



ЗАО «МОДЕЛИРОВАНИЕ И МОНИТОРИНГ
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ
ИМЕНИ В.А.ДВУРЕЧЕНСКОГО»
(ЗАО «МиМГО»)

К вопросу возраста и корреляции кровли баженовского горизонта Западной Сибири

*Панченко И.В.**

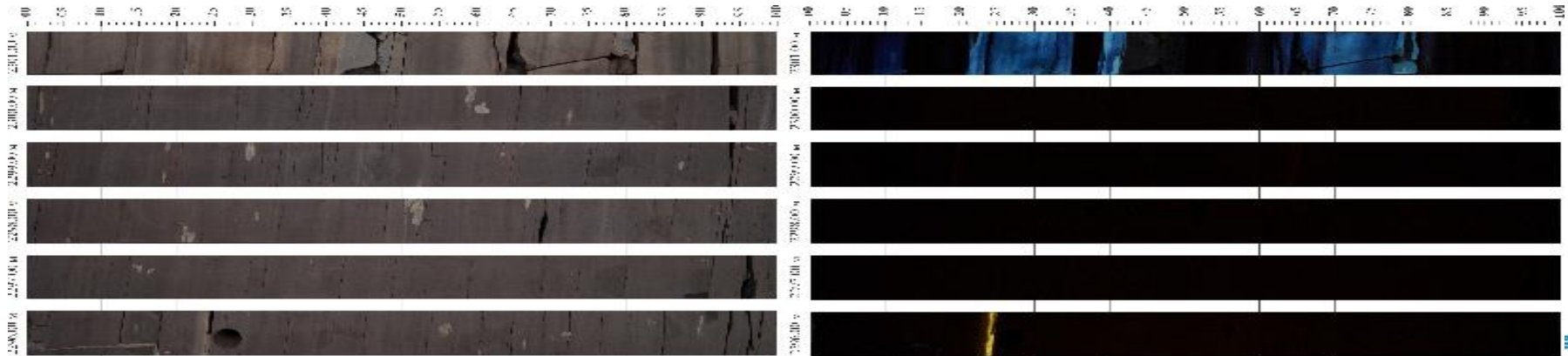
Х ВСЕРОССИЙСКОЕ СОВЕЩАНИЕ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ
«МЕЛОВАЯ СИСТЕМА РОССИИ И БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ: ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ И
ПАЛЕОГЕОГРАФИИ»
22 сентября 2020 г

Объект исследований

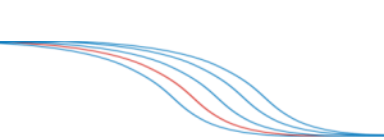
Баженовский горизонт – основная нефтематеринская толща Западной Сибири, которая содержит собственные залежи углеводородов, имеющих огромный потенциал, но являющихся трудно извлекаемыми в условиях отсутствия отработанных технологий.

Кроме того, данный объект крайне интересен для биостратиграфических, геохимических, событийных, палеогеографических, седиментологических и др. исследований.

За полувековой период изучения баженовского горизонта накоплено огромное количество знаний, но, несмотря на это, **нет общего взгляда на строение разреза баженовских отложений, что затрудняет их разведку и разработку.**



Фотографии баженовского керна: дневной свет (слева) и УФ-свет (справа)



Объект исследований

- **Баженовские отложения** = *баженовский горизонт* = *баженовская свита* = *нижнетутлеймская подсвита* = *другие фациальные аналоги*
(углеродистые интервалы яновстанской, даниловской, мулымьинской и др. свит - фациальных аналогов.);
- **Пограничный интервал юры и мела, выдержанный на огромной площади;**
- **При мощности в 25-40 м (в среднем) и за счет участия в строении пачек конденсированных слоев, охватывают значительный временной диапазон:**
ранневолжское время – ранний валанжин, 8–12 млн. лет.



Несут огромный объем историко-геологической информации.



Перспективы и нефтеносность баженовского горизонта*



Баженовский горизонт:

Площадь – более 1,000,000 км²,

мощность ~ 10-120 м

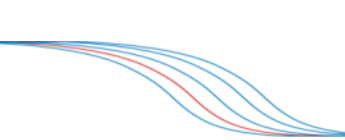
Устойчивые притоки: 0.5-350 тонн/сут

Максимальный приток нефти 2500 тонн/сут

Сегодня нефтепроявления известны более чем на 70 месторождениях Западной Сибири

Ресурсы нефти оцениваются от 0.6 до 150 млрд. т.

*по материалам Государственного контракта №7/14 отв.исп. М.Б.Скворцов «Дифференцированная оценка перспектив нефтеносности баженовской свиты Западно - Сибирской НГП (нетрадиционные источники сланцевой нефти) с выделением перспективных зон и участков на основе разработки и совершенствования критериев ее потенциальной продуктивности и методических подходов к оценке прогнозных ресурсов». Москва. 2016.



Перспективы баженовских отложений

- Сегодня недропользователи рассматривают баженовскую свиту не просто как попутный объект разработки при бурении скважин на нижележащие терригенные отложения с «классическими» коллекторами нефти и газа, а как объект прироста добычи нефти. Кроме того, все больше рассматриваются и вводятся в разработку новые пути повышения нефтедобычи из баженовских отложений.
- Сейчас на государственном уровне рассматривается вопрос увеличения ресурсной базы Западной Сибири за счет нефтеносности баженовского горизонта. Остро стоит вопрос объединения усилий разных недропользователей для создания единых алгоритмов разведки и разработки баженовских коллекторов. В том числе, для этого уже несколько лет идет разработка методического руководства по подсчету запасов нефти и растворенного газа, которое должно регламентировать подходы к оценке ресурсов нефти в баженовских отложениях.
- На этом пути возник целый ряд трудностей, основная из которых – отсутствие единства понимания свойств баженовской свиты, устройства коллекторов, разное толкование вещественных границ этого объекта.



Баженовский горизонт – наиболее яркий и контрастный репер в Западной Сибири

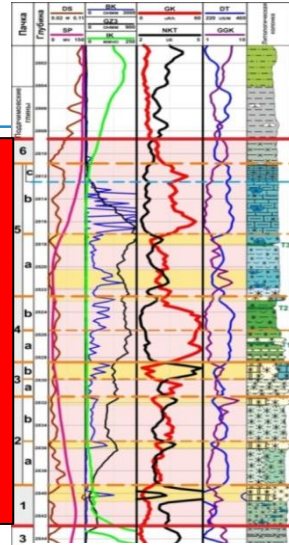
Важнейшее значение в геолого-геофизических работах нефтяников:

- Корреляционное;
- Нормировки геофизического каротажа и сейсмического разреза;
- Эталонирование при геологическом и бассейновом моделировании;
- Геохимический, акустический, плотностной, электрический, литолого-вещественный репер и пр.

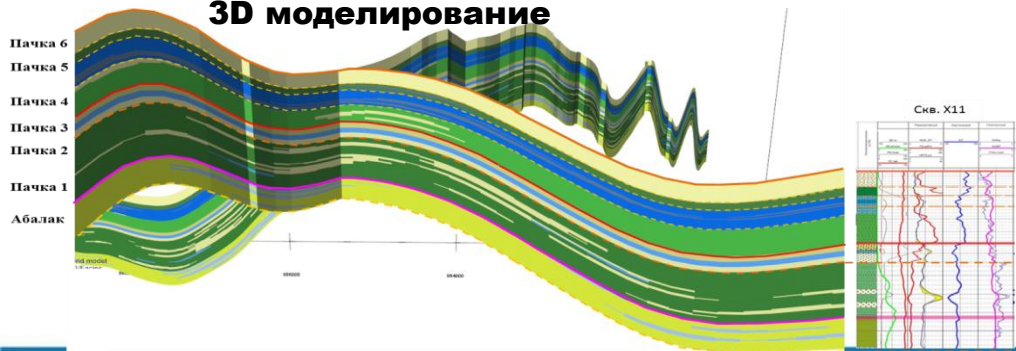
Bazhenov formation

**Каротажные
нормировки**

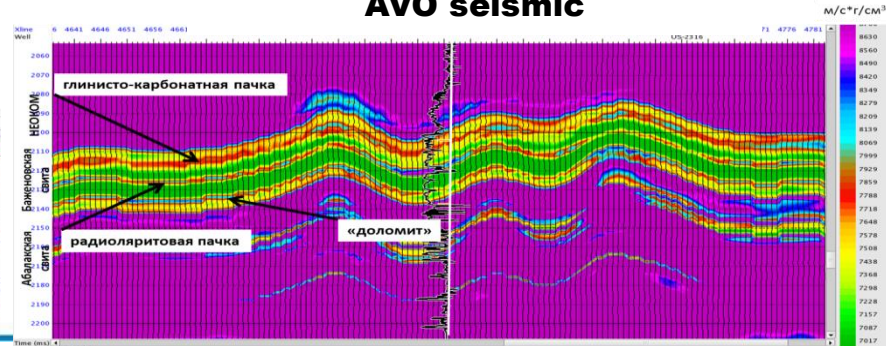
1.

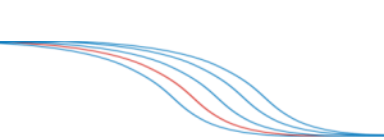


3D моделирование



AVO seismic





Проблемы понимания стратиграфического объема баженовского горизонта

Существует неопределенность в понимании границ баженовского горизонта –

подошвы и кровли, за счет изменчивости латеральных свойств, мощности, непостоянства строения и различного состава подстилающих и перекрывающих отложений.

Это следует из следующих основных причин:

1. **Баженовский горизонт** развит на огромной площади и неоднороден по латерали.
2. В совокупности с подстилающей абалакской и георгиевской свитами и перекрывающими фроловскими и подачимовскими отложениями **формируется генетически единый вертикальный ряд отложений**, сформировавшихся в условиях обширной морской трансгрессии.

Отсюда – монотонные длительные вертикальные переходы из одной свиты в другую, нечеткость (на первых взгляд) признаков определения границ баженовских отложений.

3. Проблема в отсутствии стратотипа

В качестве лектостратотипа ранее была выбрана скв. 2 Саргатской площади. Позднее был предложен гипостратотип на Салымской площади – разрез скв. 170Р. В настоящий момент керн этих скважин утерян.



Существующие проблемы в понимании строения и вещественных границ баженовских отложений

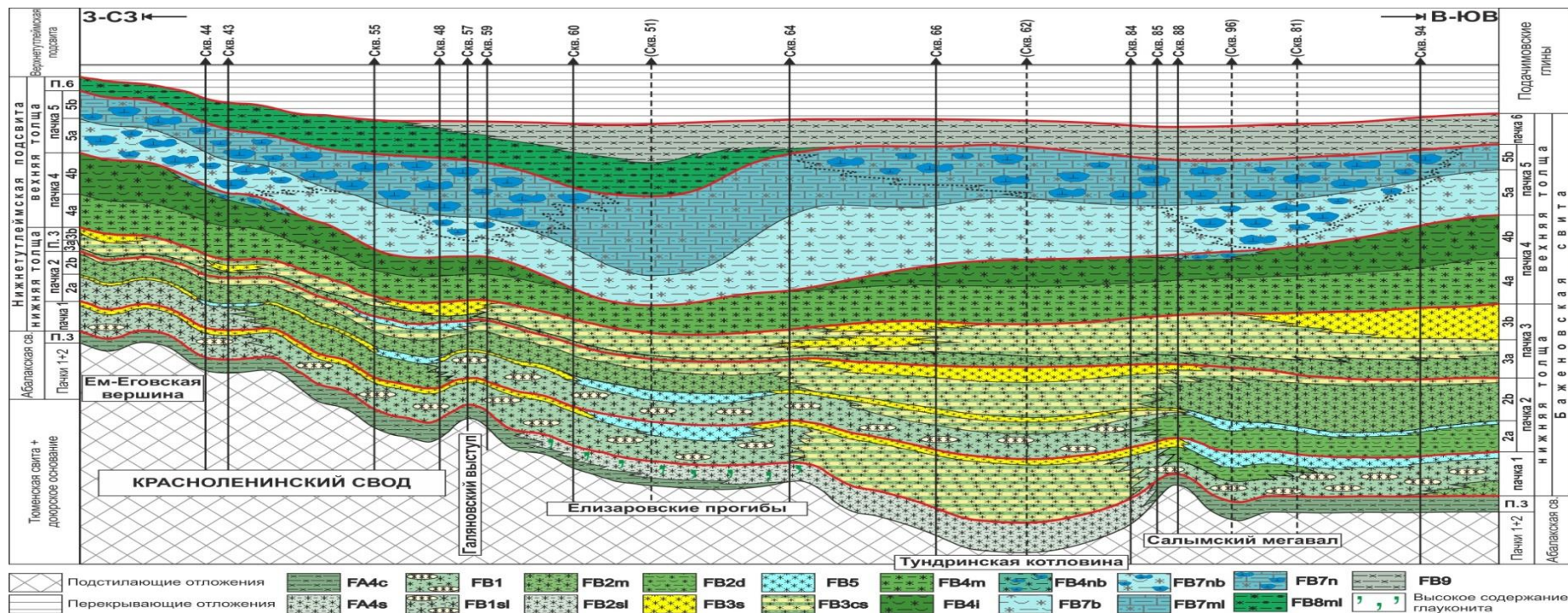
- Баженовский горизонт развит на огромной территории и его литологический состав непостоянен по площади:



(Из презентации В.Л. Чиркова, В.П. Сонича)

Существующие проблемы в понимании строения и вещественных границ баженовских отложений

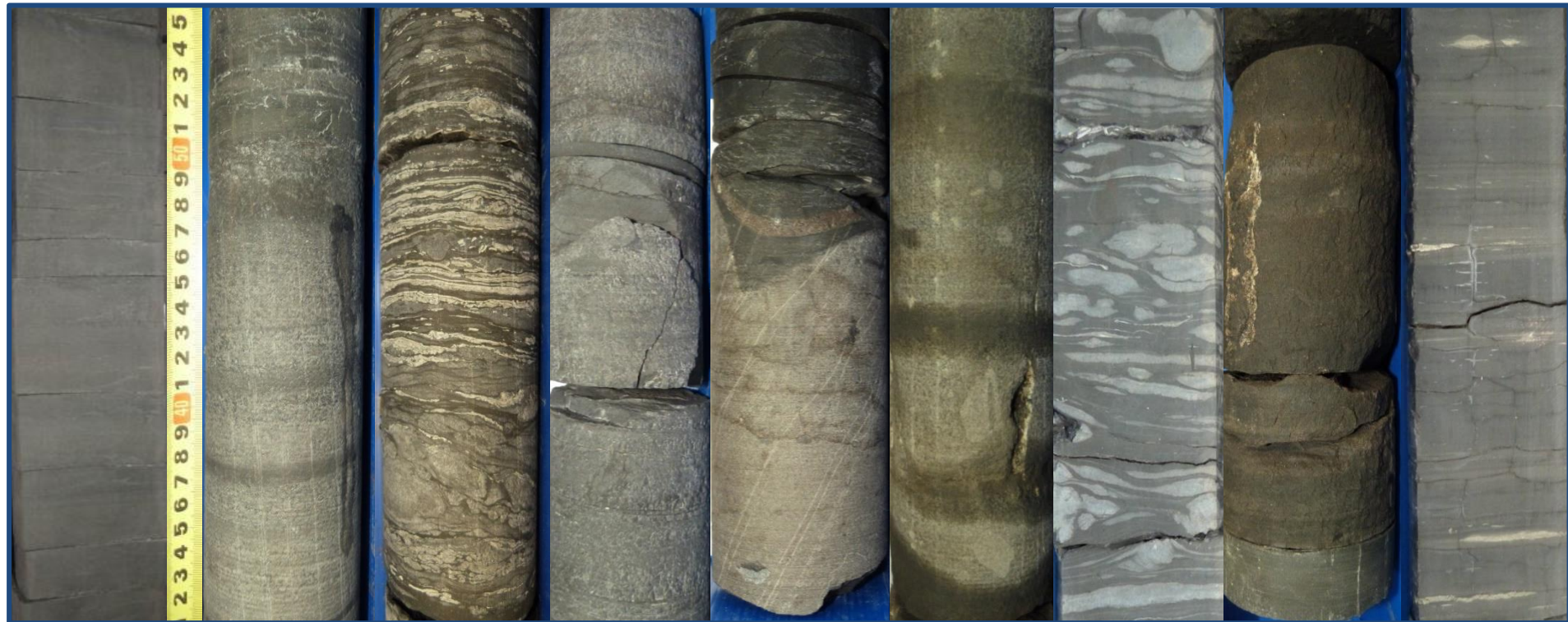
Баженовский горизонт развит на огромной территории и его литологический состав непостоянен по площади:



В одной только баженовской свите может быть выделено более 15 - 20 литотипов, различных по минеральному составу и содержанию ОВ, текстурам, вторичным изменениям и пр.

Существующие проблемы в понимании строения и вещественных границ баженовских отложений

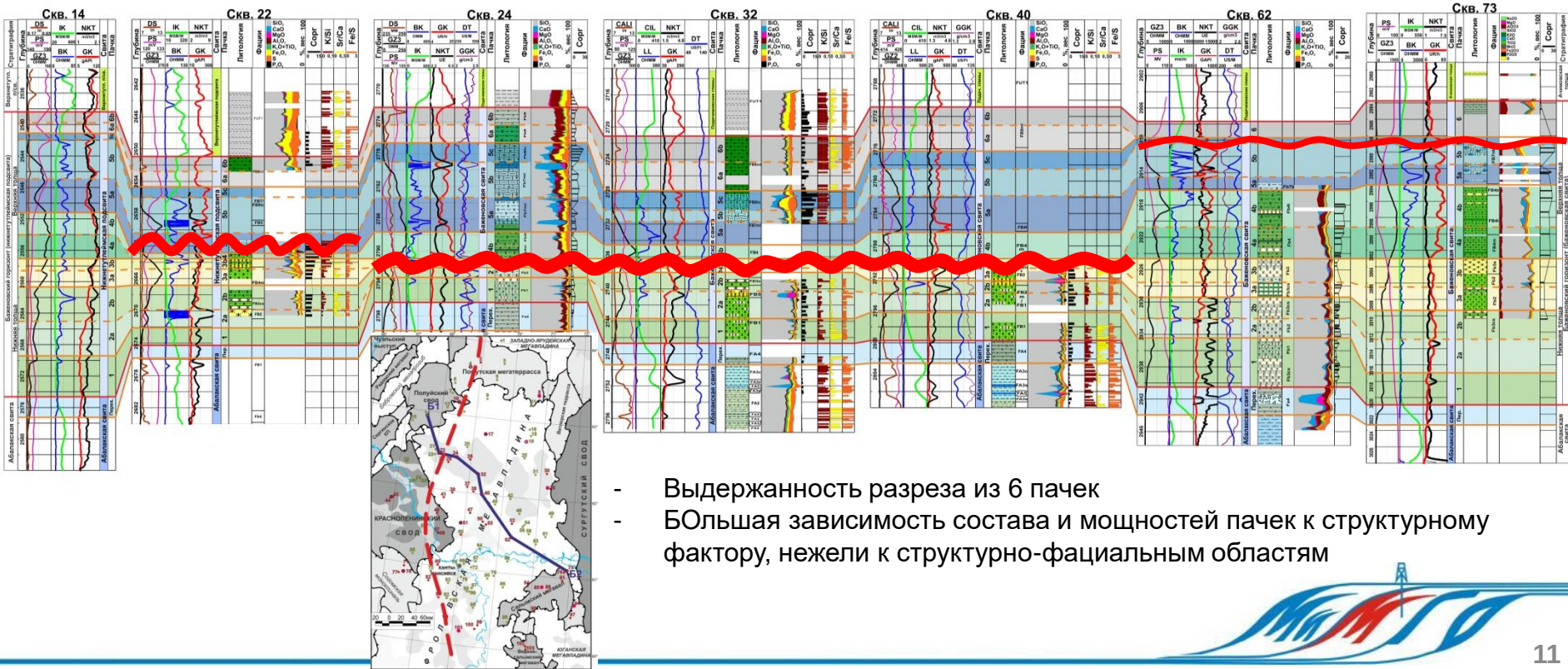
Литологическое многообразие баженовской свиты:



На фотографиях представлены фрагменты керна из одного и того же разреза

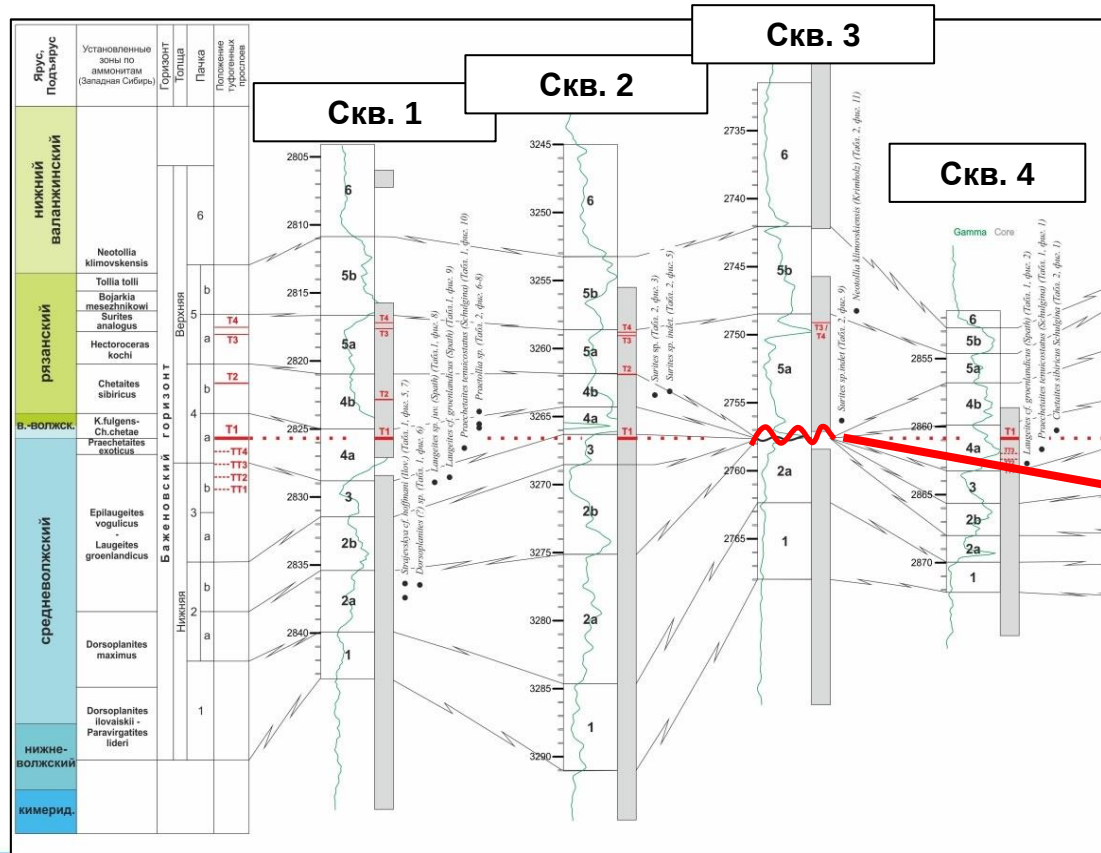
Существующие проблемы в понимании строения и вещественных границ баженовских отложений

- Осложняет ситуацию непостоянство полноты геологического разреза: выпадение из разреза некоторых пачек, неравномерные скорости седиментации для одних и тех же пачек, наличие зон ненакопления и размывов, которые сегодня только начинают выявляться и они еще не изучены!



Существующие проблемы в понимании строения и вещественных границ баженовских отложений

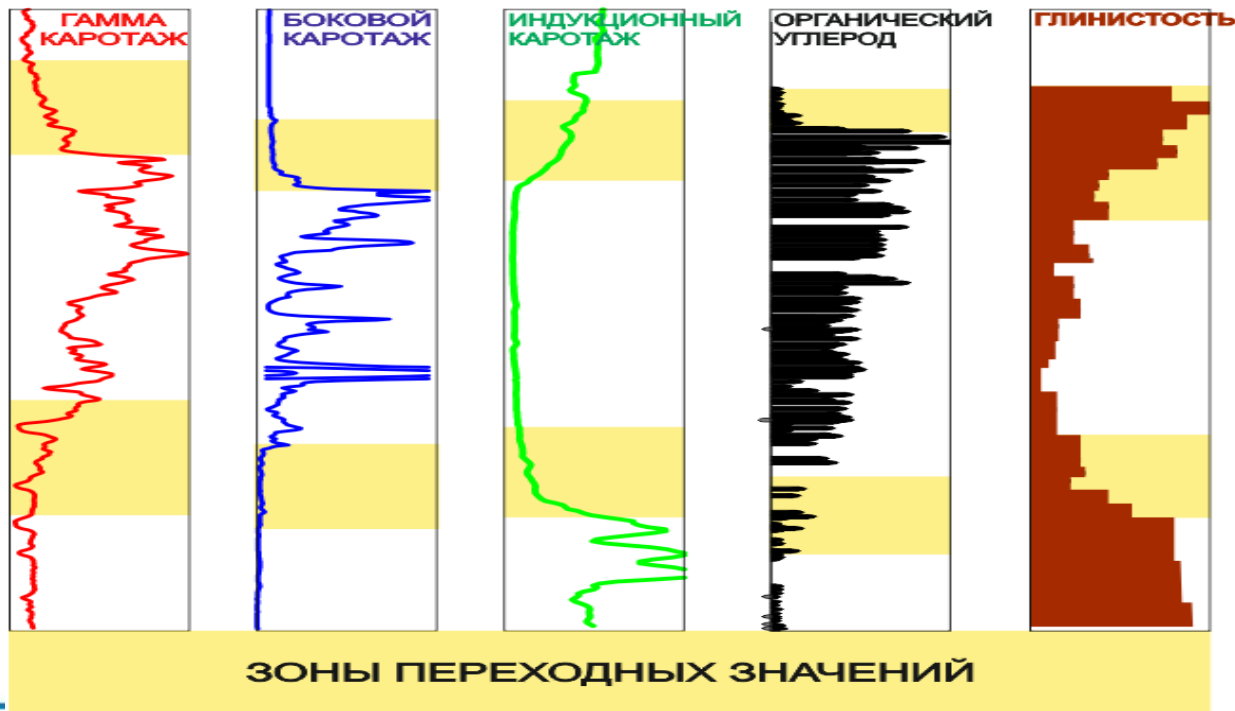
Резкие сокращения мощности приурочены к зонам размыва, диагностируемым в керне:



Эрозионная поверхность в керне

Существующие проблемы в понимании строения и вещественных границ баженовских отложений

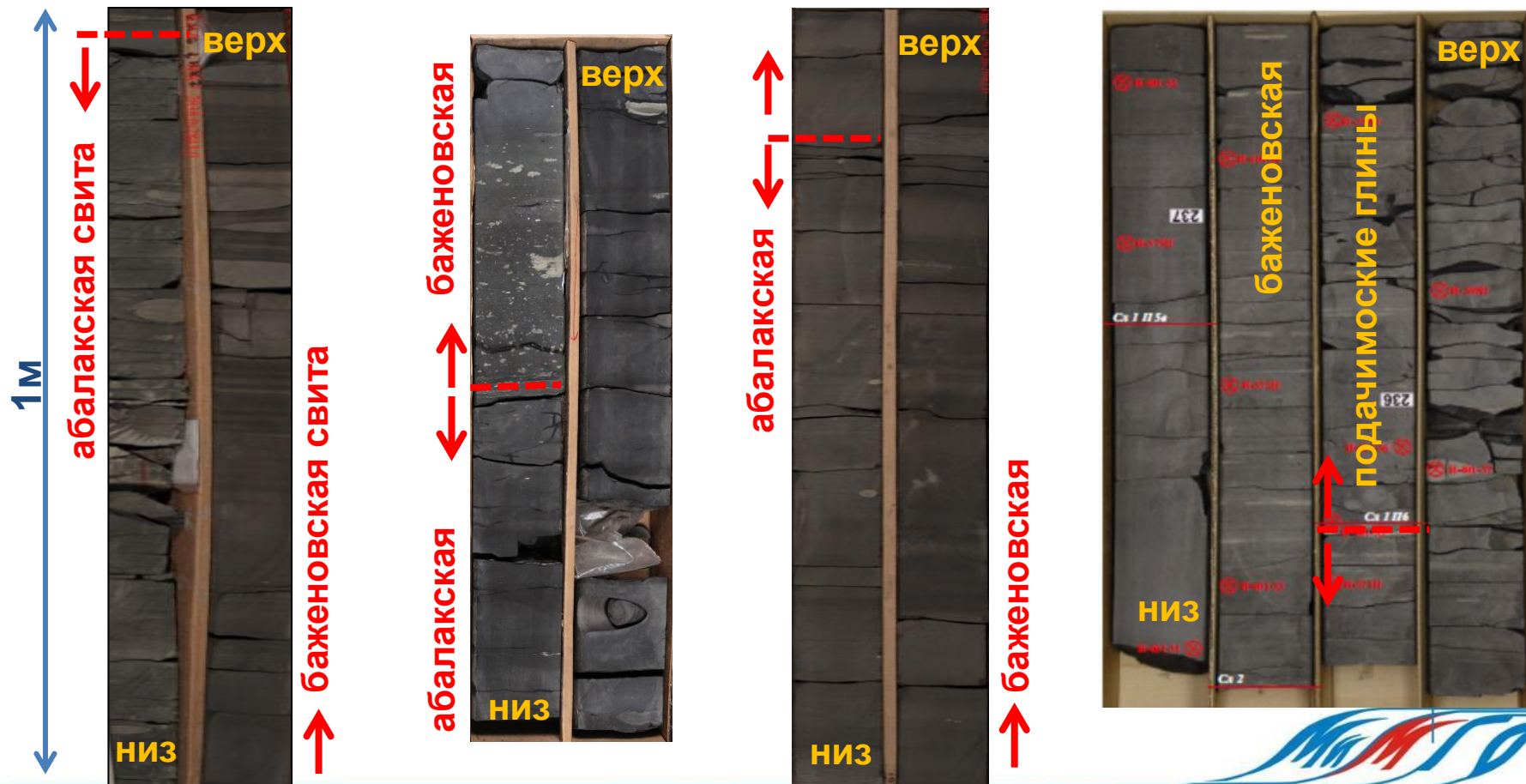
- Методы и приемы расчленения «монотонно» устроенной баженовской толщи не единообразны: по каротажу, по геохимическим критериям, по литологическому составу, по наличию/отсутствию биотурбаций, по содержанию органического углерода и пр. и многочисленных вариантов комплексирования этих данных. Разумеется, наиболее обоснованное расчленение для столь сложноустроенной свиты заключается в комплексности. Однако численные значения используемых методов требуют унификации. Сейчас единого подхода нет.

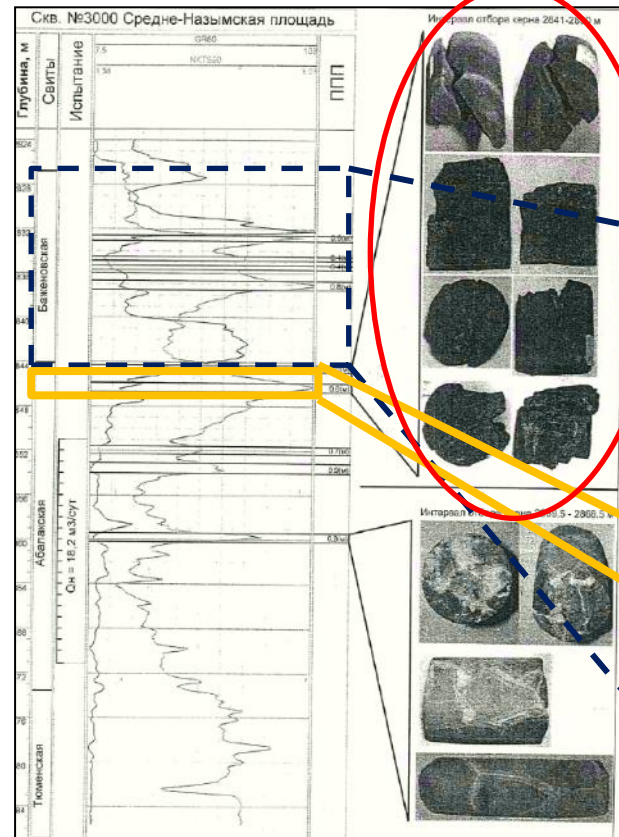


Переходные значения для подошвы и кровли баженовских отложений по наиболее характерным диагностическим методам. Достоверный результат достигается при комплексном подходе, однако и он может быть неоднозначен

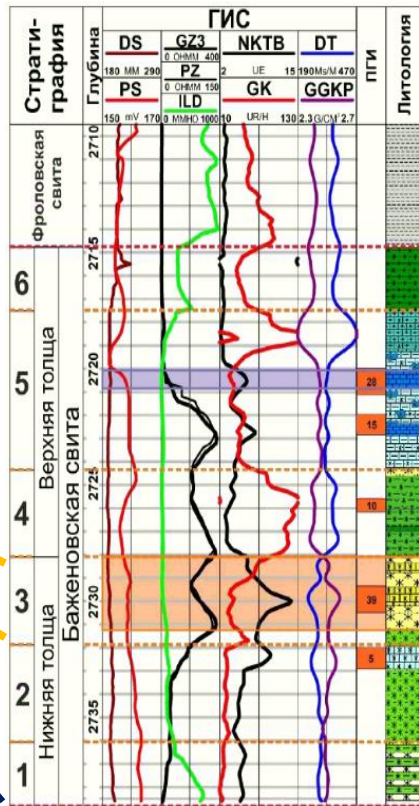


Характер литологических переходов в подошвенных и кровельных частях баженовской свиты

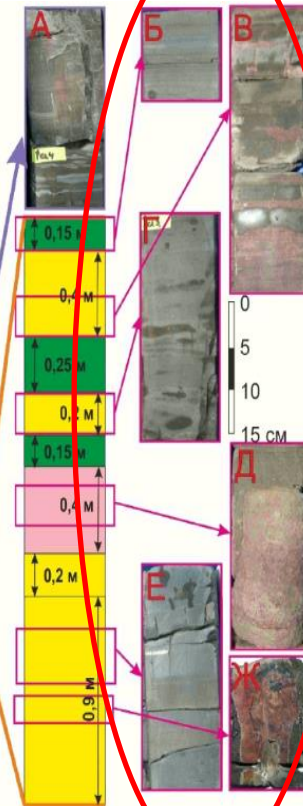




[Зубков и др., 2008]



[Немова, Панченко, 2017]



Основной тип коллектора
в баженовских отложениях
– **доломитизированные
радиоляриты** – по
работе [Зубков и др., 2008]
попадает в интервал
абалакской свиты!



В результате представления о нефтеносности крупного месторождения может быть искажено.



Баженовский горизонт Западной Сибири

- Значительная латеральная и вертикальная неоднородность состава и строения, сложность в понимании литологии и генезиса;
- Изменчивый облик разреза по ГИС

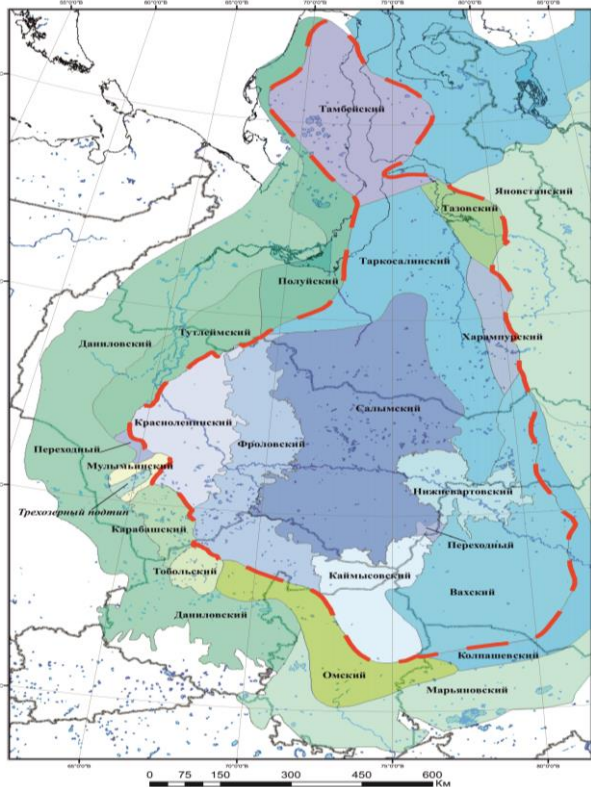


- На вещественные и возрастные границы баженовского горизонта, его генезис и пр. сейчас разные взгляды.
- Необходимость единообразного понимания объемов баженовской свиты и баженовского горизонта в целом для задач оконтуривания залежей, локализации коллекторов и понимания границ изменчивости их свойств.



Существующие проблемы в понимании строения и вещественных границ баженовских отложений

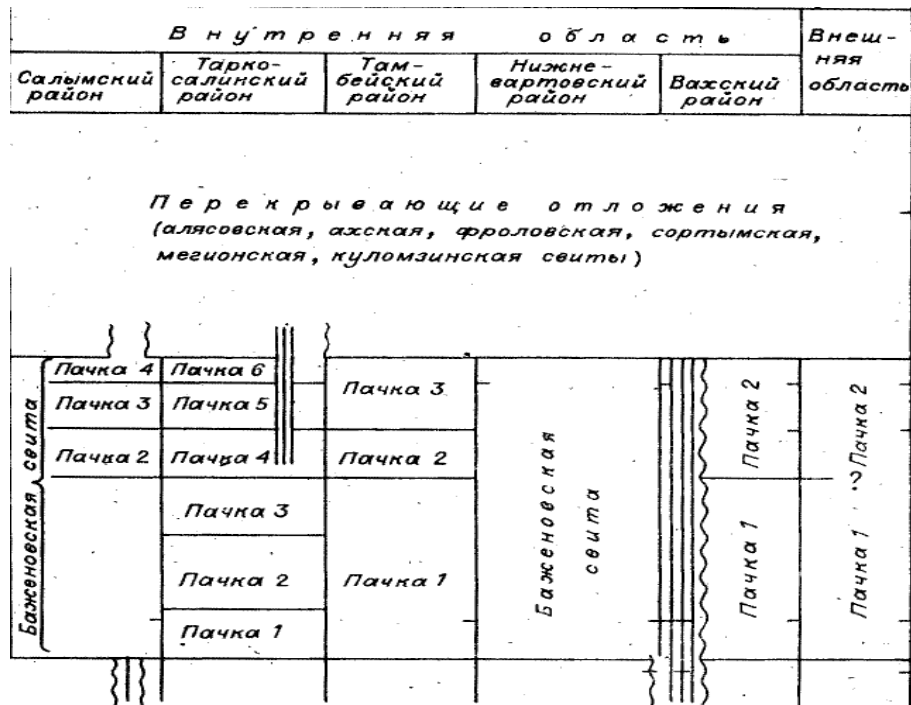
- Для разных частей распространения баженовского горизонта принимаются «типы разреза», для каждого из которых существует свое стратиграфическое расчленение. Сопоставление этих разрезов затруднено из-за разного количества единиц разреза и используемых методов расчленения:



Типы разрезов:

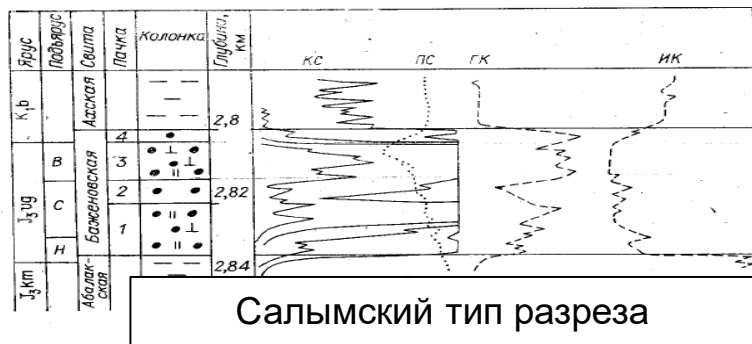
- Нижневартковский
- Вахский
- Даниловский
- Каймысовский
- Карабашский
- Красноленинский
- Марьяновский
- Мулымьинский
- Омский
- Переходный
- Полуйский
- Салымский
- Тазовский
- Тамбейский
- Тобольский
- Трехозерный подтип
- Тутлеймский
- Фроловский
- Харампурский
- Яновстанский
- Таркосалинский

— Граница распространения высокоуглеродистых отложений

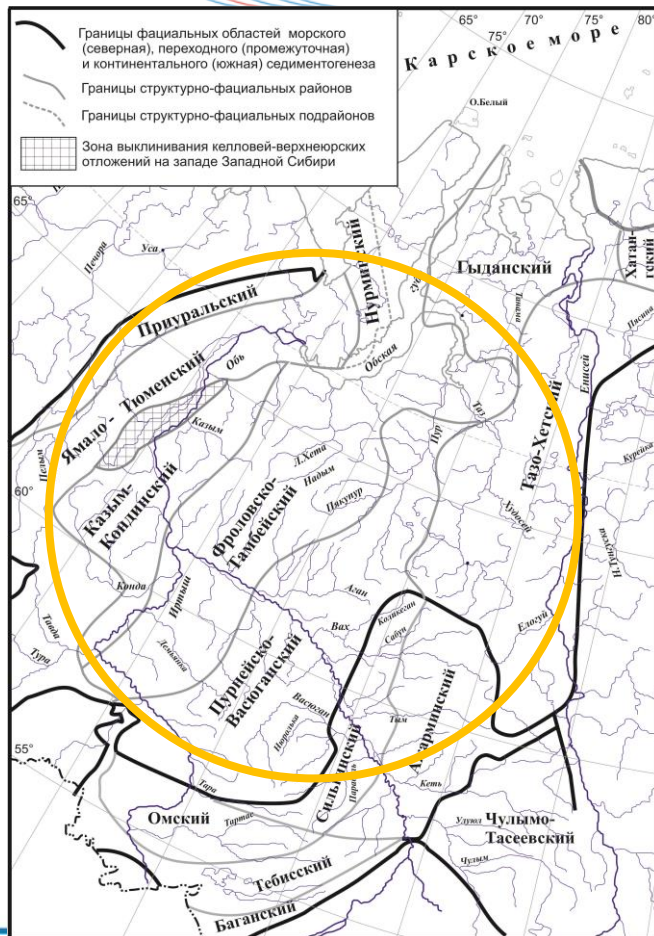


Существующие проблемы в понимании строения и вещественных границ баженовских отложений

Для разных частей распространения баженовского горизонта принимаются «типы разреза», для каждого из которых существует свое стратиграфическое расчленение. Сопоставление этих разрезов затруднено из-за разного количества единиц разреза и используемых методов расчленения:

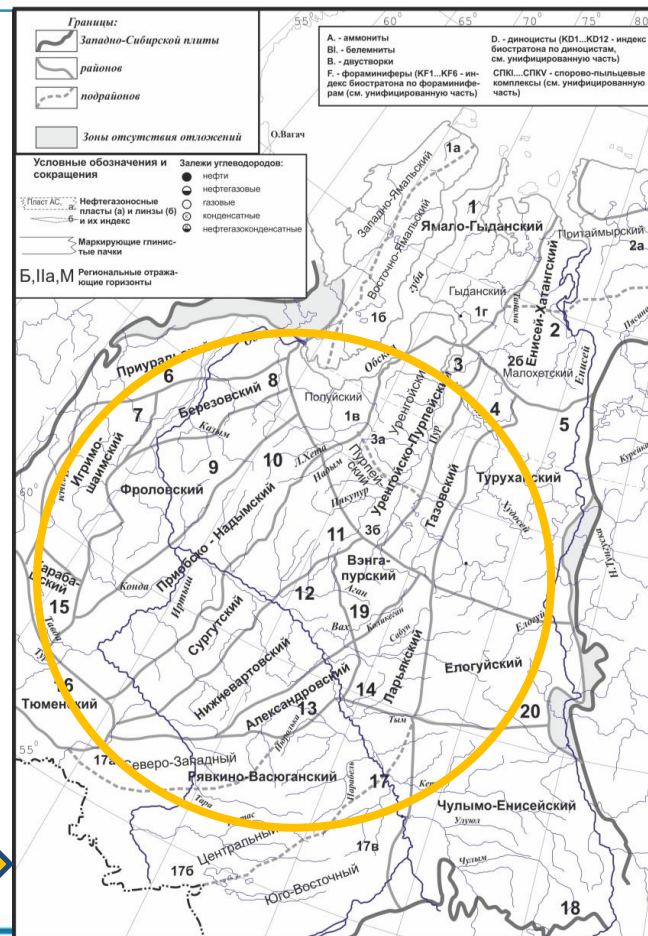


Стратиграфия баженовских отложений



Структурно-фациальное районирование для верхней юры

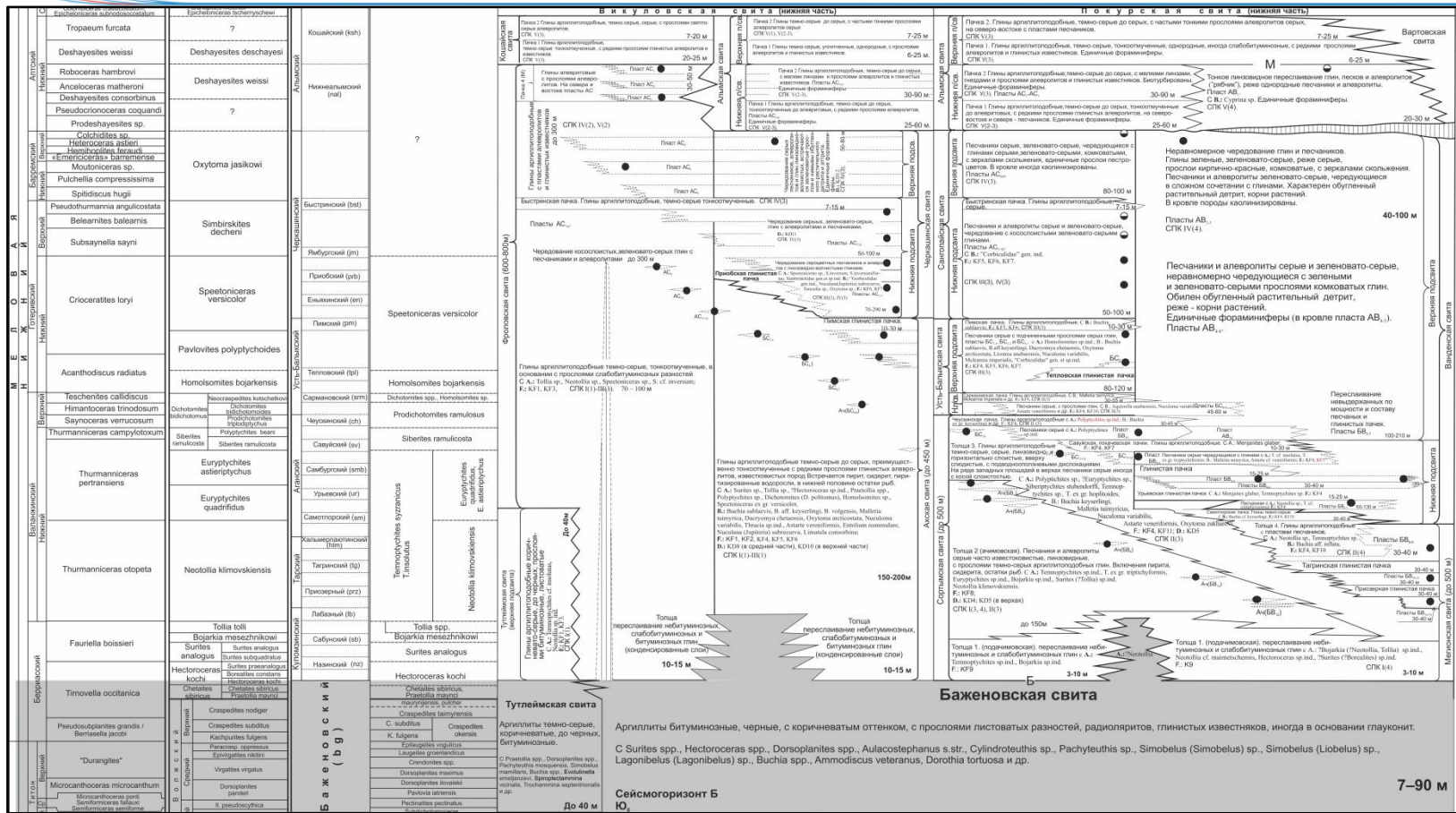
Структурно-фациальное районирование для верхней юры





20

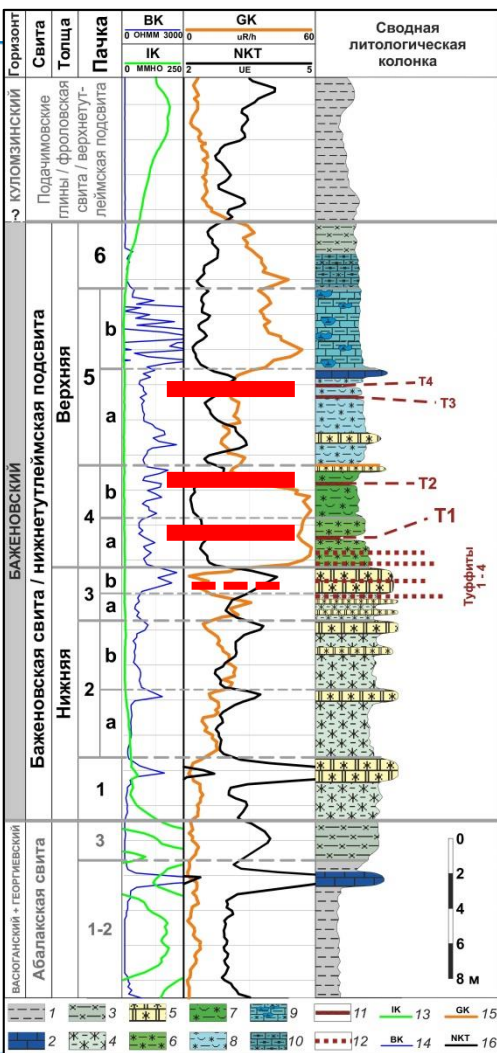
Стратиграфия баженовских отложений в схемах для неокома



Стратиграфия баженовских отложений – совмещенная схема



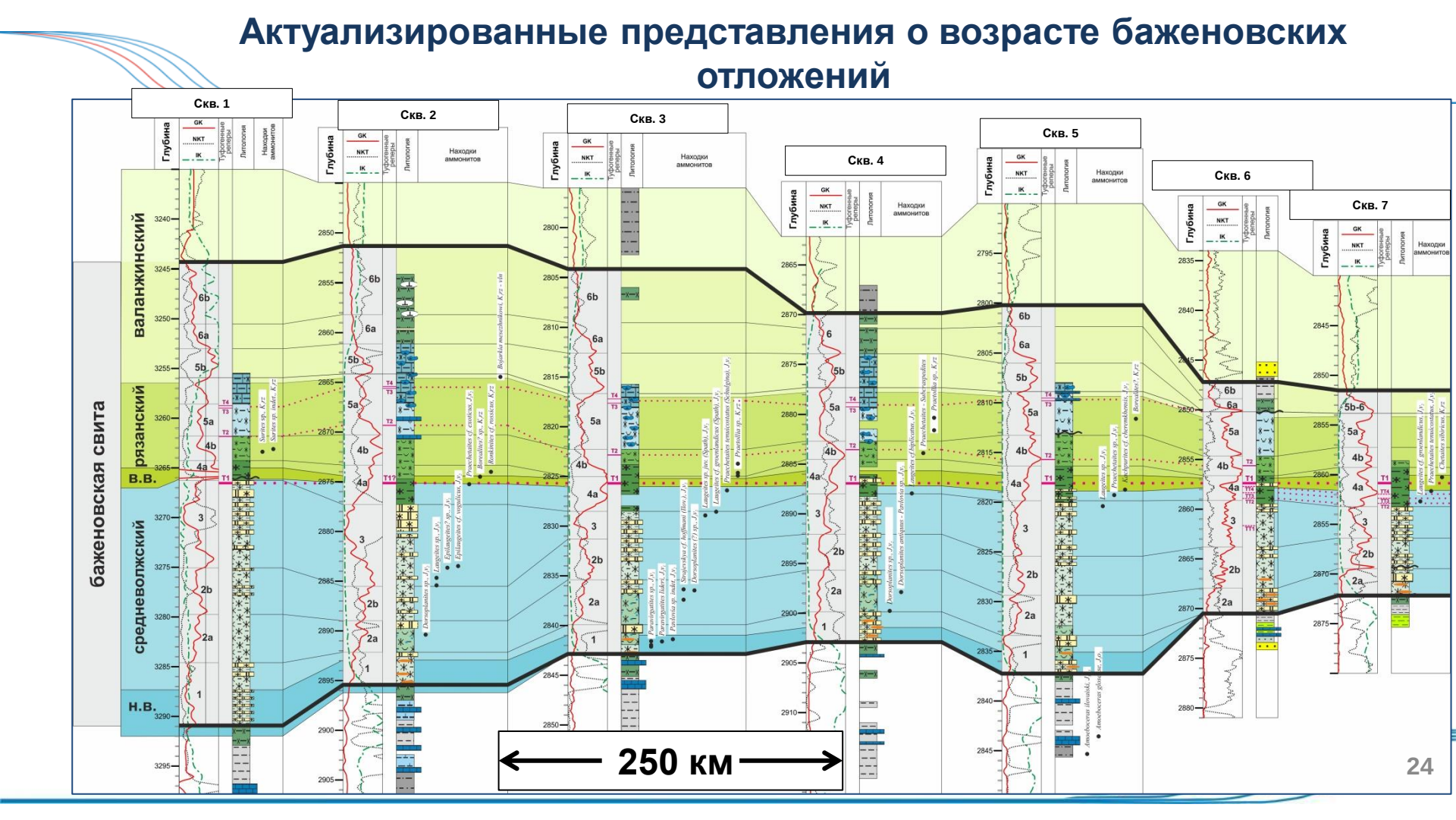
Строение и возраст баженовского горизонта – авторские материалы (И.В. Панченко, М.А. Рогов, В.С. Вишневская)



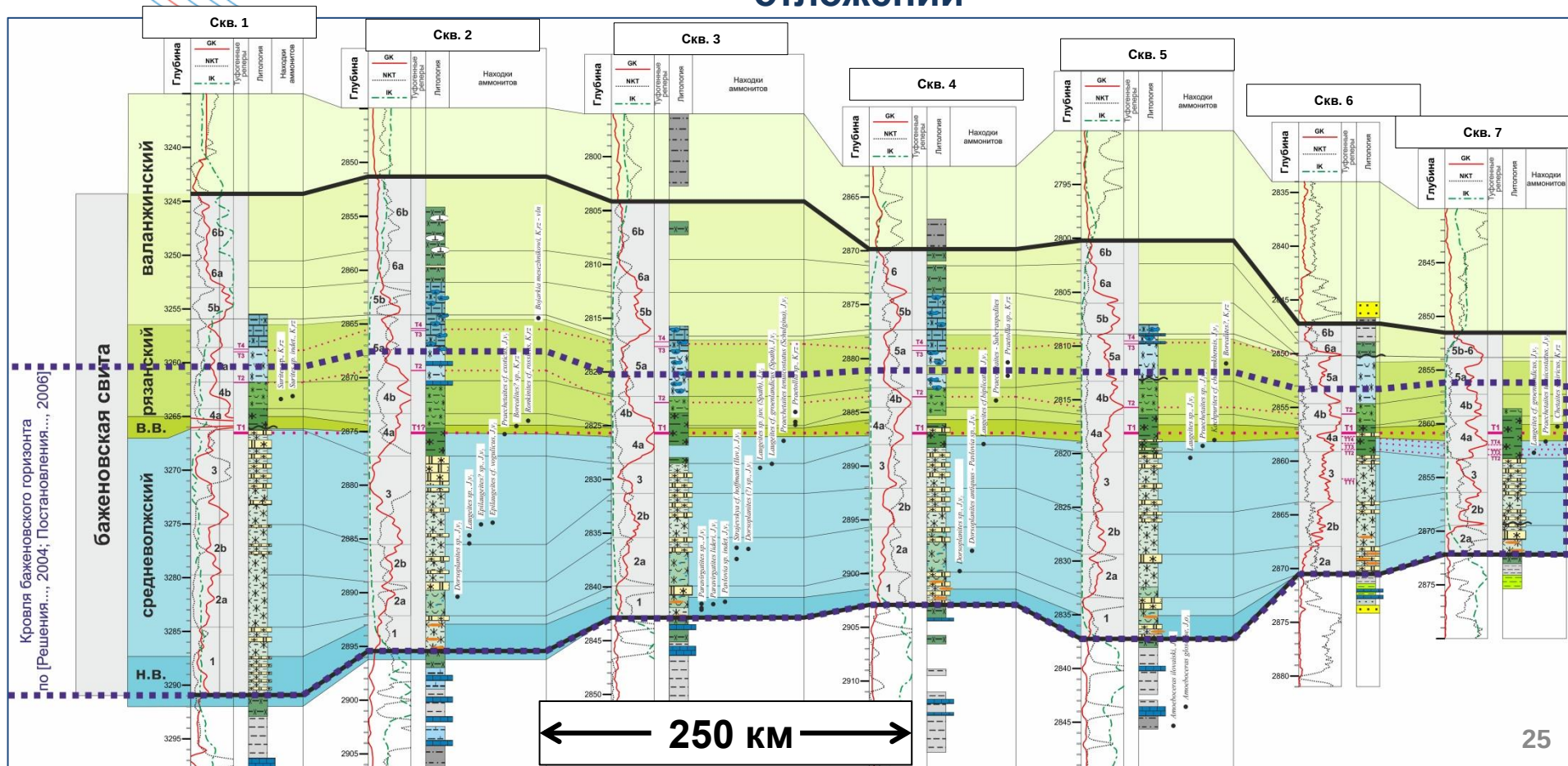
Возраст, млн лет	Отдел	Ярус, Подъярус	Установленные зоны по аммонитам (Западная Сибирь)	Зоны по радиоляриям (Виневская и др., 2020)	Горизонт	Толща	Пачка	Слой	Находки аммонитов	Наиболее характерные радиолярии	Типичные комплексы и ассоциации макрофауны		
-137	НИЖНИЙ МЕЛ	НИЖНЕ-БАЛАНЖИНСКИЙ	Neotollia klimovskensis	Willridellum	Баженовский горизонт	Верхняя	6		Neotollia klimovskensis, Neotollia (?) sp	Willriedellum salymicum salymicum	Фрагменты скелетов мелких рыб, единичные дисцинды		
			Tollia tolli	Tollia cf. tolli, Neotollia klimovskensis, Neotollia (?) sp.					Пара-автохтонные и аллохтонные косточки и чешуя рыб в ассоциации с Onychites - повсеместно; редкие аммониты, единичные Inoceramus sp., Buchia sp.				
РЯЗАНСКИЙ	Bojarkia mезezhnikowi	Willridellum salymicum - Parvicingula Khabakovi	5	b			T4	Tollia cf. tolli, Tollia sp., Neotollia klimovskensis, Neotollia cf. sibirica, Neotollia (?) sp. и аммониты облика, соответствующего зонам Bojarkia mезezhnikowi - Tollia tolli	Parvicingula khabakovi, W. salymicum salymicum, Zhamoidellum boehmi, Zhamoidellum sp.	Пара-автохтонные и автохтонные Buchia sp.; аммониты, разрозненный ихтиодермит, Onychites			
	Surites analogus							Praetollia sp., Surites cf. analogus					
	Hectoroceras kochi							Praetollia sp., Borealites sp., Surites sp., Caseyceyas indet., Surites cf. furcatus					
	Chetaites sibiricus							не обнаружены					
140.2	ВЕРХНЯЯ ЮРА	В.-ВОЛЖСК.	K.fulgens- Ch.chetae	P. rotunda - P. alata			Нижняя	4	a	T1	Praetollia maynci, Praetollia sp., Chetaites sibiricus, Ronkinites cf. rossicus, Borealites (?) sp., Surites sp. Craspedites (Taimyroceras) laevigatus, C. (C.) cf. okensis, C. (T) cf. taimyrensis, Chetaites cf. chetae	Parvicingula blomei, P. rotunda, Praeparvicingula aff. sencilla, Praeparvicingula holdsworthii	Преимущественно автохтонные Inoceramus sp.; аммониты, редкий ихтиодермит, Onychites
			Praechetaites exoticus	Praechetaites exoticus, Praechetaites tenuicostatus, Laugeites cf. biplicatus, Laugeites sp.							Аммониты, ихтиодермит, Onychites, пара-автохтонные Buchia sp. и Inoceramus sp.		
		СРЕДНЕВОЛЖСКИЙ	Epilaugeites vogulicus - Laugeites groenlandicus	Parvicingula jonesi - Parvicingula excelsa				b	Laugeites cf. groenlandicus, L. biplicatus	Parvicingula jonesi, Parvicingula excelsa	Макрофауна редка. Аллохтонный ихтиодермит и его скопления, Onychites		
								a	Epilaugeites cf. vogulicus, Epilaugeites(?) sp., Laugeites sp.		Пара-автохтонный и аллохтонный ихтиодермит и его скопления, Onychites		
			Dorsoplanites maximus	Parvicingula antoshkinae - Parvicingula blowi				b	Dorsoplanites antiquus, D. sibiriacovi, D. cf. maximus, Dorsoplanites spp., Strajevskya strajevskyi, Strajevskya cf. hoffmani, Pavlovvia sp.		Parvicingula blowi, P. blowi sibirica, P. papulata, Triversus tsunoensis, Zhamoidellum ovum.	Onychites, разрозненный ихтиодермит; ассоциации двусторок родов Buchia + Inoceramus + Liostrea или Buchia + Aequipecten; ростры белеминтов	
			Dorsoplanites ilovaiskii - Paravirgatites lideri					a	Dorsoplanites antiquus, D. cf. jamesoni, Dorsoplanitinae gen. et sp. indet., Paravirgatites lideri			Onychites, разрозненный ихтиодермит	
		НИЖНЕ-ВОЛЖСКИЙ						1		не обнаружены	?	Zhamoidellum ovum, Paronaella mulleri, Parvicingula elegans, P. cf. blowi, P. papulata	Ассоциация Onychites, лингулярный и дисцинд, Chondrites isp., Pilichnus isp. Редкий ихтиодермит
			КИМЕРИДЖ.										
148						Переходная пачка (пачка 3 абалаской свиты)							

Актуализированные представления о возрасте баженовских отложений

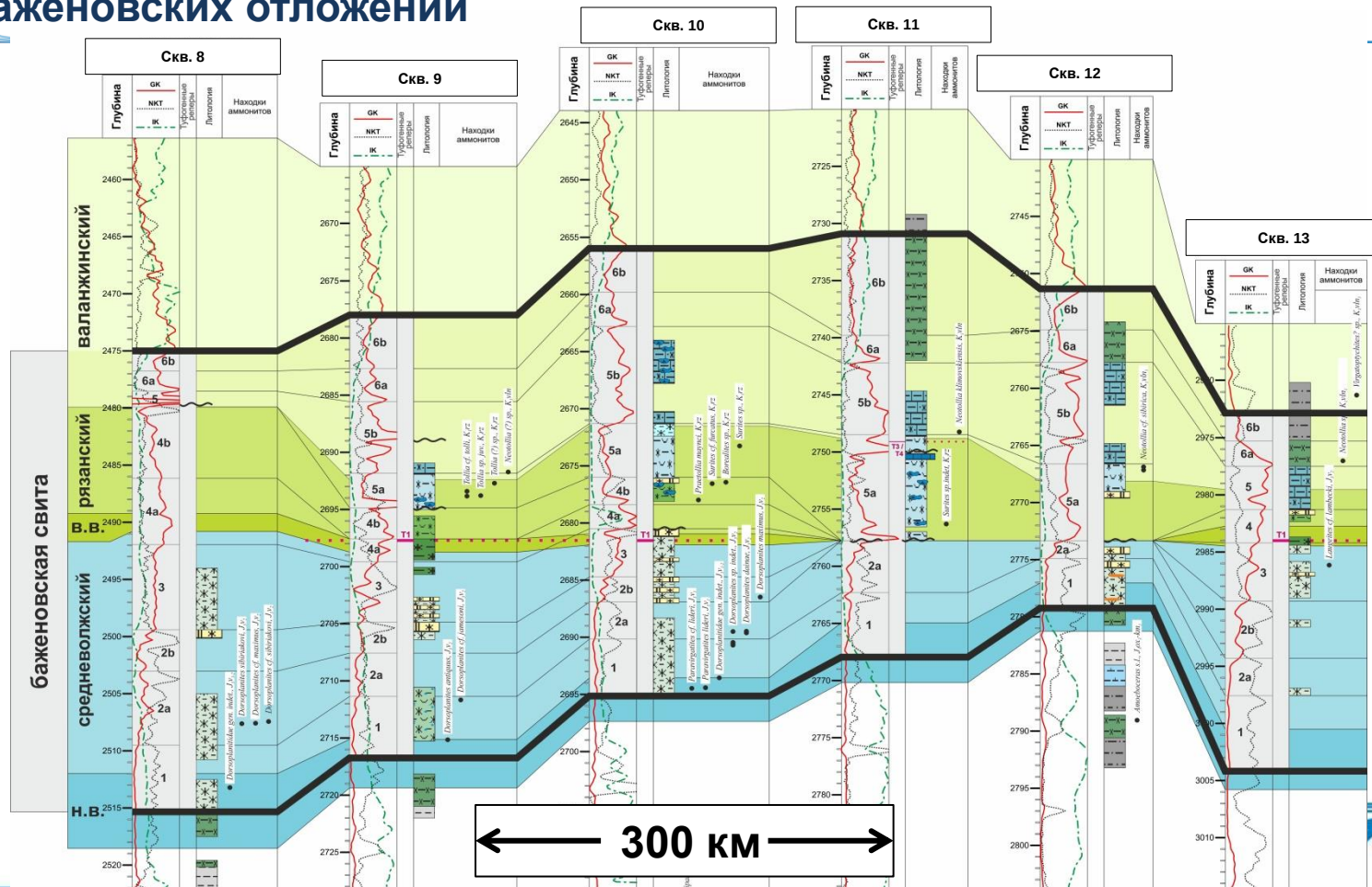
The diagram is a geological cross-section of the Bazhenovskaya Svita (баженовская свита) across seven wells (Скв. 1 to Скв. 7). The section shows stratigraphic columns with depth in meters (3240 to 2905). Key units include the Valanjinian (валанжинский), Ryzanskiy (рязанский), and B.V. (В.В.) formations. Lithological columns show various rock types like sandstones, shales, and limestones. A scale bar at the bottom indicates 250 km.



Актуализированные представления о возрасте баженовских отложений



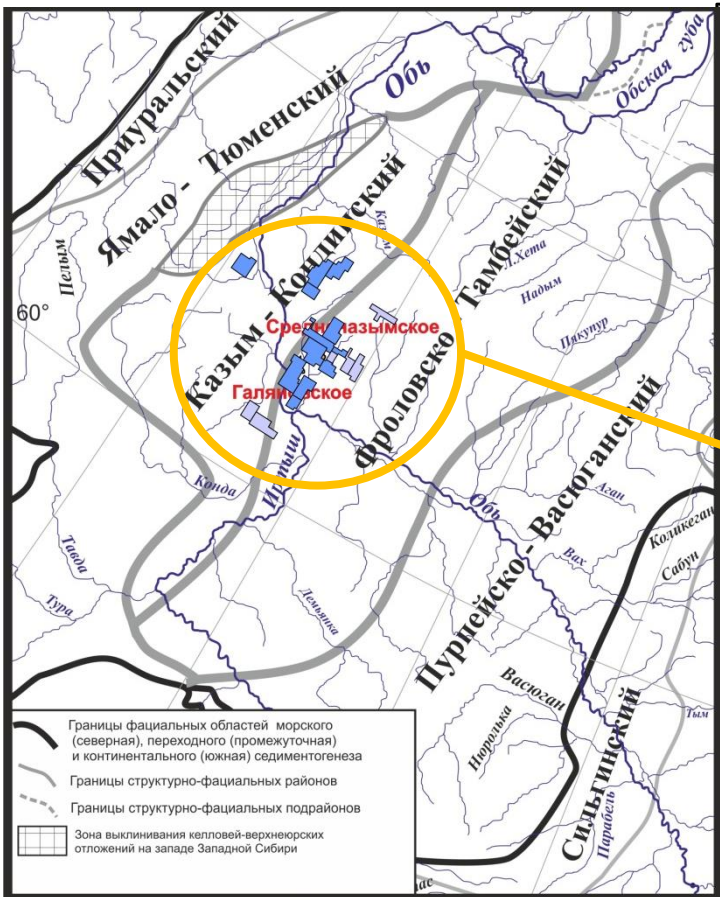
Актуализированные представления о возрасте баженовских отложений



Кровля баженовского горизонта
по [Решения..., 2004; Постановления..., 2006]



Латеральная граница баженовских и тутлеймских отложений

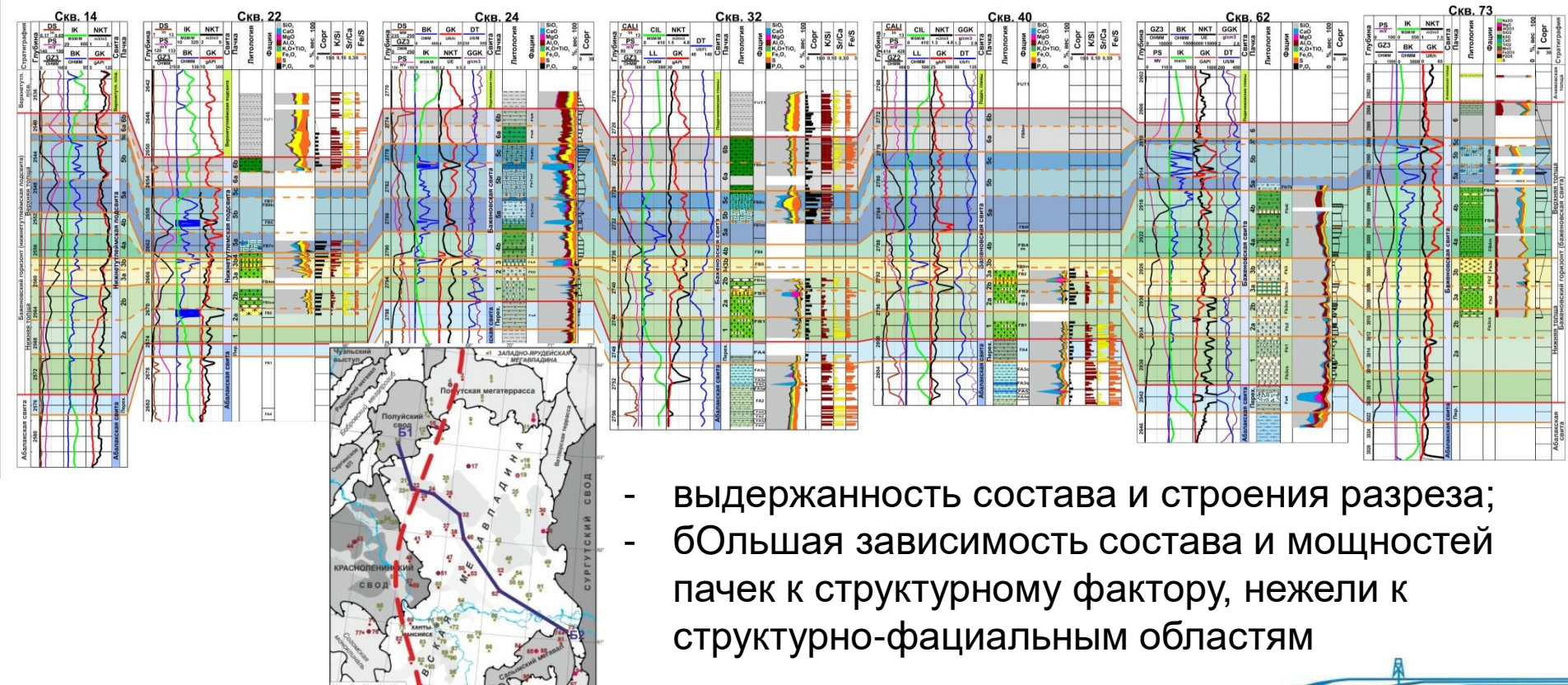


Объ-Ленская фацальная область		Фроловско-Тамбовский район	Пурейско-Васюганский район
Казым-Кондинский район Мультиминеральная свита Аргилиты в прослоях битуминозные темносерые, до черных. Троасская толща Конгломераты, гравититы, кварцевиты, известняки, гипсы. С лагунами до 70 м. Дополнительно в др. С. Сидериты, до 10 м. Дополнительно в др. С. Сидериты, до 10 м. Дополнительно в др. С. Сидериты, до 10 м.		Тутлеймская свита Аргилиты темносерые, коричневатые, до черных, битуминозные. С <i>Præaetolia</i> spp., <i>Dorsoplanites</i> spp., <i>Pachyuthes mosquensis</i>, <i>Simobolus mamillaris</i>, <i>Buchia</i> spp., <i>Evolutella emmelzei</i>, <i>Sproctetrammina vicinalis</i>, <i>Trochammina septentrionalis</i> и др. До 40 м	Баженовская свита Аргилиты битуминозные с прослоями листоватых известняков, иногда в С. Суртес spp., <i>Hectoria</i> <i>Acanthocephalus</i> s. str., <i>Simobolus</i> (<i>Simobolus</i>) <i>Lagonibolus</i> (<i>Lagonibolus</i>) <i>Ammodiscus veteranus</i> Сейсмогоризонт Б Ю, 7-90 м
Верхняя подсвита Глины аргилитоподобные темносерые, тонкоизмученные до алевроитов, с глауконитом и карбонатными конкрециями вверху. С <i>Acanthocephalus</i> spp., <i>Amboeceras</i> spp., <i>Pachyuthes absoluta</i>, <i>Simobolus</i> (<i>Simobolus</i>) spp., <i>Buchia</i> spp., <i>Tolypammnia virgula</i>, <i>Planularia pressula</i>, <i>Pseudomarcarkia lopsiensis</i>, <i>Trochammina omskensis</i>, <i>Verneuilinoides graciosus</i>, <i>Recurvirodes disputabilis</i>.		Георгиевская свита Глины аргилитоподобные темносерые, тонкоизмученные с неравномерным асфальтированием глауконита, в верхах иногда лабрутиномозной разности. В кровле - тризонный конкрект. На участках ряда сводов зата выпадает из разреза. С <i>Amboeceras</i> spp., <i>Lagonibolus nordkensis</i>, <i>Pachyuthes absoluta</i>, <i>Simobolus</i> (<i>Simobolus</i>) spp., <i>Buchia</i> spp., <i>Pseudomarcarkia lopsiensis</i>, <i>laphrographodes caniflomis</i>, <i>Trochammina omskensis</i> и др. 1-80 м	Бабаринская свита Песчанники серые и зеленоватосерые, часто глауконитовые. С <i>Amboeceras</i> spp., <i>Buchia</i> spp. До 10 м
Нижняя подсвита Глины аргилитоподобные темносерые, тонкоизмученные до алевроитов, со стяжениями пирита. С <i>Cardioceras</i> spp., <i>Longaeviceras</i> spp., <i>Pachyuthes kirgisensis</i>, <i>Lagonibolus subextensoides</i>, <i>Ammodiscus thomsi</i>, <i>Tolypammnia svetlanae</i>, <i>Dorothia insperata</i>, <i>Trochammina rostovzevi</i> и др.		Верхняя подсвита Песчанники с прослоями алевроитов и аргилитов, на юго-востоке - углей. С <i>Amboeceras</i> spp., <i>Cardioceras</i> spp., <i>Pachyuthes pandelaria</i>, <i>Buchia</i> spp., <i>Recurvirodes disputabilis</i>, <i>Ammodiscus thomsi</i>, <i>Tolypammnia svetlanae</i>, <i>Ammodiscus tobolskensis</i>, <i>Trochammina oxfordiana</i> и др. 8-70 м	Нижняя подсвита Глины и аргилиты темносерые, преимущественно тонкоизмученные, с редкими прослоями алевроитов и песчанников. С <i>Cardioceras</i> spp., <i>Longaeviceras</i> spp., <i>Trochammina rostovzevi</i>, <i>Dorothia insperata</i> и др. 10-50 м
Ю₂ Пахомовская пачка Песчанники и алевроиты буроватые, слабосцементированные опилками и прослоями глин. С <i>Quenstedtoceras</i> spp., <i>Longaeviceras</i> spp., <i>Cadoceorinaria</i>, <i>Dorothia insperata</i>, <i>Trochammina rostovzevi</i>, <i>Ammodiscus uglicus</i> и др. 5-30 м		На севере тегленитов (Мелькаев толща) прослоистые песчанники, алевроиты, глауконитовые, серые алевроиты и глинчатые алевроиты.	Ю₂ Васюганская свита

Граница баженовской свиты (восток) и ее фациального аналога – ниже-тутлеймской подсвиты (запад) не устанавливается по литологическим, геохимическим и палеонтологическим данным. Привязка конкретного разреза к свитам на практике производится формально – по географической привязке к границам структурно-фациального района



Латеральная граница баженовских и тутлеймских отложений



! Из-за отсутствия четких критериев баженовской и тутлеймской свит их латеральная граница на практике не воспринимается !



Латеральная граница баженовских и тутлеймских отложений

РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ			Корреляция местных стратиграфических подразделений								
Горизонт	Зона, слои с аммонитами		Фроловский район		Приобский район	Сургутский район		K ₁			
			Казым-Кондинский район	Фроловско-Тамбейский район			Пурпейско-Васюганский район	J ₃			
Аганский	Temnoptychites syzranicus T. insolitus	Euryptychites quadrifidus, E. astierptychus	Фроловская свита (600-800м)		Глины аргиллитоподобные темно-серые до серых, преимущественно тонкоотмученные с редкими прослоями глинистых алевролитов, известковистых пород. Встречается пирит, сидерит, пиритизированные водоросли, в нижней половине - остатки рыб. С А.: Surites sp., Tollia sp., ?Hectoroceras sp.ind., Praetolia spp., Polyptychites sp., Dichotomites (D. politomus), Homolomites sp., Speetonicer ex gr. versicolor, B.: Buchia sublaevis, B. aff. keyserlingi, B. volgensis, Malletia taimyrica, Dacryomya chetaensis, Oxytoma arcticostata, Nuculoma variabilis, Thracia sp.ind., Astarte vereniformis, Entolium nummulare, 150-200м			Толща 3. Глины аргиллитоподобные темно-серые, серые, линзовидно-и горизонтально слоистые, с верху слоистые, с подводнополюсными дислокациями			
Тарский			Neotolia klimovskiensis	Глины аргиллитоподобные темно-серые, тонкоотмученные, в основании с прослоями слабобитуминозных разностей С А.: Tollia sp., Neotollia sp., Speetonicer sp., S. cf. inversum; F: KF1, KF3, СПК I(1)-III(1).				Толща 2 (ачимовская). Песчаники и алевролиты серые часто известковистые, линзовидные, с прослоями темно-серых аргиллитоподобных глин. Включения пирита, сидерита, остатки рыб. С А.: Temnoptychites sp.ind., T. ex gr. triptichyformis, Euryptychites sp.ind., Bojarkia sp.ind., Surites (?Tollia) sp.ind. Neotolia klimovskiensis. F: KF8; D: KD4; KD5 (в верхах)		Толща 1. (подачимовская) Переслаивание небитуминозных и слабобитуминозных глин с А.: Temnoptychites sp.ind., Bojarkia sp.ind. F: KF9	
Куломзинский								Tollia spp. Bojarkia mesezhnikovi Surites analogus	Толща переслаивания небитуминозных, слабобитуминозных и битуминозных глин (конденсированные слои)	Толща переслаивания небитуминозных, слабобитуминозных и битуминозных глин (конденсированные слои)	Толща 1. (подачимовская) Переслаивание небитуминозных и слабобитуминозных глин с А.: Temnoptychites sp.ind., Bojarkia sp.ind. F: KF9
Баженовский	Hectoroceras kochi		Тутлеймская свита (верхняя подсвита)		Ахская свита (до 450 м)						
	Chetaites sibiricus, Praetolia mavnoi mauryensis, pulcher Craspedites taimyrensis		Толща переслаивания небитуминозных, слабобитуминозных и битуминозных глин (конденсированные слои)		Сургутская свита (до 500 м)						
	C. subditus K. fulgens Craspedites okensis		Толща переслаивания небитуминозных, слабобитуминозных и битуминозных глин (конденсированные слои)		Толща 1. (подачимовская) Переслаивание небитуминозных и слабобитуминозных глин с А.: Temnoptychites sp.ind., Bojarkia sp.ind. F: KF9						
Баженовский	Epilaugetites vogulicus Lauguetes groenlandicus Crendonites spp.		Тутлеймская свита (нижняя подсвита)		Баженовская свита						
	Dorsoplanites maximus Dorsoplanites ilovaiskii Pavlovia iatriensis Pectinatites pectinatus		Аргиллиты темно-серые, коричневатые, до черных, битуминозные.		Аргиллиты битуминозные, черные, с коричневатым оттенком, с прослоями листоватых разностей, радиоляритов, глинистых известняков, иногда в основании глауконит.						
	Subdichotomoceras subcrassum Eosphinctoceras magnum V. dividuum A. autissiodorensis Aulacostephanus eudoxus		С Praetolia spp., Dorsoplanites spp., Pachyteuthis mosquensis, Simobelus mamillaris, Buchia spp., Evolutinella emeljanzevi, Spiroplectamina vicinalis, Trochammina septentrionalis и др.		С Surites spp., Hectoroceras spp., Dorsoplanites spp., Aulacostephanus s.str., Cylindroteuthis sp., Pachyteuthis sp., Simobelus (Simobelus) sp., Simobelus (Liobelus) sp., Lagonibelus (Lagonibelus) sp., Buchia spp., Ammodiscus veteranus, Dorothia tortuosa и др.						
Георгиевский	Aulacostephanus sosvaensis		Сейсмогоризонт Б Ю ₀		7-90 м						
	Rasenia evoluta		До 40 м		Абалакская свита						
	Pictonia involuta				Верхняя подсвита						
R.pseudo-cordata			Глины аргиллитоподобные темно-серые, тонкоотмученные до алевроитовых, с глауконитом и карбонатными конкрециями вверх.		Глины аргиллитоподобные темно-серые, до черных, тонкоотмученные с неравномерным распределением глауконита						
A. ex gr. regulare			С Aulacostephanus spp., Amoeboceras spp., Pachyteuthis absoluta, Simobelus (Simobelus) spp., Buchia spp., Tolypammina virgula, Planularia pressula, Pseudolamarckina lopsiensis, Trochammina omskensis, Verneuilinoides graciosus, Recurvodes disputabilis.		С Amoeboceras spp., Lagonibelus nordvikensis, Pachyteuthis absoluta, Simobelus (Simobelus) spp., Buchia spp., Pseudolamarckina lopsiensis и др.						
			4-20 м		Барабинская пачка						
					1-80 м						
					До 10 м						

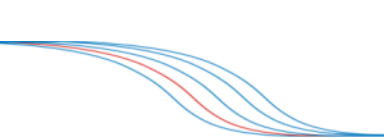
Латеральная граница баженовских и тутлеймских отложений

1. Вещественного перехода из баженовских отложений к тутлеймским отложениям, развитым на западе, **не наблюдается** даже при детальном геохимическом сопоставлении разрезов;

2. На соответствующем переходе из Фроловско-Тамбейского структурного фациального района в Казым-Кондинский наблюдаются некоторые изменения в строении баженовских отложений, прежде всего локальные, точечные, связанные с неравномерностью палеоструктурного плана, **а не с латеральным изменением особенностей баженовской седиментации;**

3. Латеральный переход подошвенных частей фроловской свиты, перекрывающей баженовскую, **в верхнетутлеймскую подсвиту** так же литологически, геохимически и палеонтологически **необоснован.**

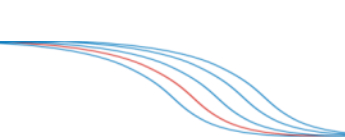




Задачи, которые необходимо решить:

- По баженовской свите Западной Сибири в настоящее время получен огромный массив данных. Однако, встречаясь с очередной публикацией, даже хорошо осведомленному специалисту в этой области часто очень трудно сопоставить новые полученные данные со своими, авторскими. Причина того – частое игнорирование стратиграфии, стратиграфической привязки в публикуемых материалах. Многими считается, что баженовская свита – это что-то однородное и привязки к свите вполне достаточно.
- В этой связи создание общепринятого «стратиграфического каркаса» послужит основой для сопоставления данных разных коллективов, разных авторов в «едином ключе».
- Решение этого даст двойной «выхлоп»: исследователи начнут говорить на одном языке, сопоставляя свои данные, а недропользователи смогут обобщить всей накопленный промысловый опыт для повышения эффективности разведки и разработки.





Задачи:

1. **Определить границы и стратиграфический объем изучаемого объекта для последующих корректных геологических изысканий;**
2. **Создать «геологический каркас» для накопления и сопоставления геолого-геофизической информации по разным месторождениям, структурно-фациальным зонам, а так же материалам разных исследователей, рабочих групп и недропользователей.**

Подходы к расчленению баженовских отложений по комплексу данных

При работе с керном баженовских отложений, происходящего с разных областей Западной Сибири были замечены общие черты строения и состава баженовских разрезов, такие как:

- Радиоларитовые пропластки
- Массовые скопления бентосных форм
- Уровни появления кокколитофорид
- Туфовые прослои
- Флуктуации содержания по разрезу:
 - Радиоактивности
 - ОВ
 - Глинистой и кремневой компоненты
 - Соотношения сульфидного и оксидного железа
- Геохимические аномалии по Mo, V, Ba, P, S, Mn и пр.

Появилась **задача** выявить сопоставляемость этих признаков в разных разрезах, в том числе в случае значительной удаленности последних, то есть:

- ***Выявить признаки, уверенно прослеживаемые в разрезах даже на больших (сотни км) расстояниях***
- ***Выявить уровни разреза, обладающие общим или схожим комплексом характеристик, которые могли бы отвечать этапам формирования баженовских отложений.***

Подходы к расчленению и корреляции баженовских отложений:

Требуются единые принципы и методы расчленения и сопоставления разрезов в межскважинном пространстве, основанные на комплексе признаков, среди которых обязательны:

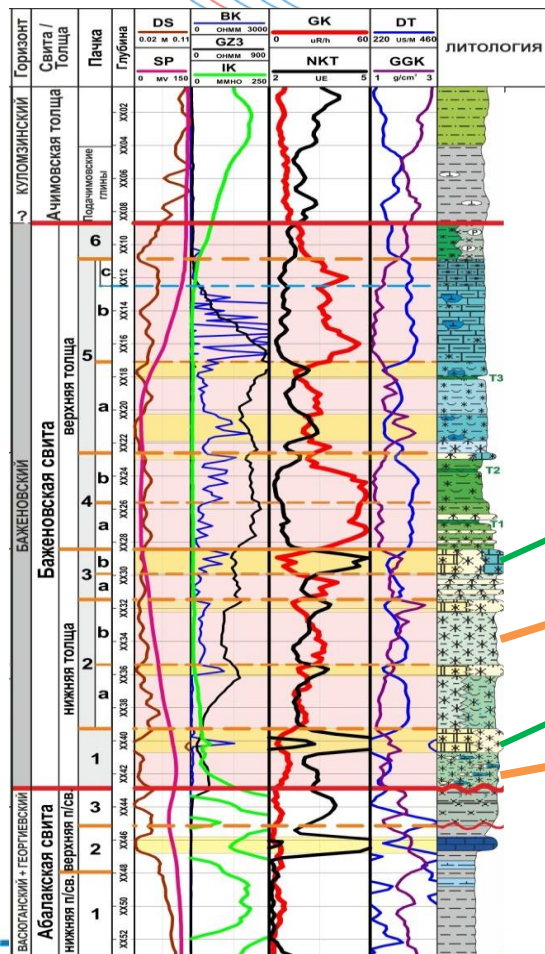
- **гамма-каротаж;**
- **сопротивление;**
- **содержание кремнистости, ОВ, серы и урана;**
- **характеристика текстур (практически полное отсутствие биотурбаций, преобладание ламинарных и полого-линзовидных текстур).**



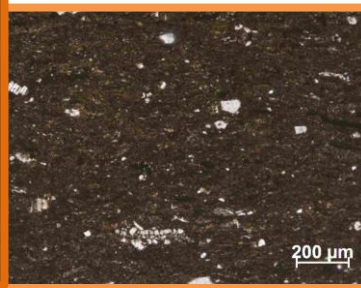
Комплексный подход позволяет выработать принципы расчленения, основанные на регионально-событийной цикличности баженовской седиментации



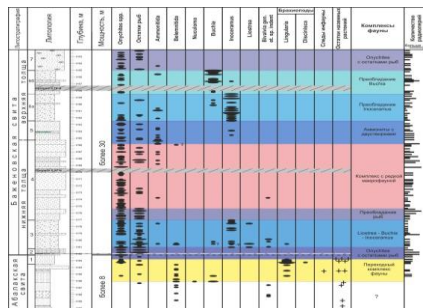
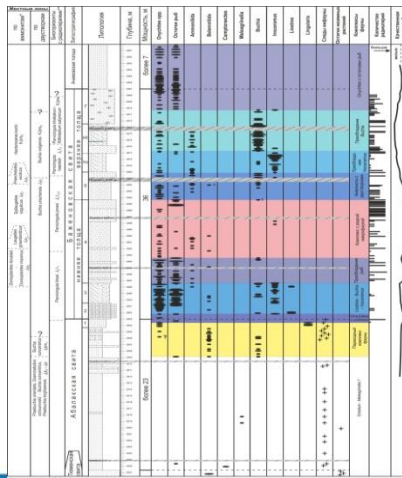
Подходы к расчленению и корреляции баженовских отложений:



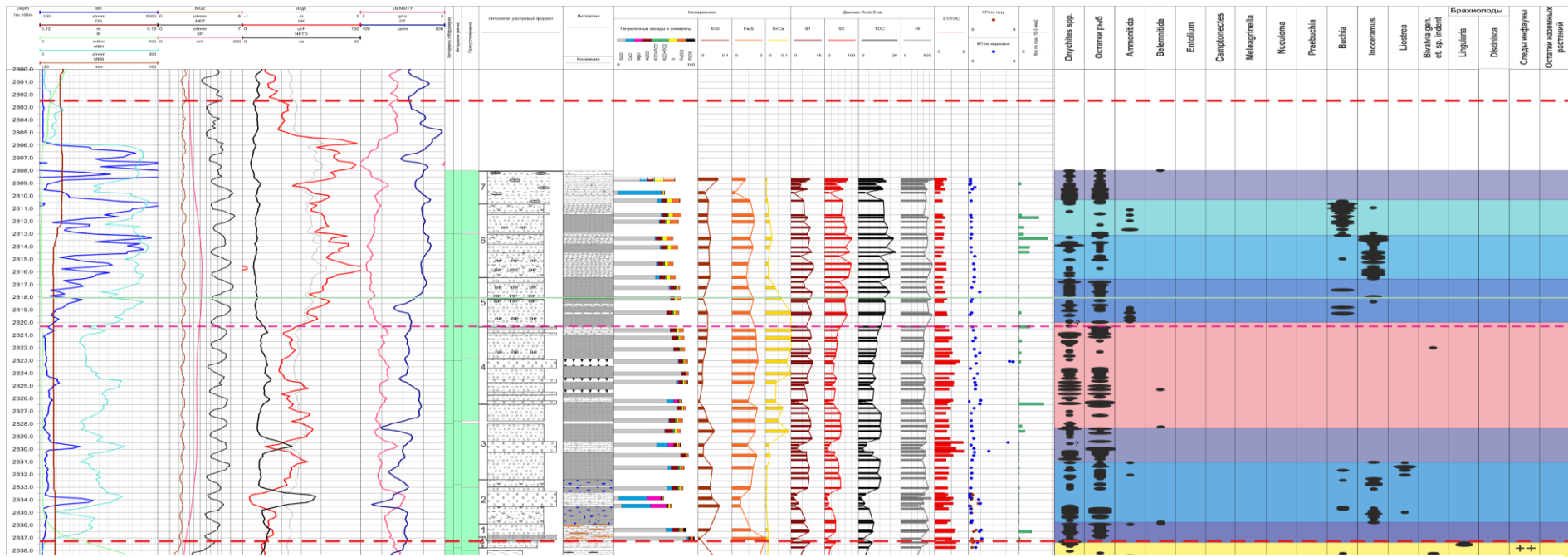
Принципы расчленения основаны на флуктуации этапов седиментации радиоляриевых и сапропелевых илов:



Причина такого циклического строения – эвстатическая

[illegible]

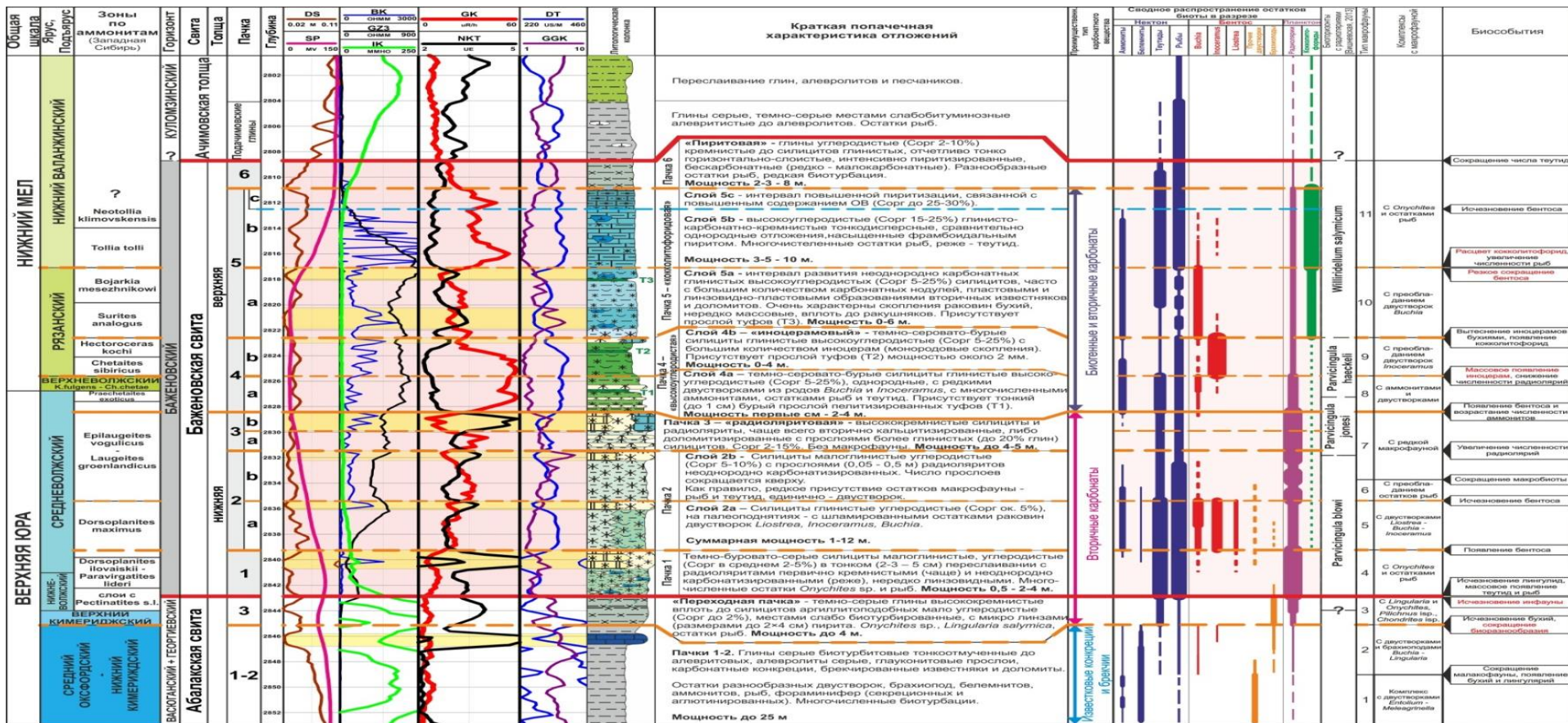
Обобщение данных вещественного состава, палеонтологии и ГИС



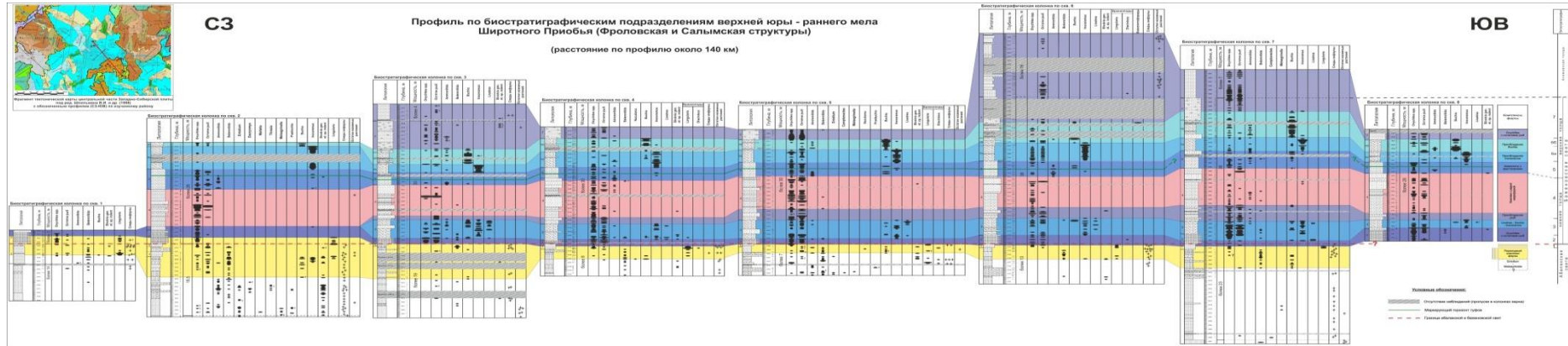
Стратиграфические границы баженовского горизонта однозначно определяются вещественным составом пород (минералогическая и геохимическая характеристики пород, геохимия ОВ) и содержащимися в них остатками и следами палеобиоты.

Использование комплекса методов геофизического каротажа также позволяет определять и прослеживать границы, выделяемые по керну.

Подходы к расчленению и корреляции баженовских отложений:



Распространение биоты в баженовских отложениях, комплексы палеобиоты и их связь с литологическим строением



Установлена связь периодов биопродуктивности отдельных биогрупп с темпами осадконакопления. Прослежено влияние палеоэкологических обстановок на особенности седиментации.

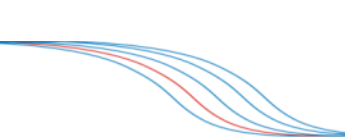
Выявлено, что коррелируемые на значительных расстояниях уровни существуют.

Комплексная литолого-палеонтологическая характеристика баженовского горизонта позволяет наметить стратиграфические уровни, коррелируемые в местном и региональном масштабе.

Требования к стратотипу баженовской свиты:

- Эталонный разрез должен располагаться внутри высокоуглеродистой зоны, вне существенного влияния источников терригенного сноса и отвечать преимущественно биохеомогенным отложениям с высокой долей сапропелевого и зоопланктонного материала.
- Керна должен характеризоваться стопроцентной полнотой выноса целевой части разреза, с подсечением ниже- и вышележащих отложений и границ с ними. При отсутствии полного выноса керна из баженовского интервала могут быть рассмотрены варианты составного разреза.
- Разрез должен обладать высоким разнообразием литологических разностей и содержать большое количество палеонтологического материала (двустворки и аммониты).
- Биостратиграфические данные должны подтверждать полноту разреза, а имеющиеся результаты детального стратиграфического расчленения (например, Панченко и др., 2016) – указывать на наличие всех литолого-стратиграфических пачек.
- Аномальные разрезы баженовских отложений, осложненные незакономерным развитием терригенных алевро-глинисто-песчаных тел, не могут быть использованы в качестве типовых для рассматриваемого интервала ввиду невыясненных принципов строения.
- Наилучший вариант представляют керновые разрезы с доказанными нефтеносными интервалами для детальной стратиграфической привязки последних и описания их литолого-геохимических и петрофизических критериев.
- Доступность кернового материала должна обеспечиваться заинтересованным недропользователем, открытым к широкой научной общественности и готовым к беспрепятственному предоставлению керна и геофизических данных по скважине, с гарантией обеспечения сохранности эталонного керна.

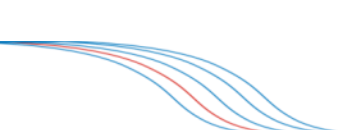
Наиболее яркой представительностью и стратиграфической полнотой обладают разрезы восточного борта Фроловской мегавпадины - разрезы Салымского мегавала и близлежащих структур. Здесь отмечаются контрастные по литологии разрезы с наиболее многочисленной фауной аммонитов и двустворок, кроме того, в данном районе доказана нефтеносность баженовских отложений, подтвержденная многолетней разработкой.



Задачи, стоящие перед стратотипом в рамках разрабатываемой методики ПЗ:

- **Обоснование границ (подошвы и кровли) баженовского горизонта как объекта подсчета запасов**
 - *Требуется для понимания пределов распространения подсчётных параметров (литология, пористость, нефтенасыщение) для баженовских коллекторов.*
- **Обоснование детального внутреннего строения баженовского горизонта для локализации продуктивных интервалов, их возможной индексации, сопоставления на разных месторождениях**
 - *Необходимо для унификации приемов и методов расчленения, а также дальнейшего сопоставления разрезов в межскважинном пространстве.*

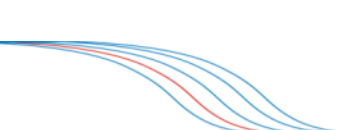




Выводы

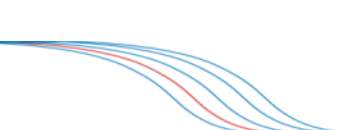
- Сегодня нет унифицированных понятий о вещественных границах баженовской свиты. Однако, опираясь на первоисточники (работы 1970-1980-х гг.) и на комплексные исследования последних лет (литология, палеонтология, геохимия, каротаж) нами могут быть сформулированы единые принципы обоснования как внешних границ свиты, так и внутреннего дробного ее деления.
- Для прихода к единому мнению требуется эталонный разрез, детальное изучение которого позволит регламентировать границы свиты и произвести унификацию имеющихся взглядов. Таким образом, необходимо предложить новый стратотип свиты, который должен отвечать предлагаемым требованиям.
- Объем баженовской свиты согласно новым материалам биостратиграфии и изучению реперных туфовых прослоев предполагается шире: от нижневолжского подъяруса до нижнего валанжина (в пределах зоны *N. klimovskensis*).
- В любом случае, необходимо учитывать гораздо бОльшее участие меловых отложений в строении баженовской свиты.





Выводы

- Ввиду возможных изменений объема свиты должны последовать изменения объема баженовского горизонта, согласно принципам выделения последнего.
- Текущая кровля баженовского горизонта сейчас «отрезает» до 1/3 мощности баженовских отложений, кроме того, связанных с наивысшим ресурсным потенциалом. Ее положение внутри зоны Н. коші не выражается в литолого-вещественной характеристике и не может быть распознано при проведении геологических работ.
- Возможное «омоложение» кровли баженовского горизонта приведет к конфликту понимания объема вышележащего куломзинского горизонта. Однако, литолого-стратиграфическая обособленность последнего вызывает множество вопросов и, вероятно, все равно требует пересмотра.
- Существующая излишняя латеральная дробленность баженовских отложений мешает их уверенному сопоставлению как в локальном, так и в региональном плане. На текущей стадии изученности баженовской свиты и ее фациальных аналогов нет предпосылок выделять «типы разреза», которые, в свою очередь, сыграли свою весомую роль в понимании строения свиты и горизонта в прошлом.
- Требуется унифицированная схема дробного расчленения и корреляции баженовского горизонта.



Спасибо за внимание!

