemnitella mucronata Schlotheim – нижняя зона
верхнего кампана К2 СР₂¹

Переуглубленное русло реки Бодрак.
Обнажение белых известковистых
мергелей кудринской свиты с
крупными белемнитами.



К2 СР₂¹

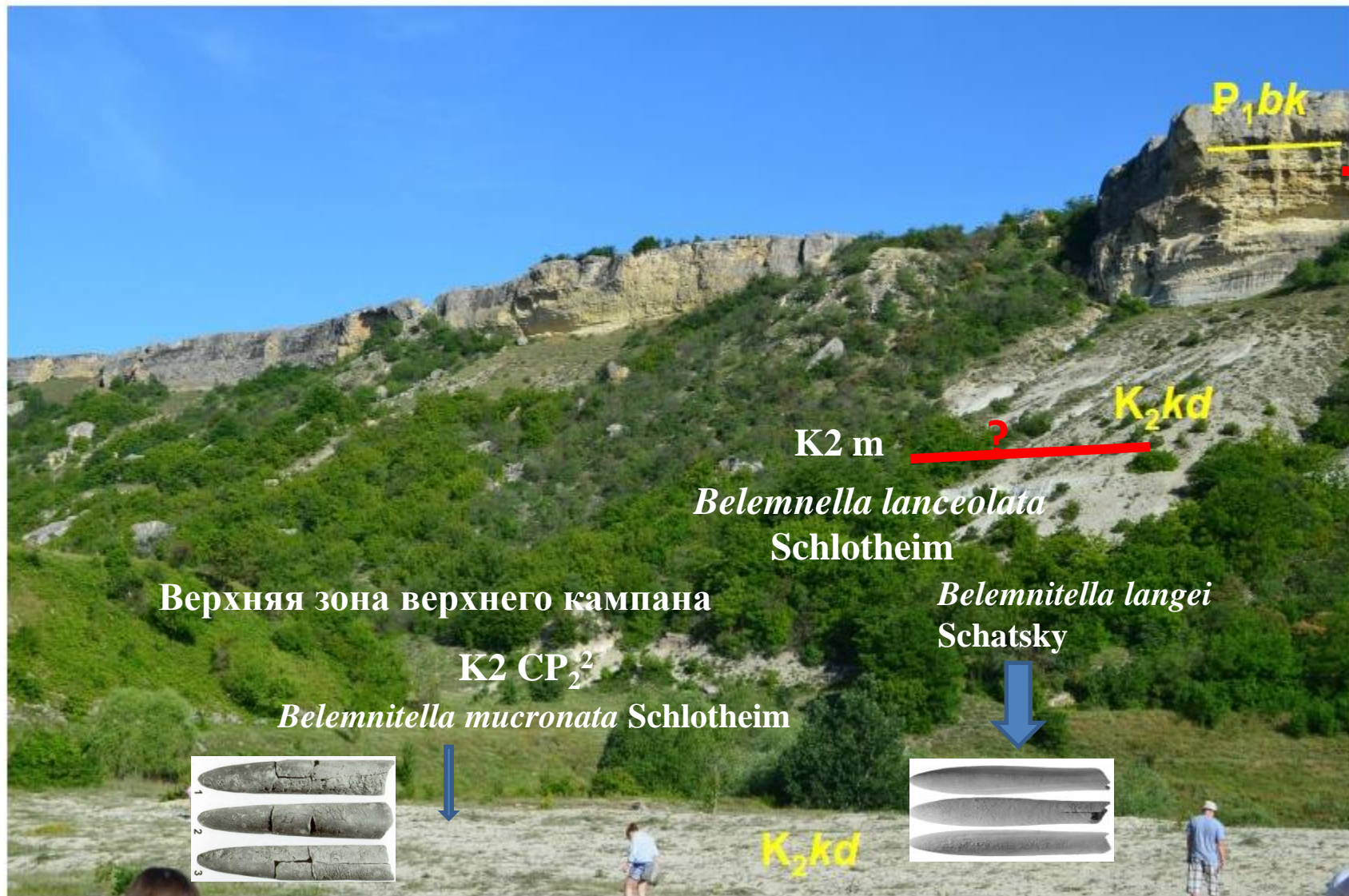


Противоположный берег р. Бодрак

Belemnitella mucronata Schlotheim – нижняя зона
верхнего кампана К2 СР₂¹

Обнажение «поле у камнедробилки».

Мергели кудринской свиты с крупными белемнитами



Т. 08

Т. 08

Разрез Кудринской свиты выглядит фауна – соответственно

Это уже m2



m-77
Pachydiscus gallicensis
(d'Orb.)
Верхний маастрихт. г. Беш-Кош.
Сборы студентов 1964 г.

m-26, 123
Neobelelnella kazimiroviensis
(Skolozdrowna)
Верхний маастрихт. Район г. Бахчисарая.
Сборы студентов 1985 г., опр. Д.П. Найдина.

Pseudocossmaticeras galicianum
(Favre)

Кудринская свита, средняя часть

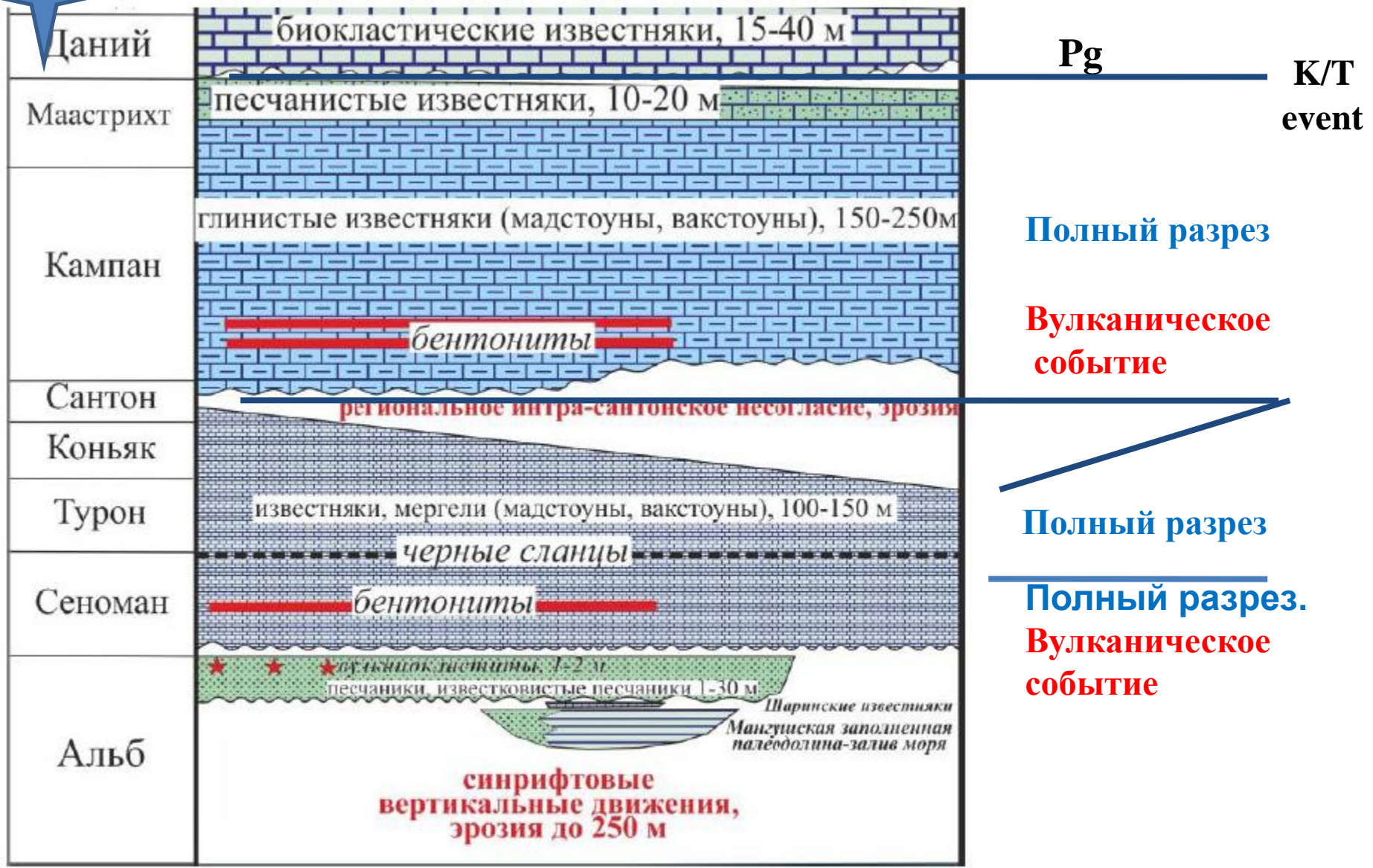


m-19
Hoploscapites constrictus
(Sow.)
Маастрихт. г. Беш-Кош.
Сборы Д.П. Найдина.



m-162
Tenuipteria argentea
(Konrad)
Маастрихт.

Позволяют определить возраст как K2m1



Хроностратиграфия верхнемеловых отложений по А.М. Никишину

Палеогеновые отложения

Бахчисарайский разрез



Краткая характеристика события границы маастрихта и дания

1. Существует иридиевая аномалия! Да! С чем она связана? С масштабным глобального характера вулканизмом!

Есть ли она в Крыму?

Ее нет – так как здесь большой перерыв. Считается, что эрозией было уничтожено 15-20 м осадков (Алексеев, 1989).

•2. Как мел-палеогеновое событие проявилось в разрезах?

•Вымерли все группы руководящих ископаемых: аммониты, белемниты, иноцерамы. Первые две группы – это нектон, жили в верхних слоях воды. Катастрофическое событие их погубило. С иноцерамами не совсем ясно. Они постепенно «сдают свои позиции» начиная с маастрихта (Геологическое строение..., 1989; Найдин, Беньямовский, 1996; Копаевич и др., 2010)

Краткая характеристика события границы маастрихта и дания

•2. Как вымирание проявляется
в разрезах?

•А) исчезают:

•Б) остаются

•Перестает быть универсальным
метод руководящих ископаемых.

Следует ориентироваться на
характерные комплексы.

Алексеев 1989; Найдин,
Беньямовский, 1996).



А



Б

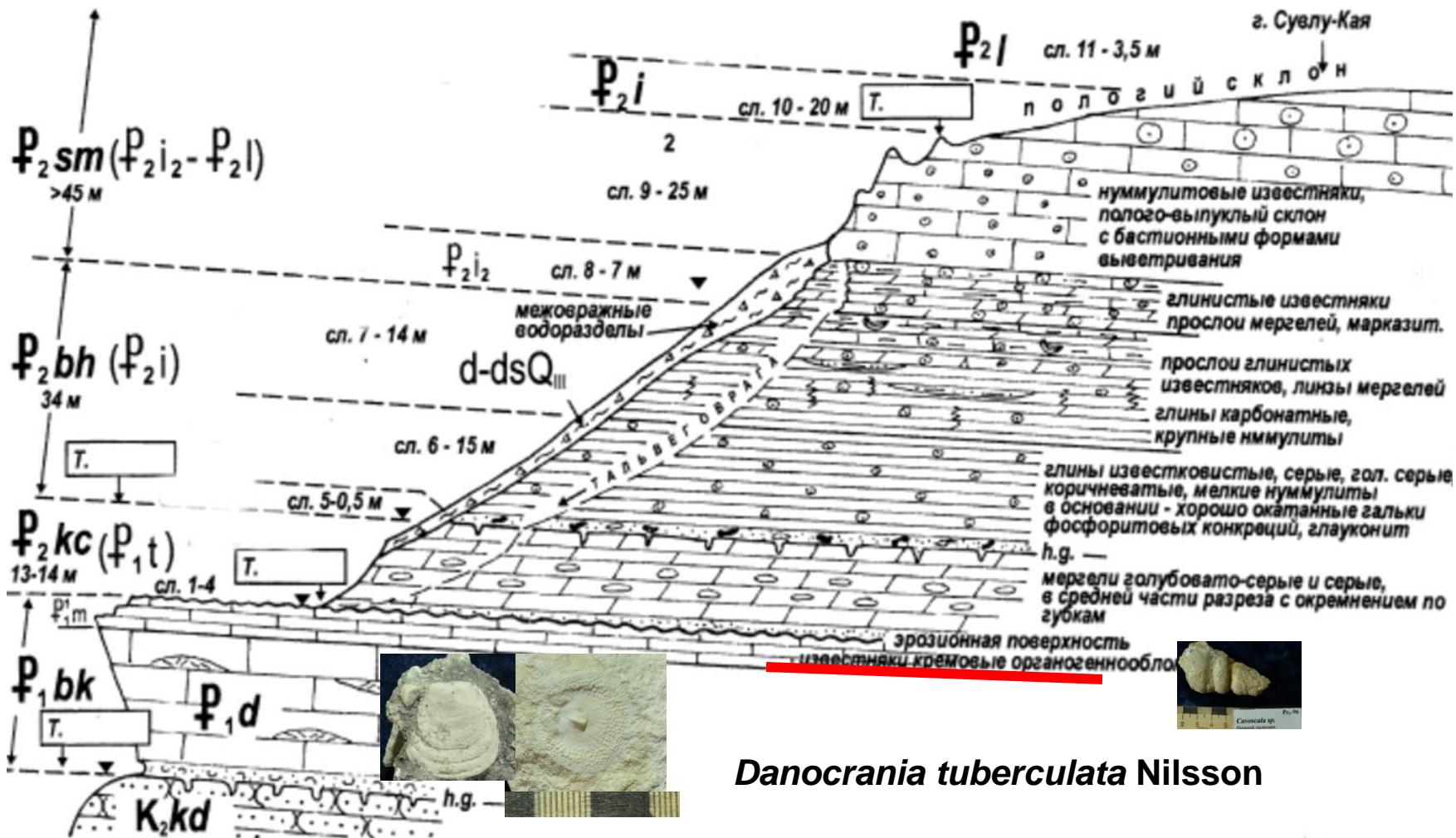
Все подразделения разделены перерывами .

Как и в верхнем мелу выделены на основании биостратиграфического
метода

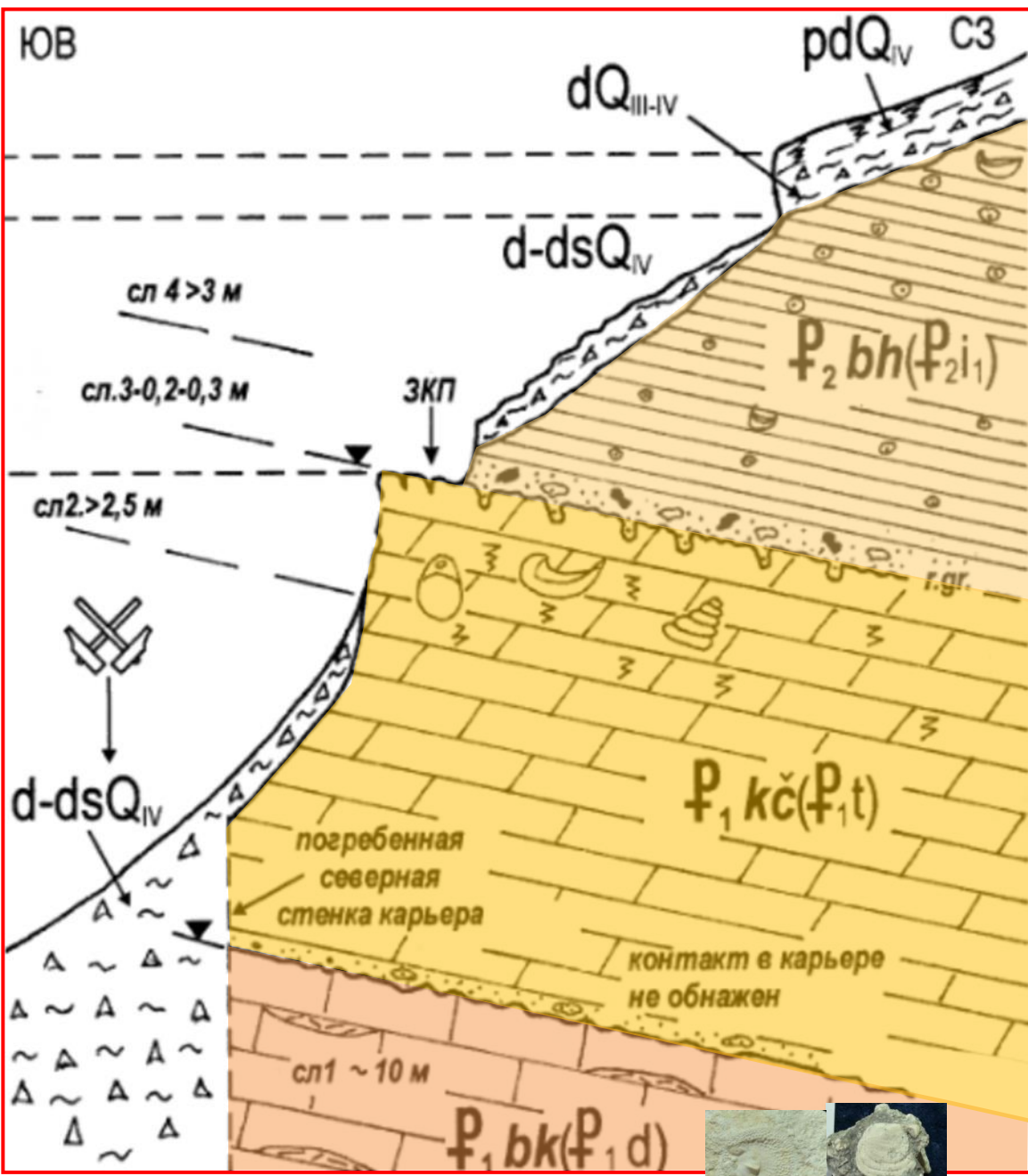


Белокаменная свита

Бахчисарайский разрез



Danocrania tuberculata Nilsson



Разрез у с. Староселье



Danocrania tuberculata
Nilsson

Фауна белокаменной свиты – общая характеристика

• Богатый и разнообразный комплекс в мшанково-криноидных известняках состоит из частично перешедших форм кудринской свиты, а значит из маастрихта и новых видов двустворчатых моллюсков, устриц, морских ежей и гастропод. Присутствуют и головоногие, но самые примитивные – наутилиды. Они очень крупных размеров.



d-15
Pseudogibbaster depressus (Kongiel)
Датский ярус.

Venericardia excel-
lens Gorbach



Cardita vicina Gorbach
Датский ярус.



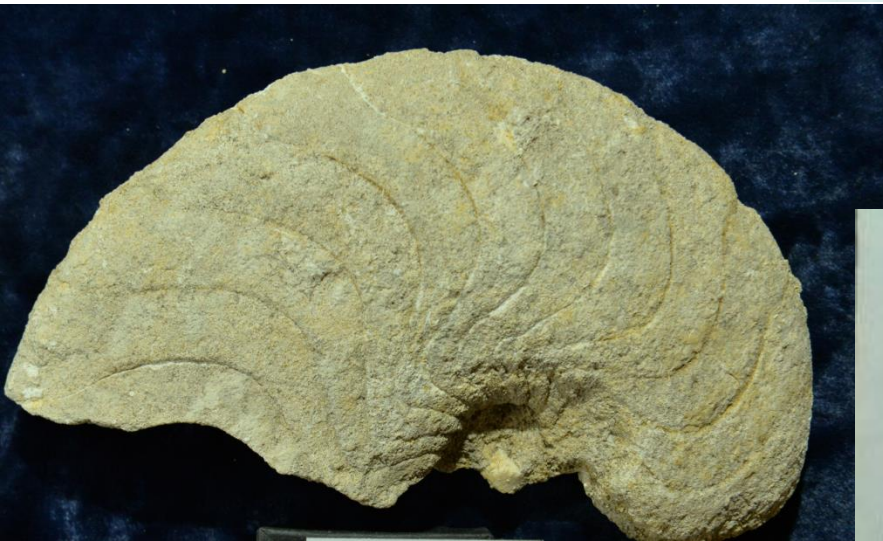
d-25
Ostrea praemontensis
Gorbach

d-27
Pycnodonte (phygraea) similis (Pusch)
Датский ярус.

Вот этой было везде хорошо: и в маастрихте, и в дании!



Turritella vialovi
Gorbach



Teichertia imitator
Shimansky
Датский ярус.

Белокаменная свита

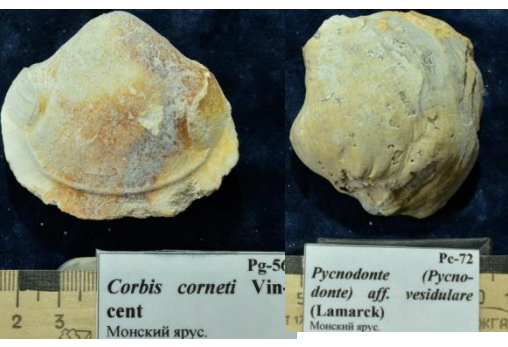
Присутствие вида *Danocrania tuberculata* (Nilsson),
присутствие сопутствующего комплекса позволяет отнести
отложения белокаменной свиты к датскому ярусу – **Pg1d**



Danocrania tuberculata
(Nilsson)

Orbirhynchia rionensis (Anth.)
d-6
Нижний даний.

В Бахчисарайском разрезе в верхней части белокаменной свиты известняки меняют свой состав, становятся более грубыми, в разрезе приобретают как бы ступенчатый рельеф (картировочный признак). Они содержат своеобразный комплекс фауны, состоящий из крупных гастропод и раковин двустворчатых моллюсков, не встречавшиеся ниже (см. следующий слайд). Они выделяются как отложения верхней части датского яруса, которые ранее выделялись как «монский ярус» - Pg1d2 или Pg1m. В разрезе Староселье эти отложения отсутствуют (Найдин, Беньямовский, 1996; Копаевич и др., 2010).



Верхняя часть датского яруса, относимая ранее к монсу, является показателем постепенного обмеления бассейна, которое завершается формированием перерыва на рубеже с качинской свитой. В более восточных разрезах (Староселье) эта часть отсутствует

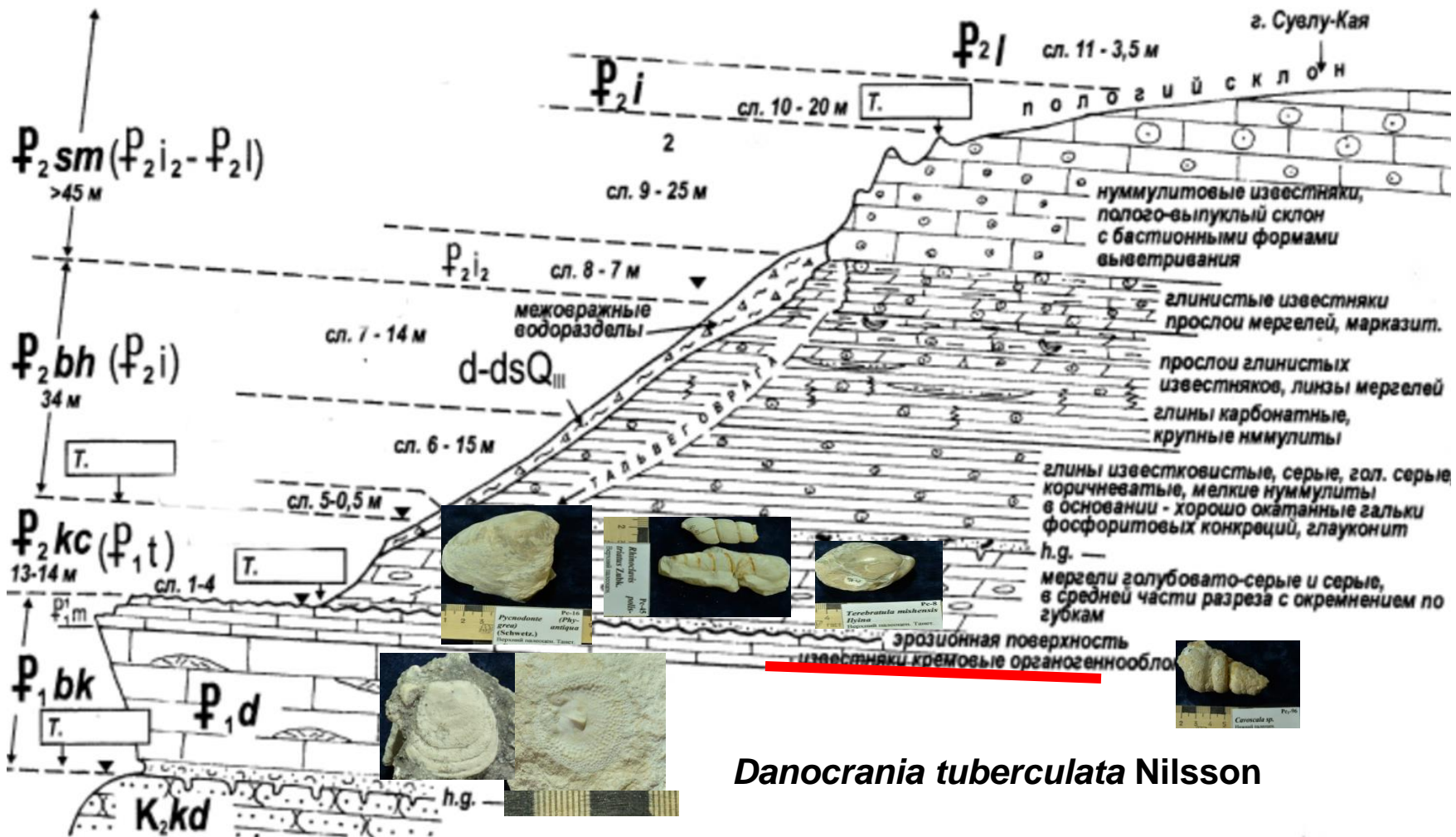


Вывод

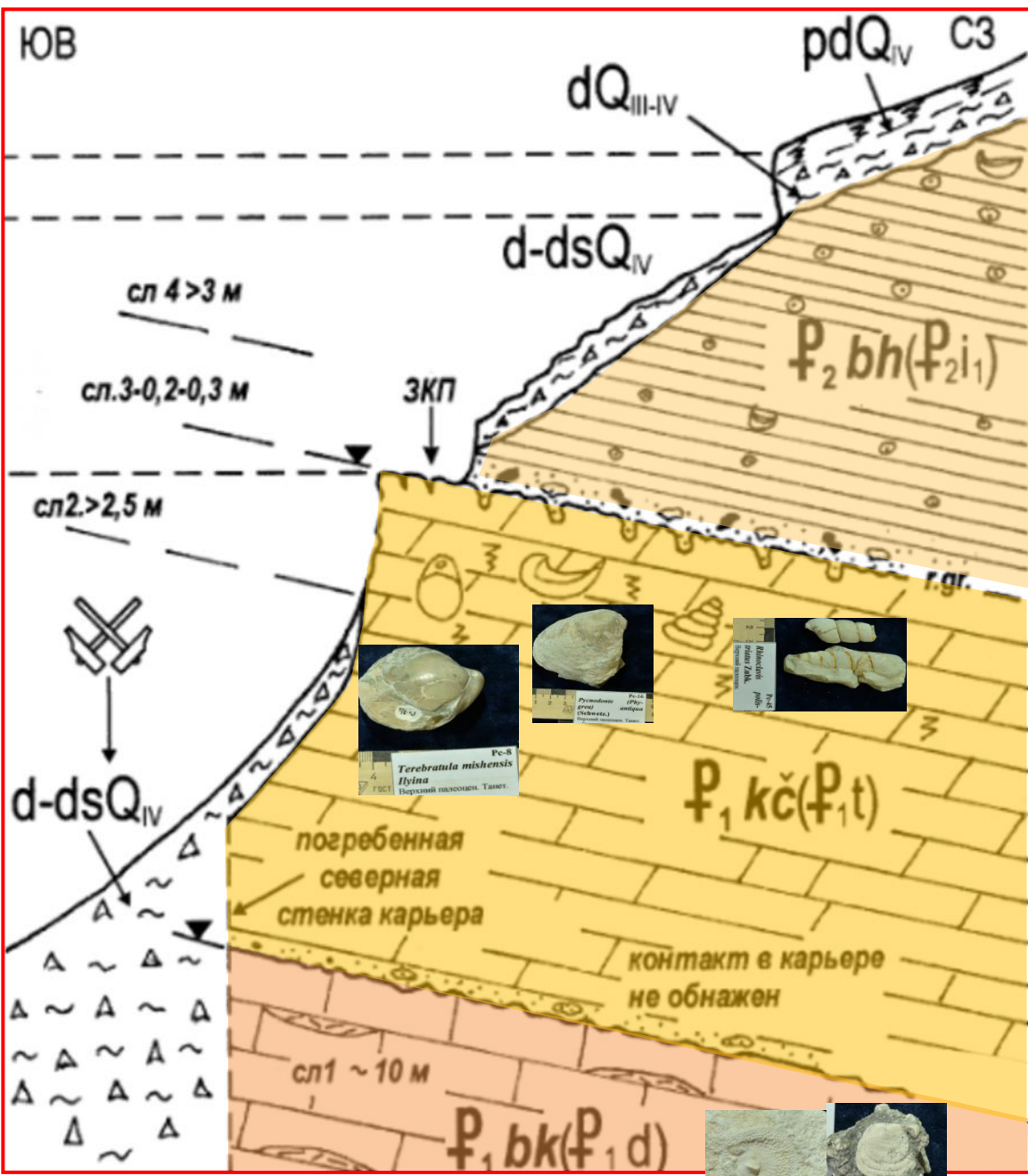
- **Породы белокаменной свиты относятся к нижнему палеоцену, датскому ярусу – Pg1d.**
- **Они формировались в условиях малоамплитудной региональной трансгрессии, которая сменилась постепенной регрессией. Поскольку трансгрессия была малоамплитудной регрессия происходила быстро и верхние горизонты датского яруса имеют локальное распространение. Предполагается возможное осушение, так как в стратотипе монского яруса верхние горизонты представлены континентальными отложениями (Найдин, Беньямовский, 1996).**

Качинская свита

Бахчисарайский разрез



Danocrania tuberculata Nilsson



Разрез у с. Староселье

Danocrania tuberculata
Nilsson

Отложения качинской свиты

• Тот же принцип биостратиграфического подхода. Меняется состав отложений. Меняется комплекс фауны. Он достаточно представительен. Для датировки в индексах международной шкалы необходимо указать присутствие *Pycnodonte antiqua* (Schwetzow). Это танетский ярус, уже верхний палеоцен Pg1t

Здесь присутствует таксономически разнообразный комплекс, состоящий из ранообразных двустворчатых моллюсков, гастропод, брахипод, в меньшей степени морских ежей. Но распространен по разрезу неравномерно.



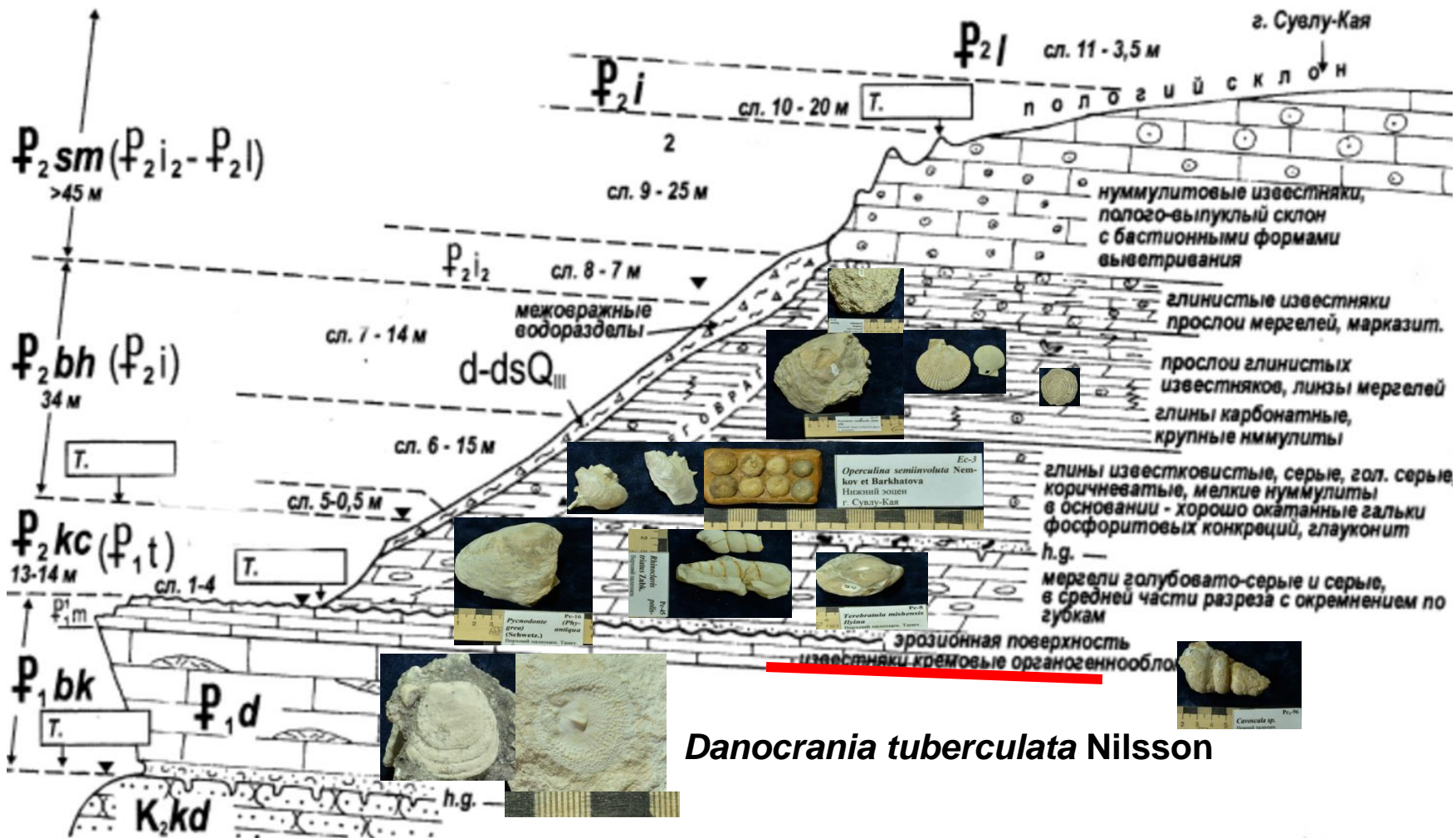


Вывод

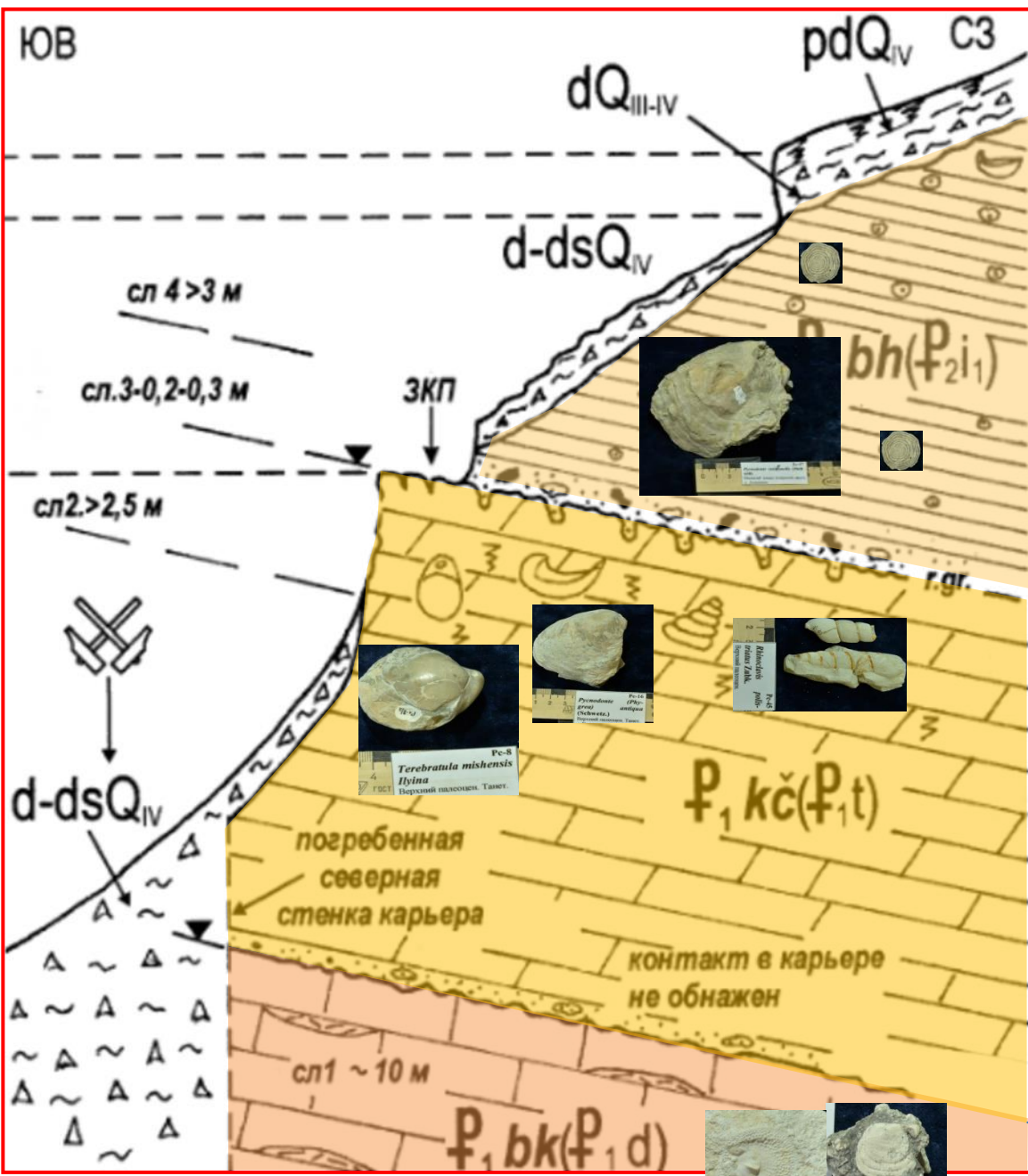
- Отложения с размывом лежат на подстилающих породах (хардграунд). 3 горизонта снизу вверх (Бахчисарайский разрез): подгубковый (1), губковый (2), надгубковый (3).
- 1. крупные устрицы и гастроподы;
- 2. окремнелые губки, комплекс более разнообразный;
- 3. надгубковый – малое количество фауны, иногда полное ее отсутствие (Геологическое строение..., 1989; Никишин и др., 2006).
- Отложения формировались на протяжении нового тангрессивного импульса, достигшего максимума в конце этапа, и завершившегося быстрой регрессией (перерывы вниз и вверх толщи).
- Относятся к танетскому ярусу верхнего палеоцена

Бахчисарайская свита

Бахчисарайский разрез



Danocrania tuberculata Nilsson



Разрез у с. Староселье

Danocrania tuberculata
Nilsson

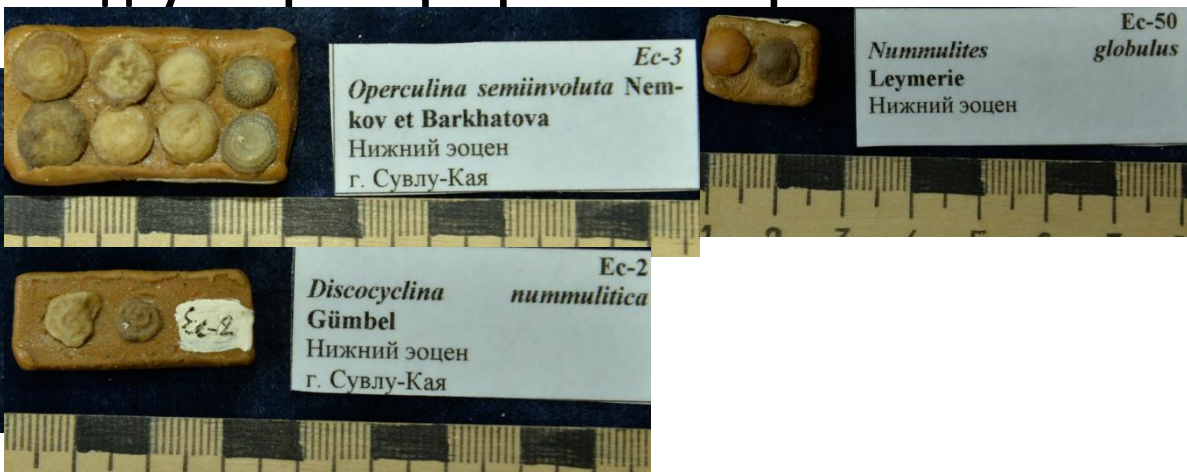
Бахчисарайская свита (нижняя часть)

В составе свиты можно выделить несколько фаунистических комплексов, сменяющих друг друга по вертикали.

1. Тонкостенные раковины двустворок и разрозненные раковины мелких нуммулитов.



Gryphaeostrea eversa (Melwill)



Возраст может быть определен как нижний эоцен, ипрский ярус. Pg_{2i}

Бахчисарайская свита (средняя часть)

- 2. Выше в однообразной толще глин, но все более карбонатных, появляются раковины очень крупных толстостенных двустворок, раковины крупных нуммулитов (пока еще разрозненные). По прежнему встречаются и тонкостенные двустворки.
- Возраст, нижний эоцен, ипрский ярус P_{g2i}



Ec-57
Pseudodon rarilamella (Mell-
will)
Нижний эоцен (ипрский ярус)
с. Алешино



Ec-13
Nummulites distans Deshayes

Chlamys salgiriensis Vasilenko
Нижний эоцен (ипрский ярус)
– средний эоцен (лютетский
ярус)

Бахчисарайская свита

- Вышележащая часть свиты представлена уже глинистыми известняками и мергелями с обильными раковинами нуммулитов. Встречаются прослои нуммулитовых известняков.



Нуммулитовые

известняки,

состоящие из раковин

Nummulites globulus

Leymerie

Возраст – нижний эоцен,

ипрский ярус Pg2i

▪

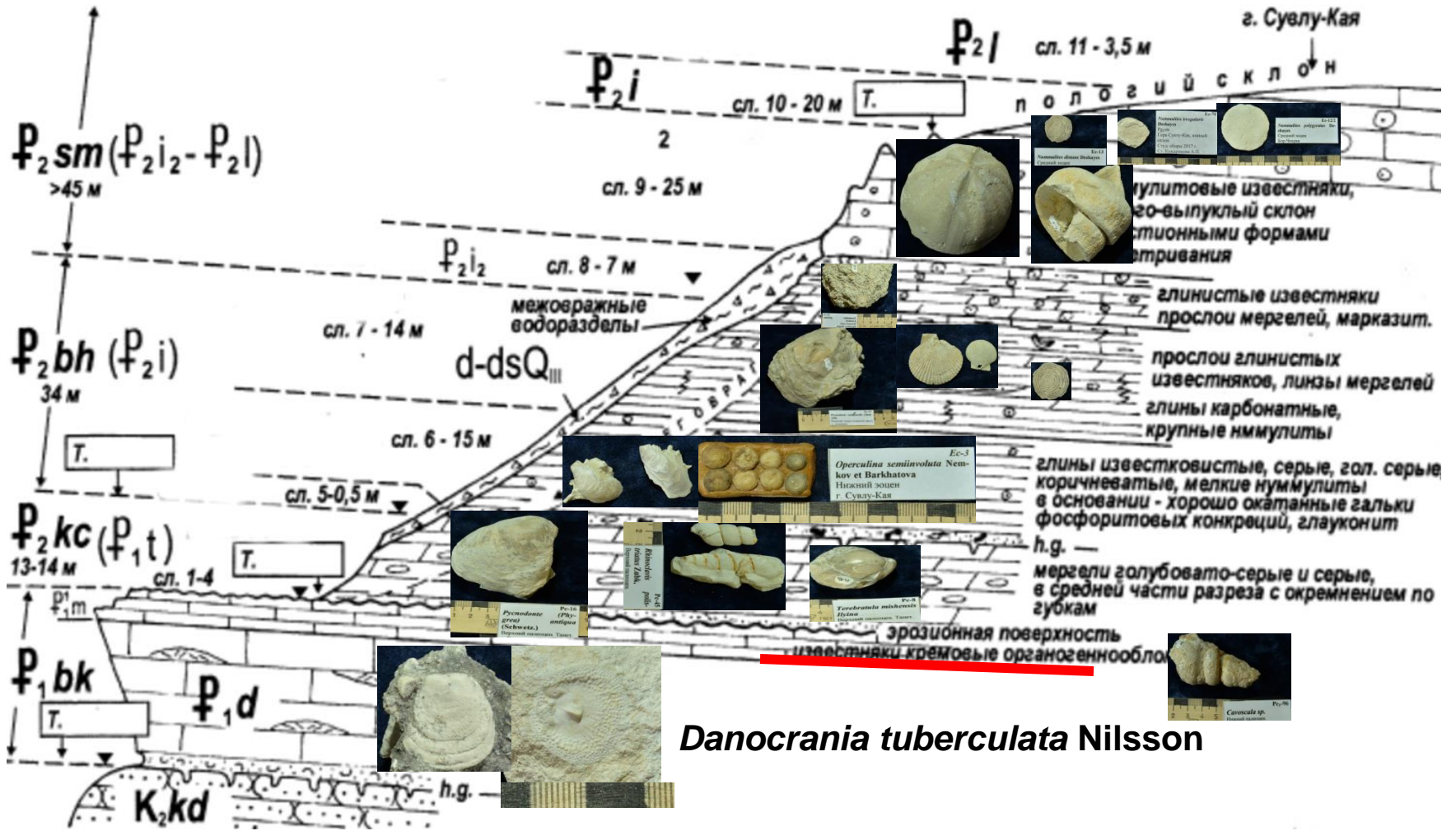


Вывод

Бахчисарайская свита представлена глинами и формировалась на протяжении раннего эоцена ипрского яруса Pg2i, во время постепенно развивающейся трансгрессии.

Симферопольская свита

Бахчисарайский разрез



***Danocrania tuberculata* Nilsson**



Верхний ярус действующего карьера по разработке нуммулитовых известняков на южной окраине с. Скалистое (фото А.В. Алексеевой, 2008 г.): А – вид на карьер, Б – юго-восточная стенка карьера.



Симферопольская свита

Связана постепенным переходом без перерывов с подстилающими отложениями Бахчисарайской свиты.

Представляет собой нуммулитовые известняки, состоящие из раковин крупных нуммулитов диаметром иногда до 3-5 см.

Помимо них встречаются в известняках относительно богатый комплекс двустворчатых моллюсков, крупных морских ежей и реже гастропод.

Возраст свиты меняется от позднего ипра (нижний эоцен P_{g2i}) внизу до нижнего лютетия вверху (P_{2l}). Переход очень постепенный, датируется по находкам микроорганизмов. Поэтому на карте обычно датируется как верхний ипр – нижний лютетий) (Геологическое строение..., 1989; Найдин, Беньямовский, 1996; Никишин и др., 2006; Лыгина и др., 2010)



Ec-13
Nummulites distans Deshayes
Средний эоцен



Ec-70
Nummulites irregularis
Deshayes
Pg_{2sm}
Гора Сувлу-Кая, южный
склон
Студ. сборы 2017 г.
Ст. Кондрикова А.П.



Ec-12/2
Nummulites polygratus De-
shayes
Средний эоцен
Бор-Чокрак



Campanile sp.
Средний эоцен (лютеций)



***Conoclepeus conoides*
Goldfuss**



Linthia sp.
Средний эоцен
Карьер Заводское



Echinolampas subcylindricus
Desor
Средний эоцен





Симферопольская свита.

Возраст свиты меняется от позднего ипра (нижний эоцен Pg_2i) внизу до нижнего лютетия вверху (P_2l). Формировалась в условиях постепенной приостановки трансгрессии, которая сменилась регрессией и сокращением территории бассейна.

Глубины бассейна были небольшими и не превышали 50 м.

Заключение



Нуммулитовые известняки Крыма формировали протяженную карбонатную платформу в течение поздней части ипра и лютеция. Накопление таких отложений происходило в мелководном тёплом водоеме Крыма. Крымская карбонатная платформа была относительно плоской и формировалась в относительно спокойном гидродинамическом режиме в хорошо освещенной зоне (глубина менее 50 м). Наиболее типичными видами являются *Nummulites*, *Operculina* и *Assilina* (Лыгина и др., 2010).

Верхнемеловые и палеогеновые отложения Центрального Крыма



Характеристика разреза на г. Ак-Кая

- Отложения дания известны на массиве г. Ак-Кая. К северу они срезаются и известны в виде переотложенных галек в основании эоцена.
- Отложения маастрихта образуют основную часть склона г. Ак-Кая. Они представлены мергелями, в верхней части которых повышается роль песчаного материала. Подобная тенденция характерна для всей территории Предгорного Крыма. Это свидетельствует о постепенном обмелении бассейна, располагавшегося на территории Юго-Западного и Центрального Крыма. На рубеже маастрихтского и датского веков на всей территории Горного Крыма имел место перерыв в седиментации, который сопровождался размывом ранее накопившихся осадков. Кровля маастрихта представляет собой типичный “hard ground”, пронизанный норами ракообразных (*Thalassinoides*). Отложения дания известны на массиве г. Ак-Кая. К северу они срезаются и известны в виде переотложенных галек в основании эоцена.
- На г. Ак-Кая размыву подверглась и большая часть датских отложений .



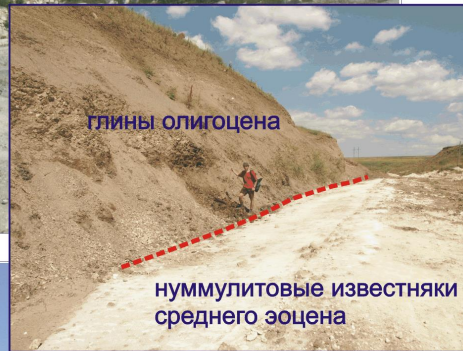
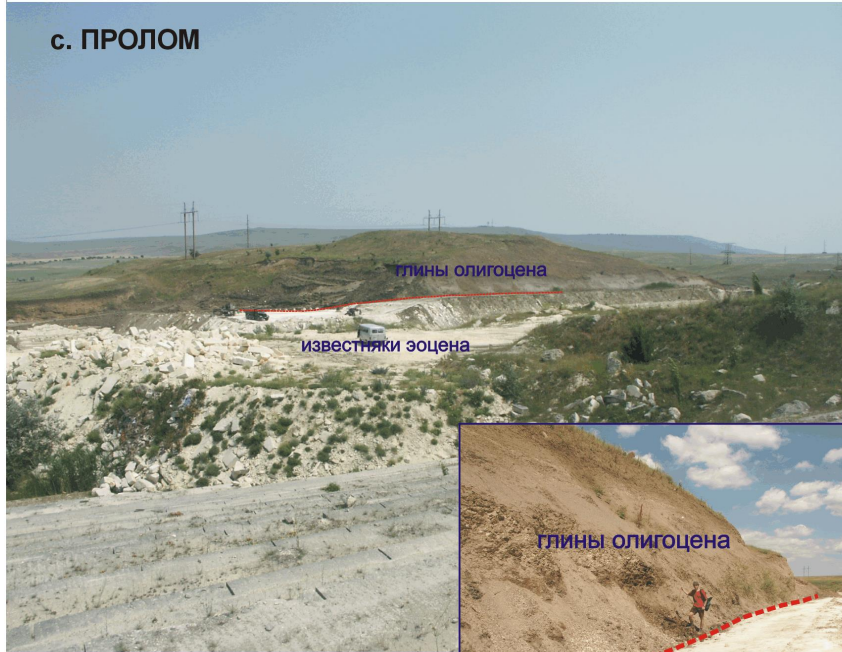
Так выглядит перерыв в кровле датских известняков (Pg1d).

Выше лежат известняки Pg2i-I1



Так выглядят нуммулитовые известняки

с. ПРОЛОМ



г. АК-КАЯ



Выше нуммулитовых известняков следуют глины майкопской серии Рg3-N1, которые присутствуют на территории Центрального Крыма



Разрез в районе с. Верхнесадовое

Граница эоцена и миоцена



МИОЦЕН

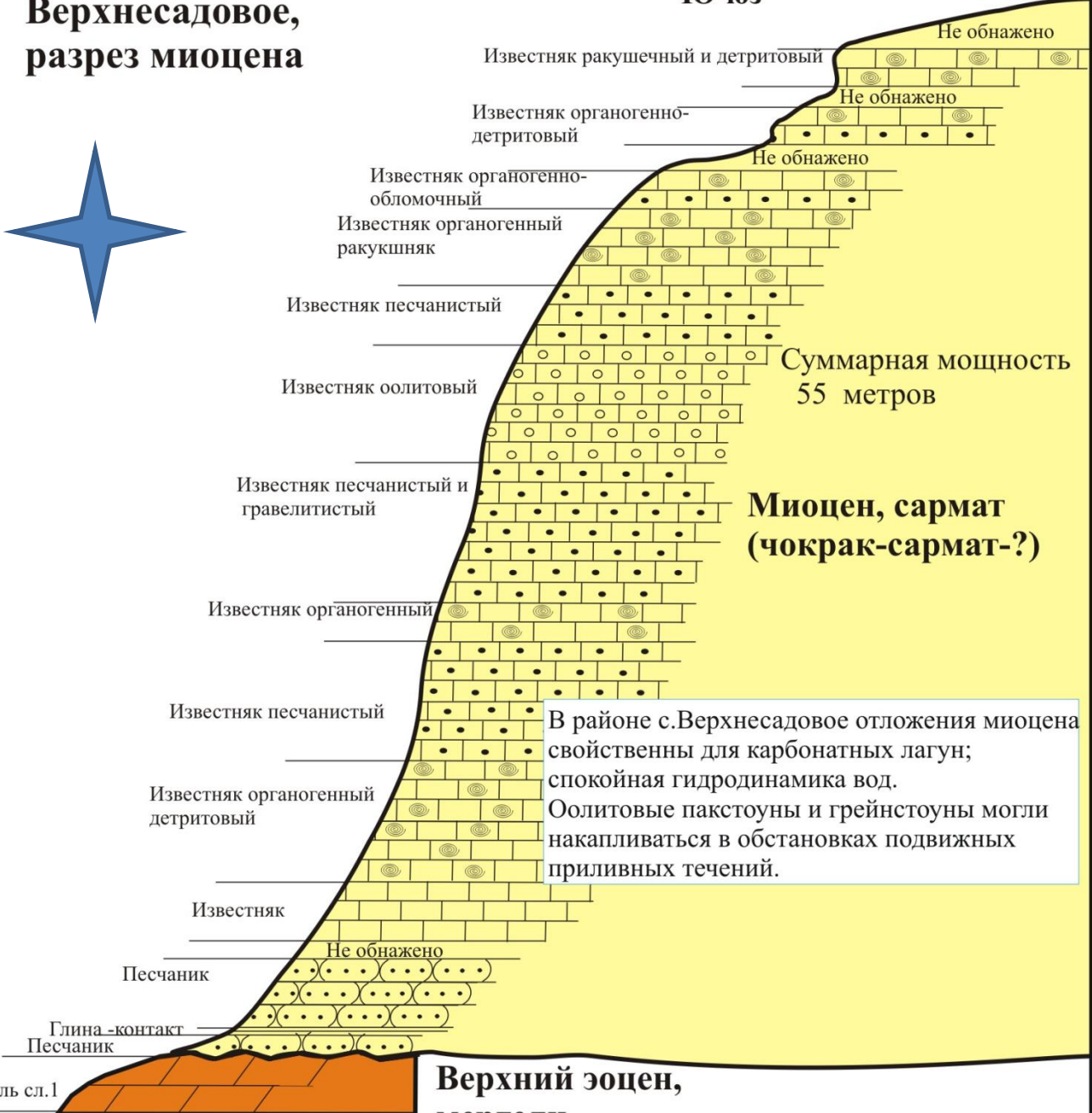
ЭОЦЕН

Верхнесадовое, разрез миоцена



Ю-юз

С-св



Суммарная мощность
55 метров

**Миоцен, сармат
(чокрак-сармат-?)**

В районе с.Верхнесадовое отложения миоцена свойственны для карбонатных лагун; спокойная гидродинамика вод. Оолитовые пакстоуны и грейнстоуны могли накапливаться в обстановках подвижных приливных течений.

Мергель сл.1

**Верхний эоцен,
мергели**

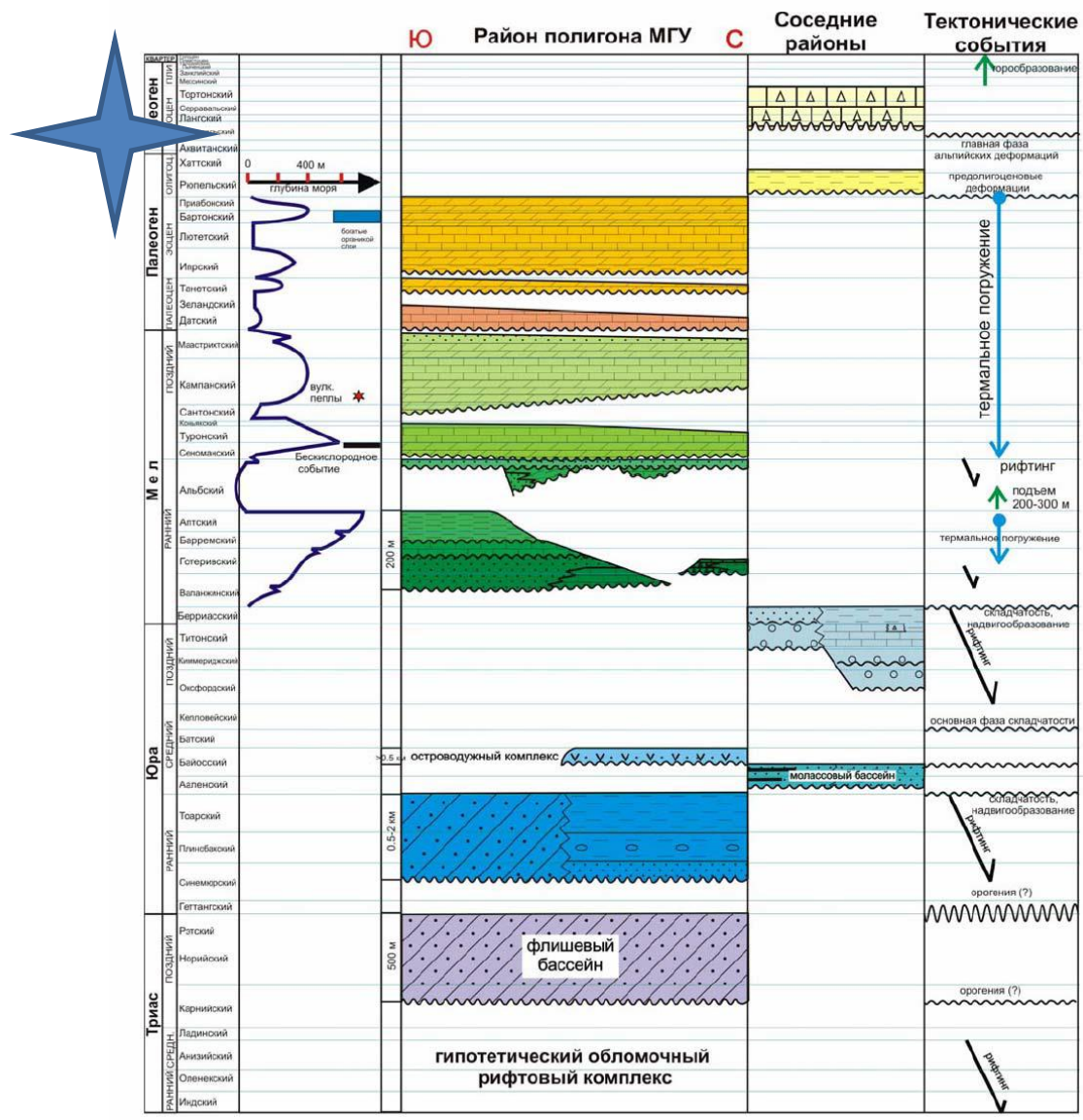


Рис.6. Хроностратиграфическая схема района Полигона МГУ, Бахчисарайский район (составил А.М. Никишин)

Выводы

- 1. Главной эпохой складчатости в Горном Крыму была киммерийская.**
- 2. Основные воздымания Горного Крыма, то-есть превращение его в ороген, начались в позднем миоцене и продолжаются и в настоящее время, т. к. вся эта область находится в состоянии сжатия. То есть горная система Крыма сформировалась уже в Kz.**
- 3. Все данные об истории развития Крыма получены:**

Выводы

- 3. Все данные об истории развития Крыма получены:
- из описания разрезов;
- из прослеживания и определения характера несогласий;
- из определения соотношения магматических и осадочных толщ;
- из определения возраста осадочных толщ биостратиграфический метод