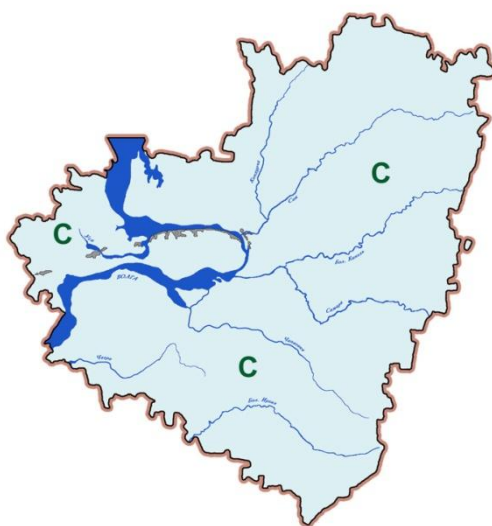
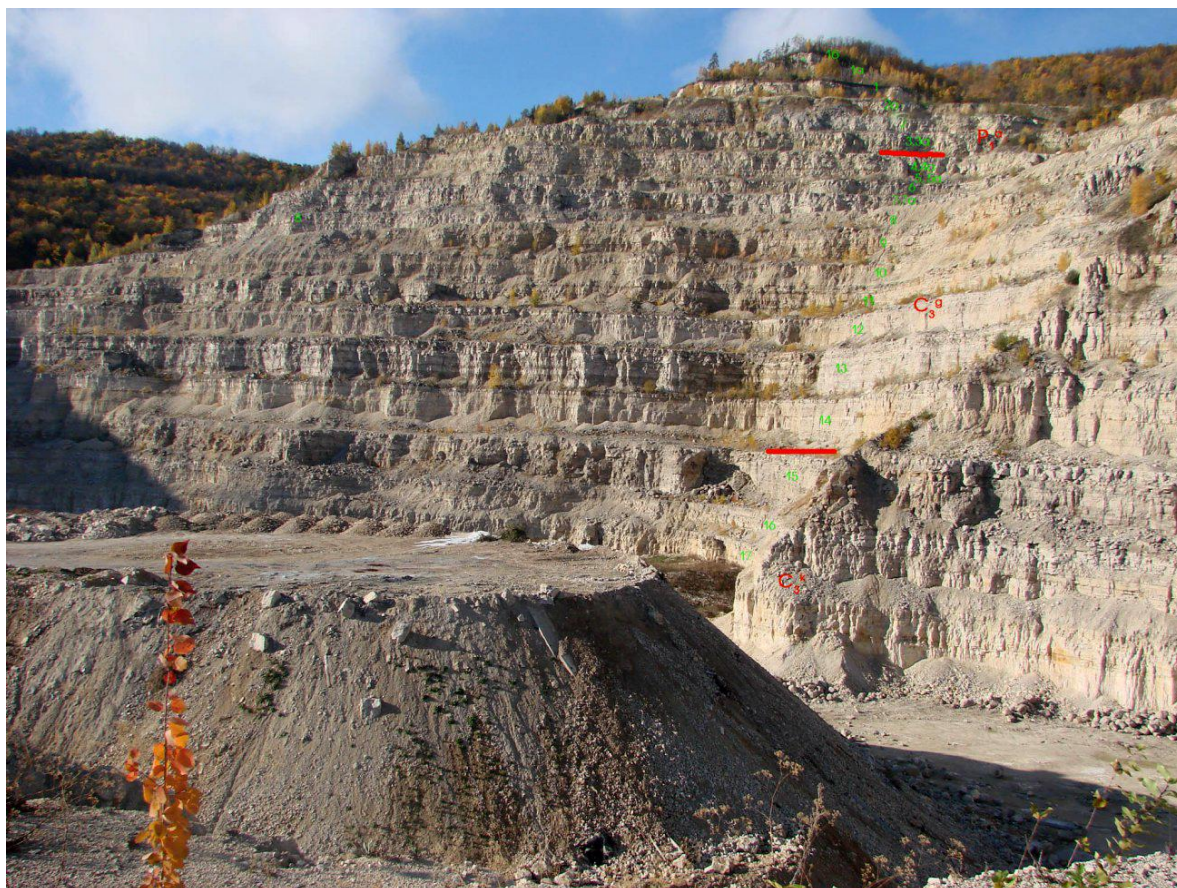




СТРАТИГРАФИЯ ОТЛОЖЕНИЙ, СЛАГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЮ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ



КАРБОН



4. КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА (С) – предпоследняя (пятая снизу) система палеозойской эратемы. Названа по широкому развитию в ней залежей каменного угля, выделена в Англии (В. Конибир, В. Филлипс, 1822). Эквивалентное геохронологическое подразделение – каменноугольный период палеозойской эры (карбон), продолжительностью около 60 млн. лет. В России К. с. делят на три отдела: нижний, включающий турнейский, визейский и серпуховский ярусы; средний – башкирский и московский ярусы; верхний – касимовский и гжельский ярусы. В МСШ приняты 2 отдела (в ОСШ им присвоен ранг надотделов): нижний – миссисипий – соответствует нижнему подъярису в ОСШ, верхний – пенсильваний – сумме среднего и верхнего подъярусов (табл. 4.1).

Таблица 4.1. Схема корреляции подразделений карбона МСШ и ОСШ

ОТДЕЛ МСШ	ПОДОТДЕЛ МСШ	ОТДЕЛ ОСШ	ЯРУС
пенсильваний	верхний	верхний	гжельский
			касимовский
	средний	средний	московский
	нижний		башкирский
миссисипий	верхний	нижний	серпуховский
	средний		визейский
	нижний		турнейский

Отложения, относящиеся к каменноугольной системе, развиты на всей территории Самарской области и представлены в практически полном стратиграфическом объёме (за исключением небольших перерывов и локальных размывов). Мощность как каменноугольной системы в целом, так и её отделов возрастает в 1,5-2 раза в юго-восточном направлении, меняясь от 850-950 м на севере и западе до 1750-2100 м на юго-востоке Самарской обл. и в зоне Камско-Кинельской системы прогибов (ККСП). ККСП унаследована с позднего девона и пересекает территорию региона в юго-восточном направлении (см. гл. 3). Глубина залегания кровли отложений, соответствующих каменноугольной системе, изменяется от 200-250 м на севере региона до 1900-1950 м на юго-востоке. В центральной части Жигулёвского вала они обнажаются, выходя на дневную поверхность.

Подразделения карбона исходно выделены по фораминиферам, но в последние десятилетия в качестве зональных стандартов используются шкалы по конодонтам и аммоноидеям*, а отдельные подразделения устанавливаются также по ругозам.

На территории региона местные стратоны для каменноугольной системы выделены лишь недавно (приняты в 2023 г.) и только для нижнего отдела. Традиционно используются региональные подразделения (горизонты) – как таковые, либо в качестве одноимённых свит или серий.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний отдел каменноугольной системы в Самарской области представлен в полном объёме и включает турнейский, визейский и серпуховский ярусы (табл. 4.2). Накопление отложений происходило в мелководно-морском эпиконтинентальном бассейне.

По литологическим особенностям в нижнем отделе выделяются три основных типа разреза: сводовый (на большей части региона) и приуроченные к ККСП разрезы бортовой и осевой зон. В бортовых зонах на протяжении турне имеются рифогенные структуры

* Конодонты на территории Самарской области изучены только для терминального карбона, аммоноидеи в карбоне здесь неизвестны.

и биогермные постройки, иногда они наследуют фаменские. Структуры облекания этих построек прослеживаются до середины среднего карбона.

Таблица 4.2. Схема корреляции региональных подразделений нижнего карбона на территории Самарской области

ЯРУС	ПОДЪЯРУС	НАДГОРИЗОНТ	ГОРИЗОНТ
серпуховский	верхний	старобешевский	запалтыбинский
	нижний	заборьевский	протвинский
			стешёвский
визейский	верхний	окский	тарусский
			венёвский
			михайловский
			алексинский
	нижний	кожимский	тульский
			бобриковский
турнейский	верхний	шуриновский	радаевский
			косьвинский
			кизеловский
	нижний	ханинский	черепетский
			упинский
			малёвский
			гумеровский

По новой (2023 г.) схеме структурно-фациального районирования нижнего карбона территория региона полностью входит в пределы Ижевско-Бузулукской структурно-фациальной области (СФО), в регионе представленной участками пяти СФЗ (рис. 4.1). Строение СФО определяется наличием ККСП, а также палеоподнятиями, разделяющими палеопрогреты и контролирующими распределение палеофациальных обстановок.

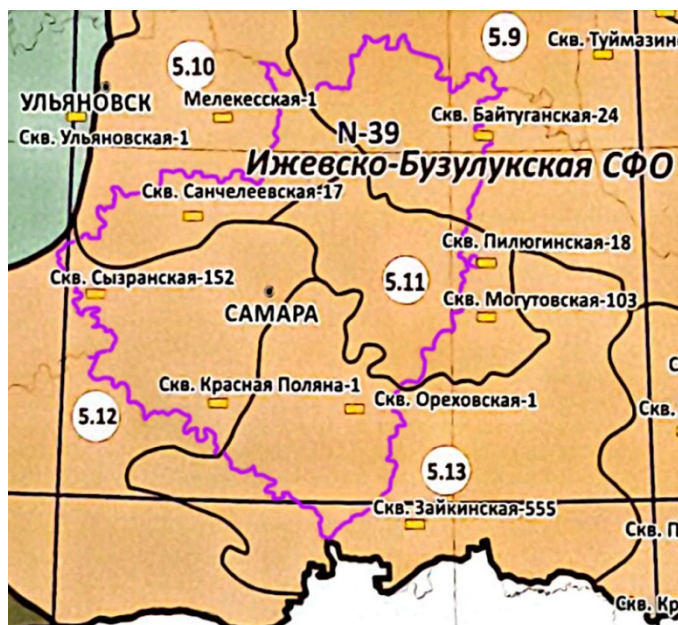


Рис. 4.1. Схема структурно-фациального районирования нижнего карбона на территории Самарской области. 5.9 – Южно-Татарская СФЗ, 5.10 – Усть-Черемшанская СФЗ, 5.11 – Муханово-Ероховская СФЗ, 5.12 – Жигулёвско-Пугачёвская СФЗ, 5.13 – Южно-Бузулукская СФЗ (по: Фортунатова и др., 2023).

Южно-Татарская СФЗ характеризуется размывом турнейских отложений на вершинах палеосвода, развитием мелководных карбонатных отложений на склонах, особенно в верхневизейско-нижнесерпуховском интервале, и субаквальнодельтовых песчано-глинистых фаций.

Усть-Черемшанская СФЗ, приуроченная к ККСП, характеризуется развитием турнейских глинистых, углеродистых карбонатно-кремнистых пород депрессионных отложений в осевой части палеопрогиба и турнейских клиноформ, сложенных органогенно-обломочными карбонатами, в его бортовых частях. В континентальных отложениях присутствуют пласты углей, перекрывающая их часть разреза сложена карбонатами мелкого шельфа и прибрежно-морскими.

Для Муханово-Ероховской зоны строение турнейского интервала аналогично; для бобриковских отложений характерно широкое развитие кварцевых песчаников, для тульского горизонта – карбонатов, выше сменяющихся лагунными сульфатно-карбонатными толщами.

В Южно-Бузулукской СФЗ карбонаты в целом преобладают, а песчано-глинистые фации на стыке турне и визе развиты только на склоне Жигулёвского палеосвода.

В пределах Жигулёвско-Пугачёвской СФЗ разрез сложен мелководно-морскими карбонатами. Толщи, сформированные за время континентального перерыва, представлены углисто-глинисто-песчаными отложениями; на вершинах они размыты.

Выделение местных подразделений в нижнем карбоне на территории региона (табл. 4.3) проведено лишь недавно, и информации по корреляции их с широко применяющимися региональными и фактическому распространению на площадях крайне недостаточно.

ТУРНЁЙСКИЙ ЯРУС (C_{1t}) выделен в 1872 г., назван по гор. Турне (Бельгия). Отложения имеют сплошное распространение по Самарской области.

Мощность яруса и литологические типы отложений подчинены крупнейшей тектонической структуре – ККСП. Поэтому в пределах границ Самарской области мощность весьма непостоянна, на сводах составляет 35-60 м, несколько возрастая с запада на восток. В осевой зоне ККСП она достигает около 200 м, в бортовой – около 500 м. В ОСШ в состав яруса включают 2 надгоризонта, соответствующих подъярусам, и 6 горизонтов, нижний из которых в регионе не проявлен (табл. 4.2).

С подошвой турнейского яруса совпадает сейсмический отражающий горизонт $D_3fm (= \Phi)$.

Малёвский горизонт (C_{1ml}) залегает с перерывом на карбонатных породах фаменского яруса девона. Горизонт выпадает из разреза в осевой зоне ККСП. Карбонатный тип разреза характерен повсеместно за пределами ККСП, мощность до 44 м. На западе Самарской обл. он представлен голубовато-серыми мелкообломочными, пелитоморфными, глинистыми, доломитизированными известняками (рис. 4.2) с прослоями песчаниковидных доломитов, мергелей и глин, общей мощностью 11-18 м (?новоусмановская свита). Для бортовых зон ККСП (золотоозёрская свита) характерна карбонатная пачка в основании горизонта – малёвский каротажный репер; выше она перекрыта глинистыми известняками и чёрными глинами при суммарной мощности горизонта 24 м.

Характерными являются споровые комплексы, радиолярии *Astroentactinia* («фораминиферы *Archaeosphaera*»), руководящие формы неопределённого систематического положения («фораминиферы *Bisphaera irregularis*, *B. malevkensis*» – см. гл. 3), фораминиферы *Earlandia minima* (рис. 4.3, А), брахиоподы *Rugosochonetes hardrensis* (рис. 4.3, Б), *Schuchertella semenovi*, *Ptychomaletoechia panderi* (рис. 4.3, В), остракоды *Lichwinia lichwinensis* и другие представители этих групп.

С кровлей малёвского горизонта связан сейсмический отражающий горизонт *Мл*.



Рис. 4.2. Малёвский горизонт. А – известняк (кern с глуб. 2774 м), Ореховская опорная скважина, СОИКМ

Таблица 4.3. Схема (ориентировочная) корреляции местных подразделений нижнего карбона на территории Самарской области

ГОРИЗОНТ	СФЗ				
	Южно-Татарская	Усть-Черемшанская	Муханово-Ероховская	Южно-Бузулукская	Жигулёвско-Пугачёвская
протвинский	<i>кинзельская</i>				
стешёвский	<i>журавлихинская</i>				<i>журавлихинская</i>
тарусский	<i>яриновская</i>				
венёвский	<i>раменовская</i>		<i>зுவевская</i>		<i>раменовская</i>
михайловский	<i>добрянская</i>	<i>добрянская</i>	<i>дмитриевская</i>	<i>добрянская</i>	
алексинский					
тульский	<i>волегинская</i>				<i>волегинская</i>
	<i>мулловская</i>				<i>мулловская</i>
	<i>озёркинская</i>		<i>озёркинская</i>		
бобриковский	<i>заборовская</i>			<i>заборовская</i>	
		<i>малыклинская</i>			
радаевский	<i>камышлинская</i>				
	<i>чернушская</i>				
	<i>димитровградская</i>		<i>самаркинская</i>	<i>самаркинская</i>	
косьвинский	<i>елховская</i>		<i>герасимовская</i>		
кизеловский				<i>майоровская</i>	
	<i>пролетарская</i>				
	<i>якишегульская</i>		<i>якишегульская</i>		
	<i>пилюгинская</i>				
черепетский	<i>ерыклинская</i>				
упинский	<i>воронцовская</i>				
	<i>новоусмановская</i>			<i>новоусмановская</i>	
малёвский	<i>золотоозёрская</i>				

Примечания. 1. Площадь распространения отдельных приведённых свит может не достигать территории Самарской области.

2. Ряд названий выделенных свит являются преокупированными.

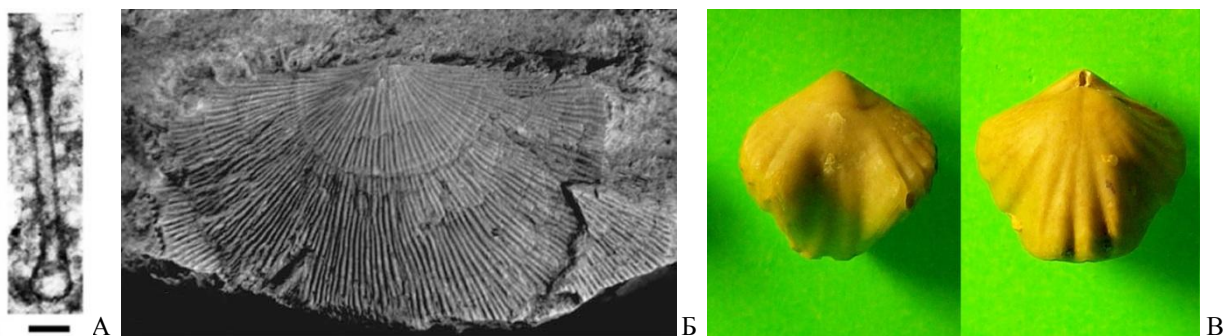


Рис. 4.3. Малёвский горизонт. А – фораминиферы: *Earlandia minima*, сечение раковинки (сильно увел.), серпуховский ярус Китая (по: Sheng et al., 2018). Б, В – брахиоподы: Б – *Rugosochonetes hardrensis*, ядро с остатками раковины, визе Китая (по: Qiao, Shen, 2012); В – *Ptychomaletoechia panderi*, раковина, Калужская обл. (по: Палеонтологический портал ..., 2022).

Упінский горизонт (C_{1up}) залегает согласно на малёвском. Вне ККСР он повсюду представлен карбонатным типом разреза: так, на западе его слагают желтовато-серые органогенно-обломочные известняки (рис. 4.4, А) с прослоями буровато-серых песчаниковидных известковистых доломитов, при выдержанной мощности около 10 м. В бортовой зоне ККСР преобладают серые и коричневатые доломиты мощностью до 30 м, в осевой зоне они выклиниваются. Фауна не имеет определяющего значения; вне ККСР встречаются радиолярии *Astroentactinia* (см. выше), брахиоподы *Schizophoria upensis* (рис. 4.4, Б) и др.

С горизонтом связан продуктивный пласт В-3 (0,6% начальных запасов нефти).

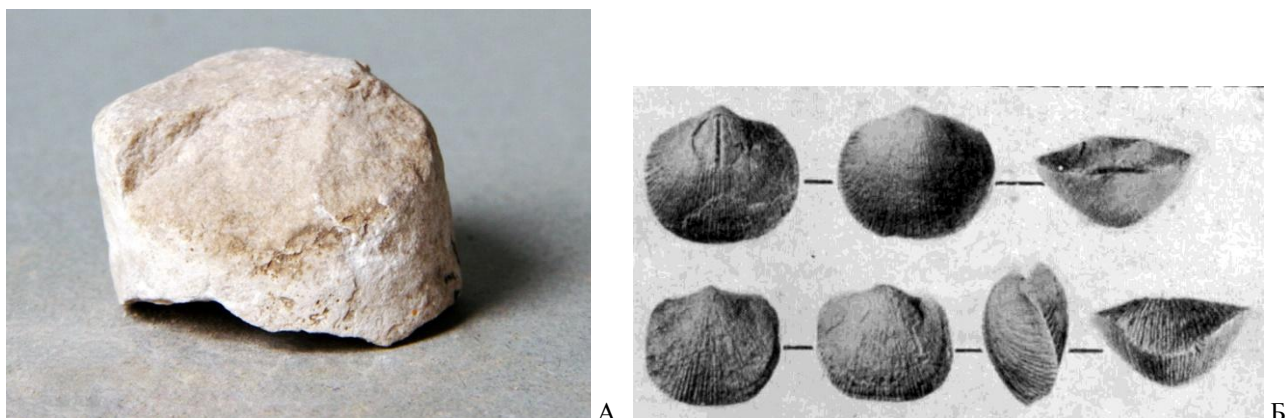


Рис. 4.4. Упинский горизонт. А – известняк (кern с глуб. 2752 м), Ореховская опорная скважина, СОИКМ; Б – брахиоподы: *Schizophoria upensis*, раковины, Подмосковье (по: Сарычева, Сокольская, 1952).

Чёрепетский горизонт (C_{1cr}) на западе залегает согласно на упинском, имеет мощность 7-13 м и представлен буровато-серыми песчаниковидными доломитами, с тонкими прослойками листоватых глин, с гнёздами ангидрита. На северо-востоке он слагается серыми органогенными известняками мощностью 21-32 м. На большей части сводовой зоны черепетские отложения несогласно залегают на нижнетурнейских и представлены серыми детритовыми известняками (рис. 4.5); в основании разреза выделяется глинистая толща. В бортовой зоне ККСР для горизонта (до 45 м) характерны известняки,



Рис. 4.5. Черепетский горизонт. Известняк (кern с глуб. 2740 м), Ореховская опорная скважина, СОИКМ.

мергели, аргиллиты. В осевой зоне горизонту соответствует, как минимум, нижняя пачка ерыклинской свиты. На северо-западе эта свита подразделена на две пачки, отвечающие двум циклитам, нижняя часть которых сложена преимущественно глинистыми породами, а верхняя – высокоуглеродистыми сланцеватыми карбонатно-кремнистыми и углеродистыми карбонатными породами.

Из фауны характерны остатки фораминифер *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis*, *Chernyshinella glomiformis* (рис. 4.6), *Neoseptaglomospiranella dainae* (рис. 4.7, А), брахиопод *Ptychomaletoechia panderi* (рис. 4.3, В), *Unispirifer tornacensis* (рис. 4.8), кораллов *Syringopora gracilis*, *S. ramulosa* (рис. 4.9), *Rotiphyllum omaliusi* (рис. 4.7, Б) и др.

С горизонтом связан продуктивный пласт В-2 (0,29% начальных запасов нефти).

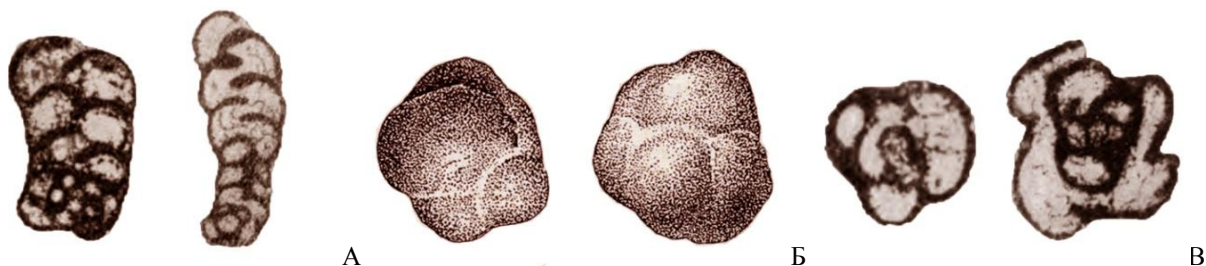


Рис. 4.6. Турне. Фораминиферы: А – *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis*, Б-Б – *Chernyshinella glomiformis*.

А, В – сечения, Пестравский р-н (по: Липина, 1965), Б – раковинки, Донбасс (по: Основы палеонтологии ..., 1959) (сильно увел.).



Рис. 4.7. Нижний карбон. Фораминиферы: А – *Neoseptaglomospiranella dainae*, сечение раковинки (сильно увел.), турне с. Байтуган (Камышлинский р-н). Кораллы: Б – *Rotiphyllum omaliusi*, полип, визе Ирана (по: Ogar et al., 2013), полип.

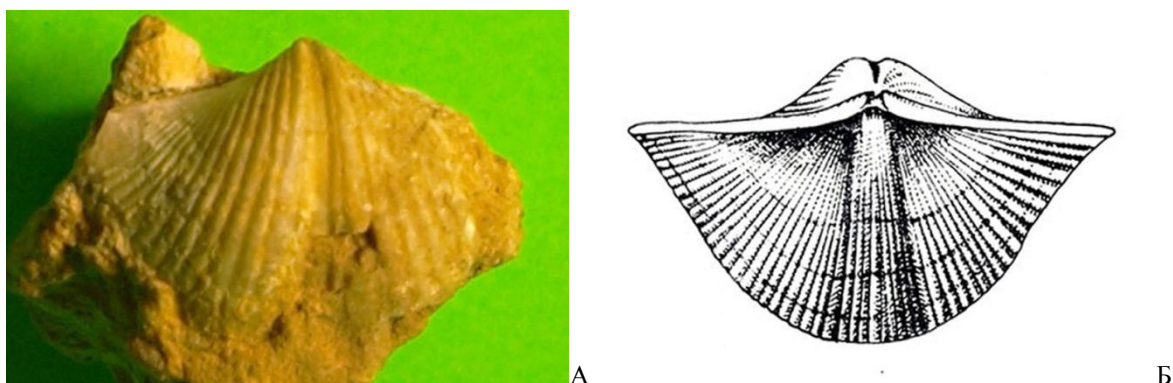


Рис. 4.8. Турне. Брахиопода *Unispirifer tornacensis*: А – брюшная створка, Калужская обл. (по: Палеонтологический портал ..., 2022); Б – спинная створка.

Кизеловский горизонт (C_{1kz}) повсеместно сложен органогенно-водорослевыми известняками (рис. 4.10, А); в нижней части прослеживается несогласно залегающая глинистая толща. Мощность на западе 9-20 м, на севере 5-12 м, в зоне ККСП непостоянна и достигает 154 м; в её осевой зоне горизонту частично соответствует верхняя пачка

ерыклинской свиты. Из фауны содержит фораминиферы, среди которых появляются эндотириды: *Inflatoendothyra oldalipinae*, *Granuliferella latispiralis* (рис. 4.10, Б-В) и др.; брахиоподы *Rugosochonetes hardrensis*, *Ptychomaletoechia panderi* (рис. 4.3, Б-В) и др.

С кровлей кизеловского горизонта связан сейсмический отражающий горизонт C_{1t} ($= T$), ограничивающий сверху сейсмокомплекс II (по более ранним схемам он совпадал с ярусной границей).

С верхней частью горизонта связан продуктивный пласт В-1 (6,49% начальных запасов нефти).

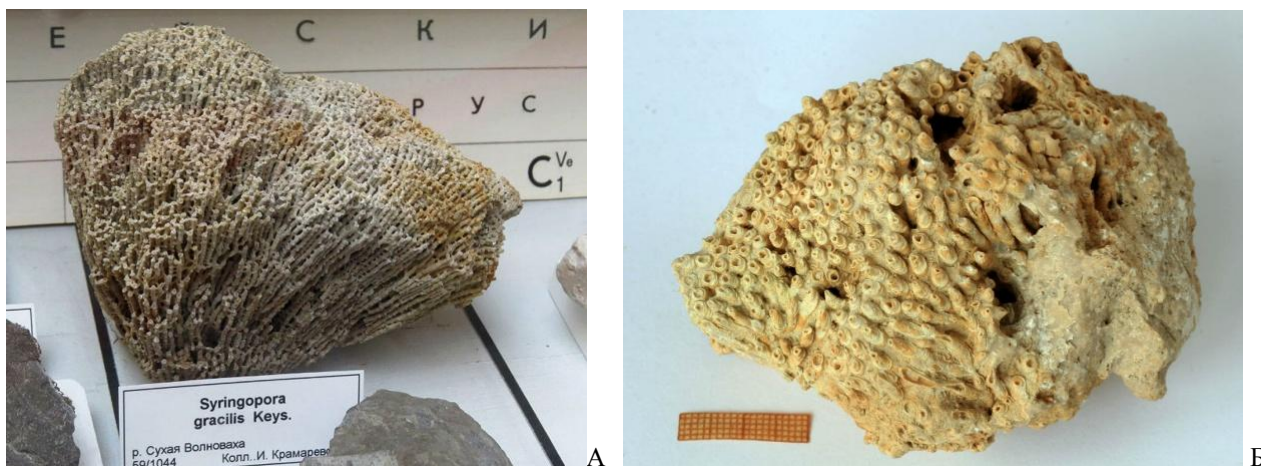


Рис. 4.9. Карбон. Кораллы, колонии: А – *Syringopora gracilis*, визе Донбасса, ЦНИГР (по: Коллекционеры песка ..., 2021); Б – *Syringopora ramulosa*, колония, гжельский ярус Жигулей, СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

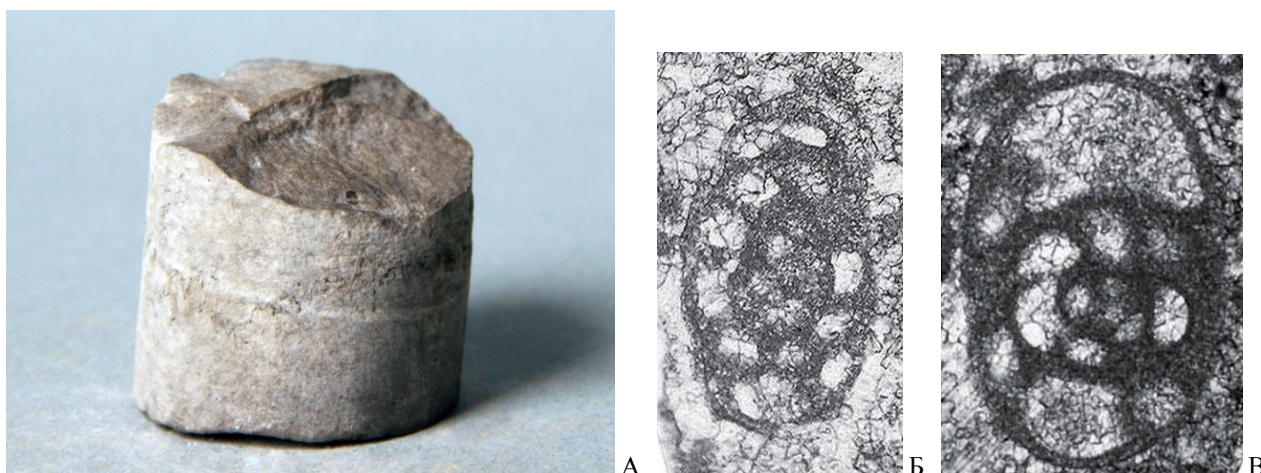


Рис. 4.10. Турне. А – известняк, кизеловский горизонт (кern с глуб. 2708 м), Ореховская опорная скважина. СОИКМ. Б, В – фораминиферы: Б – *Inflatoendothyra oldalipinae*, В – *Granuliferella latispiralis*, сечения раковин (сильно увел.), косьвинский горизонт Свердловской обл. (по: Атлас фораминифер ..., 2018).

Косьвинский горизонт (C_{1ks}) (перенесён из визейского яруса; ранее – елховский) составляет нижнюю часть терригенного комплекса. Имеет распространение почти исключительно в зоне ККСП при мощности в осевой части до 260 м, где ему соответствует елховская свита (C_{1el}). Нижняя граница отчётливая. Сложен неравномерно слюдистыми и пиритизированными глинами (рис. 4.11, А), чёрными известковистыми аргиллитами с прослоями известняков, доломитов, редко прослойками сидеритов, в верхней части встречаются песчаники. Характерны комплекс спор, остракоды “*Jonesina*” *janischewskyi*, *Shivaella armstrongiana* (рис. 4.12, Б-В), в карбонатных породах – брахиоподы *Plicochonetes tricornis* (рис. 4.12, А), *Buntoxia mosquensis* (рис. 4.11, Б) и др., фораминиферы.

С горизонтом связаны продуктивные пласты С-VI и С-V (0,43% начальных запасов нефти).



Рис. 4.11. Карбон. А – глина, косьвинский горизонт (кern с глуб. 2691 м), Ореховская опорная скважина, СОИКМ. Б – брахиопода *Buntoxia mosquensis*, раковины, верхний карбон, касимовский ярус, гор. Жигулёвск, ИЭВБ, фото В.П. Морова.

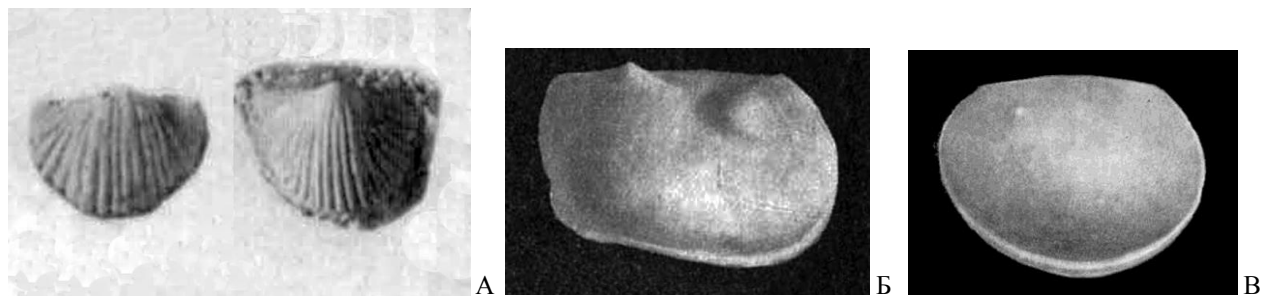


Рис. 4.12. Нижний карбон. Брахиоподы: А – *Plicochonetes tricornis*, ядра створок; Подмоскowie (по: Сарычева, Сокольская, 1952). Остракоды, раковины со стороны правой створки: Б – “*Jonesina*” *janischewskyi*, В – *Shivaella armstrongiana*; вize Калужской обл. (по: Занина, 1956).

ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС (C_{1v}) выделен в 1882 г., назван по гор. Визе (Бельгия). Отложения имеют сплошное распространение по Самарской области. В составе выделяют 2 подъяруса и 6 горизонтов: в нижнем подъярусе – радаевский, бобриковский, в верхнем – тульский, алексинский, михайловский, венёвский, объединённые в окский надгоризонт. Мощность их возрастает от нескольких десятков метров на западе и севере в юго-восточном направлении; в зоне ККСП она достигает ориентировочно 700 м. Общая же мощность терригенного комплекса, включающего косьвинский, радаевский и бобриковский горизонты, доходит до 475 м.

Радаевский горизонт (C_{1rd}) распространён не повсеместно, отсутствует в сводовых зонах и на юге Бузулукской впадины. Нижняя граница условна, проводится по появлению в разрезе песчаников, достоверно её положение определяется лишь по комплексам спор. Наибольшая мощность (до 150 м) проявлена в осевой зоне ККСП, где выделяются димитровградская (C_{1dg}) и чернушская свиты; для бортовых частей ККСП характерно её сокращение вплоть до полного отсутствия отложений. Горизонт представлен переслаиванием серых мелкозернистых кварцевых песчаников (рис. 4.13, А) с тёмно-серыми слюдистыми, участками пиритизированными, глинами и алевролитами (рис. 4.13, Б). Характеризуется в основном споровыми комплексами; определены брахиоподы *Lingula mytiloides*, *Megachonetes zimmermanni* (рис. 4.14) и др.

С горизонтом связаны продуктивные пласты С-IV, С-III, С-III', С-II, С-II' (8,12% начальных запасов нефти).



Рис. 4.13. Радаевский горизонт. А – песчаник (кern с глуб. 2686 м), Ореховская опорная скважина; Б – алевролит, ур. Радаевка (Сергиевский р-н). СОИКМ.

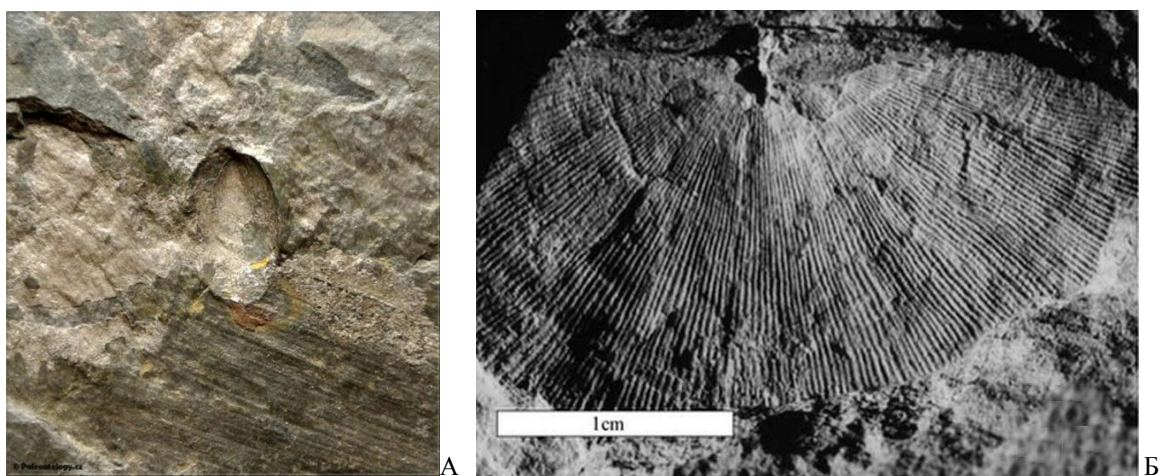


Рис. 4.14. Визе. Брахииподы: А – *Lingula mytiloides*, раковина, Чехия, фото: М. Pavela (по: Czech Paleontological ..., 2016); Б – *Megachonetes zimmermanni*, ядро створки, Польша (по: Kryza et al., 2011).

Бобриковский горизонт (C_{1bb}) распространён шире радаевского и отсутствует в основном лишь на повышенных участках сводов. Мощность его на западе и северо-востоке составляет 12-23 м, в центре 28-35, в осевой зоне ККСР возрастает до 120 м. В разрезе преобладают песчаники от серых до чёрных, среди которых залегают прослои слюдястых пиритизированных алевролитов, глин (рис. 4.15, А) и глинистых сланцев с обильной флорой. Встречаются выдержанные прослои угля (рис. 4.15, Б) и углистых сланцев.



Рис. 4.15. Бобриковский горизонт. А – глина (кern с глуб. 2660 м), Ореховская опорная скважина; Б – каменный уголь (кern), Самарская обл. СОИКМ.

Характеризуется споровыми комплексами.

С кровлей бобриковского горизонта совпадает сейсмический отражающий горизонт C_{1bb} (= У), ограничивающий сверху сейсмокомплекс III.

С горизонтом связаны продуктивные пласты Б-3 (C-Ia), Б-2 (C-I), Б-2' (C-I'), Б-1, заключавшие 25,62% начальных запасов нефти.

Тульский горизонт (C_{1tl}) распространён повсеместно; залегание относительно бобриковского горизонта по большей части согласное. Отмечается завершение компенсации ККСР. Мощность горизонта на западе 10-22 м, в юго-восточном направлении возрастает до 80 м. Сложен двумя толщами: нижней терригенно-карбонатной с окремнёнными известняками в основании (репер «тульская плита») и верхней карбонатной с чёткой литологической границей между ними. Нижняя толща представлена тёмно-серыми до чёрных глинами (рис. 4.16, Б), алевролитами, мергелями, известняками (рис. 4.16, А). Верхняя слога известняками тёмно-серыми, органогенными, окремнелыми, доломитизированными, реже присутствуют доломиты (рис. 4.17, А). На севере региона горизонту соответствует муловская свита.

Горизонт содержит богатый комплекс фораминифер: *Endothyra prisca*, *Forschia subangulata*, *Earlandia vulgaris*, *Ear. elegans* и др. (рис. 4.18), брахиоподы *Plicochonetes tricornis* (рис. 4.12, А), *Datangia praemoderatus* (рис. 4.17, Б), *G. mirus* и пр.

С горизонтом связан продуктивный пласт Б-0 (1,0% начальных запасов нефти).

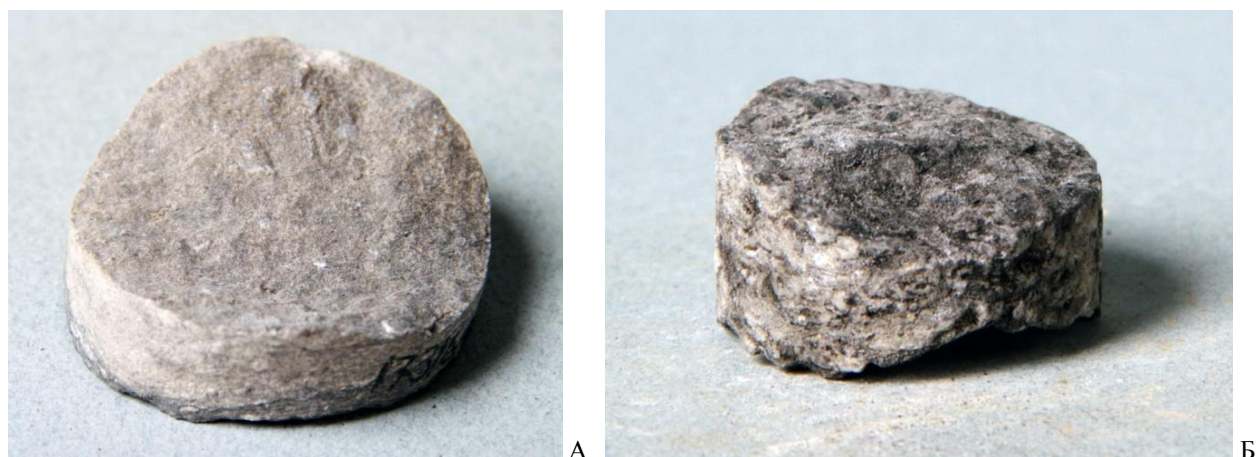


Рис. 4.16. Тульский горизонт. А – известняк (кern с глуб. 2597 м); Б – глина (кern с глуб. 2609 м). Ореховская опорная скважина. СОИКМ.



Рис. 4.17. Тульский горизонт. А – доломит (кern), Покровское месторождение (близ гор. Чапаевск); СОИКМ. Б – брахиопода *Datangia praemoderatus*, раковина, Тульская обл., фото А.Э. Давыдова.

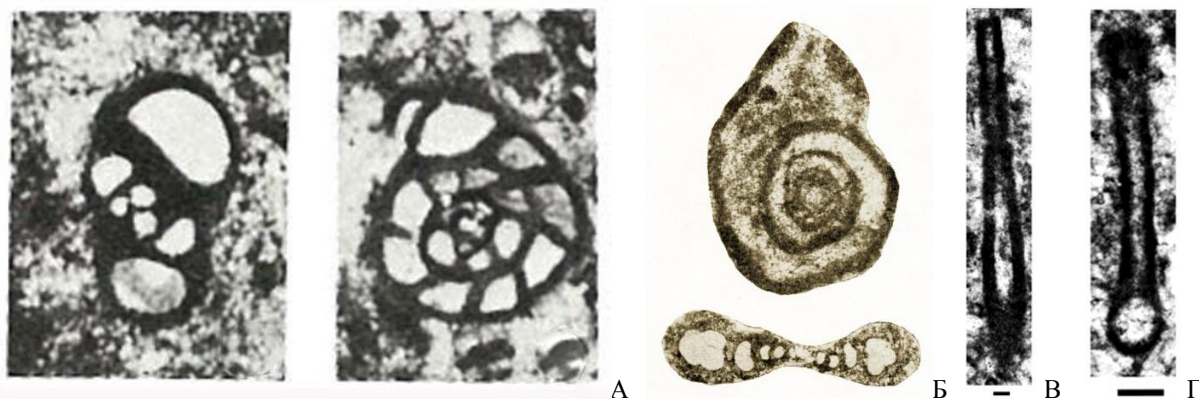


Рис. 4.18. Визе. Фораминиферы: А – *Endothyra prisca*, Коми (по: Раузер-Черноусова и др., 1936); Б – *Forschia subangulata*, Урал и Самарская лука, (по: Основы палеонтологии ..., 1959); В – *Earlandia vulgaris*, Г – *Ear. elegans*, серпуховский ярус Китая (по: Sheng et al., 2018). Сечения раковин (сильно увел.).

Алѣксинский горизонт (C_{1al}) развит повсеместно, нижняя граница устанавливается по смене фораминиферового комплекса. Сложен тѣмно-серыми органогенными известняками (рис. 4.19) с редкими прослоями доломитов и глин при мощности 44-78 м на западе и до 150 м на юге. Фауна представлена остатками фораминифер *Bradyina rotula* (рис. 4.21, А), *Archaediscus moelleri* (рис. 4.20, Б), *Endothyra similis* (рис. 4.20, В), *Pseudoendothyra struvii* (рис. 4.21, В), брахиопод *Semiplanus semiplanus* (рис. 4.20, А), *Datangia praemoderatus* (рис. 4.17, Б) и др.



Рис. 4.19. Алѣксинский горизонт. Известняк (кѣрн с глуб. 2510 м). Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

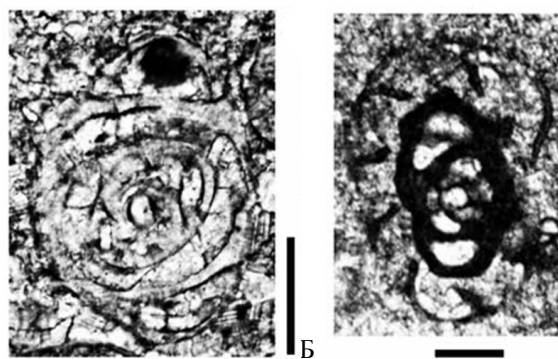


Рис. 4.20. Нижний карбон. Брахиоподы: А – *Semiplanus semiplanus*, раковина, Тульская обл. (по: Палеонтологический портал ..., 2022). Фораминиферы: Б – *Archaediscus moelleri*, В – *Endothyra similis*, сечения (сильно увел.); серпуховский ярус Китая (по: Sheng et al., 2018).



Рис. 4.21. Визе. Фораминиферы: А, Б – *Bradyina rotula*, Самарская обл.; В – *Pseudoendothyra struvii*, Башкортостан (по: Основы палеонтологии ..., 1959); раковинки (А), сечения (Б, В) (сильно увел.).

Михайловский горизонт (C_{1mh}) залегает согласно на алексинском. На западе преобладают органогенные известняки (рис. 4.22, А) мощностью 47-70 м (средняя часть



Рис. 4.22. Михайловский горизонт. А – известняк (кern с глуб. 2482 м), Ореховская опорная скважина, СОИКМ. Фораминиферы, сечения (сильно увел.): Б – *Mikhallorella gracilis*, Самарская обл. (по: Основы палеонтологии ..., 1959), В – *Omphalotis omphalota*; визе Франции (по: Vachard et al., 2016).

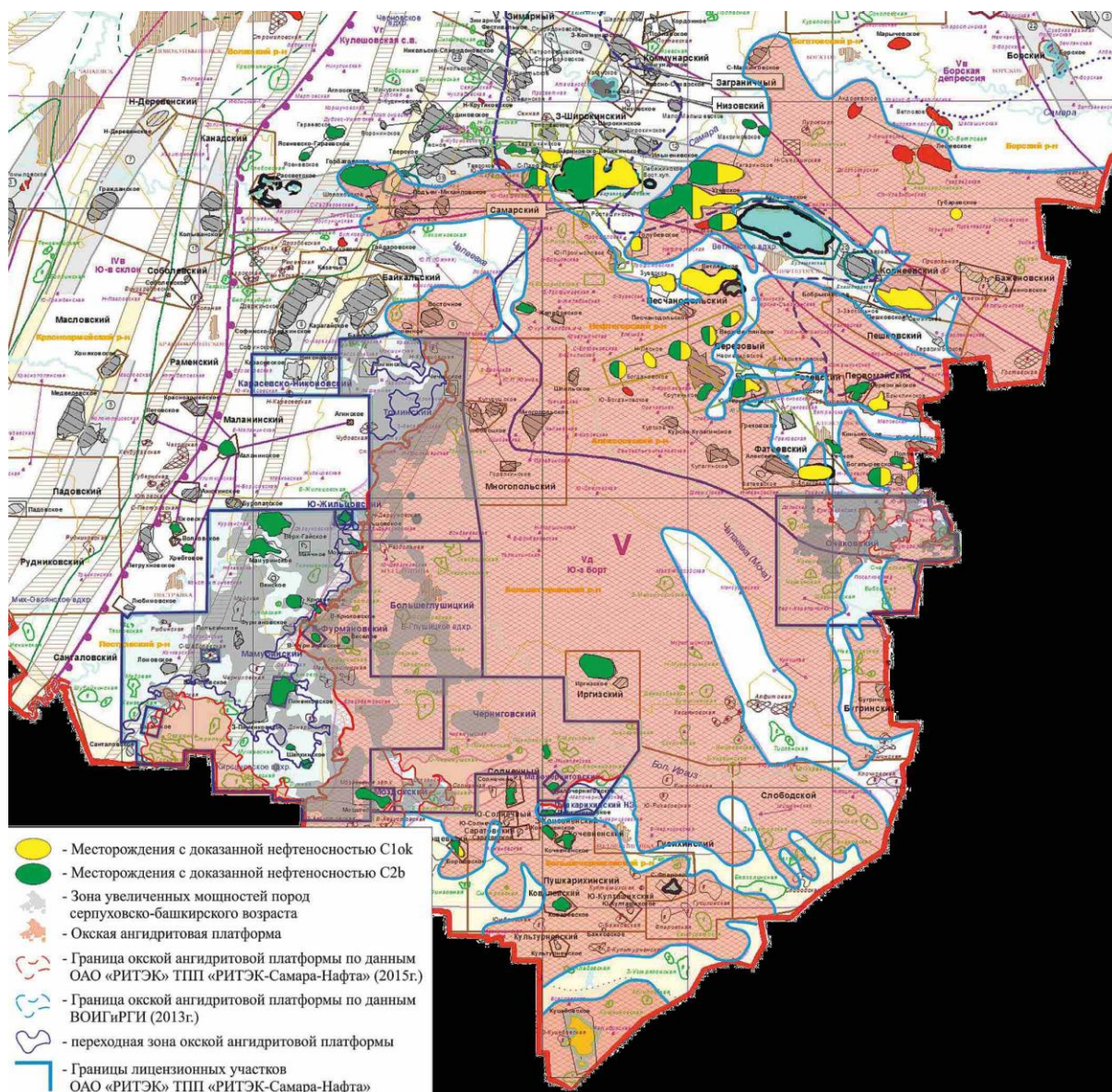


Рис. 4.23. Распространение окского доломит-ангидритового плато на территории Самарской обл. (по: Агапов, Свиридов, 2016).

добрянской свиты). В южном и восточном направлении их сменяют доломиты с возрастанием мощности до 100 м на юге. В Бузулукской впадине верхняя часть представлена циклично переслаивающимися ангидритово-доломитовыми отложениями, слагающими т. наз. «окское плато» – обширную платообразную, заметно эродированную, структуру размерами 400×100 км и высотой 40-70 м (рис. 4.23).

Известны фораминиферы *Mikhailovella gracilis*, *Omphalotis omphalota* (рис. 4.22, Б-В) и др.

Венёвский горизонт (C_{1vn}) из-за большого литологического сходства (рис. 4.25; 4.26, А) отчленяется от михайловского только при наличии остатков фауны. Раменовская свита, распространённая на сводах, сложена мелководными карбонатами. Мощность на западе 42-85 м, на юге (при ещё большем развитии ангидритов «окского плато») – до 105 м. Фауна представлена фораминиферами *Pseudoendothyra propingua*, *Endothyranopsis crassa* (рис. 4.24), *Omphalotis omphalota* (рис. 4.22, В) и др., брахиоподами *Striatifera striata* (рис. 4.26, Б) и др.

С кровлей венёвского горизонта совпадает сейсмический отражающий горизонт C_{1ok}, развитый в зоне окского плато.

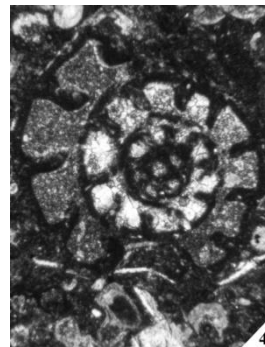


Рис. 4.24. Визе. Фораминиферы: *Endothyranopsis crassa*, сечение (сильно увел.), визе Франции (по: Vachard et al., 2016).



А

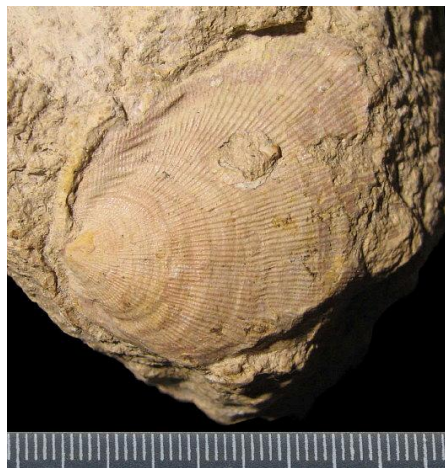


Б

Рис. 4.25. Венёвский горизонт. А – ангидрит (кern с глуб. 2351 м); Б – доломит (кern с глуб. 2372 м). Ореховская опорная скважина. СОИКМ.



А



Б

Рис. 4.26. Венёвский горизонт. А – известняк (кern с глуб. 2355 м), Ореховская опорная скважина, СОИКМ. Б – брахиопода *Striatifera striata*, раковина, Подмоскowie, фото А.Э. Давыдова).

В плане нефтеносности окский надгоризонт рассматривается как единый резервуар, с которым связаны 2,14% начальных запасов нефти и 6 продуктивных пластов: от О-5 до О-1, а также О-2'.

СЕРПУХОВСКИЙ ЯРУС (C_{1s}) – терминальное подразделение нижнего отдела каменноугольной системы. Впервые выделен в 1890 г. российским геологом С.Н. Никитиным, назван по гор. Серпухов (Московская обл.). До 1974 г. отложения делились между визейским и упразднённым намюрским ярусами. Они имеют сплошное распространение по Самарской области. Ярус представлен 4 горизонтами (верхний из них в регионе не проявлен), объединённых в 2 надгоризонта. Тарусский и стешёвский горизонты в нижнем подъярусе составляют заборьевский надгоризонт, а протвинский горизонт в верхнем подъярусе соответствует в регионе старобешевскому надгоризонту. Седиментация осадков происходила в мелководно-морском бассейне, преимущественно нормальной солёности. Мощность яруса до 290 м.

Тарусский горизонт (C_{1tr}) в южной половине региона содержит в основании маркирующий слой «покровская пачка», сложенный тёмно-серыми глинами и мергелями, выше переходящими в карбонаты; мощность не превышает 50 м. На северо-востоке слой фиксируется только на отдельных площадях с незначительными толщинами, а на остальных площадях он либо замещён карбонатами, либо отсутствует. На западе горизонт выделяется условно в литологически однообразной карбонатной толще (яриновская свита), представлен там тёмно-серыми до чёрных известняками (рис. 4.27, А) и серыми доломитами мощностью 11-33 м. В карбонатах определены фораминиферы *Earlandia elegans*, *Ear. vulgaris*, *Endothyra bowmani* (рис. 4.27, Б) и др., брахиоподы *Schuchertella portlockiana*, “*Angiospirifer*” *venevianus* (рис. 4.28) и др., кораллы *Lonsdaleia duplicata*, *Cyathophyllum murchisoni* (рис. 4.29).

С кровлей тарусского горизонта связан сейсмический отражающий горизонт *Tr*.



Рис. 4.27. Тарусский горизонт. А – известняк (кern с глуб. 2326 м), Ореховская опорная скважина, СОИКМ. Фораминиферы: Б – *Endothyra bowmani*, сечение раковинки (сильно увел.), Самарская обл. (по: Основы палеонтологии ..., 1959).

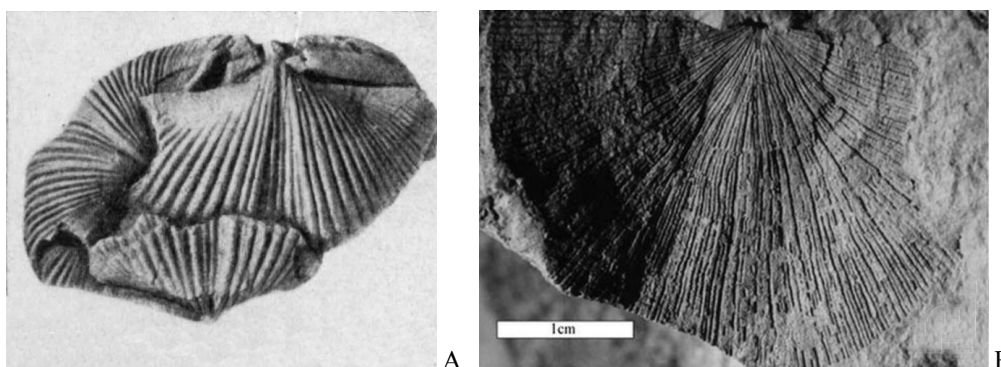


Рис. 4.28. Тарусский горизонт. Брахиоподы: А – “*Angiospirifer*” *venevianus*, ядра, Подмоскowie (по: Сарычева, Сокольская, 1952); Б – *Schuchertella portlockiana*, ядро створки, вие Польши (по: Haydukiewicz, Muszer, 2002).

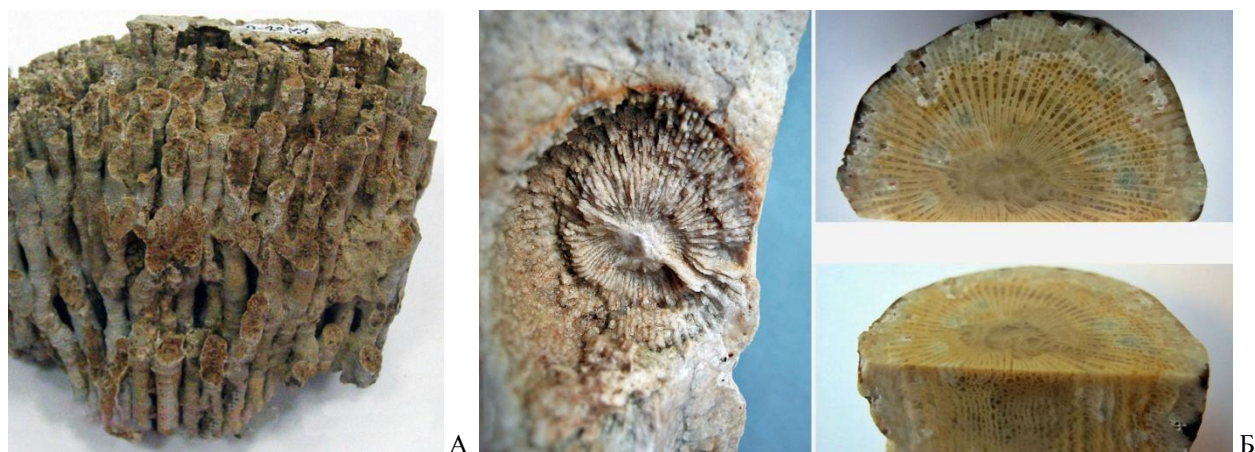


Рис. 4.29. Нижний карбон. Кораллы: А – *Lonsdaleia duplicata*, колония (по: Увлекательная жизнь ..., 2021); Б – *Cyathophyllum murchisoni*, полип и сечения, Московская обл., образцы и фото В.Г. Харпаева.

Стешёвский горизонт (C_{1st}) распространён повсеместно, представлен кристаллически-зернистыми серыми или коричневато-серыми доломитами с линзами чёрного кремня, на юге с выполнением каверн ангидритом, с прослоями известняков, иногда глин и мергелей (рис. 4.30-4.31), ему соответствует верхняя часть яриновской свиты. Мощность 90-220 м, довольно выдержана. Фауна бедна, представлена в известняках фораминиферами *Pseudoendothyra struvii* (рис. 4.21, В). С верхней частью горизонта связан продуктивный пласт А-6 (0,6% начальных запасов нефти).

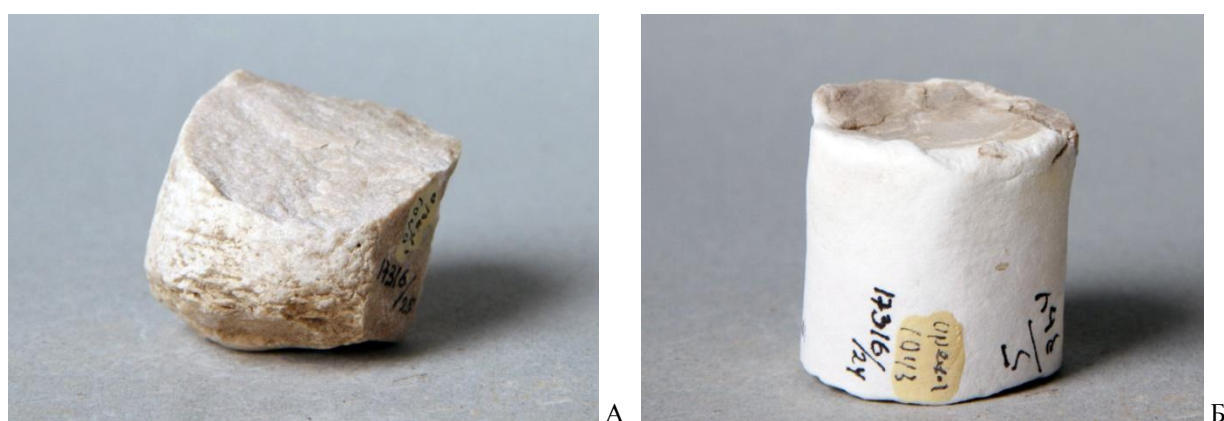


Рис. 4.30. Стешёвский горизонт. А – доломит (кern с глуб. 2281 м); Б – ангидрит (кern с глуб. 2289 м). Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

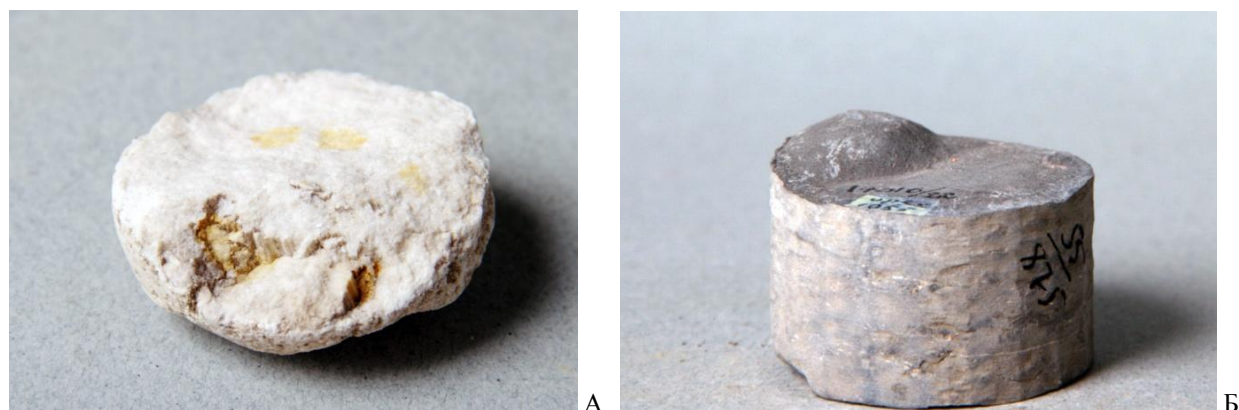


Рис. 4.31. Стешёвский горизонт. А – известняк (кern с глуб. 2170 м); Б – глина (кern с глуб. 2320 м). Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

Протвинскому горизонту (C_{1pr})

отвечает кинзельская свита. Имеет сходный литологический состав, нижняя граница проводится условно по смене фаунистических комплексов. Основные породы – светлые известняки (рис. 4.32) с фауной фораминифер *Eostaffellina protvae*, *Globoendothyra globulus* (рис. 4.33, А-Б), брахиопод *Striatifera striata* (рис. 4.26, Б), *Latiproductus latissimus* (рис. 4.34) и др., кораллов *Koninckophyllum interruptum* (рис. 4.33, В). Мощность увеличивается на юг и юго-восток с 18 до 60 м. С горизонтом связан продуктивный пласт А-5 (0,09% начальных запасов нефти).



Рис. 4.32. Протвинский горизонт. Известняк (кern с глуб. 2160 м), Ореховская опорная скважина, СОИКМ.

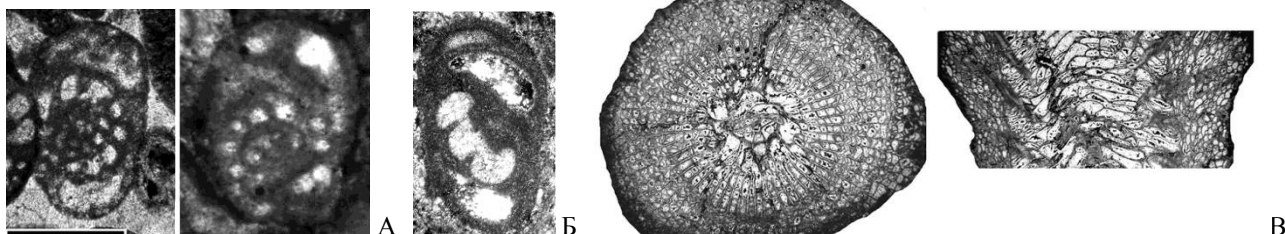


Рис. 4.33. Протвинский горизонт. А, Б – фораминиферы: А – *Eostaffellina protvae*, сечения, визе Франции (по: Vachard et al., 2016), Б – *Globoendothyra globulus*, тангенциальное сечение, Оренбургская обл. (по: Кулагина и др., 2019); сильно увел. Кораллы: Б – *Koninckophyllum interruptum*, сечения полипа, визе Марокко (по: Rodriguez et al., 2016).

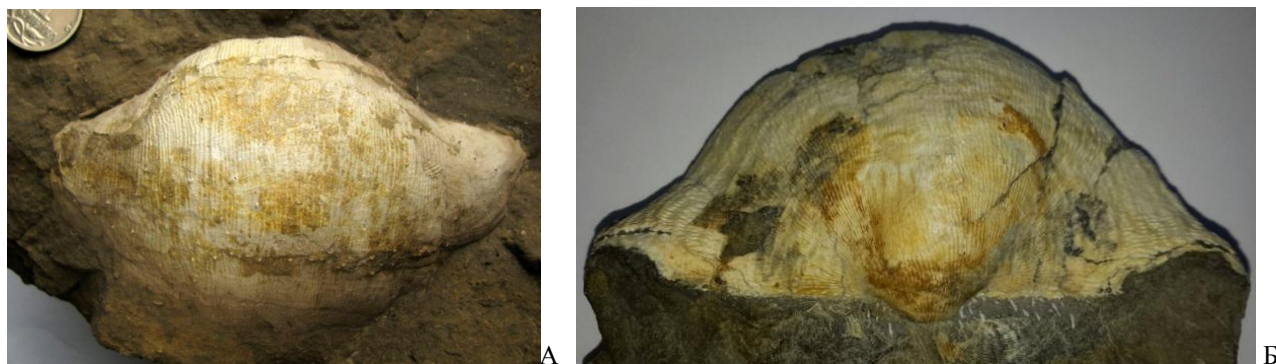


Рис. 4.34. Серпуховский ярус. Брахиопода *Latiproductus latissimus*, брюшные створки: А – Московская обл., образец и фото А.В. Качалкина; Б – визе Ирландии (по: The fossil forum ..., 2021).

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднекаменноугольные отложения распространены повсеместно в полном объеме, включают башкирский и московский ярусы (табл. 4.4). Они представлены преимущественно карбонатными осадками, и лишь среднюю часть разреза составляют терригенные образования. Нижняя граница совпадает с поверхностью регионального размыва, а также подтверждается резкой сменой комплексов фауны. Мощность среднего карбона регионально возрастает с запада на восток от 275 до 635 м.

В плане структурно-фациального зонирования среднего–верхнего карбона территория региона полностью входит в пределы Волжско-Камской СФЗ.

Таблица 4.4. Схема корреляции подразделений среднего карбона на территории Самарской области

ЯРУС	ПОДЪЯРУС	ГОРИЗОНТ
московский	мячковский	мячковский
	подольский	подольский
	каширский	каширский
	верейский	верейский
башкирский	архангельский	мелекесский
		черемшанский
	аскынбашский	прикамский
	акавасский	северокельтменский
	сюранский	краснополянский
		вознесенский

БАШКИРСКИЙ ЯРУС (C_2b) выделен в 1934 г. советским геологом С.В. Семихатовой. Отложения имеют сплошное распространение по Самарской области. В составе яруса выделяют 6 горизонтов, нижний из которых в регионе не проявлен. Они объединены в 4 подъяруса. На территории Самарской области выделяют горизонты: краснополянский, северокельтменский, прикамский, черемшанский, мелекесский. Мощность на севере области составляет 25-60 м, на западе и в центре 60-90 м, на юге и юго-востоке 120-130 м.

С кровлей башкирского яруса совпадает сейсмический отражающий горизонт C_2b (= B), ограничивающий сверху сейсмокомплекс IV, а также покрывка продуктивного пласта А-4 (с прикамского по мелекесский, но в основном черемшанский горизонт); пласт включает 15,13% начальных запасов нефти и 22,54% – горючих газов.

Краснополянский горизонт (C_2kp) развит только в Бузулукской впадине и местами на Жигулёвско-Пугачёвском своде. Он выражен светло-серыми органогенными и перекристаллизованными известняками (рис. 4.35, А) и серыми кристаллическими, реже пелитоморфными доломитами (рис. 4.35, Б) с остатками фауны фораминифер *Eostaffella postmosquensis*, *Bradyina cribrostomata* (рис. 4.37, А) и др. Мощность до 55 м.

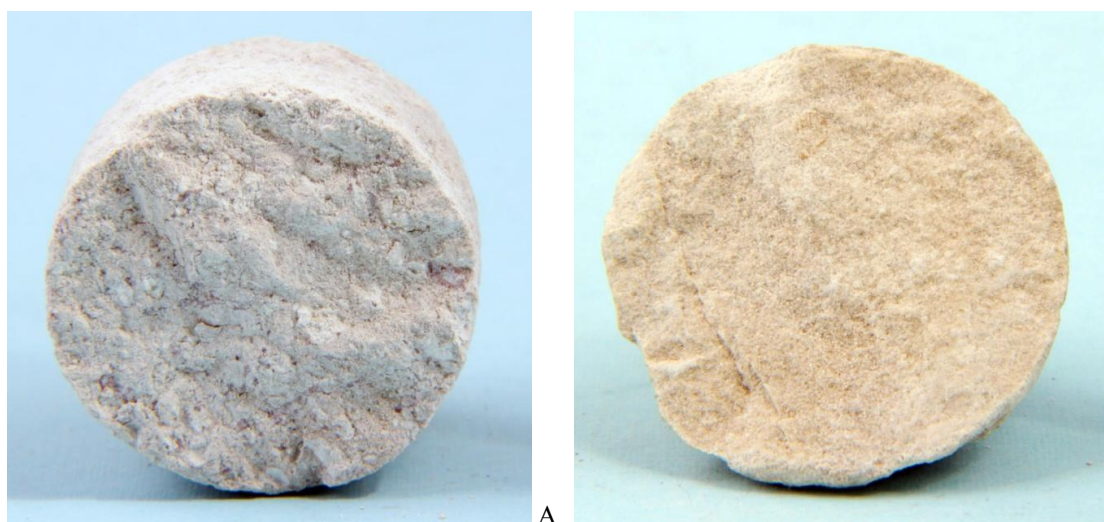


Рис. 4.35. Краснополянский горизонт. А – известняк (кern с глуб. 2116 м); Б – доломит (кern с глуб. 2102 м). Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

Северокельтменский горизонт (C_2sk) развит в Бузулукской впадине и на юго-восточных склонах обоих сводов. Представлен светло-серыми органогенно-обломочными известняками (рис. 4.36, А) с прослоями доломитов мощностью до 32 м. Граница с подстилающими краснополянскими отложениями без следов перерыва достоверно определяется по комплексу фауны, включающей фораминиферы *Neoarchaediscus timanicus*, *N. postrugosus*, *Pseudostaffella antiqua* (рис. 4.37), брахиопод *Neochonetes carboniferus* (рис. 4.36, Б) и др.



Рис. 4.36. Северокельтменский горизонт. А – известняк (кern с глуб. 2094 м), Ореховская опорная скважина, СОИКМ. Брахиоподы: Б – *Neochonetes carboniferus*, раковина, средний карбон Ростовской обл. (по: Палеонтологический портал ..., 2022).



Рис. 4.37. Карбон. Фораминиферы, сечения (сильно увел.): А – *Bradyina cribristomata*, сечения, Турция (сильно увел.) (по: Dzhenchuraeva, Осууиси, 2007), Б – *Neoarchaediscus timanicus*, В – *N. postrugosus*, серпуховский ярус Башкортостана (по: Степанова, Кучева, 2009), Г – *Pseudostaffella antiqua*, средний карбон Турции (по: Dzhenchuraeva, Осууиси, 2007).

Прика́мский горизонт (С₂рк) отсутствует на большей части северо-востока региона. В местах развития он имеет мощность до 34 м, литологически сходен с северокельтменским (рис. 4.38). Содержит фауну фораминифер, включающую *Staffellaeformes staffellaeformis*, *Pseudostaffella praegorskyi*, *Endothyra pseudobradyi* (рис. 4.39) и др.

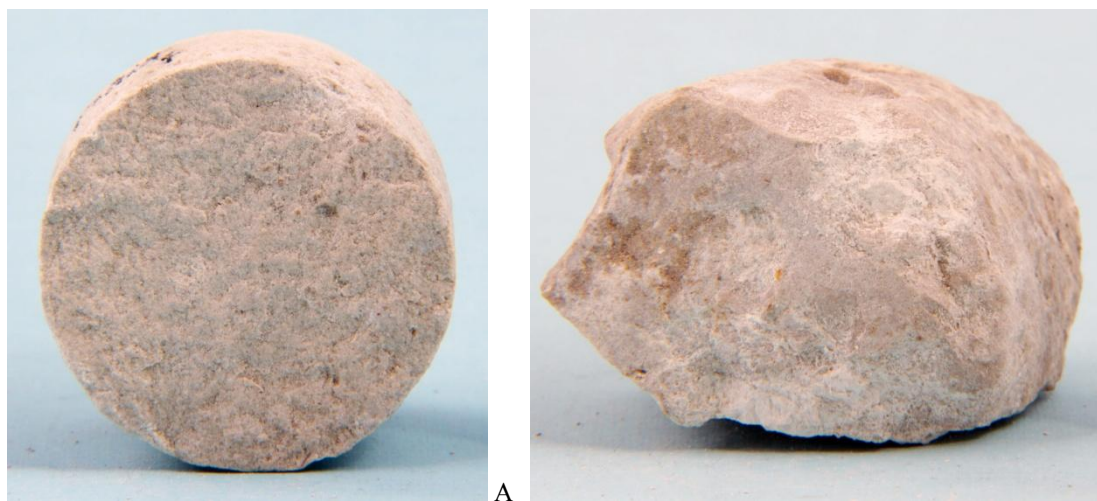


Рис. 4.38. Прикамский горизонт. А – известняк (кern с глуб. 2064 м); Б – доломит (кern с глуб. 2068 м). Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

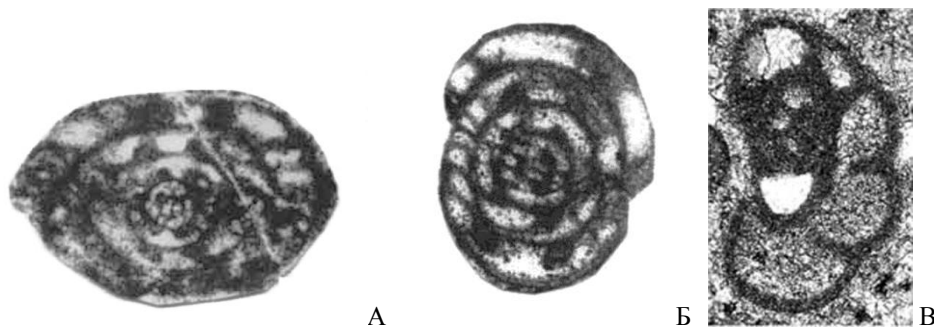


Рис. 4.39. Карбон. Фораминиферы, сечения (сильно увел.): А – *Staffellaeformes staffellaeformis*, Б – *Pseudostaffella praegorskyi*, средний карбон Турции (по: Dzhenchuraeva, Ocuyucu, 2007), В – *Endothyra pseudobradyi*, ассельский ярус Шпицбергена (по: Blazejowski, 2009).

Черемшанский горизонт (C_{2cm})

имеет практически сплошное распространение, плохо отделяется от предыдущего, сложен в основном светлыми органогенными известняками (рис. 4.40). В Бузулукской впадине в средней части разреза появляются доломиты с прослоями светло-серого алевролита и тёмно-серой глины с пиритизированными растительными остатками. Мощность 15-30 (до 49) м. Среди фораминифер определены: *Pseudostaffella antiqua* (рис. 4.37, Г), *Schubertina obscura* (рис. 4.41, Б), *Bradyina cribrostomata* (рис. 4.37, А), брахиоподы *Neochonetes carboniferus* (рис. 4.36, Б), *Eobrachythyryna pinguisiformis* (рис. 4.41, А) и др.



Рис. 4.40. Черемшанский горизонт. Известняк (кern с глуб. 2042 м). Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

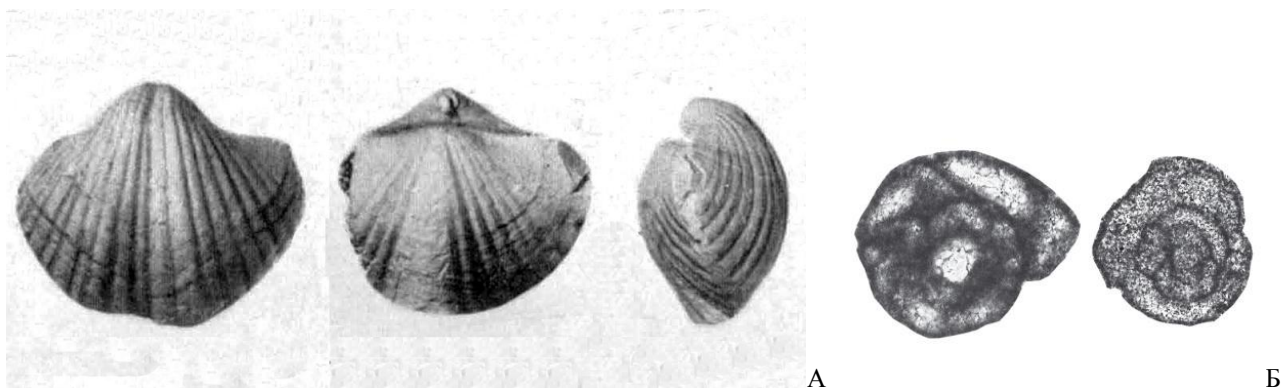


Рис. 4.41. Карбон. Брахиоподы: А – *Eobrachythyryna pinguisiformis*, раковина, виле Подмосковья (по: Сарычева, Сокольская, 1952). Фораминиферы: Б – *Schubertina obscura*, сечение (сильно увел.); московский ярус Испании (по: Villa et al., 2021).

Мелекёсский горизонт (C_{2mk}) сложен светлыми органогенными известняками мощностью до 18 м. В Бузулукской впадине в основании залегает пачка глин, но на большей части впадины горизонт отсутствует. Богатый комплекс фораминифер представлен *Verella warsanofievae* (рис. 4.42, А), *Schubertina obscura* (рис. 4.41, Б), *Pseudostaffella compressa* (рис. 4.42, Б), *Ps. paracompressa* и др.



Рис. 4.42. Башкирский ярус. Фораминиферы: А – *Verella warsanofievae*, Пензенская обл. (по: Основы палеонтологии ..., 1959), Б – *Pseudostaffella compressa*, гор. Жигулёвск (по: Раузер-Черноусова, 1938). Сечения раковин (сильно увел.).

МОСКОВСКИЙ ЯРУС (C_2m) выделен в 1890 г. российским геологом С.Н. Никитиным. Отложения имеют сплошное распространение по Самарской области. Подразделяется (снизу вверх) на 4 горизонта, эквивалентных одноимённым подъярусам: верейский, каширский, подольский, мячковский. Они трансгрессивно залегают на различных горизонтах башкирского яруса. Мощность яруса увеличивается в восточном направлении до 550 м в Бузулукской впадине.

Верейский горизонт (C_{2vr}) распространён повсеместно. Нижняя граница литологически хорошо выражена сменой карбонатов башкирского яруса терригенными или терригенно-карбонатными образованиями верейского горизонта, обоснована фауной и прослеживается на каротажных диаграммах. Характерен пёстрый литологический состав пород, резко изменяющийся как в разрезе, так и на площади. Мощность довольно выдержана и составляет 40-95 (максимально 120) м. На западе горизонт сложен в основном пестроцветными кварцевыми песчаниками и алевролитами, с маломощными прослоями серых и зеленовато-серых органично-обломочных известняков; в верхней части залегают пестроцветные тонкослоистые известняки. На севере горизонт представлен терригенно-карбонатными породами с преобладанием тёмных (до чёрных) глин (рис. 4.43, А). В центре территории в основании залегают известняки, выше идёт переслаивание глин, алевролитов (рис. 4.43, Б), песчаников с подчинёнными прослоями известняков, венчают разрез серые песчаники. В юго-восточном направлении в средней толще начинают преобладать карбонаты (рис. 4.44, А). Возраст подтверждается многочисленными остатками фораминифер *Pseudostaffella compressa* (рис. 4.42, Б), *Aljutovella aljutovica* (рис. 4.44, Б); брахиопод *Dictyoclostus semireticulatus* (рис. 4.45, А), *Neochonetes carboniferous* (рис. 4.36, Б), *Alphachoristites inferus* (рис. 4.45, Б), *Orthotetes radiata* (рис. 4.60, А) и др.



Рис. 4.43. Верейский горизонт. А – глина (керн), ур. Радаевка (Сергиевский р-н); Б – алевролит (керн с глуб. 1925 м), Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

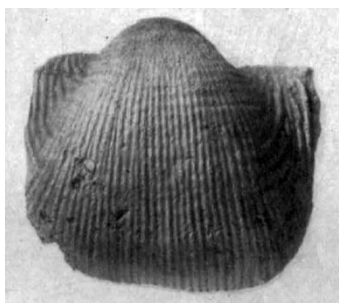


А

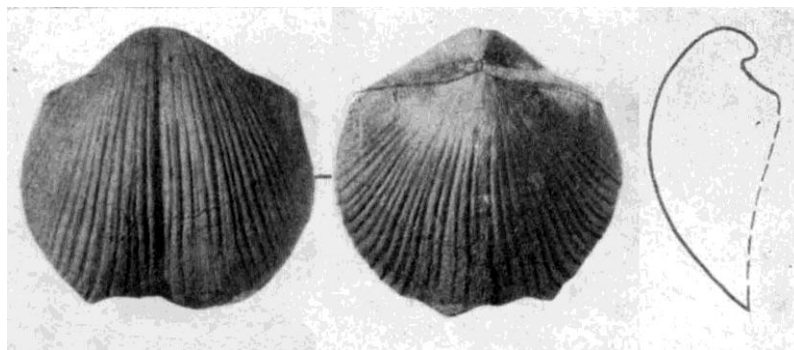


Б

Рис. 4.44. Верейский горизонт. А – известняк (кern с глуб. 2094 м), Ореховская опорная скважина, СОИКМ. Фораминиферы: *Aljutovella aljutovica*, сечение раковинки (сильно увел.), Самарская обл. (по: Раузер-Черноусова, 1938).



А



Б

Рис. 4.45. Карбон. Брахиоподы: А – *Dictyoclostus semireticulatus*, брюшная створка, серпуховский ярус, Б – *Alphachoristites inferus*, раковина, верейский горизонт. Подмоскowie (по: Сарычева, Сокольская, 1952).

С верейским горизонтом полностью совпадает сейсмокомплекс V, ограниченный снизу отражающим горизонтом C_{2b} (= Б) и сверху C_{2уг} (= В).

С верейским горизонтом связана наибольшая (7,18% начальных запасов) нефтеносность в пределах московского яруса, сосредоточенная в продуктивных пластах А-3, А-2, А-1.

Каширский горизонт (C_{2ks}) развит повсеместно. Залегаet согласно на верейском, граница проводится по смене верейских терригенно-карбонатных пород известняками с фауной каширского возраста и чётко фиксируется на каротажных диаграммах («каширский репер»).



А



Б

Рис. 4.46. Каширский горизонт. А – известняк (кern с глуб. 1850 м); Б – ангидрит (кern с глуб. 1872 м). Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

В разрезе преобладают светлые органогенные, органогенно-обломочные, пелитоморфные, часто перекристаллизованные известняки (рис. 4.46, А) с подчинёнными прослоями пелитоморфных доломитов, характерны включения гипса, ангидрита (рис. 4.46, Б), пирита. Мощность 42-126 м, возрастает в южном направлении.

Богатая и разнообразная фауна включает фораминиферы *Priscoidella priscoidea*, *Schubertella magna*, *Hemifusulina communis* (рис. 4.49) и др., брахиоподы: *Chonetinella uralica* (рис. 4.47), *Choristites sowerbyi*, *Kozłowska kaschirica* (рис. 4.48) и др. С горизонтом связаны продуктивные пласты А-0, А-0', А-0'' с 2,2% начальных запасов нефти и 11,54% –горючих газов.



Рис. 4.47. Каширский горизонт. Брахиоподы: *Chonetinella uralica*, раковина, Московская обл. (по: Палеонтологический портал ..., 2022).

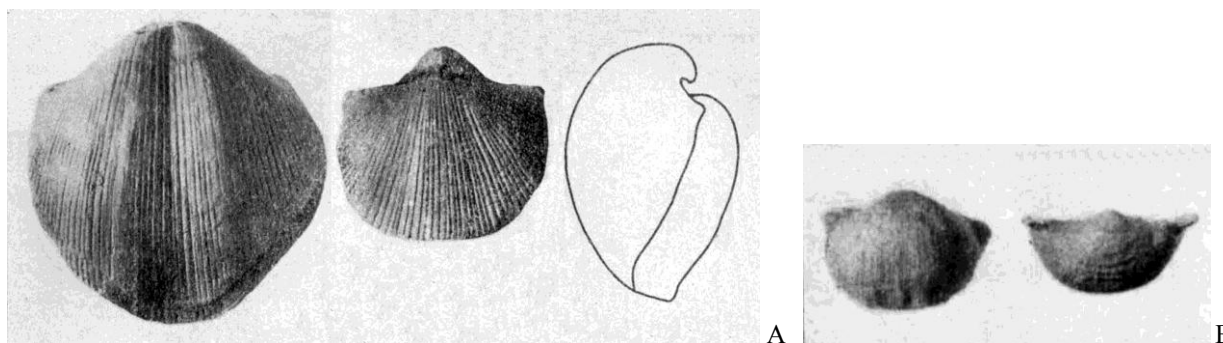


Рис. 4.48. Московский ярус. Брахиоподы: А – *Choristites sowerbyi*, Б – *Kozłowska kaschirica*, раковины. Подмоскowie (по: Сарычева, Сокольская, 1952).

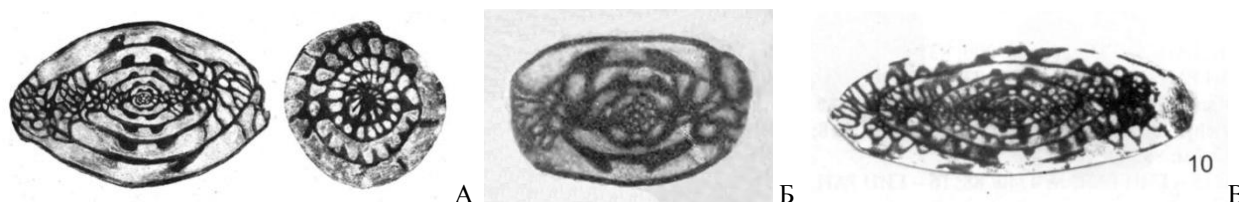


Рис. 4.49. Каширский горизонт. Фораминиферы, сечения (сильно увел.): А – *Priscoidella priscoidea*, гор. Сызрань, гор. Жигулёвск (по: Раузер-Черноусова, 1938), Б – *Schubertella magna*, Волгоградская обл. (по: Путря, 1956), В – *Hemifusulina communis*, Московская обл. (по: Средний карбон ..., 2001).

Подольский горизонт (C₂pd) развит повсеместно и залегает согласно. Мощность 95-200 м, возрастает к юго-востоку. Граница проходит в однородной карбонатной толще (рис. 4.50) и устанавливается по комплексам фораминифер, из которых для горизонта характерны *Fusiella praetypica*, *Moellerites praebocki*, *Neostaffella labyrinthiformis* (рис. 4.51) и др. Богатая фауна брахиопод не имеет стратиграфического значения. С горизонтом связаны 7 продуктивных пластов – от Pd-V до Pd-II; Pd-II', Pd-I, Pd-I', составляющие 0,7% от начальных запасов нефти.



Рис. 4.50. Подольский горизонт. Известняк (керна с глуб. 1705 м). Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

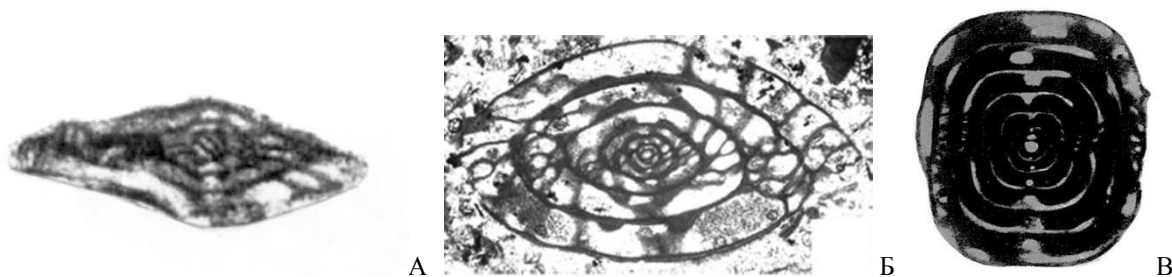


Рис. 4.51. Каширский горизонт. Фораминиферы, сечения (сильно увел.): А – *Fusiella praetypica*, Московская обл. (по: Средний карбон ..., 2001), Б – *Moellerites praebocki*, Иран (по: Leven E.Ja. et al., 2006), В – *Neostaffella labyrinthiformis*, Русская плита (по: Foraminifera Database ..., 2021).

Мячковский горизонт (C_{2mc}) развит повсеместно и залегает согласно. Мощность 77-162 м с максимумом на севере. Граница проходит в однородной карбонатной толще и устанавливается по фауне. В комплексе фораминифер присутствуют *Schubertella inflata*, *Fusulina cylindrica*, *Ozawainella angulata* (рис. 4.52) и др.; комплекс брахиопод мало отличим от ниже- и вышележащих.

С горизонтом связаны 5 продуктивных пластов – от Мч-V до Мч-I, составляющие 0,32% от начальных запасов нефти.

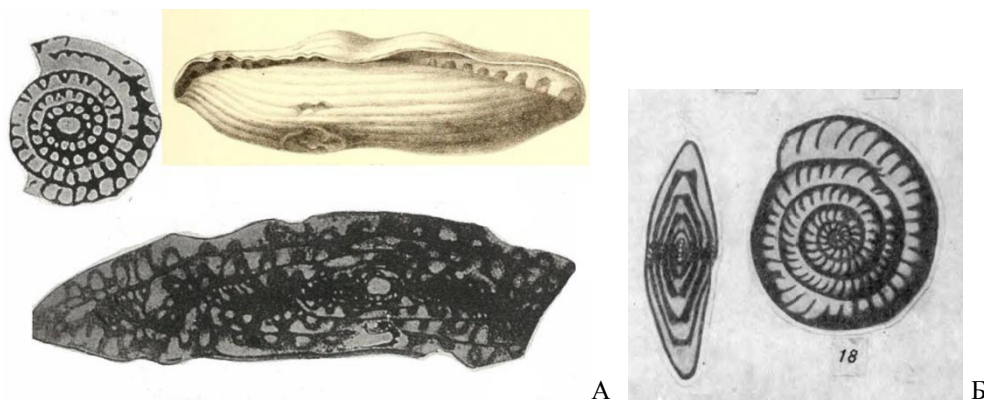


Рис. 4.52. Московский ярус. Фораминиферы: А – *Fusulina cylindrica*, Русская плита (по: Foraminifera Database ..., 2021), Б – *Ozawainella angulata*, Ростовская обл. (по: Путря, 1956). Раковинка (А) и сечения (А, Б) (сильно увел.).

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Соответствующие отложения представлены всеми горизонтами (табл. 4.5), развиты практически повсеместно, отсутствуя лишь на незначительном локальном участке по северному крылу Жигулёвского вала у пос. Бахилова Поляна, где размыты в борту предакчагыльской палеодолины. На всей территории распространения верхнекаменноугольные образования согласно налегают на породы мячковского горизонта. Фиксируется региональное увеличение толщин с севера на юг: от 135-175 м на Южно-Татарском своде до 390 м в южной части Бузулукской впадины. Практически все границы подчинённых подразделений проходят в литологически близких толщах и устанавливаются лишь по комплексам фораминифер. Богатая фауна брахиопод не имеет стратиграфического значения, т.к. их комплексы определяются исключительно фациями.

КАСИМОВСКИЙ ЯРУС (C_{3k}) выделен в 1947 г. советским геологом Б.М. Даньшиным, назван по гор. Касимов (Рязанская обл.). Отложения имеют практически сплошное распространение в регионе. Подразделяется на 3 горизонта: кревкинский, хамовнический, дорогомилловский; деление на подъярусы отсутствует. Мощность до 260 м. Полезные ископаемые представлены высококачественными известняками и попутными доломитами дорогомилловского горизонта в Жигулях.

Таблица 4.5. Схема корреляции подразделений верхнего карбона на территории Самарской области

ЯРУС	Горизонт
гжельский	мелеховский
	ногинский
	павловопосадский
	добрятинский
касимовский	дорогомиловский
	хамовнический
	кревьякинский

Кревьякинский горизонт (C₃kr) развит повсеместно. Представлен переслаиванием серых органогенно-обломочных известняков с известковистыми доломитами (рис. 4.53), редко с включениями ангидритов. Присутствует богатый и разнообразный комплекс фораминифер зоны *Protriticites pseudomontiparus* – *Obsoletes obsoletus* (рис. 4.54, А-Б). Мощность увеличивается от 35 м в Мелекесской впадине в южном направлении до 73 м.

Хамовнический горизонт (C₃hm) развит повсеместно; соответствует фораминиферовой зоне *Montiparus montiparus* (рис. 4.54, В). По литологии аналогичен кревьякинскому; в Мелекесской впадине преобладают доломиты. Мощность 20-40 м, на юго-западе возрастает до 70 м.



Рис. 4.53. Кревьякинский горизонт. Доломит (кern с глуб. 1484 м). Ореховская опорная скважина. СОИКМ.



Рис. 4.54. Верхний карбон. Фораминиферы, сечения (сильно увел.). А – *Obsoletes obsoletus*, кревьякинский горизонт, Московская обл. (по: Средний карбон ..., 2001). Б – *Protriticites pseudomontiparus*, кревьякинский горизонт, В – *Montiparus montiparus*, хамовнический горизонт; Шпицберген (по: Davydov, Nilsson, 1999).

Дорогомиловский горизонт (C₃dr) развит повсеместно, обнажаясь в центральной части Жигулёвского вала (в устье Яблоневого Оврага (рис. 4.56), на г. Могутовая и от Бахиловой Поляны до пос. Богатырь, имеется незначительный выход на левом берегу Усинского зал. у с. Берёзовка). Соответствует фораминиферовой зоне *Rauserites acutus* – *Rauserites quasiarcticus* (рис. 4.58). Литологически близок прочим горизонтам касимовского яруса (рис. 4.55; 4.57); для доломитов по большей части характерна загипсованность. Мощность 50-95 м, относительно выдержана по региону.



Рис. 4.55. Дорогомиловский горизонт. Доломит, гор. Жигулёвск. Музей СГАСУ, фото Т.М. Козинцевой.

По разрезу встречается богатейшая и разнообразная макрофауна (рис. 4.57, Б; 4.59-4.63), стратиграфическое значение которой невелико.

С кровлей дорогомилловского горизонта совпадает сейсмический отражающий горизонт К.



Рис. 4.56. Дорогомилловский горизонт. Вскрытая толща на карьере Яблоновского месторождения карбонатных пород (Жигули). Фото Р.А. Гунчина.

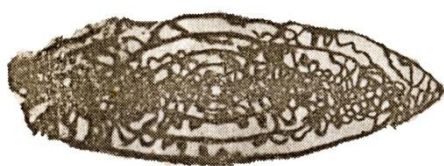


А



Б

Рис. 4.57. Дорогомилловский горизонт. Известняк: А – пелитоморфный, Б – брахиоподовый (с *Meekella eximia* и *Kozlowskia borealis*). гор. Жигулёвск. Музей СГАСУ, фото Т.М. Козинцевой.



А



Б

Рис. 4.58. Дорогомилловский горизонт. Фораминиферы: А – *Rauserites quasiarcticus*, Б – *R. acutus*, Жигули (по: Атлас фауны ..., 1986). Сечения (сильно увел.).



Рис. 4.59. Дорогомиловский горизонт. А – наутилоидея *Temnocheilus* sp.; двустворчатые *Leptodesma* sp., створка. Гор. Жигулёвск. Музей СШ № 40 гор. Тольятти, фото Д.В. Варенова (А); ИЭВБ, фото В.П. Морова (Б).

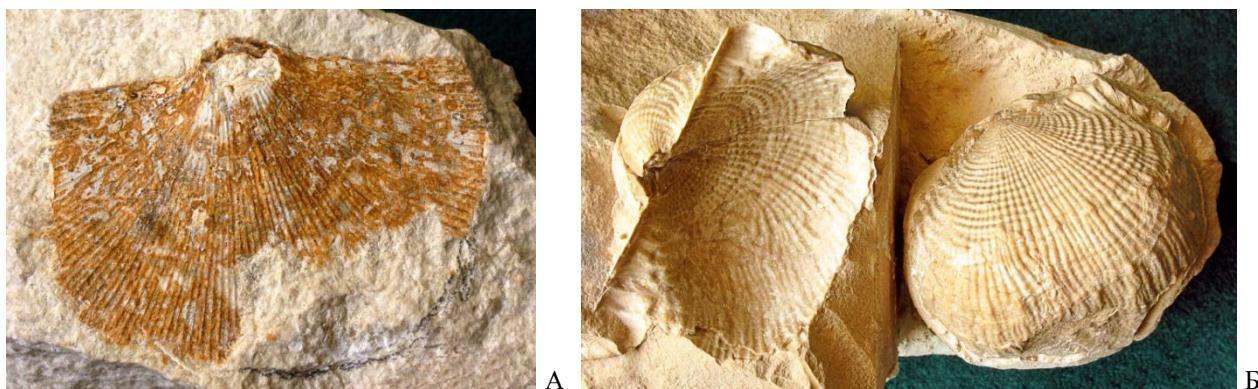


Рис. 4.60. Дорогомиловский горизонт. Брахиоподы: А – *Orthotetes radiata*, створка; Б – *Dictyoclostus hermosanus*, раковина; гор. Жигулёвск. ИЭВБ, фото Д.В. Варенова.



Рис. 4.61. Дорогомиловский горизонт. Брахиоподы: А – *Linoproductus pseudoprattenianus*, Б – *Choristites ussensis*, раковины. Гор. Жигулёвск. ИЭВБ, фото Д.В. Варенова (А), В.П. Морова (Б).



Рис. 4.62. Дорогомиловский горизонт. Брахиоподы: А – *Echinaria neopunctata*, брюшная (слева) и спинная створки; Б – *Elinoria* sp., раковина. Гор. Жигулёвск. ИЭВБ, фото В.П. Морова.

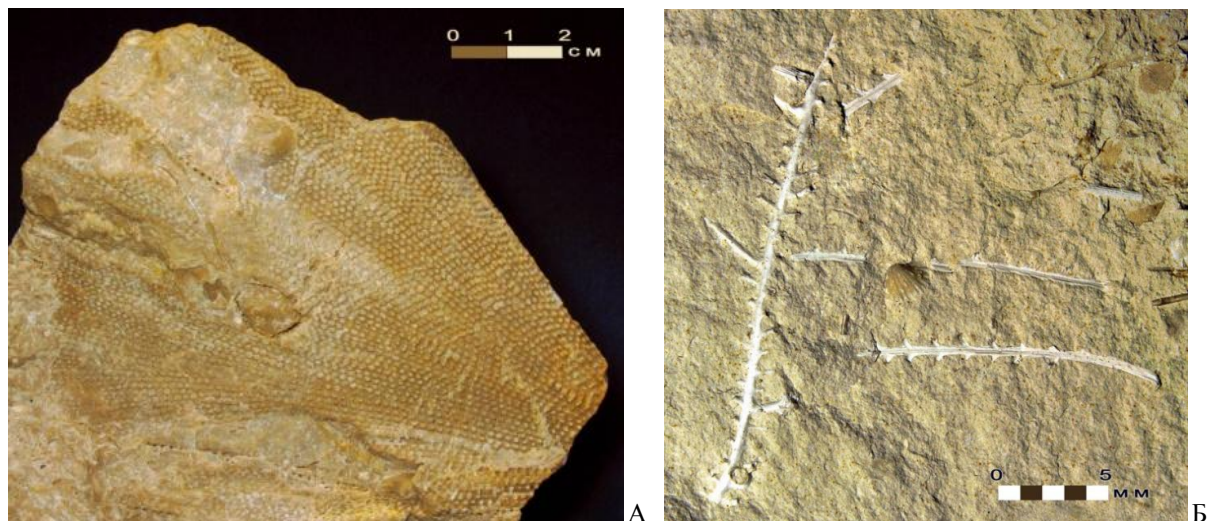


Рис. 4.63. Дорогомиловский горизонт. Мшанки: А – *Rectifenestella* sp., Б – *Penniretepora* sp.; колонии. гор. Жигулёвск. ИЭВБ, фото Д.В. Варенова.

ГЖЕЛЬСКИЙ ЯРУС (C_3g) выделен в 1890 г. российским геологом С.Н. Никитиным, назван по р. Гжель (Московская обл.). Отложения имеют практически сплошное распространение в регионе (отсутствуют только под руслом Волги вдоль Жигулей и в нижней части их склонов). Обнажения имеются в районе Сызрани, на Губинских высотах, в нижних частях склонов Усольско-Берёзовских и Сокольных гор, по северному краю Самарской луки (рис. 4.64-4.65) до Крестовой Поляны, на Царёвом Кургане. Подразделяется на 4 горизонта; на территории Самарской обл. традиционно выделялись 3 (снизу вверх: добрятинский, павловопосадский, ногинский), в настоящее время в качестве терминального добавлен мелеховский. Деление на подъярусы отсутствует. Вследствие значительного литологического сходства толщ расчленение яруса возможно только по фораминиферам. Мощность возрастает с запада на восток со 120 до 350 м.

Полезные ископаемые: крупные запасы известняков и доломитов в трёх нижних горизонтах. Углеводороды представлены небольшими запасами нефти (0,33% от общих начальных) и горючих газов (0,15%).

Добрятинский горизонт (C_3db) развит на всей территории распространения яруса. Он соответствует фораминиферовой зоне *Rauserites rossicus* – *R. stuckenbergi* (рис. 4.67) и представлен толщей переслаивания серых органогенных, нередко доломитизированных, известняков со светло-серыми пелитоморфными доломитами; характерны горизонты кремнёвых конкреций. Прослой цианопрокариотовых («водорослевых») известняков известен на обнажениях как маркирующий горизонт «медвежатник» (рис. 4.66, А). Богатство и разнообразие фауны по сравнению с предшествующим горизонтом заметно снижается (рис. 4.68). Мощность на севере и западе 35-67 м; в Бузулукской впадине присутствуют пласты ангидритов (рис. 4.66, Б), за счёт которых происходит увеличение мощности вплоть до двукратного (до 110 м).

С горизонтом связаны продуктивные пласты C_3-II и C_3-II' месторождений углеводородов.



Рис. 4.64. Гжельский ярус. Толща на карьере месторождения карбонатных пород Могутова Гора (гор. Жигулёвск). Фото И.В. Чихляева.

Один, иногда два интервала химически чистых известняков в нижней части отрабатывались системами штолен в Жигулёвских и Сокольных горах, эти выработки могут служить дополнительным ориентиром на разрезах (рис. 4.65).



Рис. 4.65. Добрынтинский горизонт. Система штолен у с. Ширяево (Жигулёвские горы). Фото С.А. Сенатора.



Рис. 4.66. Добрятинский горизонт. А – известняк цианопрокариотовый (с клубками *Nostocites*), Соколы горы; фото В.П. Морова. Б – ангидрит (керна с глуб. 1309 м), Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

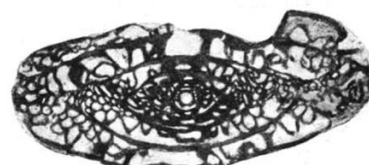


Рис. 4.67. Добрятинский горизонт. Фораминиферы: А – *Rauserites rossicus*, Б – *R. stuckenbergi*, Жигули (по: Раузер-Черноусова, 1938). Сечения (сильно увел.).



Рис. 4.68. Добрятинский горизонт. Брахиоподы (раковины): А – *Meekella eximia*, Соколы горы, Б – *Kozłowska borealis*, Усольско-Берёзовская гряда. Фото Д.В. Варенова.

Павловопосадский горизонт (С₃pp) соответствует фораминиферовой зоне *Jigulites jigulensis* (рис. 4.69) и развит повсюду. Отличается от добрятинского преобладанием доломитов (рис. 4.70) в разрезе и значительно меньшей ролью ангидритов. Близ дневной поверхности породы нередко превращены в доломитовую муку. Горизонт по сравнению с нижележащими ещё более беден фаунистическими остатками (рис. 4.71). Мощность 60-172 м, закономерно возрастает в юго-восточном направлении.

С горизонтом связаны продуктивные пласты С₃-I, С₃-I' и С₃-Ia.

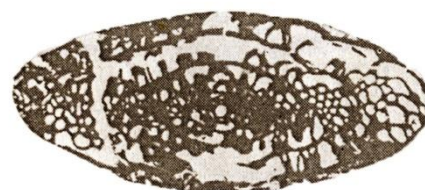


Рис. 4.69. Павловопосадский горизонт. Фораминиферы: *Jigulites jigulensis*, сечение раковинки (сильно увел.). Жигули (по: Атлас фауны ..., 1986).



Рис. 4.70. Павловопосадский горизонт. А – доломит фузулинидовый выщелоченный, Жигули; музей СГАСУ, фото Т.М. Козинцевой. Б – мергель (кern с глуб. 1253 м), Ореховская опорная скважина. СОИКМ.



Рис. 4.71. Павловопосадский горизонт. Гастроподы: А, Б – *Euphemites* sp., ядра (А), отпечаток с остатком ядра (Б); В – *Goniasma lasallensis*, отпечаток. Гор. Жигулёвск (А), Царёв Курган (Б, В). ИЭВБ, фото Д.В. Варенова (А), В.П. Морова (Б, В).

Ногинский горизонт (C_{3ng})
соответствует фораминиферовой зоне *Daixina sokensis* (рис. 4.72) и развит повсюду. На Жигулёвско-Пугачёвском своде и в Бузулукской впадине представлен переслаиванием светлых известняков (рис. 4.74), которые в отдельных прослоях заметно глинисты (рис. 4.73), и серых доломитов.



Рис. 4.72. Ногинский горизонт. Фораминифера *Daixina sokensis*, сечение раковинки (сильно увел.), Жигули (по: Атлас фауны ..., 1986).



Рис. 4.73. Ногинский горизонт. Прослой зеленоватых глинистых известняков в карбонатном разрезе. Яблоновское месторождение карбонатных пород (гор. Жигулёвск). Фото Т.М. Козинцевой.

Близ дневной поверхности и в бортах погребённых древних долин велика доля разрушенных до муки пород. В Мелекесской впадине преобладают доломиты, а на северо-востоке – сульфатно-карбонатные толщи с прослоями мергелей при значительной фациальной изменчивости. Мощность 26-65 м, относительно выдержана по региону. По отношению к павловопосадскому горизонту более обилен остатками брахиопод, кораллов (рис. 4.76) и особенно иглокожих и мшанок (рис. 4.75, Б).

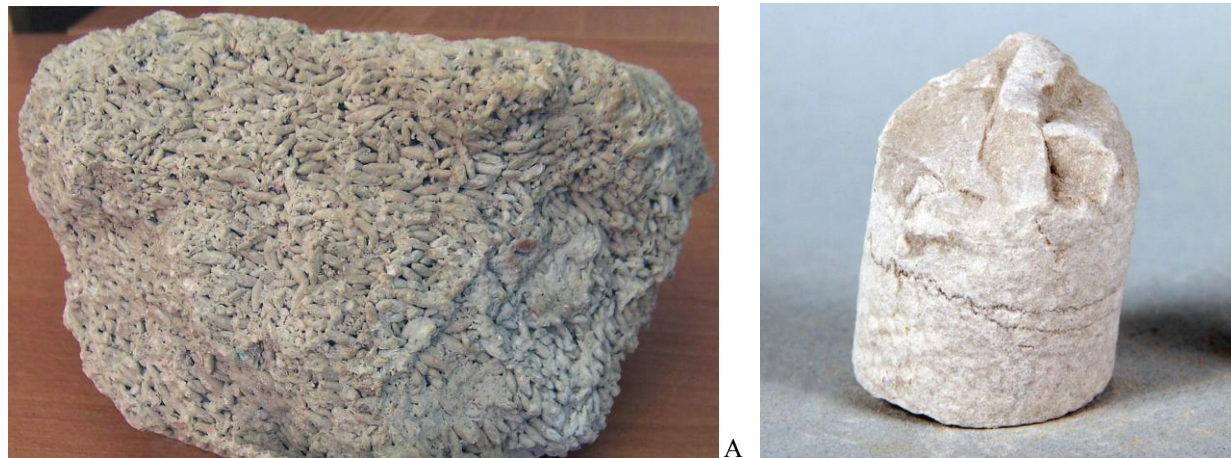


Рис. 4.74. Ногинский горизонт. А – известняк фузулинидовый, Жигули; музей СГАСУ, фото Т.М. Козинцевой. Б – известняк зернистый (кern с глуб. 1141 м), Ореховская опорная скважина, СОИКМ.



Рис. 4.75. Ногинский горизонт. А – гастропода *Straparollus* [= *Euomphalus*] *marginatiformis*, отпечаток нижней стороны, гор. Октябрьск. Б – Мшанка *Rhombotrypella* sp., фрагмент колонии (с сечением), гор. Сызрань. ИЭВБ, фото Д.В. Варенова.

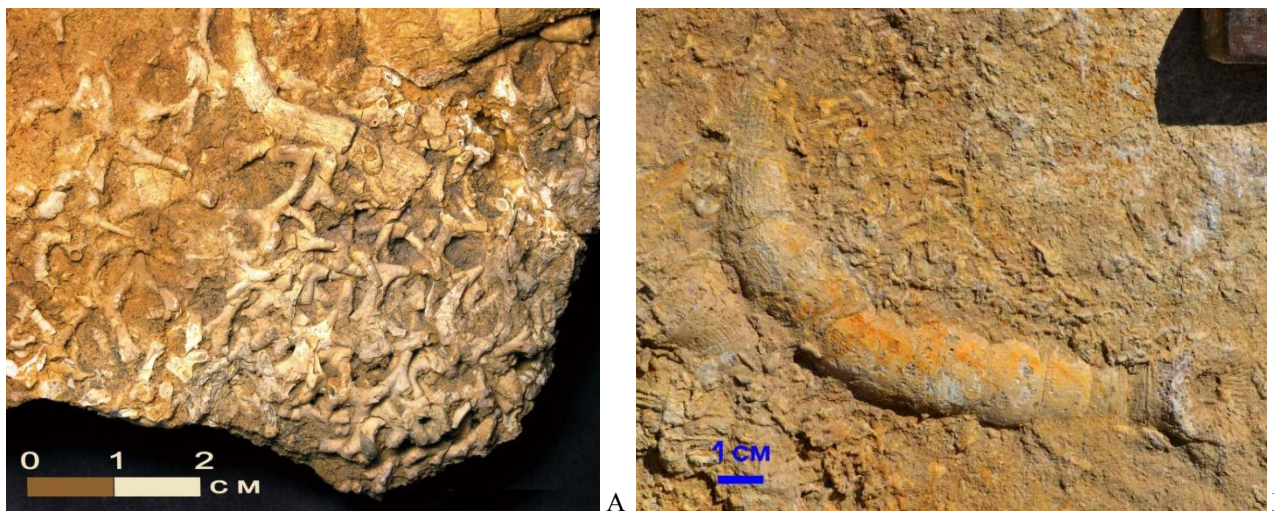


Рис. 4.76. Ногинский горизонт. Кораллы: А – *Cladochonus* sp., колония, гор. Сызрань, Б – *Gshelia rouillieri*, полип, Губинские высоты. Фото Д.В. Варенова (А), фото с геологической практики студентов СамГТУ (Б).

Мелеховский горизонт (C₃ml) соответствует фораминиферовой зоне *Daixina bosbytauensis* – *Daixina robusta* (рис. 4.77, А). Соответствующий объём полностью перенесён из пермской системы в 1997 г. для увязки с конодонтовой шкалой. Развит не повсеместно (отсутствует на северо-западе). Мощность составляет до 15 м. В основании залегают вторичные доломиты, перекрывающиеся регионально выдержанным пластом зеленовато-серого мергеля, участками переходящего в органогенный глинистый известняк с фауной фузулинид, брахиопод с преобладанием *Linoproductus cora* (рис. 4.77, Б-В), кораллов, иглокожих (рис. 4.78-4.79).

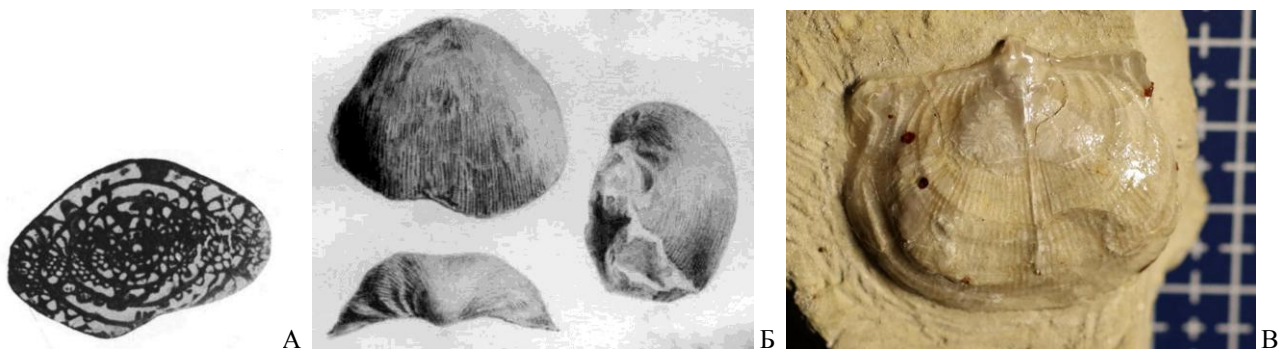


Рис. 4.77. Мелеховский горизонт. Фораминиферы: А – *Daixina robusta*, сечение раковинки (сильно увел.), Кировская обл. (по: Раузер-Черноусова, 1958). Брахиоподы: *Linoproductus cora*, Б – брюшная створка, Царёв Курган (по: Штукенберг, 1905), В – внутренняя поверхность спинной створки, Соколы горы, образец и фото И.В. Колчина.

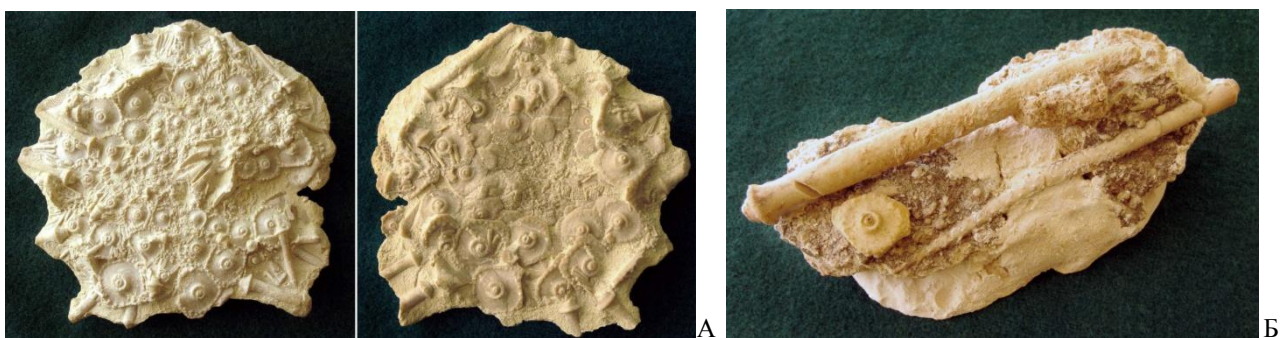


Рис. 4.78. Мелеховский горизонт. Иглокожие: морской ёж *Archaeocidaris rossicus*. А – давленный панцирь, Соколы горы; Б – иглы и пластинка, Губинские высоты. ИЭВБ, фото Д.В. Варенова.

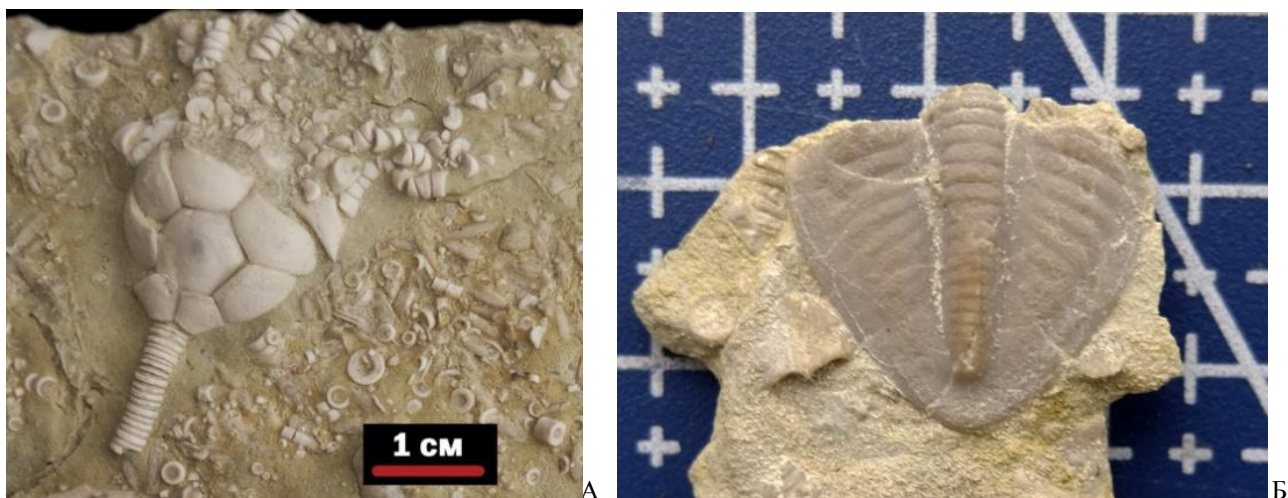


Рис. 4.79. Мелеховский горизонт. А – иглокожие: морская лилия *Ulocrinus* sp., чашечка и рассыпанные членики; Б – трилобит *Ditomopyge mosquensis* (?), пигидий. Соколы горы. Образцы и фото И.В. Колчина.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА к главе 4

Актуализированные схемы корреляции систем фанерозоя Международной стратиграфической и Общей стратиграфической шкал для использования при проведении картосоставительских и геологоразведочных работ различного масштаба. СПб.: ВСЕГЕИ, 2016. 49 с.

URL: karpinskyinstitute.ru/ru/info/stratigraphy/stratigraphic_scale/korr%202015.pdf (дата обращения: 28.02.2018).

Булгаков М.А., Манасян А.Э., Кожин В.Н., Дёмин С.В., Катеева Э.Г., Шпак О.В., Исаева А.Г., Прокофьева М.С. Нефтегазоносные пласты Самарской области. Набережные Челны: ООО «Экспозиция Нефть Газ», 2019. 312 с. Режим доступа: paleosamara.ru/wp-content/uploads/2022/09/Нефтегазоносные-пласты-Самарской-обл.pdf

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. Режим доступа: paleosamara.ru/wp-content/uploads/2023/07/N-39_ОбЗар-НОВАЯ.pdf

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. Режим доступа: www.geokniga.org/books/17570

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» / Отв. исп. И.Я. Гогин. СПб.: ВСЕГЕИ, 2015. 428 с. URL: karpinskyinstitute.ru/ru/info/stratigraphy/stratigraphic_scale/KorrRegionalChapts2.pdf (дата обращения: 28.02.2018).

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ к главе 4

Атлас фауны верхнего карбона и нижней перми Самарской Луки / ред. И.С. Муравьева, А.Д. Григорьевой. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1986. 188 с.

Атлас фораминифер и микрофаций верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложений Северной Евразии. Фаменский и турнейский ярусы. М.: ПИН РАН, 2018. 220 с.

Геологическая карта Российской Федерации Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Объяснительная записка. Лист N-38, (39) – Самара / гл. ред. В.П. Кириков. СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. [архив глав черновика в формате gar]. URL: vsegei.ru (дата обращения: 15.02.2015). Режим доступа: www.geokniga.org/maps/395

Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Средневожская. Лист N-39-XXVII. Объяснительная записка / Сост. Р.М. Сульдина, Ф.Н. Корюкин, ред. Н.Е. Фролова. М., 1983. 94 с.

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Средневожская. Лист N-39-XXV (Сызрань). Объяснительная записка / Сост. К.А. Давлетшин, С.А. Косов, А.П. Доронина и др. М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2017. 92 с.

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Средневожская. Листы N-39-XV (Нурлат), N-39-XVI (Шентала). Объяснительная записка. М.: МПР России, «Нижевожскгеология», 1998. 112 с.

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Средневожская. Листы N-39-XXII (Отрадный), N-39-XXVIII (Борское). Объяснительная записка. М.: МПР России, «Нижевожскгеология», 1998. 116 с.

Зайцева Е.Л., Кайда К.В., Михеева А.И. Микропалеонтологическая характеристика верхневизейских и серпуховских отложений Усть-Черемшанской структурно-фациальной зоны Волго-Уральского субрегиона // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: мат-лы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.) [сб. тезисов]. СПб.: филиал ФГБУ «ВНИГНИ», 2024. С. 58-61.

Занина И.В. Остракоды визейского яруса Подмосковского бассейна // Микрофауна СССР. Сборник 8. Фораминиферы, мшанки и остракоды Русской платформы, Донбасса, Тенгизской впадины и Кузбасса / Труды ВНИГРИ. Выпуск 98. Ленинград: Гостоптехиздат, 1956. С. 185-310.

Коллекционеры песка, объединяйтесь! (сообщество аренофилов) [персональный блог]. URL: arenophile.livejournal.com (дата обращения: 05.09.2021).

Кулагина Е.И., Горожанина Е.Н., Горожанин В.М., Филимонова Т.В. Биостратиграфия и литофации верхневизейских и серпуховских отложений юго-востока Восточно-Европейской платформы // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2019. Т. 27, № 6. С. 3-28.

Липина О.А. Систематика турнейеллид / Тр. ГИН АН СССР. Вып. 130. М.: Изд-во АН СССР, 1965. 116 с.

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.

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.

Палеонтологический портал «Аммонит.ру». URL: www.ammonit.ru (дата обращения: 05.09.2021).

Путря Ф.С. Стратиграфия и фораминиферы среднекаменноугольных отложений Восточного Донбасса // Микрофауна СССР. Сб. VIII. Фораминиферы, мшанки и остракоды Русской платформы, Донбасса, Тенгизской впадины и Кузбасса. Л.: Гос.НТИ нефтяной и горно-топливной лит.-ры, 1956. С. 333-520.

- Раузер-Черноусова Д.М.** Верхнепалеозойские фораминиферы Самарской Луки и Заволжья // Тр. ГИН АН СССР. Вып. 7. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1938. С. 69-167.
- Раузер-Черноусова Д.М., Беляев Г.М., Рейтлингер Е.А.** Верхнепалеозойские фораминиферы Печорского края // Тр. Полярной комиссии. 1936. Вып. 28. С. 159-232
- Сарычева Т.Г., Сокольская А.Н.** Определитель палеозойских брахиопод Подмосковной котловины // Тр. ПИН АН СССР. Т. 38. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 379 с.
- 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.
- Средний карбон Московской синеклизы (южная часть). Т. 2. Палеонтологическая характеристика / М.Х. Махлина и др. М: Научный мир, 2001. 328 с.
- Степанова Т.И., Кучева Н.А.** Палеонтологическое обоснование горизонтов серпуховского яруса Восточно-Уральского субрегиона в стратотипе по реке Худолаз // Типовые разрезы карбона России и потенциальные глобальные стратотипы. Мат-лы международного полевого совещания. Уфа, 2009. С. 97-128.
- Увлекательная жизнь кораллов // Факультет географии и геоинформатики // Белорусский государственный университет [официальный сайт]. URL: <https://bsu.by/upload/iblock/b6e/Увлекательная%20жизнь%20кораллов.pdf> (дата обращения: 05.09.2021).
- Фадеев М.И.** Ореховская опорная скважина (Куйбышевская область). М.: Гос. науч.-техн. изд-во нефтяной и горно-топливной лит-ры, 1963. 92 с.
- Фортулатова Н.К., Зайцева Е.Л., Баранова А.В., Бушуева М.А., Кононова Л.И., Афанасьева М.С., Харченко С.И.** Мелекесская опорная скважина – стратотипический разрез местных стратиграфических подразделений верхнего девона и турнейского яруса Волго-Уральского субрегиона // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: мат-лы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.) [сб. тезисов]. СПб.: филиал ФГБУ «ВНИГНИ», 2024. С. 167-171.
- Фортулатова Н.К., Зайцева Е.Л., Бушуева М.А. и др.** Стратиграфия нижнего карбона Волго-Уральского субрегиона (материалы к актуализации стратиграфической схемы) / под ред. Н.К. Фортунатовой. М.: ВНИГНИ, 2023. 288 с.
- Штукенберг А.А.** Фауна верхнекаменноугольной толщи Самарской Луки. СПб.: тип. М.М. Стасюлевича, 1905. 144 с.
- Blazejowski B.** Foraminifers from Treskelodden Formation (Carboniferous–Permian) of south Spitsbergen // Polish Polar Res. 2009. Vol. 30. P. 193-230.
- Czech Paleontological Society / Paleo Journal. URL: www.paleontology.cz/clanky/paleo-journal.html (дата обращения: 05.09.2021).
- Davydov V.I., Nilsson I.** Fusulinids in the Middle–Upper Carboniferous boundary beds on Spitsbergen, Arctic Norway // Paleontologia Electronica. 1999. 2 (1). URL: www.odp.tamu.edu/paleo/index.html (дата обращения: 13.08.2021).
- Dzhenchuraeva A.V., Okuyucu C.** Fusulinid foraminifera of the Bashkirian-Moscovian boundary in the eastern Taurides, southern Turkey // Journal of Micropalaeontology. 2007. Vol. 26. P. 73-85.
- Foraminifera Database – illustrated catalog. URL: foraminifera.eu (дата обращения: 06.09.2021).
- Haydukiewicz J., Muszer J.** Offshore to onshore transition in the Upper Visean paleontological record from the Paprotnia section (Bardo Mts., West Sudetes) // Geologia Sudetica. 2002. Vol. 34. P. 17-38.
- Kryza R., Muszer J., Haydukiewicz J., August C., Jurasik M., Rodionov N.** A SIMS zircon age for a biostratigraphically dated Upper Viséan (Asbian) bentonite in the Central-European Variscides (Bardo Unit, Polish Sudetes) // Int. J. Earth. Sci. (Geol. Rundsch.). 2011. Vol. 100. P. 1227-1235.
- Leven E.Ja., Davydov V.I., Gorgij M.N.** Pennsylvanian stratigraphy and fusulinids of Central and Eastern Iran // Palaeontologia Electronica. 2006. 9.1.1A. P. 1-34. URL: palaeo-electronica.org/2006_1/iran/issue1_06.htm (дата обращения: 13.08.2021).
- Ogar V., Falahatgar M., Mosaddegh H.** Visean corals of the Kiyasar Area, south of Sari, northern Iran // Revista Brasileira de Paleontologia. 2013. Vol. 16, No. 3. P. 375-396.
- Qiao L., Shen S.Z.** Late Mississippian (Early Carboniferous) brachiopods from the western Daba Mountains, central China // Alcheringa. 2012. Vol. 36. P. 1-23.
- Rodriguez S., Said I., Somerville I.D., Cozar P., Coronado I.** Serpukhovian coral assemblages from Idmarrach and Tihela Formations (Adarouch, Morocco) // Paleontologica Belgica. 2016. Vol. 19, No. 1-2. P. 29-42.
- Sheng Q., Wang X., Brenckle P., Huber B.T.** Serpukhovian (Mississippian) foraminiferal zones from the Fenghuangshan section, Anhui Province, South China: implications for biostratigraphic correlations // Geol. J. 2018. Vol. 53. P. 45-57.
- The Fossil Forum – Fossils, Paleontology and Science. URL: www.thefossilforum.com (дата обращения: 13.08.2021).
- Vachard D., Cozar P., Aretz M., Izart A.** Late Viséan-early Serpukhovian foraminifera in the Montagne Noire (France): Biostratigraphic revision and correlation with the Russian substages. Geobios. 2016. Vol. 49. P. 469-498.
- Villa E., Ueno K., Merino-Tome O., Martín-Llaneza J.** A peculiar fusuline assemblage from the Tanes locality, Campo de Caso section (Pennsylvanian, upper Moscovian; Cantabrian Zone, Spain) // Spanish Journal of Palaeontology. 2021. Vol. 36. P. 91-110.