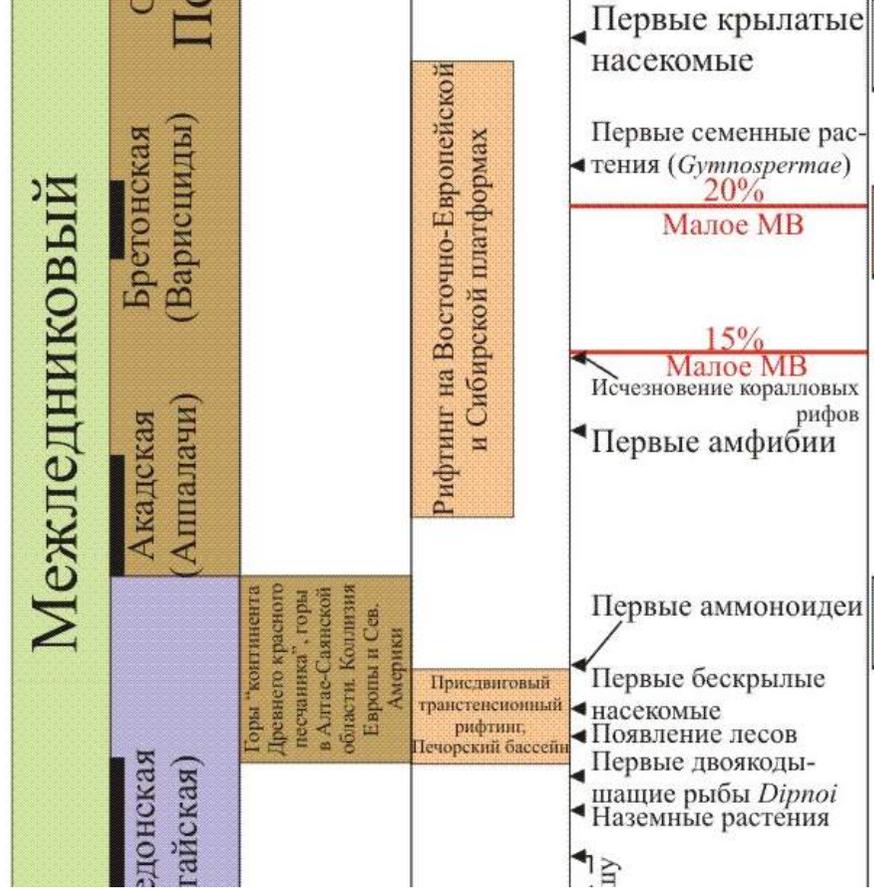


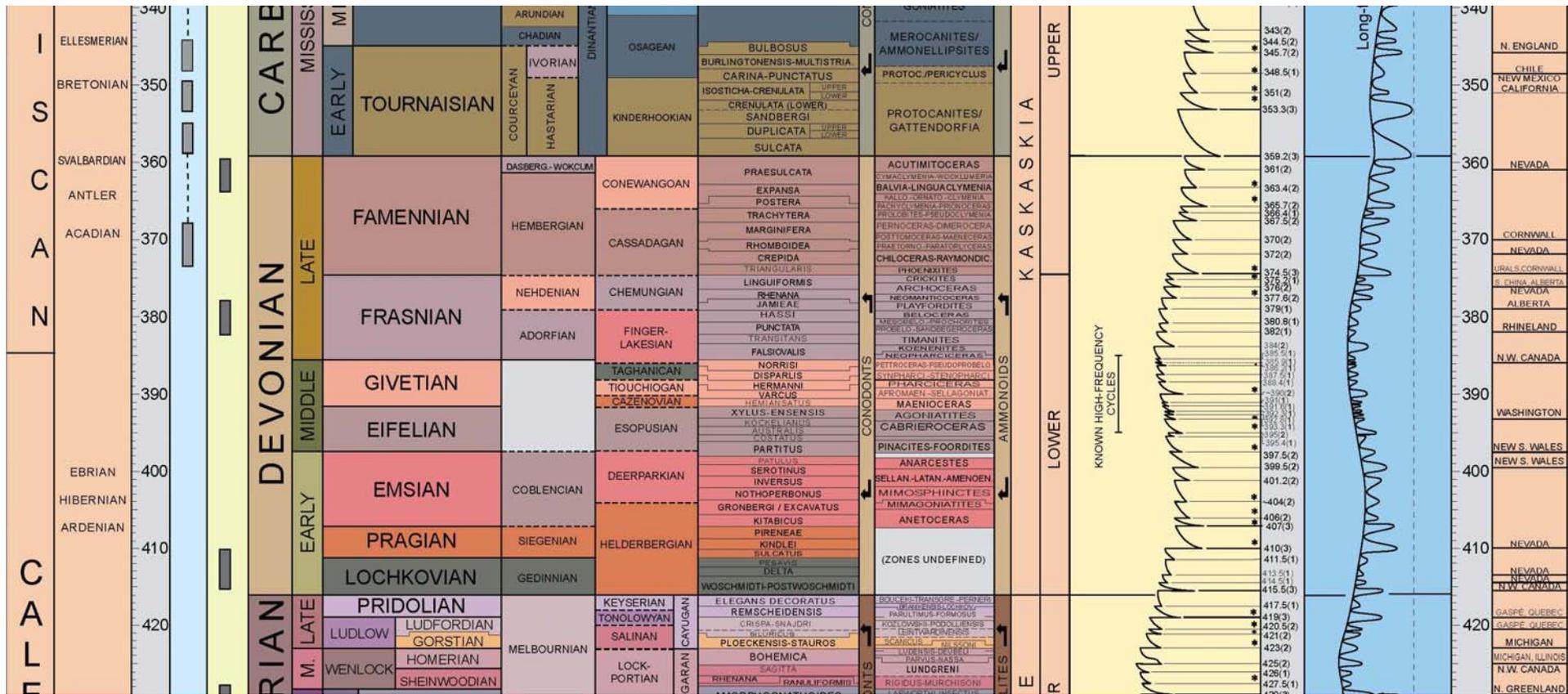
ДЕВОН

Восточно-Европейской платформы

П.А. Фокин
А.М. Никишин

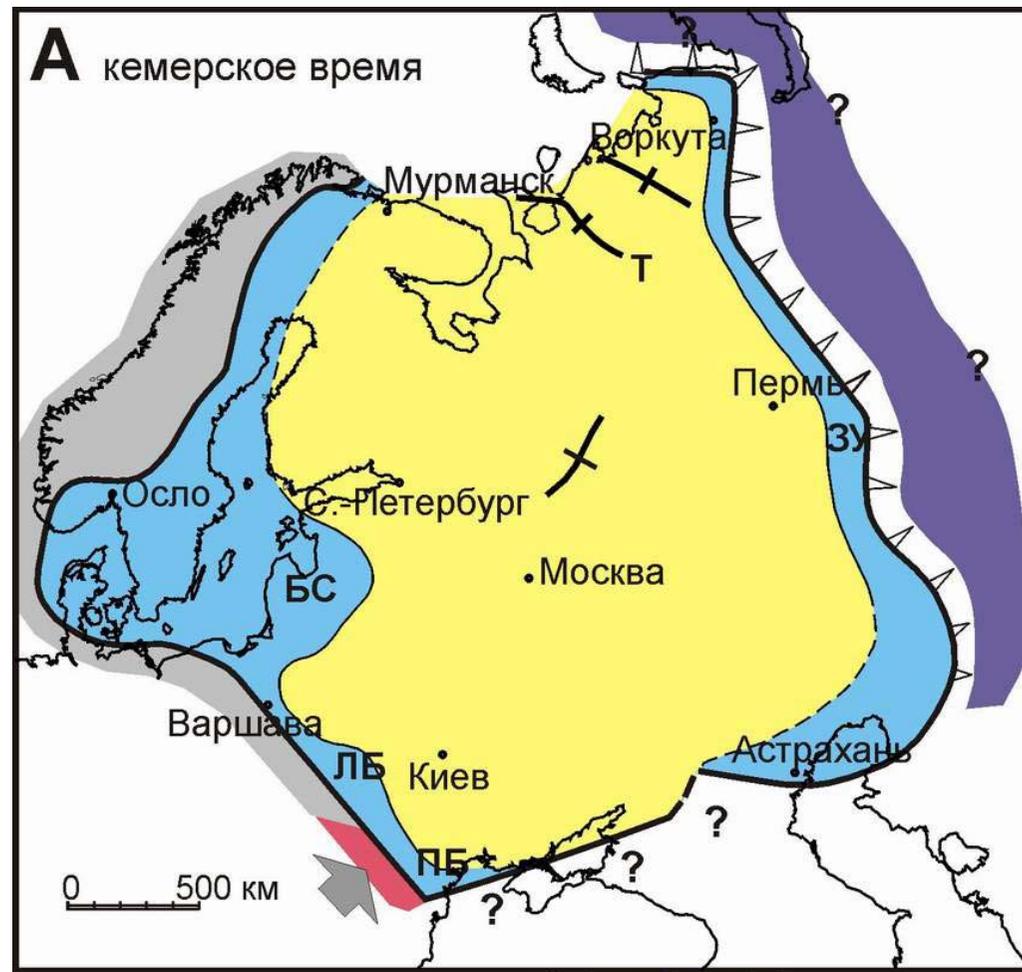
Девонская 0 3 0 м	Верхний	Фаменский	359,2
		Франский	374,5
	Средний	Живетский	385,3
		Эйфельский	391,8
		Эмский	397,5
	Нижний	Пражский	407
		Лохковский	411,2
		Позидом	416





Унифицированная стратиграфическая схема Русской платформы (1988)				
система	отдел	ярус	п/ярус	Горизонт
КАМЕННОУГОЛЬНАЯ	НИЖНИЙ	ВИЗЕЙСКИЙ	ВЕРХ	Тульский
			нижний	Бобриковский
			нижний	Радаевский
			нижний	Косьвинский
			нижний	Кизеловский
		ТУРНЕЙСКИЙ	ВЕРХ	Черепетский
			нижний	Упинский
			нижний	Малевский
			нижний	Гумеровский
			нижний	Зиганский
ДЕВОНСКАЯ	ВЕРХНИЙ	ФАМЕНСКИЙ	ВЕРХНИЙ	Хованский
			СРЕДНИЙ	Озерский
			СРЕДНИЙ	Плавский
			СРЕДНИЙ	Оптуховский
			СРЕДНИЙ	Лебедянский
		ФРАНКСКИЙ	нижний	Елецкий
			нижний	Задонский
			нижний	Ливенский
			нижний	Евлановский
			нижний	Воронежский
СРЕДНИЙ	ЖИВЕТСКИЙ	ВЕРХНИЙ	Речицкий	
		СРЕДНИЙ	Семилукский	
		СРЕДНИЙ	Саргаевский	
		СРЕДНИЙ	Тиманский	
		СРЕДНИЙ	Пашийский	
	ЭЙФЕЛЬСКИЙ	ВЕРХНИЙ	Муллинский	
		ВЕРХНИЙ	Ардатовский	
		ВЕРХНИЙ	Воробьевский	
		ВЕРХНИЙ	Черноярский	
		ВЕРХНИЙ	Мосоловский	
НИЖНИЙ	ЭМСКИЙ	ВЕРХНИЙ	Клинцовский	
		ВЕРХНИЙ	Бийский	
		ВЕРХНИЙ	Койвенский	
		ВЕРХНИЙ	Вязовский	
		ВЕРХНИЙ	Такатинский	
ЛОЖКОВСКИЙ	ПРАЖСКИЙ	нижний	Кемерский	
		нижний		

Син-раннегерцинский этап развития ВЕП



Палеотектоническая схема Восточно-Европейской платформы

Основные бассейны, развивавшиеся в девоне

1. Московская синеклиза + сев. склон Воронежской антеклизы;
2. Прибалтийская синеклиза;
3. Волго-Уральская область;
4. Львовская впадина;
5. Припятско-Днепровско-Донецкая рифтовая система;
6. Прикаспийская впадина
7. Тимано-Печорская область (по принципу общности истории развития)

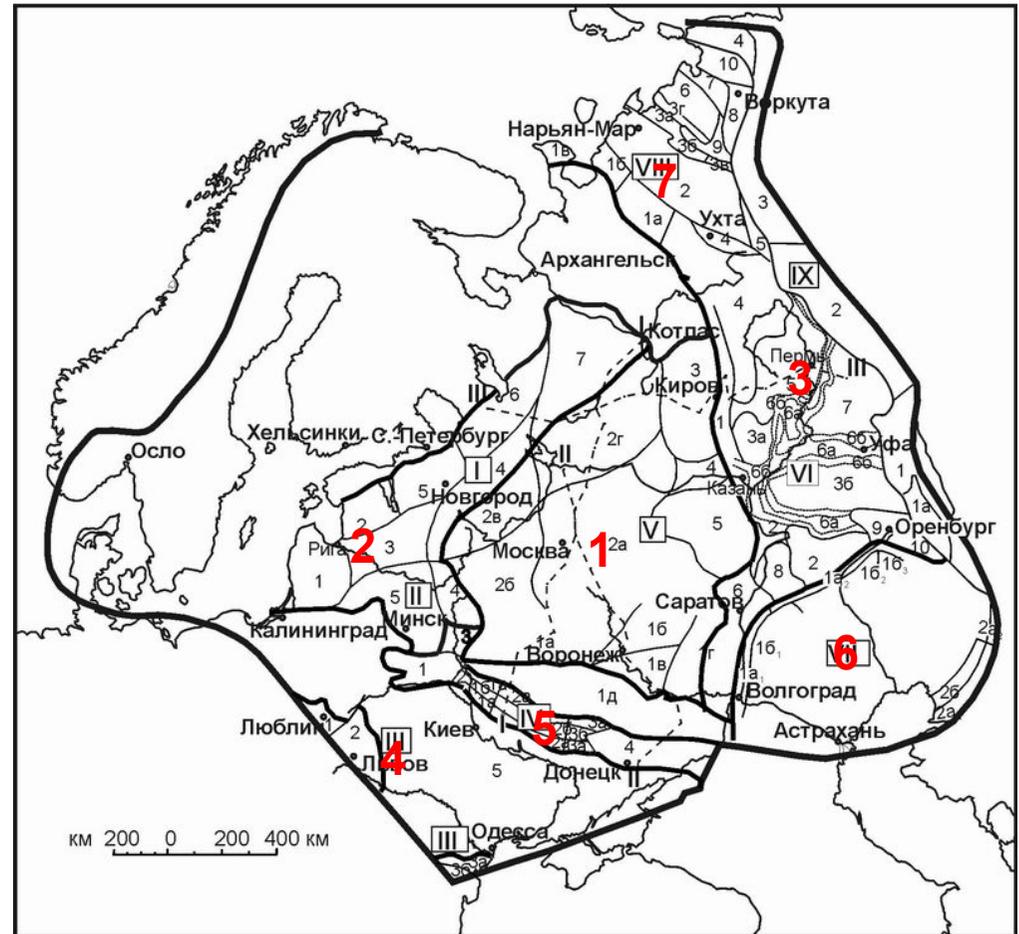


Рис. 2. Структурно-фациальная зональность девона-нижнего карбона Восточно-Европейской платформы (по "Решения...", 1990", с некоторыми изменениями), в границах, предполагаемых на данный интервал времени.

Строение девонских отложений Восточно-Европейской платформы

Основные типы разрезов девонских отложений

1. Западно-платформенный
Прибалтийская синеклиза, Латвийская седловина: «Главное девонское поле»,
2. Центрально-платформенный
Московская синеклиза, сев. склон Воронежской антеклизы, Ю. склон Балтийского щита (2а)
3. Восточно-платформенный
Волго-Уральская область, Тимано-Печорская область;
4. Припятско-Донецкий
5. Юго-западный
Львовская, Радомско-Люблинская впадины, Преддобруджинский прогиб
6. Прикаспийский

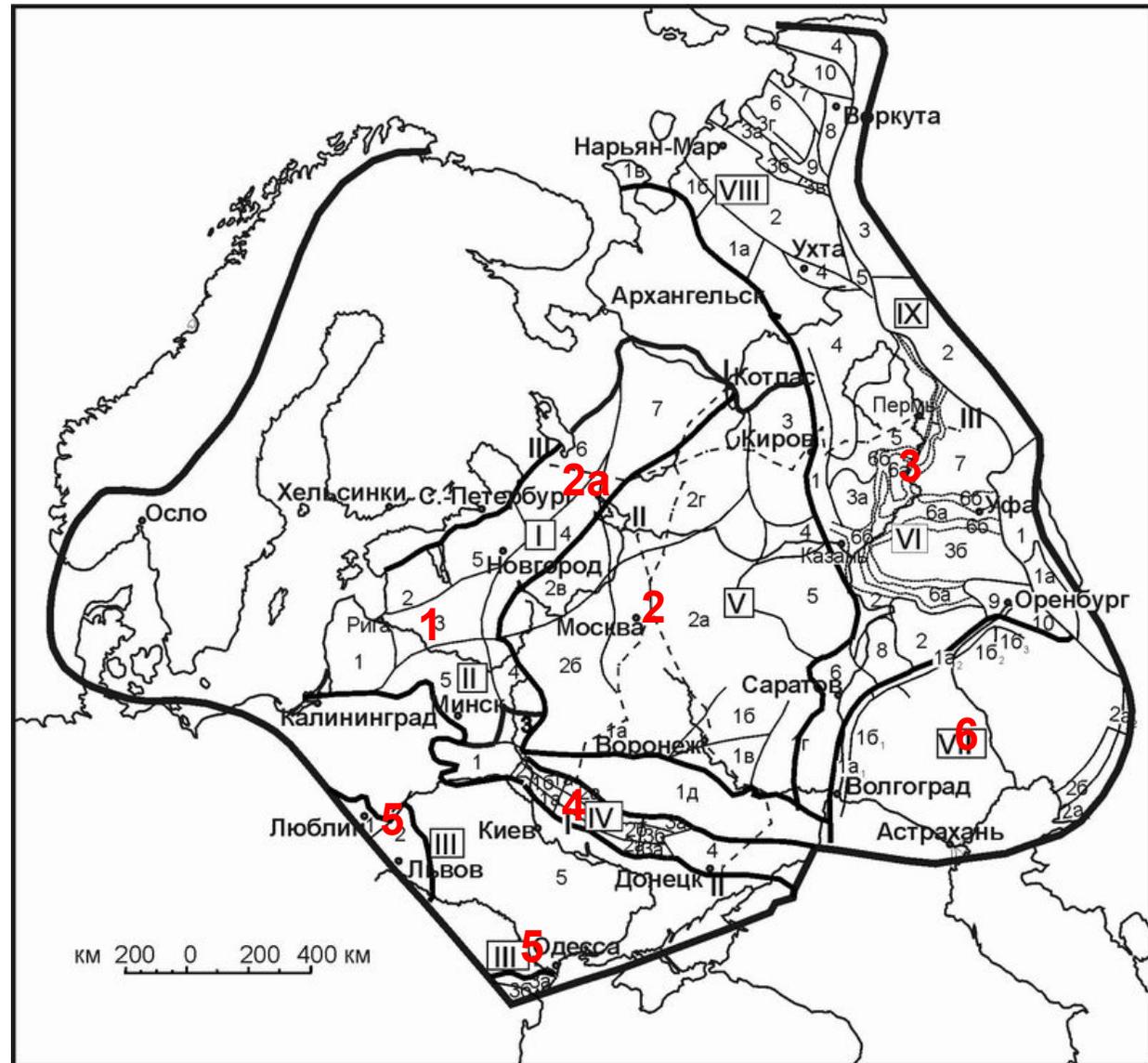
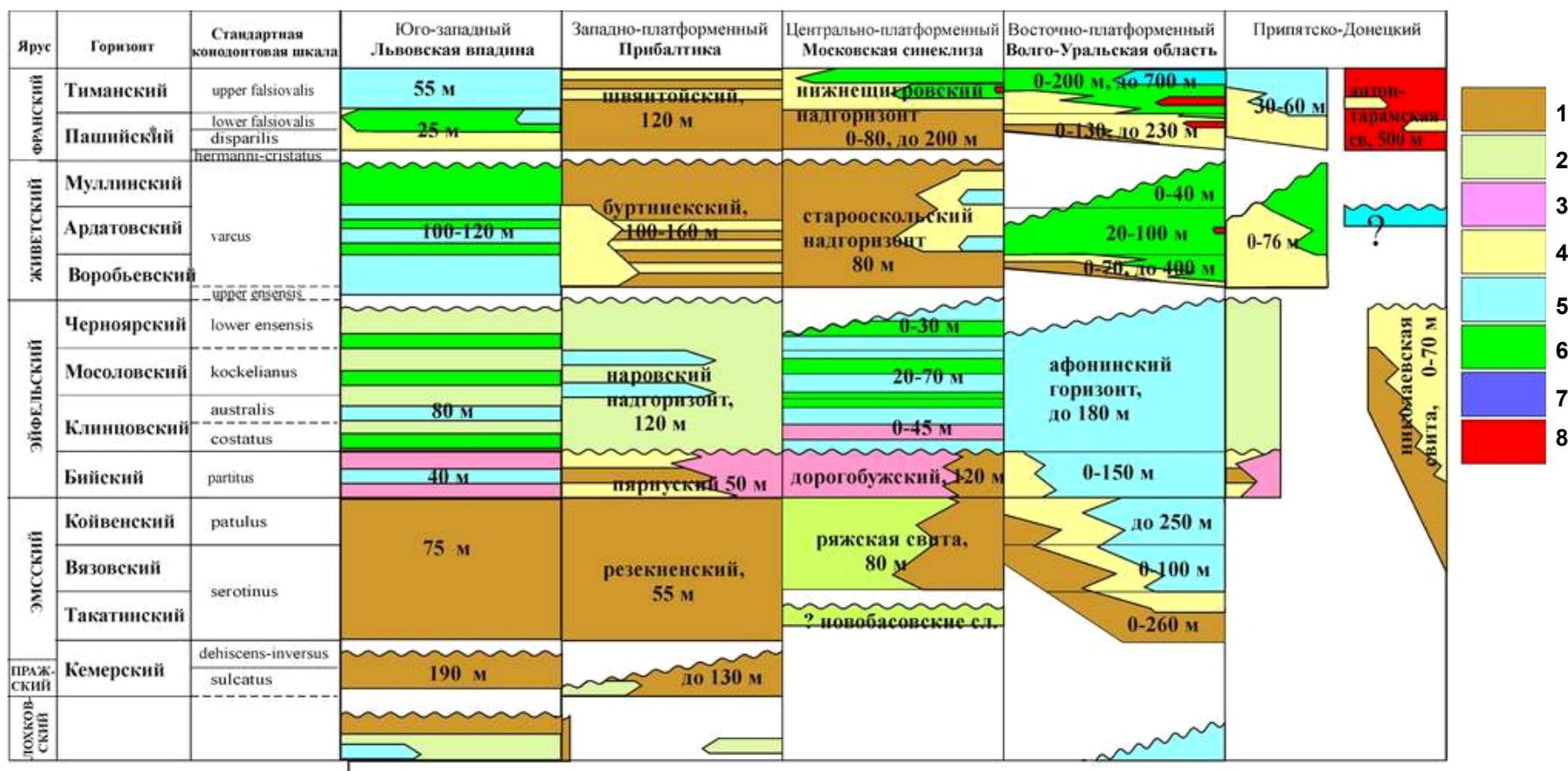


Рис. 2. Структурно-фациальная зональность девона-нижнего карбона Восточно-Европейской платформы (по "Решения...", 1990", с некоторыми изменениями), в границах, предполагаемых на данный интервал времени.

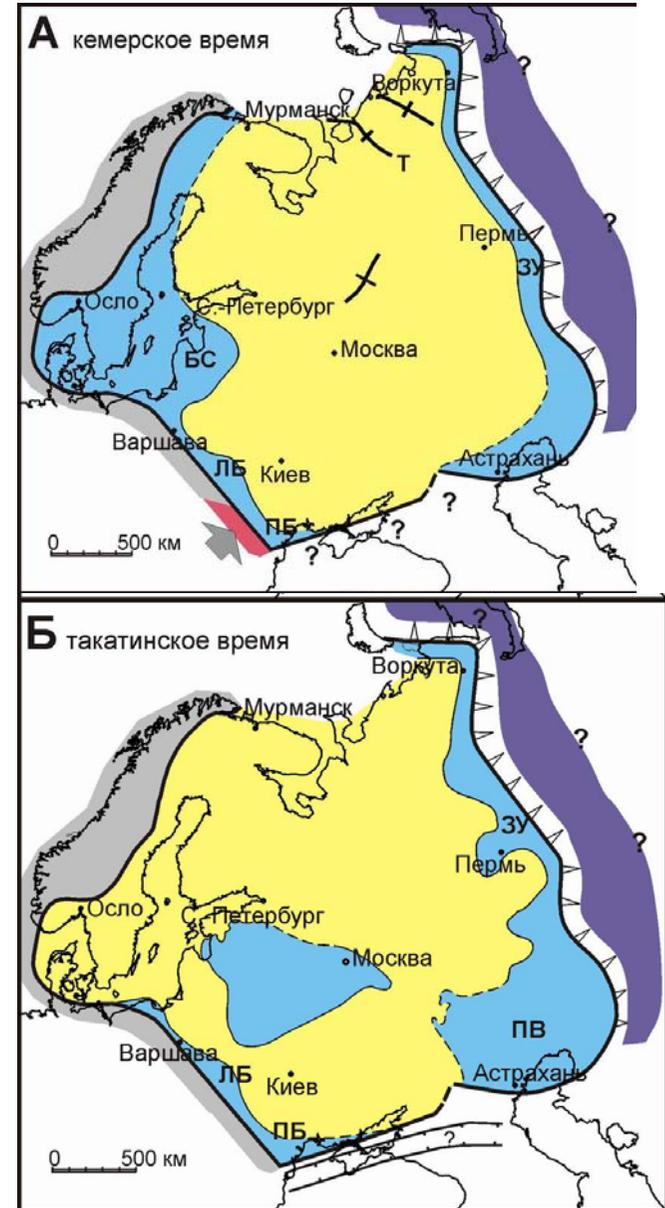


Основные типы разрезов среднедевонских отложений

Условные обозначения: тип и состав отложений:

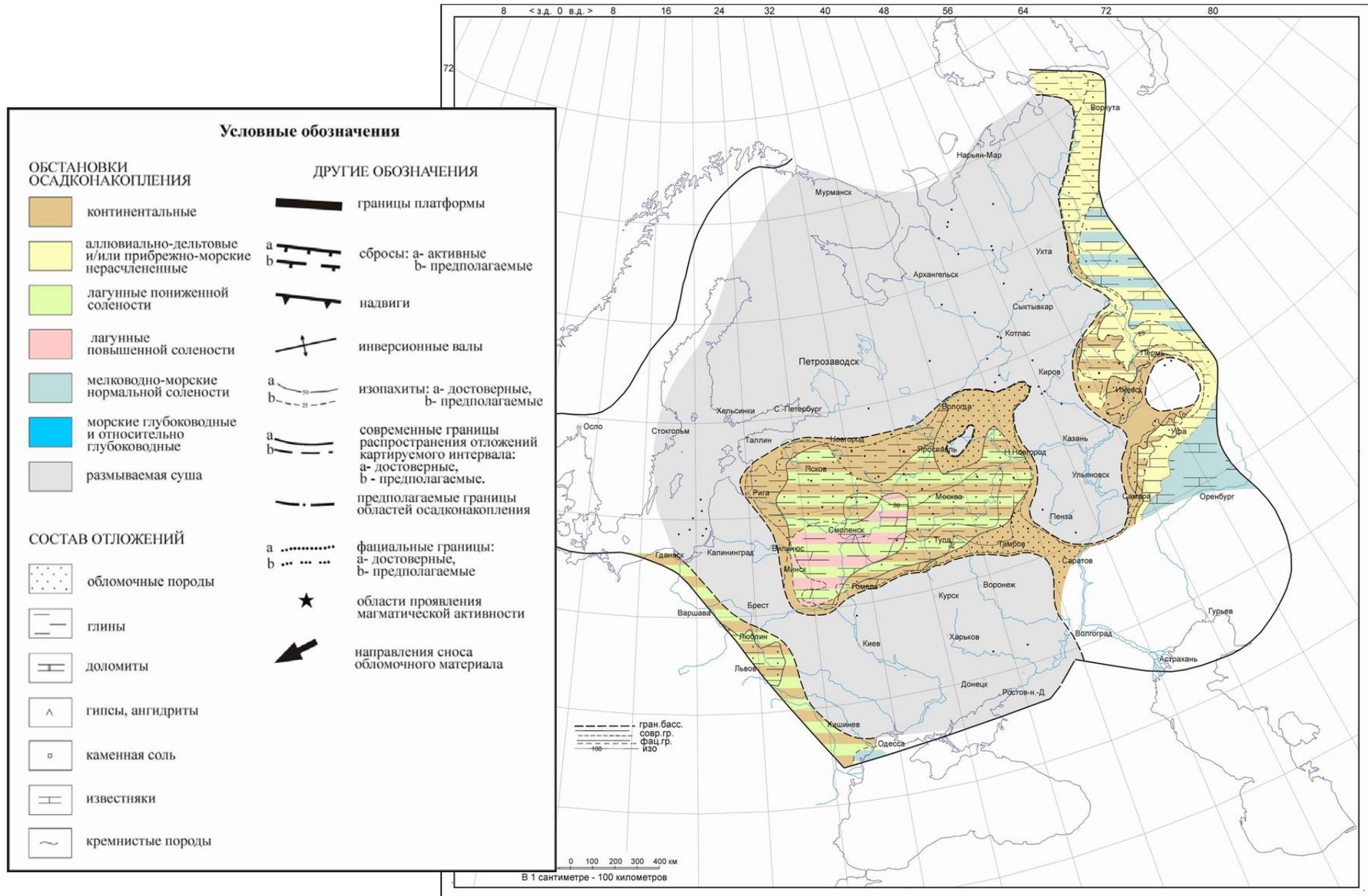
- 1 – континентальные, глинисто-песчаные; 2 – лагунные, солоноватоводные, терригенные; 3 – лагунные, солоноводные: доломиты, эвапориты; 4 – дельтовые и прибрежно-морские, терригенные; 5 – мелководно-морские, карбонатные; 6 – мелководно-морские, терригенные; 7 – глубоководно-шельфовые, глинисто-карбонатные; 8 – вулканиты.

ТЕКТОНИЧЕСКАЯ ПЕРЕСТРОЙКА В ПОЗДНЕМ ЭМСЕ



Верхний эмс. Вязовский и койвенский горизонты

Время расширения внутриплатформенного бассейна и продолжения трансгрессии с востока

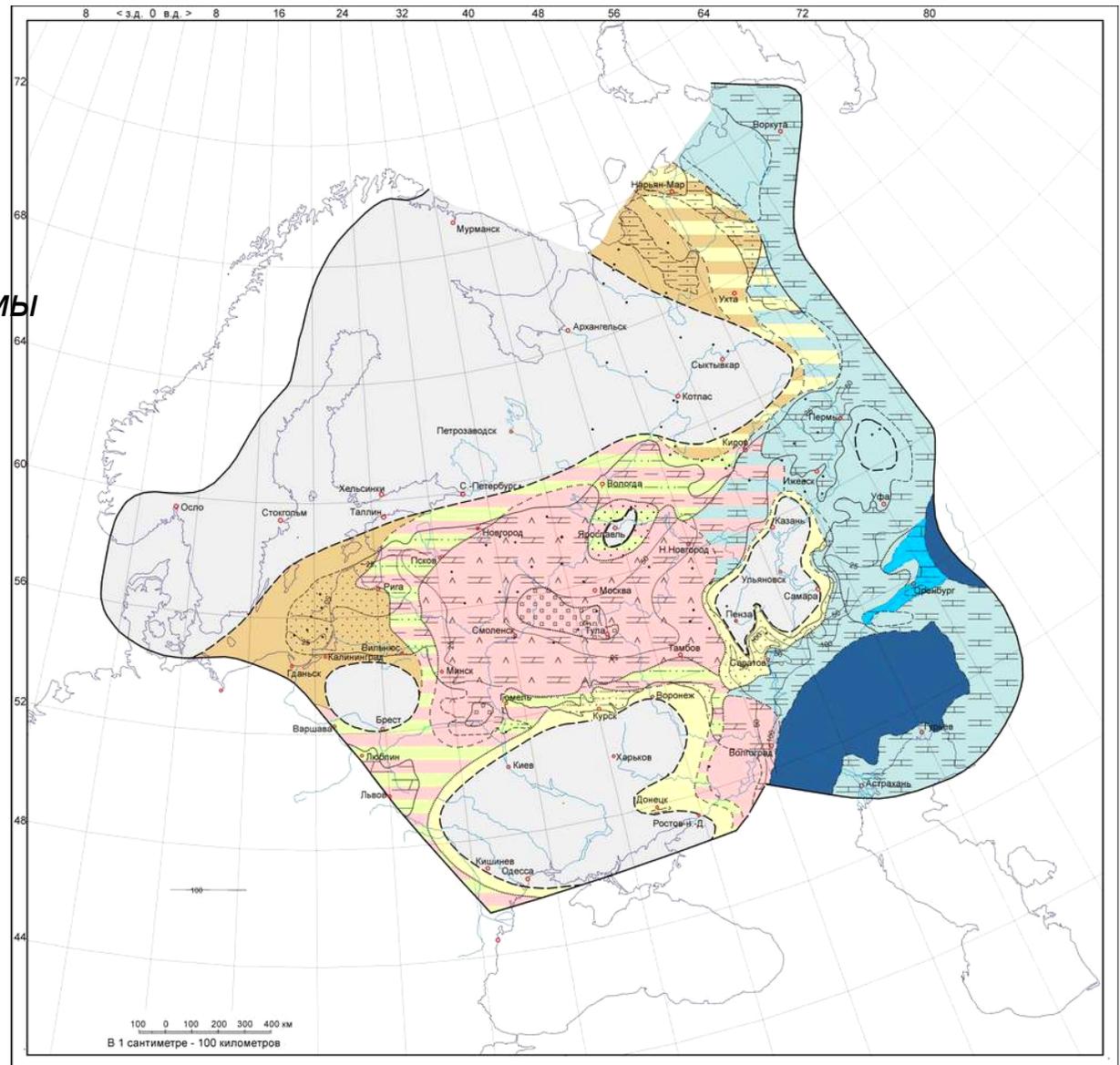
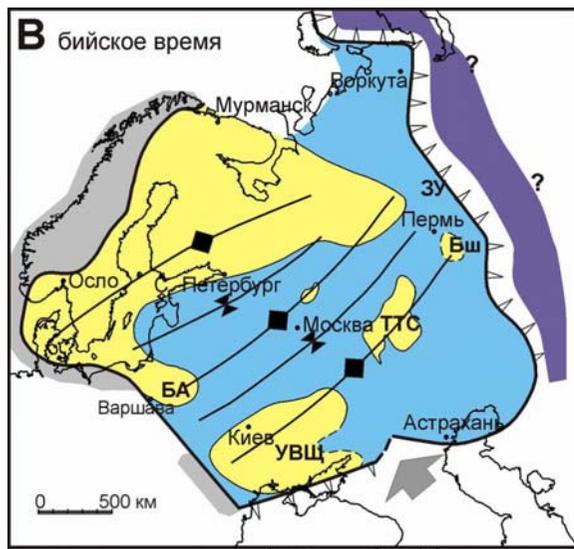


Эйфельский ярус

В центральной части платформы в раннем эйфеле (дорогобужский горизонт) образовался полузамкнутый морской бассейн, в котором в условиях аридного климата накапливались доломит-ангидритовые и соленосные отложения (до 125 м).

Область Припятской впадины, Прибалтийской синеклизы еще входят в состав внутриплатформенного бассейна

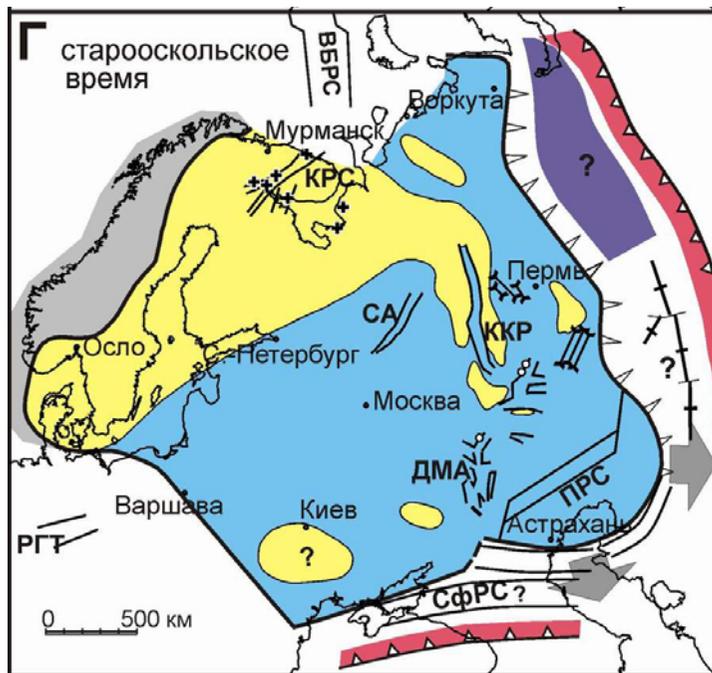
В позднеэйфельское время во внутренние области платформы распространилось море нормальной солености, засоление бассейна сохранилось в его крайней западной части



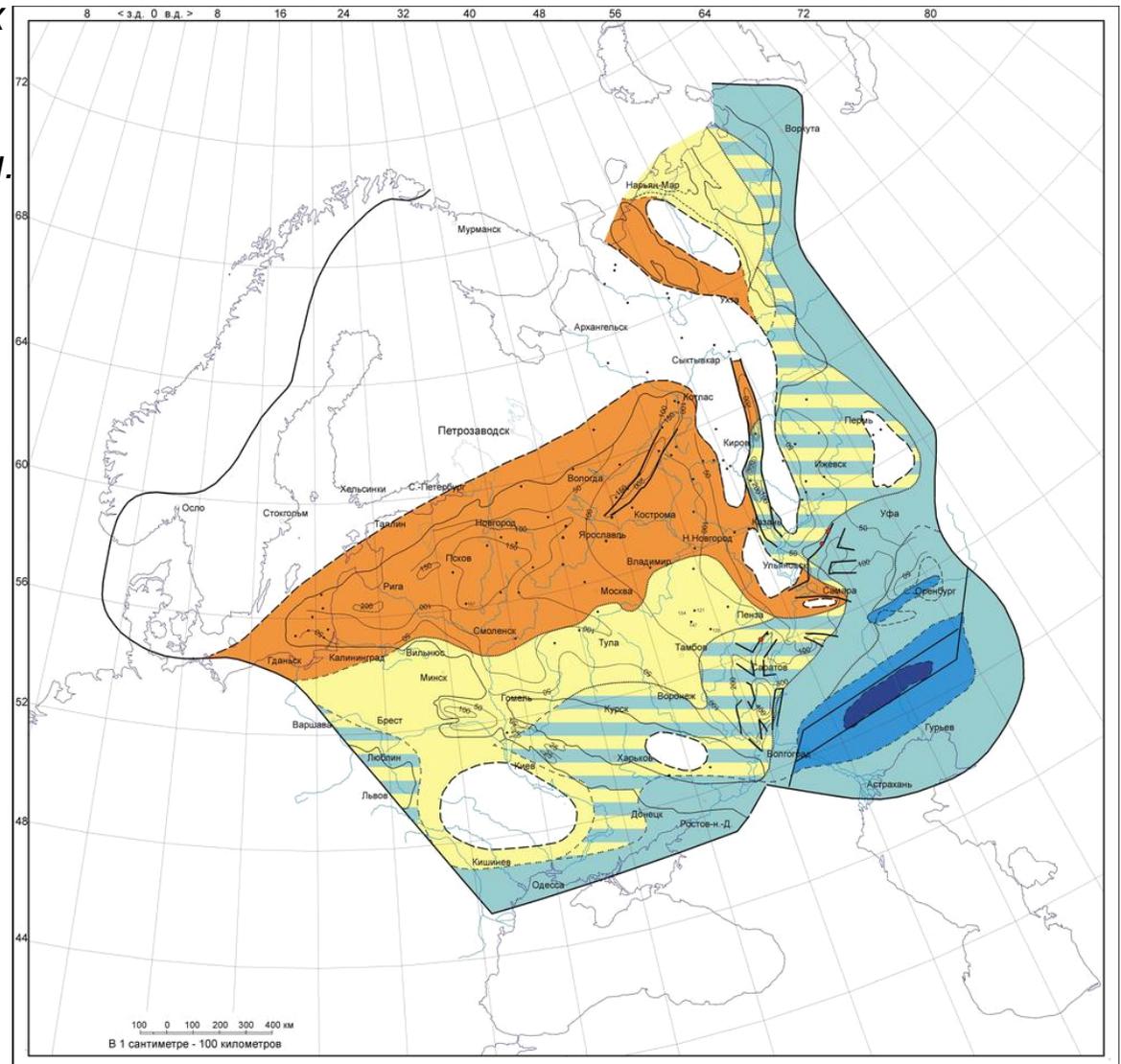
Живетский ярус. Старооскольский надгоризонт.

После перерыва на рубеже эфельского и живетского ярусов трансгрессия медленно (в течение воробьевского времени) развивалась с юго-востока.

Резко усилился снос обломочного материала с Балтийского щита; он отлагался в центральных и восточных районах в прибрежных и континентальных условиях, образуя мощные (до 100-150 м, иногда более) толщи.



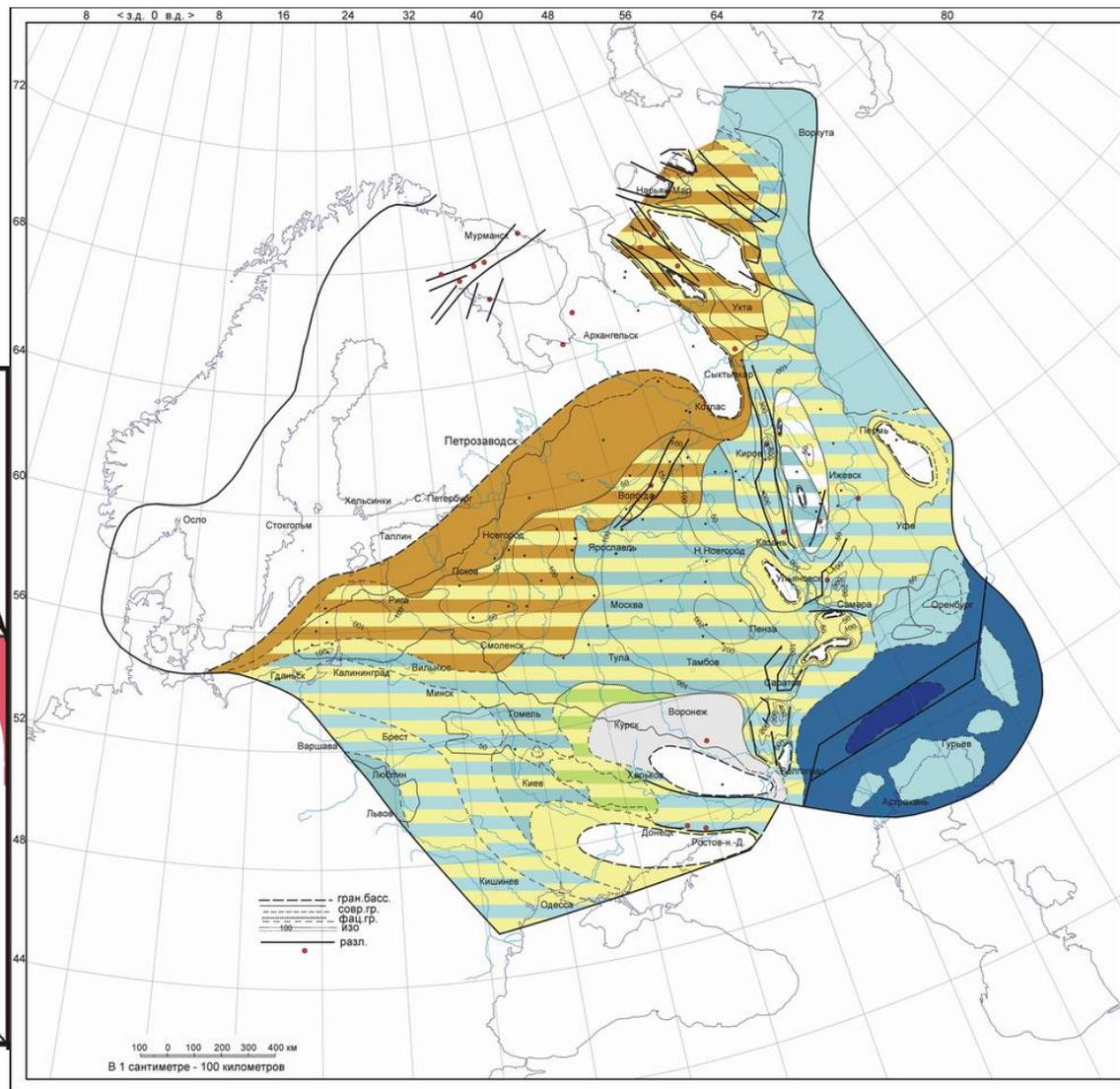
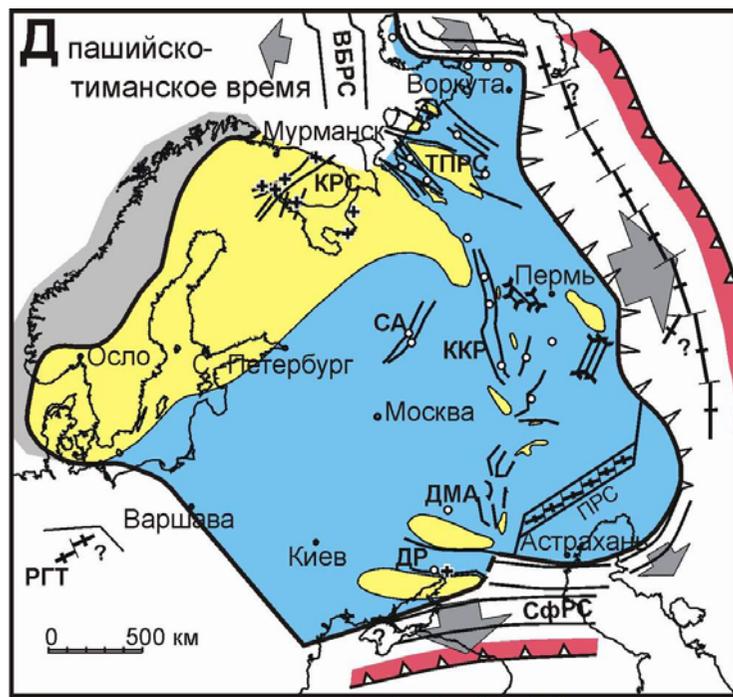
Живетский век – начало девонского рифтогенеза на востоке Восточно-Европейской платформы



Нижнефранский подъярус. Пашийский и тиманский горизонты.

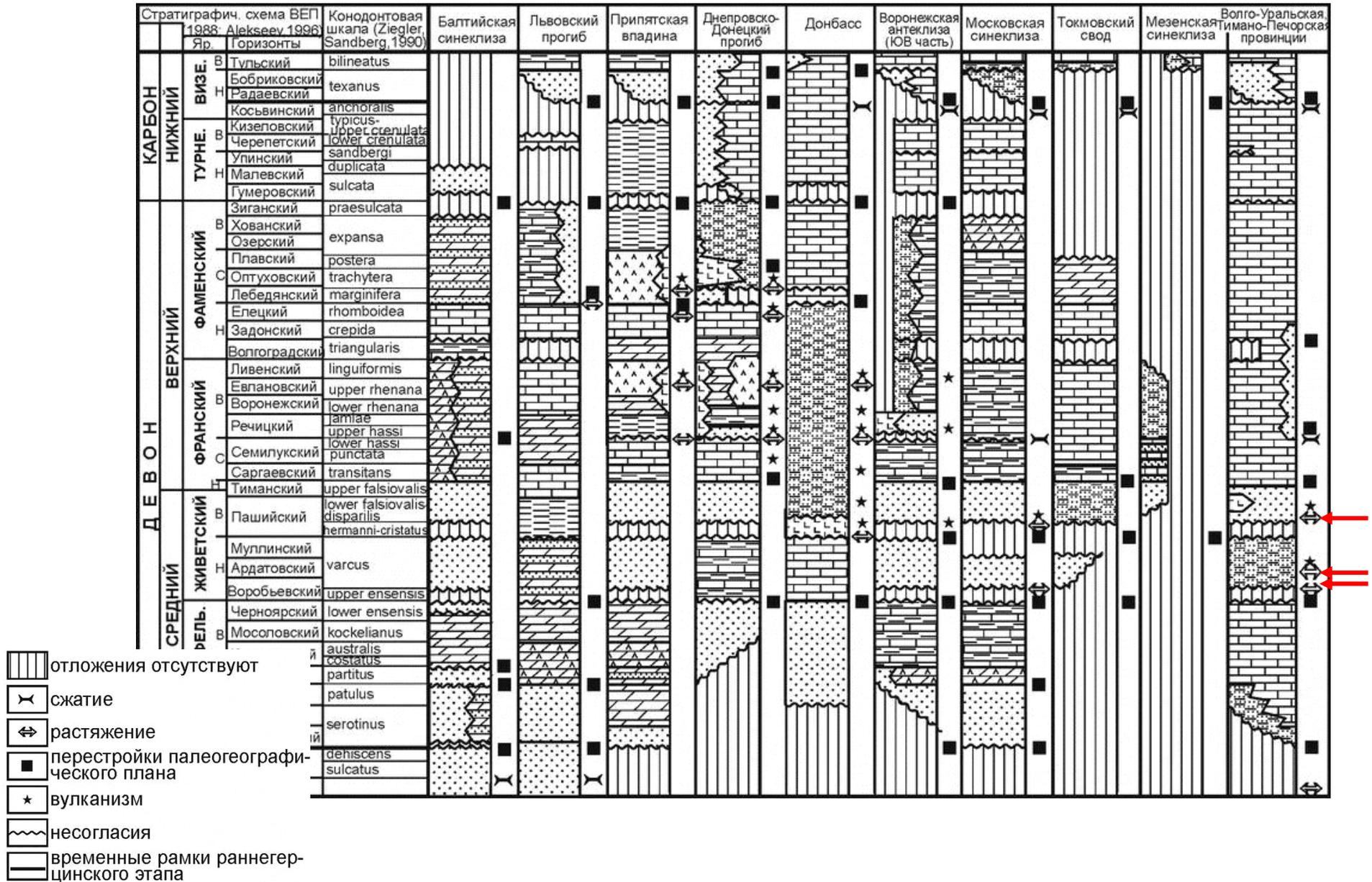
После предфранского перерыва и частью перестройки тектонического плана, трансгрессия медленно, в течение пашийского и начала тиманского времени, развивалась с юго-востока, востока и запада.

Произошла активизация новых рифтов, с переориентировкой растяжения на всестороннее



Рифтогенез живета – раннего франа

В это время (общая длительность – 5-6 млн.л.) имели место несколько, от 3 до 4 отдельных фаз рифтогенеза



рифтогенез живета – раннего франа

Регенерированы рифейские авлакогены:

Солигаличский (СА),

Доно-Медведицкий (ДМА),

Казанско-Кажимский* (ККР) - рифейская структура
«нарощена» в южном направлении по сравнению с Вятским

Микрограбены – малые грабенообразные структуры (ширина от 0,5 до 2-2,5 км, протяженность – первые десятки – до 150 км), амплитуда рифтового погружения от 50-70 м до 100-150 м. Многочисленны в Волго-Уральской области, где сопряжены со структурами Серноводско-Абдулинского, Камско-Бельского авлакогенов.

Новообразован

Донецкий рифт (ранний фран)

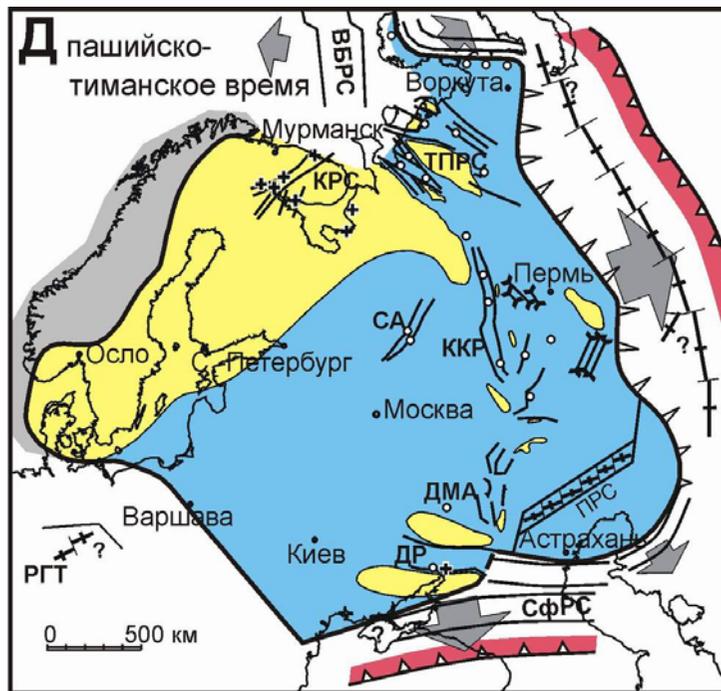
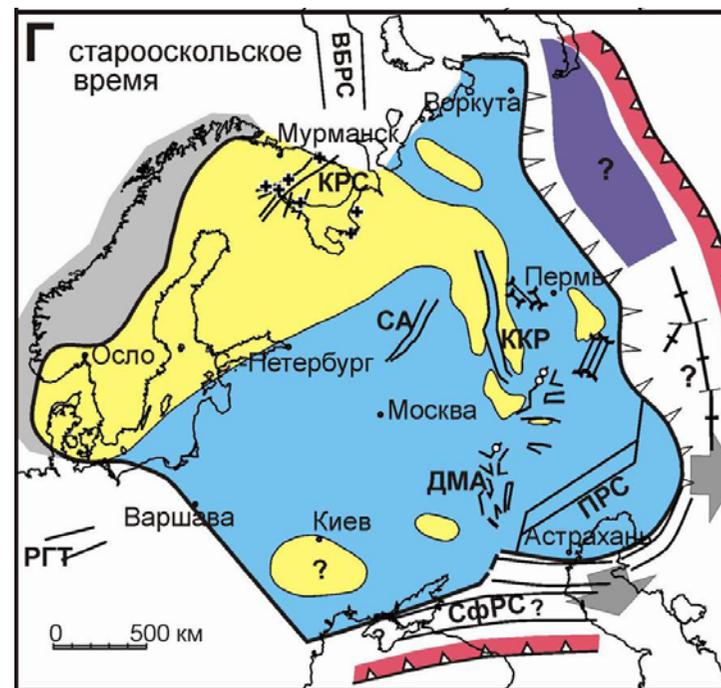
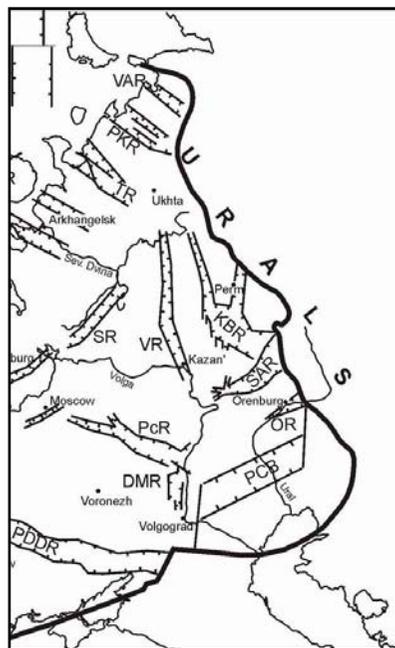
Вероятно, в девоне рифтинг был
и в **Прикаспийской впадине**

В раннем фране возникли

Тиманский и

Печоро-Колвинский рифты

Тимано-Печорской рифтовой системы (ТПРС).



Девонский этап рифтогенеза

Солигаличский авл.

Казанско-Кажимский авл.

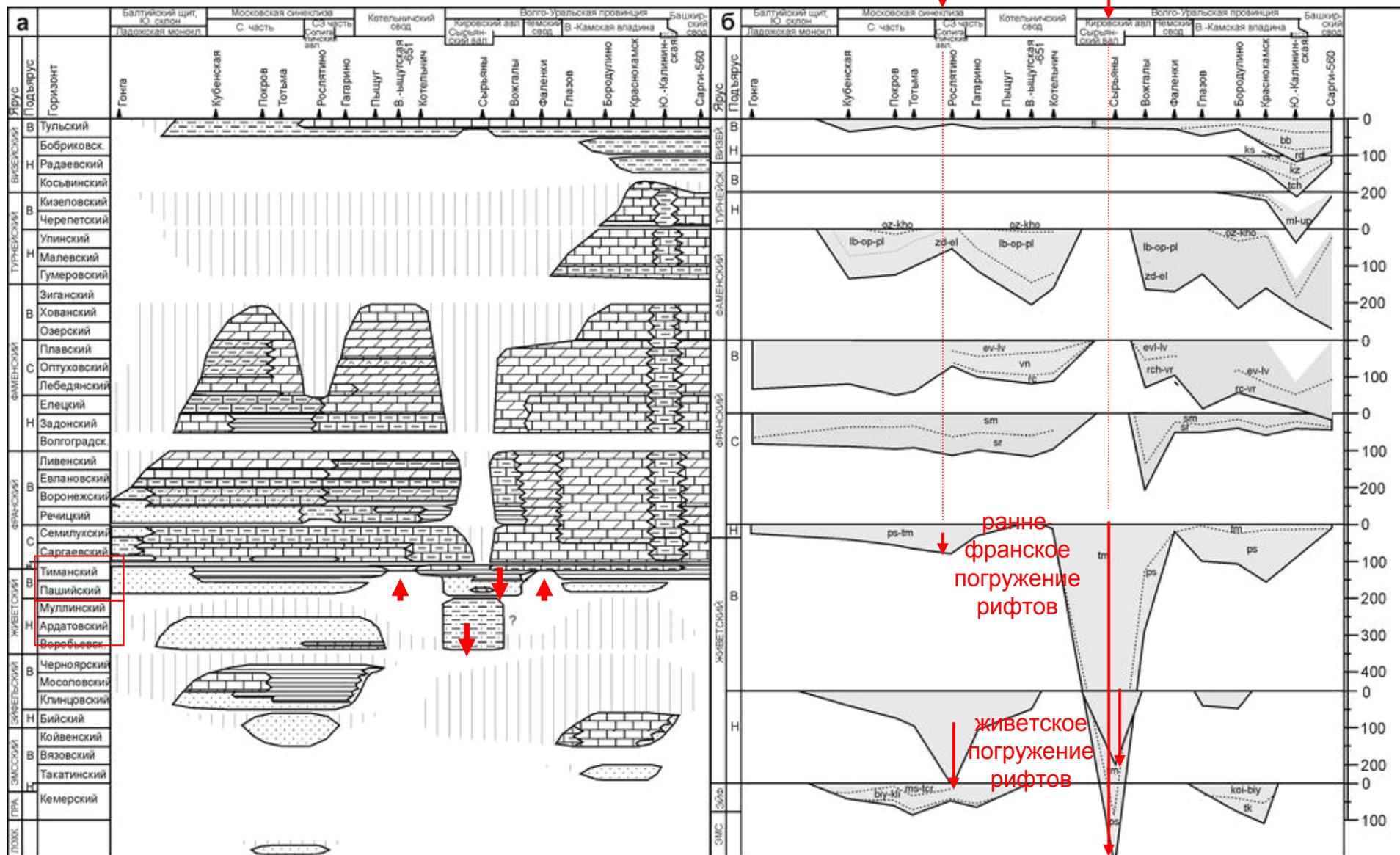
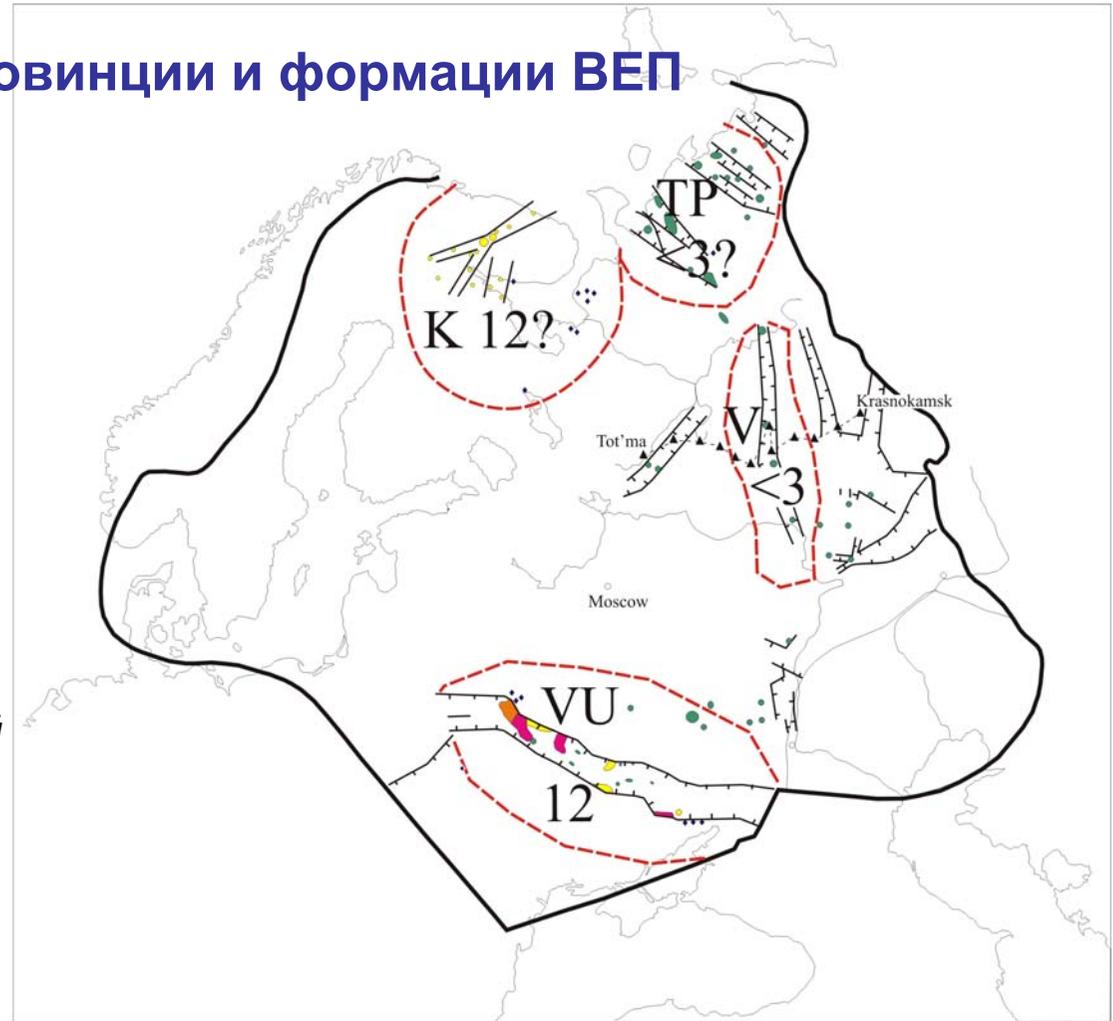


Рис. 5. Хроностратиграфический профиль III (см. рис. 2) и распределение вдоль него мощностей (б) девона - нижней части нижнего карбона Московской синеклизы и Волго-Уральской области

Предполагаемые причины рифтогенеза – отклик на растяжение в Уральском палеоокеане и влияние мантийного плюма на юге платформы

Девонские магматические провинции и формации ВЕП

1. Волго-Уральская (длительность – менее 3 млн.л., живет – ранний фран). Связанные с регенерированными авлакогенами спорадические извержения базальтоидов.
2. Тимано-Печорская (менее 3 млн.л., ранний фран). Связанные с регенерированными авлакогенами излияния трапповых базальтов.
3. Кольская (не менее 12 млн.л.), поздний девон – ранний карбон(?). Вулканизм и внедрения щелочно-ультраосновных и щелочно-основных кольцевых массивов и трубок взрыва.
4. Воронежско-Украинская (12 млн.л., поздний девон). Излияния щелочно-ультраосновных, щелочно-базитовых вулканитов, трапповых базальтов в Припятско-Донецком авлакогене и на его плечах (В и Ц части Воронежского массива, Ю. прибортовая зона Донбасса).



K12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

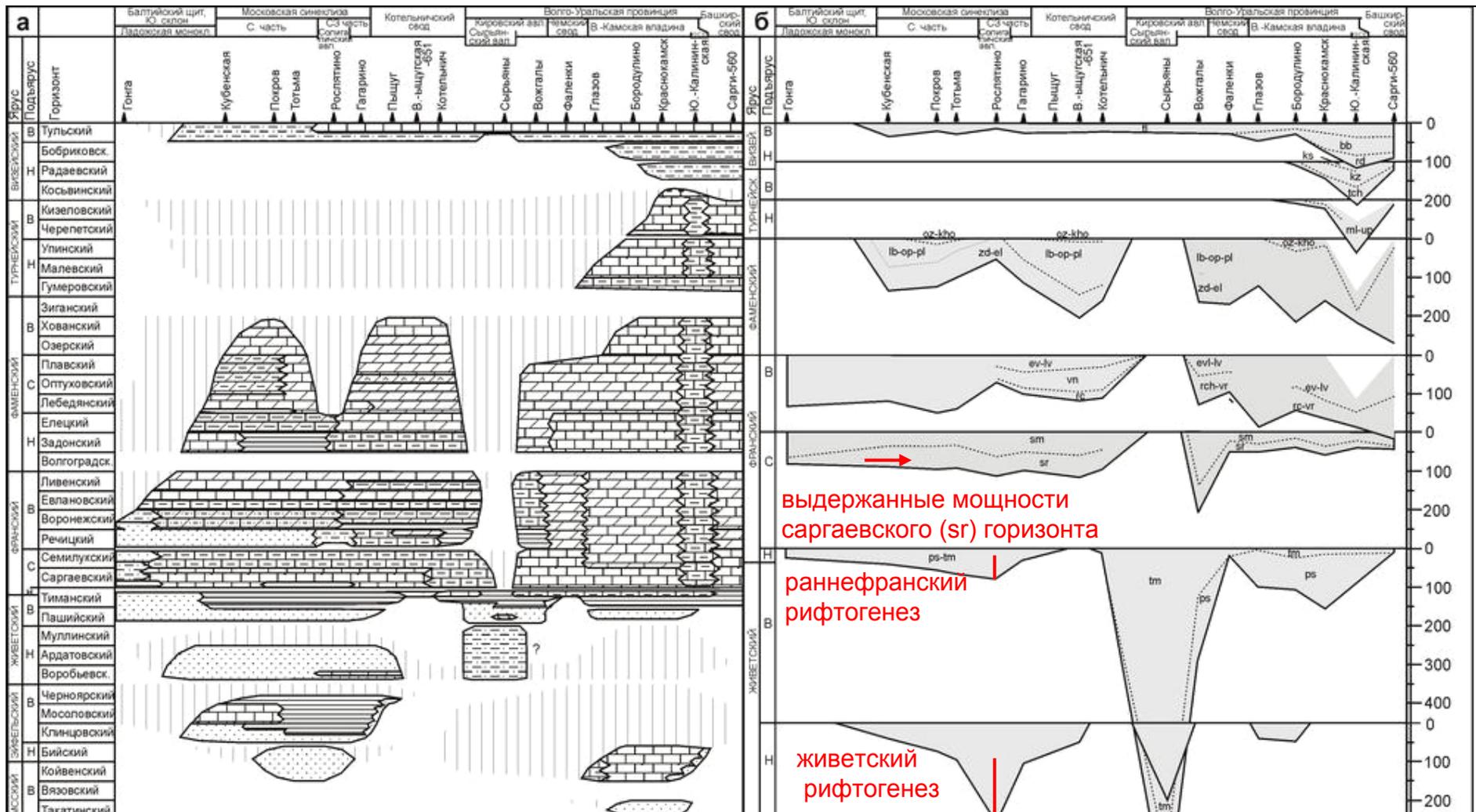
Devonian rift-related magmatism of the East-European Craton.

Explanations: 1 - synrift domes: K - Kola; V - Vyatka; VU - Voronezh-Ukrainian; TP - Timan-Pechora; numeral shows the dome life duration, my; 2 - outlines of the synrift domes.

Magmatic formations: 3 - alkaline-ultramaphic with carbonatites; 4 - kimberlite and kimberlite-like; 5 - alkaline basalt and phonolites; 6 - trachybasalt-trachyandesite-trachyrhyolite; 7 - basalt.

Средний фран. Саргаевский горизонт.

Постепенное отмирание, замедление погружения рифтов.



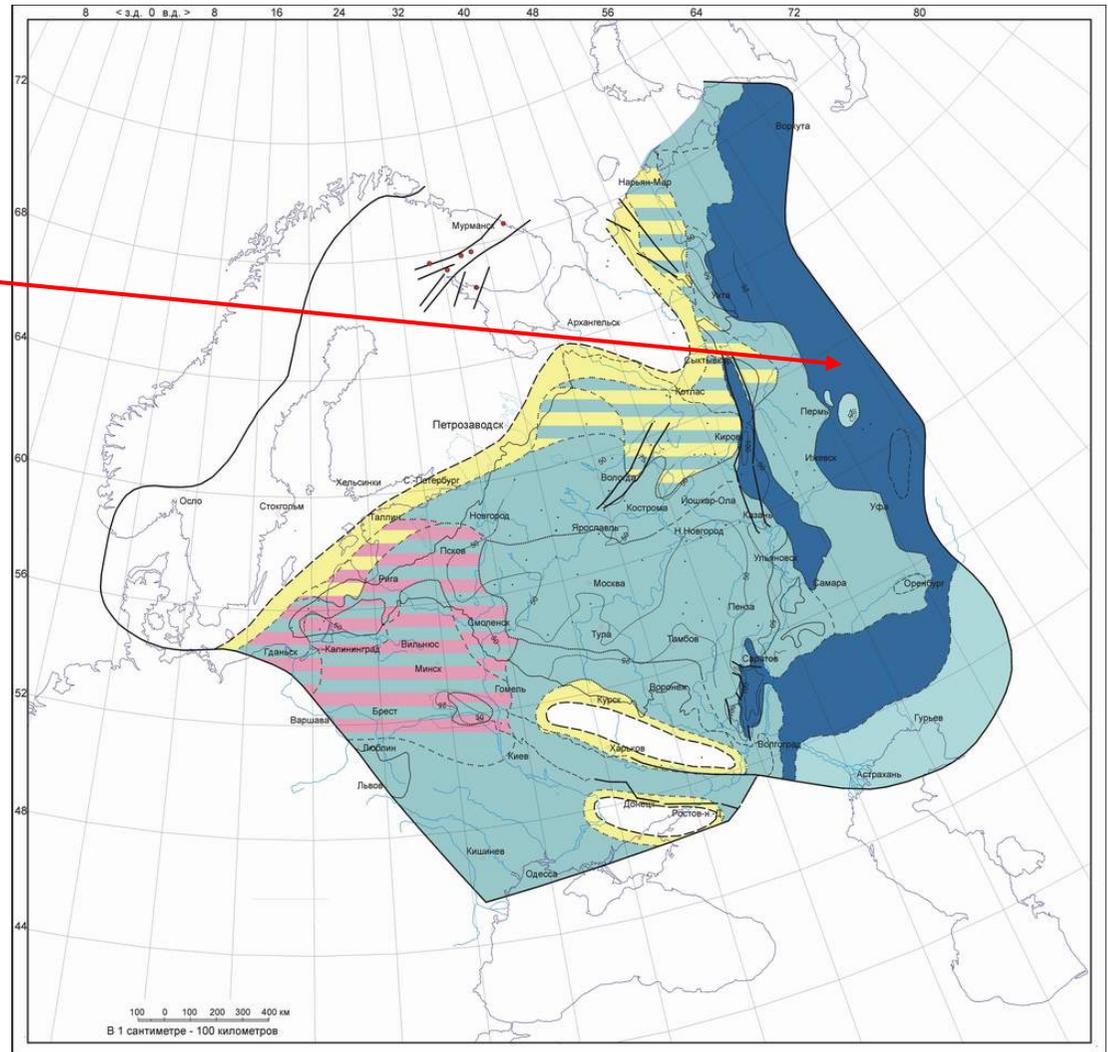
Хроностратиграфический профиль девонско-раннекаменноугольных отложений через Московскую синеклизу и северную часть Волго-Уральской области и распределение мощностей отложений вдоль него.

Средний фран. Саргаевский горизонт.

Постепенное отмирание, замедление погружения рифтов.

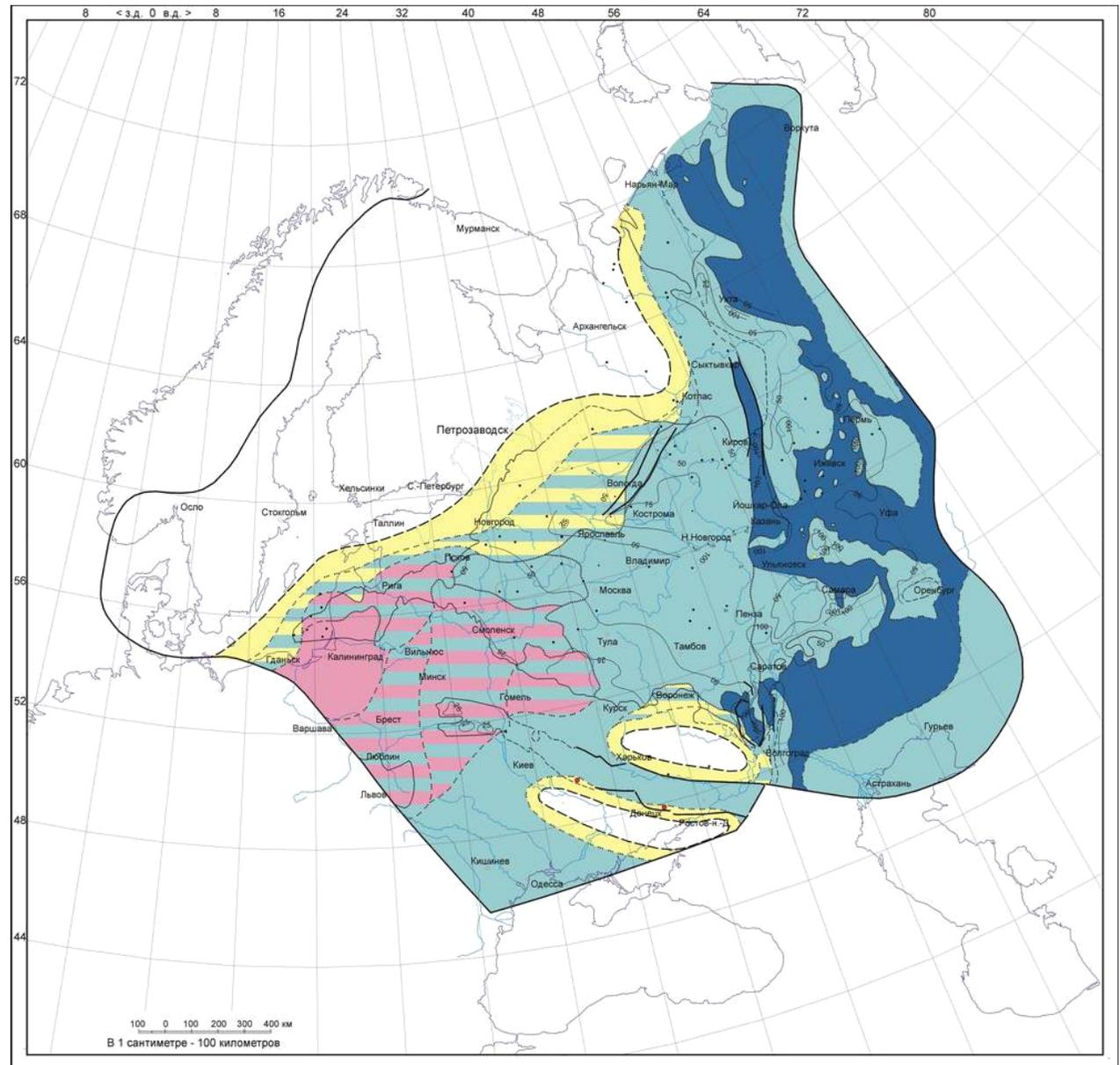
Крупнейшая в девоне трангрессия, широкое распространение карбонатных отложений.

Начало образования некомпенсированной депрессии на востоке платформы, на удалении от областей сноса.



Средний фран. Семилукский горизонт.

Площадь бассейна по сравнению с саргаевским временем существенно не
меняется, но
увеличивается его глубина



Средний фран. Семилукский горизонт.

На востоке платформы, на месте саргаевской слабо дифференцированной впадины, обособляется серия узких шельфовых впадин, разделенных областями мелководья с карбонатным осадконакоплением – **Камско-Кинельская система впадин (III)** и другие, ей подобные: **Камско-Вятская (II)**, **Линевско-Уметовская (IV)** и **Печорская (I)**

Как некомпенсированная впадина развивалась область Северного Прикаспия – Прикаспийская впадина (**V**).

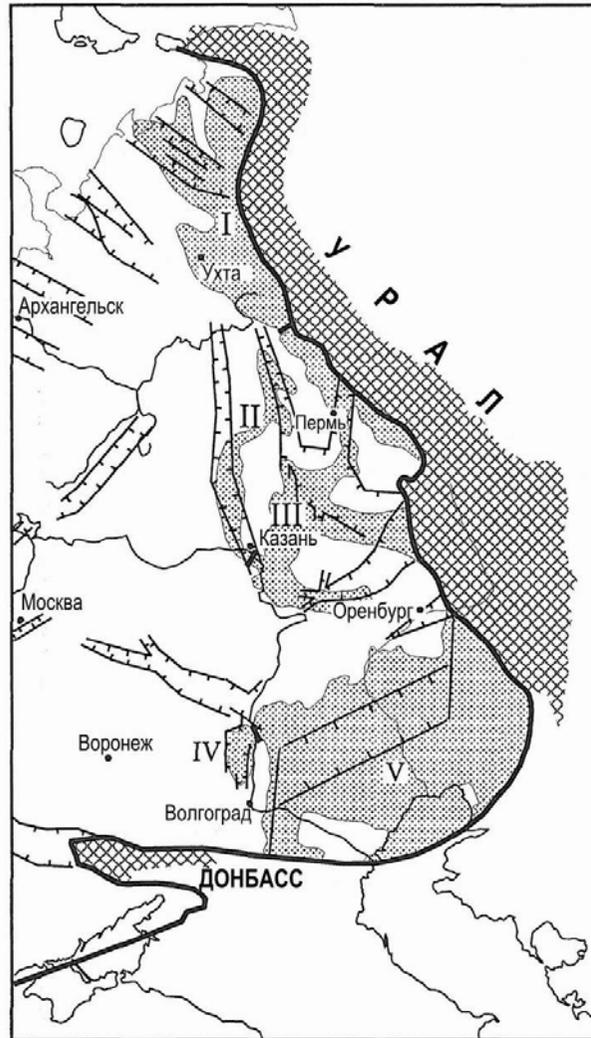
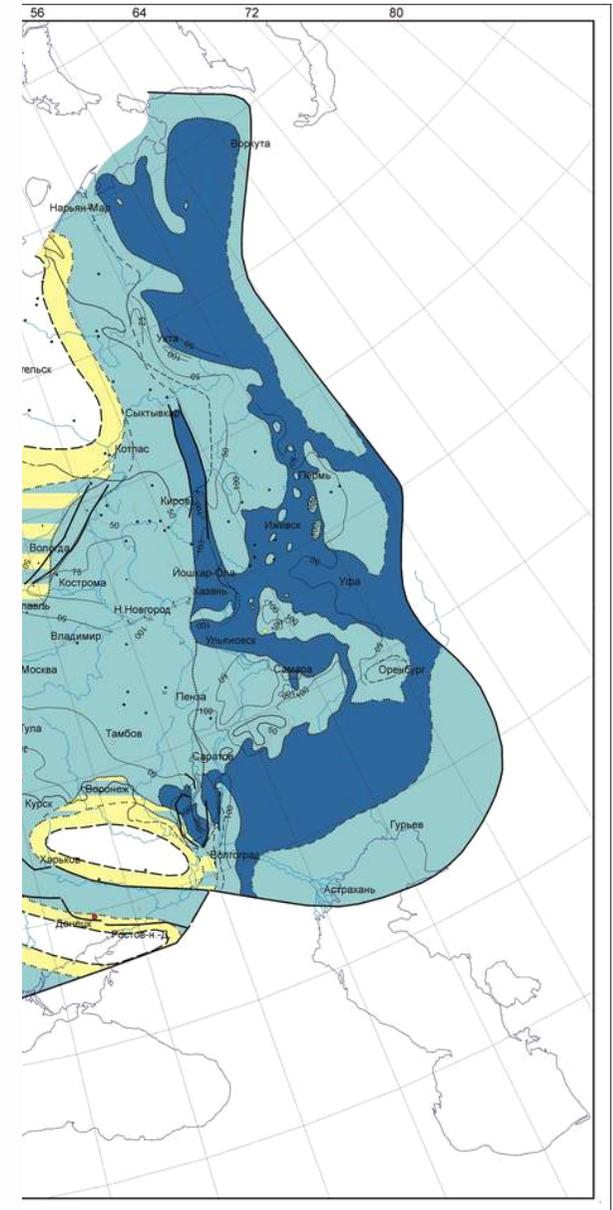


FIG. 7.— Relationship between outlines of Late Devonian-Early Carboniferous sediment-starved basins systems (after KAPUSTIN from GARETSKY *et al.*, 1990) and Riphean palaeorifts of the East-European Craton. I, Pechora system; II, Kama-Vyatka system; III, Kama-Kinella system; IV, Linev-Umet Depression; V, Peri-Caspian Basin.

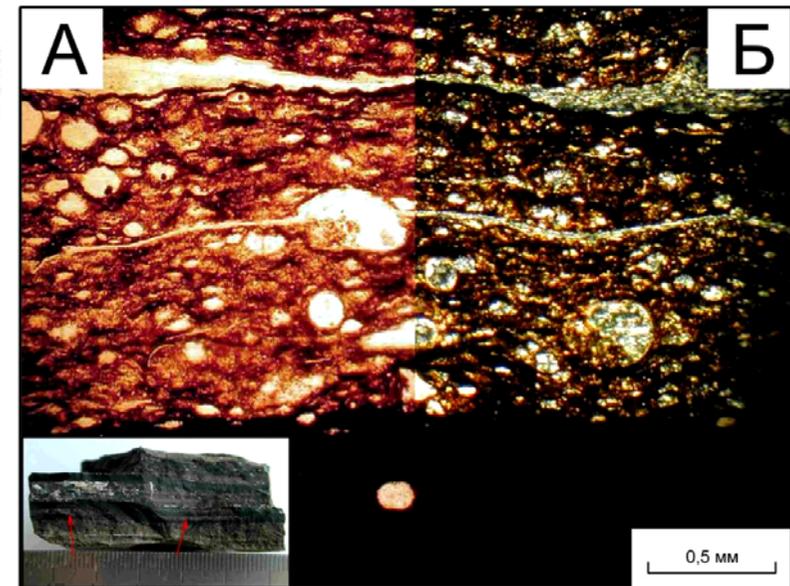
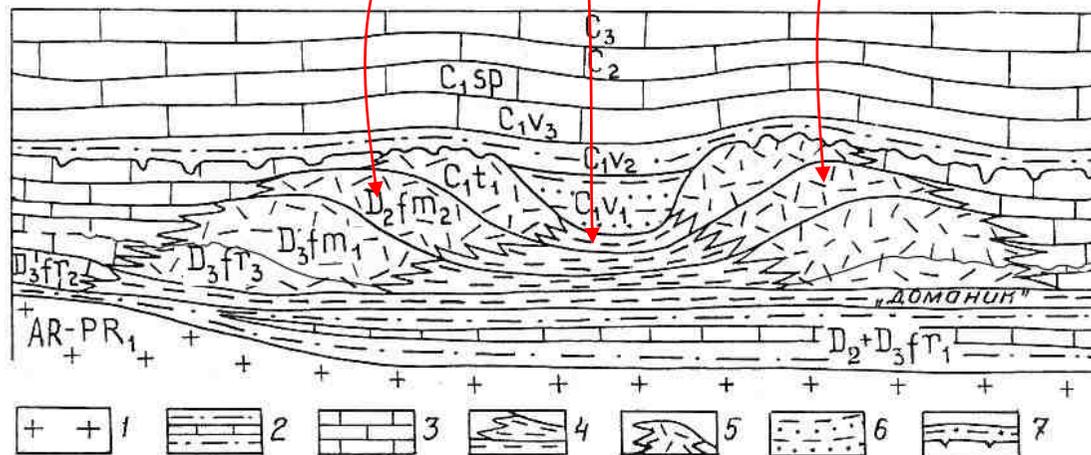


Камско-Кинельская система некомпенсированных впадин

В бортовых зонах, в условиях мелководья, накапливались биогенные карбонаты, в том числе – **рифогенные**; присутствуют постройки типа барьерных рифов. Важные коллекторские толщи Волго-Уральской области

Во внутренних частях – в условиях глубокого шельфа – глинисто-карбонатные, кремнисто-карбонатные отложения со скудной фауной, (в основном – свободно плавающей), обогащенные органическим веществом – **доманиковые отложения** или **доманикиты** – основные нефтематеринские породы Волго-Уральской области.

Во внутренних частях впадин встречаются изолированные рифовые постройки, типа атоллов и пинаклов.

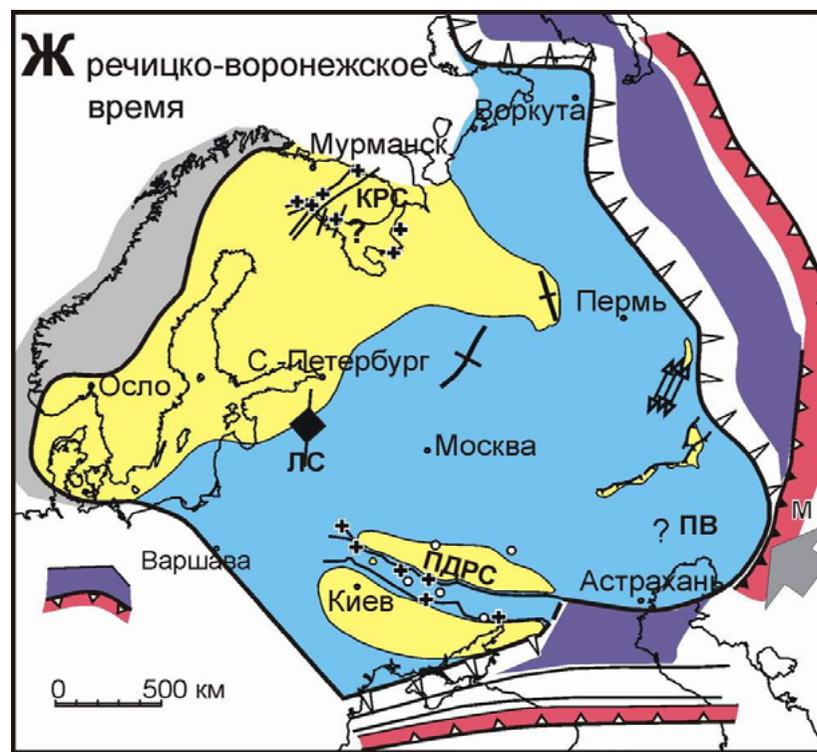
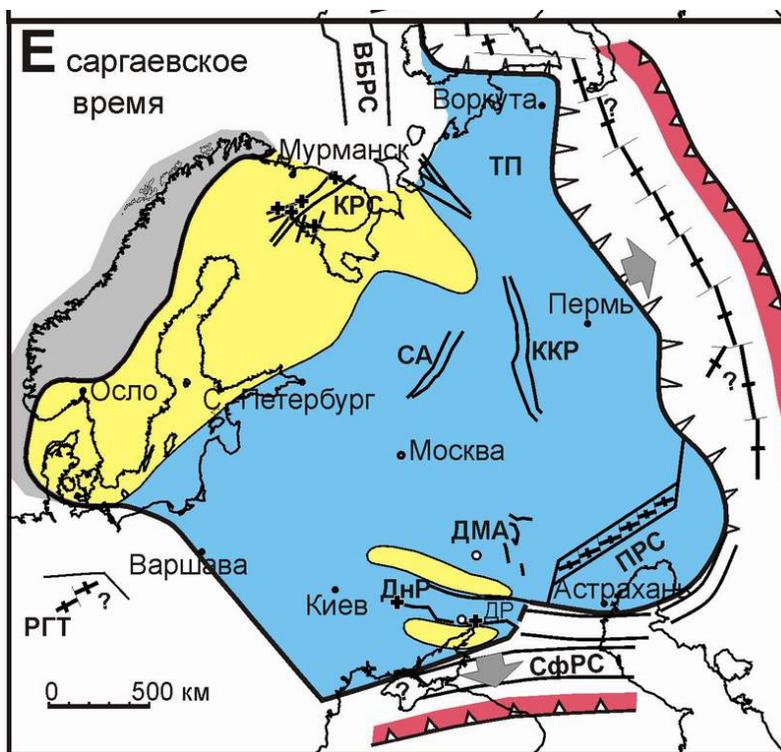


Длительное время заполнение впадин происходило с боков, постепенным смещением бортовых комплексов отложений

Эти системы просуществовали до визейского века...

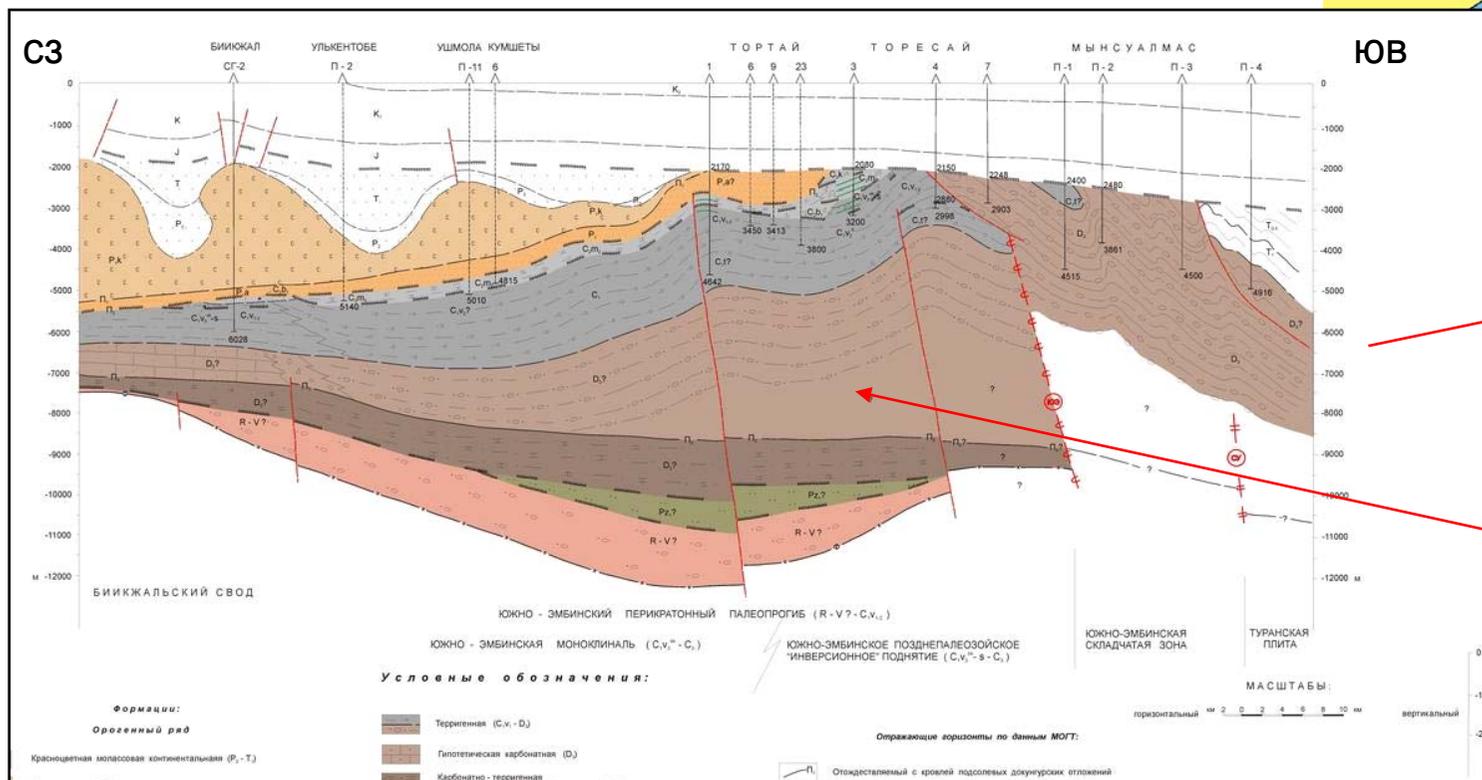
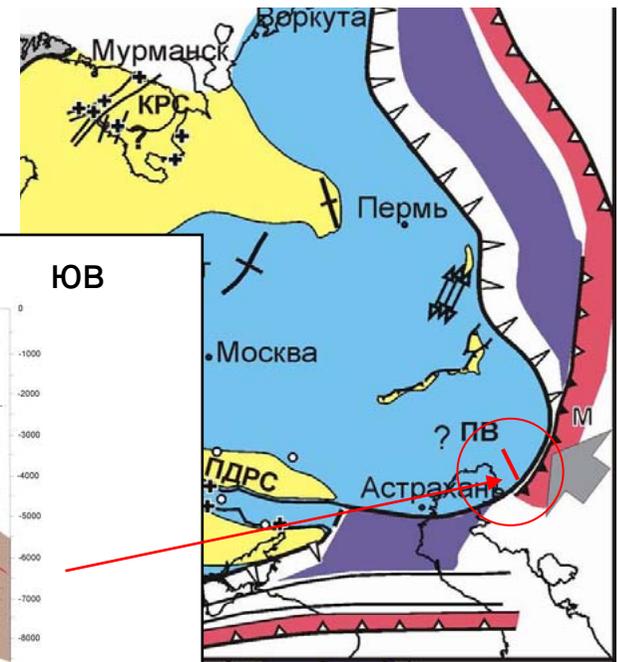
Верхний фран. Речицкий, воронежский, евлановский, ливенский горизонты.

Рубеж среднего-позднего франа – время тектонической перестройки платформы.
Причина – первая фаза складчатости на южном Урале.



Верхний фран. Речицкий, воронежский, евлановский, ливенский горизонты.

Рубеж среднего-позднего франа – время тектонической перестройки платформы.
Причина – первая фаза складчатости на южном Урале.

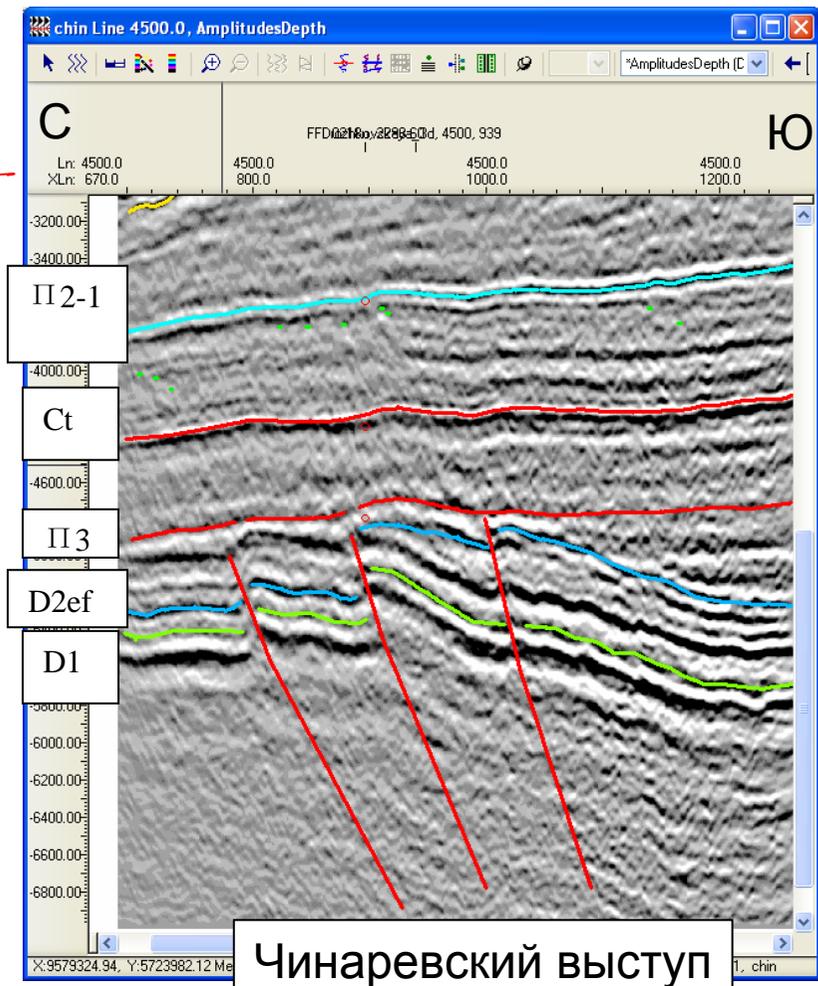
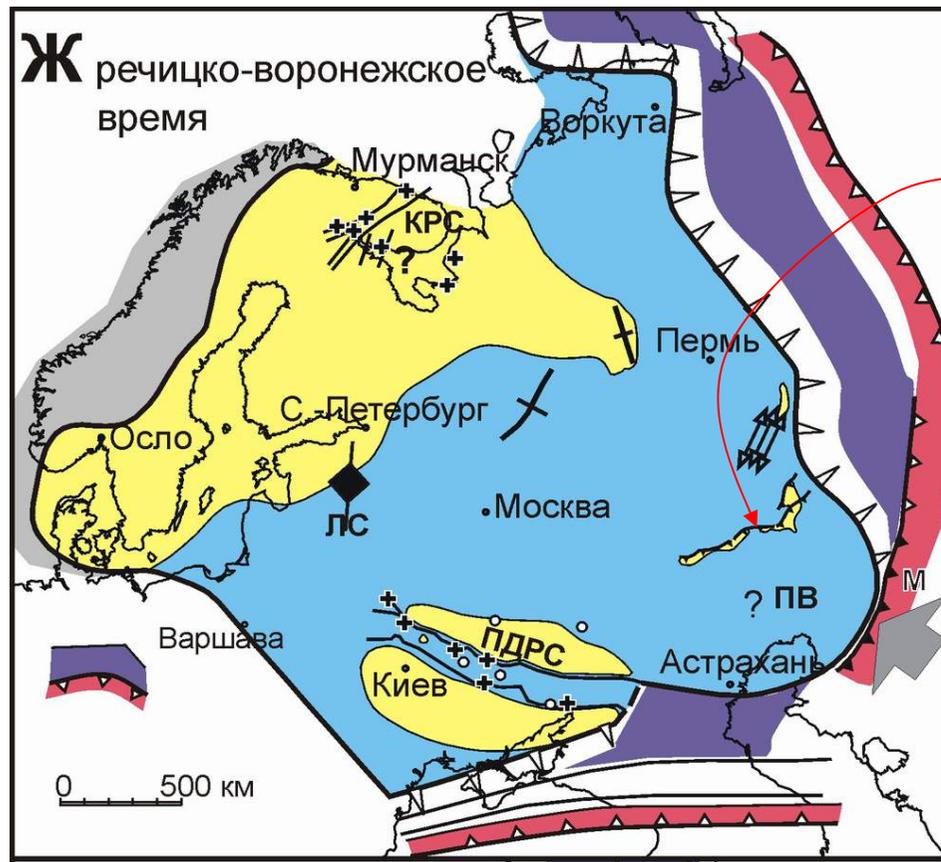


мощные (>2 км)
молассоидные
толщи верхнего
франа – низов
карбона

Интерпретированный сейсмический профиль через ЮВ бортовую зону Прикаспийской впадины

Результаты компрессионной тектоники на платформе

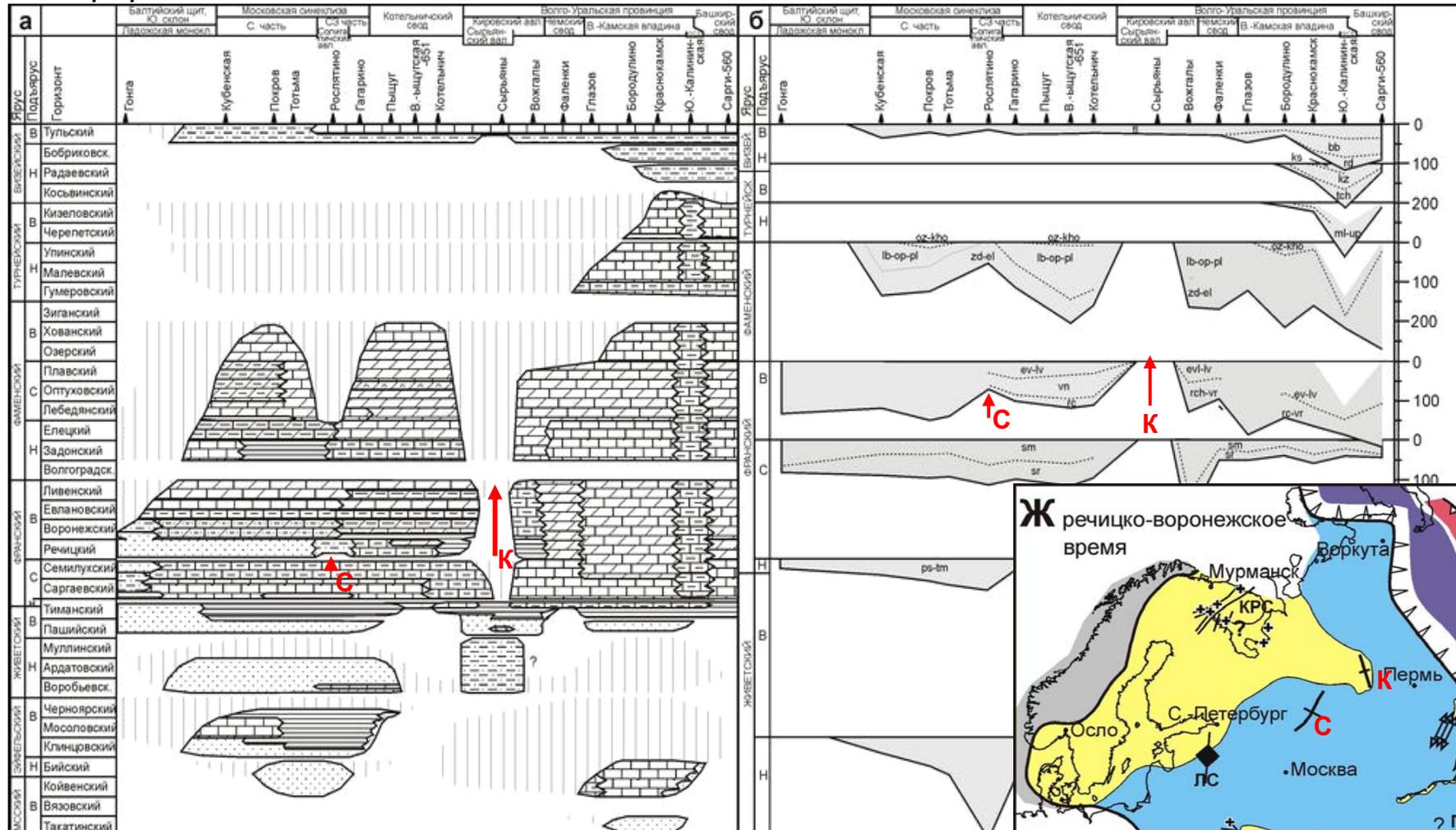
Образование сдвиго-надвигов по северному борту Прикаспия, инверсия авлакогенов во внутренних районах платформы.



Сдвиго-надвиги на северном борту Прикаспия

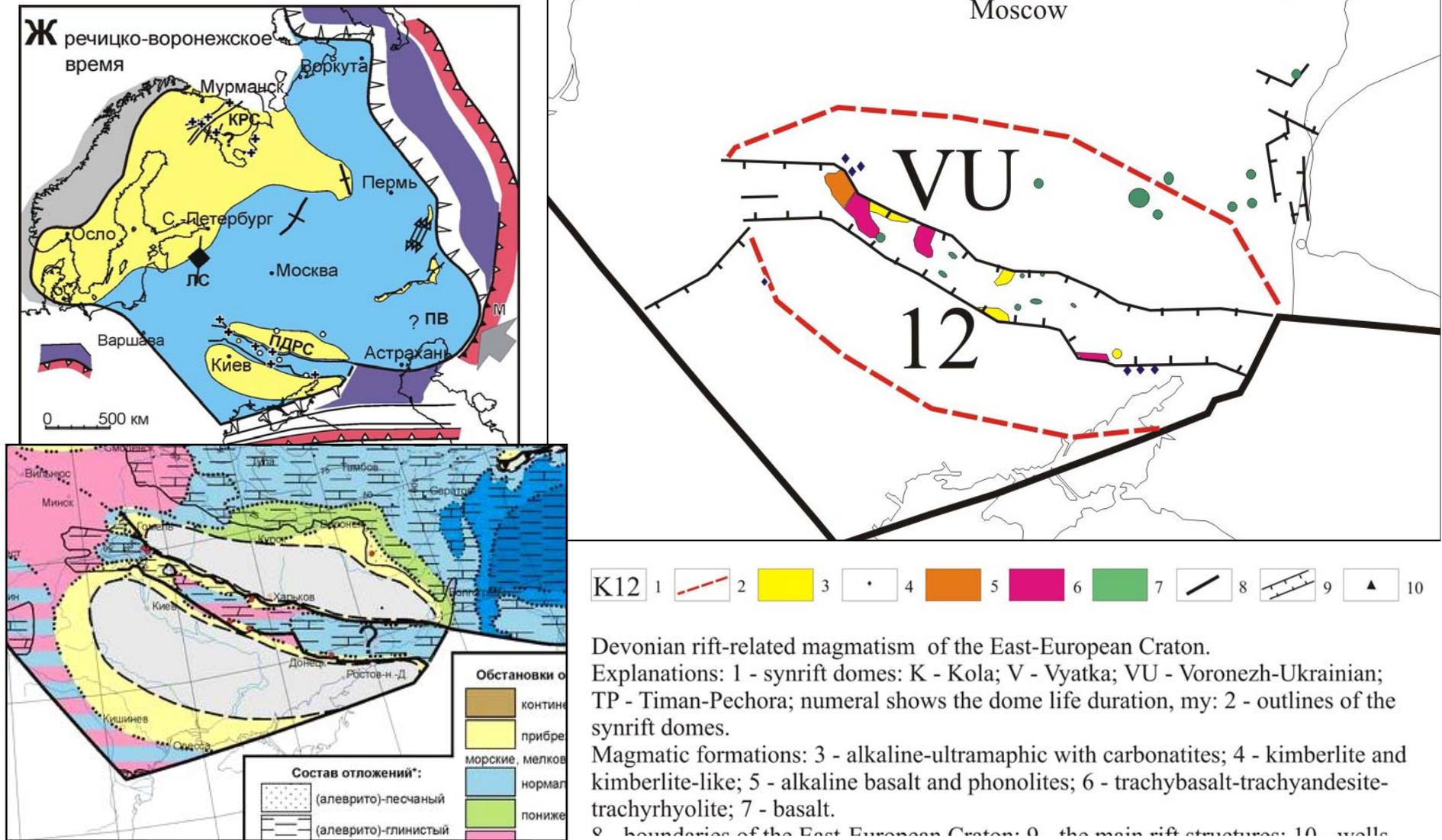
Результаты компрессионной тектоники на платформе

Образование сдвиго-надвигов по северному борту Прикаспия, инверсия Солигаличского (С) и северного сегмента Казанско-Кажимского авлакогенов (К) во внутренних районах платформы.



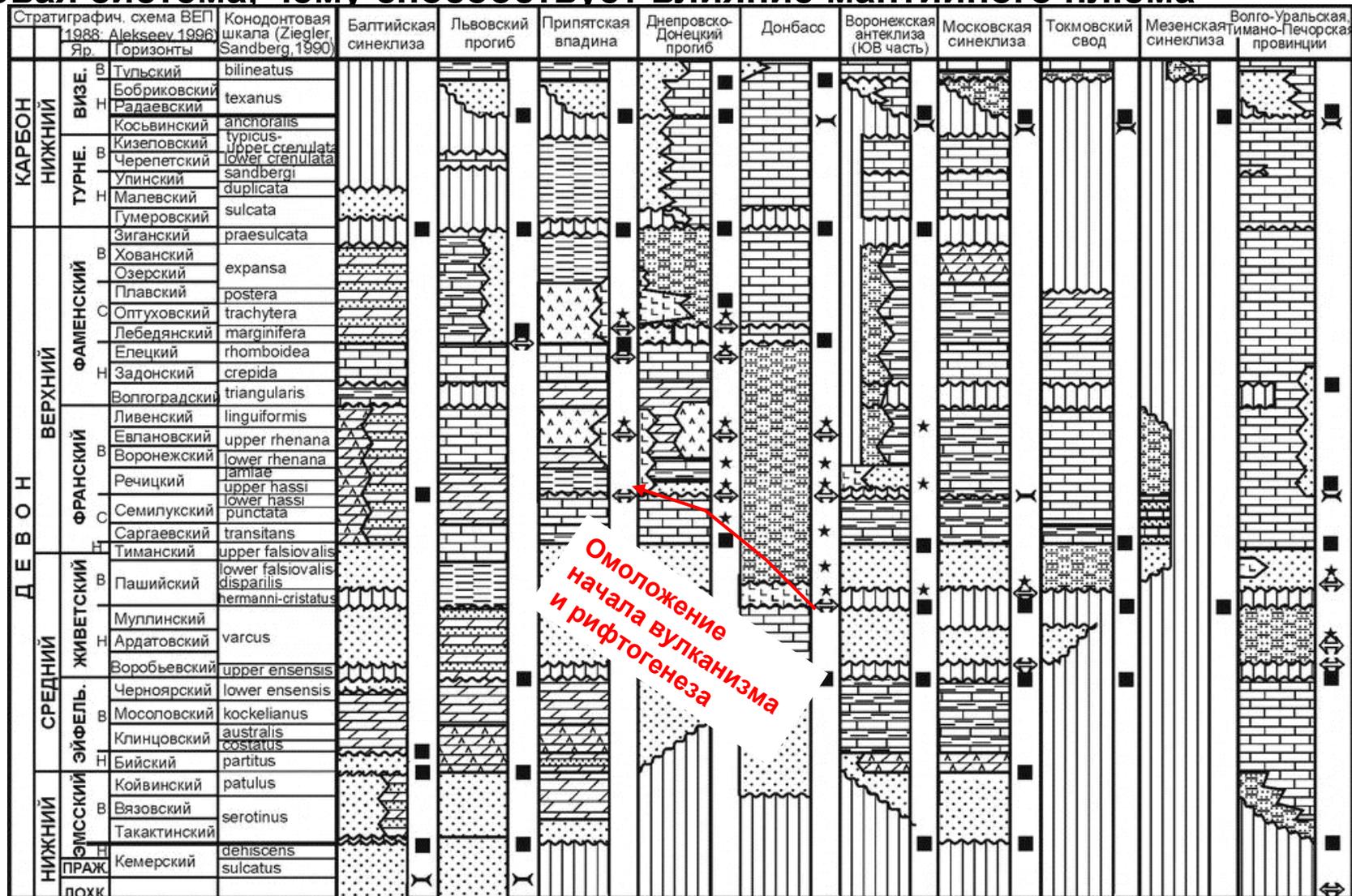
Слабая инверсия проявилась и в микрограбенах, в основном СВ простирания, в Волго-Уральской области

В то же время, активно развивается Припятско-Днепровско-Донецкая рифтовая система, чему способствует влияние мантийного плюма



С активным рифтогенезом связаны высокая магматическая активность, рост синрифтового свода, большие мощности (3-5 км) отложений.

В то же время, активно развивается Припятско-Днепровско-Донецкая рифтовая система, чему способствует влияние мантийного плюма



В позднем фране происходит быстрая **пропагация** (развитие, продвижение в одном направлении) рифтовой системы, от Донбасса до Припятского сегмента.

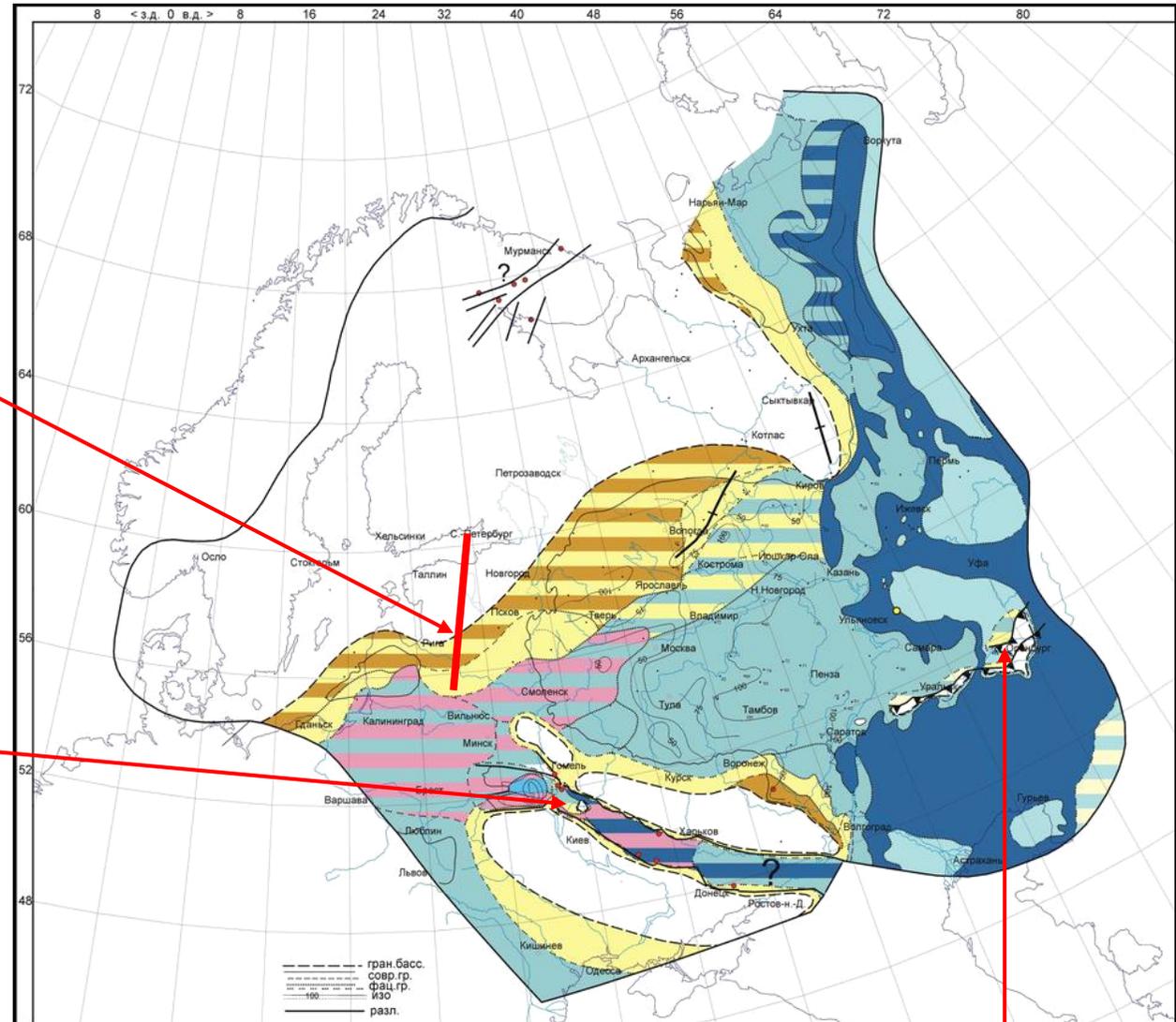
Особенности позднефранского осадконакопления

В позднем фране площадь бассейна, по сравнению со средним франом, несколько сократилась, но на востоке платформы продолжили развитие системы некомпенсированных впадин

Намечается образование Латвийской седловины, разделяющей Прибалтийскую и Московскую синеклизы

В условиях аридного климата, в полуизолированных рифтовых впадинах Днепровско-Донецкого и Припятского рифтов, в поздневоронежско-евлановское время накапливались мощные соленосные толщи (до 1200 м).

По северной периферии Прикаспия, за счет размыва поднятых блоков, образуются верхнефранские терригенные и терригенно-карбонатные толщи (колганская толща и ее аналоги).

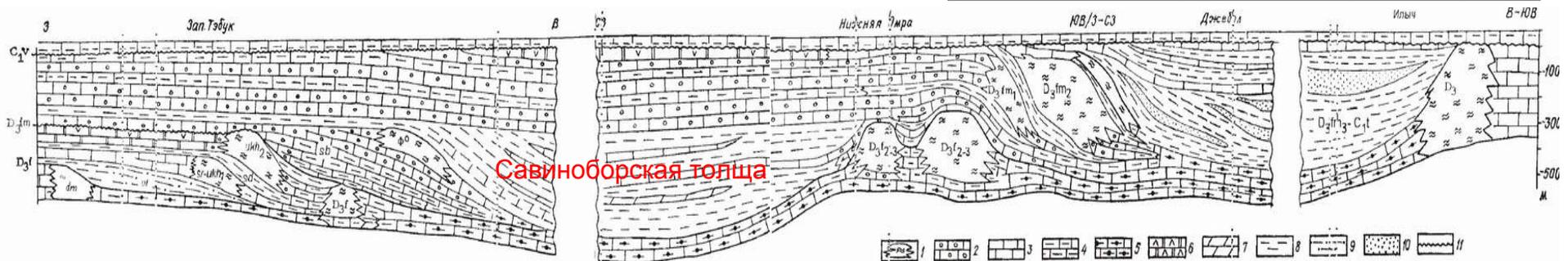
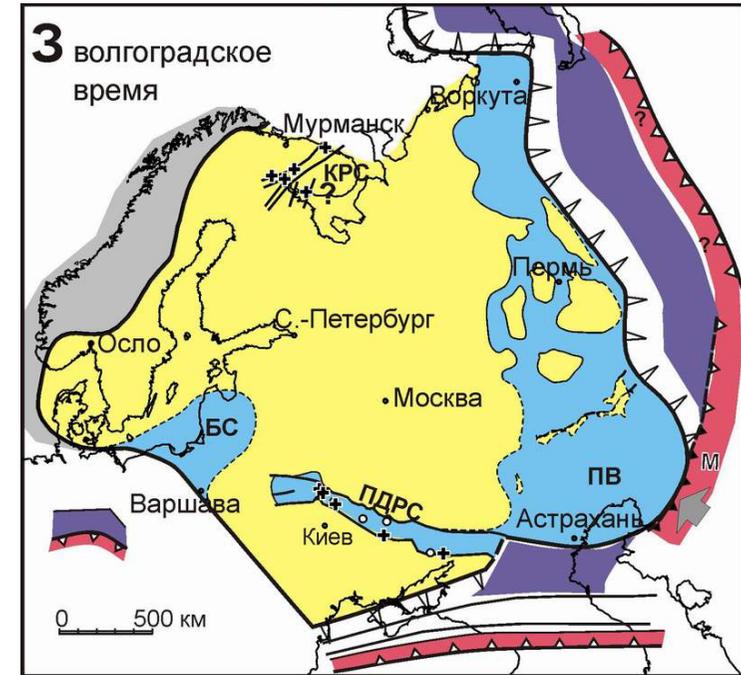


Рубеж франского и фаменского веков

Происходит значительное понижение уровня моря; осушается вся центральная часть платформы, осадконакопление продолжается только в бассейнах по ее окраинам и в Припятско-Донецкой рифтовой системе.

Происходит выветривание и карстование, частичный размыв верхнефранских карбонатов на карбонатных платформах востока платформы.

В Печорской системе впадин формируется толща бокового заполнения; отложениями компенсируется Линево-Уметовская впадина.

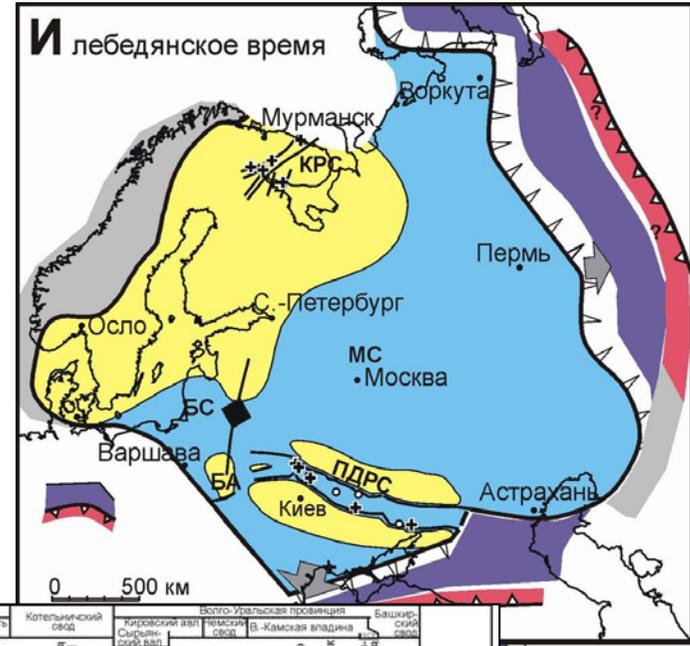


Фациальный профиль верхнедевонско-нижнекаменноугольных отложений Вуктыло-Джебольской впадины (Ю. часть Печорской системы впадин (по: Гарецкий и др., 1998)

Фаменский ярус

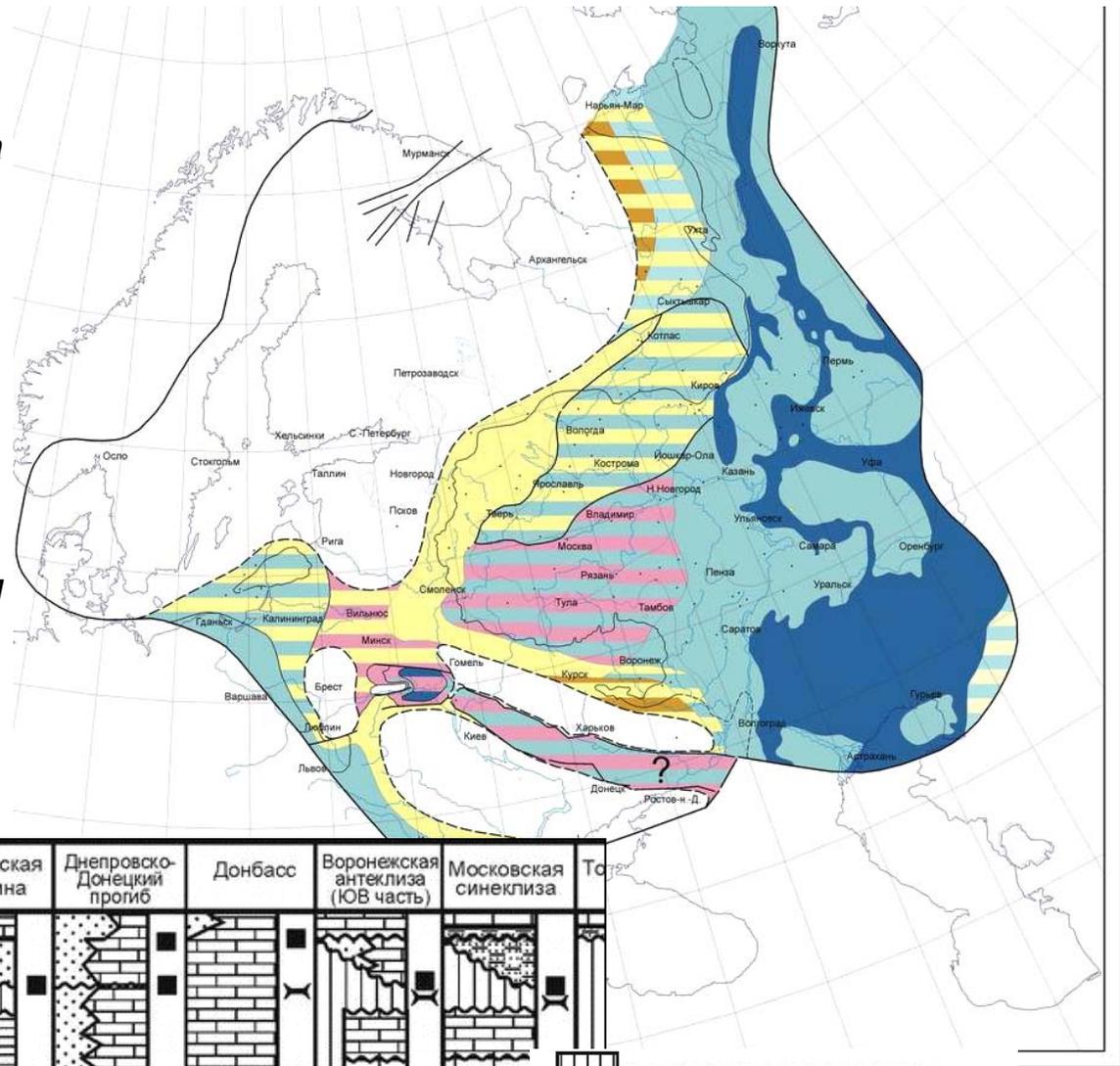
С начала фаменского яруса - успокоение тектонического режима и запечатывание компрессионных структур;

раннефаменская трансгрессия по масштабам немного уступает среднефранковой. Снова широко распространяются карбонатные отложения.



В раннем-среднем фамене в Припятско-Донецкой системе фазы рифтогенеза повторяются, со всплесками вулканизма в елецкое и лебедянско-оптуховское время; в Припятском и Днепровско-Донецком рифтах в лебедянское время накапливается верхняя соленосная толща (до 2 км).

в позднем фамене рифтогенез быстро затухает, сначала в Донбассе, затем – в Днепровско-Донецком сегменте (в том же порядке, как они образовывались). Отлагаются карбонатные морские и терригенно-карбонатные прибрежные отложения.

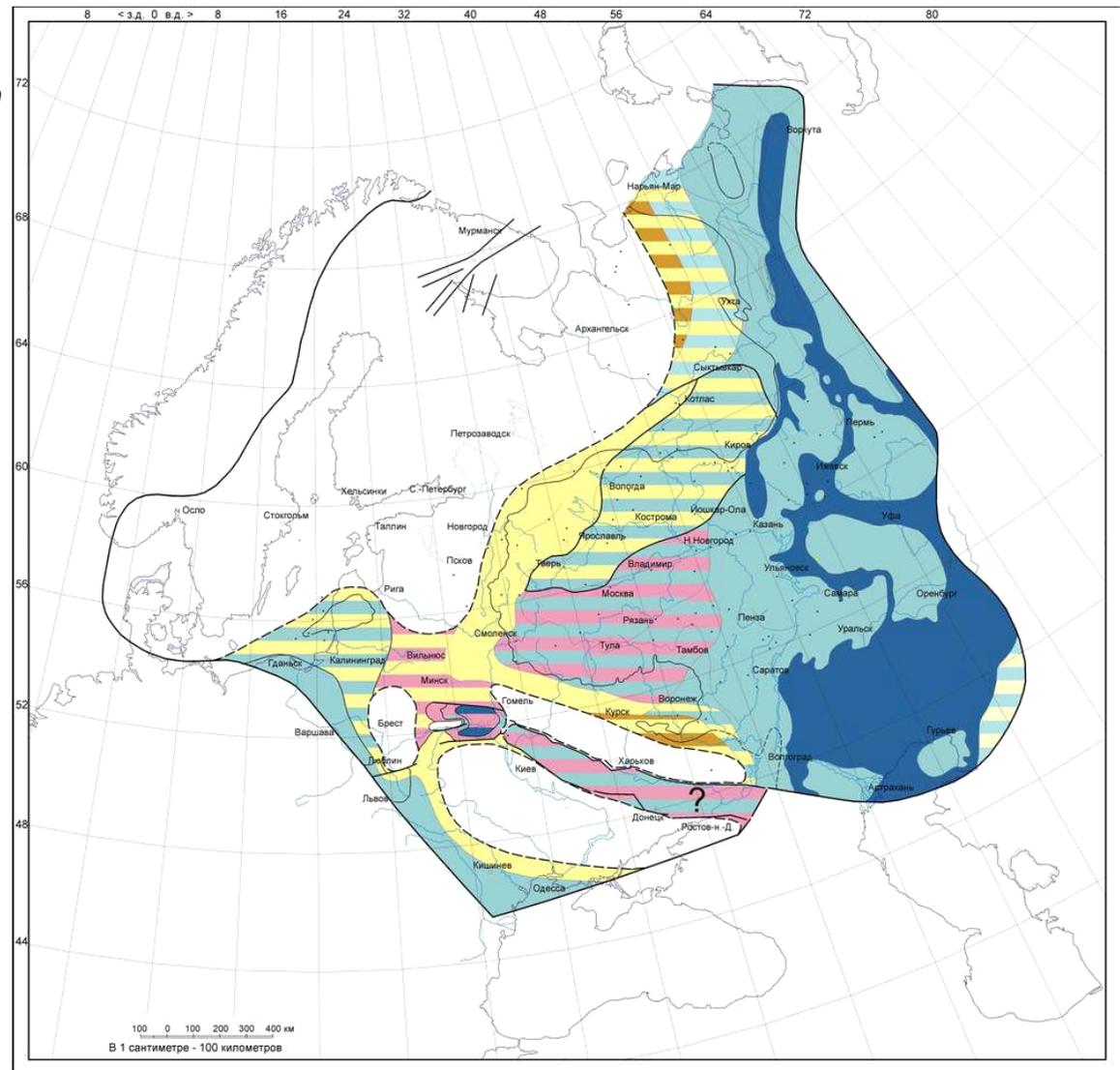


Литографич. схема ВЕП 1988, Alekseev 1996		Конодонтовая шкала (Ziegler, Sandberg, 1990)	Балтийская синеклиза	Львовский прогиб	Припятская впадина	Днепровско-Донецкий прогиб	Донбасс	Воронежская антеклиз (ЮВ часть)	Московская синеклиза	Терригенно-карбонатные отложения
Яр.	Горизонты									
НИЖНИЙ	ВИЗЕ.	В	Тулский	bilineatus						
		Н	Бобриковский	texanus						
	ТУРНЕ.	В	Косьвинский	anchoralis						
		Н	Кизеловский	typicus						
		В	Черепетский	upper crenulata						
		Н	Упинский	lower crenulata						
		В	Малевский	sandbergi						
		Н	Гумеровский	uplicata						
	ФАМЕНСКИЙ	В	Зиганский	praesulcata						
		Н	Хованский	expansa						
		В	Озерский	postera						
		Н	Плавский	trachytera						
		В	Оптуховский	marginifera						
		Н	Лебедянский	rhomboidea						
В		Елецкий	crepida							
Н		Задонский	triangularis							
СРЕДНИЙ	В	Волгоградский	linguiformis							
	Н	Ливенский	upper rhenana							

- отложения отсутствуют
- сжатие
- растяжение
- перестройки палеогеографического плана
- вулканизм
- несогласия

В среднем-позднем фамене на востоке платформы продолжают развитие системы некомпенсированных впадин и разделяющих их карбонатных платформ, но Печорская впадина в позднем фамене начинает быстро заполняться за счет сноса с запада и севера(?!).

По мере регрессии моря, бассейн Московской синеклизы сильно обмелел, в нем накапливались крайне мелководные известняки, доломиты литоральной зоны.



Прибалтийский бассейн практически утрачивает связь с Московской синеклизой из-за подъема Латвийской седловины и Белорусской антеклизы

Логическое завершение регрессии моря – в зиганском веке;
отложения зиганского яруса имеются только в Камско-Кинельской, Печорской
системах впадин и в сохранявших остаточное погружение Припятской и Днепроовско-
Донецкой впадинах. Большая часть платформы была осушена и на ее территории
формировалась поверхность несогласия.

