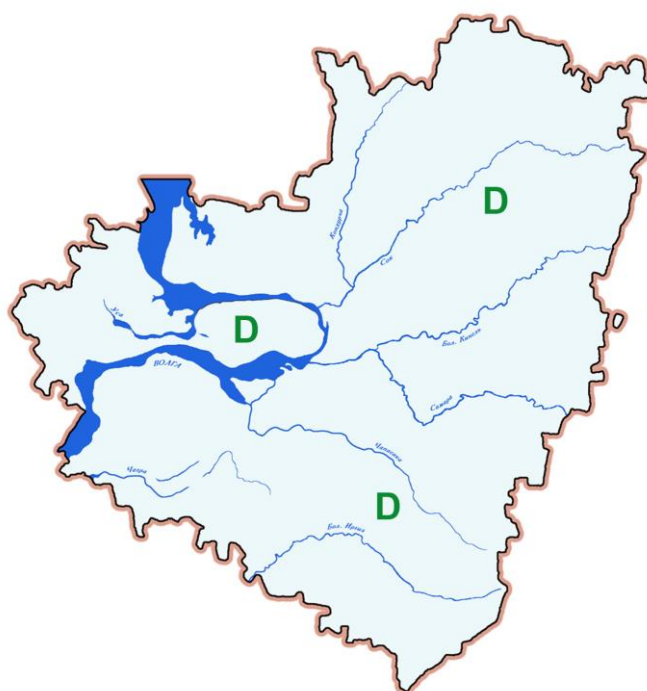


КУРС ЛЕКЦИЙ ПО СТРАТИГРАФИИ ТЕРРИТОРИИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Лекция 4 (окончание) – 5: ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА. ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА



Составители: **В.П. Моров, А.А. Морова**

@ Самарское Палеонтологическое общество

Самарский государственный технический университет

Институт экологии Волжского бассейна РАН – филиал СамНЦ РАН

Дата публикации: 24.05.2022

Версия 2 от 18.10.2023

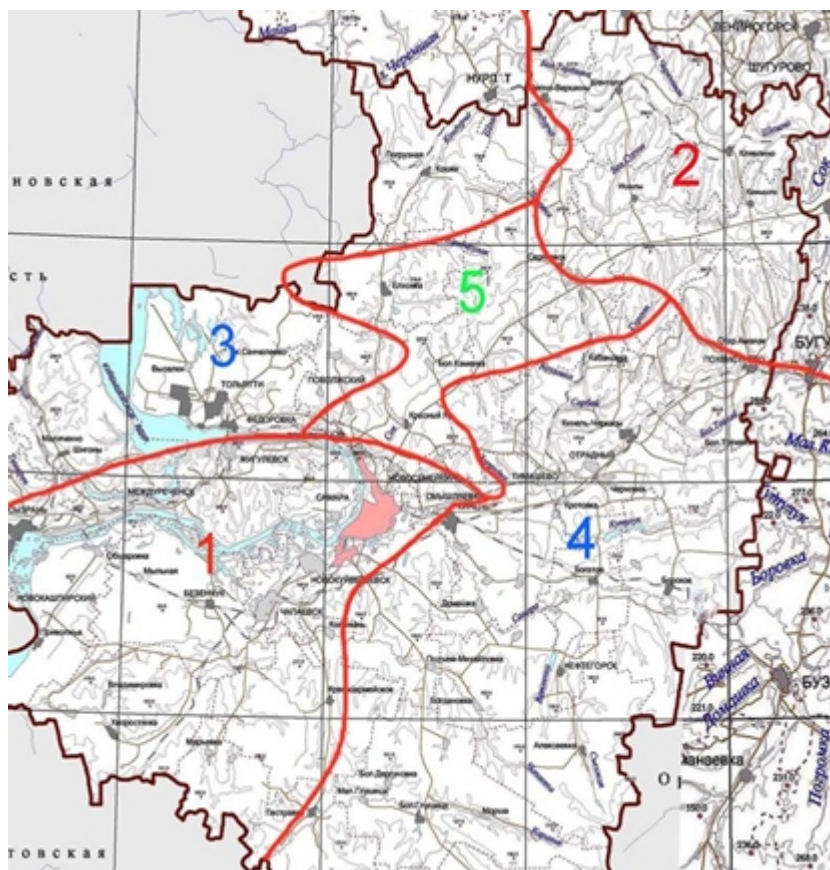
Самара – Тольятти, 2022

Лекции 4 (окончание) - 5. ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА. ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА. ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА – терминальная энотема, соответствующая фанерозою – крупному отрезку геологической истории Земли (570 млн. лет), который сменил криптозой и начался с появлением явных признаков органической жизни в слоях осадочных пород. Понятие введено Д. Чедвиком (1930). Фанерозойская энотема делится на 3 эратемы – палеозойскую, мезозойскую, кайнозойскую. С позиции исторической этапности сущность фанерозоя, как единицы высокого порядка в стратиграфической шкале, заключается в возможности широкого применения палеонтологического метода для стратиграфической корреляции фанерозойских отложений.

В основе тектонического районирования фанерозоя на самарской территории лежит районирование по среднекарбово-нижнепермскому структурному ярусу (рис. 1), который является основополагающим для данной территории, хотя ниже- и вышележащие структурные ярусы в целом значительно от него отличаются.

Рис. 1. Схема тектонического районирования территории Самарской области. Положительные структуры: 1 – Жигулёвско-Пугачёвский свод; 2 – Южно-Татарский свод; отрицательные структуры: 3 – Мелекесская впадина, 4 – Бузулукская впадина; связующие структуры: 5 – Сокская седловина.



ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА (PZ) – нижняя эратема фанерозоя, следующая за протерозоем (докембрием). Выделена в 1837 г. А. Седжвиком (Великобритания) в составе кембрийской и силурийской систем; в 1841 г. британским геологом Дж. Филлипсом в состав палеозоя были включены и более молодые отложения. Соответствующая палеозойская эра – «эра древней жизни» – характеризуется появлением скелетных организмов, прогрессивным усложнением органического мира и заселением суши. Установлены временные границы 541,0-252,2 млн. лет. Палеозойская эратема подразделяется на 6 систем (снизу вверх): кембрийскую, силурийскую, ордовикскую, девонскую, каменноугольную и пермскую. Существует двучленное деление палеозоя, когда граница проводится в основании девонской системы (преобладает в зарубежной литературе, но нередко встречается и в отечественной), и трёхчленное, где к нижнему палеозою отнесены кембрий и ордовик, к среднему – силур, девон и нижний карбон, а к верхнему – средний и верхний карбон и пермь.

На территории Самарской области известны отложения, относящиеся только к трём верхним системам.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА (D) – четвёртая снизу система палеозойской эратемы. Названа по графству Девоншир (Англия), авторы – Р. Мурчисон, А. Седжвик, 1839. Эквивалентное геохронологическое подразделение – девонский период палеозойской эры, продолжительностью около 60 млн. лет. Общепринято деление девонской системы на три отдела: нижний, включающий лохковский, пражский и эмсский ярусы; средний – эйфельский и живетский ярусы; верхний – франский и фаменский ярусы. В Самарской области присутствуют отложения всех отделов.

В настоящее время за основную шкалу для стратиграфического расчленения девонских отложений принята конодонтовая, однако соответствующие исследования на территории Самарской области не проводились и основной руководящей группой девона здесь традиционно являются брахиоподы. Применяются также остракодовая, фораминиферовая и миоспоровая шкалы [1]. Основой для корреляции девонских отложений Восточно-Европейской платформы являются главным образом абиотические события трансгрессивно-регрессивной природы [3].

С подошвой базального пласта девона (различного по возрасту на разных территориях) связан отражающий горизонт D_2 , ограничивающий снизу сейсмокомплекс I.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний отдел девонской системы в регионе представлен только эмсским ярусом (табл. 4-1). Отложения связаны с началом девонской трансгрессии.

Таблица 4-1. Схема корреляции подразделений нижнего девона на территории Самарской области

ЯРУС	Подъярус	Надгоризонт	Горизонт
эмсский	?	глушанковский	бийский
			койвенский
			вязовский
			«такатинский»
			кемерский

ЭМСКИЙ ЯРУС (D_{1e}) – верхнее подразделение нижнего отдела девонской системы. Выделен в 1900 г., назван по гор. Эмс (Германия). До последнего времени подразделялся на 2 подъяруса, верхнему из которых примерно соответствует глушанковский надгоризонт ВЕП; последний завершается койвенским горизонтом и нижней частью бийского горизонта. Бийский горизонт на территории Самарской области в настоящее время не имеет расчленения, сопоставимого с ярусным делением, т.к. граница ярусов (соответственно, и отделов) нераспознаваема. Однако для сопредельной территории Оренбуржья бийская толща фаунистически охарактеризована и предполагается отнесение её полностью к эмсскому ярусу [10].

Отложения, соответствующие **койвенскому горизонту (D_{1kv})**, распространены локально в пределах двух разобщённых участков. На крайнем юге области – в южной половине Большечерниговского р-на (к югу от ж.-д. линии Пугачёвск–Погромное) горизонт приурочен к Камелик-Чаганской структурной зоне (КЧСЗ) Перелюбско-Рубежинского (= Иргизско-Рубежинского) прогиба – крупной отрицательной тектонической структуре на границе Бузулукской впадины и Прикаспийской синеклизы. Зона расположена на территории Оренбургской, Самарской (юг Большечерниговского р-на), Саратовской областей и в пограничных районах Казахстана, простирается в широтном направлении на 150 км при ширине 50–60 км. Она имеет блоковое строение с разрывными нарушениями протяжённостью в десятки километров и амплитудами до сотен метров и общим ступенчатым погружением на юг (рис. 2). На террито-

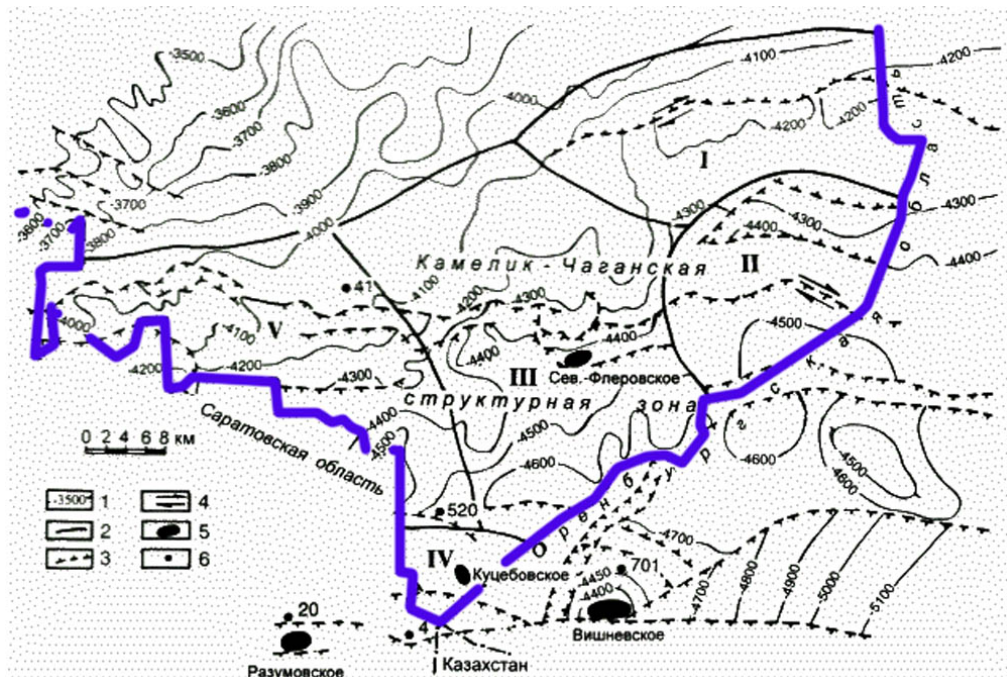


Рис. 2. Камелик-Чаганская структурная зона (средняя часть): 1 – изогипсы поверхности кристаллического фундамента, м; 2 – границы тектонических зон; 3 – разрывные нарушения; 4 – направления перемещения блоков; 5 – месторождения углеводородов (Шашель А.Г. и др., 1997).

рии Самарской обл. наибольшая глубина погружения кристаллического фундамента в пределах зоны составляет около -4650 м. Отложения койвенского горизонта представлены в КЧСЗ продуктами перемыва коры выветривания, пестроцветными аргиллитами и грубыми песчаниками мощностью до 20 м.

На северо-востоке койвенские отложения распространены на большей части Серноводско-Абдулинского авлакогена; здесь они представлены песчаниками глинистыми кварцевыми с темноцветными минералами и глинами лептохлоритовыми и каолиновыми зеленовато-серой и красно-коричневой окраски общей мощностью до 22 м.

Фауны в койвенском горизонте не найдено; обнаружен комплекс спор с участием проптеридофитов.

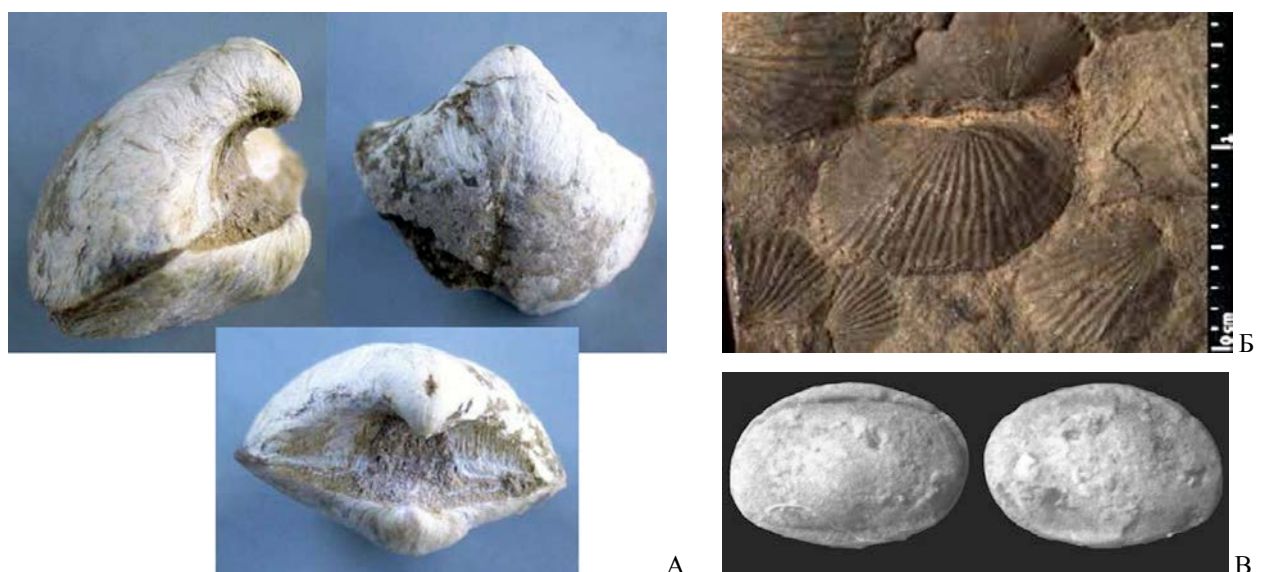


Рис. 2а. Нижний-средний девон. Брахиоподы: А – *Martinia inflata*, раковина, Германия (<https://braquiopodos.es>); Б – *Chonetes sarcinulata*, ядра, Франция (<https://science.mnhn.fr>). Остракоды: В – *Voronina voronensis*, раковинка, Саратовская обл. (Манцурова В.Н. и др., 2019).

Бийский горизонт (D_{1-2bs}) развит на востоке Самарской обл. в полосе шириной 10-80 км. В Серноводско-Абдулинском авлакогене он имеет мощность до 22 м и представлен двумя ритмами разнозернистым кварцевых песчаников с глинисто-карбонатным цементом, перекрывающихся пачками глинистых известняков. На крайнем юго-востоке области горизонт имеет мощность до 42 м и представлен в основном толщей известняков, в меньшей степени песчаников и аргиллитов.

На территории определены остракоды: *Microcheilinella larionovae* (рис. 6, B), *M. monospinosa*, *Voronina voronensis* (рис. 2a, B) и др., из карбонатной части разреза – также брахиоподы *Martinia inflata*, *Chonetes sarcinulata* (рис. 2a, A-B), *Atrypa crassa*, *Schuchertella eifelensis* и др. [6a].

К базальному пласту песчаников мощностью 5-25 м приурочен продуктивный пласт Д-V.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Средний отдел девонской системы в регионе представлен в полном объёме.

Важный момент формирования среднедевонских отложений связан с существованием в это время крупнейшей тектонической структуры северо-восточного простирания – Волго-Сокской палеовпадины (рис. 3). Она образовалась на месте древних

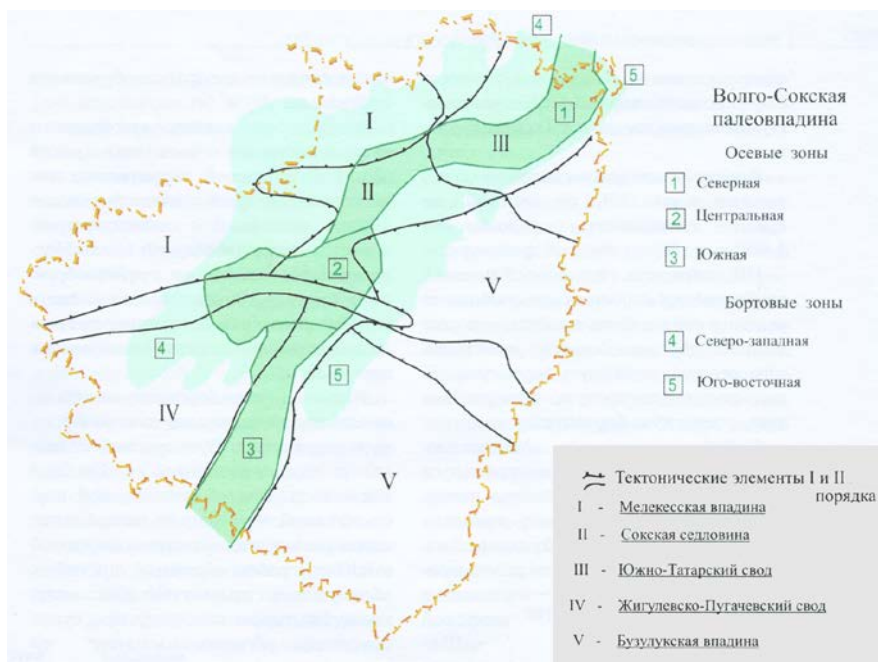


Рис. 3. Волго-Сокская палеовпадина [5].

Таблица 4-2. Схема корреляции подразделений среднего девона на территории Самарской области

ЯРУС	Подъярус	Надгоризонт	Горизонт
живетский	верхний	коми	пашийский
	средний	старооскольский	муллинский
	нижний		ардатовский
эйфельский	верхний (?)	афонинский	воробьевский
			черноярский
	нижний (?)	глушанковский	мосоловский
			клинцовский
			бийский

локальных прогибов; с ней связано резкое увеличение мощности терригенного комплекса до 300-550 м. В дальнейшем первоначальная структурная форма палеовпадины претерпела значительные изменения в результате инверсионных движений и наложения других, более молодых структурных образований.

Специального структурно-фациального зонирования, связанного с существованием Волго-Сокской палеовпадины, на территории не принято.

ЭЙФЕЛЬСКИЙ ЯРУС (D_{2ef}) выделен в 1848 г., название – по горам Эйфель (Германия). До последнего времени подразделялся на 2 подъяруса.

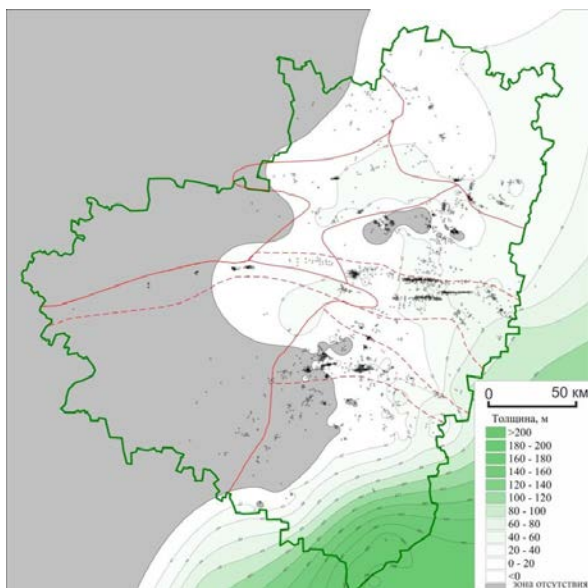


Рис. 4. Распространение и суммарная мощность бийского горизонта и эйфельского яруса [7].

Отложения распространены в восточной половине Самарской области. В составе яруса выделяют 4 горизонта. С нижним подъярусом соотносится только верхняя часть бийского, которая в регионе, по-видимому, отсутствует. Верхний подъярус представлен **клинцовским (D_{2kl}), мосоловским (D_{2ms}) и чернойрским (D_{2cr}) горизонтами, объединёнными в **афонинский надгоризонт (D_{2af})**. Отнесение верхней части чернойрского горизонта к эйфелю требует уточнения [3].**

На большей части зоны распространения надгоризонт в нижней части слагается глинами, алевролитами и песчаниками, в средней – серыми известняками, в верхней – чередованием глин, известняков и доломитов; суммарная мощность до 35 м.

На юго-востоке он представлен в основном карбонатными породами (суммарной мощностью до 170 м), а общая мощность там достигает 214 м (рис. 4).

Руководящая фауна эйфельского яруса – брахиоподы *Isospinatrypa aspera* (рис. 5, А), *Atrypa crassa*, *Productella morsovensis*, *Emanuella mosolensis*, остракоды *Bairdia spinosa*, *Bekenella tikhyi*, *Microcheilinella larionovae* (рис. 6), *Uralina scrobiculata* (рис. 5, Б) и др. В споровых комплексах во множестве появляются сопоставляемые с плауновидными *Grandispora*, *Densosporites*, *Kraeuselisporites* (рис. 7).

С афонинским надгоризонтом связан продуктивный пласт Д-V'.

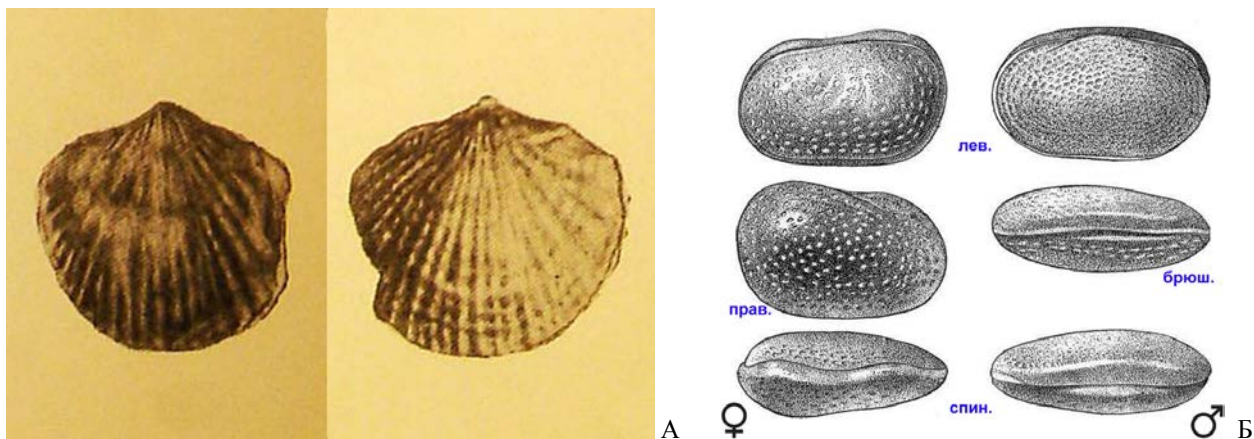


Рис. 5. Средний девон. Брахиоподы: А – *Isospinatrypa aspera*, раковина, Сергиевский р-н (Новожилова С.И., 1955). Остракоды: Б – *Uralina scrobiculata*, раковинки, Пензенская и Тамбовская обл. (Поленова Е.В., 1952).

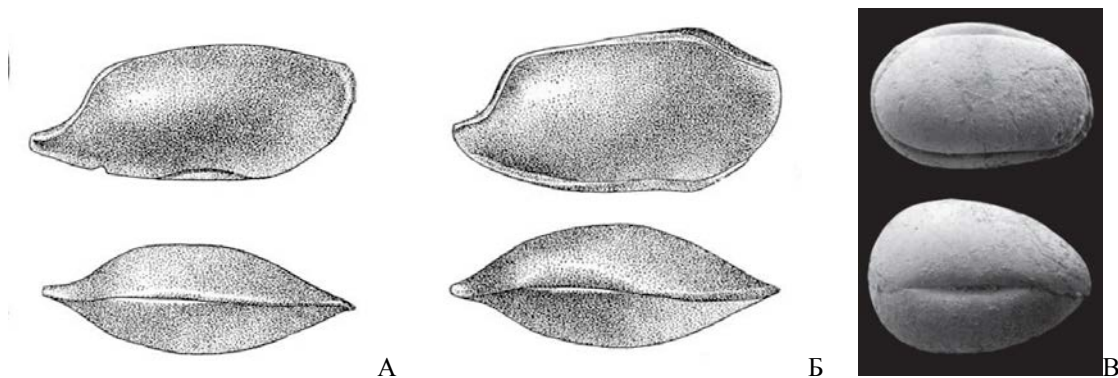


Рис. 6. Средний девон. Остракоды: А – *Bairdia spinosa*, Б – *Bekenella tikhyi*, раковинки, Сызрань (Поленова Е.В., 1952); В – *Microcheilina larionovae*, раковинка, Кемеровская обл. (Изох Н.Г. и др., 2022).

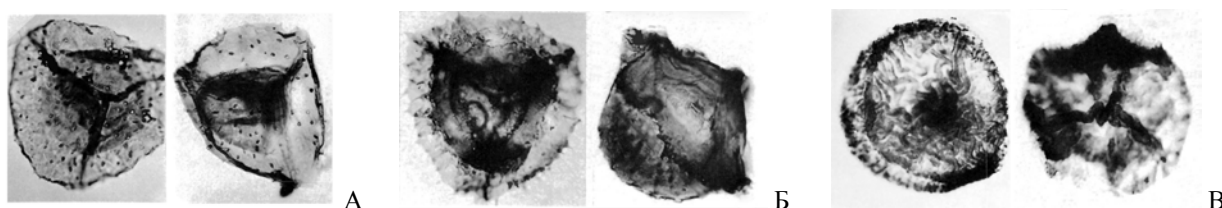


Рис. 7. Средний девон. Плауновидные, споры (сильно увел.): А – *Grandispora protea*, Б – *Densosporites devonicus*, В – *Kraeuselisporites acerosus*; Канада (D.C. McGregor, M. Camfield, 1982).

ЖИВЕТСКИЙ ЯРУС (D_2^{zv}) выделен в 1880 г., название – по гор. Живе (Франция).

Подразделяется на 2 подъяруса. Отложения в Самарской области распространены повсюду, за исключением юго-запада Мелекесской впадины (т.е., северных частей Сызранского и Шигонского р-нов и северо-запада Ставропольского р-на) и окрестностей пос. Осинки. Мощность яруса в Предволжье до 250 м, в Заволжье до 420 м.

На большей части территории Самарской обл. живетские отложения с резким угловым несогласием налегают на размытую поверхность кристаллического фундамента, а в зонах распространения эйфельских отложений – на их размытую поверхность.

Живетские отложения представлены горизонтами воробьевским, ардатовским, муллинским (объединены в соответствующий нижнему подъярусу старооскольский надгоризонт) и пашийским (нижний горизонт надгоризонта коми).

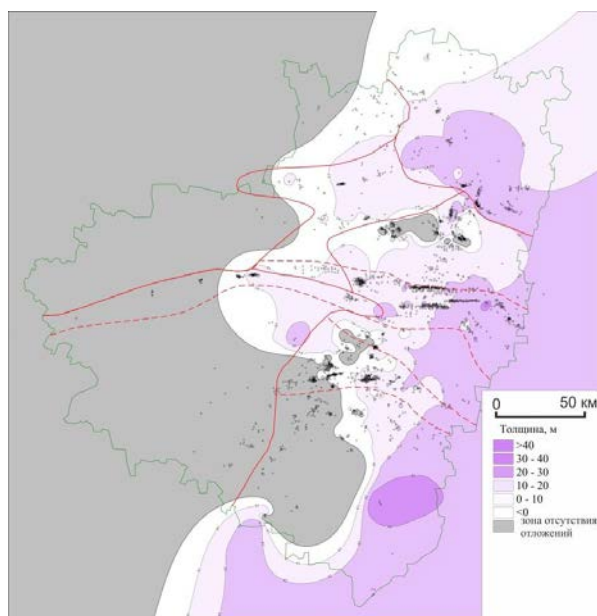


Рис. 8. Воробьевский горизонт. А – распространение и мощность [7]. Б – гравелит (кern с глуб. 3780 м), Ореховская опорная скважина (Алексеевский р-н). СОИКМ.

Воробьёвский горизонт (D₂vb) распространён в Бузулукской впадине, смежной части Южно-Татарского свода и на Сокской седловине. Он представлен на севере песчаниками и алевролитами мощностью до 20 м, а южнее – песчаниками (до 10 м) внизу, карбонатным слоем 2-8 м в средней части и верхней алевроито-глинистой пачкой до 22 м (рис. 8-10). Мощность плавно возрастает к востоку, локальные резкие колебания обусловлены палеорельефом.

С кровлей воробьёвского горизонта связан сейсмический отражающий горизонт D₂vb.



Рис. 9. Воробьёвский горизонт. А – песчаник (кern с глуб. 4421 м); Б – алевролит (кern с глуб. 4405 м). Большечерниговский р-н, СамГТУ, фото А.А. Моровой.

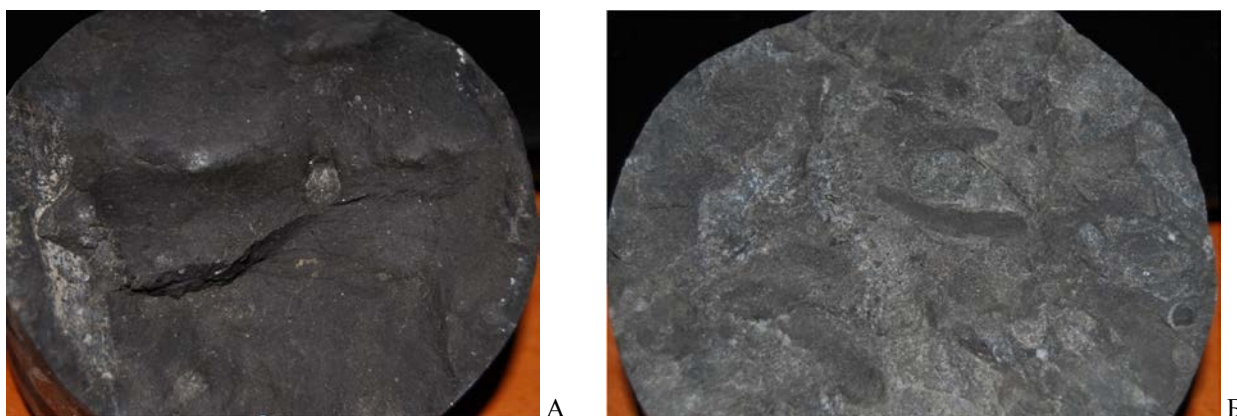


Рис. 10. Воробьёвский горизонт. А – известняк (кern с глуб. 4430 м); Б – мергель (кern с глуб. 4426 м). Большечерниговский р-н, СамГТУ, фото А.А. Моровой.

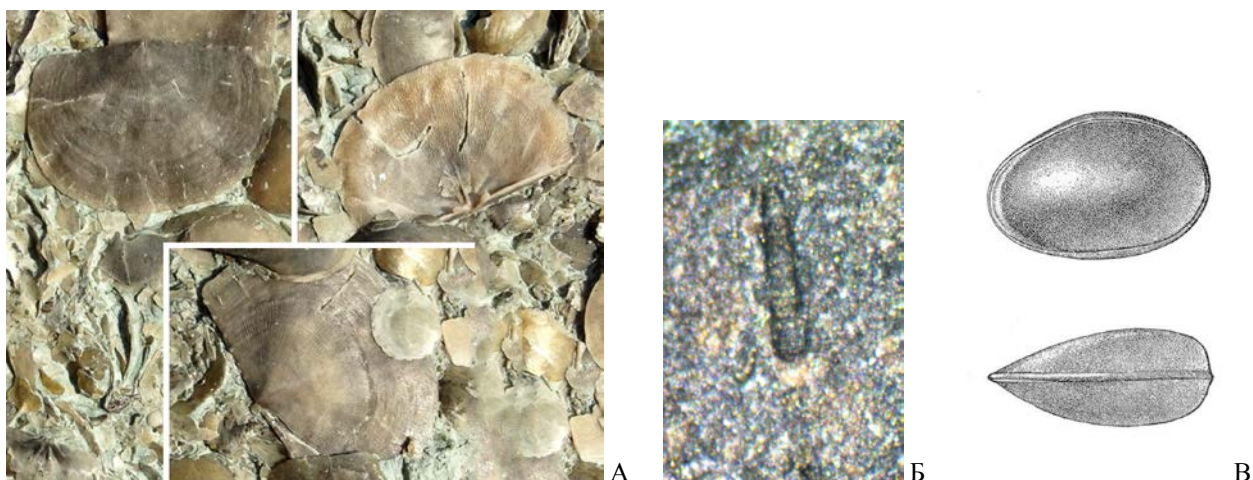


Рис. 11. Средний девон. Брахиоподы: А – *Chonetes vorobjensis*, створки (<https://ammonit.ru>). Тентакулиты: Б – *Heteroctenus mesodevonicus*, фрагмент ядра (кern с глуб. 4426 м). Большечерниговский р-н, СамГТУ, фото А.А. Моровой. Остракоды: В – *Cavellina accurata*, раковинка, Сызрань. (Поленова Е.В., 1952).

В воробьёвских отложениях встречена фауна брахиопод: *Chonetes vorobjensis* (рис. 11, А), *Diazoma maslovi*, *Eoreticularia pseudopachyrincha*; тентакулитов: *Heteroctenus mesodevonicus* (рис. 11, Б); остракод: *Cavellina accurata* (рис. 11, В).

С горизонтом связан продуктивный пласт Д-IV.

Ардатовский горизонт (D_{2ar}) соответствует максимальной трансгрессии (рис. 12). В Предволжье распространён не повсеместно и имеет мощность до 25 м (с. Заборовка). Разрез сложен внизу песчаниками мощностью до 12 м, серыми и светло-серыми, кварцевыми, плохо отсортированными, большей частью грубозернистыми, содержащими темноцветные минералы. На песчаники налегает пачка мощностью 5-12 м, характеризующаяся преобладанием органогенно-обломочных известняков и глин (рис. 14).

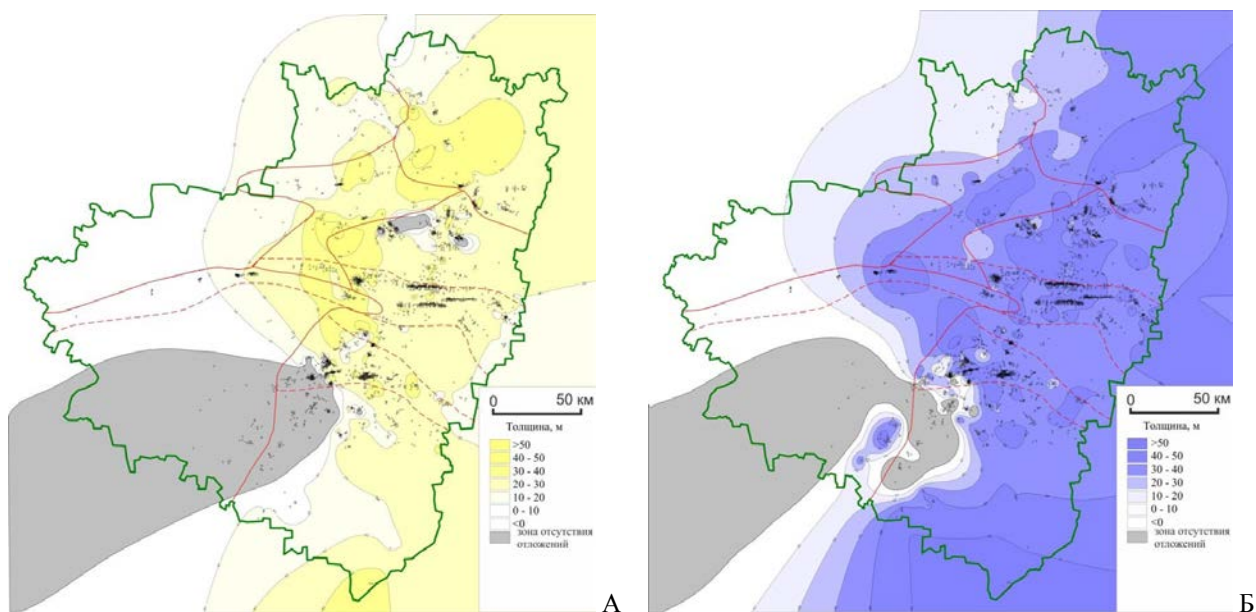


Рис. 12. Распространение и мощность ардатовского горизонта: нижняя (песчаниково-алевролитовая) толща – пласт Д-III (А), верхняя карбонатно-глинистая толща (Б) [7].

На северо-востоке Заволжья горизонт (до 70 м) внизу сложен кварцевыми песчаниками, в верхней – глинами с прослоями алевролитов и известняков. Южнее наблюдается переслаивание (до 108 м у Муханово) песчаников, глин и алевролитов с прослоем известняка (2-8 м) в средней части (рис. 13). В известняках и глинах встречается обильная фауна, в частности, кораллов *Alveolites suborbicularis* (рис. 15, А), *Thanaica polyphordita*, брахиопод *Diazoma pachyrhyncha*, *Isospinatrypa aspera*, *Eoreticularia aviceps* (рис. 15, Б); трилобитов *Dechenella romanovski*, *D. verneunili*; остракод *Bekenella plicatula*, *Cavellina devoniana* и др., а также остатки рыб.

С нижней пачкой горизонта связаны продуктивные пласты Д-III и Д-III'.



Рис. 13. Ардатовский горизонт. Переслаивание алевролита и песчаника (керна), Кинель-Черкасский р-н. СОИКМ.

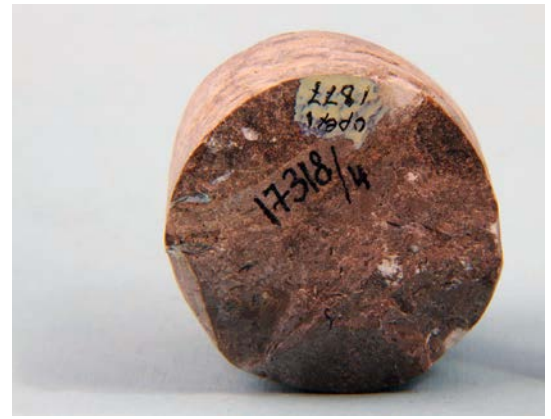


Рис. 14. Ардатовский горизонт. А – глина (кern с глуб. 3727 м); Б – известняк (кern с глуб. 3723 м). Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

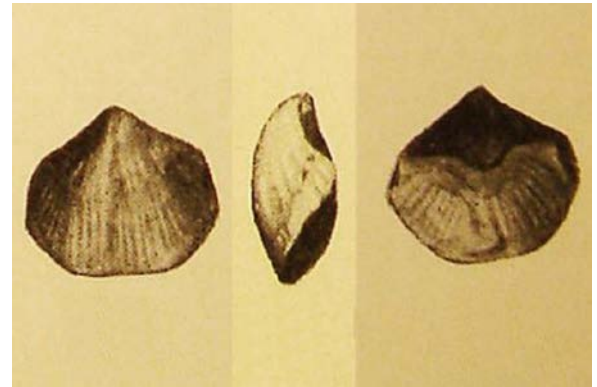


Рис. 15. Девон. Кораллы: А – *Alveolites suborbicularis*, скелет колонии, Беларусь (Заика Ю.У., 2020). Брахиоподы: Б – *Eoreticulatia aviceps*, с. Берёзовка (Шигонский р-н), верхний девон (Новожилова С.И., 1955).

Муллинский горизонт (D₂ml) на северо-западе области выделяется в Мелекесской впадине. Литологически представлен переслаиванием (до 36 м) известняков, глин и песчаников. Пласт известняка, залегающий близ основания, чётко выделяется на каротажных диаграммах (репер «чёрный известняк»). Выше известняков залегают глины и песчаники, которые часто замещаются алевролитами (рис. 16, А; 17).

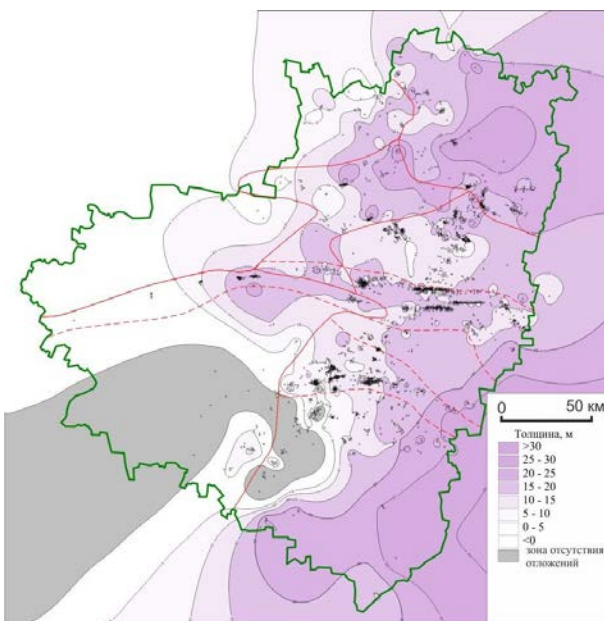


Рис. 16. Муллинский горизонт. А – распространение и мощность [7]. Б – Предголосоменные, споры (сильно увел.): *Geminospora micromanifesta*, средний девон Португалии (F.T. Rocha et al., 2002).



Рис. 17. Муллинский горизонт. А – известняк (кern с глуб. 3706 м); Б – глина (кern с глуб. 3688 м). Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

На северо-востоке репер «чёрный известняк» (до 8 м) залегает в верхней части толщи. В нижней части разреза преобладают серые алевролиты и углистые глины, в верхней – серые песчаники. Общая мощность 6-38 м. Южнее песчаники отсутствуют; общая мощность 10-28 м.

Породы горизонта охарактеризованы муллинскими споровыми комплексами с участием спор главным образом предголосоменных – *Geminospora rugosa*, *G. micromanifesta* (рис. 16, Б) и др. – и неопределённого систематического положения (*Gravisporites basilaris*). С горизонтом связан продуктивный пласт Д^{ml}.

Пашийский горизонт (D_{2ps}) распространен повсеместно. В районе Сызрани разрез сложен песчаниками и алевролитами с прослоями в верхней части известняков, мергелей и глин (рис. 19; 20, А). Песчаники белые и светло-серые, мелко- и среднезернистые, слюдястые, глинистые, слоистые, с обуглившимися растительными остатками. Известняки серовато-зеленые и коричневатого-серые, органогенно-обломочные и пелитоморфные. Глины темно-серые, песчаные, слюдястые. Мергели серые, серовато-зеленые. Фауна встречена в карбонатно-глинистой толще и представлена брахиоподами: *Schizophoria striatula*, *Sch. tulliensis*, *Sch. ivanovi*, *Atripa reticularis*, *Ladogia triloba*, *Emanuella subumbona* и др. (рис. 20, Б; 21). Мощность увеличивается к востоку от 12 до 60 м.

На востоке Мелекесской впадины горизонт представлен кварцевыми песчаниками с глинистым цементом мощностью до 12 м. Восточнее при резком увеличении мощности (до 92 м), связанном с зарождением Волго-Сокской палеовпадины, наблюдаются 2 ритма осадконакопления. Их нижняя часть представлена светло-серыми кварцевыми песчаниками и алевролитами, верхняя – темно-серыми глинами с прослоями мергелей и известняков. Из глин определен споровый комплекс: *Geminospora* (предголосоменные), *Leiotriletes* (в т.ч. папоротники), *Densosporites*, *Calyptosporites* (плауновидные).

На Сокской седловине (район с. Боровка) в верхней части разреза горизонта встречены тонкие прослои вулканогенно-осадочных пород, в которых продукты извержения имеют андезитовый состав.

На юго-востоке горизонт имеет мощность 25-107 м; максимальные мощности приурочены к отдельным участкам девонских грабенообразных прогибов (ДГП), на начальной стадии формирования этих тектонических структур (рис. 24). Здесь он складывается нижней пачкой серых пористых кварцевых песчаников, средней – чёрных гидрослюдястых глин и верхней – переслаиванием глинистых песчаников и алевролитов; в последних определены брахиоподы *Lingula kinelensis*.

С горизонтом связаны продуктивные пласты Д-II и Д-I, локально – Д-I¹ (рис. 18).

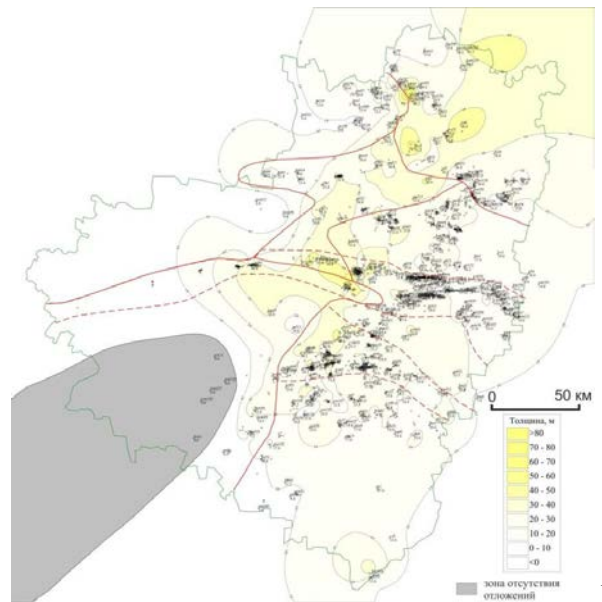
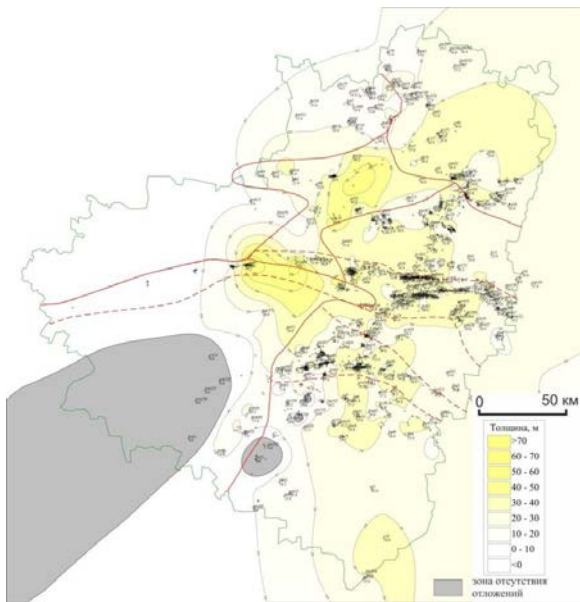


Рис. 18. Распространение и мощность пашийского горизонта: пласты Д-II (А) и Д-I (Б) [7].



Рис. 19. Пашийский горизонт. А – песчаник (кern с глуб. 3659 м), Ореховская опорная скважина; Б – алевролит (кern), с. Муханово (Кинель-Черкасский р-н). СОИКМ.

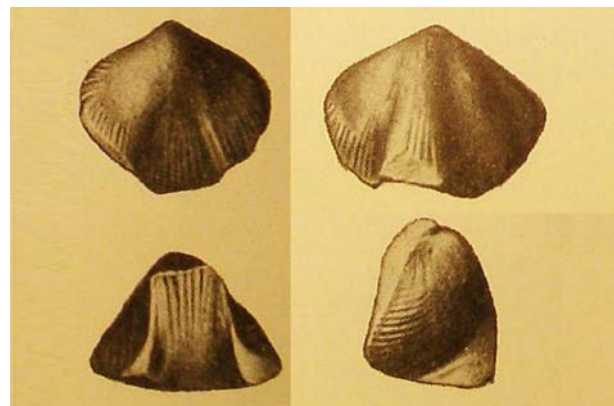


Рис. 20. Пашийский горизонт. А – доломит (кern с глуб. 3646 м), Ореховская опорная скважина, СОИКМ; Б – брахиоподы: *Ladogia triloba*, раковина, с. Берёзовка (Шигонский р-н) (Новожилова С.И., 1955).

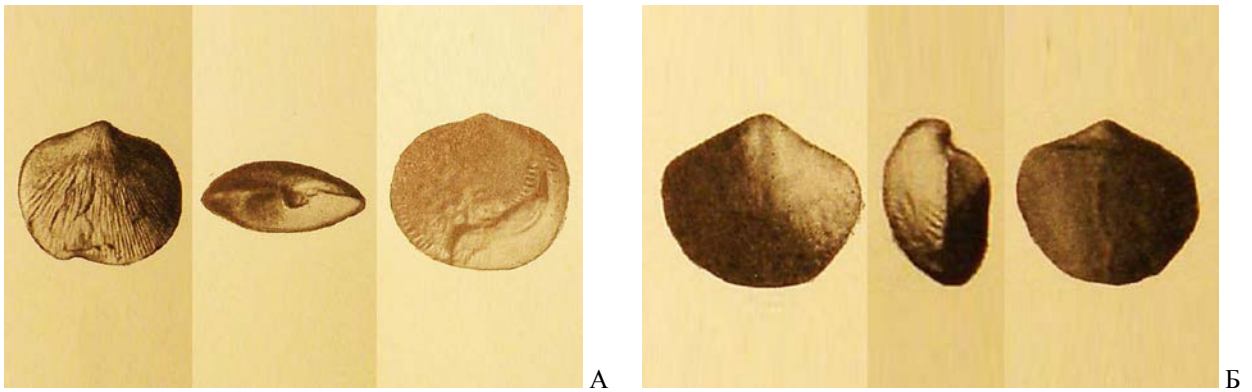


Рис. 21. Пашийский горизонт. Брахиоподы: А – *Schizophoria striatula*, с. Берёзовка (Шигонский р-н); Б – *Emanuella subumbona*, пос. Безенчук; раковины (Новожилова С.И., 1955).

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний отдел девонской системы представлен франским и фаменским ярусами (табл. 5-1, 5-2). В верхнефранское время начинается новый цикл седиментации преимущественно карбонатных осадков, связанное с расширением трансгрессирующего моря. Происходит завершение развития и отмирание Волго-Сокской палеовпадины и зарождение и Камско-Кинельской системы прогибов (ККСП) (рис. 22).

В плане районирования верхнего девона территория Самарской области полностью входит в Ижевско-Бузулукскую структурно-фациальную область (СФО) и подразделяется на структурно-фациальные зоны (СФЗ). В пределах Турмышской, Жигулёвско-Пугачевской, Южно-Татарской СФЗ обособлены внутренние и внешние подзоны (СФПЗ). Внутренние СФПЗ соответствуют центральной части и внутреннему склону палеосводов, внешние СФПЗ – их внешнему склону (рис. 23). В целом СФО характеризуется сильной фациальной изменчивостью, и в её пределах выделяются СФЗ, содержащие рифовые (урмарская серия, соответствующая внутренним подзонам) и клиноформенные (улеминская серия, соответствующая внутренним подзонам) комплексы (Турмышская, Жигулёвско-Пугачёвская, Южно-Татарская СФЗ) и депрессионные глинисто-карбонатные отложения (алькеевская серия, соответствующая Усть-Черемшанской и Муханово-Ероховской СФЗ, приуроченным к одноимённым прогибам ККСП).

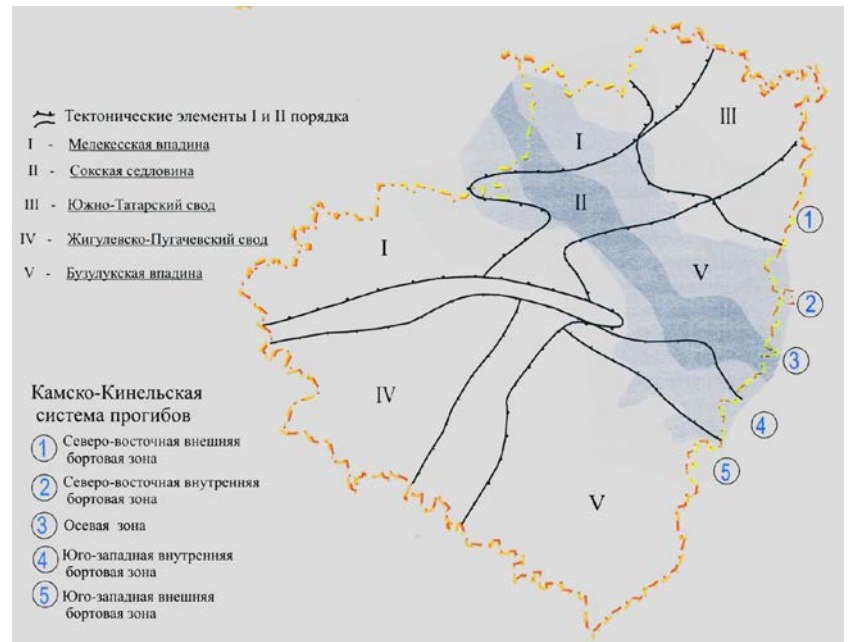


Рис. 22. Камско-Кинельская система прогибов [5].

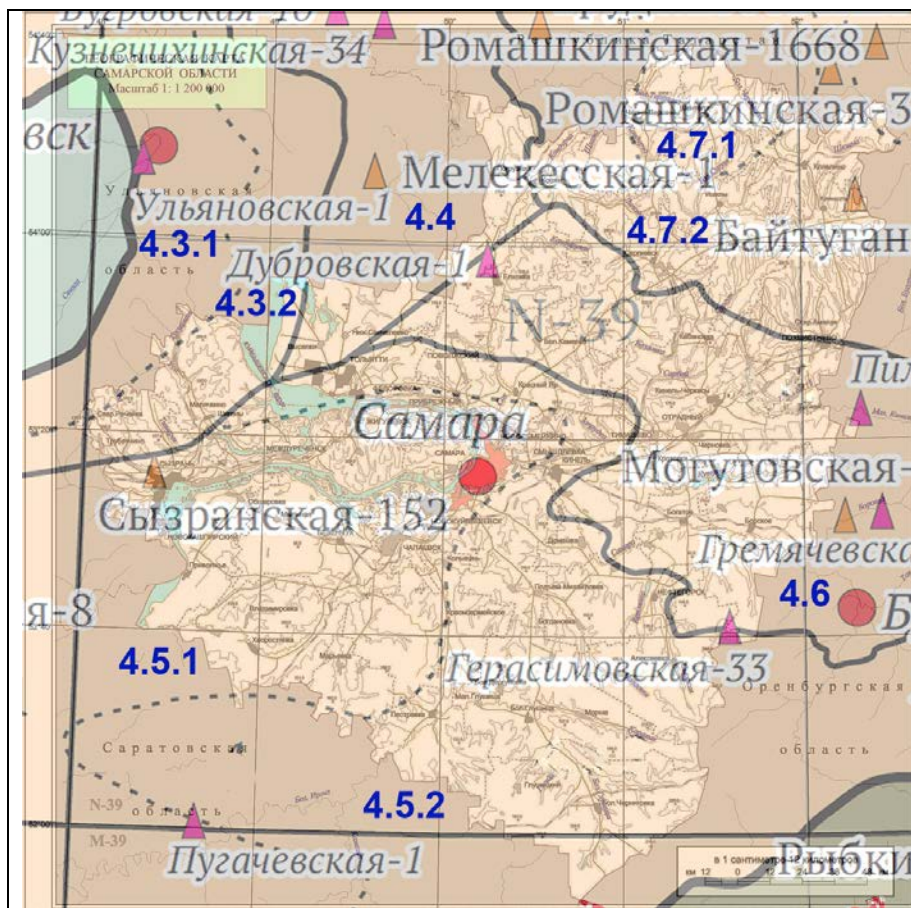


Рис. 23. Схема структурно-фациального районирования верхнедевонских отложений (по [1]):

4.3 – Турмышская СФЗ (4.3.1 – СФЗ внутренняя Токмовского палеосвода, 4.3.2 – СФЗ внешняя Токмовского палеосвода); 4.4 – Усть-Черемшанская СФЗ; 4.5 – Жигулёвско-Пугачёвская СФЗ (4.5.1 – СФЗ внутренняя Жигулёвско-Пугачёвского палеосвода, 4.5.2 – СФЗ внешняя Жигулёвско-Пугачёвского палеосвода); 4.6 – Муханово-Ероховская СФЗ; 4.7 – Южно-Татарская СФЗ (4.7.1 – СФЗ внутренняя Южно-Татарского палеосвода, 4.7.2 – СФЗ внешняя Южно-Татарского палеосвода).

Таблица 5-1. Схема корреляции региональных подразделений верхнего девона на территории Самарской области

ЯРУС	Подъярус ОСШ	Надгоризонт	Горизонт
фаменский	верхний	заволжский	зиганский хованский озёрский
	средний	орловский	плавский оптуховский лебединский
	нижний	липецкий	елецкий задонский волгоградский
франский	верхний	донской	ливенский евлановский воронежский речицкий
	средний	российский	доманиковский саргаевский
	нижний		КОМИ тиманский

Таблица 5-2. Схема корреляции местных подразделений верхнего девона на территории Самарской области

Горизонт	СФЗ, СФЗ							
	Турмышская, Жигулёвско-Пугачёвская, Южно-Татарская (внутренние)		Турмышская, Жигулёвско-Пугачёвская, Южно-Татарская (внешние)		Усть-Черемшанская, Муханово-Ероховская			
	<i>Свита</i>	Под-свита	<i>Свита</i>	Под-свита	<i>Свита</i>	Под-свита		
зиганский	<i>туймазинская</i>		<i>байтуганская</i>		<i>малочеремшанская</i>			
хованский							верх.	верх.
озёрский							сп.	сп.
плавский								
оптуховский								
лебедянский							ниж.	ниж.
елецкий								
задонский								
волгоградский								
ливенский	<i>турмышская</i>	верх.	<i>янчиковская</i>		<i>аскынская</i>			
евлановский		ниж.	<i>алтаровская</i>		<i>мендымская</i>			
воронежский	<i>самсоновская</i>							
речицкий	<i>альметьевская</i>		<i>тлянчитамакская</i>		<i>доманиковая</i>			
доманиковый	<i>гусихинская</i>		<i>саргаевская</i>		<i>могутовская</i>			
саргаевский	<i>приказанская</i>	верх.	<i>приказанская</i>	верх.	<i>кузнечихинская</i>	верх.		
тиманский		ниж.		ниж.		ниж.		

ФРА́НСКИЙ ЯРУС (D_{3f}) выделен в 1862 г., название – по д. Фран (Бельгия).

В составе яруса выделяют 3 подъяруса (в ОСШ) и 7 горизонтов в сложно построенном разрезе: в нижнем подъярусе – тиманский (составляет верхнюю часть надгоризонта коми) и саргаевский, в среднем – доманиковый (два последних объединяются в российский надгоризонт), в верхнем – речицкий, воронежский, евлановский, ливенский (объединяются в донской надгоризонт) [1]. Соответствующие ярусу отложения имеют сплошное распространение по Самарской области. Мощность яруса до 600 м. В осевой части ККСП в среднем–верхнем подъярусах встречаются биогермные постройки высотой 150-200 м.

Тима́нский горизонт (D_{3tm}) (ранее – кыновский D_{3kn}) распространён почти повсеместно (рис. 25, А). Его породы несогласно залегают на разных частях пашийского горизонта, а в местах максимального размыва – на ардатовских. Сложен на западе Самарской обл. углистыми алевролитами, серыми мелко- и среднезернистыми песчаниками, зеленовато-серыми мергелями, брахиоподово-криноидными известняками. В южном направлении количество терригенного материала увеличивается.

На северо-востоке в основании горизонта залегает реперный пласт тёмно-серого известняка с брахиоподами; средняя часть сложена переслаиванием зеленоватых аргиллитов и алевролитов, верхняя – известняками и мергелями с прослоями алевролитов и песчаников (рис. 25, Б; 26).

На юго-востоке горизонт сложен глинами и алевролитами с прослоями известняков и мергелей (27-110 м).

В тиманское время (хотя в ряде случаев имеются признаки, начиная с воробьёвского) на территории региона сформировались протяжённые ДГП в виде узких линейных протяжённых зон шириной 1-3 (редко до 8) км и с амплитудой 50-150 (редко до 300) м. ДГП имеют кулисообразные смещения по сдвигам; борта нередко осложнены выступами фундамента (рис. 24). Данные структуры характеризуются аномально высокими мощностями тиманских отложений; к ним нередко привязаны палеоруслу. Наиболее крупные ДГП имеют северо-восточное простирание.

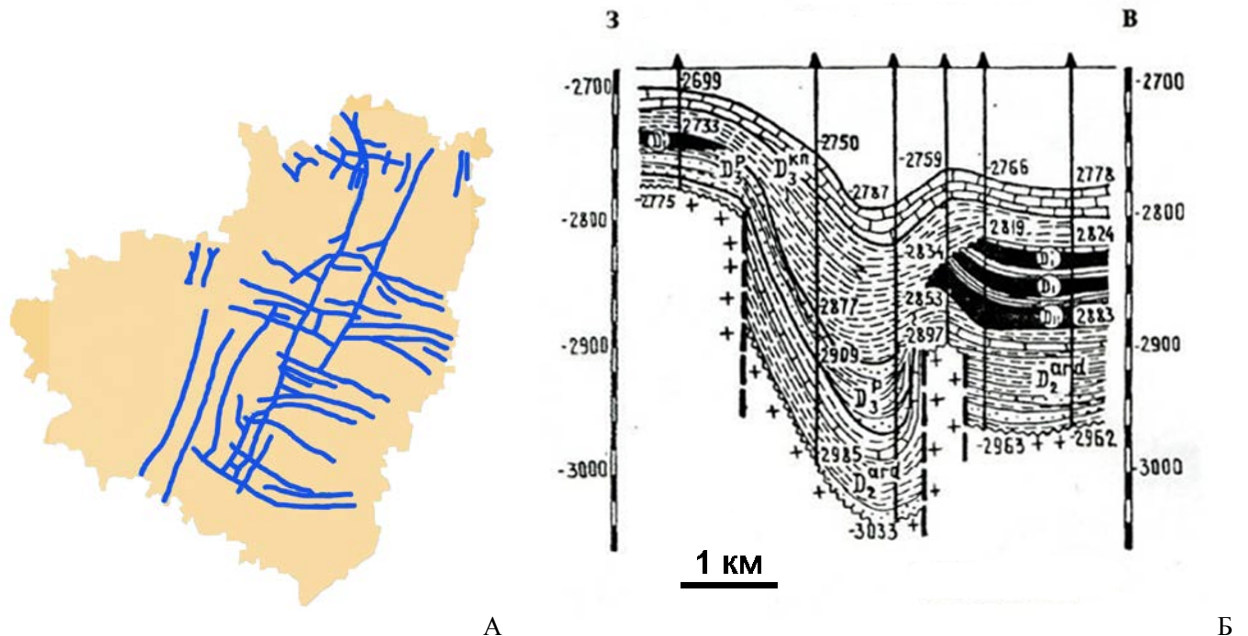


Рис. 24. Девонские грабенообразные прогибы (ДГП): А – схема расположения на территории Самарской обл. (по [7]); Б – строение Екатериновско-Карагайского ДГП [4].

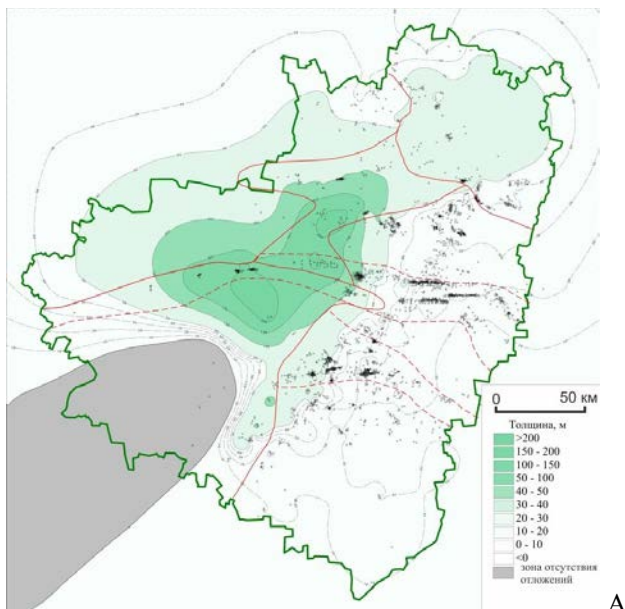


Рис. 25. Тиманский горизонт. А – распространение и мощность [7]; Б – алевролит (керн), с. Муханово (Кинель-Черкасский р-н). СОИКМ.



Рис. 26. Тиманский горизонт. А – известняк (кern с глуб. 3628 м), Б – глина (кern с глуб. 3624 м), Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

Максимальная мощность горизонта на территории Самарской обл. достигает 304 м. По его изопахитам чётко очерчивается Волго-Сокская палеовпадина.

В терригенной толще тиманского горизонта зафиксировано наличие интрузивов. На севере (близ Кондурчинского вдхр.) среди терригенно-карбонатных пород горизонта одной скважиной вскрыты эффузивы, представленные андезитовыми порфиритами с миндалекаменной текстурой. Известняки на контактах скарнированы [13].

В карбонатах определен комплекс брахиопод *Devonoproductus karasikae* (рис. 27), *Uchtella praesemilukiana*, *Pseudoatrypa nefedovae* (рис. 28), *Uchtospirifer timanicus* и др.



Рис. 27. Франский ярус. Брахиоподы: *Devonoproductus karasikae*, ядро с остатками раковины, Коми. Образец и фото Р.Ю. Шамаева.

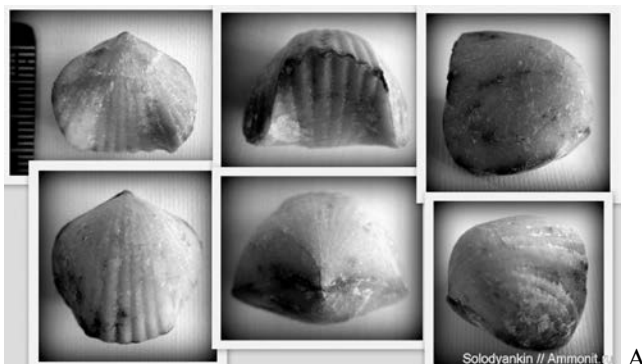


Рис. 28. Франский ярус. Брахиоподы (раковины): А – *Uchtella praesemilukiana*, Свердловская обл., образец и фото Д. Солодянкина; Б – *Pseudoatrypa nefedovae*, Коми; (Бакулина Л.П., Минова Н.П., 2010).



С кровлей тиманского горизонта («терригенного девона») совпадает отражающий горизонт D_{3tm} (= D_2), ограничивающий снизу сейсмокомплекс I.

С тиманским горизонтом связаны продуктивные пласты Дк, Дк', До, До', До''.

Саргаевский горизонт (D₃sr) в южной, восточной и центральной частях Самарской области сложен известняками, реже доломитами с прослоями мергелей и глин. Известняки и мергели тёмные, часто битуминозные, в редких прослоях органогенного известняка определены двустворки *Buchiola snjatkovi*, брахиоподы *Ladogia simensis*, *Corbicularia menneri*, *Iowatrypa timanica* (рис. 30). Мощность 5-50, на Сокской седловине до 70 м (рис. 29).

На северо-западе горизонт распространён не повсеместно, с местным размывом залегая на тиманских породах. Отложения на этой территории объединены с вышележащим доманиковым горизонтом и представлены пачкой глинистых известняков мощностью до 10 м, над которой залегают толща серовато-зеленых глин мощностью до 23 м.

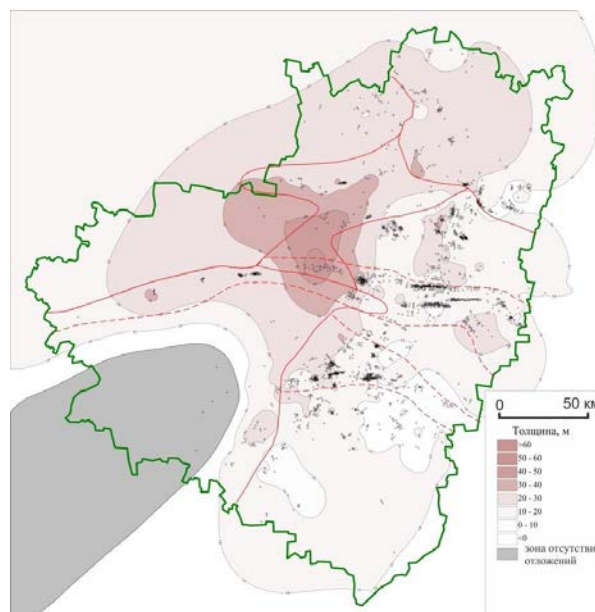


Рис. 29. Саргаевский горизонт. Распространение и мощность [7].



Рис. 30. Франский ярус. Брахиоподы: А – *Iowatrypa timanica*, раковина, Коми (Бакулина Л.П., Минова Н.П., 2010). Двустворчатые: Б – *Buchiola* sp., створка, ?Самарская обл. СОИКМ.

С горизонтом связан продуктивный пласт D₃sr.

Доманиковый горизонт (D₃dm) (ранее – семилукский D₃sm) представлен переслаиванием глинисто-битуминозных известняков, мергелей, реже аргиллитов (рис. 32). Характерны послойное окремнение, пиритизация. Для севера региона характерны прослои горючих сланцев. Нижняя граница определяется появлением в известняках уникальным комплексом «доманиковой» фауны, в которой преобладают двустворки *Buchiola* spp., тентакулиты (*Styliolina domanicensis* и др.), гониатиты (*Manticoceras ammon*, *M. intumescens* (рис. 33, А), *M. lamed*, *Cheiloceras amblylobus*), клубки цианопрокариот *Girvanella* (рис. 33, Б). Имеются прослои мергелей, аргиллитов и горючих сланцев. Мощность 19-60 м; в центральной части Жигулёвско-

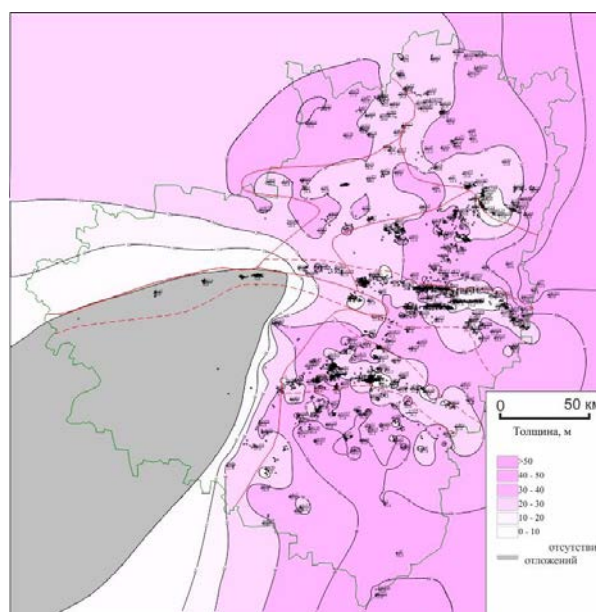


Рис. 31. Доманиковый горизонт. Распространение и мощность [7].

Пугачевского свода отложения отсутствуют (рис. 31).

На северо-западе Самарской обл. доманиковый горизонт не отчленён от саргаевского.

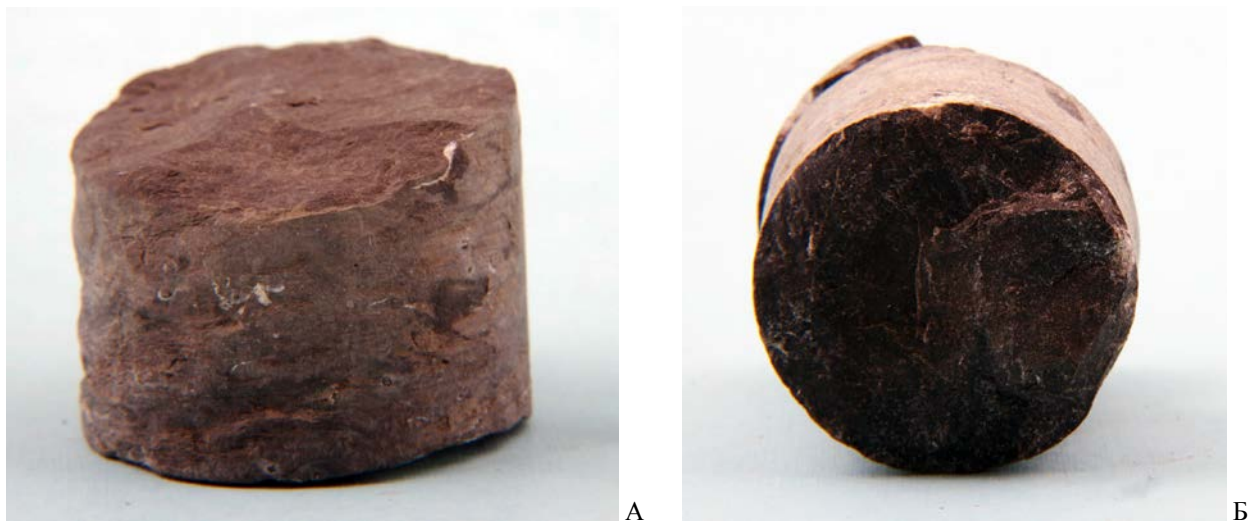


Рис. 32. Доманиковый горизонт. А – известняк (кern с глуб. 3566 м), Б – мергель (кern с глуб. 3614 м), Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

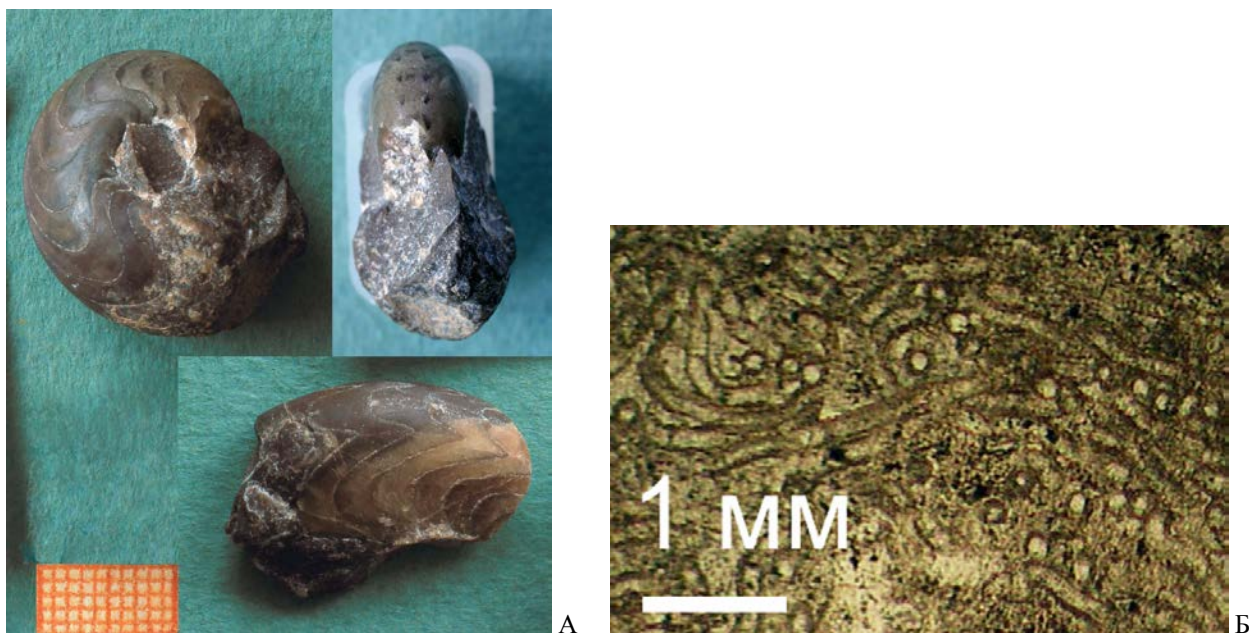


Рис. 33. Доманиковый горизонт. Аммониты (гониятиты): А – *Manticoceras intumescens*, раковины, доманиковый горизонт, Красноярский р-н, СОИКМ, фото Д.В. Варенова. Цианопрокаримты, колонии: Б – *Girvanella* sp., франский ярус Урала (Анфимов А.Л., 2015).

С горизонтом связаны продуктивный пласт Д_{3dm} и значительные потенциальные запасы нетрадиционного углеводородного сырья.

Речицкий горизонт (D₃rc) (ранее – мендымский D₃mn, петинский D₃pt) на востоке представлен несогласно залегающей толщей известняков, в различной степени битуминозных (рис. 34), к югу характерны прослои мергелей и алевролитов. Мощность от 33 м на востоке Мелекесской впадины возрастает до 82 м на северо-востоке и 105 м на юге. Характерны цианопрокариоты *Rectangulina tenuis*, *R. tortuosa*, двустворчатые (рис. 35). На северо-западе горизонт не отчленён от вышележащих отложений.

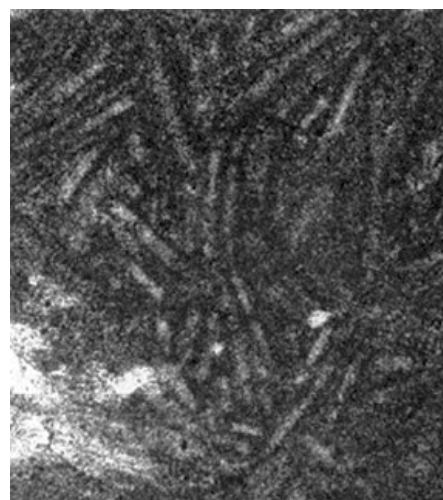
С горизонтом связаны продуктивные пласты D₃mdII, D₃mdI.



Рис. 34. Речицкий горизонт. Известняк (кern с глуб. 3535 м), Ореховская опорная скважина. СОИКМ.



А



Б

Рис. 35. Речицкий горизонт. Двустворчатые: А – *Posidonia mesocostalis*, Самарская обл.; СОИКМ, фото Д.В. Варенова. Цианопрокариоты, колонии: Б – *Rectangulina tortuosa*, нижний карбон США (Mamet B., Preat A., 2010).

Воронежский (D₃vr), евлáновский (D₃ev) и лівенский (D₃lv) горизонты на большей части территории региона не расчленены. На западе они объединены с нижележащими речицкими отложениями и представлены исключительно карбонатными породами общей мощностью 67-133 м. Нижняя часть состоит из серых известняков органогенно-обломочных и пелитоморфных, редко битуминозных (рис. 36), и тёмных доломитов, известковистых, битуминозных, пиритизированных, с включениями ангидрита (рис. 37). Из органических остатков, в значительной степени перекристаллизованных, в известняках и доломитах встречаются верхнефранские брахиоподы *Theodossia tanaica* (рис. 38, А), фораминиферы (рис.



Рис. 36. Воронежский горизонт. Известняк (кern с глуб. 3519 м), Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

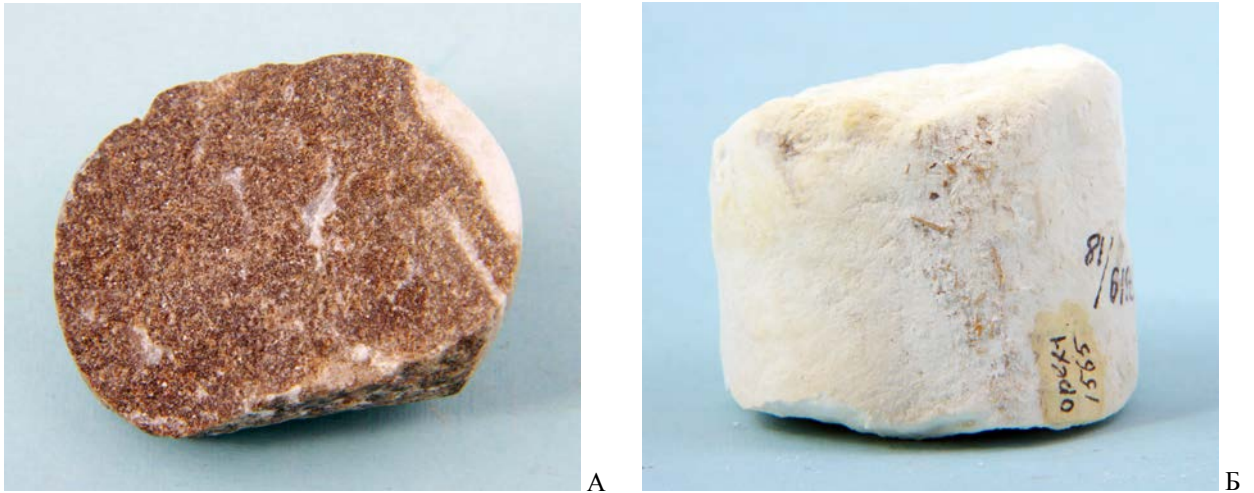


Рис. 37. Евлановско-ливенский интервал. А – доломит (кern с глуб. 3314 м), Б – ангидрит (кern с глуб. 3177 м), Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

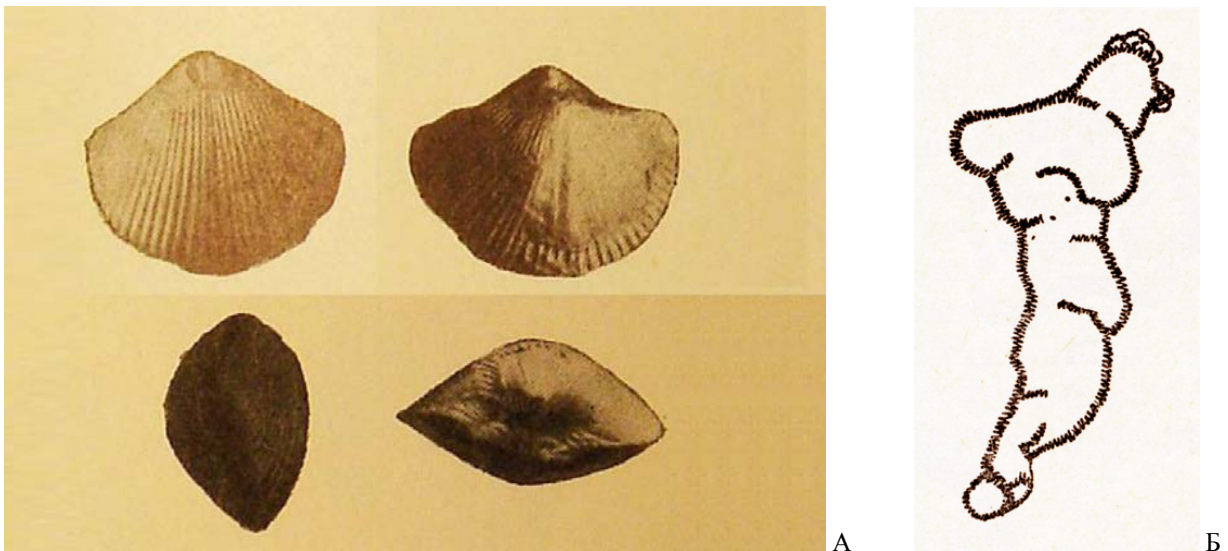


Рис. 38. Воронежско-ливенский интервал. Брахиоподы: А – *Theodosiia tanaica*, раковина, воронежский горизонт, Самарская лука (Новожилова С.И., 1955). Фораминиферы: Б – *Evlania* sp., раковинка (сильно увел.), евлановский горизонт, Воронежская обл. [16].

38, Б), остракоды, кораллы.

В верхней части, соответствующей по фауне евлановскому горизонту, выделяется два комплекса: нижний, представленный серыми и светло-серыми известняками, переполненными фауной (мелкие брахиоподы и гастроподы), среди которой определены *Theodossia evlanensis*, *Th. katavensis*, и верхний – сложенный желтовато-серыми кораллово-строматопоровыми известняками.

На остальной территории области литология и фауна в целом сохраняются, мощность нерасчленённой части обычно колеблется в пределах 80-150 м. Общая толщина воронежско-евлановско-ливенского интервала составляет от 40 до 240 м.

С воронежским горизонтом связаны продуктивные пласты D_3vrII , D_3vrI , с евлановским – D_3ev , с ливенским – D_3lv .

ФАМЕНСКИЙ ЯРУС (D_3fm) выделен в 1855 г., название – по местности Фаменн (Бельгия).

Отложения имеют сплошное распространение по Самарской области. Граница между франским и фаменским ярусами согласная, проводится в основании плотных,

местами глинистых карбонатных пород задонского (и волгоградского?) горизонта. Мощность яруса до 550 м. В составе яруса на территории Самарской обл. выделяют 3 подъяруса и 9 горизонтов: в нижнем подъярусе – волгоградский, задонский и елецкий (объединены в липецкий надгоризонт D_3lp), в среднем – лебедянский, оптуховский и плавский (объединены в орловский надгоризонт D_3or), в верхнем – озёрский, хованский и зиганский (объединены в заволжский надгоризонт D_3zv) [1].

Борта прогибов ККСП по всему разрезу фамена сложены рифогенно-биогермными фациями, отдельные постройки которых имеют большие амплитуды.

Волгоградский горизонт (D_3vg) введён с целью увязки с МСШ по конодонтам. Он палеонтологически охарактеризован лишь в наиболее погружённых частях ККСП и на территории региона достоверно не установлен.

Задонский и елецкий горизонты (D_3zd-el) на территории области не расчленены. На западе разрез состоит из зеленовато-серых глинисто-песчаных пиритизированных известняков, перекрытых слоистыми светлыми тонкопористыми доломитизированными известняками, местами переходящими в доломит, слоистых, с остатками мелких брахиопод (*Productella herminae*, *Ripidiorhynchus livonicus*, *Camarotoechia cernosemica*, *Cyrtospirifer archiaci*) (рис. 39), гастропод, остракод (*Acratia zadonica* и др.), фораминифер, редко строматопорат и водорослей. Мощность задонско-елецких отложений от 110 м у Сызрани уменьшается в восточном направлении до 35-40 м.



Рис. 39. Фаменский ярус. Брахиоподы: А – *Camarotoechia* sp., ядро, Липецкая обл. (<https://www.ammonit.ru>); Б – *Cyrtospirifer archiaci*, из техногенного щебня; образец и фото Р.Ю. Шамаева.

На северо-востоке верхняя пачка представлена известняками с фауной радиолярий *Astroentactinia* (рис. 40) [17] (традиционно определяемых как фораминиферы *Archaesphaera*, *Vicinisphaera*, *Parathurammia* [16]) и ангидритами, с общей мощностью нижнего подъяруса около 60 м. К югу подъярус слагается доломитами с ангидритом, в меньшей степени известняками (19-90 м).

С липецким надгоризонтом связаны нижние (задонско-елецкие) из группы продуктивных пластов D_3fm .

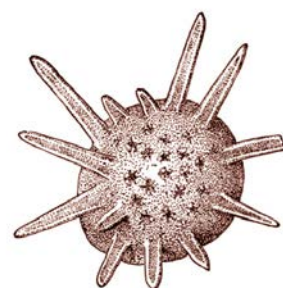


Рис. 40. Фаменский ярус. Радиолярии: *Astroentactinia stellata*, скелет (по классификации фораминифер: *Archaesphaera minima*). Сызранский р-н [16] (сильно увел.).

Лебедянский (D_3lb), оптуховский (D_3op) и плавский (D_3pl) горизонты (2 последних ранее объединялись в данковский D_3dn) не расчленены. На западе они сложены в нижней части белыми и светло-бурыми доломитизированными известняками, тонкослоистыми, с тонкими прослойками бурого битуминозного вещества

и тёмно-серой глины, с включениями ангидрита и гипса, с остатками фораминифер и остракод (50-80 м) (рис. 41, А).

Средняя часть представлена зеленовато-серыми кристаллическими доломитами, нефтенасыщенными, с прослоями и включениями ангидрита (40-45 м), верхняя – светло-серыми гастроподовыми известняками (40-50 м). Характерны фораминиферы *Eoendothyra communis*, *Quasiendothyra kobeitusana* (рис. 41, Б). Общая мощность подъяруса 130-177 м. Близкие строение и мощность подъяруса имеет и на остальной территории области.



Рис. 41. Орловский надгоризонт. А – известняк (кern с глуб. 3017 м), Ореховская опорная скважина, СОИКМ. Б – фораминиферы: *Quasiendothyra kobeitusana*, сечение раковинки (сильно увел.), фаменский ярус, Самарская обл. [16].

С орловским надгоризонтом связаны верхние (лебедянско-данковские) из группы продуктивных пластов D_3fm и продуктивный пласт Дфм.

Озёрский (D_{3oz}), хованский (D_{3hv}) и зиганский (D_{3zg}) горизонты в регионе не расчленены. На западе в нижней части разреза заволжский надгоризонт представлен буровато-серыми известковистыми доломитами с глинистыми прослойками и включениями ангидрита (рис. 42, Б), битуминозными. В верхней части разреза залегают светло-серые известняки с прослоями мергелей и глин. Из фораминифер здесь определены *Eoendothyra communis*, *Septatournayella* spp. (рис. 44, А) и др. Руководящие формы, классически рассматриваемые как фораминиферы *Bisphaera irregularis*, *B. minima*,

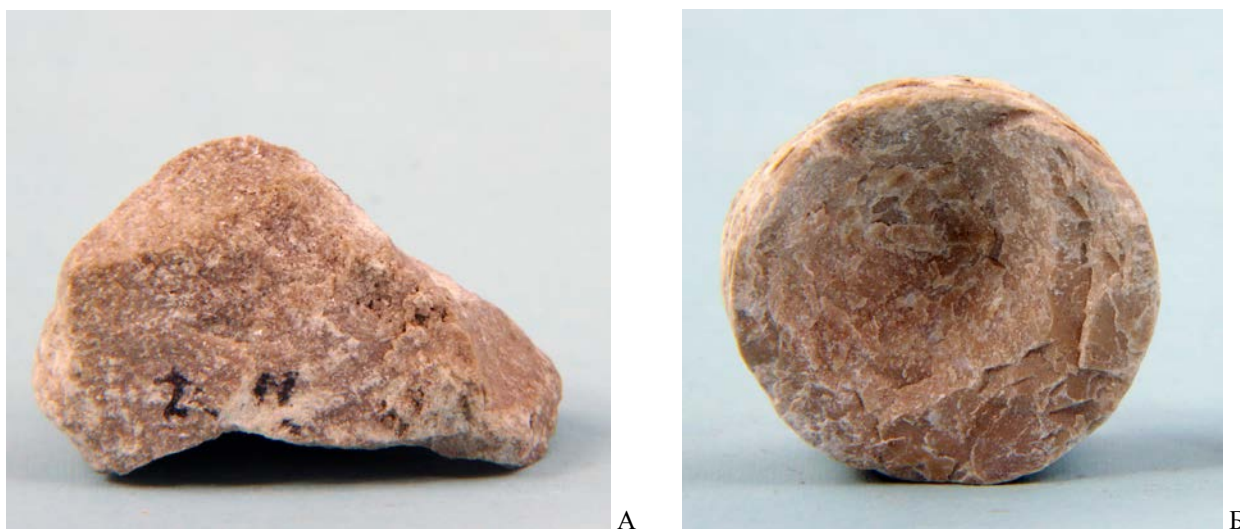


Рис. 42. Озёрский горизонт. А – доломит (кern с глуб. 2910 м), Б – ангидрит (кern с глуб. 2864 м), Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

B. malevkensis [16], следует считать имеющими неопределённое систематическое положение (переописаны в т.ч. как зелёные водоросли *Thaumatoporella malevkensis*) (рис. 44, В). Из остракод встречаются: *Mennerella* sp. (рис. 44, Б), *Dizigopleura* sp. и др. Мощность отложений 72-94 м, увеличивается на юг и юго-восток.

На востоке надгоризонт представлен серыми (на юго-востоке – чёрными) известняками с остатками брахиопод *Ambocoelia urei*, *Lamellispirifer tylothyrisformis* и др., а также фораминифер. Мощность 50-160 м (рис. 42, А; 43).

С кровлей заволжского надгоризонта (и девона вообще) совпадает сейсмический отражающий горизонт D₃fm (= Φ).



Рис. 43. Хованский горизонт. Известняк (кern с глуб. 2787 м), Ореховская опорная скважина. СОИКМ.



Рис. 44. Верхний девон. Фораминиферы: А – *Septatournayella* sp., сечение раковинки, карбон Урала [16]. Остракоды: Б – *Mennerella tuberosa*, раковинка, франский ярус Псковской обл. (<https://vsegei.ru>). Зелёные водоросли (?): В – *Thaumatoporella malevkensis*, колония (по классификации фораминифер: *Bisphaera malevkensis*, раковинка), Сызранский р-н [16]. Сильно увел.

С заволжским надгоризонтом связан продуктивный пласт Дл.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Унифицированная субрегиональная стратиграфическая схема верхнедевонских отложений Волго-Уральского субрегиона. Объяснительная записка / Н.К. Фортунатова, Е.Л. Зайцева, М.А. Бушуева и др. – М.: ФГБУ «ВНИГНИ», 2018. – 64 с.
2. Актуализированные схемы корреляции систем фанерозоя Международной стратиграфической и Общей стратиграфической шкал для использования при проведении картосоставительских и геологоразведочных работ различного масштаба. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2016.
3. Отчёт о НИР по базовому проекту № 7.4-07/13 «Разработать Общую стратиграфическую основу Госгеолкарты-1000/3 и -200/2 и актуализировать региональные корреляционные схемы фанерозоя для основных регионов России». – СПб.: ВСЕГЕИ, 2015.
4. Шашель А.Г. Геология и нефтегазоносность терригенного комплекса девона Самарского Поволжья. – М.: Изд-во ИГиРГИ, 2000. – 100 с.
5. Минерально-сырьевая база Самарской области: состояние и перспективы развития / Хасаев Г.Р., Емельянов В.К., Карев В.В. и др. – Самара: Агни, 2006. – 216 с.
6. Геологическая карта Российской Федерации Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Объяснительная записка Лист N-38, (39) – Самара / гл. ред. В.П. Кириков. – ВСЕГЕИ, 2000.
- 6а. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1 000 000. Третье поколение. Серия Центрально-Европейская. Лист N-39 – Казань–Самара. Объяснительная записка / Минприроды России, Роснедра, ФГБУ «ВСЕГЕИ». – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2021. – 467 с.
7. Потёмкин Г.Н. Особенности геологического строения и оптимизация освоения нефтегазового потенциала девонских терригенных отложений южной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции // дис. к.г.-м.н. – М., 2015. – 137 с.
8. Пятаев А.А. Прогноз нефтегазоносности и перспективы поисков залежей нефти и газа в девонских отложениях юго-западной части Бузулукской впадины // автореферат дис. к.г.-м.н. – СПб., 2016. – 24 с.
9. Коноваленко С.С. Палеоморфология юго-востока Русской плиты (Оренбургская область) от рифея до турне в связи с поисками нефти и газа / в 2 ч. – М: Наука, 1999. – Ч. 1 – 169 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

10. Горожанина Е.Н., Пазухин В.Н. и др. Стратиграфия и литофации девона юго-запада Оренбуржья (по данным бурения) // Геологический сборник № 9 / Ин-т геологии Уфимского научного центра РАН. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2011. – С.44-53.
11. Сводный литолого-стратиграфический разрез палеозойских отложений: Самарская область / сост. Васильева Е.Л., Семёнова Е.Г., Коваленко Л.Д. – Самара, ФГУП «ВО ИГ и РГИ», 2010.
12. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист N-39-XXV (Сызрань). Объяснительная записка. / Сост. Давлетшин К.А., Косов С.А., Доронина А.П. и др. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2017. – 92 с.
13. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Листы N-39-XV (Нурлат), N-39-XVI (Шентала). Объяснительная записка. – М.: МПР России, «Нижеволжскгеология», 1998. – 112 с.
14. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Листы N-39-XXII (Отрадный), N-39-XXVIII (Борское). Объяснительная записка. – М.: МПР России, «Нижеволжскгеология», 1998. – 116 с.
15. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист N-39-XXVII. Объяснительная записка / Сост. Р.М. Сульдина, Ф.Н. Корюкин, ред. Н.Е. Фролова. – М., 1983.
16. Основы палеонтологии. Т. 1. Общая часть. Простейшие / под ред. Д.М. Раузер-Черноусовой и А.В. Фурсенко. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 482 с.
17. Afanasieva M.S, Amon E.O. Devonian Radiolarians of Russia // Paleontological Journal. 2011. Vol. 45. No. 11. P. 1313-1532.