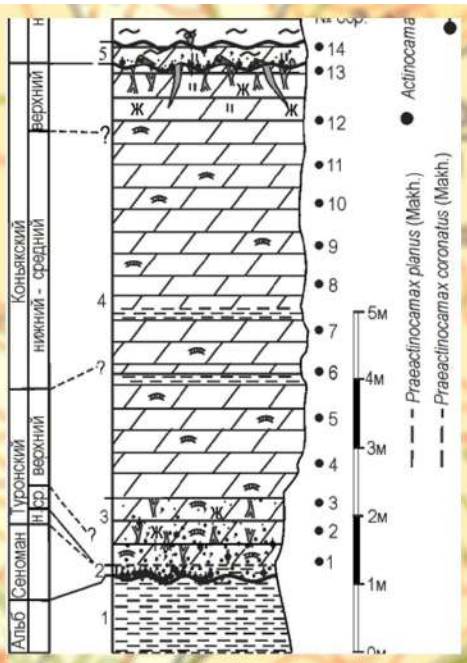
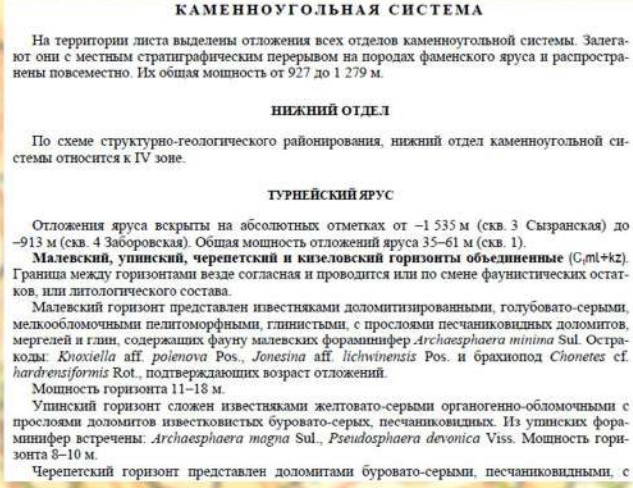




КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

На территории листа выделены отложения всех отделов каменноугольной системы. Залегают они с местным стратиграфическим перерывом на породах фаменского яруса и распространены повсеместно. Их общая мощность от 927 до 1 279 м.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

По схеме структурно-геологического районирования, нижний отдел каменноугольной системы относится к IV зоне.

ТУРНЕЙСКИЙ ЯРУС

Отложения яруса вскрыты на абсолютных отметках от –1 535 м (скв. 3 Сызранская) до –913 м (скв. 4 Заборовская). Общая мощность отложений яруса 35–61 м (скв. 1).

Малевский, упинский, черепетский и кизеловский горизонты объединенные (C_1ml+kz). Граница между горизонтами везде согласная и проводится или по смене фаунистических остатков, или литологического состава.

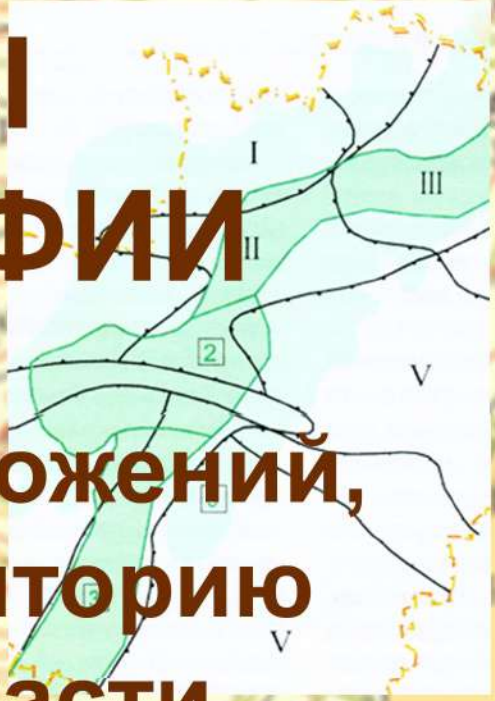
Малевский горизонт представлен известняками доломитизированными, голубовато-серыми, мелкообломочными пелитоморфными, глинистыми, с прослоями песчаниковидных доломитов, мергелей и глин, содержащих фауну малевских фораминифер *Archaesphaera minima* Sul. Остракоды: *Knoxiella* aff. *polenova* Pos., *Jonesina* aff. *lichwinensis* Pos. и брахиопод *Chonetes* cf. *hardrensiformis* Rot., подтверждающих возраст отложений.

Мощность горизонта 11–18 м.

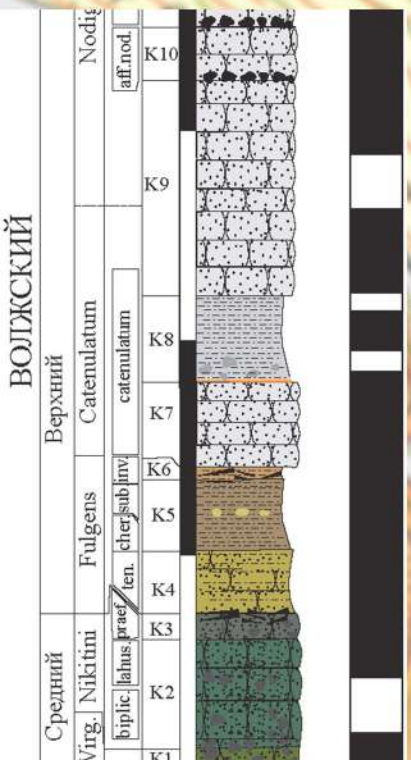
Упинский горизонт сложен известняками желтовато-серыми органогенно-обломочными с прослоями доломитов известковистых буровато-серых, песчаниковидных. Из упинских фораминифер встречены: *Archaesphaera magna* Sul., *Pseudosphaera devonica* Viss. Мощность горизонта 8–10 м.

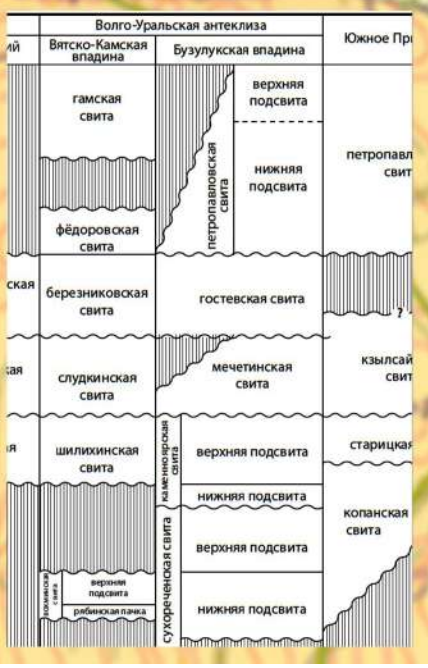
Черепетский горизонт представлен доломитами буровато-серыми, песчаниковидными, с

ОСНОВЫ СТРАТИГРАФИИ



Стратиграфия отложений, слагающих территорию Самарской области





САМАРА

Самара - Тольятти

2025

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ НЕФТЕГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
кафедра «Геология и физические процессы нефтегазового производства»

ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ САМАРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

В.П. МОРОВ
А.А. МОРОВА

Учебное пособие

ОСНОВЫ СТРАТИГРАФИИ.

СТРАТИГРАФИЯ ОТЛОЖЕНИЙ, СЛАГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЮ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Самара – Тольятти – 2025

УДК 551.7(470.43)
ББК Бя73
М80

Моров В.П., Морова А.А. Основы стратиграфии. Стратиграфия отложений, слагающих территорию Самарской области (учебное пособие) [Электронный ресурс]. Изд-во СамНЦ РАН, 2025. – 269 с. – 1 электрон. опт. диск (87,20 Мб).

ISBN 978-5-93424-928-2

Учебное пособие предназначено для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Геология». Пособие может быть использовано для профессиональной переподготовки специалистов, работающих в сфере недропользования и геологического производства; может быть полезно студентам и специалистам в областях геофизики, географии и других наук о Земле. В первой части учебного пособия рассматриваются общие принципы и основные методы стратиграфии. Особое внимание уделено методам биостратиграфии и секвенс-стратиграфии, развёрнуто изложен материал, необходимый магистрантам для успешного освоения материала по данной дисциплине. Во второй части рассмотрены стратиграфические подразделения, установленные на территории Самарской области. Основные разделы пособия основываются на утвержденных Межведомственным стратиграфическим комитетом (МСК) региональных и местных стратиграфических схемах, публикациях ведущих специалистов и авторских работах, изображениях стратиграфически значимых групп фоссилий. В издание вошло значительное количество данных, полученных авторами при полевых и камеральных работах, нацеленных на изучение биоразнообразия ископаемых групп в разновозрастных отложениях региона.

Принято на заседании кафедры «Геология и физические процессы нефтегазового производства» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» (Протокол № 4 от 11 ноября 2025 г.).

Одобрено решением учёного совета Института экологии Волжского бассейна Российской академии наук – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук (№ 6 от 25 ноября 2025 г.).

Печатается по решению редакционно-издательского совета Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук.

Рецензенты:

доктор геолого-минералогических наук, профессор, заведующий кафедрой исторической геологии и палеонтологии Саратовского университета *Е.М. Первушов*

доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой «Геология и физические процессы нефтегазового производства» СамГТУ *А.М. Штеренберг*

ISBN 978-5-93424-928-2

© Моров В.П., Морова А.А., 2025
© ИЭВБ РАН – филиал СамНЦ РАН, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Часть I. Общая стратиграфия

1. Общая стратиграфия …….. 4
   1.1. Предмет и задачи стратиграфии ……. 4
   1.2. Базовые понятия и термины, используемые в стратиграфии …… 7
   1.3. Стратиграфические шкалы и схемы ……... 11
   1.4. Принципы стратиграфии ……. 12
   1.5. Методы стратиграфических исследований …… 15
   1.6. Сущность основных типов стратиграфических подразделений ……..… 17
   1.7. Классификация подразделений в Стратиграфическом кодексе ……... 26
   1.8. Секвентная стратиграфия …… 36
   1.9. Краткая история развития стратиграфической науки ….. 42

Часть II. Стратиграфия отложений, слагающих территорию Самарской области

2. Докембрий ……... 46
   2.1. Архейская акротема ……. 46
   2.2. Протерозойская акротема …… 56
3. Фанерозойская эонотема. Палеозойская эратема. Девонская система ……. 60
4. Каменноугольная система ……. 86
5. Пермская система …… 121
6. Мезозойская эратема. Триасовая система 151
7. Юрская система …….. 162
8. Меловая система ……. 192
9. Кайнозойская эратема. Палеогеновая система …… 220
10. Неогеновая система ……..…. 232
11. Четвертичная система …… 238

Приложение 1. Стандартная (Международная) стратиграфическая шкала ……. 264
Приложение 2. Общая стратиграфическая шкала ……... 265
Приложение 3. Пример корреляционной схемы региональных подразделений …….. 266
Приложение 4. Стратиграфическая шкала отложений, слагающих территорию Самарской области ……. 267

1. ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЯ

1.1. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ СТРАТИГРАФИИ

СТРАТИГРА́ФИЯ (от латинского *stratum* – настил, слой и греческого *grapho* – пишу, описываю) – **раздел геологии, целью которого является изучение последовательности формирования и первичных соотношений в пространстве стратиграфических подразделений, или стратонов – интервалов нормальной последовательности слоёв, слагающих полный разрез земной коры**. Эти слои, толщи и комплексы горных пород и особенности распределения в них остатков ископаемых организмов и различных литофаций, а, кроме того, их границы и представляют собой предмет стратиграфических исследований.

Непосредственным объектом изучения в стратиграфии является **разрез** – совокупность нормально пластующихся геологических тел, сложенная осадочными, вулканогенными и метаморфическими породами. Ряд исследователей включает в объекты стратиграфии все магматические образования. Как бы то ни было, первоочередным предметом изучения являются только седиментологические объекты. Их главной особенностью является наличие в них первичной слоистости, обусловленной гравитационным полем Земли. Каждый слой при ненарушенном залегании моложе подстилающего и древнее перекрывающего. Стратиграфическое же положение магматических или глубоко метаморфизованных пород устанавливается лишь выяснением их соотношения с осадочными образованиями.

Стратиграфические исследования предваряют практически все операции геологических работ. При рассмотрении любого обнажения в нём определяются неоднородности, изучая которые вырабатывается общее представление о строении разреза. При документации скважин по керну или каротажным диаграммам устанавливается последовательность вскрытых горных пород. При составлении геологической или любой другой специальной карты разрабатывается её легенда, т.е. те элементы – объединения горных пород, ландшафтные или геодинамические единицы, которые затем будут наноситься на план.

Основных задач стратиграфии две. Первая задача – возможно более чёткое и дробное **расчленение разреза** на стратоны на основании различий вещественных, палеонтологических или хронологических данных, обеспечивающее устойчивое прослеживание выделенных стратонов на возможно большей территории. Стратиграфическое расчленение решает тоже две основные задачи: 1) выделение в частном разрезе отдельных толщ и слоёв, которые отличаются определёнными признаками; 2) выяснение последовательности их залегания и соотношений между ними. Под частным разрезом может пониматься не только последовательность напластований, фактически наблюдаемая на отдельном обнажении, но и составленная на основе изучения и сопоставления конкретных геологических тел (слоёв), вскрытых в нескольких сближенных обнажениях.

Процедура стратиграфического расчленения в итоге сводится к проведению стратиграфических границ: литостратиграфических, биостратиграфических, хроностратиграфических, соответственно типам подразделений.

Вторая задача – **стратиграфическая корреляция**: сопоставление (увязка) частных последовательностей стратонов с последовательностями эталонных стратонов, со шкалами и с разрезами других областей, а также в установлении закономерностей изменения разрезов по площади.

Стратиграфическая корреляция может быть локальной (местной) для нескольких частных разрезов одного района, региональной – охватывающей разрезы целого геологического региона (осадочного бассейна), межрегиональной и, наконец, глобальной.

Локальная корреляция является одной из основополагающих процедур при геологосъёмочных, поисковых и разведочных работах (в том числе на нефть), а также при инженерно-геологических изысканиях. Послойная корреляция продуктивных нефтяных или угольных пластов называется синонимикой пластов. От правильности проведения корреляции зависит кондиционность всех последующих геологических построений, включая подсчёт запасов на месторождении либо выдачу заключения под строительство зданий и сооружений.

Перечень задач стратиграфии отражает стадии стратиграфических исследований. Первым этапом любых стратиграфических исследований является описание разреза (керна скважины). Одновременно производится и первичное расчленение разреза на отдельные слои, комплексы слоёв, которые характеризуются изменением определённых наблюдаемых признаков: перерывов, смены литологического состава, смены органических остатков. Все эти признаки должны учитываться в комплексе, так как связаны общностью истории развития района или бассейна седиментации. Расчленение разрезов сопровождается выделением стратиграфических подразделений местного значения. Местные стратиграфические подразделения – это совокупность горных пород, которая выделяется по стратиграфическому положению в местном разрезе на основании комплекса признаков, чётко различающихся от смежных подразделений как по разрезу, так и по площади и обычно узнаваемых при полевых работах. При этом учитываются фациальные, минералогические, геохимические, геофизические, литологические или петрографические особенности. При выделении стратиграфических подразделений устанавливается последовательность их напластования, то есть порядок их расположения в разрезе «выше» или «ниже» и выделяется «нормальность» или «опрокинутость» разреза.

Вторым этапом стратиграфических исследований является сопоставление или корреляция отдельных частных разрезов и установление сводных стратиграфических схем района (опорных и типовых стратиграфических разрезов) (рис. 1.1). Задача корреляции на втором этапе – это установление возрастных соотношений местных стратонов в сравниваемых разрезах, которые характеризуются фациальной изменчивостью отложений по простиранию. При этом определяется относительный возраст пород. После проведения границ стратонов и установления последовательности их формирования можно перевести отношения «выше – ниже» в отношения «моложе – древнее», то есть осуществить переход от стратиграфической шкалы к геохронологической. Корреляция и синтез местных разрезов сопровождаются построением региональных стратиграфических схем.

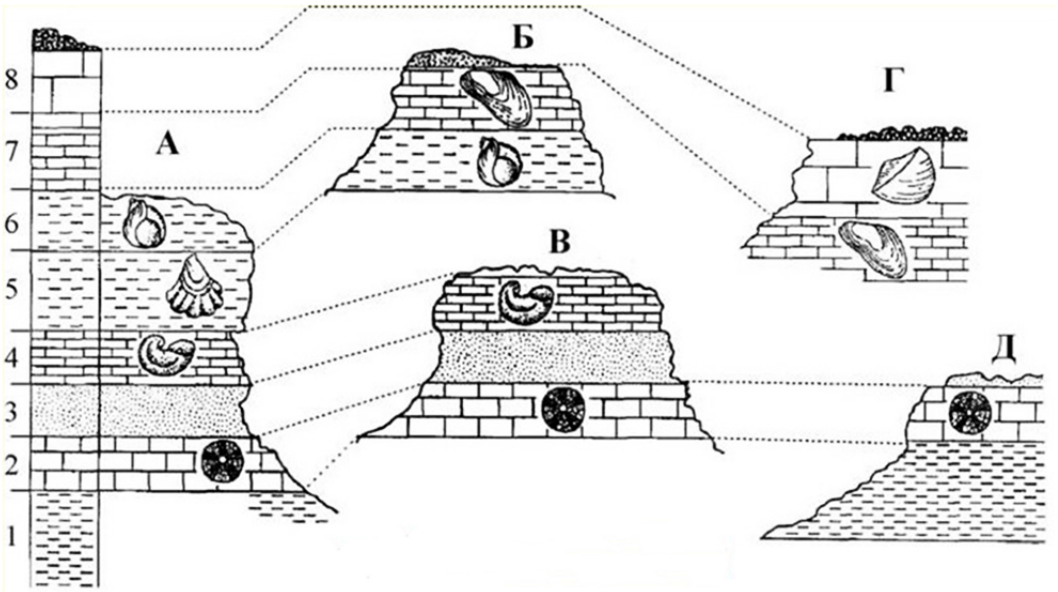


Рис. 1.1. Схема, иллюстрирующая процедуру составления сводного разреза из пяти частных разрезов (по: Силантьев, Зорина, 2009).

При картографических работах необходимо вначале разработать легенду строящихся карт, которая и составляется на основании выделенных стратонов или их объединений. Итогом данного этапа исследований в общем случае является стратиграфическая схема, в зависимости от целей исследований скоррелированная с соответствующей стратиграфической шкалой.

Третьим этапом является корреляция региональных стратиграфических схем и привязка их к Международной стратиграфической шкале.

Нередко задачи стратиграфии трактуются значительно шире, включая периодизацию геологической истории Земли (функция геохронологии), выделение историко-геологических этапов, а также очерёдность геологических событий разного масштаба (функция исторической геологии).

Непосредственное изучение самих пород и содержащихся в них палеонтологических остатков не входит в число задач стратиграфии. Однако биостратиграфия тесно связана со стратиграфической палеонтологией, а литостратиграфия – с литологией (и петрографией). Стратиграфия широко использует полученные этими дисциплинами данные и, в свою очередь, предоставляет им стратиграфическую основу для систематизации палеонтологических и литологических данных. Помимо перечисленного, стратиграфия тесно связана с геологией полезных ископаемых осадочного генезиса. Она обеспечивает историзм всех других отраслей геологии, создаёт геохронологическую основу для изучения геологических процессов, развития геологических объектов, регионов и земной коры в целом, а также для составления карт геологического содержания.

В стратиграфии используются палеонтологические, литологические (в т.ч. ритмостратиграфические), геохронологические, климатостратиграфические, геохимические, геофизические (в т.ч. магнито- и сейсмостратиграфические) методы.

Собственно стратиграфия разделяется на общую и региональную. **Общая стратиграфия** разрабатывает принципы, основные положения, номенклатуру и правила стратиграфии, стратиграфические корреляции и методологии, а также общую стратиграфическую шкалу. Подразделом общей стратиграфии является **систематическая стратиграфия** (стратономия), обеспечивающая диагностику стратонов и определение их границ, а также классификацию стратонов. Другой подраздел общей стратиграфии – **стратотектоника** (то есть тектоника определённого слоя) – имеет своей задачей выявление закономерностей территориальных изменений в строении разрезов стратона и районирование в соответствии с выделенными типами разрезов. Задачами **региональной стратиграфии** являются разработка региональных схем с целью обеспечения стратиграфической основой геологической съёмки и картирования, поисковых и разведочных работ, а также описание стратонов.

Структура стратиграфической геологии приведена на схеме (рис. 1.2). На этой схеме видно, что стратиграфические исследования замыкаются на практике геологических работ. С них берут начало исходные данные для разработки региональных шкал и материалы для стратиграфической палеонтологии. Последняя обеспечивает выявление, обособление таксонов и установление их положения в разрезе; тем самым она создаёт основу для биостратиграфии и для собственно палеонтологических исследований. Итоги стратиграфических работ возвращаются в виде региональной стратиграфии с соответствующими схемами и в виде решений прикладных вопросов (заключения по стратификации или прогнозированию разрезов, по установлению стратиграфического положения отдельных интервалов разреза и образцов и т.п.).

В стратиграфии используются палеонтологические, литологические (в т.ч. ритмостратиграфические), геохронологические, климатостратиграфические, геохимические, геофизические (в т.ч. магнито- и сейсмостратиграфические) методы.

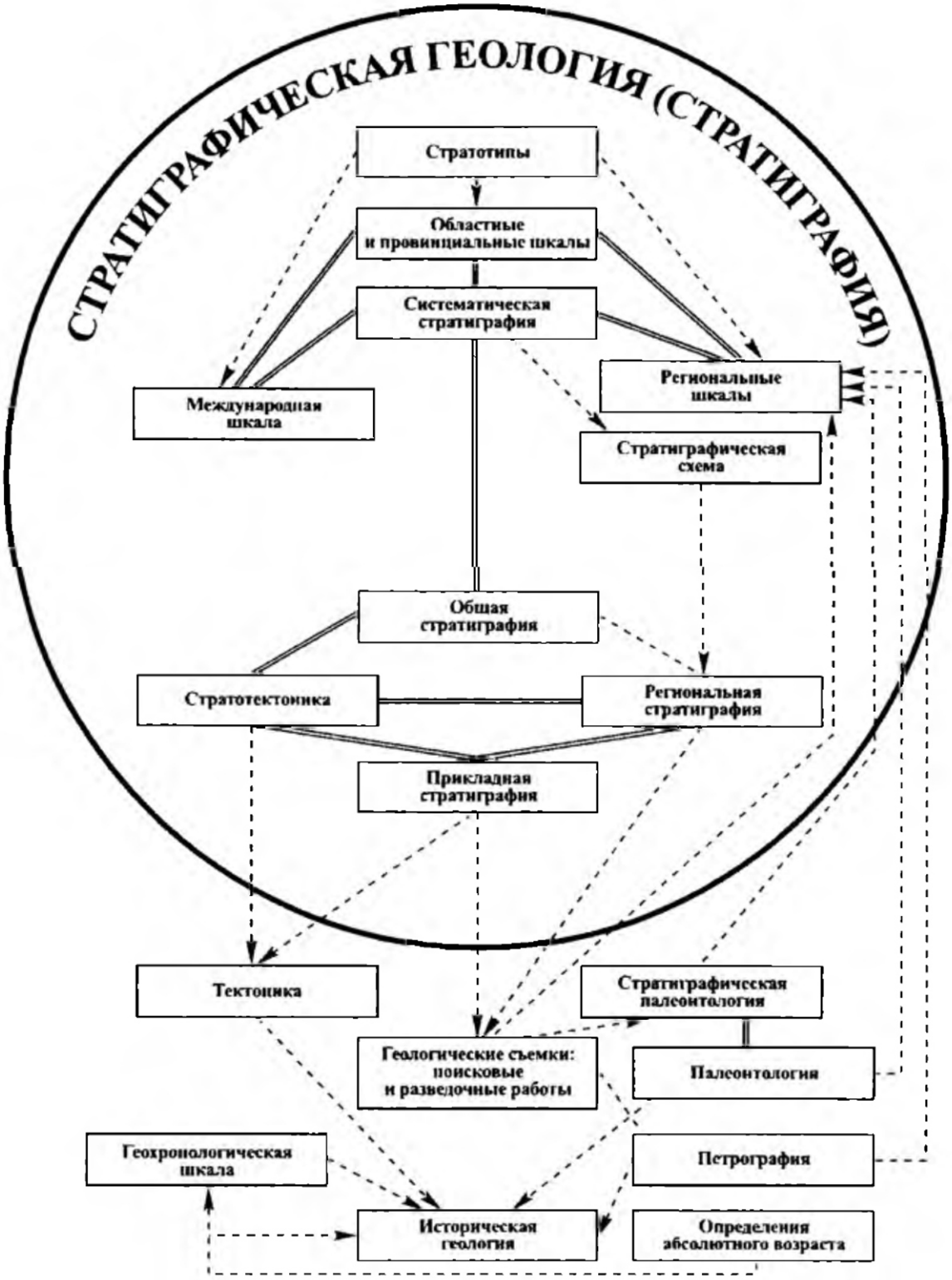


Рис. 1.2. Структура стратиграфической геологии (по: Егоян, 2012).

1.2. БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В СТРАТИГРАФИИ

Стратиграфия – наука измерительная, выясняющая в специфических единицах пространственно-временны́е (стратиграфические) соотношения и сравнения подразделений разреза между собой или с эталонами (стратотипами).

Элементарной единицей в стратиграфии служит слой (пласт) (рис. 1.3). Это **элементарное стратиграфическое подразделение** и одновременно **элементарная единица наблюдения.** Он может выделяться по составу, цвету, текстуре, включениям, характерным биофоссилиям, плотности и т.д. Под **слоистостью** в стратиграфическом смысле следует понимать сочетание какого-то количества слоёв (или пластов) в толще.

Рис. 1.3. Слой (пласт) и его основные элементы (по: Прозоровский, 2010).

Вообще, понятия слоёв и слоистости с точки зрения их классификации, механизма образования, преобразования рассматриваются литологией и седиментологией. Так как первоочередным объектом стратиграфии являются осадочные горные породы, то их специфика заключается в обязательном наличии слоёв. Стратиграфический объём каждого слоя, степень его обособления, мощность и другие особенности зависят от масштаба и целей исследований, квалификации исполнителя и многих других субъективных факторов. Так, например, в глинистых сланцах можно выделить слои миллиметровой мощности протяжённостью в несколько сантиметров, а в земной коре – гранитный слой, непрерывно прослеживающийся под континентами и достигающий мощности 80 км.

Для характеристики слоя в пространстве определяют положение его кровли и подошвы (нормальное или опрокинутое залегание), измеряют мощность, азимут падения или простирания и угол падения.

Устанавливая соотношение слоёв (пластов) в разрезе, различают залегание, налегание, прилегание. Залегание бывает нормальным, если слои перекрывают друг друга в ненарушенном порядке. Когда нормальный порядок слоёв нарушается и более молодые слои покрываются более древними, залегание становится опрокинутым или представляет собой результат надвига.

Согласным называется залегание, при котором среди параллельно лежащих слоёв отсутствуют пропуски разреза, которые можно установить любыми геологическими методами; **несогласным** – взаимоотношение смежных слоёв, разделённых отсутствующей частью разреза, измеряемой любыми геологическими методами. Различают стратиграфическое и угловое несогласия. **Стратиграфическим,** или **параллельным,** называется такое несогласие, когда между параллельно лежащими смежными слоями отсутствует часть разреза промежуточного стратиграфического положения, которую можно измерить любыми единицами измерения, принятыми в геологии. При **угловом несогласии** поверхность разделяет серии непараллельно залегающих слоёв (рис. 1.4). Частными случаями углового несогласия являются: **структурное** несогласие, при котором поверхность разделяет серии, обладающие различным стилем строения; **азимутальное** – когда поверхность разделяет серии не только непараллельных слоёв, но и имеющих разные азимуты падения (простирания); **географическое –** если поверхность разделяет серии слоёв,

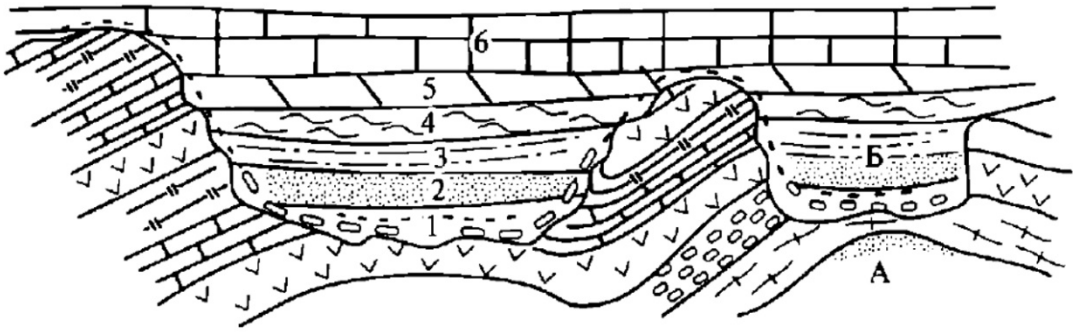


Рис. 1.4. Возможные случаи соотношений слоёв в геологическом разрезе:
Комплексы дислоцированный (А) и ненарушенный (Б) разделены поверхностью структурного несогласия. В депрессиях кровли комплекса А несогласие стратиграфическое (параллельное), на возвышенностях кровли комплекса А несогласие угловое. Слои 1-4 комплекса Б по отношению к комплексу А залегают ингрессивно; слои 5-6 по отношению к более древним залегают трансгрессивно; соотношения слоёв 2-4 с комплексом А – прислонение (прилегание) (по: Прозоровский, 2010).

различие углов падения которых столь мало, что устанавливается лишь при картировании. Латеральные (боковые) соотношения разновозрастных слоёв называют **прислонением,** или **прилеганием.**

Различают также трансгрессивное, регрессивное и ингрессивное залегание. **Трансгрессивное залегание** отражает постепенное изменение вверх по разрезу слоёв, сформированных при все более мористых условиях (уменьшение размерности в обломочных породах, смена терригенных глинистыми, позже карбонатными слоями). Однако трансгрессивным называется и такое соотношение слоёв, когда площадь распространения верхнего слоя шире, чем нижнего**.** Обычно в основании трансгрессивных серий наблюдаются ясные следы размыва. **Регрессивное** залегание характеризует обратные соотношения в разрезе и на площади; **ингрессивное** (рис. 1.4) отличает распространение более молодых слоёв среди более древних, обычно подстилающих молодые слои, например, при затоплении морем расчленённой суши, заполнении межгорных депрессий и т.п. В отличие от трансгрессивных, основания ингрессивных серий не несут следов размыва.

Стратон должен составлять определённое внутреннее единство и иметь качественное обоснование. Это означает, что он должен отличаться от смежных стратонов одним или несколькими определяющими критериями, характерными только для него, например, цветом (а не интенсивностью цвета), составом (а не количественными различиями преобладающих минералов), особенностью текстуры, систематическим составом окаменелостей или формой их захоронения, соответствием определённому (эталонному) интервалу разреза литосферы и, наконец, возрастом.

Все стратоны характеризуются **объёмом** подразделения (стратиграфическим объёмом) и границами**. Составом** стратиграфического подразделения называют перечень входящих в него единиц более низкого ранга.

Под объёмом стратона понимают интервал геологического разреза, заключённый между его кровлей и подошвой. Этот интервал может быть постоянным или меняться в различных участках распространения стратона. Однако далеко не всегда критерий, определяющий стратон, объединяет породы, в которых он повсеместно равномерно распределён и одинаково резко сменяется другим критерием. Очень часто один критерий концентрируется в определённой части стратона или, постепенно убывая, сменяется другим в более или менее широком стратиграфическом интервале, частично или полностью перекрываясь (рис. 1.5). Поэтому в стратиграфической единице следует различать ядро (область развития определяющего критерия) и границы – уровни, ограничивающие распространение этого качества в пространстве, вблизи которых оно может выражаться ослабленно.

Рис. 1.5. Соотношение литостратонов (А) и биостратонов (Б) в разрезе:
1 – известняки; 2 – эвапориты; 3 – фоссилии (по: Прозоровский, 2010).

Границы стратона могут быть подразделены на **стратиграфические** – поверхности, ограничивающие стратон по наиболее нижней (древней) точке его распространения (по подошве) и по наиболее верхней (молодой) точке его распространения (по кровле) – и **латеральные**, ограничивающие стратон в пространстве. При выделении подразделения по различающимся – литологическим или палеонтологическим – признакам мы сталкиваемся обычно с тем, что основные критерии в разных точках своего развития занимают различные интервалы разреза. Поверхности, ограничивающие эти критерии, могут иметь далеко не одинаковые стратиграфические уровни, и сами стратоны могут обладать весьма разнообразной формой.

Ядро стратона всегда объективно, но не везде в пределах стратона представлено одинаково. Границы же стратиграфической единицы могут быть проведены субъективно, основываясь на представлениях конкретного исследователя или договорённости специалистов.

Стратиграфические подразделения – единицы качественные, вследствие чего установление их в пространстве невозможно без сравнения с эталонами качества, по которому они выделены. Такими эталонами являются **стратотипы**. Стратотип (стратотипический разрез) – конкретный разрез (единый или составной) стратона, указанный и описанный в качестве эталонного. Установление стратотипов должно служить для обеспечения единообразного понимания стратиграфической единицы в пределах её распространения и тем самым определять её ареал. Кроме того, название стратона в большинстве случаев определяется местоположением стратотипа. Основной функцией стратотипа является отчётливое содержание основных критериев, по которым устанавливается подразделение. В связи с этим в настоящее время к стратотипам предъявляется целый ряд требований. Однако многие стратоны, прежде всего, международной шкалы, выделены еще в позапрошлом веке, когда строгих требований к стратотипам не предъявлялось. В результате большинство из них оказались с дефектами, которые особенно сказывались на определении положения границ между смежными стратонами. (Вообще, нахождение почти идеальных разрезов, какими должны быть настоящие стратотипы, дело чрезвычайно сложное).

Стратотипической местностью (страторегионом) называется район, в котором находятся стратотип и разрезы, дополняющие его характеристику. Выделяют следующие разновидности стратотипов: **голостратотип** (первичный стратотип) – разрез, устанавливаемый автором стратона одновременно с установлением самого подразделения. **Лектостратотип** (избранный стратотип) выбирается в случаях, когда голостратотип не был указан автором подразделения. **Неостратотип** (новый стратотип) выбирается тогда, когда голостратотип по каким-то причинам утрачен или стал недоступен для изучения (затоплен, попал в запретную зону). **Составной** стратотип – это совокупность разрезов, расположенных в стратотипической местности, дополняющих друг друга и в сумме составляющих полный

эталон данного стратона. **Ареальный** (площадный) стратотип – частный случай составного стратотипа. **Гипостратотип** (вторичный, дополнительный) — дополнительно выбираемый в стратотипической местности разрез, обладающий более характерными особенностями, чем неудовлетворительный (в данном случае) голостратотип, но соответствующий последнему по критериям выделения. **Парастратотип** – разрез, используемый автором стратона при выборе голостратотипа с целью дополнения его характеристики.

1.3. СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ШКАЛЫ И СХЕМЫ

Совокупным представлением стратиграфических единиц является **стратиграфическая шкала**, показывающая последовательность и соподчинённость стратиграфических подразделений горных пород в максимально полном разрезе земной коры, региона или в каком-то типе разреза. Шкала служит инструментом определения стратиграфического положения интересующего геологического объекта в единицах, отражающих специфику данной шкалы, а также инструментом измерения и сравнения между собой геологических объектов. Стратиграфические шкалы являются не главным результатом стратиграфических исследований, а следствием договорённости специалистов, отражающих точку зрения большинства на последовательность и объёмы эталонных (стратотипических) единиц. Таксономическим единицам стратиграфической шкалы соответствуют единицы геохронологической шкалы. Возраст подразделения стратиграфической шкалы устанавливается по нижней границе; верхняя граница определяется уровнем нижней границы вышележащего общего стратиграфического подразделения.

В мировой геологической практике используется **Стандартная (Международная) стратиграфическая шкала** (МСШ, Приложение 1), представляющая собой идеально полный разрез земной коры без пропусков и перекрытий, выраженный в рангово-соподчинённых единицах. Основным подразделением её в настоящее время признан ярус; сумма ярусов образует производные более крупные подразделения: отдел, систему, эратему, эонотему. МСШ – это искусственная конструкция, эмпирически созданная Международной комиссией по стратиграфии (МКС) и утверждённая 31-й сессией Международного геологического конгресса (МГК) в Рио-де-Жанейро в 2000 г. для определения стратиграфического положения стратонов любых категорий и видов.

Для использования в Российской Федерации обязательна (для территорий России) **Общая стратиграфическая шкала** (ОСШ, Приложение 2), утверждённая Межведомственным стратиграфическим комитетом (МСК) России. Она определена в Стратиграфическом кодексе (СК) России как «совокупность общих стратиграфических подразделений (в их полных объёмах, без пропусков и перекрытий), расположенных в порядке их стратиграфической последовательности и таксономической подчинённости. Она служит для определения стратиграфического положения подразделений всех других категорий и видов». ОСШ составлена стратиграфическими подразделениями, традиционными для российской геологии. От МСШ она отличается наличием большего количества рангов (акротема, эонотема, эратема, система, отдел, ярус, хронозона или раздел, звено, ступень), а также составом стратонов некоторых её частей – докембрия, кембрия, ордовика, карбона, перми, квартера.

ОСШ служит эталоном многих **региональных стратиграфических шкал** (РСШ), составленных для всех стратиграфических регионов Северной Евразии (территории СНГ) всего стратиграфического диапазона земной коры. РСШ отражает идеально полный разрез в пределах значительного пространства земной коры, относительно однородно построенного. Она объединяет горизонты и их части. При этом под стратиграфическим регионом предлагается понимать часть пространства земной коры, в пределах которой прослеживаются единицы одной РСШ. Последние являются хроностратиграфическими

подразделениями и устанавливаются только на основании корреляции со стратотипами, поэтому площадь использования одной РСШ может меняться по мере накопления стратиграфических данных. В плане развития преобладают тенденции к расширению стратиграфических регионов.

СК допускает также выделение **специальных стратиграфических шкал**, образованных таксономически подчинёнными стратонами, основанными на каком-то конкретном признаке, в порядке их стратиграфической последовательности: магнитостратиграфическая, циклостратиграфическая и т. д.

Под **Стандартной зональной шкалой** (Стандартной биостратиграфической зональной шкалой, СЗШ) понимается статистически достоверная (на данное время) последовательность биостратиграфических зон (без временны́х пропусков и перекрытий), географическое распространение которых охватывает палеобиогеографические области или провинции (подобласти, подпровинции) или является планетарным. СЗШ должна состоять из таксонов одной группы организмов. Желательно, чтобы смежные зоны отвечали требованиям смыкания и (или) преемственности в составах палеонтологических таксонов. СЗШ могут быть разработаны по разным группам организмов и состоять из выбранных стратиграфических интервалов провинциальных биостратиграфических шкал в объёмах системы, отдела или нескольких ярусов. При выделении нескольких параллельных шкал одна из них может быть принята в качестве приоритетной.

Т.к. биостратиграфические зоны имеют диахронные (разновременные) границы, СЗШ должна основываться на хроностратиграфических зонах, образованных при сопоставлении с частными разрезами биостратиграфических зон. СЗШ по своему корреляционному потенциалу превышает потенциалы зональных последовательностей в типовых районах ярусов и более надёжна для провинциальных (и потенциально глобальных) корреляций.

Геохронологическая шкала (ГХШ) – последовательный ряд геохронологических эквивалентов общих (или стандартных) стратиграфических подразделений в их таксономической последовательности. Она включает абсолютные датировки нижних границ подразделений, выраженные в астрономических единицах времени (обычно в млн. лет) и вычисленные с помощью прямых (главным образом, изотопных) методов.

Для корреляции местных подразделений с региональными и глобальными и сопоставления их с СЗШ широко применяются **схемы корреляции**. Пример корреляционной схемы дан в Приложении 3.

1.4. ПРИНЦИПЫ СТРАТИГРАФИИ

В повседневной деятельности стратиграф пользуется несколькими принципами. Среди них можно выделить: 1) собственно стратиграфические принципы; 2) седиментологические, используемые при изучении осадочных пород и их генезиса; 3) общегеологические или даже свойственные всему естествознанию.

Общегеологические принципы

Принцип актуализма впервые чётко сформулирован Ч. Ла́йелем в его основном труде «Принципы геологии» (1830-1833): «Силы, ныне действующие как на земной поверхности, так и под нею, могут быть тождественны по роду и степени с теми, которые в отдаленные эпохи производили изменения». Этот принцип всё шире используется во многих областях знаний, поскольку происходящие в настоящее время процессы и их результаты позволяют составить общее представление о характере и структуре событий, происходивших в далёком прошлом.

Однако не следует ставить знака полного равенства между современностью, предшествующими этапами и возможным будущим. Каждый отрезок истории нашей планеты характеризовался своими особенностями, не повторяющимися в полной мере в дальнейшем. Поэтому сходные результаты (например, одинаковые горные породы, тектонические структуры, экологические сообщества и т.п.) могли возникнуть (и, скорее всего, возникали) в неодинаковых условиях и под воздействием более или менее отличающихся процессов.

Принцип актуализма широко используется в самых разных науках: геологии, биологии, истории и т.д. Он является общеметодологическим.

Принцип необратимости геологической и биологической эволюции был разработан Ч. Да́рвином и отражён в его знаменитом труде «Происхождение видов», но четко сформулирован Л. Долло́ в 1893 г.: «Организм не может вернуться даже частично к прежнему состоянию, уже осуществлённому в ряду его предков» (принцип Долло). Этот общенаучный принцип, безусловно, имеет самый общий характер и представляет собой одну из форм выражения закона отрицания отрицания, раскрывающего общую тенденцию развития материального мира. Он буквально пронизывает всю геологию, находя подтверждение в эволюции магматизма, литогенеза, геохимии, тектогенеза и т.д. В.М. Синицын писал: «Весь геологический опыт свидетельствует о едином поступательном процессе развития земной коры, отражающем исторические изменения термодинамического режима планеты». Частным случаем принципа Долло является **принцип палеонтологической сукцессии** (Ж.Л. Жиро́-Сула́ви – В. Смит). Этот принцип практически впервые был применен В. Смитом, создавшим на нём биостратиграфию. В современной формулировке: «Ископаемые фауны и флоры следуют друг за другом в определённом, могущем быть выясненном, порядке».

Принцип неполноты стратиграфической и палеонтологической летописи (Ч. Дарвин). В современной формулировке: «Стратиграфическая летопись в виде толщ горных пород земной коры является неполной, т.к. более или менее значительная часть геологического времени в каждом конкретном разрезе не отражена в напластованиях и приходится на перерывы». Принцип констатирует практическое отсутствие непрерывных разрезов в литосфере, отражающих весь ход геологической истории нашей планеты. Большинство слоёв осадочной оболочки ограничены более или менее значительными перерывами, которые соответствуют времени ненакопления осадочного материала. Наши представления о наличии в том или ином разрезе полного объёма системы, яруса или даже зоны являются в большинстве случаев абстрактными, ибо в нём почти всегда развиты разной степени чёткости перерывы. Действительно непрерывные разрезы, наиболее характерные для глубинных обстановок океанического дна, охватывают обычно лишь небольшие этапы геологической истории. Поэтому не следует делать непосредственные заключения о реальной продолжительности накопления той или иной толщи, исходя только из её мощности или анализа развитых в ней органических остатков, как это иногда делается. По оценкам многих крупных специалистов, в земной коре запечатлено всего 10-25% времени её формирования. Всё это является следствием того, что сам процесс седиментации непрерывно-прерывный, и создание слоистой оболочки литосферы невозможно без остановок породообразования. Именно потому так трудно, а часто и невозможно установить геологические разрезы, отвечающие современным требованиям к стратотипам хроностратонов. В связи с этим МКС решила большее значение при создании придавать ТГСГ (а не стратотипам), в результате чего данная шкала всё более становится искусственной конструкцией.

Однако образование перерывов в породообразовании связано не только с процессом седиментации. Процессы литификации и кристаллизации, без которых невозможно образование геологических тел, являются гораздо более продолжительными и могут вызывать дополнительные перерывы.

Седиментологические принципы

Принцип фациалъной дифференциации одновозрастных отложений (А. Грéссли – Э. Реневьé) сформировался как следствие появления понятия «фация», установленного А. Грессли в 1836 г. В современной формулировке: «Одновозрастные отложения претерпевают в горизонтальном направлении фациальные изменения, обусловливающие существенные различия их литологического состава и палеонтологической характеристики».

Данный принцип имеет седиментологическую природу, но чрезвычайно важен для стратиграфа. Он предостерегает от поспешных заключений об одновозрастности отложений на основании сходства присущих ему признаков (не только литологических и палеонтологических, но и структурных, геохимических, геофизических и др.). При проведении корреляции одновозрастность геологических образований каждый раз должна доказываться анализом комплекса признаков, независимо от того, с внешне сходными или различающимися формированиями мы имеем дело.

Ещё одно положение, основанное на седиментационных закономерностях, может иметь важное значение при стратиграфических исследованиях. Это – **правило возрастной миграции граничных поверхностей супракрустальных геологических тел** (Н.А. Голóвкинский). В современной формулировке: «Граничные поверхности геологических тел не являются вполне изохронными на всём протяжении (т.е., осаждение начинается и заканчивается на разных участках бассейна в разное время), причём градиент возрастной миграции этих поверхностей возрастает в направлении, перпендикулярном береговой линии бассейна седиментации, и уменьшается в направлении, параллельном последней».

Отмеченная закономерность действительно широко проявляется в строении самых разных регионов и в последнее время хорошо изучена, особенно в связи с поисками и исследованием угленосных, нефтегазоносных, карбонатных и красноцветных отложений. Вряд ли есть более надёжные изохронные уровни, чем тончайшие слои бентонитовых глин и некоторых других образований. Вероятно, положение Головкинского справедливо лишь для большинства слоёв, образующихся по причине колебательных движений. Слои, возникающие в результате турбидитных потоков и других быстро действующих (катастрофических) факторов, не подчиняются этому правилу.

Собственно стратиграфические принципы

Принцип последовательности напластования геологических тел (Н. Стéно) является первоосновой стратиграфии, ибо постулирует возможность установления первичного пространственно-временнóго соотношения слоёв – главной задачи этой науки. В современной формулировке: «Временны́е отношения (раньше / позже) между геологическими телами определяются их первичными пространственными отношениями (ниже / выше) и/или генетическими связями».

Принцип гомотаксалъности (Т. Гéксли). Гомология – соответствие сходных частей, занимающих одинаковое положение в структуре разных организмов. Для каждой последовательности развития сообществ организмов в различных частях планеты характерны свои ряды изменяющихся биоценозов, тем не менее, сходные или гомологичные с другими регионами. В современной формулировке: «Стратиграфическая корреляция конкретных разрезов, если непосредственное прослеживание невозможно, осуществляется сопоставлением гомотаксальных, т.е. идентичных, последовательностей признаков, в том числе следов обстановок и событий прошлого». В такой трактовке принцип Гексли приобретает более широкий, нежели чисто биостратиграфический, характер и служит основанием для решения второй из основных задач стратиграфии – стратиграфической корреляции. С помощью этого принципа учитывается возможность неодинакового стратиграфического положения близких последовательностей биофоссилий в разных

регионах и одновременно обосновывается коррелируемость отложений при получении доказательств стратиграфического значения какого-либо признака, характеризующего разрез.

Частным случаем принципа Гексли является принцип Ве́рнера: «Одинаковые по составу (облику) горные породы одновозрастны». На этом принципе основаны крупномасштабное геологическое картирование, а также геофизические методы корреляции, применяемые в геологии. Однако применение его очень ограничено в пространстве. Он может уверенно использоваться лишь в пределах небольшого, преимущественно геологически просто построенного района.

Другим частным случаем принципа Гексли является едва ли не фундаментальное положение биостратиграфии – **принцип биостратиграфического расчленения и корреляции** (В. Смит). Его современные формулировки значительно различаются. В наиболее общей форме этот принцип определён Д.Л. Степа́новым и М.С. Месе́жниковым (1979): «Отложения можно различать и сопоставлять по заключённым в них ископаемым». Данный принцип лежит в основе одного из основных методов биостратиграфии – метода руководящих ископаемых, до сих пор главного при доказательстве синхронности отложений. Однако применение его ограничено фациями, благоприятными для жизни организмов или сохранения их остатков, которые мы считаем руководящими для того или иного интервала МСШ, ОСШ или РСШ (обычно это нормально-морские образования).

Принцип хронологической взаимозаменяемости стратиграфических признаков (С.В. Ме́йен, 1974): «хронологически тождественными или взаимозаменяемыми являются такие стратиграфические признаки, которые отражают следы одной и той же геосистемной перестройки. При этом имеется в виду геосистема любого ранга, вплоть до планетарной».

Принцип объективной реальности и неповторимости стратиграфических подразделений (Л.Л. Ха́лфин – Д.Л. Степанов): «Стратиграфические подразделения, представляя реальный результат геологических событий, объективно отражают суть этих событий и не повторяются во времени и в пространстве». Данный принцип обосновывает процедуру выделения стратиграфического подразделения, подчеркивая конкретность и оригинальность каждого из них, будь то слой или акротема.

1.5. МЕТОДЫ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Все методы стратиграфических исследований, призванные обеспечить получение комплексной характеристики стратона, можно разделить на 3 группы: литологические, палеонтологические и хроностратиграфические (рис. 1.6).

Все стратиграфические исследования начинаются с литологических методов.

Литологические методы

Расчленение и корреляция по визуальным признакам. Изучение любого обнажения или скважины начинается с визуальной диагностики породы, или полевого определения; впоследствии оно может быть скорректировано. Важнейшим изо всех визуальных признаков является вид (литологический тип) породы, слагающей слой. Кроме того, описываются степень сцементированности, прочность, структурные и текстурные особенности, цвет. По возможности, даются минеральные компоненты. При наличии включений (органических остатков, конкреций и т.п.) указываются любые их особенности. При наличии вторичных изменений описывается их характер. Приводятся положение видимых границ, наличие постепенных переходов, признаки цикличности седиментации.

Минералого-петрографические методы. При более точной диагностике, проводимой в лаборатории, для определения минерального состава и микроструктуры

Рис. 1.6. Схема взаимоотношения современных стратиграфических методов (по: Зорина, 2015).

применяются **спектральные и дифракционные методы** – оптическая поляризационная микроскопия, электронная микроскопия, рентгенографический (рентгеноструктурный и рентгенофазовый) анализ и др., **химические и физико-химические методы** – химический анализ, гранулометрический анализ, определение физико-механических свойств, **прецизионные методы** – микроволновая и колебательно-вращательная спектроскопия, газовая электронография, нейтронная кристаллография, ЯМР-спектроскопии, электронный парамагнитный резонанс, ядерный гамма-резонанс и др.

В подгруппу **геофизических методов** входят магнитостратиграфические, сейсмостратиграфические методы, геофизический каротаж (геофизические исследования скважин). Климатостратиграфия применяет литолого-генетический метод (устанавливает в геологическом разрезе отложения ледниковых и межледниковых эпох); палеокриологический метод (выявляет следы ископаемых многолетнемёрзлых пород); палеопедологический метод (изучает погребённые почвы); изотопно-кислородный метод (исследует соотношение $^{18}O/^{16}O$ в карбонатных раковинах ископаемых планктонных фораминифер, определяемое палеотемпературой морской воды) и др.

Биостратиграфические методы основаны на использовании ископаемых органических остатков. Они являются одними из основных методов стратиграфии, решают обе ее задачи (расчленение и корреляция разрезов) и являются инструментом геологической практики. Они позволяют проводить относительную датировку (установление возраста отложений), определять фациальные обстановки, проводить внутри- и межбассейновую корреляцию, климатические реконструкции а главное – строить хроностратиграфический каркас, необходимый для выявления особенностей эволюции осадочного бассейна.

К биостратиграфическим относятся: метод руководящих ископаемых (макро- и микрофаунистический, споро-пыльцевой анализ); метод органических комплексов (в т.ч. количественный метод корреляции с использованием математического аппарата); эволюционный (филогенетический) метод; палеоэкологический метод.

Хроностратиграфическими методами можно условно считать прямые методы определения абсолютного и относительного возраста горных пород или минералов – а именно, методы изотопной (ядерной) геохронологии: уран-свинцовый, радиоуглеродный, калиево-аргоновый, рубидиево-стронциевый – хотя они и используются опосредованно.

1.6. СУЩНОСТЬ ОСНОВНЫХ ТИПОВ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Подразделения, используемые в крупнейших шкалах, являются хроностратиграфическими. Среди прочих стратиграфических подразделений по природе определяющих критериев выделяются литостратиграфические, биостратиграфические, магнитостратиграфические и ряд других подразделений. В СК они носят общее название специальных. Лито- и, реже, биостратиграфические подразделения служат основными единицами легенды крупномасштабных геологических карт. Быстро возрастает роль магнитостратиграфических подразделений.

Слои, объединённые вещественными (или производными от вещественных) признаками (одним или несколькими), образуют класс (группу) **литостратиграфических** подразделений – совокупность слоёв горных пород, преимущественно одного литологического типа, или состоящую из комбинации литологических типов, или обладающую другими выразительными и общими для всего подразделения литологическими признаками. Кроме породных признаков, их в той или иной степени отражают различные физические, химические и другие особенности пород,

устанавливаемые посредством интерпретации данных геофизических, геохимических и иных полевых или лабораторных методов.

Основным требованием к литостратону должна быть его литологическая гомогенность, причём неизбежное различие в деталях само по себе может быть признаком литологической общности. Подразделения рассматриваемой природы могут выделяться только на основании наблюдаемых прямо или косвенно (преимущественно геофизическими методами) физических характеристик, вне зависимости от геологической истории района или способа образования. Желательно выделять литостратоны по внешним, наиболее выразительным при полевых исследованиях признакам (цвету, строению, чётким структурам и т. п.) или по существенным различиям характера показателей при геофизических исследованиях (изображения каротажных кривых, индивидуальных рисунков сейсмограмм и др.). Не следует устанавливать их по результатам лабораторных исследований (по составу минералов тяжёлой фракции, степени карбонатности и пр.), хотя характеристику единиц полезно ими дополнить. Большинство литостратонов имеет диахронные границы.

Требования соответствия литостратиграфических подразделений стадиям геотектонических циклов или единству палеогеографических условий правомочны лишь в том смысле, в каком литологические признаки, на которых основано их выделение, отражают данные историко-геологические этапы. Однако критериями литостратона могут быть и признаки, приобретённые в результате диагенеза, эпигенеза и даже метаморфизма или выветривания, совершенно не связанные с генезисом подразделения.

Географическое распространение литостратиграфических подразделений целиком контролируется протяжённостью и прослеживаемостью их литологических критериев. Биофоссилии и следы их жизнедеятельности могут учитываться при установлении литостратонов, но обычно лишь как второстепенный литологический компонент. Когда же органические остатки являются породообразующими, они рассматриваются так же, как типичный породный признак (ракушечники, диатомиты, угли, фузулинидовые известняки и др.).

Роль стратотипа в установлении ареала распространения литостратонов чрезвычайно велика. Он отвечает за породное единообразие литостратона и потому должен содержать типично выраженные литологические критерии данного подразделения. Однако стратотип литостратиграфической единицы не является эталоном стратиграфического объёма и соотношения с вмещающими литостратонами. Название литостратона производится от местности (или географического пункта), в которой расположен стратотип.

В класс (группу) литостратиграфических подразделений входят следующие конкретные единицы: наиболее распространённая – **свита** (в американской литературе – формация); прочие – **толща**, **пачка**, **пласт**, **слой** и др. В этот же класс входят **серия**, **комплекс**, каротажные и сейсмические зоны, большинство климатостратиграфических подразделений, циклиты любых порядков и т.п. Все литостратиграфические подразделения всегда смыкаются с другими литостратонами и вместе образуют всю мощность земной коры (за исключением пространств, занятых магматитами и ультраметаморфитами) без зияний и перекрытий. Выделяя литостратоны, решают, главным образом, первую стратиграфическую задачу – расчленение разреза.

Как устанавливает СК, «**биостратиграфические** подразделения – это охарактеризованные остатками организмов совокупности горных пород, границы между которыми определяются эволюционными изменениями отдельных таксонов, комплексов фауны (флоры) или сменой экологических ассоциаций. Стратиграфические границы этих подразделений должны быть приурочены в разрезах к уровням смены состава характерных таксонов или комплексов фауны (флоры) ...» Соответственно, под биостратоном следует понимать слои горных пород или их последовательности, содержащие определённый таксон или комплекс органических остатков, отличный от других слоёв.

Достаточно часто встречающиеся в горных породах органические остатки заметно различаются между собой и потому могут служить критериями расчленения разреза. С другой стороны, изменения состава и облика биофоссилий в вертикальной последовательности происходят закономерно, в связи с чем определённые таксоны отражают отдельные стадии эволюции органического мира и могут служить обоснованием одновременности вмещающих их отложений.

Таким образом, палеонтологические остатки позволяют решать основные стратиграфические задачи – расчленение и корреляцию разрезов горных пород. Следовательно, породы, содержащие биофоссилии, являются настоящими стратиграфическими подразделениями. Подобные единицы могут выделяться на основании объединения отложений, в которых встречаются морфологически однообразные формы определённой систематической принадлежности (любого ранга), на основании концентрации остатков, характера их распределения, специфики захоронения и т.д. Соответственно, особенности палеонтологического материала могут отражать закономерности эволюции, расселения или тафономии организмов на поверхности Земли в определённое время. Вне наличия биофоссилий биостратона нет, так как отсутствует критерий его выделения.

Распространена и иная точка зрения: многие биостратиграфы считают биостратон единицей времени, понимая под ней горные породы, накопившиеся (сформировавшиеся) за время существования таксона или какого-то комплекса таксонов (рис. 1.7). Однако биофоссилии редко образуют непрерывный вертикальный ряд, а очень часто встречаются в виде единственного экземпляра или малочисленных рассеянных в породе представителей, что весьма затрудняет доказательство однообъёмности стратиграфических интервалов в разобщённых местонахождениях.

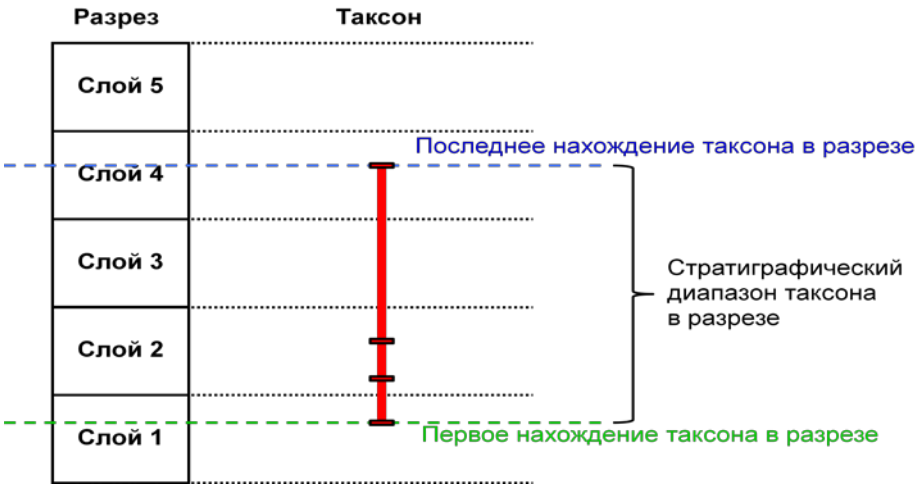


Рис. 1.7. Стратиграфический диапазон таксона (по: Голубев, 2024).

Площадь распространения биостратонов и положение их в разрезе определяются только присутствием окаменелостей данного таксона или комплекса. Границы их представляют собой поверхности, оконтуривающие со всех сторон местонахождения палеонтологических комплексов. Этим биостратоны принципиально подобны литостратонам; границы их диахронны, и главной задачей является расчленение разреза. Особенностью является то, что биостратиграфические единицы далеко не всегда смыкаются в пространстве с себе подобными (рис. 1.8).

Однако, в отличие от литостратонов, биостратоны в общем менее определённы или их распространение подвержено более частым изменениям в связи с относительной случайностью нахождения окаменелостей. Во-первых, ареалы подавляющего большинства биологических видов охватывают лишь определённую территорию на поверхности Земли, а их численность в каждом конкретном месте внутри ареала, как правило, значительно различается. Во-вторых, как правило, этот ареал не является постоянным во времени:

подавляющее большинство таксонов появляется в разных районах в разное время и исчезает в разных районах в разное время. Далее, ископаемые остатки могли быть уничтожены до или после захоронения. Наконец, когда информация о таксоне сохранилась в геологической летописи, но ещё не известна научной общественности: ископаемые остатки либо ещё не найдены (одна из причин – случайный отбор образцов), либо найдены, но не изучены, либо изучены, но неверно интерпретированы (рис. 1.9-1.10). При этом необходимо учитывать возникающие ошибки, когда система не существовала в это время на Земле, но следы её функционирования присутствуют в отложениях, сформировавшихся в данное время. Причины ошибок могут быть как объективными – переотложение геологического материала – так и субъективными: засорение проб, ошибка в документации (перепутали этикетки, описка в этикетке, неправильно прочитана этикетка и т.п.), ошибка определения таксона (рис. 1.10). Кроме того, на изменение биостратонов могут влиять и новые данные в систематике, экологии и тафономии данной группы.

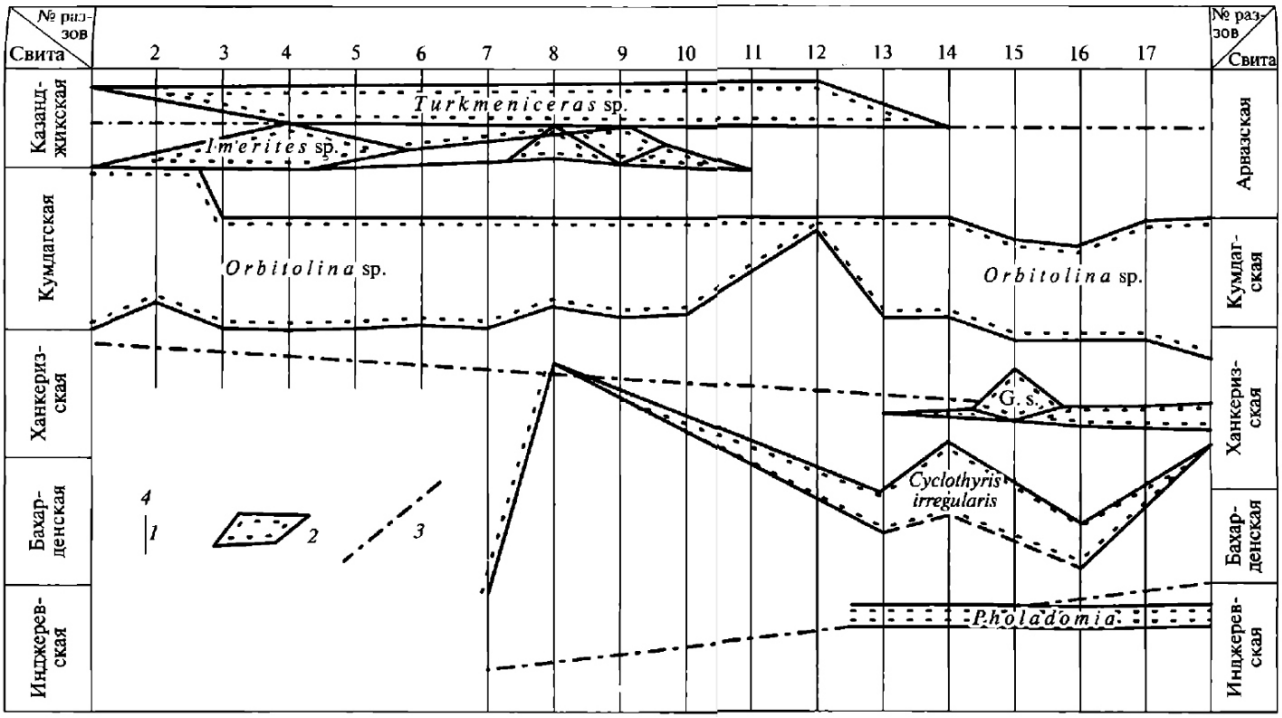


Рис. 1.8. Распространение биостратонов в разрезах нижнего мела Копетдага:
1 – геологические разрезы; 2 – слои с таксонами-индексами (биостратиграфические зоны);
3 – хроностратиграфические уровни (по: Прозоровский, 2010).

Литостратоны первично непрерывны в пространстве, биостратоны же могут быть первично прерывисты в зависимости от особенностей расселения и тафономии вымерших сообществ. Распространение биостратонов в пространстве может совпадать с литостратонами, но чаще, что особенно заметно при детальных исследованиях, более или менее значительно отличается от последних. Обычно биостратоны распространены шире литостратонов и потому, наряду с расчленением отложений, могут использоваться при решении корреляционных задач. Возможность использования их для стратиграфических сопоставлений подчёркивается также чётко направленным характером эволюции биоты.

Биостратон так же, как и литостратон, безусловно качественное подразделение, и потому для него необходим стратотип. Но эталоном для него могут служить конкретный разрез или местонахождение типичных органических остатков, а также монографическая палеонтологическая коллекция в фондах музея или специальные публикации, в которых таксоны подробно описаны. В СК принято, что породный стратотип должны иметь комплексная зона, экозона и зона совместного распространения.

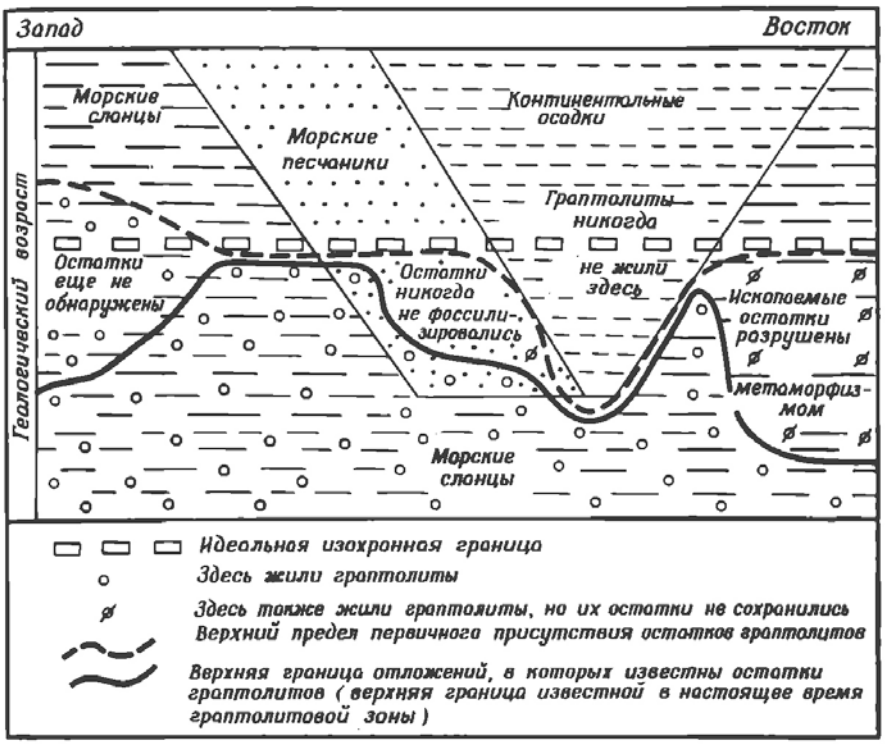


Рис. 1.9. Местные изменения в связи с фиксацией верхней границы распространении таксона граптолитов (по: Международный стратиграфический .., 1978).

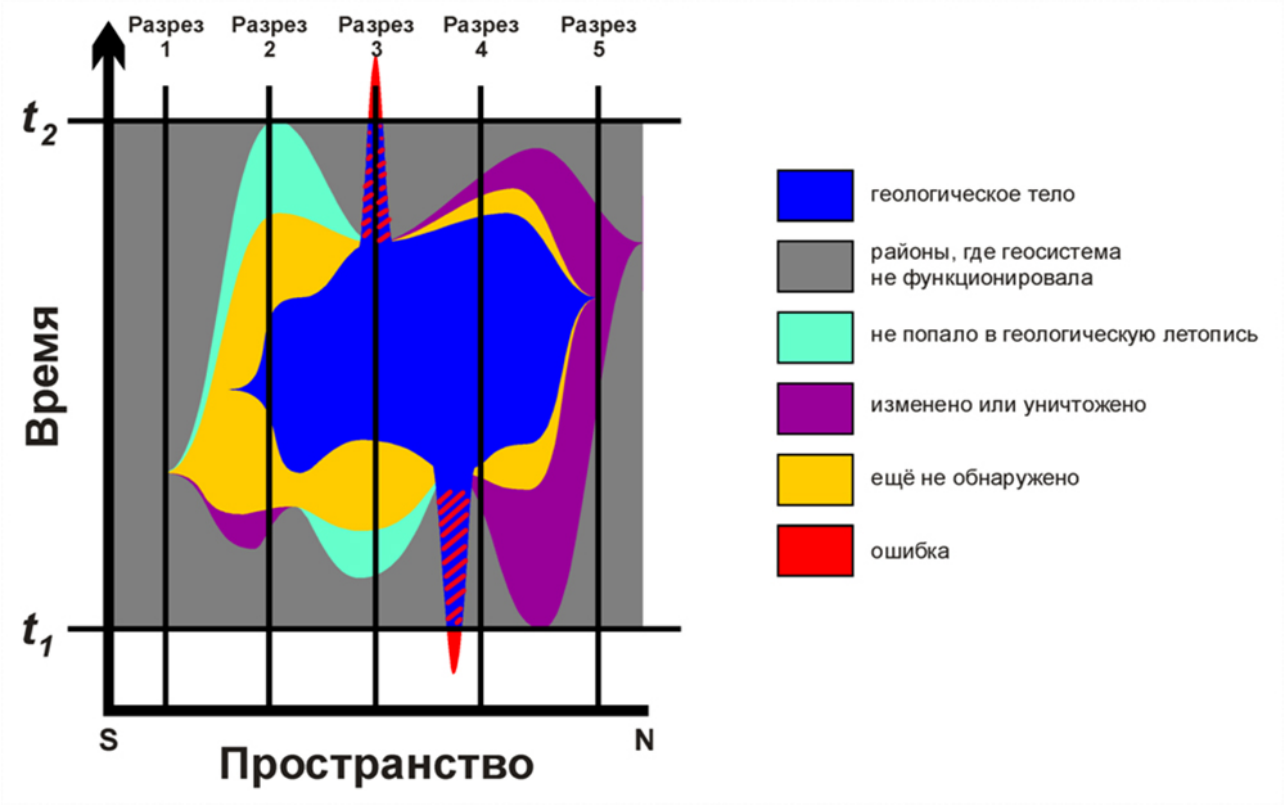


Рис. 1.10. Критерии определённости биостратона (по: Голубев, 2024, с изм.).

Хроностратиграфические подразделения (хроностратоны) – это комплексы горных пород, занимающие определённое стратиграфическое положение в идеально полном разрезе земной коры и образовавшиеся в течение зафиксированного интервала геологического времени. Они выделяются в конкретном геологическом объёме и прослеживаются в пространстве только на основании доказательства их однообъёмности (одновозрастности)

в пределах распространения. Хроностратиграфические подразделения объединяют образования самого различного состава и генезиса, соответствующие одному интервалу стратиграфического разреза (образовавшиеся за один и тот же промежуток геологического времени). Тем самым, в отличие от рассмотренных лито- и биостратонов, границы хроностратонов геологически изохронны (рис. 1.11). Хроностратиграфические подразделения имеют геохронологические эквиваленты.

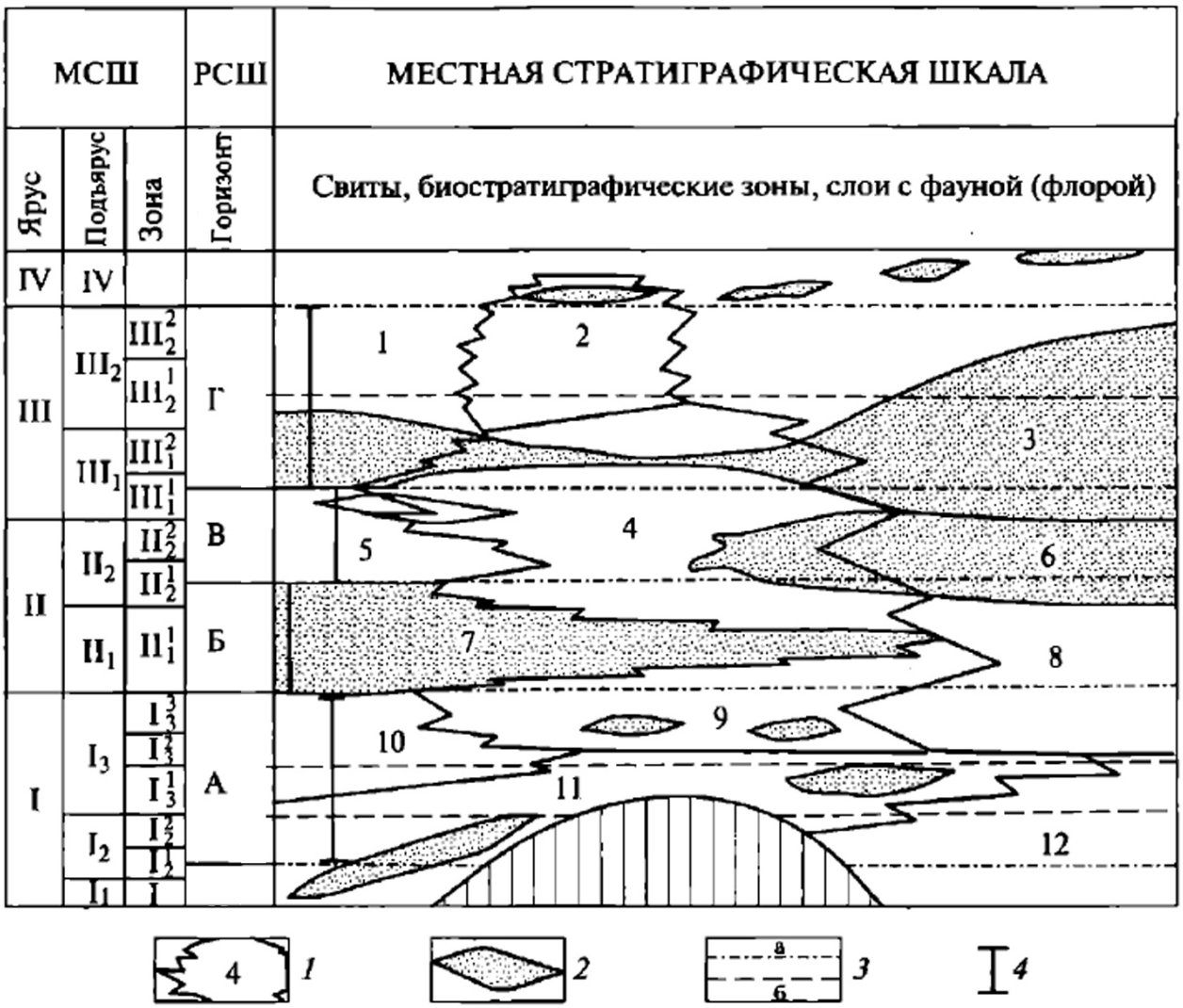


Рис. 1.11. Соотношение стратонов разных категорий и шкал:
1 – литостратоны; *2* – биостратоны; *3* – границы хроностратонов: а – горизонтов, б – хронозон; *4* – стратотипы горизонтов (по: Прозоровский, 2010).

Хроностратоны непосредственно не картируются, как лито- или биостратоны, они показываются на геологических картах только после всестороннего стратиграфического анализа картируемого района. Такой приём именуется **картографированием.** Поэтому хроностратиграфические подразделения – единицы легенд средне- и мелкомасштабных карт или серий крупномасштабных геологических съёмок. Стратотип хроностратона главным образом несёт ответственность за стратиграфический объём подразделения, а уже потом за его название и прочие особенности. Следовательно, это должен быть непрерывный разрез, согласно перекрывающий, по крайней мере, подстилающие отложения. Основной критерий (литологический или палеонтологический) должен быть представлен отчётливо и резко сменять более древний (той же природы) в непосредственной близости.

Столь идеальные разрезы встречаются в природе крайне редко. В ряде случаев, особенно при установлении границ крупных хроностратиграфических подразделений, таких,

как системы, отделы и ярусы, оказывается, что их границы плохо охарактеризованы в стратотипических разрезах. Поэтому в практике геологических работ в качестве ограничений хроностратонов стали использовать стратотипы их границ. В этом случае в конкретном разрезе, который может быть расположен за пределами стратотипического региона, но принадлежит к той же палеозоогеографической провинции, выбирается стратотип стратиграфической границы этого подразделения, или **лимитотип**. Это выбранный в качестве эталонного конкретный разрез слоёв горных пород в определённом географическом районе, в котором фиксируется положение нижней границы стратона **точками глобального стратотипа границ** (ТГСГ, неофициально также именуются «золотыми гвоздями»). Практически все ТГСГ выбираются для ярусов, нижние границы которых в соответствующих случаях определяют нижние границы отделов и систем, т. е. ТГСГ должна отвечать хроностратиграфическому уровню нижней границы подразделения, который может быть охарактеризован событием с оптимальными корреляционными возможностями.

Соответственно, к определённому хроностратону следует относить все геологические образования, которые сформировались между смежными ТГСГ. За стратотипическими разрезами сохранились функции приоритета в выделении данного подразделения и его названия. Однако и установление ТГСГ – дело достаточно сложное. Она выбирается в непрерывном, по возможности, монофациальном разрезе, в котором в непосредственной близости друг от друга (в идеале, непосредственно соприкасаясь) присутствуют критерии смежных хроностратонов. Кроме того, данный уровень должен обладать высоким **корреляционным потенциалом,** т.е. возможностью быть узнанным (установленным) в максимально широком пространстве.

Установление принадлежности тех или иных породных ассоциаций или их частей к определённому хроностратону возможно с помощью применения любых стратиграфических методов, которые позволяют сопоставить интересующие толщи или слои со стратиграфическим разрезом (стратотипом) или с интервалом разреза, заключённым между смежными ТГСГ. Другими словами, данное соответствие достигается или определением уровней в изучаемом объекте, стратиграфически адекватных границам в стратотипической местности хроностратона, или выделением на месте какой-то части разреза, надежно сопоставляющейся со стратиграфическим объёмом стратотипа хроностратона.

Таким образом, в отличие от лито- и биостратонов, решающих прежде всего задачу расчленения разреза, хроностратоны являются инструментом обратной (второй) задачи стратиграфии – корреляции геологических образований. Под стратиграфической корреляцией понимают установление стратиграфически однообъёмных (одновозрастных) интервалов разреза земной коры (а не сходных по литолого-петрографическому, палеонтологическому или другому признаку).

В стратотипической местности хроностратон представляет собой отложения, отличающиеся своим породным или биологическим признаком (признаками) от вмещающих толщ. За её пределами границы данного подразделения лишь в исключительных случаях будут соответствовать изменению какого-нибудь материального качества (преимущественно при наличии несогласий). Обычно же границы хроностратона будут проходить внутри лито- или биостратона, не выделяясь при непосредственном наблюдении. Условно совмещать их с литологическими или палеонтологическими разделами не следует, во избежание серьёзных ошибок геологической практики.

Хотя хроностратоны прослеживаются любыми стратиграфическими методами, для фанерозоя главным среди последних является (и, вероятно, сохранит всегда своё исключительное значение) биостратиграфический метод. Его приоритет объясняется тем, что именно последовательность закономерно изменяющихся во времени органических остатков наиболее ясно показывает определённое стратиграфическое положение толщ

относительно друг друга и, в общем, независимо от местных изменений условий среды. Поэтому и основными критериями хроностратонов являются обычно комплексы таксонов руководящих биофоссилий. Нельзя считать, что хроностратоны и есть по сути своей биостратоны. В случае образований, не имеющих руководящих окаменелостей (или полностью немых) основную роль начинают играть непалеонтологические методы корреляции: например, для докембрия – на основании крупных тектонических и связанных с ними событий. Кроме того, стратиграфический объём слоёв, содержащих соответствующие органические остатки, в каждом конкретном месте зависит от фациальной обстановки или тафономических условий и будет различным в той или иной степени.

Причина, по которой абсолютная геохронология не может быть непосредственно использована для создания самостоятельной стратиграфической шкалы, заключается в том, что определения абсолютного возраста не могут в общем случае фиксировать границы. Устанавливать таким образом границы стратонов можно лишь в том случае, если последние разделены перерывами в осадконакоплении, временна́я протяжённость которых по крайней мере более чем вдвое превышает ошибку метода. Это условие ограничивает возможности практического использования самостоятельной хроностратиграфической шкалы как таковой даже в докембрии и в квартере. Этим в конечном счете и объясняется то, что в настоящее время отказываются от построения стратиграфических шкал по радиометрическим данным. Что же касается фанерозоя, то в его разрезе такой подход неприменим даже теоретически как из-за невысокой разрешающей способности методов определения абсолютного возраста, их низкой точности, так и просто из-за неприменимости этих методов к большей части осадочных пород. Тем не менее, следует помнить, что при необходимости приближённого установления стратиграфической принадлежности пород в условиях неприменимости других методов стратиграфии, определения абсолютного возраста в ряде случаев оказывают несомненную помощь стратиграфии и в фанерозое. Наиболее информативны в этом плане прослои вулканогенно-осадочных пород (пепловые) и лавовые покровы.

Хотя в СК хроностратоны терминологически не выделяются, ими являются все **общие подразделения** МСШ и ОСШ (от акротемы до хронозоны), а также региональное стратиграфическое подразделение – горизонт.

Помимо собственно лито-, био- и хроностратонов, возможны случаи их совмещения. Примером могут являться слои, сложенные породообразующими организмами. Ещё более тесное сочетание всех трёх групп критериев может быть представлено в стратотипической местности хроностратиграфического подразделения. Однако такие соответствия в пространстве выдерживаются обычно на небольших расстояниях, за пределами которых более или менее значительно расходятся.

При реальном прослеживании стратона предпочтительный критерий при расхождении признаков может быть разным. Для подразделений планетарного значения ведущими для докембрия считаются изотопно-геохронометрические данные, для фанерозоя – биостратиграфические, для четвертичной системы – био- и климатостратиграфические. В то же время, каждый из этих методов имеет ограничения.

Изотопно-геохронометрические данные – это цифры, отражающие скорости полураспада радиоактивных элементов в породе. Помимо того, что это ненаблюдаемый признак и потому при полевых работах неприемлемый, он ещё и количественный (с обязательной к тому же ошибкой метода). Следует иметь в виду, что и в докембрии на практике обычно применяются литостратоны (как правило, разделённые несогласиями). При этом определения абсолютного возраста используются в качестве вспомогательных и контролирующих данных, то есть, так же, как используются палеонтологические данные при выделении и прослеживании свит фанерозоя. Таким образом, фактической основой стратификации докембрия оказываются литостратоны.

Для биостратиграфического критерия присутствие определённых органических остатков контролируется фациальными и тафономическими условиями, а значит, даже

теоретически не может быть одинаковым в разных местах. Климатостратиграфический критерий устанавливается на основании литологических или палеонтологических признаков и поэтому также не может применяться самостоятельно в практике стратиграфических исследований.

На основании единичных фаунистических находок довольно часто устанавливаются и выделяются достаточно крупные стратоны – вплоть до ярусов. Вследствие этого за границы биостратона принимаются ближайшие к местам находок фауны литостратиграфические границы. Таким образом, хотя наименование стратона устанавливается биостратиграфически, сам стратон как таковой оказывается биостратиграфическим лишь по названию, а на самом деле представляет собой литостратон. Сложившееся таким образом представление о временно́й природе стратонов привело к довольно сложной и запутанной ситуации, при которой подразделения, номинально считающиеся хроностратиграфическими, должны устанавливаться по биостратиграфическим данным, а границы их на деле зачастую определяются по литостратиграфическим данным.

Значительная часть маркеров, используемых для установления границ ярусов в МСШ, основана на таксонах, которые отсутствуют на рассматриваемой территории, и корреляция границ в ряде случаев осуществляется условно. Кроме того, следует помнить, что МСШ представляет собой последовательность без пропусков и перекрытий, тогда как в любом небольшом регионе геологический разрез, как правило, в той или иной степени неполон и включает немалое число перерывов. По этой причине объём стратиграфического подразделения международной шкалы в пределах любого отдельно взятого региона в значительной мере условен, а возраст фактических границ этого подразделения может не точно совпадать с таковыми в МСШ.

Объёмы и границы стратиграфических подразделений любого ранга постоянно уточняются. Весьма нагляден пример эволюции изотопных датировок применительно к стратонам меловой системы (рис. 1.12). Помимо собственно уточнения, объёмы и границы стратонов могут быть изменены (нередко очень значительно) при их объединении, разделении, перенесении мелких подразделений из одного более крупного стратона в другой.

Особый случай представляет собой **циклостратиграфия**. Это раздел стратиграфии, использующий для расчленения и корреляции отличительные особенности упорядоченной повторяемости частей разреза осадочных толщ. Целью циклостратиграфии является определение, характеристика и интерпретация неоднократного чередования сходных признаков в разрезах и последующее их использование для датирования палеоклиматических, палеоокеанографических, седиментологических, биологических и диагенетических процессов. Возможности использования цикличности для корреляции выгодно отличаются относительной синхронностью циклитов на значительных площадях.

Обуславливающие цикличность причины могут быть самыми различными: годичный цикл, землетрясения, время от времени генерирующие мутьевые потоки, сильные шторма, резкая смена вещественного состава, смена трансгрессивной и регрессивной фаз и др. В основе региональной или планетарной природы цикличности лежат изменения климата, с которыми связаны эвстатические колебания уровня Мирового океана, документируемые в разрезах по фациальным изменениям, несогласиям, а также изменениям геохимического состава, биологической продуктивности и других параметров.

Частным случаем цикличности, когда имеет место равномерная, одинаковая повторяемость периодичности событий, является ритмичность. Основанный на анализе ритмичности раздел циклостратиграфии иногда называется ритмостратиграфией.

В другом частном разделе – астростратиграфии – используются астрономически обусловленные планетарные климатические циклы различной продолжительности – циклы Мила́нковича в десятки и сотни тыс. лет, связанные с колебаниями астрономических факторов: прецессии земной оси, наклона эклиптики и эксцентриситета земной орбиты.

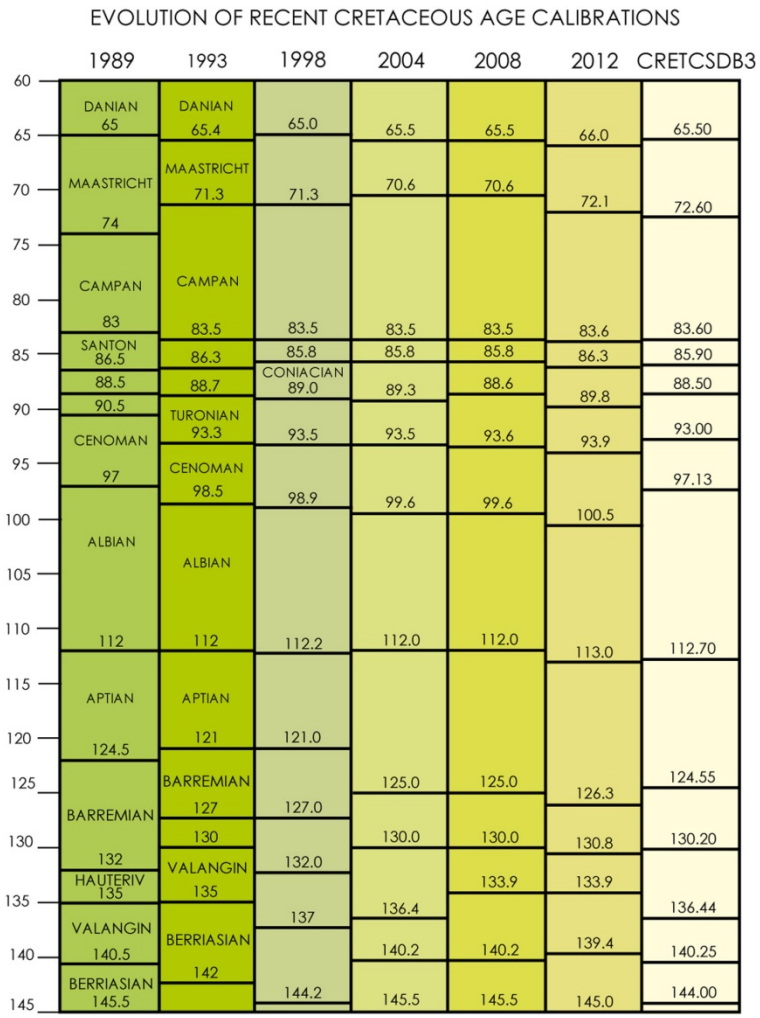


Рис. 1.12. Эволюция изотопных датировок применительно к стратонам меловой системы [по: Scott, 2014].

1.7. КЛАССИФИКАЦИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ В СТРАТИГРАФИЧЕСКОМ КОДЕКСЕ

Стратиграфический кодекс (СК) – это свод основных правил, определяющих содержание и применение терминов и наименований, используемых в практике стратиграфических исследований, и процедуры установления стратиграфических подразделений. Назначением СК является обеспечение: а) единообразия требований к установлению стратиграфических подразделений; б) возможного единообразия и стабильности в применении стратиграфических терминов и наименований. Выполнение требований СК обязательно при проведении геологических работ всеми ведомствами на территории России. На момент составления данного пособия актуальная версия СК датируется 2023 годом.

СК России предусмотрены две группы стратиграфических подразделений – основные и специальные. Эти группы делятся на категории, для каждой из которых установлены определённые таксономические единицы, обозначаемые ранговыми терминами.

Основные единицы классифицируются на общие, региональные и местные.

Общие стратиграфические подразделения – совокупность горных пород (геологических тел), занимающие определённое положение в полном геологическом разрезе земной коры и образовавшиеся в течение интервала геологического времени, зафиксированного в стратотипическом разрезе и/или с помощью лимитотипов. Они имеют потенциально планетарное распространение и включают (начиная с более крупных) следующие таксономические единицы: акротема, эонотема, эратема, система, отдел, ярус,

хронозона. Им соответствуют параллельные единицы геохронологической шкалы: акрон, эон, эра, период, эпоха, век, фаза.

Для четвертичной системы (факультативно – для неогеновой) используют иные единицы: раздел, звено, ступень; им в ГХШ соответствуют фаза, пора и термохрон / криохрон.

Дополнительные подразделения могут быть выделены в шкалах любых групп и категорий; они обозначаются ранговыми терминами подразделений с приставками «над-» и «под-». Дополнительные подразделения с приставкой «над-» должны включать полные объёмы объединяемых подразделений, более низких по рангу. Дополнительные подразделения с приставкой «под-» в сумме должны составлять полный стратиграфический объём основного подразделения. Стратиграфические границы дополнительных подразделений должны совпадать с границами более низких по рангу таксономических подразделений той же категории.

Общие стратиграфические подразделения фанерозоя, выше яруса по рангу, как правило, не имеют самостоятельных стратотипов; их стратиграфические объёмы определяются совокупностью объёмов более низких по рангу подразделений, обычно ярусов. В докембрийских образованиях стратотипы выбираются и для высших по рангу общих подразделений.

Ярус – основная таксономическая единица ОСШ, подчинённая отделу. Устанавливается по биостратиграфическим данным, отражающим эволюционные изменения и/или этапность развития органического мира, и представляет собой совокупность хронозон, объединяемых по какому-либо определённому признаку. Палеонтологическая характеристика яруса составляется из широко распространенных видов (и родов), содержащихся как в стратотипе яруса, так и в других одновозрастных отложениях. Ярус должен иметь стратотип и лимитотип. Желательно, чтобы стратотип яруса содержал хронозоны, составляющие его объём.

Хронозона – единица ОСШ, подчинённая ярусу. Хронозона устанавливается по биостратиграфическим данным и отражает определённую стадию развития одной или нескольких групп фауны или флоры. Границы хронозоны определяются по нижнему и/или верхнему пределу стратиграфического распространения зонального палеонтологического комплекса, в состав которого обычно входит группа видов, быстро эволюционирующих и имеющих широкое географическое распространение. Хронозона должна иметь стратотип.

Раздел – единица ОСШ, используемая в качестве подразделения, подчинённого отделу (надразделу) четвертичной системы. Раздел имеет биостратиграфическую и климатостратиграфическую характеристики. Он соответствует относительно длительному этапу развития климата и охватывает несколько крупных климатических ритмов. Стратиграфический объём раздела определяется совокупностью стратотипов звеньев или ступеней.

Звено – единица ОСШ, подчинённая разделу и используемая для отложений четвертичной (возможно, неогеновой) системы. Звено имеет биостратиграфическую и климатостратиграфическую характеристики; объединяет комплексы пород, сформировавшихся за время нескольких климатических ритмов – похолодания и потепления (ледниковье / межледниковье) или увлажнения и иссушения (плювиал / арид). При отсутствии собственного стратотипа объём звена определяется совокупностью стратотипов ступеней, входящих в его состав.

Ступень – единица ОСШ, подчинённая звену и используемая для отложений четвертичной (возможно, неогеновой) системы. Выделяется на основании преимущественно климатостратиграфических критериев; объединяет комплексы пород, сформировавшиеся во время глобального (субглобального) похолодания или потепления климата. В средних широтах отвечает отдельно взятому климатолиту: ледниковью или межледниковью,

в тропическом поясе – крупному плювиалу или ариду. В качестве стратотипа ступени принимается стратотип одного из наиболее характерных климатолитов.

Региональные стратиграфические подразделения – это совокупность горных пород, сформировавшихся в определённые этапы геологической истории крупного участка земной коры, отражающие особенности осадконакопления и последовательность смены комплексов фауны и флоры, населявших данный участок. Географическое распространение регионального подразделения ограничивается геологическим регионом или субрегионом, палеобассейном седиментации или палеобиогеографической областью (провинцией). Таксономическими единицами региональных подразделений являются горизонт и слой (последний – с географическим названием). Дополнительные единицы – надгоризонт и подгоризонт; вспомогательная – маркирующий горизонт.

Горизонт – основная таксономическая единица региональных стратиграфических подразделений, включающая одновозрастные свиты, серии или части (по разрезу) тех и других, а также биостратиграфические подразделения, как правило, провинциального распространения. Он объединяет по латерали фациально различные отложения, образованные в разных районах (фациальных зонах) палеобассейна седиментации; выполняет с помощью различных методов корреляционную функцию в пределах своего географического распространения. Эта единица используется для сопоставления региональных стратиграфических схем с ОСШ. Горизонты (надгоризонты, подгоризонты) могут быть картируемыми единицами при среднемасштабной геологической съёмке и при составлении мелкомасштабных геологических карт, использоваться при построении серийных легенд и легенд к геологическим картам, а также при реконструкции осадконакопления в палеобассейнах седиментации. Горизонт должен иметь стратотип.

Местные стратиграфические подразделения – это совокупность горных пород, выделяемых в местном разрезе на основе комплекса признаков при преимущественном учете фациально-литологических или петрографических особенностей, ясно ограниченных от смежных подразделений как по разрезу, так и по площади, опознаваемых на местности и картируемых. Таксономическая шкала местных подразделений состоит из следующих единиц: комплекс, серия, свита, пачка. В качестве вспомогательных применяются толща, слой (пласт), линза и др.

Комплекс – наиболее крупная таксономическая единица местных стратиграфических подразделений, объединяющая две или более серии. Обычно это весьма мощная и сложная по составу и структуре совокупность геологических образований, отвечающая крупному этапу в геологическом развитии территории. Комплекс чаще используется в стратиграфии докембрийских образований, где выделяется с учетом данных изотопного возраста, степени метаморфизма слагающих пород и нередко отделяется от смежных по разрезу комплексов структурным или значительным стратиграфическим несогласием, а иногда и проявлением интрузивного магматизма. Комплекс может не иметь собственного стратотипа; в этом случае он характеризуется суммой стратотипов составляющих его серий или свит (толщ).

Серия – таксономическая единица местных стратиграфических подразделений. Она объединяет две или более свиты, образующие крупный цикл осадконакопления и/или охарактеризованные какими-либо общими признаками: сходным генезисом (морские, континентальные, вулканические), преобладанием определённых пород (осадочные, вулканогенные, метаморфические) или их направленной сменой, особой структурой (ритмичность и т. п.) и др. Соотношения по разрезу между свитами, входящими в серию, могут быть различными – от наличия перерывов и незначительных стратиграфических и угловых несогласий до постепенных переходов или частичных латеральных замещений. Серия может не иметь собственного стратотипа; в этом случае она характеризуется суммой стратотипов составляющих ее свит (толщ).

Свита – основная таксономическая единица местных стратиграфических подразделений, основная картируемая единица при средне- и крупномасштабной

геологической съёмке и первичном расчленении разреза по скважинам. Она представляет собой совокупность развитых в пределах какого-либо геологического района отложений, которые отличаются от ниже- и вышележащих отложений составом и структурами пород, обусловленных их генезисом, комплексом остатков организмов, характером метаморфизма, изотопным возрастом (при наличии таких данных), а в ряде случаев геохимическими или петрофизическими характеристиками, каротажными данными, показателями климатической обстановки и др. Географическое распространение свиты ограничивается территорией, в пределах которой опознаются её основные характерные признаки и прослеживаются нижняя и верхняя границы. Эта территория может соответствовать структурно-фациальной зоне или палеобассейну седиментации, их частям или иной площади. Стратиграфический объём свиты должен оцениваться по наиболее полному её разрезу, т.е. отвечать всему временно́му интервалу формирования пород, включаемых в состав свиты. Местами свита может быть представлена не полностью и некоторые интервалы ее разреза (например, нижняя или верхняя часть) могут отсутствовать. Свита должна иметь стратотип.

Пачка – относительно небольшая по мощности совокупность слоёв (пластов), характеризующихся некоторой общностью признаков или одним определённым признаком, которые отличают её от смежных по разрезу пачек в составе свиты (подсвиты) или толщи. Пачки обычно имеют ограниченное латеральное распространение, поэтому в разных районах развития свиты (подсвиты) может быть выделено различное количество пачек. Пачки могут картироваться при крупномасштабной геологической съемке.

Толща – вспомогательное местное стратиграфическое подразделение, недостаточность обоснованности которого не позволяет считать его серией, свитой или подсвитой, поскольку неясны соотношения с ниже- и (или) вышележащими отложениями, достоверно не определён район распространения, а также не выполнены некоторые другие требования, предъявляемые к указанным местным стратонам. Толщами рекомендуется называть местные подразделения, выделенные по неполным фрагментарным разрезам, по разрезам единичных скважин или при малом выходе керна, а также по элювию на водоразделах при условии вскрытия горными выработками контактов с подстилающими и перекрывающими отложениями. Стратотип для толщи не устанавливается, однако необходимо указать наиболее представительный её разрез (разрезы).

Маркирующий горизонт – широко распространённые и фиксируемые на определённом стратиграфическом уровне относительно маломощные отложения (пачка, слой), выделяемые, как правило, в полевых условиях на основании особенностей слагающих их пород, наличия остатков определённых организмов и их скоплений (как характерных признаков породы) или других признаков, заметно отличающих данный горизонт от подстилающих и перекрывающих отложений. Маркирующие горизонты могут отражать геологически кратковременные события, если последние выражены в особенностях вещественного состава пород (например, выпадение вулканических пеплов и т.п.). Маркирующие горизонты используются при крупно- и среднемасштабном геологическом картировании и корреляции местных разрезов и стратонов.

Специальные стратиграфические подразделения являются единицами частного обоснования и устанавливаются с помощью отдельных методов. Они часто используются в качестве вспомогательных в дополнение к основным подразделениям при расчленении и корреляции разрезов. Некоторые из специальных подразделений могут картироваться. Выделяется несколько типов специальных подразделений.

Морфолитостратиграфические подразделения – это совокупности горных пород, объединяемые по литологическим или по фациально-морфологическим особенностям (признакам), позволяющим устанавливать положение этих подразделений в разрезе и на площади распространения. Они обозначаются терминами свободного пользования.

Морфолитостратиграфические подразделения используются в качестве вспомогательных по отношению к местным стратонам. Приняты следующие морфолитостратиграфические подразделения: органогенные массивы, олистостромы (гравитационные), клиноформы и стратогены.

Органогенные массивы – сложные, длительно развивающиеся крупные (сотни метров) ископаемые органогенные постройки: рифы, рифоиды, биогермные и биостромные массивы. Они имеют изометрично-выпуклую или линзовидную форму, слагаются массивными карбонатными породами без седиментационной слоистости, залегают среди стратифицированных отложений в виде изолированных дискретных тел или группируются на площади в протяжённые гряды, цепочки и полосы. Мощность массивов может значительно превышать мощность смежных одновозрастных стратифицированных отложений. Граничные поверхности массивов с вмещающими породами резкие и круто наклоненные, границы резко диахронны. Возраст органогенного массива определяется по его полному стратиграфическому объёму. Крупные органогенные массивы картируются как самостоятельные стратоны.

Олистостромы (гравитационные) – хаотические ассоциации пород (микститы), состоящие из гетерокластического (разноразмерно-обломочного) и часто разновозрастного материала (олистолитов), погружённого в относительно мелкокластическую бесструктурную массу (матрикс) обычно иного, чем олистолиты, состава, слабостратифицированную или без следов стратификации. Это, как правило, подводные оползневые или обвальные отложения. Для олистостром характерны пластообразная или линзовидная форма и резкость границ как в подошве и кровле, так и по латерали. Олистостромы могут входить в объём местных стратонов или выделяться в качестве самостоятельных стратиграфических подразделений. Возраст олистостромы определяется по палеонтологической характеристике и/или по изотопным данным матрикса с учетом возраста олистолитов и вмещающих олистострому отложений.

Клиноформа – клиновидная (линзовидная) в разрезе толща с отчётливыми первичными наклонами слоёв, сложенная обломочными породами и формирующаяся в склоновой части палеобассейна седиментации за один цикл колебаний относительно уровня моря. Клиноформы последовательно сменяют друг друга, от береговой линии омолаживаясь от областей питания к центру бассейна (рис. 1.13). Стратиграфический объём клиноформы определяют по полному временно́му интервалу ее образования.

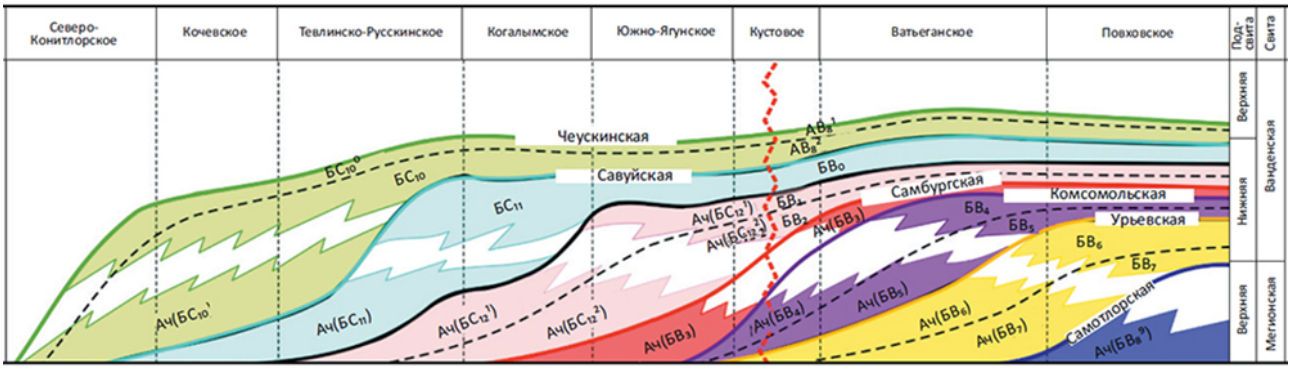


Рис. 1.13. Схема строения неокомских отложений клиноформенного типа в широтном Приобье (по: Сметанин и др., 2019).

Стратоген – совокупность неоген-четвертичных отложений, обособленных в разрезе по принадлежности к определённому генетическому типу (аллювиальному, ледниковому, эоловому и др.) или по сочетанию нескольких типов и занимающих определённое стратиграфическое положение. К признакам формирования относятся, в первую очередь, вещественный состав отложений, характер их залегания и геоморфологические особенности.

Биостратиграфические подразделения – это охарактеризованные остатками организмов совокупности горных пород, границы между которыми определяются эволюционными изменениями отдельных таксонов, комплексов фауны / флоры или сменой экологических ассоциаций. Стратиграфические границы этих подразделений должны быть приурочены в разрезах к уровням смены состава характерных таксонов или комплексов фауны / флоры, в том числе к датированным уровням. Основной единицей биостратиграфических подразделений является биостратиграфическая зона, которая может подразделяться на подзоны, составляющие в сумме полный стратиграфический объём зоны. Вспомогательными биостратиграфическими подразделениями являются слои с фауной / флорой и датированные уровни.

Биостратиграфическая зона – это совокупность слоёв, которая характеризуется определённым таксоном или комплексом древних организмов (зональный комплекс), отличающимися от таковых в подстилающих и перекрывающих слоях, и имеет нижнюю и верхнюю границы, установленные биостратиграфическим методом. Зональные комплексы смежных по разрезу биостратиграфических зон, как правило, должны отвечать требованиям смыкаемости и/или преемственности в составе палеонтологических таксонов или отражать смену экологических условий. Смыкаемость смежных зон – это отсутствие разрывов в зональной последовательности, т.е. отсутствие стратиграфического интервала, который не охарактеризован данной группой организмов, и одновременно отсутствие перерыва в осадконакоплении. Географическое распространение биостратиграфической зоны ограничено распространением зонального комплекса остатков организмов.

М.С. Месежниковым подчёркиваются (1968, 1992 и др.) важные особенности зональных подразделений: во-первых, они имеют провинциальный характер, т.е., их распространение, как правило, ограничено пределами палеозоогеографической провинции. Во-вторых, границы провинций и подобластей значительно изменяются во времени и, в сущности, провинции имеют определённые границы лишь в течение одного зонального момента.

Биостратиграфические зоны, устанавливаемые по разным группам организмов, независимы. Совпадение стратиграфического объёма зон, выделяемых на основании разных групп (таксонов) органического мира, не может служить поводом для упразднения какой-либо из них.

По тем же принципам, как и зоны, в биостратиграфии могут быть выделены и подзоны.

Слои с фауной / флорой – вспомогательное биостратиграфическое подразделение, представляющее собой отложения, содержащие остатки организмов или сложенные ими, но не отвечающие требованиям, предъявляемым к биостратиграфической зоне. Такие слои могут выделяться в отложениях, в которых остатки организмов либо вовсе не встречаются в подстилающих или перекрывающих образованиях, либо встречаются редко.

В последние десятилетия прочно вошли в практику биостратиграфических исследований (хотя до сих пор не отражены в СК) инфразональные подразделения. Под ними понимаются, в первую очередь, биогоризонты (фаунистические горизонты) – минимальные по объёму неделимые биостратоны. Принципы выделения и особенности применения инфразональных биостратонов отличаются от таковых для биозон. Их границы могут не совпадать с зональными; при этом можно сказать, что биогоризонты выделяются внутри зон (в ряде случаев «заполняя» только часть зоны), но нельзя сказать, что зоны расчленяются на биогоризонты. Допускаются перекрытие биогоризонтов и перерывы между ними.

Основными признаками биогоризонта являются: (1) неделимость по признакам (филогенетическим или иммиграционным событиям), положенным в основу его выделения; (2) идентификация исключительно по виду/подвиду-индексу; (3) присутствие в каждом

разрезе как нижней, так и верхней границы, определяемых исключительно наблюдаемым распространением вида/подвида-индекса (в оптимальном случае границы соседних биогоризонтов в разрезе совпадают).

Климатостратиграфические подразделения – это совокупности горных пород, признаки которых обусловлены периодическими изменениями климата, зафиксированными в особенностях вещественного состава пород и ассоциаций остатков организмов, с учётом длительности формирования стратонов соответствующего ранга. Климатостратиграфические подразделения используются для четвертичных и неогеновых отложений; возможно их использование и для более древних образований. Границами климатостратиграфических подразделений являются палеоклиматические рубежи, выраженные в изменении литологического состава отложений, в смене ассоциаций организмов – климатических индикаторов, геохимической среды, седиментационных или диагенетических текстур и т.д. Таксономическими единицами региональных подразделений являются климатолит и стадиал.

Климатолит – основная таксономическая единица региональных климатостратиграфических подразделений – представляет собой совокупность горных пород, сформировавшихся за время одного климатического полуритма интенсивного похолодания (криомер) или потепления (термомер), проявленного в региональном масштабе. В средних широтах он отвечает ледниковью или межледниковью, в тропическом поясе – влажному (плювиал) или сухому (арид) климату. Климатолитам, как правило, соответствуют ступени ОСШ и региональные горизонты верхней части разреза отложений четвертичной системы. Два смежных по разрезу климатолита, охватывающие климатический ритм (потепление + похолодание; арид + плювиал), могут быть выделены как дополнительное подразделение – надгоризонт региональной схемы или климаторитм. Климатолит должен иметь стратотип, который может быть ареальным. В качестве геохронологического эквивалента климатолита употребляются термины криохрон и термохрон.

Стадиал – таксономическая единица региональных климатостратиграфических подразделений, подчинённая климатолиту. Соответствует отложениям, сформировавшимся в течение кратковременных колебаний климата в пределах времени образования части климатолита в региональном масштабе: стадии оледенения или межстадиалы в криомерах, климатические оптимумы, промежуточные похолодания в термомерах и т.п. В соответствии с характером климатического режима употребляются термины криостадиал и термостадиал. Стадиалы, как правило, отвечают региональным подгоризонтам, выделяемым в четвертичных отложениях. Стадиал должен иметь стратотип, который может быть ареальным. Геохронологическим эквивалентом стадиала является стадия.

Магнитостратиграфические подразделения – это совокупности горных пород в их первоначальной последовательности, объединённые своими магнитными характеристиками, отличающими их от подстилающих и перекрывающих слоёв. Среди магнитостратиграфических подразделений по принципу обоснования различают магнитополярные и магнитные.

Магнитные подразделения не имеют в своей основе изменений геомагнитного поля и выделяются по совокупности численных магнитных характеристик (по значениям магнитной восприимчивости, остаточной намагниченности, по параметрам магнитного насыщения и др.). Магнитные подразделения относятся к региональным и местным.

Магнитополярные (палеомагнитные) подразделения основаны на магнитных параметрах, отражающих характеристики изменения геомагнитного поля во времени: изменения (обращения) полярности поля (инверсии, экскурсы), его напряжённости, координат палеомагнитных полюсов и др. При этом главной характеристикой и основным критерием выделения является полярность геомагнитного поля. Среди магнитополярных подразделений различают общие, региональные и местные.

Магнитополярными подразделениями являются магнитозоны полярности (магнитозоны) – совокупности геологических тел в первичной последовательности залегания, объединенных присущей им магнитной полярностью, отличающей их от подстилающих и перекрывающих слоёв. Магнитная полярность геологических тел определяется первичной составляющей их естественной остаточной намагниченности, совпадающей с полярностью палеомагнитного поля. Полярность намагниченности, которая совпадает с полярностью современного геомагнитного поля, именуют прямой, противоположную современному полю – обратной. Аномальная полярность соответствует значительному отклонению направления геомагнитного поля от направления поля прямой и обратной полярности.

Магнитостратиграфическая шкала полярности строится путем сопоставления опорных магнитостратиграфических разрезов с подразделениями ОСШ. В ней зонам прямой полярности соответствуют интервалы, закрашенные чёрным цветом, зонам обратной полярности – белым. Идентификацией общего стратиграфического подразделения по его палеомагнитным характеристикам является последовательность магнитозон (колонка магнитной полярности), наблюдаемая в его стратотипическом разрезе. В эталонной колонке магнитной полярности должна быть запечатлена вся последовательность изменений магнитной полярности в пределах стратиграфического объёма подразделения и на его границах. При малой палеомагнитной информативности стратотипа эталонная колонка магнитной полярности строится по другим представительным разрезам стратона.

Нижняя и верхняя границы магнитозон устанавливаются по инверсионным переходам, которые представляют собой границы раздела (тонкие слои в разрезе), маркирующие положение моментов изменения полярности геомагнитного поля (геомагнитных инверсий) в стратиграфической последовательности. Такие границы называются инверсионными (маркирующими) уровнями. Если инверсионный переход занимает значительный по мощности интервал разреза, употребляется термин «зона переходной полярности». Инверсионные маркирующие уровни и уровни, соответствующие элементам тонкой временнóй структуры геомагнитного поля (инверсии, экскурсы, эпизоды, аномальные отклонения и др.), могут также выступать в качестве реперных уровней внутри магнитозон.

Ранг магнитостратиграфического подразделения (магнитозоны) определяется длительностью и значимостью соответствующего ему этапа в истории геомагнитного поля. Эмпирически этот ранг устанавливается по стратиграфическим объёмам отложений, которым отвечает данное подразделение, или же с помощью изотопно-геохронометрических данных. Магнитополярные подразделения по своей природе планетарно изохронны, но обладают слабой индивидуальностью. Поэтому для их опознавания необходимо привлекать данные любых других стратиграфических и изотопных методов, а также характеристики магнитных подразделений.

Таксономическая шкала общих магнитополярных подразделений (магнитозон) состоит из следующих соподчинённых единиц (зон), которым соответствуют таксономические единицы магнитохронологической шкалы (хроны): мегазона, гиперзона, суперзона, ортозона, субзона, микрозона. Первые 4 сопоставимы, соответственно, с эратемой, системой, отделом, ярусом или частями смежных ярусов. Субзона – сравнительно узкий монополярный интервал; микрозона – наименьшая единица магнитостратиграфической шкалы, фиксирующая элементы тонкой временнóй структуры геомагнитного поля: экскурсы, аномальные отклонения и др.

Региональные и местные магнитостратиграфические подразделения – это магнитополярные и магнитные подразделения, опознаваемые лишь в пределах конкретных регионов или структурно-фациальных зон.

Сейсмостратиграфические подразделения – геологические тела, ограниченные по разрезу сейсмометрическими границами. Последние представлены двумя основными типами – сейсмогоризонтами и субстанциональными границами.

Сейсмогоризонт – поверхность формирования латерально устойчивого (когерентного) сейсмического сигнала, отвечающего волне определённого типа (отражённой, преломлённой, обменной). Сейсмогоризонт может соответствовать границам раздела стратиграфических подразделений (изменениям условий осадконакопления) и поверхностям несогласий трансгрессивного, регрессивного или эрозионного характера. Латеральные изменения волнообразующего интервала геологического разреза (изменение вещественного состава, внутренней структуры и мощности) могут вызвать разветвление или слияние когерентных сейсмических сигналов и соответствующих им сейсмогоризонтов.

Сейсмометрические границы, выделяемые по субстанциональным (вещественно-структурным) признакам геологических тел, соответствуют резкостным и/или градиентным разделам в поле акустических параметров. Таковыми могут быть среднеинтервальные значения скоростей распространения упругих волн различных типов и их соотношений, характеристики поглощающих свойств среды, особенности рисунка сейсмической записи в отдельных интервалах сейсмического разреза (рис. 1.14). Субстанциональные сейсмометрические границы могут совпадать или не совпадать с сейсмогоризонтами.

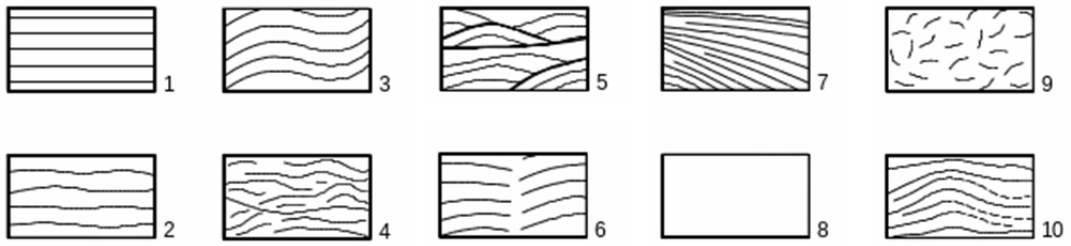


Рис. 1.14. Некоторые морфологические типы сейсмических отражений (сейсмофаций): 1– параллельный; 2– субпараллельный; 3 – волнистый; 4 – бугристо-волнистый; 5 – линзовидный; 6 – с разрывом; 7 – расходящийся; 8 – отсутствие отражений; 9 – хаотичный; 10 – холмистый (по: Рыскин, 2010).

Сейсмостратиграфические подразделения выделяются в сейсмометрических границах одного и того же типа (например, между отражающими сейсмогоризонтами) или таким образом, чтобы каждая из границ подразделения (кровля или подошва) по латерали контролировалась однотипными сейсмометрическими границами (например, кровля подразделения проводится по отражающему сейсмогоризонту, а подошва – по преломляющему). Важными признаками сейсмостратиграфических подразделений являются их пространственная форма и рисунок сейсмической записи, отражающей особенности наслоений в разных условиях осадконакопления. Форма сейсмоподразделений разнообразна – от плоскопараллельной до сравнительно круто наклоненной линзовидной (клиноформной). Принадлежность выделяемых сейсмостратиграфических единиц именно к стратиграфическим подразделениям (а не к тектоническим и иным) устанавливается с помощью прямых геологических методов.

Сейсмостратиграфические подразделения относятся к категориям региональных (прослеживаемых на площади палеобассейна седиментации или его части) и местных единиц. Единицей региональных сейсмостратиграфических подразделений является **сейсмокомплекс** – совокупность горных пород, характеризующаяся единством внутреннего структурного плана (преимущественно согласное залегание слоёв, однотипный характер дислокаций и др.), ограниченная регионально выдержанными горизонтами, обычно соответствующими поверхностям региональных несогласий. С помощью выдержанных промежуточных сейсмогоризонтов сейсмокомплекс может подразделяться на подкомплексы.

Местные сейсмостратиграфические подразделения – совокупности горных пород, обладающие тем или иным сейсмическим (акустическим) признаком или их сочетанием.

Они могут быть выделены в сейсмостратиграфических границах любых типов (поверхности отражения, изменения рисунка сейсмической записи и др.), которые латерально прослеживаются в отдельной структурно-фациальной зоне или части палеобассейна седиментации (рис. 1.15). К местным сейсмостратиграфическим подразделениям относятся также геологические тела, проявляющиеся на сейсмических разрезах только аномалиями сейсмических импульсов, соответствующих сейсмогоризонтам (тусклое пятно, яркое пятно и др.). Местные сейсмостратиграфические подразделения могут не образовывать непрерывного разреза.

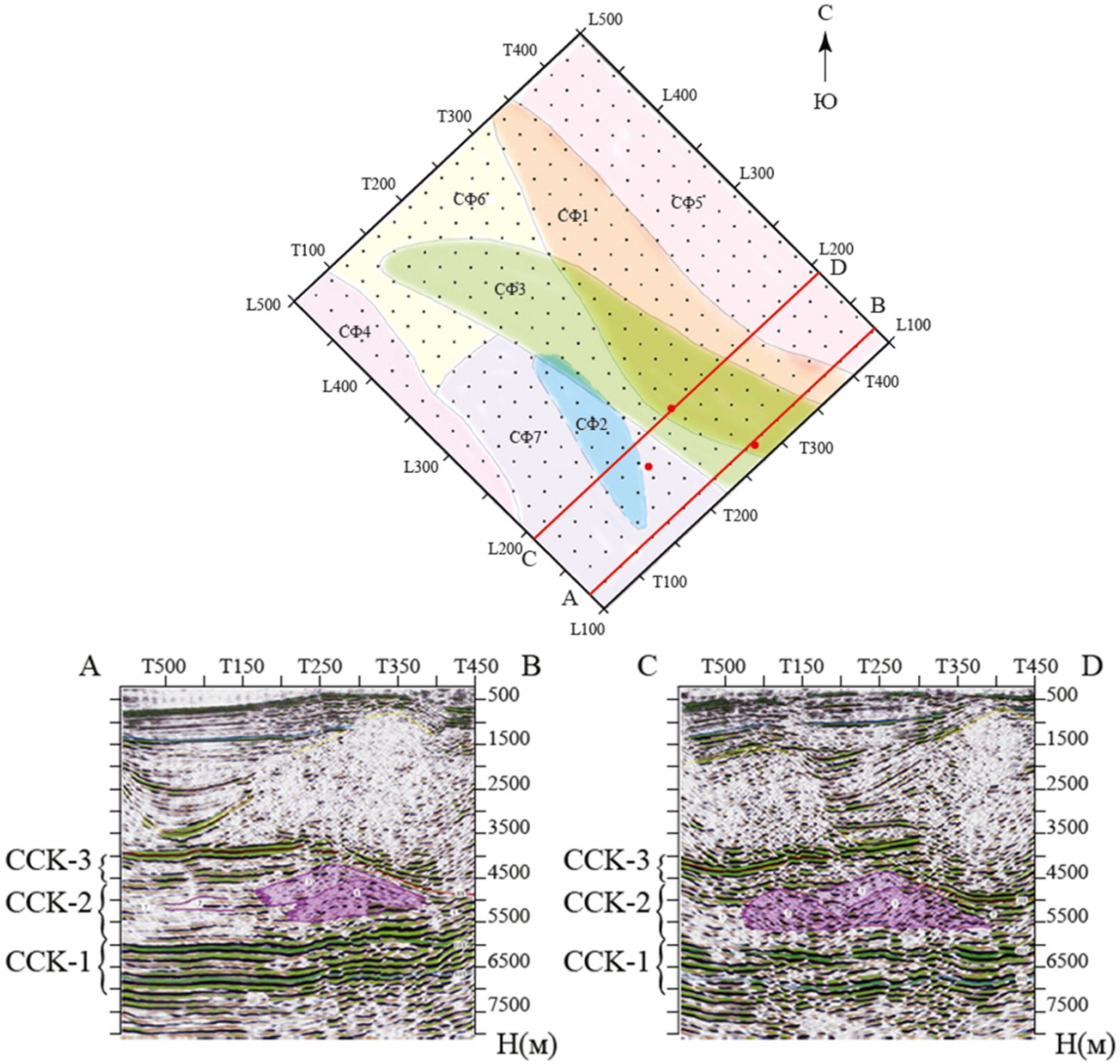


Рис. 1.15. Выделение сейсмостратиграфических комплексов и картирование сейсмических фаций (на примере Астраханского региона) (по: Ольнева, 2017).

Для **циклостратиграфических подразделений** терминология не является устоявшейся. Предложены многочисленные термины (цикл, циклит, циклолит, циклотема, полициклит, циклокомплекс и т. п.). Наиболее широко применяется «циклит».

За основу характеристики циклитов принимается порядок, название которого производится от наименьших единиц к более крупным (I, II, III и т.д.) или добавлением приставок (микро-, мезо-, макро-, мега-, магнациклиты). Для фанерозоя выделяется до 9 порядков.

Циклиты I порядка (микроциклиты) представляют собой наименьшие элементарные подразделения. Это неповторяющиеся сочетания слоёв нескольких типов пород. Они могут быть симметричными (например: конгломерат – песчаник – аргиллит – песчаник – конгломерат) или асимметричными (например: конгломерат – песчаник – алевролит – аргиллит – конгломерат), а по соотношению фаций – регрессивными, трансгрессивными и однородными. Регрессивными называются циклиты, у которых верхняя часть формировалась в условиях более близких к континентальным, чем нижняя; у трансгрессивных это происходило наоборот.

Циклиты II порядка (мезоциклы) состоят из набора микроциклитов или нескольких пачек сравнительно однородных пород с определённой их изменчивостью. Выявление мезоциклов имеет большое значение для крупномасштабного картирования. Они выделяются в местных стратиграфических подразделениях в объеме подсвит, слоёв с географическими названиями. Циклиты III порядка (макроциклы) образованы рядом мезоциклов или набором однородных по внутренней структуре толщ, мощностью около нескольких сотен метров на платформе. В основании макроциклов на платформе прослеживаются континентальные перерывы.

Близкой по смыслу к циклостратиграфии и включающая её в качестве составной части является секвентная стратиграфия.

1.8. СЕКВЕНТНАЯ СТРАТИГРАФИЯ

Особый, активно развивающийся в последние десятилетия раздел стратиграфической науки представляет собой секвентная, или секвенс-стратиграфия – стратиграфия непараллельно-слоистых образований прибрежно-морских обстановок. Она развилась на основе сейсморазведки и включила все положения и методические разработки этой дисциплины. Секвентная стратиграфия связана с выделением и прослеживанием секвенс-стратиграфических подразделений (по СК таковые относятся к группе специальных подразделений), формирование которых обусловлено колебаниями относительного уровня моря в бассейне седиментации, и является основной методологией исследования фациального строения осадочных бассейнов с целью хроностратиграфической корреляции. Особое значение предмет имеет в нефтяной геологии при прогнозе и поисках залежей углеводородов, в особенности литологически экранированных.

Секвенс-стратиграфия – синтетическая (междисциплинарная) дисциплина, увязывающая воедино в рамках геосистемного подхода: 1) структурную часть – представление о распространении в геологическом пространстве осадочных тел с различными типами напластования, опирающееся на факторы контроля седиментации (эвстатику, тектонику, поступление осадков) (рис. 1.16); 2) соответственно, фациальный анализ, реконструирующий обстановки осадконакопления; 3) сейсмические (сейсмостратиграфические) данные (рис. 1.17); 4) событийную часть – циклостратиграфические шкалы на основе эвстатических (уровня моря) кривых.

Задачей секвенс-стратиграфии является изучение взаимоотношений осадочных горных пород в рамках хроностратиграфического каркаса, в котором последовательность отложений циклическая и образована генетически взаимосвязанными осадочными телами – секвенциями (= секвенсами) и системными трактами (= системами трактов). Последние выделяются на основе понятия о типах напластования (рис. 1.18). По объектам исследований дисциплина разделяется на **секвенс-стратиграфию терригенных отложений** и **секвенс-стратиграфию карбонатных комплексов**.

Рис. 1.16. Взаимодействия между ключевыми факторами, определяющими структуру осадочного выполнения бассейна (по: Зорина, 2016).

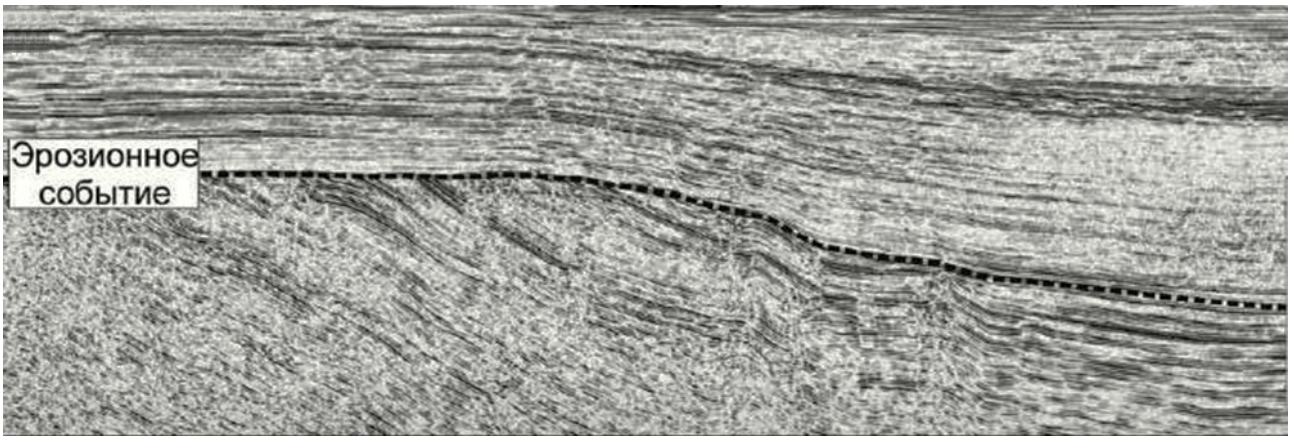


Рис. 1.17. Переход несогласной границы двух комплексов в согласную на сейсмическом профиле (по: Габдуллин, Копаевич, [2008]).

Рис. 1.18. Алгоритм секвенс-стратиграфической интерпретации (по: Лебедев, 2024).

На событийном уровне секвенс-стратиграфия построена иерархично. В случае терригенных комплексов чаще всего выделяют 5 уровней иерархии. При этом в качестве элементарной единицы (отвечающей одноактному природному событию и находящейся на низшем – пятом – уровне) выступает **парасеквенция** (= парасеквенс) – последовательность слоёв, гранулометрический состав которых закономерно увеличивается

снизу вверх по разрезу и по направлению от открытого моря к береговой линии. Подошва (и кровля) парасеквенции формируется за счет резкого изменения уровня моря; они имеют резкие границы (которым соответствуют многочисленные слабые отражения, насыщающие сейсмические разрезы), в то время как сменяющиеся по простиранию фациальные элементы связаны между собой постепенными переходами.

С четвёртым уровнем событий соотносится **пачка парасеквенций** (= пакет парасеквенсов) – ряд генетически связанных парасеквенций, сформированных на определённой части цикла колебания уровня моря. Выделяют три типа таких пачек: 1) проградационная (= регрессивная) – если размер обломочных зёрен, составляющих осадок, возрастает снизу вверх по разрезу; пакет направлен в сторону бассейна и носит регрессивный характер; 2) ретроградационная (= трансгрессивная) – если размер обломочных зёрен уменьшается снизу вверх по разрезу; пакет направлен в противоположную сторону и носит трансгрессивный характер; 3) аградационная – с относительно стабильной размерностью зёрен; характеризуется стабильным положением береговой линии (рис. 1.19).

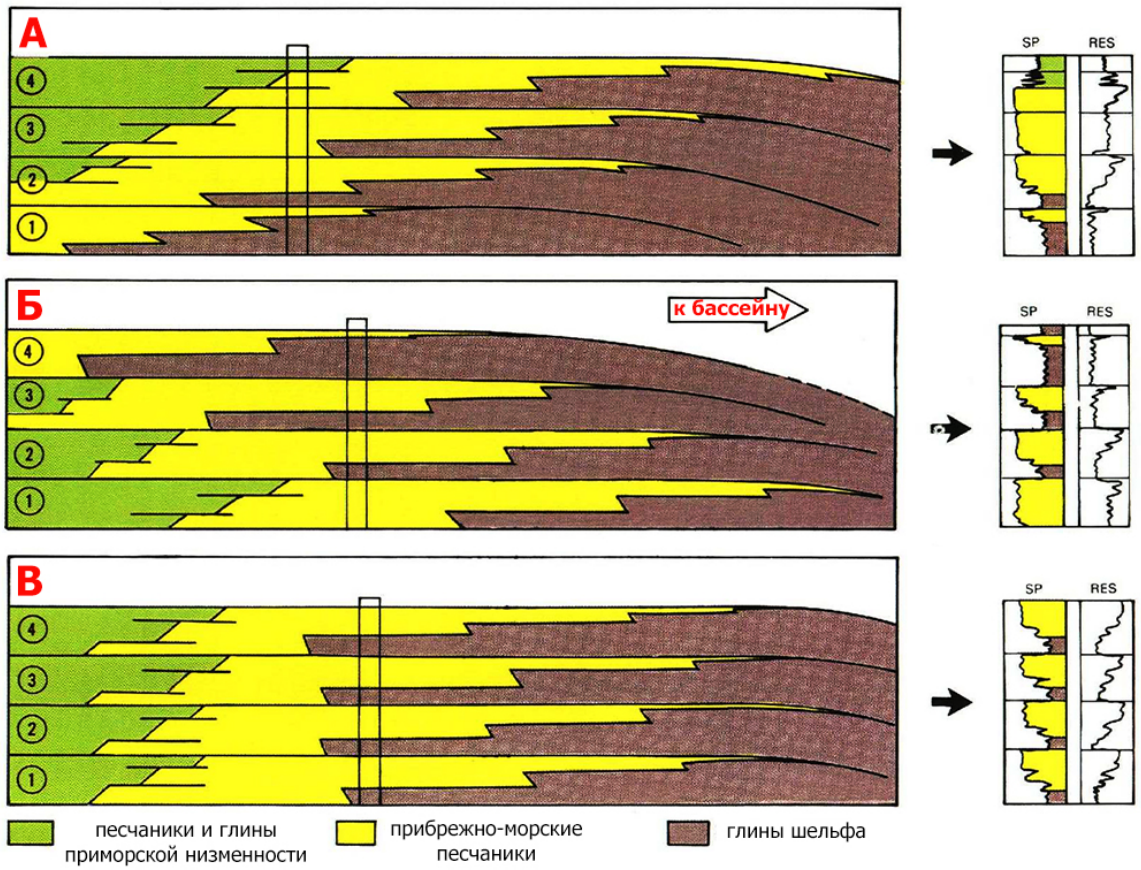


Рис. 1.19. Пачки парасеквенций: А – проградационная; Б – ретроградационная ; В – аградационная (по: Van Wagoner et al., 1988).

Секвенция принимается за основную стратиграфическую единицу. Она соответствует третьему уровню природных событий и понимается как трансгрессивно/регрессивная серия осадков, сложенная согласной последовательностью генетически взаимосвязанных слоёв и ограниченная в кровле и подошве несогласиями (либо соответствующими им согласными поверхностями) и образованная за один цикл колебаний уровня моря. Масштаб секвенций может быть разным, время формирования одной секвенции составляет 80-500 тыс. лет.

Второму и первому порядку отвечают, соответственно, **суперсеквенция** (формируется за 0,5-3 млн. лет) и **мегасеквенция** (3-50 млн. лет); они образуют крупные подразделения, разделенные несогласиями регионального значения.

Каждая секвенция состоит из трёх **системных трактов**, которые представляют собой ограниченные опорными поверхностями латеральные ряды литофаций, т.е., аналоги фациальных серий (рис. 1.20). В системных трактах происходили транспортировка осадочного материала и накопление осадков. Соответственно развитию бассейна, в характере седиментации на континентальной окраине выделяется три основных типа системных трактов: низкого стояния уровня моря, трансгрессивный и высокого стояния уровня моря, каждый из которых характеризуют свойственные ему объём и размещение отложений, образованных за время формирования (действия) тракта (рис. 1.21).

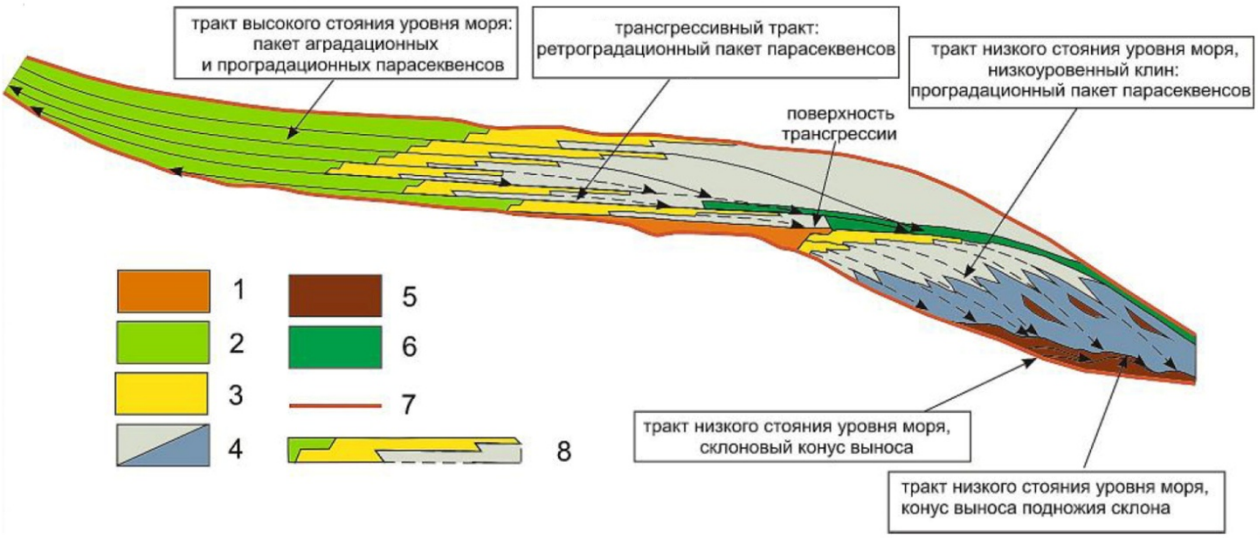


Рис. 1.20. Модель секвенции: 1 – речные и эстуариевые песчаники во врезах; 2 – песчаники и глины приморской низменности; 3 – прибрежно-морские песчаники; 4 – глины и тонкие слои песчаников шельфа и склона; 5 – морские конусы выноса и песчаники валов подводных русел; 6 – конденсированные отложения; 7 – границы секвенции; 8 – парасеквенции (по: Габдуллин, Копаевич, [2008]).

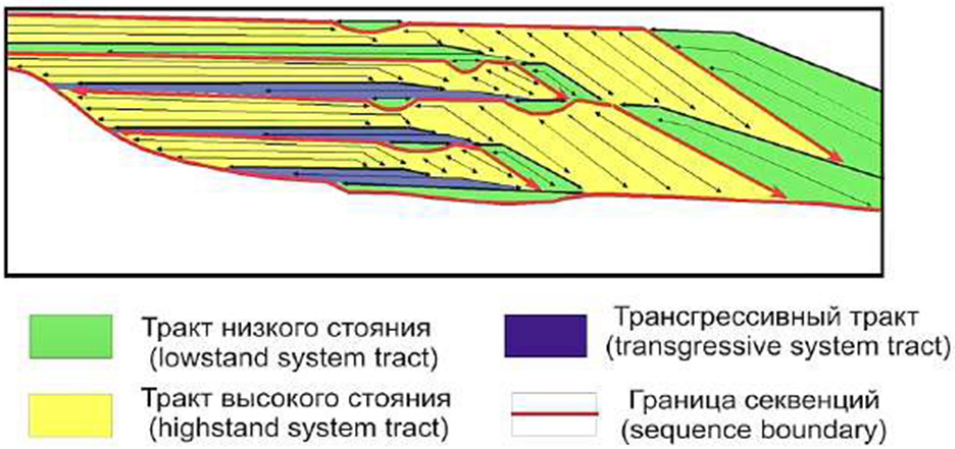


Рис. 1.21. Системные тракты и колебания уровня моря (по: Габдуллин, Копаевич, [2008]).

Нижний системный тракт отвечает последовательному ряду фаций, сформированных в условиях падения относительного уровня моря: сначала накапливаются отложения конусов выноса (донных и склоновых), затем формируются отложения прибрежного клина, а на обнажившейся площади, подверженной субаэральной эрозии – вложенных долин (речных и эстуариевых). Трансгрессивный системный тракт соответствует наступающим на сушу морским и прибрежно-морским осадкам, с верхней границей в виде поверхности

максимального морского затопления (рис. 1.22). Выше неё развивается комплекс аградационных и проградационных регрессивных отложений, объединённых в верхний системный тракт. В наиболее мористой части бассейна на границе трансгрессивного и верхнего системных трактов формируются конденсированные отложения, которые представляют собой тонкий слой, характеризующийся очень низкими скоростями осадконакопления.

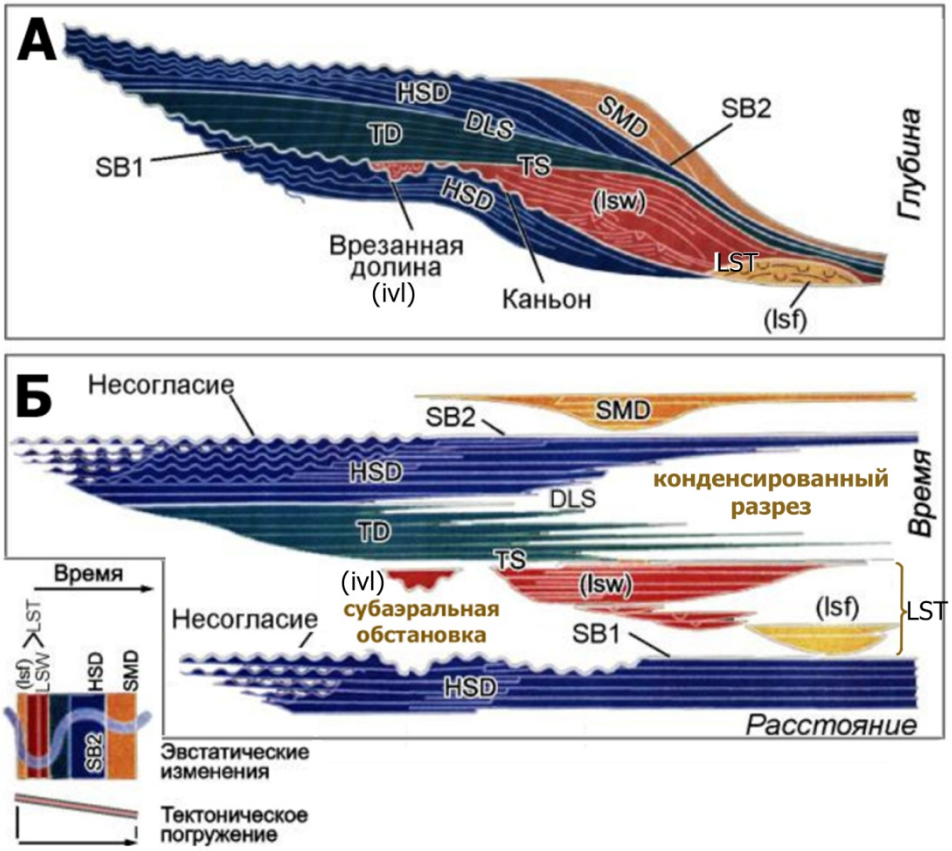


Рис. 1.22. А – глубинная модель секвенций, характеризующая два типа границ секвенций; Б – геохронологическая модель секвенций (по: Габдуллин, Копаевич, [2008], с изм.): SB1 и SB2 – границы секвенций I и II типа; DLS – поверхность подошвенного прилегания (максимального затопления); TS – трансгрессивная поверхность; системные тракты: HSD – высокого стояния, TD – трансгрессивный, LST – низкого стояния (lsw – клин, ivl – врезанная долина, lsf – конус выноса); SMD – окраина шельфа.

Карбонатные секвенции, как и терригенные, разделены теми же самыми поверхностями, образование которых связано с колебаниями уровня моря (рис. 1.23-1.25). Различия в секвенс-стратиграфии этих двух комплексов связаны с тем, что карбонатное осадконакопление преимущественно происходит с менее значимой ролью привноса стороннего материала. Оно идёт в собственной среде, на т. наз. «карбонатной фабрике» (под последней понимается совокупность осадочной среды, промежуточных организмов и процессов осаждения), тогда как терригенный материал переносится из питающей провинции в осадочный бассейн. Так, скорости карбонатного осадконакопления наиболее высоки у поверхности моря, поскольку оно в значительной степени связано с фотосинтезом; по этой причине комплексы обычно имеют плоскую поверхность. Местообитания организмов с карбонатным скелетом или раковиной не ограничены жёстко гидродинамическими барьерами. Из-за особенностей химических и физико-химических свойств минералов поверхности в карбонатных циклах часто эродированы (например, в результате карстовых процессов). В результате карбонатные секвенции часто не полностью совпадают с терригенными секвенциями.

Ещё более сложный случай представляют карбонатно-эвапорито-терригенные шельфы в условиях аридного климата, когда эволюционирует не только породный, но и минеральный состав отложений и формируются эвапоритовые фации.

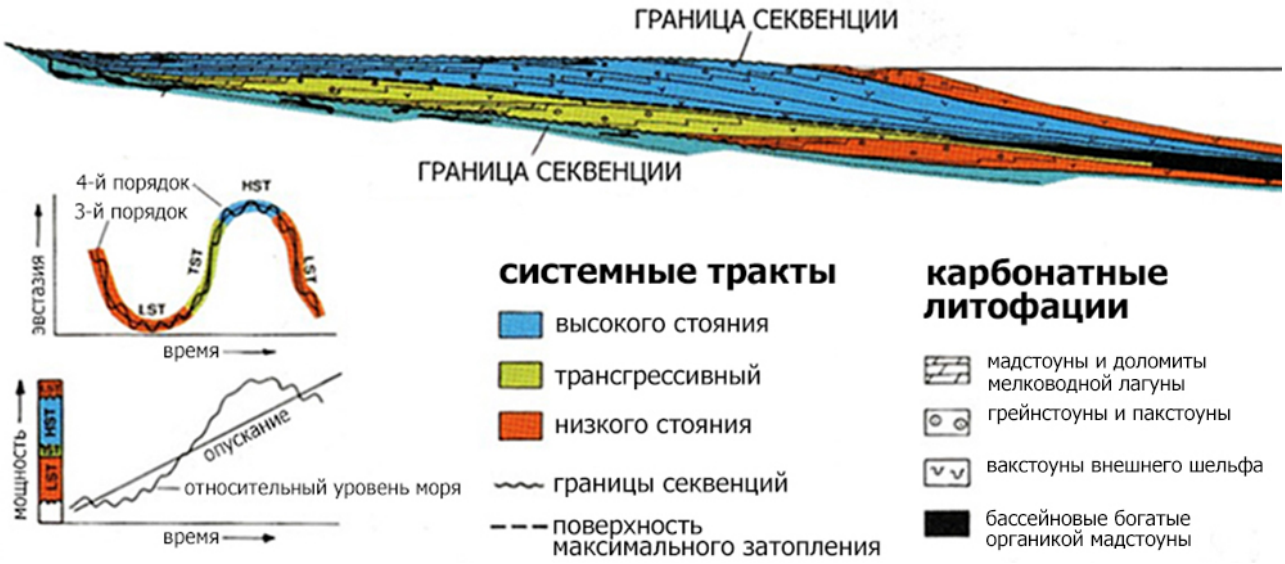


Рис. 1.23. Модель секвенции карбонатного рампа (= карбонатная платформа на пологом склоне) в условиях гумидного климата (по: Barker, 2018).

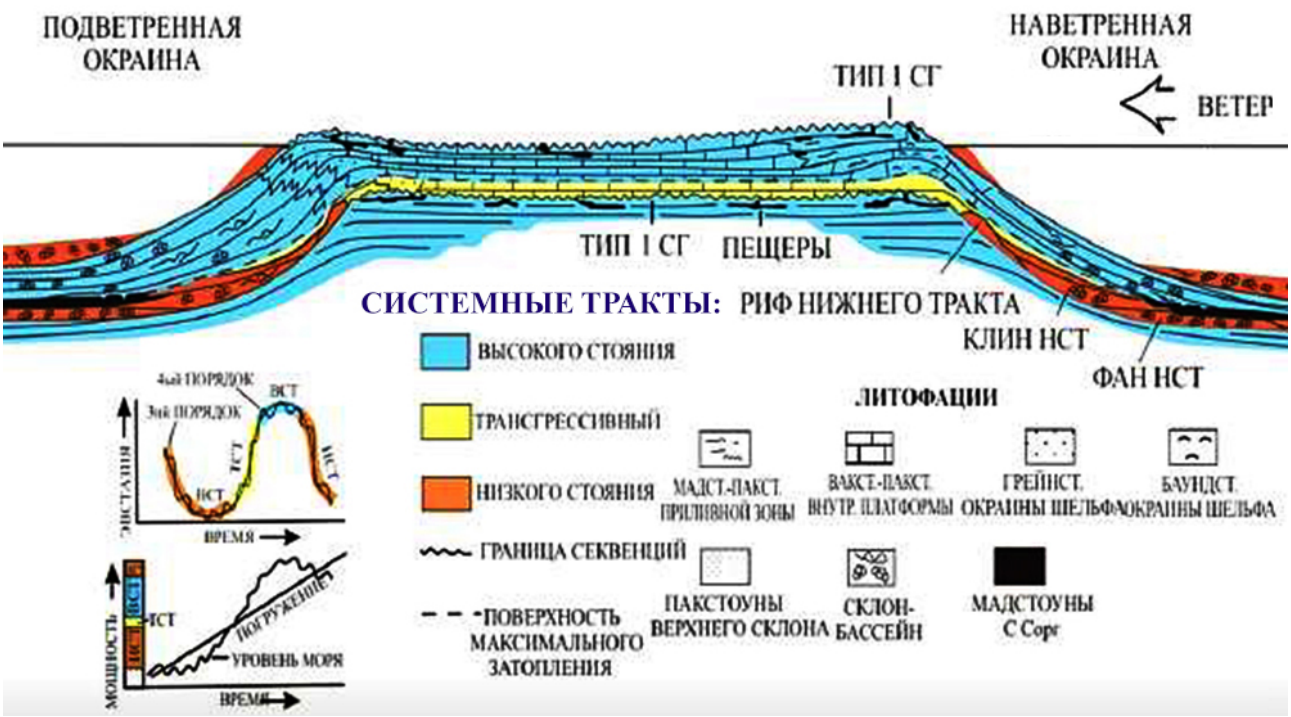


Рис. 1.24. Модель секвенции изолированной окаймлённой карбонатной платформы в условиях гумидного климата (по: Малышева, 2008).

Рифовый комплекс часто представлен «сигмоидами». Это тело, ограниченное отчётливыми эрозионными поверхностями, образовавшимися в результате понижения уровня моря и эрозии, и коррелятивными с ними согласными поверхностями, которые являются их продолжением в глубоководные участки бассейна (рис. 1.26). Сигмоид не имеет отчётливых поверхностей затопления. В верхней части разреза и ближе к суше сигмоид представлен горизонтально слоистой лагунной толщей.

Рис. 1.25. Сиситемные тракты секвенции изолированной окаймлённой карбонатной платформы в условиях гумидного климата (по: Малышева, 2008).

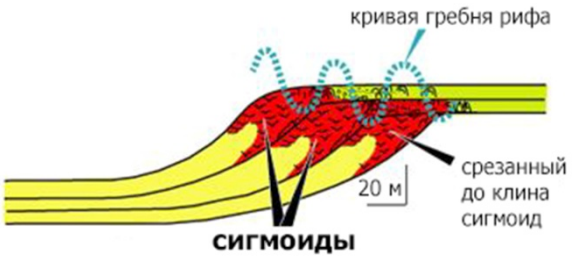


Рис. 1.26. Положение сигмоидов в теле рифа как аналогов парасеквенций (по: Зорина, 2016).

Для более крупных циклов используются термины «сигмоидные косеты» и «мегасеты».

Нерешённой проблемой секвенс-стратиграфии является диахронность всех секвенс-стратиграфических поверхностей (это наглядно видно на рис. 1.22, Б). В результате основные её подразделения не являются хроностратиграфическими, несмотря на то, что элементарные единицы относятся к таковым. Преодоление противоречия видится в развитии идей советских геологов о геосистемной природе стратонов и их границ.

1.9. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ НАУКИ

Становление стратиграфии как науки начинается в XVII в., когда датский учёный Н. Сте́но открыл закон последовательности напластования горных пород. Дальнейшее развитие стратиграфии связано с именами М.В. Ломоно́сова, немецких учёных И.Г. Ле́мана, Г. Фю́кселя, А.Г. Ве́рнера, итальянца Дж. Ардуи́но. Английский геолог У. Смит в конце XVIII – начале XIX вв. обосновал принципы биостратиграфического расчленения и корреляции толщ. В первой половине XIX в. эти работы были продолжены английскими

геологами Р. Му́рчисоном и А. Се́джвиком, французскими учёными Ж. Кювье́ и А. Броньяром, русскими – Д.И. Соколо́вым и Н.М. Язы́ковым. Было установлено большинство геологических систем фанерозоя, начато выделение ярусов и зон (А. д'Орбиньи́, А. О́ппель). Вторая половина XIX в. характеризуется научным обоснованием биостратиграфического метода (теория эволюции Ч. Да́рвина, эволюционная палеонтология В.О. Ковале́вского), разработкой соотношений стратиграфических и фациальных подразделений (Н.А. Голо́вкинский, А.А. Иностра́нцев, Й. Ва́льтер, Н.И. Андру́сов), эффективным использованием стратиграфии в геологическом картографировании (в России – А.П. Карпи́нский, Ф.Н. Чернышёв, А.П. Па́влов). Важным итогом первых сессий Международного геологического конгресса была выработка таксономической шкалы стратиграфических подразделений и первого проекта международной стратиграфической шкалы (1900, Э. Реневье́). В первой трети XX в. начинается широкое внедрение в стратиграфию методов, основанных на достижениях геофизики, геохимии, радиогеологии и др., а также на развитии палеонтологического метода (палеопалинология, микрофаунистический и диатомовый анализы, палеоэкология и др.). С 1930-х гг. исследования по стратиграфии направлены на детализацию интервалов общей шкалы (стратиграфия докембрия, стратиграфия четвертичной системы), на изучение условий седиментации (континентальные отложения, донные осадки современных акваторий) применительно к различным полезным ископаемым (нефть и газ, угли и сланцы, неметаллические и др.).

Важным шагом явилось оформление в 1980-е годы (в начальном виде сложилась в США на основе концептуальных работ Л.Л. Слосса и теоретических основ интерпретации сейсмических данных, изложенных большим коллективом авторов) секвентной стратиграфии как синтетической геосистемной дисциплины, с тех пор ставшей важнейшей для нефтяной геологии.

Формирование и развитие советской стратиграфической школы, ведущей начало от научных школ Геологического комитета и Московского университета, связано с именами А.П. Карпинского, А.П. Павлова, А.Н. Криштофо́вича, Д.В. Нали́вкина, В.В. Ме́ннера, И.М. Покро́вской, Д.М. Ра́узер-Черноу́совой, Б.С. Соколо́ва, Н.Н. Суббо́тиной и др. Крупный вклад в стратиграфию докембрия внесли Н.С. Ша́тский, А.В. Сидоре́нко, Л.И. Сало́п, Б.С. Соколов, Б.М. Ке́ллер и др. Принципы расчленения и корреляции четвертичных отложений разработаны С.А. Я́ковлевым, В.И. Гро́мовым, Е.В. Ша́нцером, К.В. Ники́форовой, И.И. Красно́вым и др.

В последние десятилетия в российской стратиграфической науке под давлением Запада, нередко вопреки российским реалиям, происходит медленный дрейф к позициям, занимаемым Международной комиссией по стратиграфии. Более того, на самом Западе ведутся постоянные попытки подогнать традиционные европейские схемы под американскую концепцию «множественности стратиграфий». В первую очередь всё это касается подразделений, впервые выделенных и изученных на территории Русской плиты (пермская система, верхний и частично нижний отделы каменноугольной системы, волжский и рязанский регионярусы совокупно с границей юрской и меловой систем, акчагыльский и другие регионярусы неогеновой системы и т.п.).

Дальнейшее развитие стратиграфии связано с двумя направлениями – детализацией разрезов с выделением маркирующих горизонтов и совершенствованием межконтинентальной и глобальной (включая донные осадки океанов) корреляции с установлением изохронных уровней. В области общей стратиграфии продолжаются разработка общей стратиграфической шкалы докембрия, методов корреляции разнофациальных образований и экостратиграфии (последняя основывается на изменении сообществ организмов и абиотических компонентов внешней среды), внедрение количественных критериев. В области региональной стратиграфии – комплексное изучение целостных палеобассейнов седиментации, в особенности, рудоносных и нефтегазоносных интервалов разреза, создание кондиционной основы крупномасштабной геологической

съёмки и других работ, полное использование материалов глубокого и сверхглубокого бурения.

В СССР и затем в России наиболее значительные исследования по стратиграфии ведутся в Геологическом институте РАН и Палеонтологическом институте РАН (Москва), Всероссийском научно-исследовательском геологическом институте им. А.П. Карпинского (бывший ВСЕГЕИ) и Институте геологии и геохронологии докембрия (Санкт-Петербург), а также в Московском, Санкт-Петербургском и ряде других университетов. Для стратиграфии Среднего Поволжья важны работы, ведущиеся в Казанском и Саратовском университетах и Волжском отделении Института геологии и разработки горючих ископаемых (ВОИГиРГИ).

С 1955 г. работает Межведомственный стратиграфический комитет (МСК), издающий свои труды. Вопросы стратиграфии активно обсуждаются на сессиях Международного Геологического конгресса и Палеонтологического общества при РАН. В рамках Международного союза геологических наук действует Международная стратиграфическая комиссия.

В 2015 г. в Самарской и Ульяновской обл. на базе Самарского государственного технического университета проводилась Международная научная конференция по проблеме границы юрской и меловой систем, сопровождавшаяся рядом геологических экскурсий для научного сообщества.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА к главе 1

Габдуллин Р.Р., Копаевич Л.Ф. Секвентная стратиграфия / [конспект курса лекций МГУ]. [2008]. 142 с. URL: teach-in.ru/file/synopsis/pdf/sequential-stratigraphy-lectures-M.pdf (дата обращения: 02.09.2025).

Егоян В.Л. Основы общей стратиграфии // Краснодар: Просвещение-Юг, 2012. 159 с. *Режим доступа*: paleosamara.ru/wp-content/uploads/2022/12/Егоян-2012_osnovi_stratigraphii.pdf

Зорина С.О. Секвенс-стратиграфия (Материалы к лекциям. Практические задания). Казань, 2016. 65 с.

Леонов Г.П. Основы стратиграфии / Т. 1. М.: Изд-во МГУ, 1973. 527 с. *Режим доступа*: cretaceous.ru/files/pub/collections/stratigraphy/Leonov_1973_Osnovy_stratigrafii_1.pdf

Леонов Г.П. Основы стратиграфии / Т. 2. М.: Изд-во МГУ, 1974. 483 с. *Режим доступа:* cretaceous.ru/files/pub/collections/stratigraphy/Leonov_1973_Osnovy_stratigrafii_2.pdf

Молостовский Э.А., Храмов А.Н. Магнитостратиграфия и ее значение в геологии. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1997. 180 с. *Режим доступа*: cretaceous.ru/files/pub/collections/monographs/molostovskij-hramov_1997_magnitostratigrafija.pdf

Основы стратиграфии: электронный учебно-методический комплекс для студентов университетов / Д.П. Плакс. Минск: БНТУ, 2017. 259 с. *Режим доступа*: paleosamara.ru/wp-content/uploads/2022/12/Плакс-osnovy-stratigrafii.pdf

Позаментьер Г., Аллен Дж. П. Секвенсная стратиграфия терригенных отложений. Основные принципы и применение. Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2014. 436 с. *Режим доступа*: www.geokniga.org/books/33327

Прозоровский В.А. Общая стратиграфия: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования // 2-е изд., перераб. и доп. // М.: Академия, 2010. 208 с. *Режим доступа*: www.geokniga.org/books/12414

Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий / Вып. 38. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ (МПР РФ, Роснедра, ВСЕГЕИ, РАН, МСК России), 2008. 131 с. *Режим доступа*: karpinskyinstitute.ru/ru/about/msk/postanovleniya/msk2008_38.pdf

Стратиграфический кодекс России / 3-е изд., испр. и доп. СПб.: ВСЕГЕИ, 2019. 92 с. *Режим доступа*: paleosamara.ru/wp-content/uploads/2022/12/Стратигр.-кодекс-2019.pdf

Шлезингер А.Е. Региональная сейсмостратиграфия / Тр. геологического института. Вып. 512. М.: Научный мир, 1998. 143 с. *Режим доступа*: www.geokniga.org/books/16195

International Commission on Stratigraphy. URL: stratigraphy.org (reference date: 30.11.2020).

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ к главе 1

Голубев В.К. Является ли биостратиграфическое подразделение стратоном? // Палеострат-2024. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Москва, 29–31 января 2024 г. [неопубл. през. к устн. докл. и тез.].

Зорина С.О. Методы стратиграфических исследований. (Материалы к лекциям. Практические задания). Казань, 2015. 40 с. *Режим доступа*: kpfu.ru/staff_files/F538033345/UMP_Metody_stratigrafii_Zorina.pdf

Лебедев М.В. История становления и современное состояние секвенс-стратиграфии // Экспозиция Нефть Газ. 2024, № 7. С. 12-19.

Малышева Е.О. Сиквенсная стратиграфия – основы. 2008. URL: present5.com/sikvensnaya-stratigrafiya-osnovy-k-g-m-n-malysheva (дата обращения: 10.09.2025).

Международный стратиграфический справочник. М.: Мир, 1978. 228 с.

Ольнева Т.В. Сейсмофациальный анализ. Образы геологических процессов и явлений в сейсмическом изображении. М.–Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2017. 152 с.

Рыскин М.И. Полевая геофизика для геологов: учебное пособие для студентов вузов. Саратов: Изд-во Сарат. гос. ун-та, 2010. 156 с.

Сметанин А.Б., Щергина Е.А., Щергин В.Г., Лац С.А. Концептуальная модель формирования неокомского комплекса Западной Сибири // Геология нефти и газа. 2019, № 6. С. 75-90.

Учебно-методическое пособие «Основы стратиграфии». Ч. I. Лекции / Сост. В.В. Силантьев, С.О. Зорина. Казань: Казанский гос. ун-т, 2009. 81 с.

Barker A.M. An integrated well log and 3D seismic interpretation of Missourian clinoforms, Osage county, Oklahoma. Graduate theses and dissertations. 2018. 135 p. URL: scholarworks.uark.edu/etd/2995 (reference date: 10.09.2025).

Scott R.W. A Cretaceous chronostratigraphic database: construction and applications // Carnets de Geologie [Notebooks on Geology], Brest. 2014. Vol. 14. No. 2. P. 15-37.

Van Wagoner J.C., Posamentier H.W., Mitchum R.M. et.al. An overview of the fundamentals of sequence stratigraphy and key definitions // Sea-level changes: an integrated approach / eds. C. Wilgus, B. Hastings, C. Ross et al. Soc. Econ. paleontologists and mineralogists special publication. 1988. Vol. 42. p. 39-45.

ДОКЕМБРИЙ

2. ДОКЕМБРИЙ

ДОКЕ́МБРИЙ (в стратиграфическом аспекте) – совокупность структурно-вещественных комплексов древнейших толщ земной коры, образование которых предшествовало кембрийской системе. Докембрий соответствует криптозою – толщам, лишённых явных остатков скелетной фауны. В составе докембрия выделяют архейскую и протерозойскую акротемы. В геохронологии в докембрий включают и наиболее ранний этап развития Земли до формирования геологических отложений земной коры – **катархе́й** (он же гадей) в ранге эона в границах 4,567-4,031 млрд. лет, однако геологическое вещество этого этапа известно лишь в виде реликтовых включений, которые не являются объектом стратиграфии.

Понятием «нижний докембрий» объединены комплексы сложнодислоцированных и различно метаморфизованных осадочных, вулканогенных и связанных с ними интрузивных пород, слагающих дорифейское кристаллическое основание древних платформ. В каждой из таких тектонических структур нижнедокембрийские образования обособляются как сложно построенные системы структурно-формационных зон (доменов и террейнов), обычно отделённых друг от друга разломами и отличающихся специфическими характеристиками и типами разрезов.

2.1. АРХЕЙСКАЯ АКРОТЕМА

АРХЕ́ЙСКАЯ АКРОТЕМА (AR) – подразделение докембрия, которому соответствует акрон в границах 4,031-2,500 млрд. лет. Нижняя граница архея условна, она соответствует возрасту наиболее древних известных пород Земли. Акротема характеризуется бедными органическими остатками примитивных одноклеточных (в первую очередь, цианопрокариот) и незначительным количеством осадочных пород. Образование последних происходило при низком содержании кислорода в атмосфере и сильном закислении вод. В архее сформировались многие устойчивые массивы кристаллического фундамента – кратоны, в т.ч. Восточно-Европейская платформа (ВЕП).

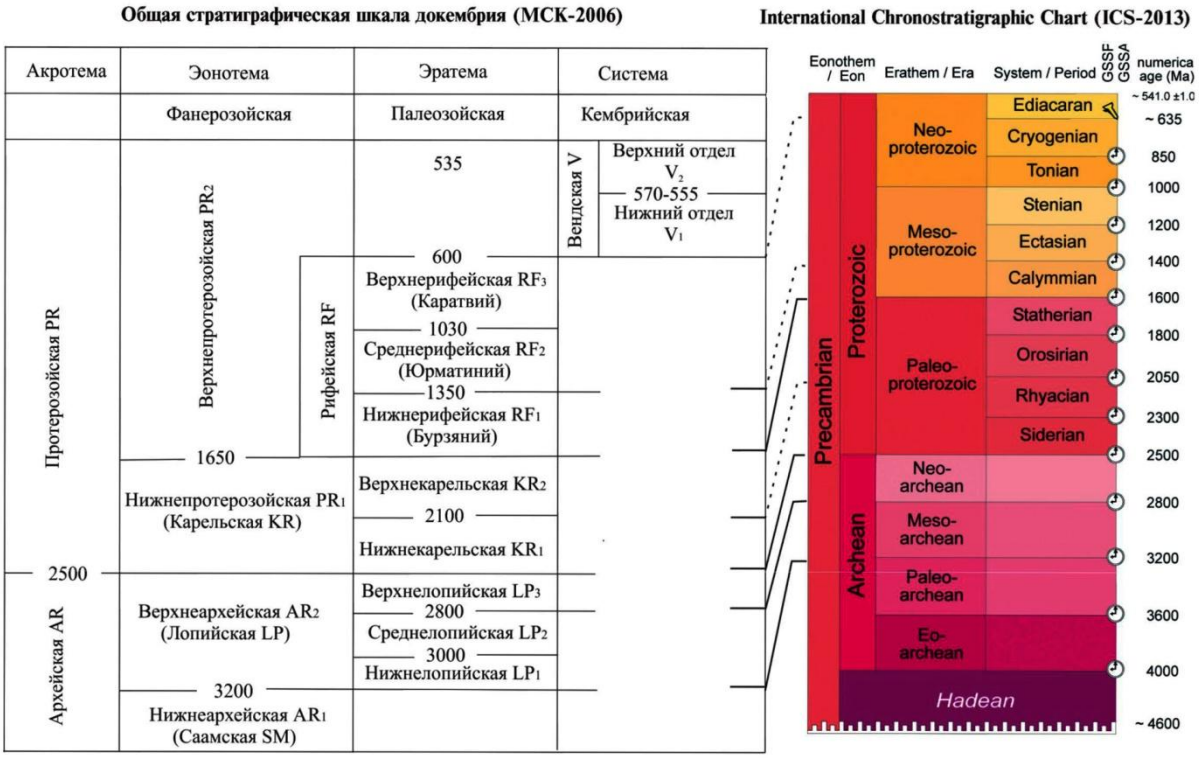


Рис. 2.1. Корреляция схем докембрия ОСШ и МСШ (по: Жамойда, 2013).

В ОСШ архей подразделяется на 2 эонотемы: нижнюю (**саа́мскую**) и верхнюю (**лопи́йскую**). В МСШ принято деление на 4 подразделения, обозначенных как эратемы. Возраст границы между эонотемами и парами эратем совпадает (3200 млн лет). Совпадает и возраст границы между археем и протерозоем (рис. 2.1).

Кристаллические породы архейского возраста являются основой фундамента на территории Самарской области, почти полностью расположенной в пределах Средневолжского мегаблока, входящего в состав Волго-Уральского сегмента ВЕП (рис. 2.2). Несмотря на достаточную разбуренность территории с захватом фундамента, изученность слагающих его пород на предмет геологического возраста довольно низка. В целом, мегаблоки фундамента ВЕП сформированы главным образом архейскими высокометаморфизированными породами с преобладанием гнейсов. Подчинённую роль играют позднеархейские интрузивные массивы, сложенные породами плагиогранитной серии или габброидами (рис. 2.3), на некоторых блоках широко распространены палеопротерозойские породы. Сегменты платформы разделяются орогенами и линейными складчатыми зонами, которые имеют палеопротерозойский возраст, а мегаблоки Волго-Уральского сегмента разделены внутренними линейными зонами (поясами) распространения наиболее молодых позднеархейских пород.

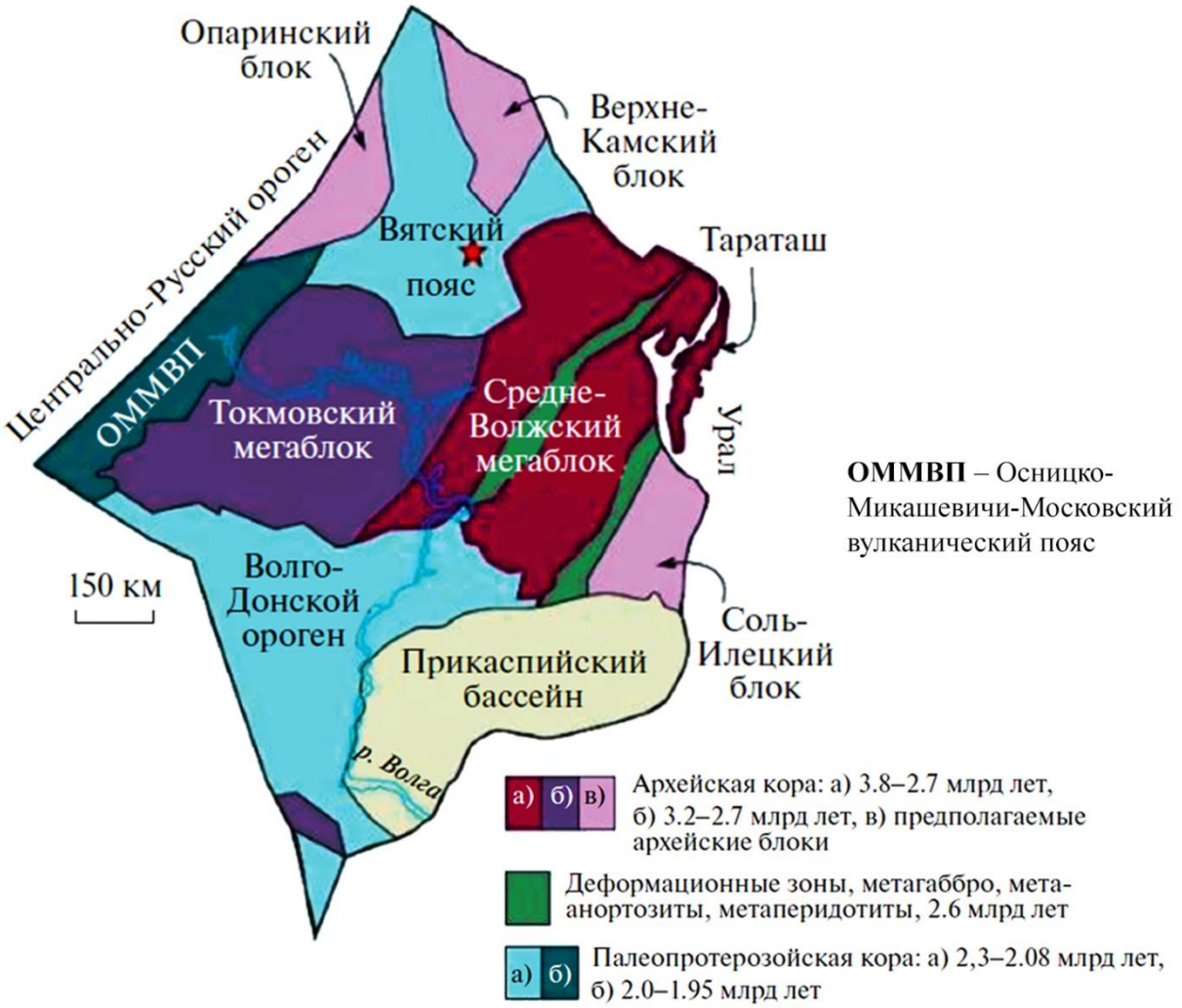


Рис. 2.2. Главные структурные элементы Волго-Уральского сегмента Восточно-Европейской платформы (по: Пилицына и др., 2023).

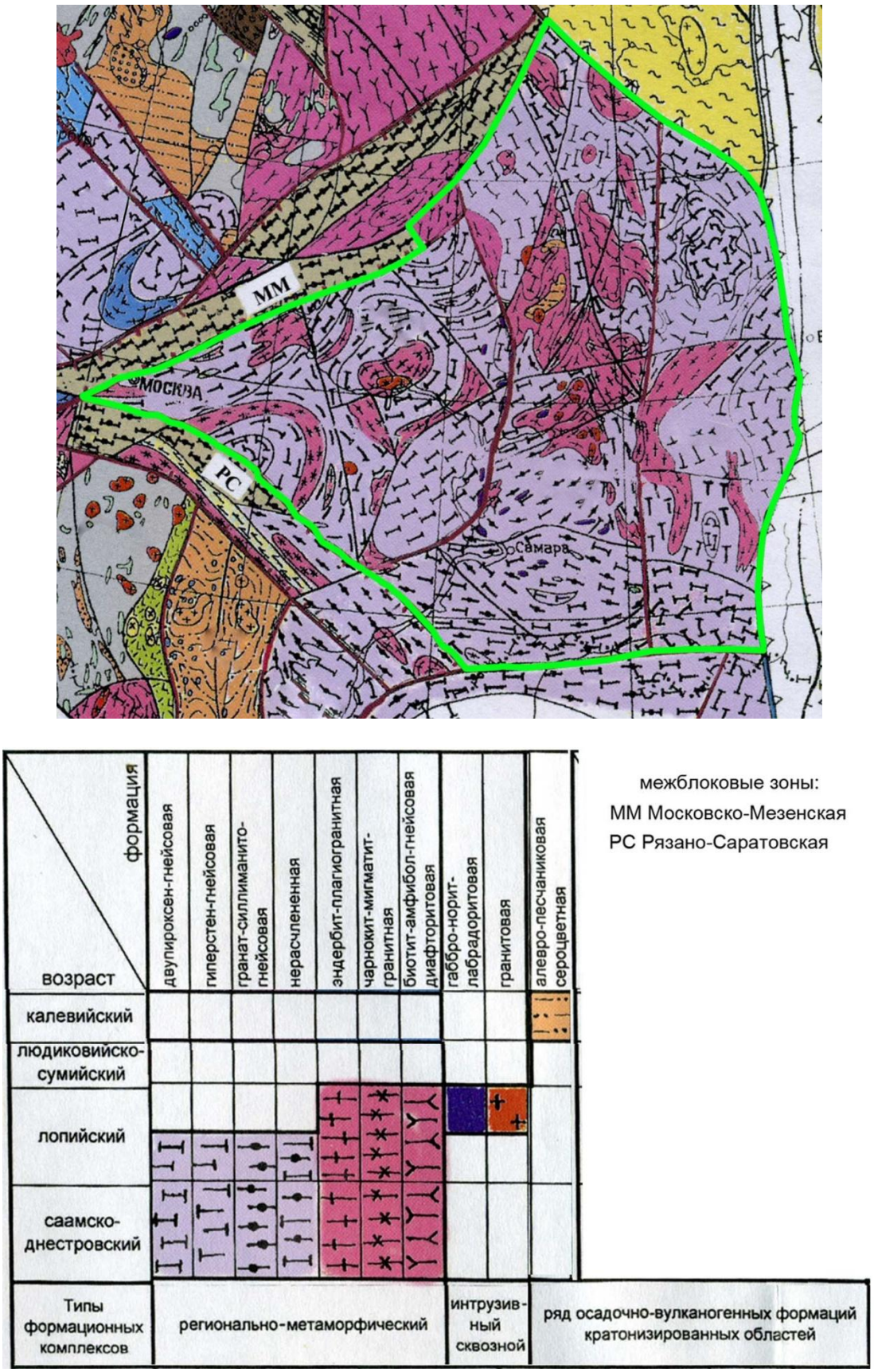


Рис. 2.3. Структурно-формационная карта докембрийского фундамента юго-востока ВЕП (по: Геология и полезные .., 2006).

В фундаменте Средневолжского мегаблока выделяются два главных архейских метаморфических комплекса, в настоящее время рассматриваемые как структурные серии – отрадненская и большечеремшанская.

Древнейшим в регионе образованием, выделяемым как стратиграфическое подразделение, является **колыва́нский комплекс**, сформированный в интервале 3,20-3,10 млрд. лет назад и включающий эндербиты, чарнокиты и диорит-тоналитовые гнейсы, локализованные среди ещё более древних образований, для региона до настоящего времени не изученных. Данный этап эндогенной активности завершил формирование более ранней коры, возраст которой составлял около 3,4-3,5 и возможно, достигал 3,8 млрд. лет (ранний архей). Эта древняя кора, вероятно, достаточно широко была развита на территории Средневолжского мегаблока и сохранилась в виде довольно крупного фрагмента в пределах южной части Самарского блока (рис. 2.4).

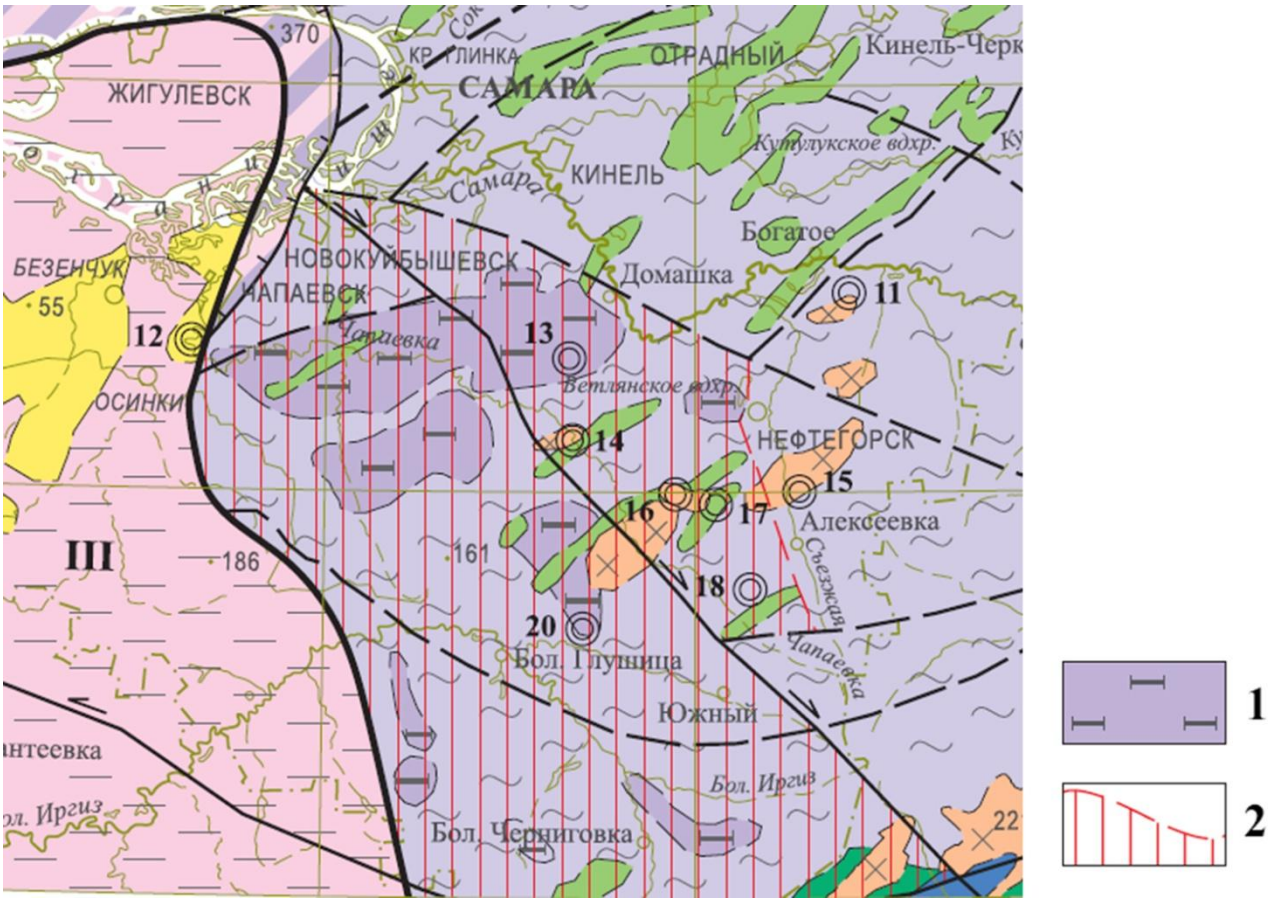


Рис. 2.4. Древнейшие образования на территории Самарской области: 1 – колыванский комплекс; 2 – предполагаемый контур распространения раннеархейской коры в Самарском блоке (по: Государственная .., 3-3, 2021).

Отра́дненская серия залегает на большей части территории региона в основании разреза нижнего докембрия. Она включает ассоциацию вулканоплутонических пород с разным возрастом протолитов (от ранне- до позднеархейских), которые претерпели метаморфизм гранулитовой фации в позднем архее и иногда были существенно изменены ультраметаморфическими процессами. Основную часть стратиграфического объема отрадненской серии слагают породы нурлатского гранулитового комплекса; они же являются субстратом для значительной части позднеархейских и раннепротерозойских гранитоидов.

Отрадненская серия сложена регионально метаморфизированными породами первично вулканического происхождения и различной основности: амфибол-пироксеновыми гнейсами с преобладанием плагиоклазов, амфиболитами и связанными с ними ультраметаморфическими породами: эндербитами (рис. 2.5, А) и чарнокитами (рис. 2.5, Б). Эндербиты и чарнокиты являются результатом гранитизации, калиевого метасоматоза кристаллических сланцев и гнейсов. Гнейсы заключают небольшие прослои двупироксеновых кристаллических сланцев. Для последовательности пород отрадненской

серии отмечена грубая стратификация и возрастание объёма кристаллических сланцев основного состава к верхам разреза. На юго-западном склоне Южно-Татарского свода (Южно-Татарский блок) серия представлена преимущественно ультрамафитами. Здесь чётко выделяется обширный Нурлатский эндербит-анортозитовый массив (рис. 2.6, А).

Рис. 2.5. Архей, отрадненская серия. А – эндербит (керн), Самарская обл.; Б – чарнокит (керн), скв. Лебяжинская-22 (Кинельский р-н). СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

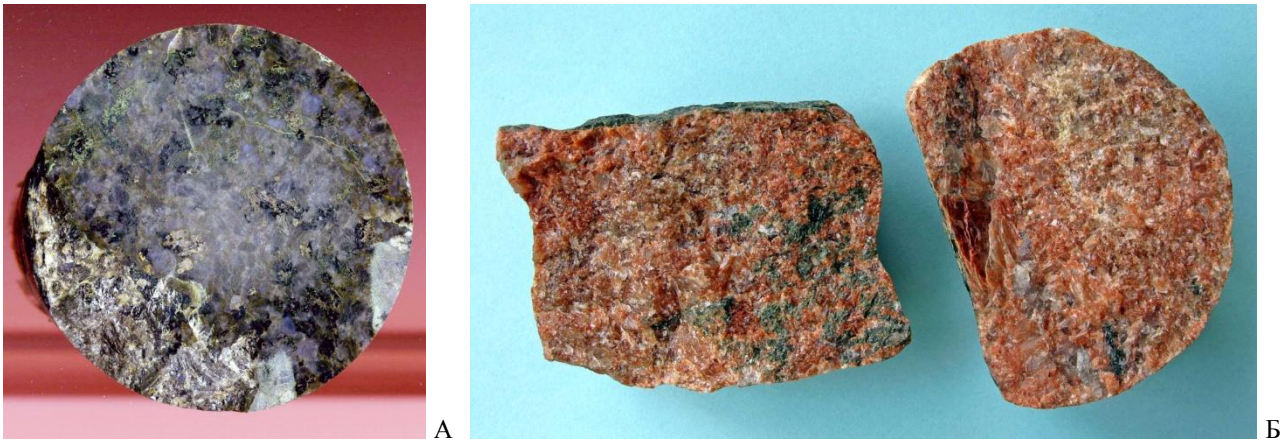


Рис. 2.6. Архей, породы позднеархейской интрузивной фазы. А – анортозит, позднеархейская интрузивная фаза (керн с глуб. 2325 м), с. Нов. Фейзуллово (Кошкинский р-н); Б – граносиенит микроклиновый (керн), Сергиевский р-н. ИЭВБ, фото В.П. Морова (А), СОИКМ, фото Д.В. Варенова (Б).

Предполагается наличие двух этапов формирования и преобразования пород отрадненской серии. На этапе 2,92 млрд. лет произошла выплавка и кристаллизация эндербитоидов в условиях гранулитовой фации метаморфизма. Для них характерны равномерные, близкие к магматогенным структуры и текстуры, относительно крупный размер зерен, антипертитовые включения. Второй этап характеризуется значительными структурно-текстурными метаморфическими преобразованиями с возможным плавлением в возрастном интервале с пиком активности 2,76 млрд. лет, когда интенсивные стрессовые напряжения в условиях гранулитовой фации метаморфизма обусловили развитие процессов пластического течения регионального масштаба, проявленное в виде разгнейсования. Повышенная активность флюидов вызвала формирование биотит-амфиболит-пироксеновых парагенезисов, часто включающих гранат.

Вдоль крупных разломов развиты биотит-плагиоклазовые гнейсы, они образованы при диафторезе (низкотемпературном повторном метаморфизме) пород отрадненской серии и изменены позднейшими метасоматическими процессами. С разломами связаны интрузивы габбро-норитов, пироксенитов, массивы которых на отдельных площадях иногда выступают над поверхностью фундамента.

Для Жигулёвско-Туймазинского пояса характерна смена гранулитов породами амфиболитовой фации. С региональными тектоническими зонами северо-восточного простирания сопряжены вытянутые крупные пластовые интрузивы габбро-норит-анортозитового **туймази́нского комплекса**, габброиды и анортозиты которого образовались в ходе дифференциации единого исходного расплава. Возраст этой интрузивной фазы определяется как наиболее поздний архейский. Среди гранитоидов пояса преобладают плагиограниты и кварцевые диориты.

Большечеремша́нская серия рассматривается как более высокий структурный этаж фундамента. Она имеет вулканогенно- и терригенно-осадочное происхождение. На территории Татарстана серия подразделяется на две свиты, отвечающие крупному ритму осадконакопления, начавшемуся с образования мощных толщ вулканитов различного состава и разнообразных осадков (сулеевская свита) и завершившемуся отложением пачек химически дифференцированных глинозёмистых осадков (миннибаевская свита). На территории Самарской области деление на свиты не проведено, однако общий характер сохраняется на площадях распространения серии. На юго-востоке Самарского блока (лещёвская зона) вулканиты не отмечаются (рис. 2.7).

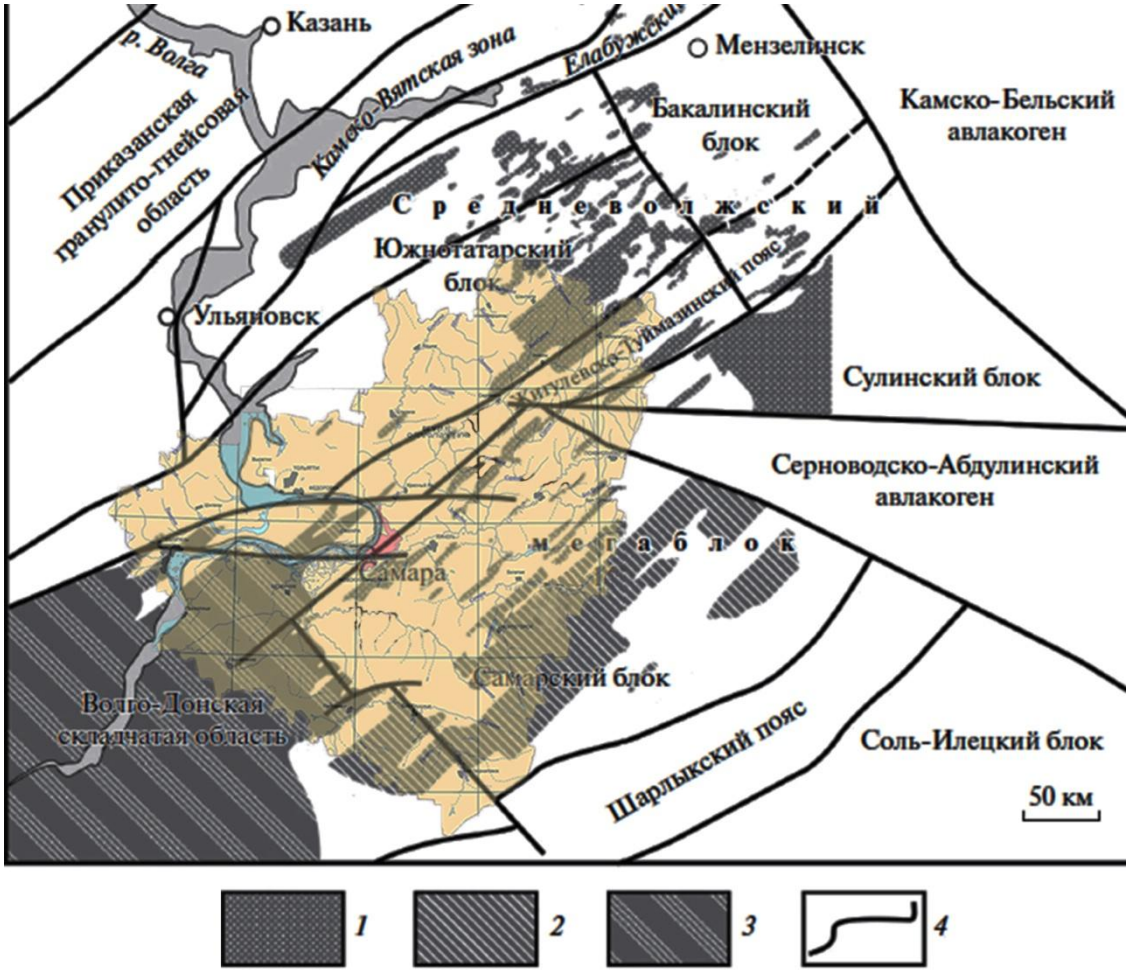


Рис. 2.7. Схема строения южной части Средневолжского мегаблока и ареалы распространения высокоглиноземистых метатерригенных пород: 1 – большечеремшанской серии, 2 – пород Лещёвской зоны, 3 – южноволжского супракрустального комплекса; 4 – тектонические границы по геофизическим данным и данным бурения (по: Аносова и др., 2023).

Все породы большечеремшанской серии сильно изменены метаморфизмом и другими вторичными процессами. Реконструкции дометаморфического состава пород показали большое разнообразие исходных осадочных пород, соответствующих аркозовым и полимиктовым песчаникам и алевролитам, граувакам, алевропелитовым аргиллитам, гидрослюдистым аргиллитам. Наличие графита показывает, что их отложение происходило в субаквальных условиях, способствующих сохранению органического вещества, а отсутствие карбонатных пород указывает на сравнительно мелководные условия осадконакопления.

Серия характеризуется высокоглинозёмистыми (биотит-гранатовыми с силлиманитом и кордиеритом) гнейсами (рис. 2.8-2.9). Возраст материала большечеремшанской серии определяется как позднеархейский, с заметным разбросом (для Самарского блока – в пределах 3,2-3,0 млрд. лет), что отражает возрастную гетерогенность источников, которые поставляли терригенный материал при формировании отложений. На территории Самарского блока исходные осадочные породы были сильно преобразованы при метаморфизме и ультраметаморфизме в ходе двух крупных эндогенных событий в этом районе около 2,50 и ~1,95 млрд. лет назад. Максимальная интенсивность повторного метаморфизма, складчатости и гранитообразования с формированием гранитогнейсовых куполов проявилась на периферии древних сводов, тогда как центральные части сводов были приподняты выше зоны метаморфизма и геотермический градиент был ниже (рис. 2.10).

А

Б

Рис. 2.8. Архей, большечеремшанская серия. А – кристаллический сланец («гнейс») кордиерит-силлиманит-гранат-биотитовый, керн; Б – кристаллический сланец («гнейс») гранат-кордиеритовый (керн), Самарская обл. СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

А

Б

Рис. 2.9. Архей, большечеремшанская серия. А – кристаллический сланец («гнейс») гранат-двуполевошпатовый (керн с глуб. 3791 м), с. Ореховка (Алексеевский р-н); Б – кристаллический сланец («гнейс») гранат-пироксен-плагиоклазовый (керн), Самарская обл. СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

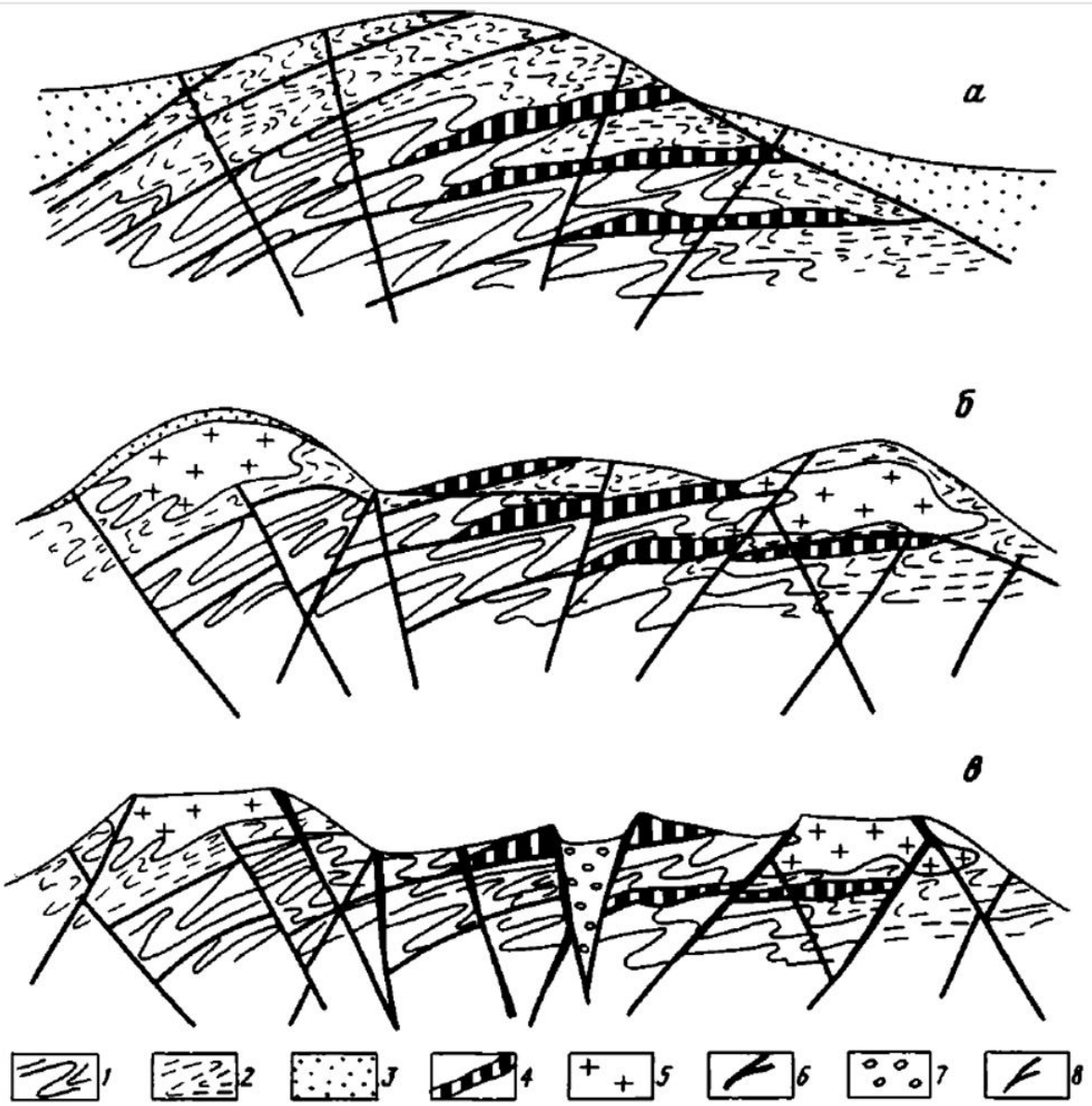


Рис. 2.10. Схема развития Средневолжского мегаблока в конце неоархея – палеопротерозое: а – 2,6-2,3 млрд. лет, б – 2,3-1,9 млрд. лет, в – 1,9-1,65 млрд. лет назад. Серии: 1 – отрадненская, 2 – большечеремшанская, 3 – «воронцовская» (осадочная флишоидная), 4 – габбро-норит-анортозиты туймазинского комплекса, 5 – граниты и гранитогнейсы, 6 – дайки габбро-диабазов, 7 – рифейские отложения, 8 – разломы (по: Богданова, 1986).

Для юга Заволжья в целом характерна высокая степень ультраметаморфизма, в результате появляются значительные поля гранитоидов, содержащих в качестве цветных минералов гранат, кордиерит, силлиманит (рис. 2.6, Б).

Архейские серии подчинены единой для Средневолжского мегаблока линейно-складчатой структуре северо-восточного (или почти субширотного) простирания. Контакт между обеими проходит по разрывным нарушениям, т.е., имеет тектонический характер (рис. 2.11). Обе серии в разрезе неоднократно переслаиваются. Ориентация плоскостей сланцеватости свидетельствует о крутых углах падения напластований. По этой причине, а также вследствие неоднородной разбуренности, зоны их распространения чётко не установлены. В целом, отрадненская серия более распространена в центральных и восточных районах области, большечеремшанская – в периферических. Внутри обеих серий характерны взаимопереходы пород на коротких расстояниях.

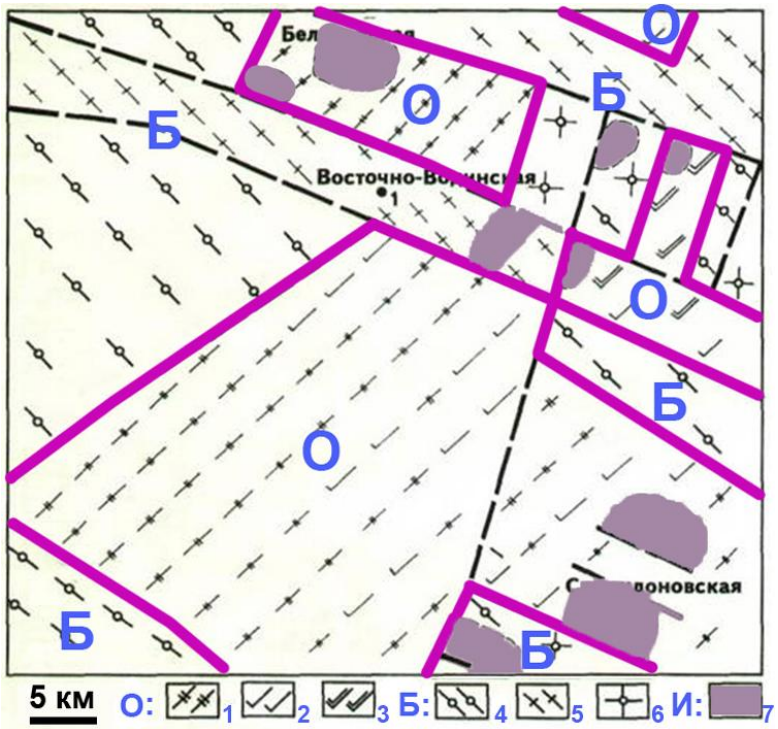


Рис. 2.11. Приуроченность распространения в плане серий архея к разломной тектонике в центральной части Самарской области. О – породы отрадненской серии: 1 – амфибол-пироксен-плагиоклазовые гнейсы, 2 – эндербиты, 3 – чарнокиты; Б – породы большечеремшанской серии: 4 – гранат-биотитовые гнейсы с кордиеритом и силлиманитом, 5 – биотит-плагиоклазовые гнейсы, 6 – гранитогнейсы, 7 – интрузивы габброидов (по: Шурунов, 1983).

На кристаллических (как метаморфизированных, так и интрузивных) породах архея повсеместно развита кора выветривания мощностью до первых десятков метров, выраженная в дезинтеграции и каолинизации, иногда хлоритизации пород (рис. 2.12). Возраст коры додевонский (на участках залегания протерозойских толщ – доранне рифейский). Мощность коры на склонах массивов увеличена.

Абсолютные глубины залегания архейских пород составляют от –1419 м (Сызрань) до –4600 м (крайний юго-восток). Органические остатки в архейских породах на территории Самарской обл. не найдены.

Рис. 2.12. Кора выветривания архейских пород. Гнейс со вторичной минерализацией (керн), Самарская обл. СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

2.2. ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА

ПРОТЕРОЗО́ЙСКАЯ АКРОТЕМА (PR) – подразделение докембрия, которому соответствует акрон с границами 2,50-0,535 млрд. лет. В международной шкале докембрия протерозой имеет ранг эонотемы и подразделяется на палеопротерозойскую, мезопротерозойскую и неопротерозойскую эратемы. В России протерозойская акротема делится на 2 эонотемы: нижнюю (карельскую) и верхнюю (рифейскую), последнюю завершает отдельная вендская система.

Протерозойский акрон характеризуется формированием фотосинтезирующей биосферы и последующим усложнением бесскелетных организмов. В самом начале протерозоя произошло кардинальное изменение углеродного цикла от круговорота метана к углекислотному циклу – кислородная революция («катастрофа») в геологической истории Земли, в результате чего образовалась кислородная атмосфера и наступило господство аэробных сообществ. Эти процессы сопровождались изменением состава океанических вод на хлоридно-карбонатный и накоплением первых биогенных пород (гл. обр. строматолитовых известняков и железистых кварцитов).

Характерная особенность протерозоя ВЕП, в т.ч. территории Самарской области – пенепленизация (выравнивание рельефа) в течение всего протерозоя, с образованием на породах кристаллического фундамента кор выветривания мощностью до нескольких десятков метров. В середине протерозоя на ВЕП в результате процессов растяжения земной коры сформировался ряд грабенов. Все грабены в течение рифея были полностью заполнены мощными континентальными отложениями с образованием авлакогенов. На территории Самарской обл. протерозой достоверно представлен только отложениями рифейского возраста.

КАРЕ́ЛЬСКАЯ ЭОНОТЕМА (KR) – подразделение протерозойской акротемы, которому соответствует эон в границах 2,50-1,65 млрд. лет. Как стратиграфическая единица впервые выделена финским геологом П. Эсколой в 1925 г., названа по наименованию территории. Объединяет различные дислоцированные и метаморфизованные образования, слагающие верхний структурный этаж кристаллического фундамента древних платформ. Подразделяется на 2 эратемы.

Палеопротерозойский возраст имеют породы **южново́лжской серии**, имеющей площадное распространение за пределами Средневолжского мегаблока – в Волго-Донской складчатой области, на восток доходящей до Чапаевска, а на севере надвинутой на архейские породы за линию Жигулёвского разлома на 30-50 км. Протолиты серии могут рассматриваться как мелководные фации, формирование которых происходило в морском бассейне в условиях меняющейся интенсивности вулканических процессов и неустойчивого тектонического режима в период 2,3-2,4 млрд. лет. В составе пород серии широко распространены высокоглинозёмистые кристаллические сланцы, биотит-гранат-силлиманит-кордиеритовые и биотит-гранатовые гнейсы с редкими прослоями пироксенсодержащих мраморов, демонстрирующие сходство с породами лещёвской зоны.

Среди метаморфизованных осадочных пород южноволжской серии образуют различные по размерам массивы гранитоиды **рахма́новского комплекса**, выплавленные из этих же осадков 1,95 млрд. лет назад. В пределах Средневолжского мегаблока к одновременной интрузивной фазе относится **бузулу́кский комплекс** гранитов, очень широко представленный в пределах Самарского блока в виде небольших массивов силлиманит-гранат-биотитовых гранитов среди метаосадков Лещёвской зоны. К **азнака́евскому комплексу** (1,90 млрд. лет) отнесены микроклинизированные гранитогнейсы у с. Исаклы.

Екатери́новский габбровый комплекс в северо-западной части Самарского блока объединяет многочисленные интрузивные тела габбро и габбро-норитов, в разной степени амфиболизированных и биотитизированных. Их возраст определён как 2,47-2,49 млрд. лет, т.е. совпадает с самым началом протерозоя.

РИФЕ́ЙСКАЯ ЭОНОТЕМА (RF) – подразделение протерозойской акротемы, которому соответствует эон в границах 1,65-0,65 млрд. лет. Выделена советским геологом Н.С. Шатским в 1945 г., названа по латинскому наименованию Уральских гор.

В Самарской области рифейская эонотема преимущественно представлена нижнерифейским комплексом, состоящим из континентальных отложений **боро́вской свиты (RF$_1$*br*)** (и её аналогов). Они заполняют тектонические впадины древнего рельефа, в первую очередь Серново́дско-Абду́линский авлакоген (рис. 2.13). Толщи сложены разнозернистыми песчаниками и гравелитами (рис. 2.14, А-Б) с прослоями конгломератов, алевролитов и аргиллитов (рис. 2.14, В). Цвет пород преимущественно коричнево-красный, реже фиолетово- и жёлто-красный. В прибортовых частях авлакогена терригенные осадки представлены грубообломочным материалом, состоящим из обломков пород кристаллического фундамента. Наибольшая вскрытая мощность свиты на территории региона составляет 1506 м.

Аналоги боровской свиты известны в восточных и центральных районах области: в небольшом изометричном Ласкарёвско-Соловьёвском грабене на востоке (максимальная вскрытая мощность рифея в котором достигает 690 м) и в нескольких микрограбенах (Зольненский, Водинский, Волго-Сокский, Богатырёвский, Сафроновский, Кулешовский), где имеют мощность не более нескольких десятков метров.

Органические остатки из боровской свиты не описаны, однако из сопоставимых толщ на территории Татарстана известны микрофитолиты (различные органогенные стяжения и сгустки, приуроченные к карбонатным породам).

Леони́довская свита (RF$_3$*ln*), сопоставляемая с верхним рифеем, в регионе известна только по северному борту Серноводско-Абдулинского авлакогена (в районе Байтуганского поднятия). Она залегает с перерывом на нижнерифейских отложениях и представлена в основном красноцветными разнозернистыми кварцевыми песчаниками. Мощность свиты на данной площади 80-175 м.

На породах рифея и на интрузивах протерозойского возраста развита кора выветривания мощностью первые метры. Возраст коры додевонский.

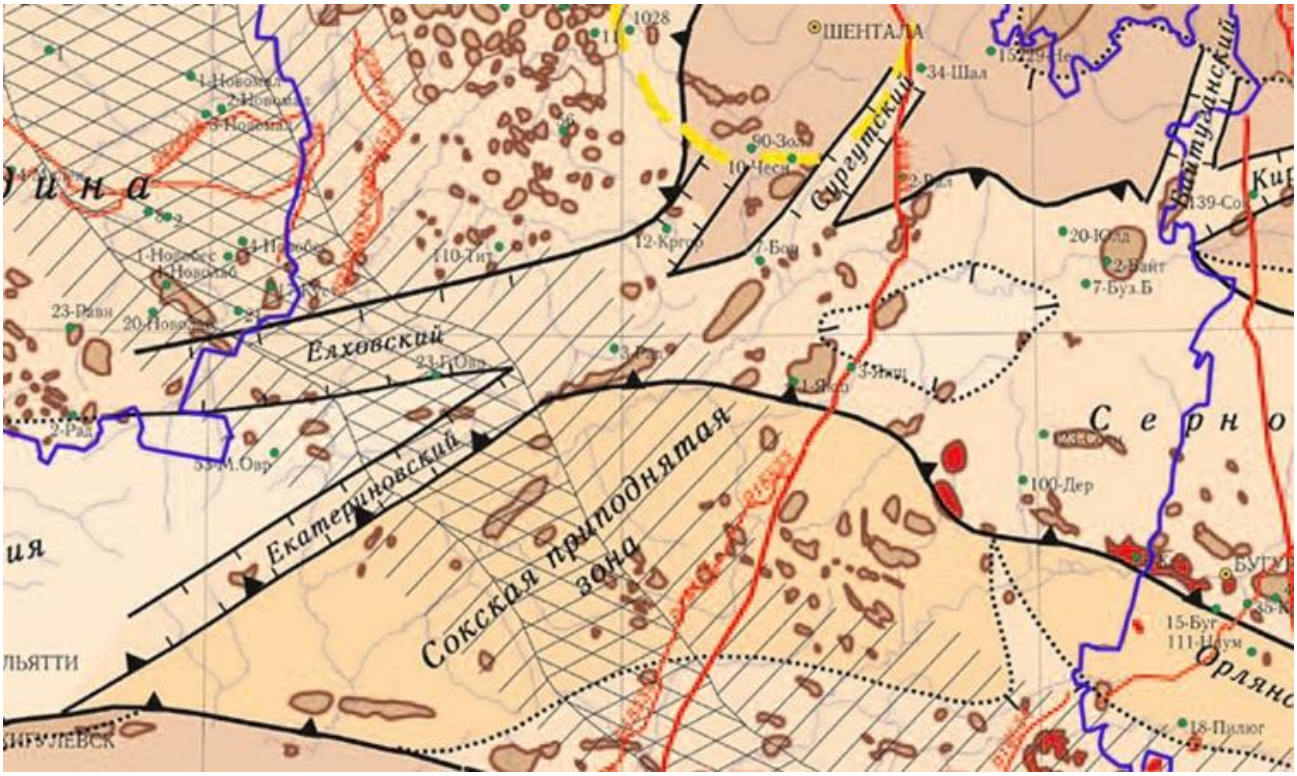
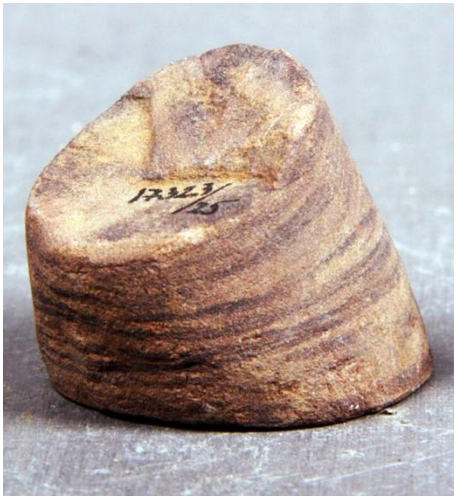


Рис. 2.13. Расположение Серноводско-Абдулинского авлакогена (западная часть) и связанных с ним грабенов на территории Самарской области (по: Трофимов, 2014).

А


Б

В

Рис. 2.14. Боровская свита. А – гравелит полевошпатово-кварцевый, переходящий в песчаник (керн с глуб. 2835 м), с. Елховка; Б – песчаник (керн с глуб. 2675 м), с. Султангулово (Похвистневский р-н); В – аргиллит (керн с глуб. 2530 м), с. Елховка. СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

ВЕ́НДСКАЯ СИСТЕМА (V) – последнее подразделение протерозойской акротемы, имеющее особый статус в ранге отдельной системы, не входящей в состав рифея. Установлена в 1950 г. советским геологом Б.С. Соколовым. Возрастные границы венда 600-555 млн. лет. В международной шкале большей части венда соответствует эдиакарий (635-541 млн. лет).

К вендской системе относятся верхние горизонты континентальных отложений, заполняющих восточную часть Серноводско-Абдулинского авлакогена. Каи́ровская свита, сопоставляемая с верхним вендом, залегает со значительным перерывом на верхнерифейском комплексе. Разрез свиты сложен преимущественно пестроцветными неравномернозернистыми песчаниками, реже алевролитами. На территории Самарской области данные отложения не описаны, но могут достигать района гор. Похвистнево.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА к главе 2

Богданова С.В. Земная кора Русской плиты в раннем докембрии (на примере Волго-Уральского сегмента) / Тр. ГИН, вып. 408. М.: Наука, 1986. 224 с. *Режим доступа:* paleosamara.ru/wp-content/uploads/2023/05/Богданова-1986-Земная-кора-Русской-плиты.pdf

Геология и полезные ископаемые России. Т. 1. Запад России и Урал / ред. Б.В. Петрова, В.П. Кирикова. СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. 528 с. *Режим доступа:* www.geokniga.org/books/6673

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_ObZap-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

Маслов А.В., Ишерская М.В. Осадочные ассоциации рифея Волго-Уральской области (условия формирования и литофациальная зональность). Екатеринбург: УрО РАН, 1998. 268 с. *Режим доступа:* www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-maslovisherskaya1998.pdf

Постников А.В., Сабиров И.А. и др. Датирование ранних этапов формирования сиалического фундамента Волго-Уральского сегмента Восточно-Европейского кратона // Бюллетень Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Русской платформы. Вып. 7. М.: ПИН РАН, 2025. С. 14-27. *Режим доступа:* karpinskyinstitute.ru/ru/about/msk/rmsk/center-south/materials/bull_rmsk_7_2025.pdf

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ к главе 2

Аносова М.О., Астраханцев О.В. и др. Возраст источников вещества метатерригенных пород Лещёвской зоны (южная часть Средневолжского мегаблока Волго-Уральского сегмента Восточно-Европейского кратона) // Доклады Российской академии наук. Науки о земле. 2023. Т. 508, № 1. С. 14-23.

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

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, «Нижневолжскгеология», 1998. 116 с.

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1 000 000. Геологическая карта донеогеновых образований. N-39 – Казань–Самара. Лист 3-3 / Минприроды России, Роснедра, ФГБУ «ВСЕГЕИ». СПб.: картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2021.

Жамойда А.И. Общая стратиграфическая шкала, принятая в СССР – России. Её значение, назначение и совершенствование. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2013. 24 с.

Орлова Т.Б., Бортников М.П. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Средневолжская. Лист N-39-XXI (Новосемейкино). Объяснительная записка. М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022. 160 с.

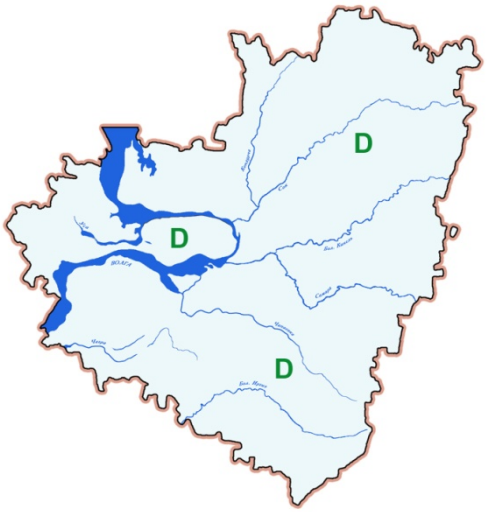
Пилицына Т.А., Ерофеева К.Г. и др. Метаморфизм унийской свиты как индикатор раннедокембрийских коллизионных процессов в Вятском поясе, северо-восток Волго-Уралии // Доклады Российской академии наук. Науки о земле. 2023. Т. 510, № 1. С. 52-60.

Трофимов В.А. Глубинные региональные сейсморазведочные исследования МОГТ нефтегазоносных территорий. М.: ГЕОС, 2014. 202 с.

Шурунов М.В. Разрывные нарушения кристаллического фундамента и их роль в формировании структур осадочного чехла в связи с перспективами нефтеносности: Дис. канд. геол.-минер. наук. Куйбышев, 1983.

Шурунов М.В. Строение кристаллического фундамента на территории Самарской области // История, достижения и проблемы геологического изучения Самарской области. Самара, 2000. С. 102-108.

ДЕВОН



3. ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА. ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА. ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

ФАНЕРОЗО́ЙСКАЯ ЭОНОТЕМА – терминальная эонотема, 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 эонотема 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 среднекарбоново-нижнепермскому структурному ярусу (рис. 3.1), который является основополагающим для данной территории, хотя нижеи вышележащие структурные ярусы в целом значительно от него отличаются.

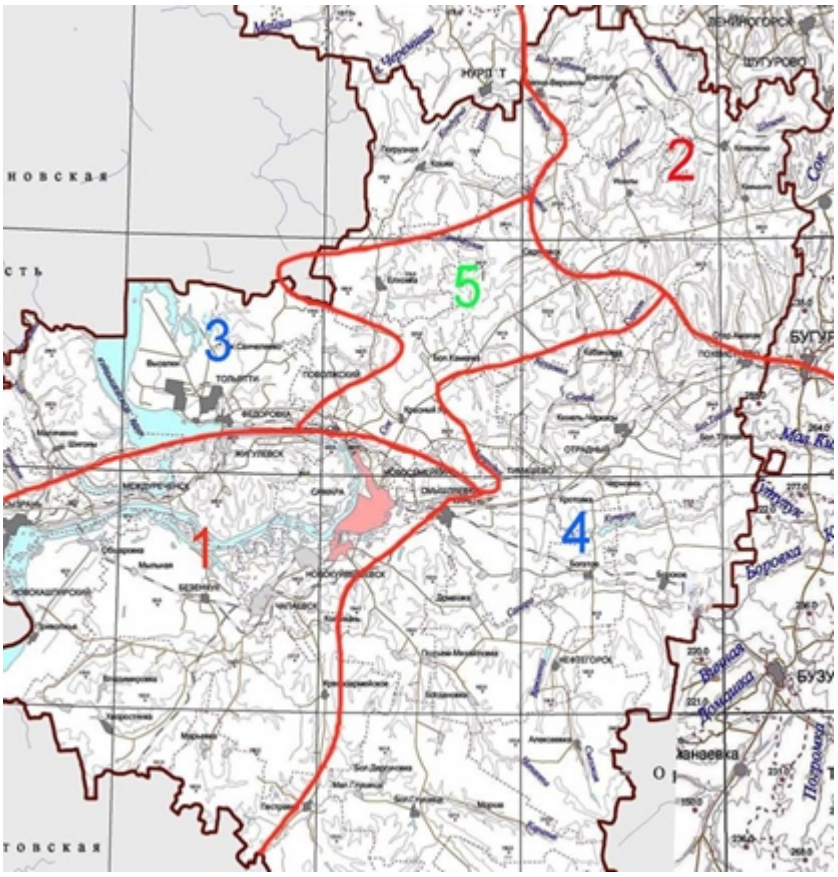


Рис. 3.1. Схема тектонического районирования территории Самарской области. Положительные структуры: 1 – Жигулёвско-Пугачёвский свод; 2 – Южно-Татарский свод; отрицательные структуры: 3 – Мелекесская впадина, 4 – Бузулукская впадина; связующие структуры: 5 – Сокская седловина.

ПАЛЕОЗО́ЙСКАЯ ЭРАТЕ́МА (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.

ДЕВО́НСКАЯ 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. Более того, границы, определяемые в монофациальных стратотипических разрезах появлением определённых видов конодонтов в филогенетических последовательностях, распознаются только в относительно глубоководных отложениях. Установление их точного положения в мелководных толщах, широко распространённых во всех регионах России, не представляется возможным. Нижняя граница верхнего отдела системы является одной из наиболее сложно распознаваемых в разрезах Восточно-Европейской платформы. Резкая фациальная дифференциация отложений девона приводит к большим трудностям как при межрегиональной корреляции, так и при сопоставлении отложений внутри регионов.

По этим причинам основной руководящей группой девона в регионе традиционно являются брахиоподы. Применяются также остракодовая, фораминиферовая и миоспоровая шкалы. Основой для корреляции девонских отложений Восточно-Европейской платформы являются главным образом абиотические события трансгрессивно-регрессивной природы.

С подошвой базального пласта девона (различного по возрасту на разных территориях) связан отражающий горизонт $Д_2$, ограничивающий снизу сейсмокомплекс I.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний отдел девонской системы в регионе представлен только эмсским ярусом (табл. 3.1). Отложения связаны с началом девонской трансгрессии.

Таблица 3.1. Схема корреляции подразделений нижнего девона на территории Самарской области[■]

ЯРУС	Подъярус	Надгоризонт	Горизонт
эмсский	верхний	глушанковский	бийский [ниж. часть]
			койвенский
			вязовский
			«такатинский»
	нижний		кемерский

Э́МССКИЙ 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.

Отложения, соответствующие **ко́йвенскому горизонту (D_1kv),** распространены локально в пределах двух разобщённых участков. На крайнем юге области – в южной

[■] Во всех таблицах здесь и далее пунктиром обозначены условные границы внутри нерасчленённых интервалов. Отсутствующие на территории Самарской обл. стратоны затемнены. Основные стратиграфические несогласия показаны волнистой линией.

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. 3.2). На территории 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.

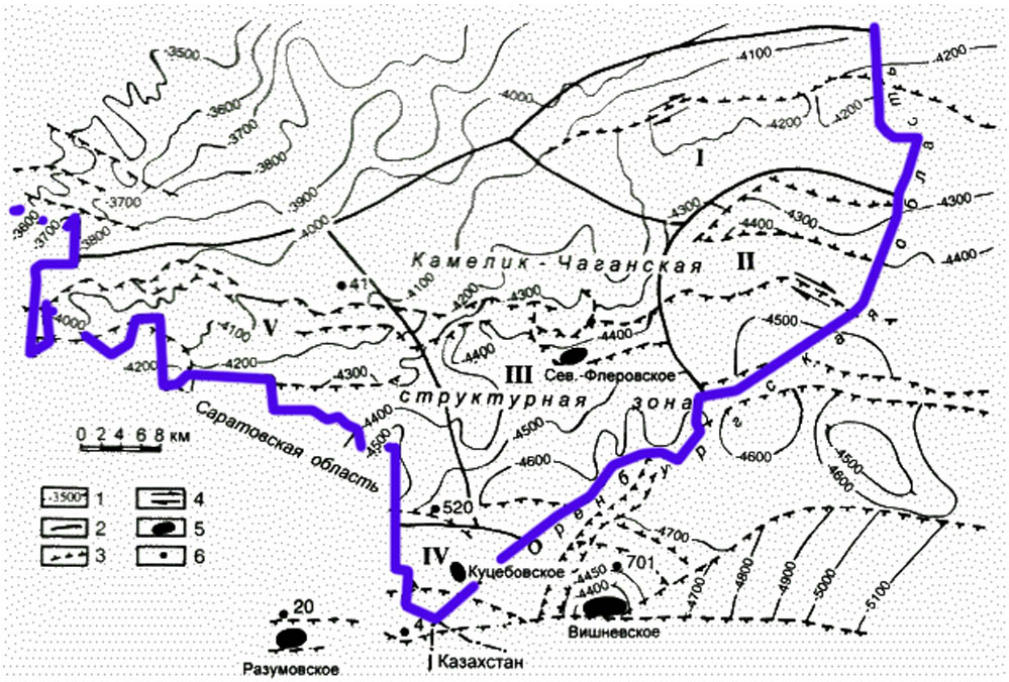


Рис. 3.2. Камелик-Чаганская структурная зона (средняя часть): 1 – изогипсы поверхности кристаллического фундамента, м; 2 – границы тектонических зон; 3 – разрывные нарушения; 4 – направления перемещения блоков; 5 – месторождения углеводородов (по: Шашель и др., 1997).

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.

Бийский горизонт ($D_{1\text{-}2}$bs) 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. 3.7, В), *M. monospinosa*, *Voronina voronensis* (рис. 3.3, В) и др., из карбонатной части разреза – также брахиоподы *Crurithyris inflata*, *Chonetes sarcinulata* (рис. 3.3, А-Б), *Crassiatrypa crassa*, *Schuchertella eifelensis* и др.

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

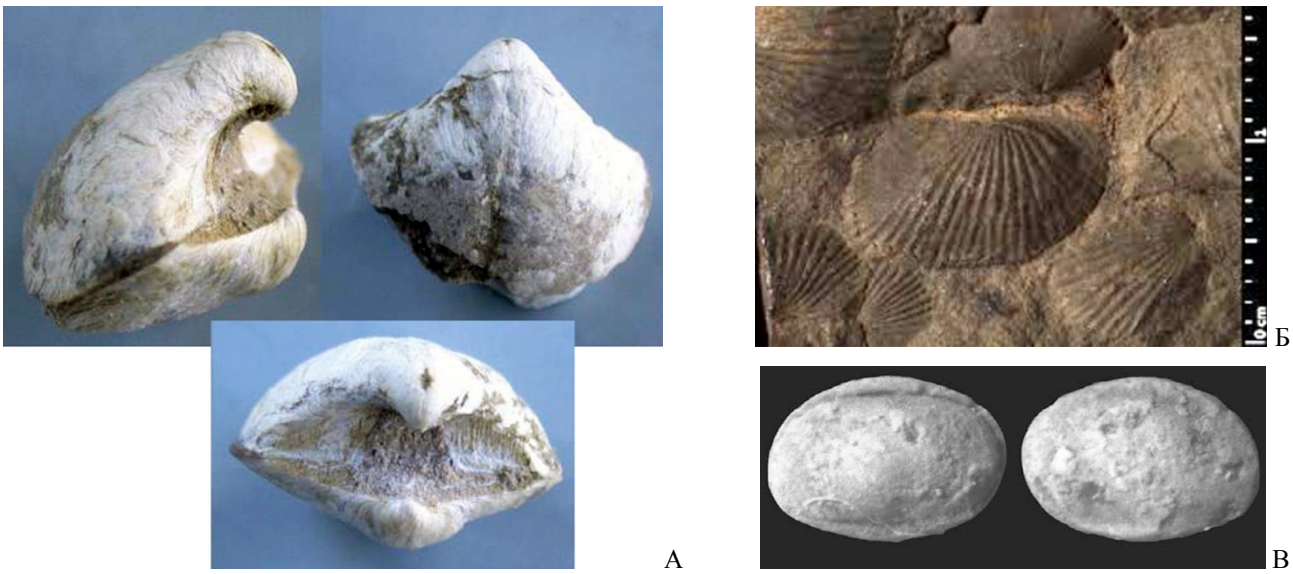


Рис. 3.3. Нижний-средний девон. Брахиоподы: А – *Crurithyris inflata*, раковина, Германия (по: Braquiopodos .., 2022); Б – *Chonetes sarcinulata*, ядра, Франция (по: Museum national .., 2022). Остракоды: В – *Voronina voronensis*, раковинка, Саратовская обл. (по: Манцурова и др., 2019).

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Средний отдел девонской системы в регионе представлен в полном объёме (табл. 3.2).

Важный момент формирования среднедевонских отложений связан с существованием в это время крупнейшей тектонической структуры северо-восточного простирания – Волго-Сокской палеовпадины (рис. 3.4). Она образовалась на месте древних 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.

Полноценного структурно-фациального зонирования, увязанного с существованием Волго-Сокской палеовпадины, на территории региона не принято.

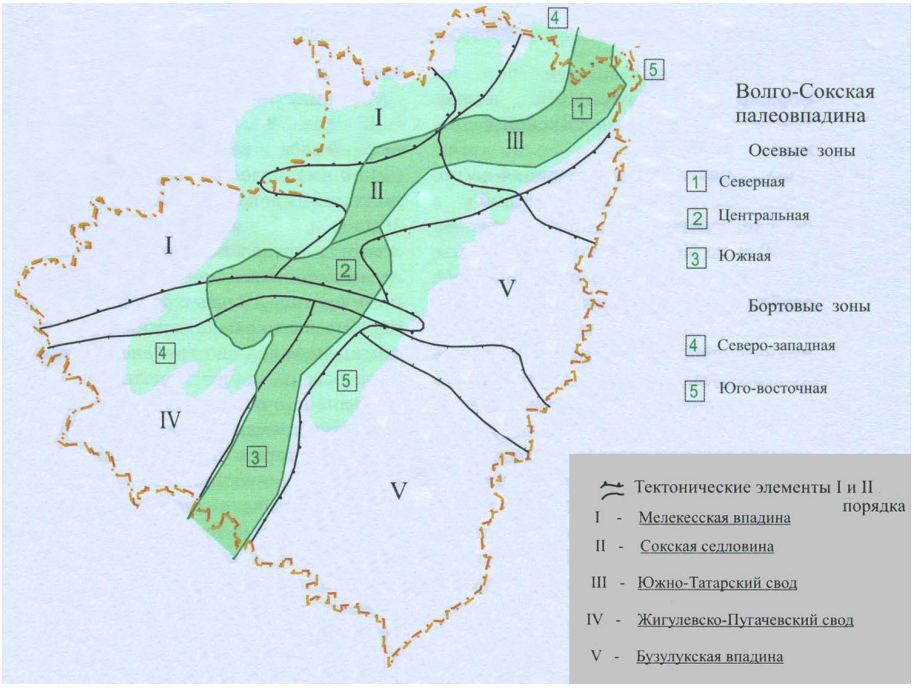


Рис. 3.4. Волго-Сокская палеовпадина (по: Минерально-сырьевая база .., 2006).

Таблица 3.2. Схема корреляции подразделений среднего девона на территории Самарской области

ЯРУС	Подъярус	Надгоризонт	Горизонт
живетский	верхний	коми	пашийский
	средний	старооскольский	муллинский
			ардатовский
	нижний		воробьёвский
эйфельский	верхний (?)	афонинский	черноярский
			мосоловский
			клинцовский
	нижний (?)	глушанковский	бийский [верх. часть]

Э́ЙФЕЛЬСКИЙ ЯРУС (D_2ef) выделен в 1848 г., название – по горам Эйфель (Германия). До последнего времени подразделялся на 2 подъяруса.

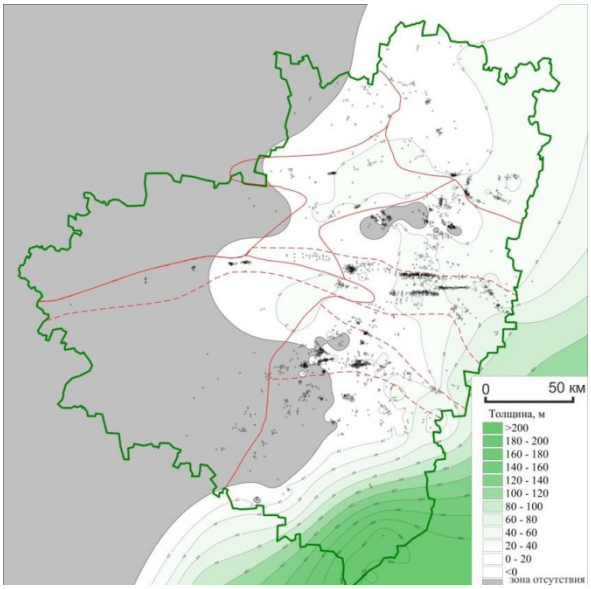
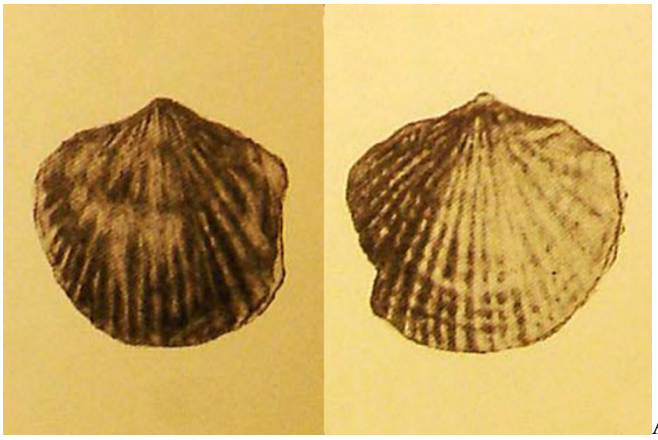


Рис. 3.5. Распространение и суммарная мощность бийского горизонта и эйфельского яруса (по: Потёмкин, 2015).

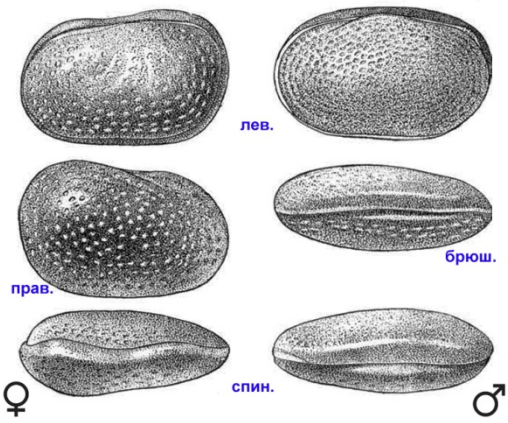
Отложения распространены в восточной половине Самарской области. В составе яруса выделяют 4 горизонта. С нижним подъярусом соотносится только верхняя часть бийского, которая в регионе, по-видимому, отсутствует. Верхний подъярус представлен **клинцо́вским (D_2kl), мосоло́вским (D_2ms) и черноя́рским (D_2cr) горизонтами**, объединёнными в **афо́нинский надгоризонт (D_2af).** Отнесение верхней части черноярского горизонта к эйфелю требует уточнения.

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. 3.5).

Руководящая фауна эйфельского яруса – брахиоподы *Isospinatrypa aspera* (рис. 3.6, А), *Crassiatrypa crassa, Productella morsovensis, Amboglossa mosolensis*, остракоды *Bairdia spinosa,*



А ♀



♂ Б

Рис. 3.6. Средний девон. Брахиоподы: А – *Isospinatrypa aspera*, раковина, Сергиевский р-н (по: Новожилова, 1955). Остракоды: Б – *Uralinova scrobiculata*, раковинки, Пензенская и Тамбовская обл. (по: Поленова, 1952).

Bekenella tikhyi, Microcheilinella larionovae (рис. 3.7), *Uralinova scrobiculata* (рис. 3.6, Б) и др. В споровых комплексах во множестве появляются сопоставляемые с плауновидными *Grandispora, Densosporites, Kraeuselisporites* (рис. 3.8).

С афонинским надгоризонтом связан продуктивный пласт Д-V'.

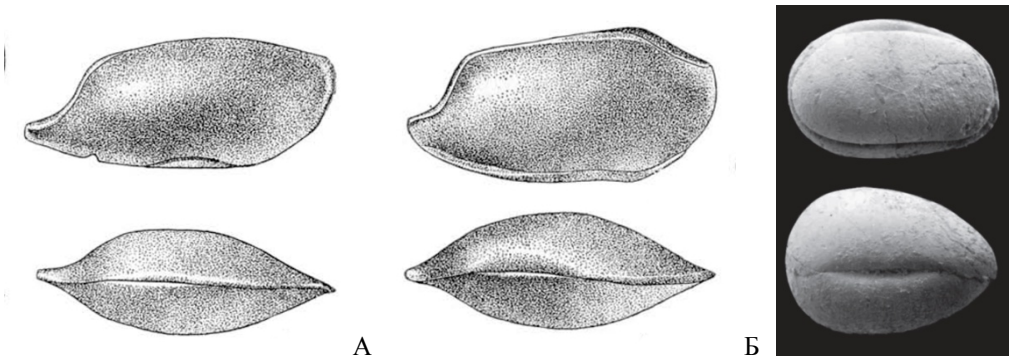


Рис. 3.7. Средний девон. Остракоды: А – *Bairdia spinosa*, Б – *Bekenella tikhyi*, раковинки, Сызрань (по: Поленова, 1952).; В – *Microcheilinella larionovae*, раковинка, Кемеровская обл. (по: Изох и др., 2022).

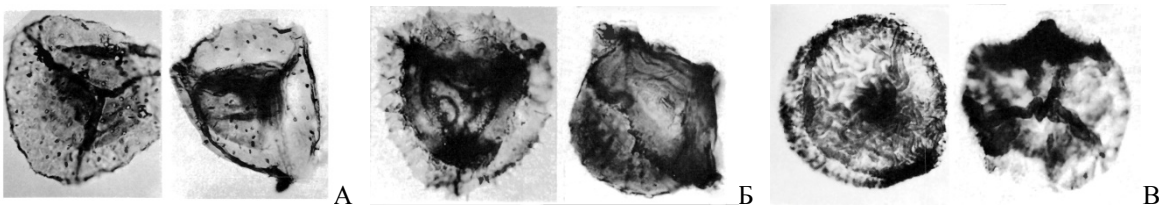


Рис. 3.8. Средний девон. Плауновидные, споры (сильно увел.): А – *Grandispora protea*, Б – *Densosporites devonicus*, В – *Kraeuselisporites acerosus*; Канада (по: McGregor, Camfield, 1982).

ЖИВЕ́ТСКИЙ ЯРУС (D_2źv) 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.

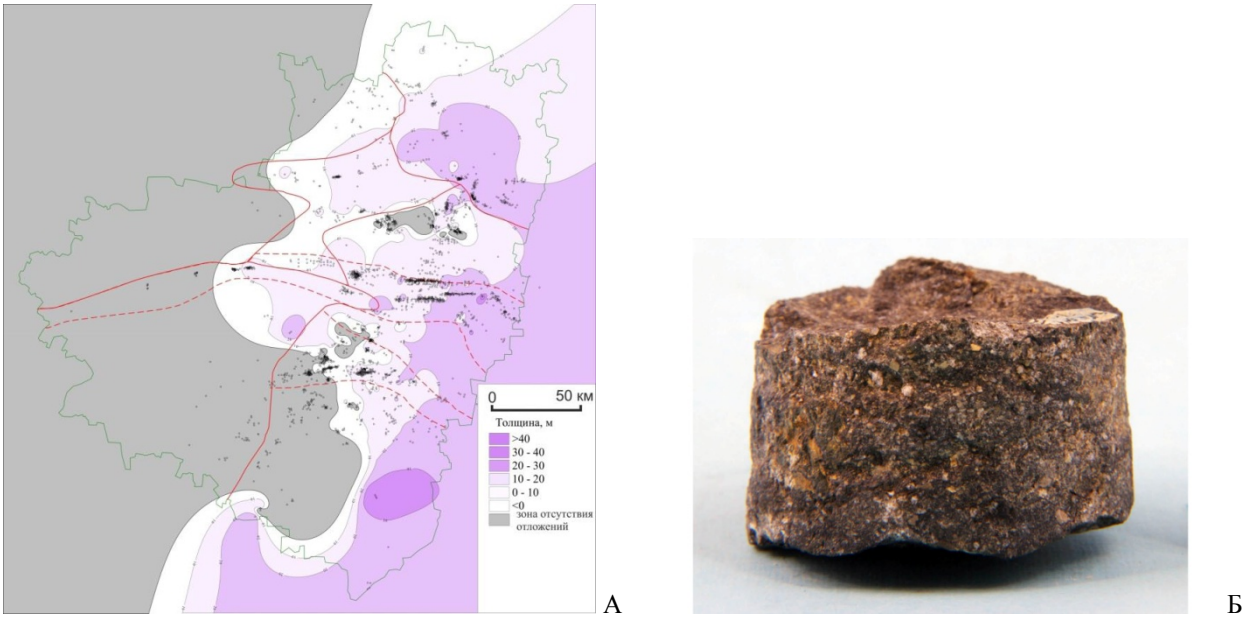


Рис. 3.9. Воробьёвский горизонт. А – распространение и мощность (по: Потёмкин, 2015). Б – гравелит (керн с глуб. 3780 м), Ореховская опорная скважина (Алексеевский р-н). СОИКМ.

Живетские отложения представлены горизонтами воробьёвским, ардатовским, муллинским (объединены в соответствующий нижнему подъярусу старооскольский надгоризонт) и пашийским (нижний горизонт надгоризонта коми). Свиты выделяются условно и тождественны горизонтам.

Воробьёвский горизонт (D_2vb) 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 алеврито-глинистой пачкой до 22 м

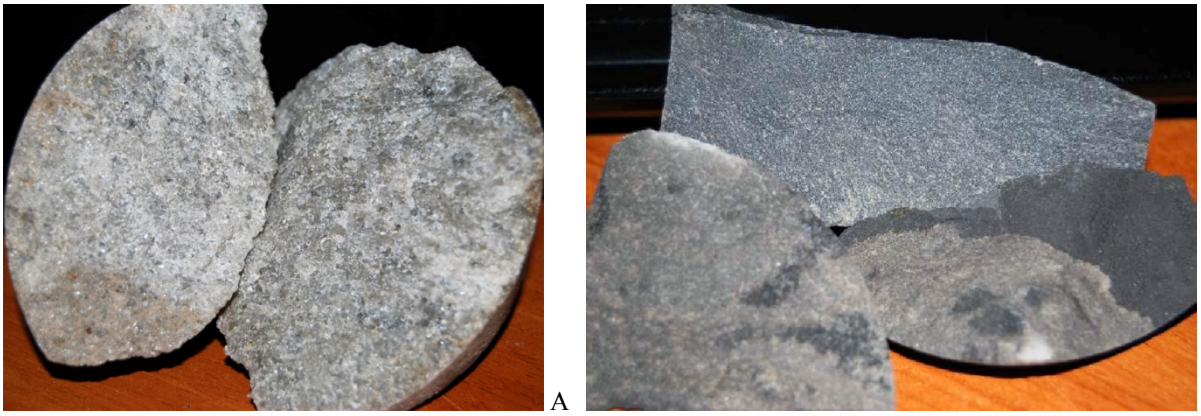


Рис. 3.10. Воробьёвский горизонт. А – песчаник (керн с глуб. 4421 м); Б – алевролит (керн с глуб. 4405 м). Большечерниговский р-н, СамГТУ, фото А.А. Моровой.

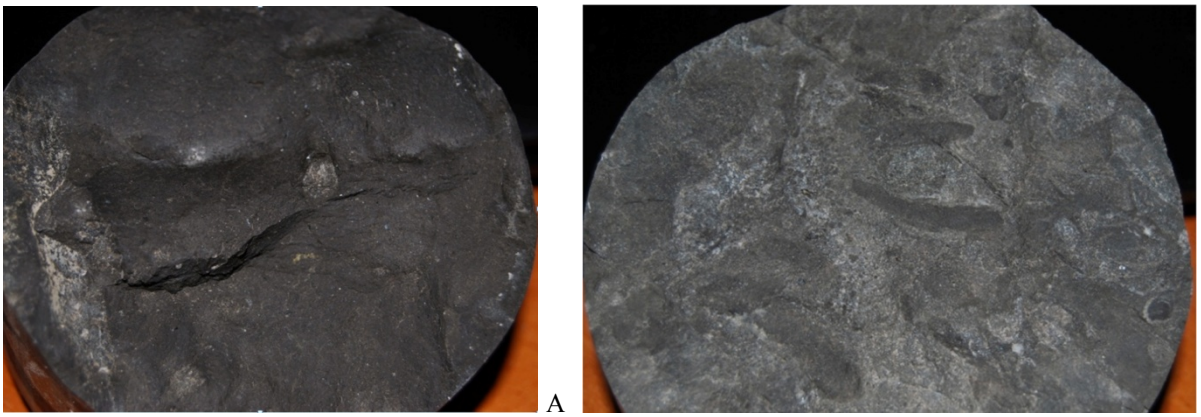


Рис. 3.11. Воробьёвский горизонт. А – известняк (керн с глуб. 4430 м); Б – мергель (керн с глуб. 4426 м). Большечерниговский р-н, СамГТУ, фото А.А. Моровой.

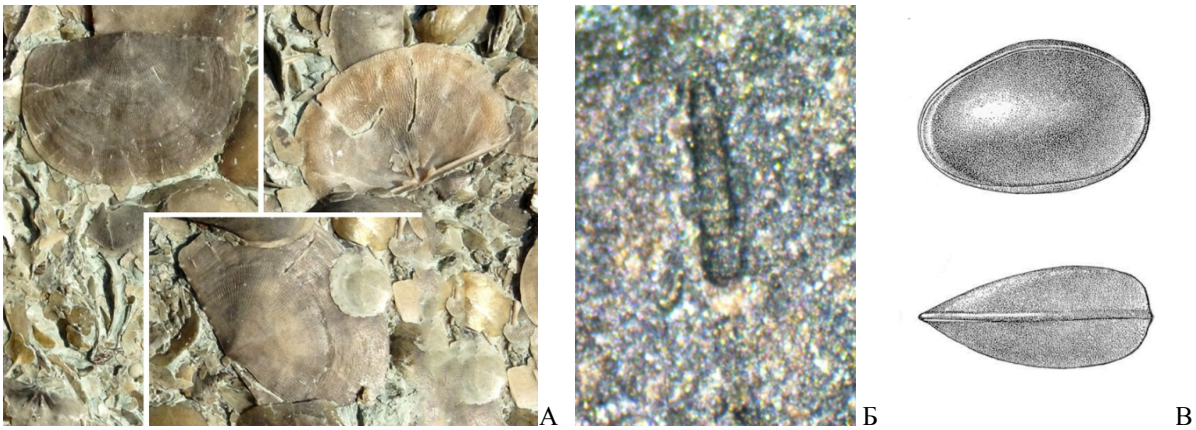


Рис. 3.12. Средний девон. Брахиоподы: А – *Chonetes vorobjensis*, створки (по: Палеонтологический портал .., 2022). Тентакулиты: Б – *Dicricoconus mesodevonicus*, фрагмент ядра (керн с глуб. 4426 м). Большечерниговский р-н, СамГТУ, фото А.А. Моровой. Остракоды: В – *Cavellina accurata*, раковинка, Сызрань. (по: Поленова, 1952).

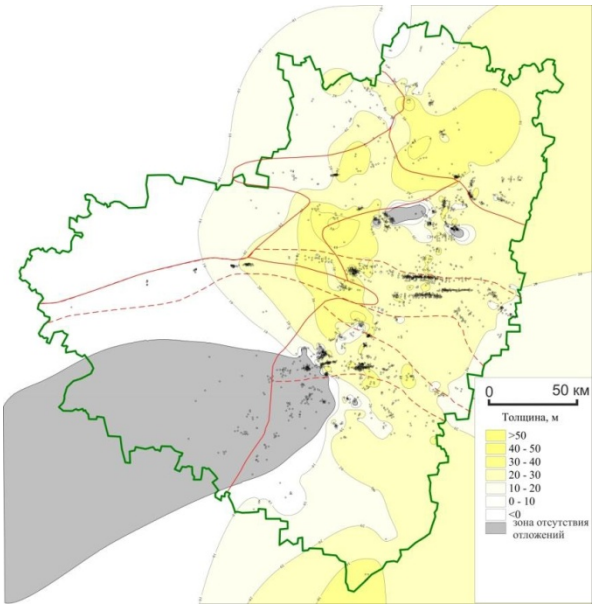
(рис. 3.9-3.11). Мощность плавно возрастает к востоку, локальные резкие колебания обусловлены палеорельефом.

С кровлей воробьёвского горизонта связан сейсмический отражающий горизонт D_2vb.

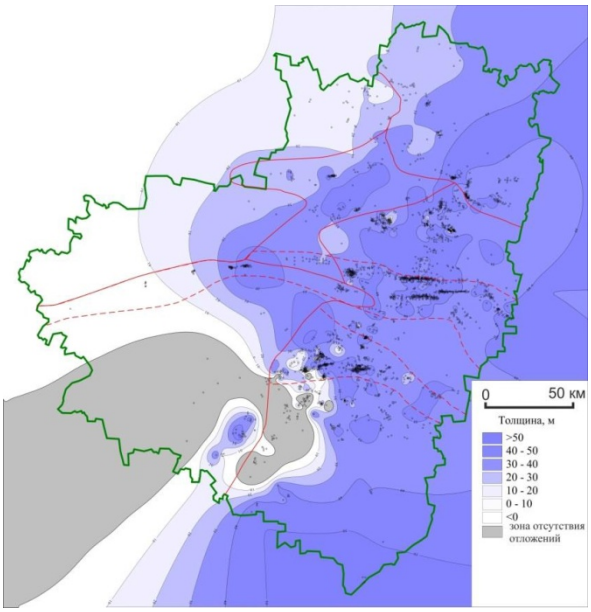
В воробьёвских отложениях встречена фауна брахиопод: *Chonetes vorobjensis* (рис. 3.12, А), *Emanuella maslovi*, *Eoreticularia pseudopachyrincha*; тентакулитов: *Dicricoconus mesodevonicus* (рис. 3.12, Б); остракод: *Cavellina accurata* (рис. 3.12, В).

С горизонтом связан продуктивный пласт Д-IV.

Арда́товский горизонт (D_2ar) соответствует максимальной трансгрессии (рис. 3.13). В Предволжье распространён не повсеместно, 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. 3.15).



А



Б

Рис. 3.13. Распространение и мощность ардатовского горизонта: нижняя (песчаниково-алевролитовая) толща = пласт Д-III (А), верхняя карбонатно-глинистая толща (Б) (по: Потёмкин, 2015).

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 (рис. 3.14) с прослоем известняка (2-8 м) в средней части. В известняках и глинах встречается обильная фауна, в частности, кораллов *Alveolites suborbicularis* (рис. 3.16, А), *Thamnopora polyforata*, брахиопод *Emanuella pachyrhyncha, Isospinatrypa aspera, Eoreticularia aviceps* (рис. 3.16, Б); трилобитов *Dechenella romanovskii, D. verneuili*; остракод *Bekena plicatula, Cavellina devoniana* и др., а также остатки рыб.

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

Рис. 3.14. Ардатовский горизонт. Переслаивание алевролита и песчаника (керн), Кинель-Черкасский р-н; СОИКМ.

А

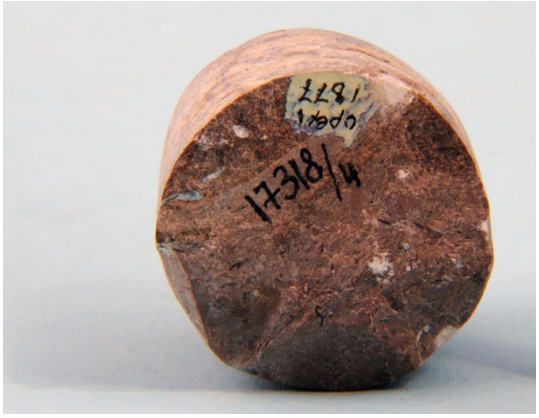

Б

Рис. 3.15. Ардатовский горизонт. А – глина (керн с глуб. 3727 м); Б – известняк (керн с глуб. 3723 м). Ореховская опорная скважина; СОИКМ.

А

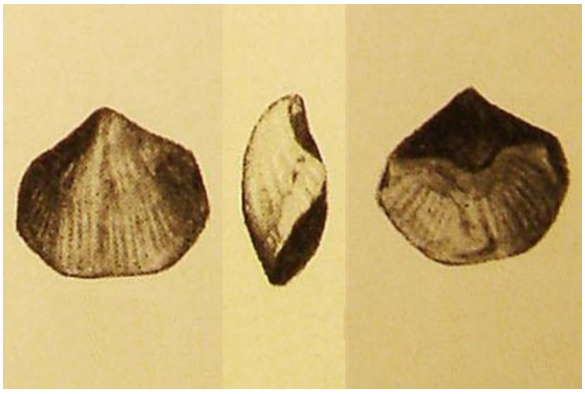
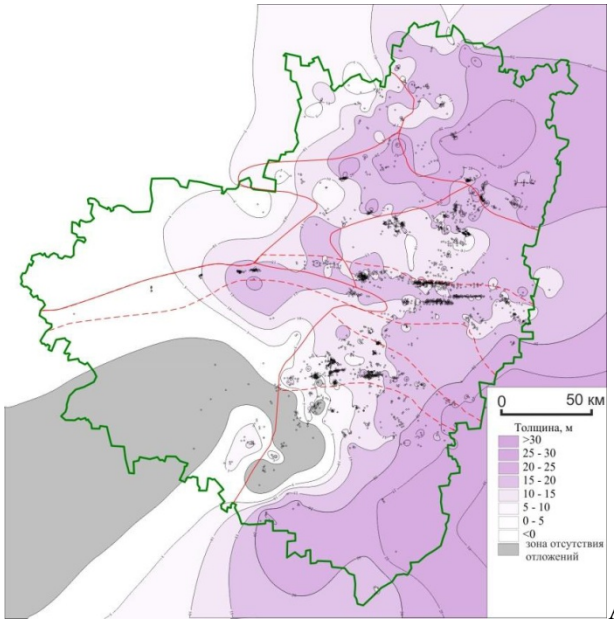

Б

Рис. 3.16. Девон. Кораллы: А – *Alveolites suborbicularis*, скелет колонии, Беларусь (по: Заика, 2020). Брахиоподы: Б – *Eoreticulatia aviceps*, с. Берёзовка (Шигонский р-н), верхний девон (по: Новожилова, 1955).

Му́ллинский горизонт (D_2ml) (рис. 3.17, А) на северо-западе области выделяется в Мелекесской впадине. Литологически представлен переслаиванием (до 36 м) известняков, глин (рис. 3.18) 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.



А

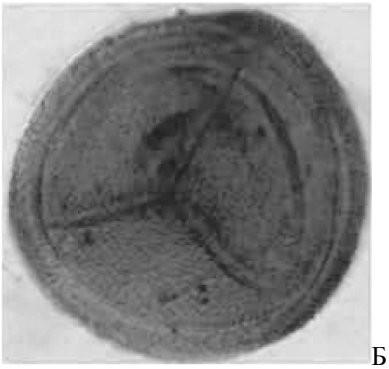

Б

Рис. 3.17. Муллинский горизонт. А – распространение и мощность (по: Потёмкин, 2015). Б – Предголосеменные, споры (сильно увел.): *Geminospora micromanifesta*, живет, Воронежская обл. (по: Щемелинина, 2014).

А

Б

Рис. 3.18. Муллинский горизонт. А – известняк (керн с глуб. 3706 м); Б – глина (керн 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 предголосеменных – *Geminospora rugosa, G. micromanifesta* (рис. 3.17, Б) и др. – и неопределённого систематического положения (*Gravisporites basilaris*). С горизонтом связан продуктивный пласт $Д^{ml}$.

Паши́йский горизонт (D_2ps) распространен повсеместно, за исключением центральной зоны Жигулёвско-Пугачёвского свода (рис. 3.19). В районе гор. Отрадный установлен парастратотип горизонта (Мухановская скважина 18, глубина 2848-2790 м).

В районе Сызрани разрез сложен песчаниками и алевролитами (рис. 3.20) с прослоями в верхней части известняков, мергелей и глин. Песчаники белые и светло-серые, мелко- и среднезернистые, слюдистые, глинистые, слоистые, с обуглившимися растительными остатками. Известняки серовато-зеленые и коричневато-серые, органогенно-обломочные и пелитоморфные. Глины темно-серые, песчанистые, слюдистые. Мергели серые, серовато-зеленые. Фауна встречена в карбонатно-глинистой толще и представлена брахиоподами: *Schizophoria striatula* (рис. 3.22, А), *Sch. tulliensis, Sch. ivanovi, Atrypa reticularis, Ladogia triloba* (рис. 3.21, А), *Emanuella subumbona* (рис. 3.22, Б) и др. 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 – тёмно-серыми глинами с прослоями мергелей и известняков. Из глин определён споровый комплекс: *Geminospora* (предголосеменные), *Leiotriletes* (в т.ч. папоротники), *Densosporites, Calyptosporites* (плауновидные) (рис. 3.21, Б-В).

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. 3.25). Здесь он слагается нижней пачкой серых пористых кварцевых песчаников, средней – чёрных гидрослюдистых 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 – $Д\text{-}I^1$ (рис. 3.19).

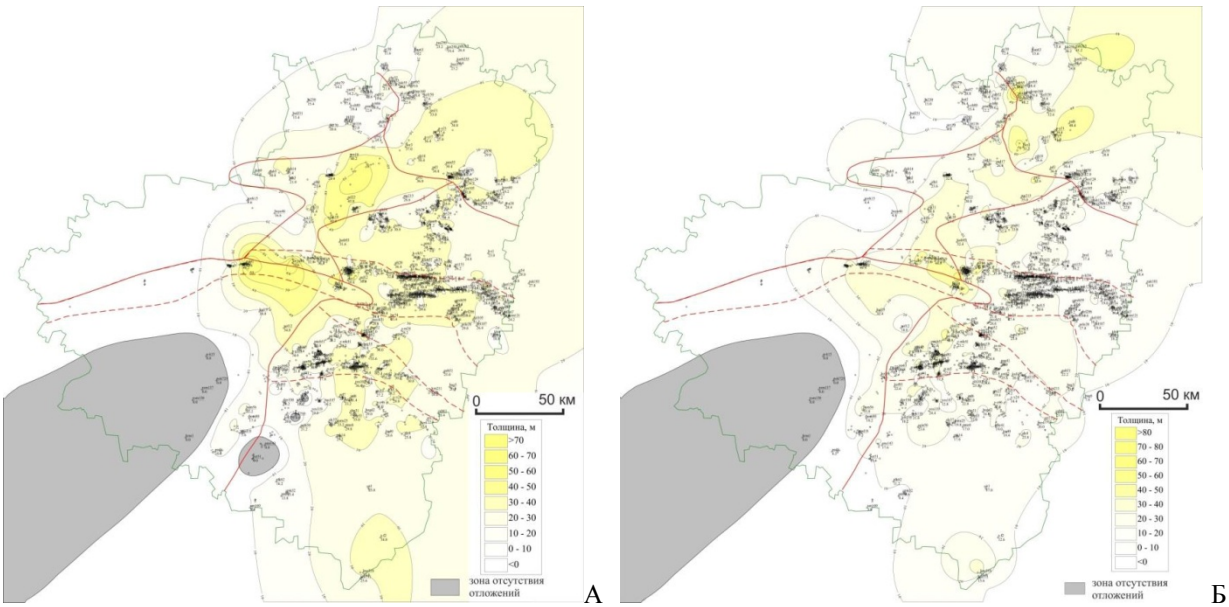


Рис. 3.19. Распространение и мощность пашийского горизонта: пласты Д-II (А) и Д-I (Б) (по: Потёмкин, 2015).

Рис. 3.20. Пашийский горизонт. А – песчаник (керн с глуб. 3659 м), Ореховская опорная скважина; Б – алевролит (керн), с. Муханово (Кинель-Черкасский р-н). СОИКМ.

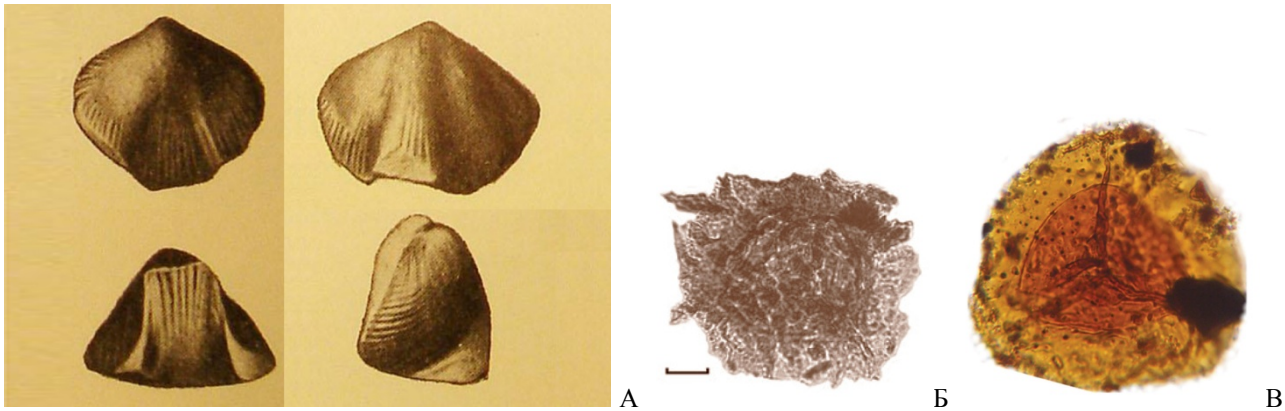
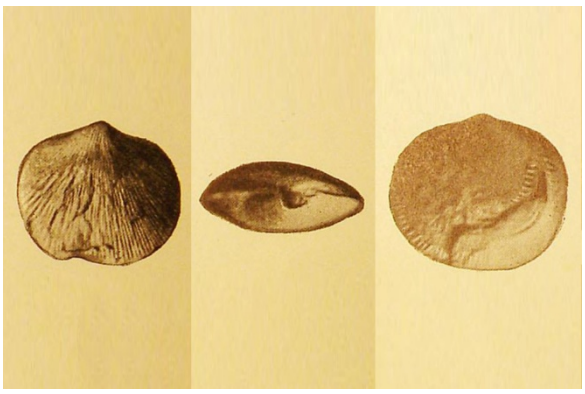
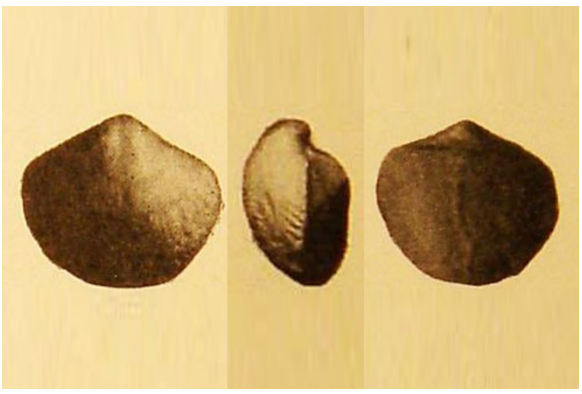


Рис. 3.21. Девон. А – брахиоподы: *Ladogia triloba*, раковина, пашийский горизонт, с. Берёзовка (Шигонский р-н) (по: Новожилова, 1955). Плауновидные, споры: Б – *Densosporites* [*D. meyerae*], тиманский горизонт, Коми (по: Тельнова, Шумилов, 2019), *Calyptosporites* [*C. proteus*], средний девон, Воронежская обл. (по: Щемелинина,2013).



А



Б

Рис. 3.22. Пашийский горизонт. Брахиоподы: А – *Schizophoria striatula*, с. Берёзовка (Шигонский р-н); Б – *Emanuella subumbona*, пос. Безенчук; раковины (по: Новожилова, 1955).

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний отдел девонской системы представлен франским и фаменским ярусами (табл. 3.3-3.4). 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 Камско-Кинельской системы прогибов (ККСП) (рис. 3.23).

В плане нового (2018 г.) 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. 3.24).

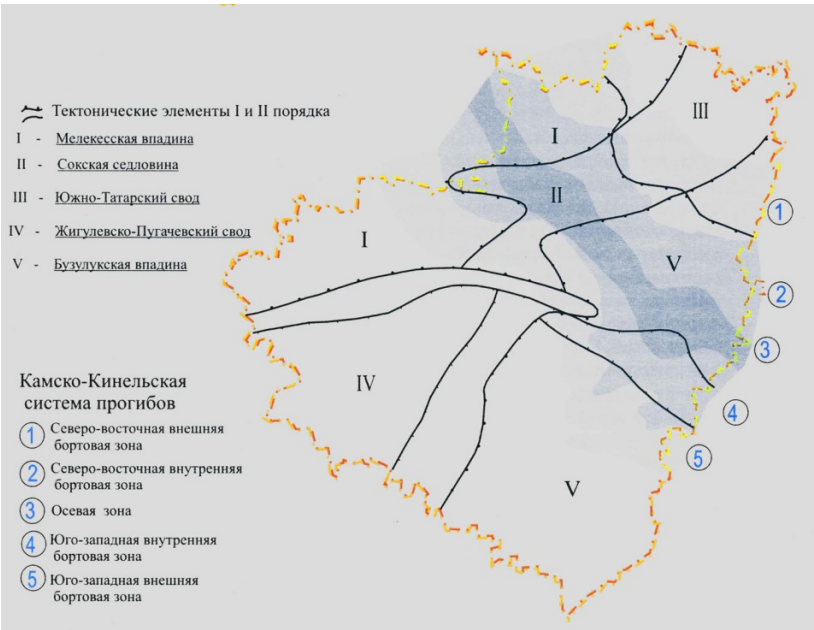


Рис. 3.23. Камско-Кинельская система прогибов (по: Минерально-сырьевая база .., 2006).

В целом СФО характеризуется сильной фациальной изменчивостью, и в её пределах выделяются: 1) СФЗ, содержащие рифовые (урмарская серия, характеризующая внутренние подзоны) и клиноформенные (улеминская серия, характеризующая внешние подзоны) комплексы – Турмышская, Жигулёвско-Пугачёвская, Южно-Татарская СФЗ; 2) СФЗ, содержащие депрессионные глинисто-карбонатные отложения (алькеевская серия, соответствующая Усть-Черемшанской и Муханово-Ероховской СФЗ, приуроченным к одноимённым прогибам ККСП).

Описания выделенных свит не всегда соответствуют описаниям разрезов на территории региона, и стоит задача уточнения их фактического распространения.

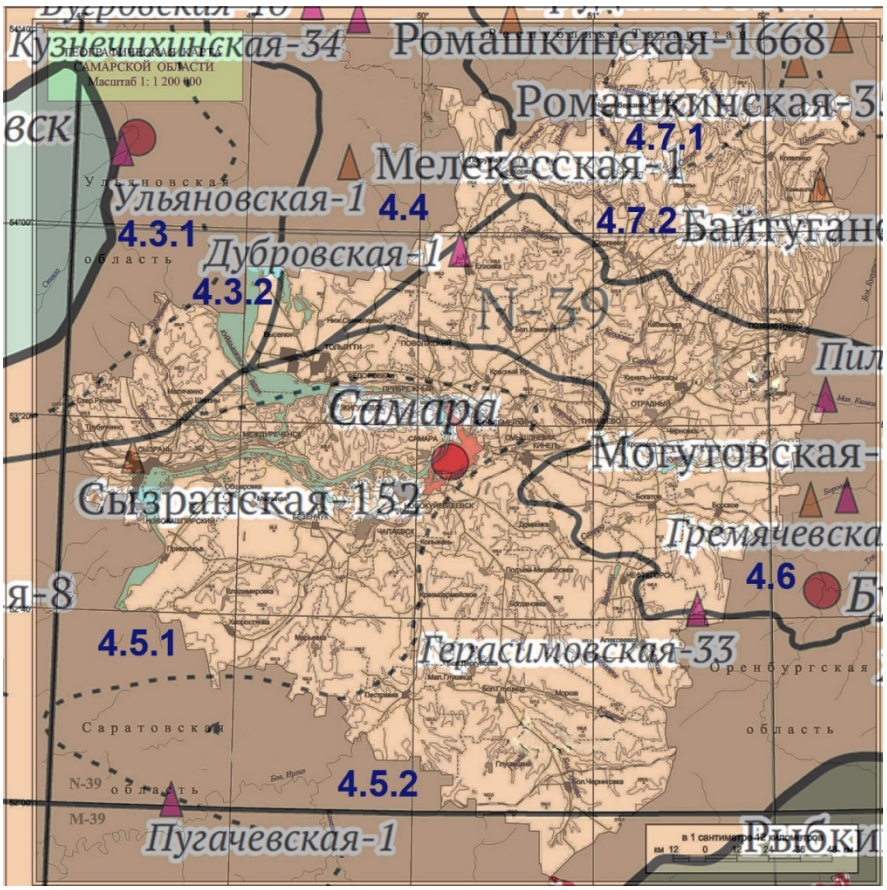


Рис. 3.24. Схема структурно-фациального районирования верхнедевонских отложений (по: Актуализированные схемы .., 2016):
4.3 – Турмышская СФЗ (4.3.1 – СФПЗ внутренняя Токмовского палеосвода, 4.3.2 – СФПЗ внешняя Токмовского палеосвода);
4.4 – Усть-Черемшанская СФЗ;
4.5 – Жигулёвско-Пугачёвская СФЗ (4.5.1 – СФПЗ внутренняя Жигулёвско-Пугачёвского палеосвода, 4.5.2 – СФПЗ внешняя Жигулёвско-Пугачёвского палеосвода);
4.6 – Муханово-Ероховская СФЗ;
4.7 – Южно-Татарская СФЗ (4.7.1 – СФПЗ внутренняя Южно-Татарского палеосвода, 4.7.2 – СФПЗ внешняя Южно-Татарского палеосвода).

Таблица 3.3. 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
			лебедянский
	нижний	липецкий	елецкий
			задонский
			волгоградский
франский	верхний	донской	ливенский
			евлановский
			воронежский
			речицкий
	средний	российский	доманиковый
	нижний		саргаевский
		коми	тиманский

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). 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.

Таблица 3.4. Схема корреляции местных подразделений верхнего девона на территории Самарской области (по: Унифицированная субрегиональная .., 2018)

<table>
<tr><th rowspan="3">Горизонт</th><th colspan="6">СФЗ (СФПЗ)</th></tr>
<tr><th colspan="2">Турмышская, Жигулёвско-Пугачёвская, Южно-Татарская (внутренние)</th><th colspan="2">Турмышская, Жигулёвско-Пугачёвская, Южно-Татарская (внешние)</th><th colspan="2">Усть-Черемшанская, Муханово-Ероховская</th></tr>
<tr><th>Свита</th><th>Под-свита</th><th>Свита</th><th>Под-свита</th><th>Свита</th><th>Под-свита</th></tr>
<tr><td>зиганский</td><td colspan="2"></td><td rowspan="6">байтуганская</td><td rowspan="2">верх.</td><td rowspan="6">малочерем-шанская</td><td rowspan="2">верх.</td></tr>
<tr><td>хованский</td><td rowspan="5">туймазинская</td><td rowspan="2">верх.</td></tr>
<tr><td>озёрский</td><td rowspan="3">ср.</td><td rowspan="3">ср.</td><td rowspan="3">ср.</td></tr>
<tr><td>плавский</td><td rowspan="3">ср.</td></tr>
<tr><td>оптуховский</td></tr>
<tr><td>лебедянский</td></tr>
<tr><td>елецкий</td><td rowspan="2">ниж.</td><td rowspan="2">ниж.</td><td rowspan="2">ниж.</td></tr>
<tr><td>задонский</td></tr>
<tr><td>волгоградский</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>ливенский</td><td rowspan="2">турмышская</td><td rowspan="2">верх.</td><td colspan="2">янчиковская</td><td colspan="2">аскынская</td></tr>
<tr><td>евлановский</td></tr>
<tr><td>воронежский</td><td>ниж.</td><td colspan="2">алпаровская</td><td colspan="2" rowspan="2">мендымская</td></tr>
<tr><td>речицкий</td><td colspan="3">трудолюбовская</td></tr>
<tr><td>доманиковый</td><td colspan="2">альметьевская</td><td colspan="2">тлянчитамакская</td><td colspan="2">доманиковая</td></tr>
<tr><td>саргаевский</td><td colspan="2">гусихинская</td><td colspan="2">саргаевская</td><td colspan="2">могутовская</td></tr>
<tr><td rowspan="2">тиманский</td><td rowspan="2">приказанская</td><td>верх.</td><td colspan="2" rowspan="2">приказанская</td><td rowspan="2">кузнечихин-ская</td><td>верх.</td></tr>
<tr><td>ниж.</td><td>ниж.</td></tr>
</table>

Тима́нский горизонт (D_3tm) (ранее – кыновский D_3kn) распространён почти повсеместно (рис. 3.26, 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. 3.26, Б; 3.27).

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

Привязанная к прогибам **кузнечихинская свита** отличается от одновозрастной **приказанской** за их пределами преимущественно глинистым составом.

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. 3.25). Данные структуры характеризуются аномально высокими мощностями тиманских отложений; к ним нередко привязаны палеорусла. Наиболее крупные ДГП имеют северо-восточное простирание.

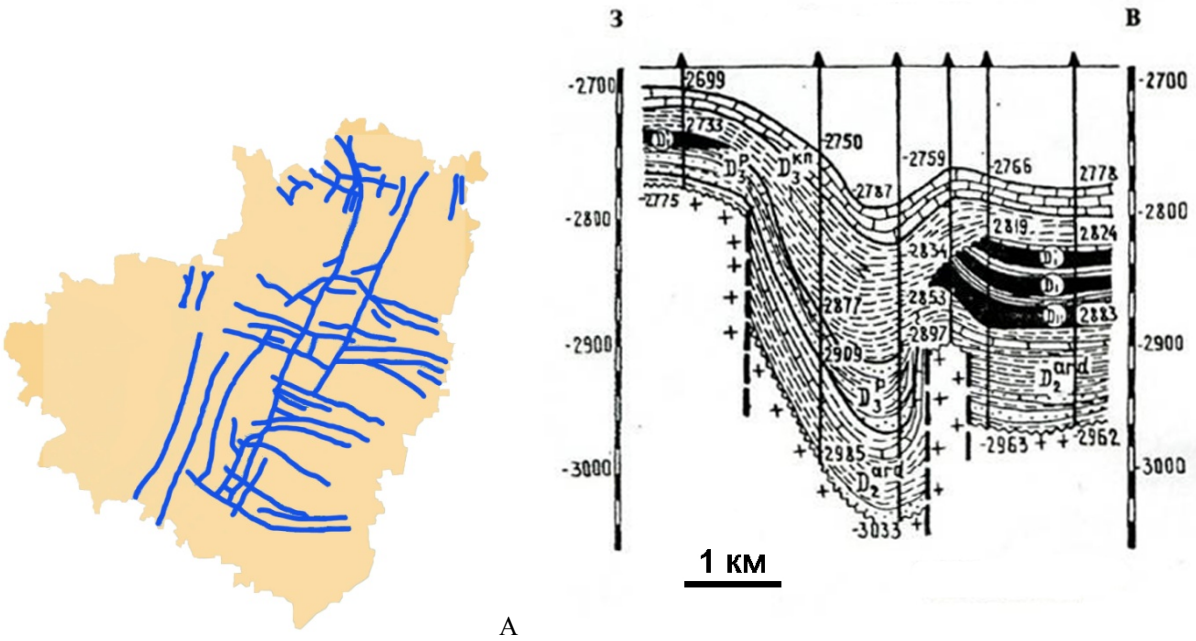


Рис. 3.25. Девонские грабенообразные прогибы (ДГП): А – схема расположения на территории Самарской обл. (по: Потёмкин, 2015); Б – строение Екатериновско-Карагайского ДГП (по: Шашель, 2000).

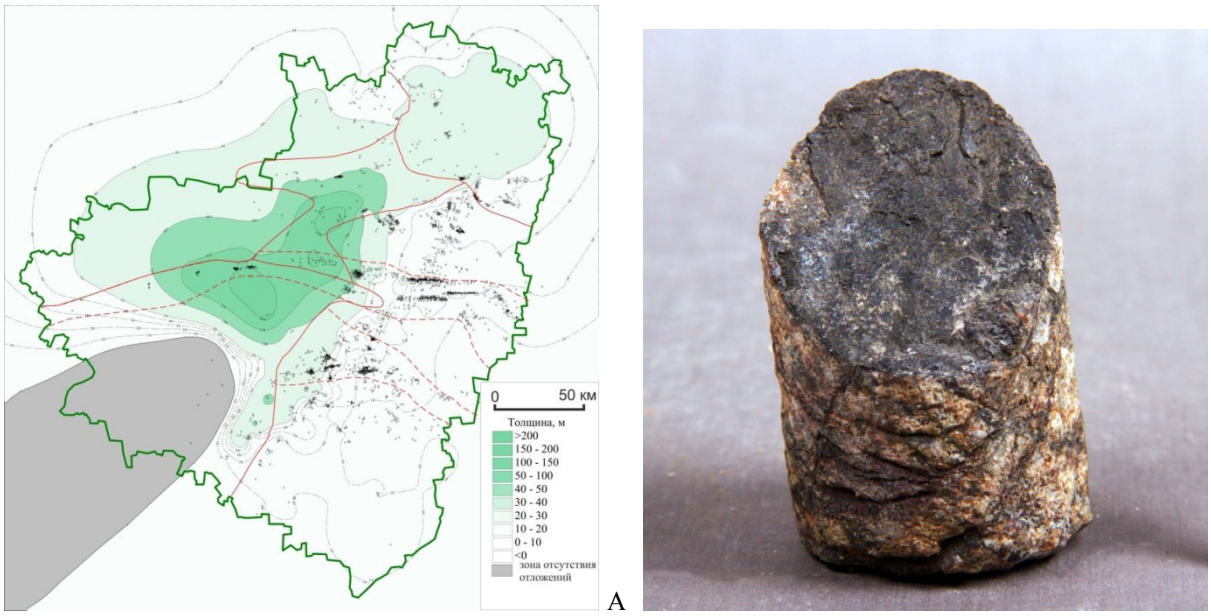


Рис. 3.26. Тиманский горизонт. А – распространение и мощность (по: Потёмкин, 2015). Б – алевролит (керн), с. Муханово (Кинель-Черкасский р-н). СОИКМ.

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.

А

Б

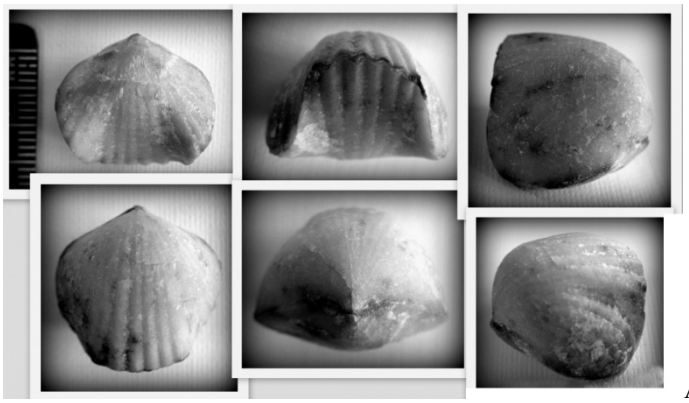
Рис. 3.27. Тиманский горизонт. А – известняк (керн с глуб. 3628 м), Б – глина (керн с глуб. 3624 м), Ореховская опорная скважина; СОИКМ.

В карбонатах определен комплекс брахиопод *Devonoproductus karasikae* (рис. 3.28), *Uchtella praesemilukiana, Pseudoatrypa nefedovae* (рис. 3.29), *Uchtospirifer timanicus* и др.

С кровлей тиманского горизонта («терригенного девона») совпадает отражающий горизонт D_3tm (= *Д₂*), ограничивающий снизу сейсмокомплекс I.

С тиманским горизонтом связаны продуктивные пласты Дk, Дk’, До, До’, До’’.

Рис. 3.28. Франский ярус. Брахиоподы: *Devonoproductus karasikae*, ядро с остатками раковины, Коми. Образец и фото Р.Ю. Шамаева.


А

Б

Рис. 3.29. Франский ярус. Брахиоподы (раковины): А – *Uchtella praesemilukiana*, Свердловская обл., образец и фото Д. Солодянкина; Б – *Pseudoatrypa nefedovae*, Коми (по: Бакулина, Минова, 2010).

Саргáевский горизонт (D_3sr) 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 snjatkowi* (рис. 3.31, Б), брахиоподы *Ladogilina simensis,*

Corbicularia menneri, *Iowatrypa timanica* (рис. 3.31, А). Мощность 5-50, на Сокской седловине до 70 м (рис. 3.30).

В **могутовской свите** в зоне ККСП карбонатные породы содержат прослои углеродистых карбонатно-кремнистых сланцеватых пород.

На северо-западе горизонт распространён неповсеместно, 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 залегает толща серовато-зеленых глин мощностью до 23 м.

С горизонтом связан продуктивный пласт $Д_3$sr.

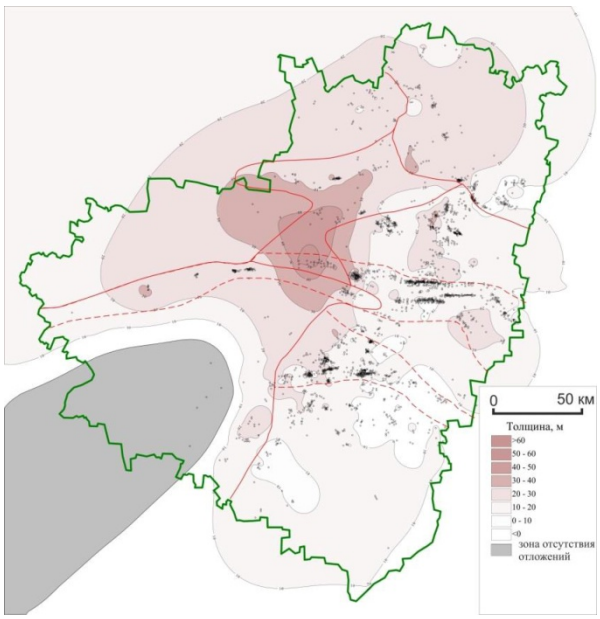


Рис. 3.30. Саргаевский горизонт. Распространение и мощность (по: Потёмкин, 2015).

Рис. 3.31. Франский ярус. Брахиоподы: А – *Iowatrypa timanica*, раковина, Коми (по: Бакулина, Минова, 2010). Двустворчатые моллюски: Б – *Buchiola* sp., створка, ?Самарская обл. СОИКМ.

Дома́никовый горизонт (D_3dm) (ранее – семилукский D_3sm) представлен переслаиванием глинисто-битуминозных известняков, мергелей, реже аргиллитов (рис. 3.33). 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. (рис. 3.31, Б), тентакулиты (*Styliolina domanicense* и др.), гониатиты (*Manticoceras ammon, M. intumescens*, *M. lamed*, *Cheiloceras amblylobum*), клубки цианопрокариот *Girvanella* (рис. 3.34). Имеются прослои мергелей, аргиллитов и горючих сланцев. Мощность 19-60 м; в центральной части Жигулёвско-Пугачевского свода отложения отсутствуют (рис. 3.32).

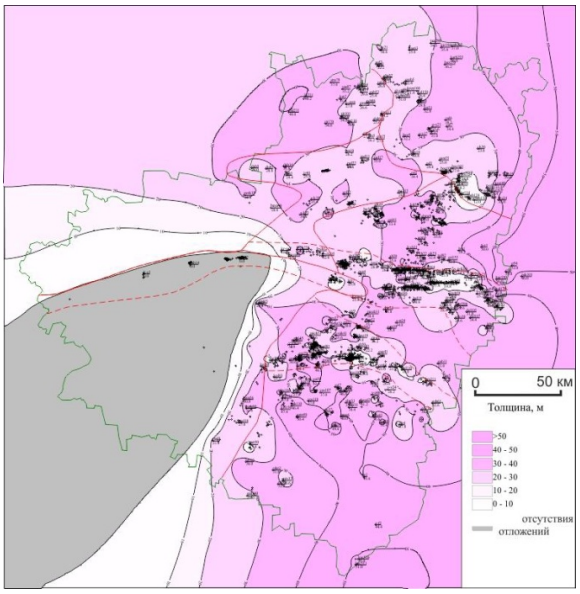


Рис. 3.32. Доманиковый горизонт. Распространение и мощность (по: Потёмкин, 2015).

Альметьевская свита отличается от одновозрастных более карбонатным составом и незначительным количеством в разрезе высокоуглеродистых сланцеватых карбонатно-кремнистых пород, доманиковая – максимальным содержанием в разрезе высокоуглеродистых сланцеватых пород, что отражается на каротажных диаграммах, тлянчи-тамакская – трёхчленным строением.

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

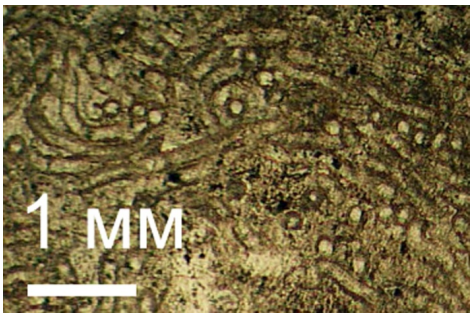
А

Б

Рис. 3.33. Доманиковый горизонт. А – известняк (керн с глуб. 3566 м), Б – мергель (керн с глуб. 3614 м), Ореховская опорная скважина; СОИКМ.

А

Б



В

Рис. 3.34. Верхний девон. Аммониты (гониатиты): А – *Manticoceras intumescens*, раковины, доманиковый горизонт, Красноярский р-н, СОИКМ, фото Д.В. Варенова; Б – *Cheiloceras amblylobum*, ядро, фамен, Франция (по: Le coin .., 2025). Цианопрокариоты, колонии: В – *Girvanella* sp., фран, Урал (по: Анфимов, 2015).

С горизонтом связаны продуктивный пласт $Д_3$dm и значительные потенциальные запасы нетрадиционного углеводородного сырья.

Речи́цкий горизонт (D_3rc)[■] (ранее – мендымский D_3mn, петинский D_3pt) на востоке представлен несогласно залегающей толщей известняков, в различной степени битуминозных (рис. 3.35, А), к югу характерны прослои мергелей и алевролитов. На северо-востоке в нижней части отмечен чёрный тонкоплитчатый мергель. Мощность от 22 м (осевая зона Усть-Черемшанского прогиба) возрастает до 82 м на северо-востоке региона, 105 м на юге и (в бортовой зоне прогибов) до 121 м в центре (Красноярский р-н). На северо-западе горизонт не отчленён от вышележащих отложений. Характерны цианопрокариоты *Rectangulina tenuis, R. tortuosa* (рис. 3.35, В), двустворчатые *Buchiola* spp. (рис. 3.31, Б) *Ptychopteria mesocostalis* (рис. 3.35, Б).

С горизонтом связаны продуктивные пласты $Д_3mdII$, $Д_3mdI$.

А

Б

В

Рис. 3.35. Речицкий горизонт. А – известняк (керн с глуб. 3535 м), Ореховская опорная скважина; СОИКМ. Двустворчатые: Б – *Ptychopteria mesocostalis*, Самарская обл.; СОИКМ, фото Д.В. Варенова. Цианопрокариоты, колонии: В – *Rectangulina tortuosa*, нижний карбон США (по: Mamet, Preat, 2010).

Воро́нежский (D_3vr), евла́новский (D_3ev) и ли́венский (D_3lv) 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. 3.36), и тёмных доломитов, известковистых, битуминозных, пиритизированных, с включениями ангидрита (рис. 3.37). Из органических остатков, в значительной степени перекристаллизованных, в известняках и доломитах встречаются верхнефранские брахиоподы *Theodossia tanaica* (рис. 3.38, А), фораминиферы (рис. 3.38, Б), остракоды, кораллы.

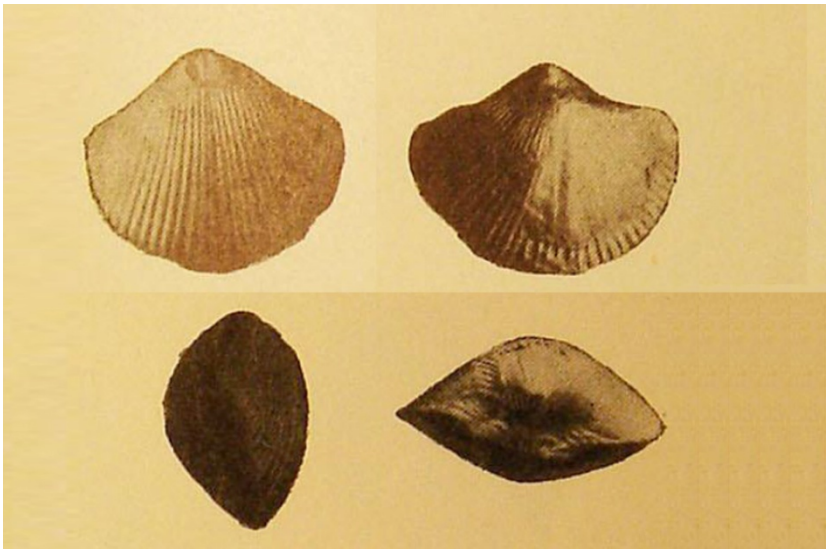
Рис. 3.36. Воронежский горизонт. Известняк (керн с глуб. 3519 м), Ореховская опорная скважина; СОИКМ.

[■] Характеристика свит речицкого горизонта в работе (Унифицированная субрегиональная .., 2018) не соответствует описаниям интервала в листах геолкарт на территории Самарской обл.

А

Б

Рис. 3.37. Евлановско-ливенский интервал. А – доломит (керн с глуб. 3314 м), Б – ангидрит (керн с глуб. 3177 м), Ореховская опорная скважина; СОИКМ.


А

Б

Рис. 3.38. Воронежско-ливенский интервал. Брахиоподы: А – *Theodosiia tanaica*, раковина, воронежский горизонт, Самарская лука (по: Новожилова, 1955). Фораминиферы: Б – *Evlania* sp., раковинка (сильно увел.), евлановский горизонт, Воронежская обл. (по: Основы палеонтологии, 1959).

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 $Д_3$vrII, $Д_3$vrI, с евлановским – $Д_3$ev, с ливенским – $Д_3$lv.

ФАМЕ́НСКИЙ 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).

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

Волгогра́дский 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.

Задо́нский и еле́цкий горизонты (D_3zd-el) на территории области не расчленены. На западе разрез состоит из зеленовато-серых глинисто-песчанистых пиритизированных известняков, перекрытых слоистыми светлыми тонкопористыми доломитизированными известняками, местами переходящими в доломит, слоистых, с остатками мелких брахиопод (*Nigerinoplica* sp., *Ripidiorhynchus livonicus, R. cernosemicus, Cyrtospirifer archiaci*) (рис. 3.39), 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.

А

Б

Рис. 3.39. Фаменский ярус. Брахиоподы: А – *Camarotoechia* sp., ядро, Липецкая обл. (по: Палеонтологический портал .., 2022); Б – *Cyrtospirifer archiaci*, из техногенного щебня; образец и фото Р.Ю. Шамаева.

На северо-востоке верхняя пачка представлена известняками с фауной радиолярий *Astroentactinia* (рис. 3.40) (традиционно определяемых как фораминиферы *Archaesphaera, Vicinisphaera, Parathurammina*) 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.

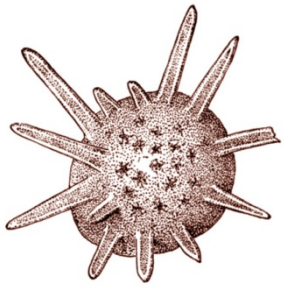


Рис. 3.40. Фаменский ярус. Радиолярии: *Astroentactinia stellata*, скелет (по классификации фораминифер: *Archaesphaera minima*). Сызранский р-н (по: Основы палеонтологии, 1959) (сильно увел.).

Лебедя́нский (D_3lb), о́птуховский (D_3op) и пла́вский (D_3pl) горизонты (два 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. 3.41, 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. 3.41, Б). Общая мощность подъяруса 130-177 м. Близкие строение и мощность подъярус имеет и на остальной территории области.

А

Б

Рис. 3.41. Орловский надгоризонт. А – известняк (керн с глуб. 3017 м), Ореховская опорная скважина, СОИКМ. Б – фораминиферы: *Quasiendothyra kobeitusana*, сечение раковинки (сильно увел.), фаменский ярус, Самарская обл. (по: Основы палеонтологии, 1959).

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

Озёрский (D_3oz), хова́нский (D_3hv) и зига́нский (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. 3.42), битуминозными. В верхней части разреза залегают светло-серые известняки с прослоями мергелей и глин. Из фораминифер здесь определены *Eoendothyra communis*, *Septatournayella* spp. (рис. 3.44, А) и др. Руководящие формы, классически рассматриваемые как фораминиферы *Bisphaera irregularis, B. minima, B. malevkensis*, следует

А

Рис. 3.42. Озёрский горизонт. А – доломит (керн с глуб. 2910 м), Б – ангидрит (керн с глуб. 2864 м), Ореховская опорная скважина; СОИКМ.

считать имеющими неопределённое систематическое положение (переописаны неоднократно, в т.ч. как зелёные водоросли *Thaumatoporella malevkensis*) (рис. 3.44, В). Из остракод встречаются: *Mennerella* sp. (рис. 3.44, Б), *Poloniella* sp. и др. Мощность отложений 72-94 м, увеличивается на юг и юго-восток.

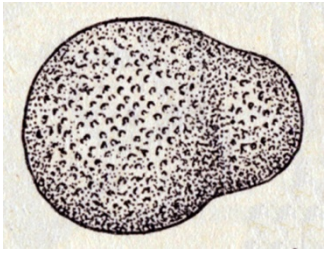
На востоке надгоризонт представлен серыми (на юго-востоке – чёрными) известняками (рис. 3.43) с остатками брахиопод *Crurithyris urii, Mucrospirifer tylothyriformis* и др., а также фораминифер. Мощность 50-160 м.

С кровлей завожского надгоризонта (и девона вообще) совпадает сейсмический отражающий горизонт D_3fm (= *Ф*).

Рис. 3.43. Хованский горизонт. Известняк (керн с глуб. 2787 м), Ореховская опорная скважина; СОИКМ.

А

Б



В

Рис. 3.44. Верхний девон. Фораминиферы: А – *Septatournayella* sp., сечение раковинки, карбон Урала (по: Основы палеонтологии, 1959). Остракоды: Б – *Mennerella tuberosa*, раковинка, франский ярус Псковской обл. (по: Всероссийский научно-исследовательский .., 2021). Зелёные водоросли (?): В – *Thaumatoporella malevkensis*, колония (по классификации фораминифер: *Bisphaera malevkensis*, раковинка), Сызранский р-н (по: Основы палеонтологии, 1959). Сильно увел.

С заволжским надгоризонтом связан продуктивный пласт Дл.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА к главе 3

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_ObZap-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-х частях. 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).

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. *Режим доступа:* paleosamara.ru/wp-content/uploads/2022/05/Dissertation_Potemkin_GN.pdf

Пятаев А.А. Прогноз нефтегазоносности и перспективы поисков залежей нефти и газа в девонских отложениях юго-западной части Бузулукской впадины: дис. к.г.-м.н. СПб., 2016. 24 с. *Режим доступа:* www.geokniga.org/books/34094

Унифицированная субрегиональная стратиграфическая схема верхнедевонских отложений Волго-Уральского субрегиона. Объяснительная записка / Н.К. Фортунатова, Е.Л. Зайцева, М.А. Бушуева и др. М.: ВНИГНИ, 2018. 64 с. *Режим доступа:* webftp.vsegei.ru/1Site/Info/strScheme/EastEur/volga-ural2018.zip

Шашель А.Г. Геология и нефтегазоносность терригенного комплекса девона Самарского Поволжья. М.: Изд-во ИГиРГИ, 2000. 100 с. *Режим доступа:* paleosamara.ru/wp-content/uploads/2022/04/Монография-Шашеля-по-девону.pdf

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ к главе 3

Анфимов А.Л. Этапы развития известковых водорослей девона на Урале // Литосфера. 2015, № 3. С. 57-68.

Бакулина Л.П., Минова Н.П. Атлас фауны девонских отложений района учебных геологических практик / В 2-х частях. Ч. 1. Ухта: УГТУ, 2010. 104 с.

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт имени А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ) [офиц. сайт]. URL: vsegei.ru (дата обращения: 06.08.2021).

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 rar]. URL: vsegei.ru (дата обращения: 15.02.2015). *Режим доступа:* www.geokniga.org/maps/395

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. 94 с.

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.

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

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, «Нижневолжскгеология», 1998. 116 с.

Евдокимова И.О. О проблеме границы среднего и верхнего девона на Восточно-Европейской платформе // Вестник геонаук. 2023, № 1 (337). С. 4-15.

Заика Ю.В. Кораллы Tabulata и Rugosa франского яруса из карьера «Гралево» (Беларусь, Витебский район, западная часть Главного девонского поля) // Вестник БарГУ. 2020, вып. 8. С. 9-27.

Изох Н.Г., Попов Б.М., Соболев Е.С., Щербаненко Т.А. Новые данные по биостратиграфии среднего девона Салаира, Юго-Западная Сибирь // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2022. Т. 30, № 2. С. 3-38.

Манцурова В.Н., Цыганкова В.А., Трусова Е.В., Козловская О.В. Клинцовский горизонт эйфельского яруса (средний девон) Русской плиты // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2019. Т. 94, вып. 1. С. 30-51.

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.

Новожилова С.И. Брахиоподы девона Куйбышевской и Чкаловской областей // Брахиоподы девона Волго-Уральской области (ред. А.К. Крыловой). Л.: Гос.НТИ нефтяной и горно-топливной литературы, 1955. С. 61-105.

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: 20.05.2022).

Поленова Е.Н. Остракоды верхней части живетского яруса Русской платформы // Микрофауна СССР. Сб. V. Фораминиферы и остракоды ордовика и девона Русской платформы. Л.: Гос.НТИ нефтяной и горно-топливной лит-ры, 1952. С. 65-156.

Сводный литолого-стратиграфический разрез палеозойских отложений: Самарская область / сост. Васильева Е.Л., Семёнова Е.Г., Коваленко Л.Д. Самара: ФГУП «ВО ИГиРГИ», 2010.

Тельнова О.П., Шумилов И.Х. Терригенные отложения среднего–верхнего девона бассейна р. Цильма (Средний Тиман) и их палинологическая характеристика // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2019. Т. 27, № 1. С. 31-56.

Фадеев М.И. Ореховская опорная скважина (Куйбышевская область). М.: Гос.НТИ нефтяной и горно-топливной лит-ры, 1963. 92 с.

Шашель А.Г., Шиповский А.П., Хлуднев В.Ф., Александров А.А., Даниелян Б.З. Геодинамика Камелик-Чаганской структурной зоны в девонское время в связи с поисками залежей нефти и газа // Геология нефти и газа. 1997, № 10. С. 26-33.

Щемелинина А.А. Живетские и раннефранские отложения центральной части Воронежской антеклизы по комплексам миоспор (Касторное, Воронежская область) // Вестник Воронежского гос. ун-та. Сер.: Геология. 2015, № 1. С. 48-52.

Щемелинина А.А. Палинокомплексы в живетских отложениях Павловского района (Воронежская антеклиза) // Вестник Воронежского гос. ун-та. Сер.: Геология. 2013, № 2. С. 193-197.

Afanasieva M.S, Amon E.O. Devonian Radiolarians of Russia // Paleontological Journal. 2011. Vol. 45, No. 11. P. 1313-1532.

Braquiopodos. URL: braquiopodos.es/catalogo.html (дата обращения: 20.05.2022).

Le coin a fossils. URL: le-coin-a-fossiles.fr (дата обращения: 10.11.2025).

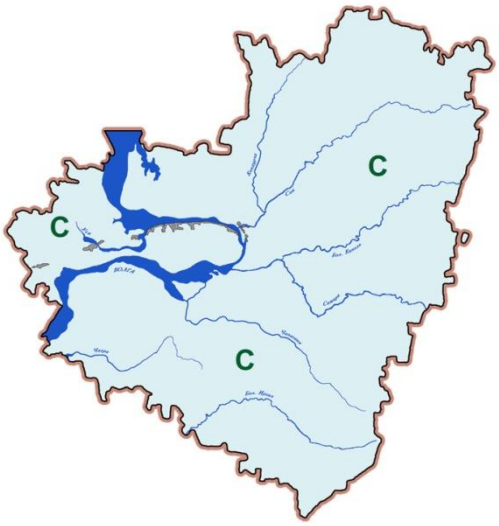
Mamet B.L., Preat A. Un atlas d'algues calcaires Carbonifere, Alaska arctique // Carnets de Geologie. Brussels: Universite libre de Bruxelles, 2010. 60 p.

McGregor D.C., Camfield M. Middle Devonian miospores from the Cape De Bray, Weatherall, and Hecla Bay formations of northeastern Melville Island, Canadian Arctic / Geological Survey of Canada Bull., Iss. 348. Ottawa: Energy, Mines and Resources Canada, 1982. 105 p.

Museum national d'Histoire naturelle. URL: science.mnhn.fr (дата обращения: 20.05.2022).

СТРАТИГРАФИЯ ОТЛОЖЕНИЙ, СЛАГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЮ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

КАРБОН



4. КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

КАМЕННОУ́ГО́ЛЬНАЯ СИСТЕ́МА (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 подъярусу 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	запалтюбинский
			протвинский
	нижний	заборьевский	стешёвский
			тарусский
визейский	верхний	окский	венёвский
			михайловский
			алексинский
			тульский
	нижний	кожимский	бобриковский
			радаевский
турнейский	верхний	шуриновский	косьвинский
			кизеловский
			черепетский
	нижний	ханинский	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 палеопрогибы и контролирующими распределение палеофациальных обстановок.

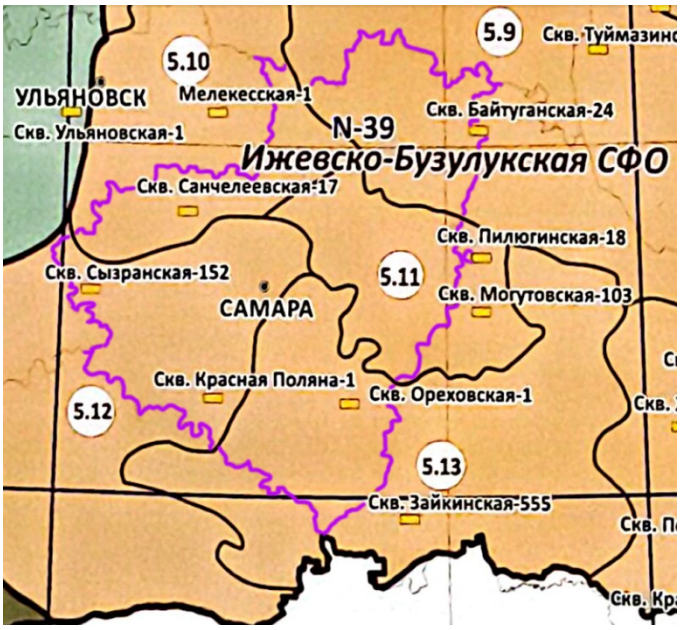


Рис. 4.1. Схема структурно-фациального районирования нижнего карбона на территории Самарской области. 5.9 – Южно-Татарская СФЗ, 5.10 – Усть-Черемшанская СФЗ, 5.11 – Муханово-Ероховская СФЗ, 5.12 – Жигулёвско-Пугачёвская СФЗ, 5.13 – Южно-Бузулукская СФЗ (по: Фортунатова и др., 2023).

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.

ТУРНЕ́ЙСКИЙ Я́РУС (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 (= *Ф*).

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.

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

Характерными являются споровые комплексы, радиолярии *Astroentactinia* («фораминиферы *Archaesphaera*»), 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*.

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	*кинзельская*				
стешёвский	*журавлихинская*				*журавлихинская*
тарусский	*яриновская*				
			бухаревская		
венёвский	*раменовская*		*зуевская*		*раменовская*
михайловский	*добрянская*	*добрянская*	*дмитриевская*	*добрянская*	
алексинский					
тульский		*волегинская*			*волегинская*
	мулловская				*мулловская*
	озёркинская		*озёркинская*		
бобриковский	*заборовская*			*заборовская*	
		малыклинская			
радаевский	*камышлинская*				
	чернушская				
		димитровградская		*самаркинская*	*самаркинская*
косьвинский		*елховская*		*герасимовская*	
кизеловский					*майоровская*
				пролетарская	
	якшегульская			*якшегульская*	
		пилюгинская			
черепетский		*ерыклинская*			
упинский				*воронцовская*	
	новоусмановская				*новоусмановская*
малёвский		*золотоозёрская*			

Примечания. 1. Площадь распространения отдельных приведённых свит может не достигать территории Самарской области.
2. Ряд названий выделенных свит являются преоккупированными.

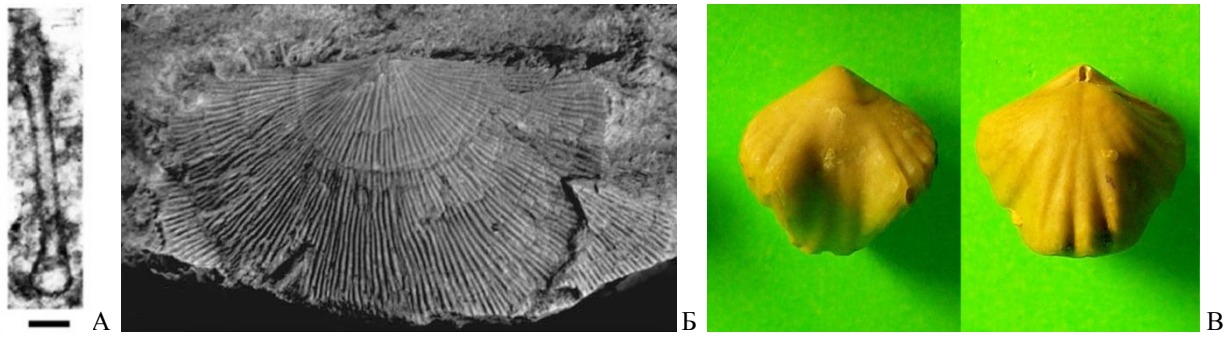


Рис. 4.3. Малёвский горизонт. А – фораминиферы: *Earlandia minima*, сечение раковинки (сильно увел.), серпуховский ярус Китая (по: Sheng et al., 2018). Б, В – брахиоподы: Б – *Rugosochonetes hardrensis*, ядро с остатками раковины, визе Китая (по: Qiao, Shen, 2012); В – *Ptychomaletoechia panderi*, раковина,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

Упи́нский горизонт (C_1up) залегает согласно на малёвском. Вне ККСП 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 ККСП преобладают серые и коричневато-серые доломиты мощностью до 30 м, в осевой зоне они выклиниваются. Фауна не имеет определяющего значения; вне ККСП встречены 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).

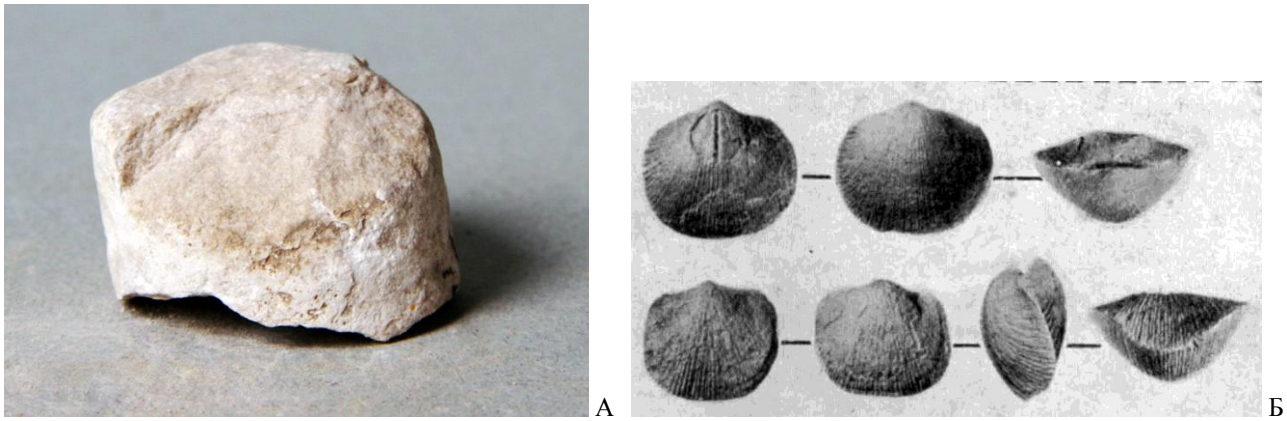


Рис. 4.4. Упинский горизонт. А – известняк (керн с глуб. 2752 м), Ореховская опорная скважина, СОИКМ; Б – брахиоподы: *Schizophoria upensis*, раковины, Подмосковье (по: Сарычева, Сокольская, 1952).

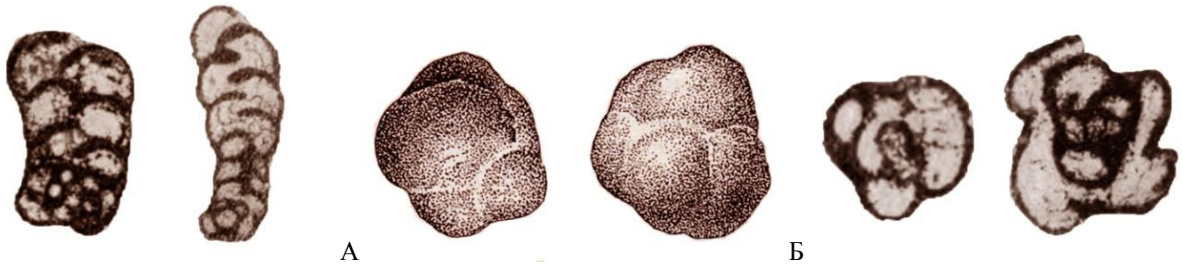
Че́репетский горизонт (C_1cr) на западе залегает согласно на упинском, имеет мощность 7-13 м и представлен буровато-серыми песчаниковидными доломитами, с тонкими прослойками листоватых глин, с гнёздами ангидрита. На северо-востоке он слагается серыми органогенными известняками мощностью 21-32 м. На большей 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 ККСП для горизонта (до 45 м) характерны известняки,

Рис. 4.5. Черепетский горизонт. Известняк (керн 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*, *Chernyschinella 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).

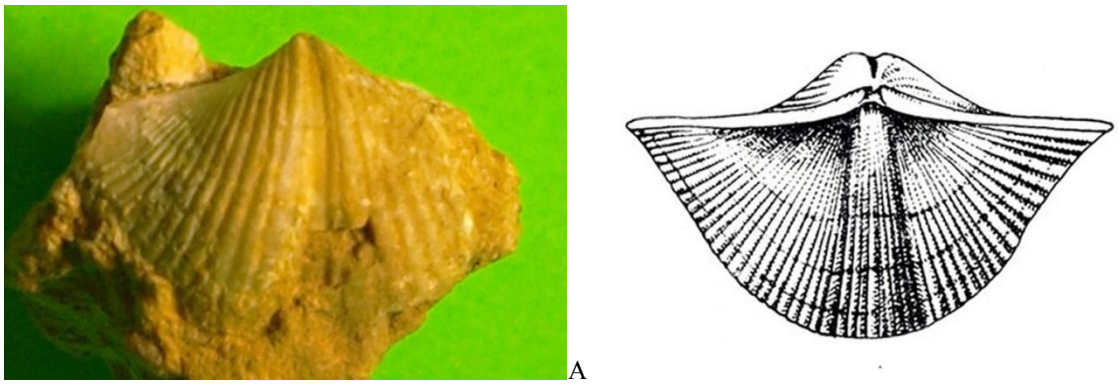


А Б В

Рис. 4.6. Турне. Фораминиферы: А – *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis*, Б-В – *Chernyshinella glomiformis*. А, В – сечения, Пестравский р-н (по: Липина, 1965), Б – раковинки, Донбасс (по: Основы палеонтологии .., 1959) (сильно увел.).

А Б

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.



А Б

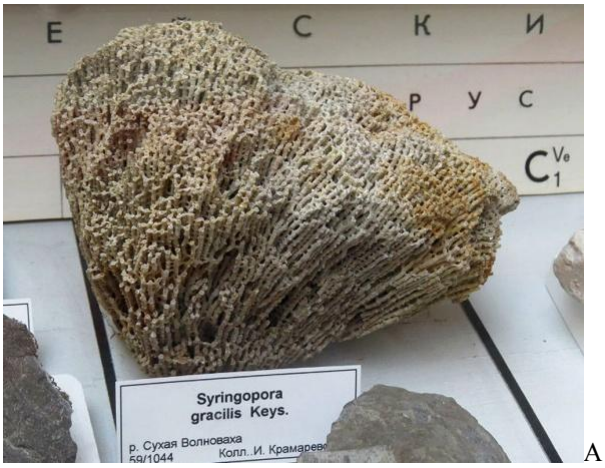
Рис. 4.8. Турне. Брахиопода *Unispirifer tornacensis*: А – брюшная створка, Калужская обл. (по: Палеонтологический портал .., 2022); Б – спинная створка.

Ки́зеловский 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).



А

Б

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.

А

Б

В

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

Ко́сьвинский 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).

А

Б

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

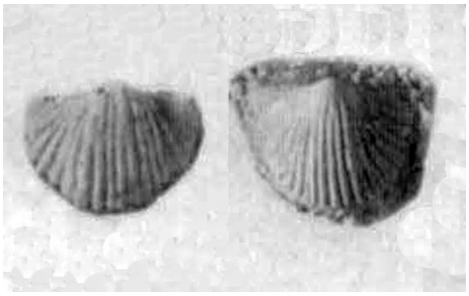
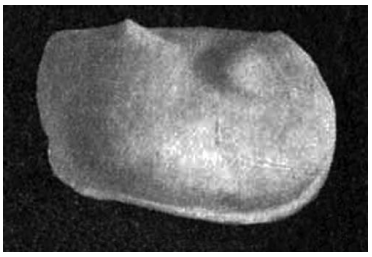
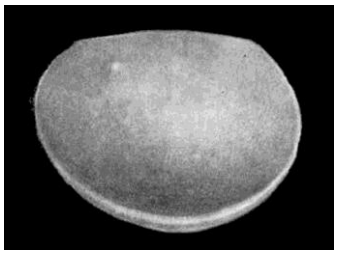

А

Б

В

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

ВИЗЕ́ЙСКИЙ 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.

Рада́евский 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).

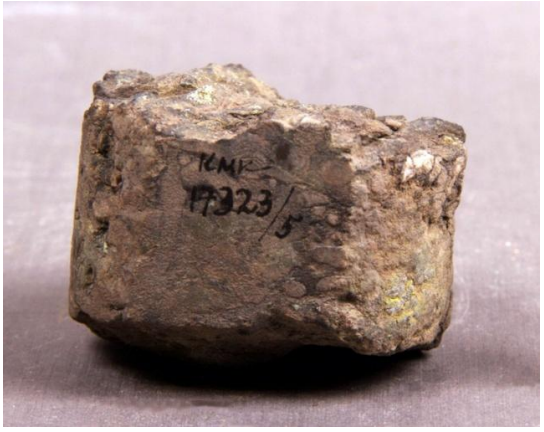
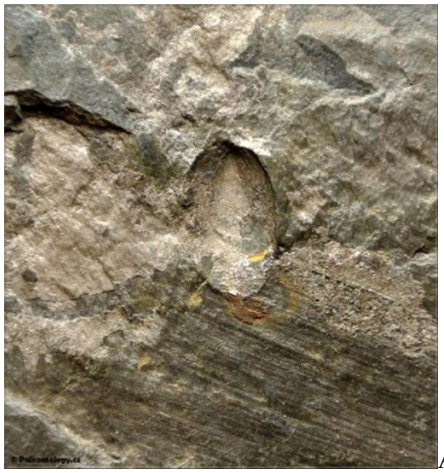
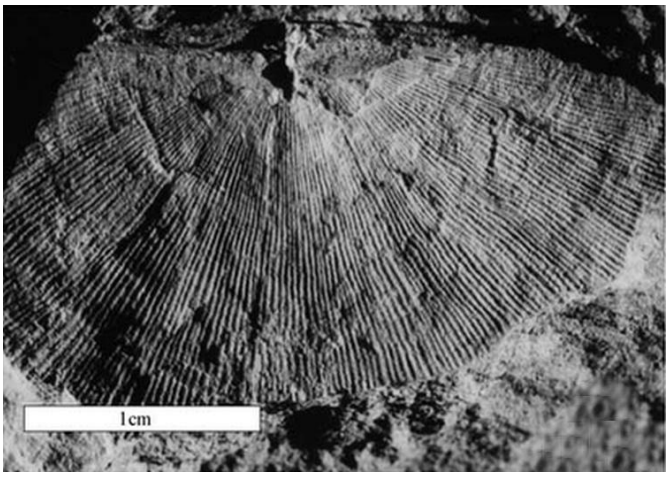
А

Б

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


А


Б

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

Бобрико́вский 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 ККСП возрастает до 120 м. В разрезе преобладают песчаники от серых до чёрных, среди которых залегают прослои слюдистых пиритизированных алевролитов, глин (рис. 4.15, А) и глинистых сланцев с обильной флорой. Встречаются выдержанные прослои угля (рис. 4.15, Б) и углистых сланцев.

А

Б

Рис. 4.15. Бобриковский горизонт. А – глина (керн с глуб. 2660 м), Ореховская опорная скважина; Б – каменный уголь (керн), 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 (С-Ia), Б-2 (С-I), Б-2‘ (С-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 ККСП. 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 слагается известняками тёмно-серыми, органогенными, окремнелыми, доломитизированными, реже присутствуют доломиты (рис. 4.17, А). На севере региона горизонту соответствует мулловская 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).

А

Б

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

А

Б

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

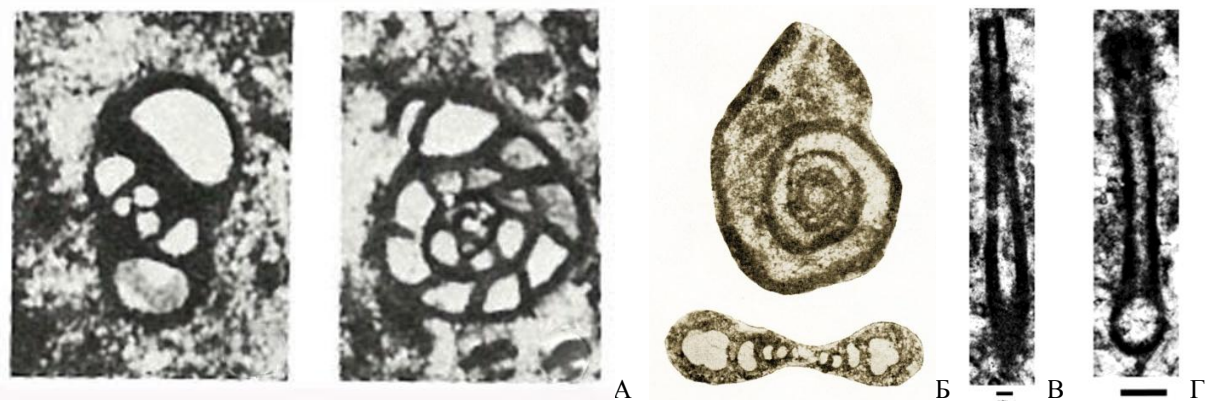


Рис. 4.18. Визе. Фораминиферы: А – *Endothyra prisca*, Коми (по: Раузер-Черноусова и др., 1936); Б – *Forschia subangulata*, Урал и Самарская лука, (по: Основы палеонтологии .., 1959); В – *Earlandia vulgaris*, Г – *Ear. elegans*, серпуховский ярус Китая (по: Sheng et al., 2018). Сечения раковинок (сильно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

Але́ксинский горизонт (C_1al) развит повсеместно, нижняя граница устанавливается по смене фораминиферового комплекса. Сложен тёмно-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. Алексинский горизонт. Известняк (керн с глуб. 2510 м). Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

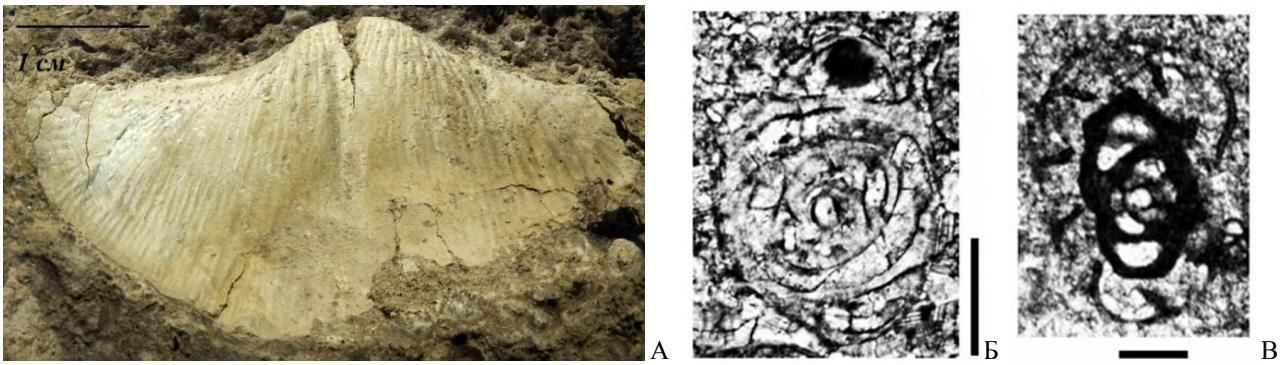


Рис. 4.20. Нижний карбон. Брахиоподы: А – *Semiplanus semiplanus*, раковина, Тульская обл. (по: Палеонтологический портал .., 2022). Фораминиферы: Б – *Archaediscus moelleri*, В – *Endothyra similis*, сечения (сильно увел.); серпуховский ярус Китая (по: Sheng et al., 2018).

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

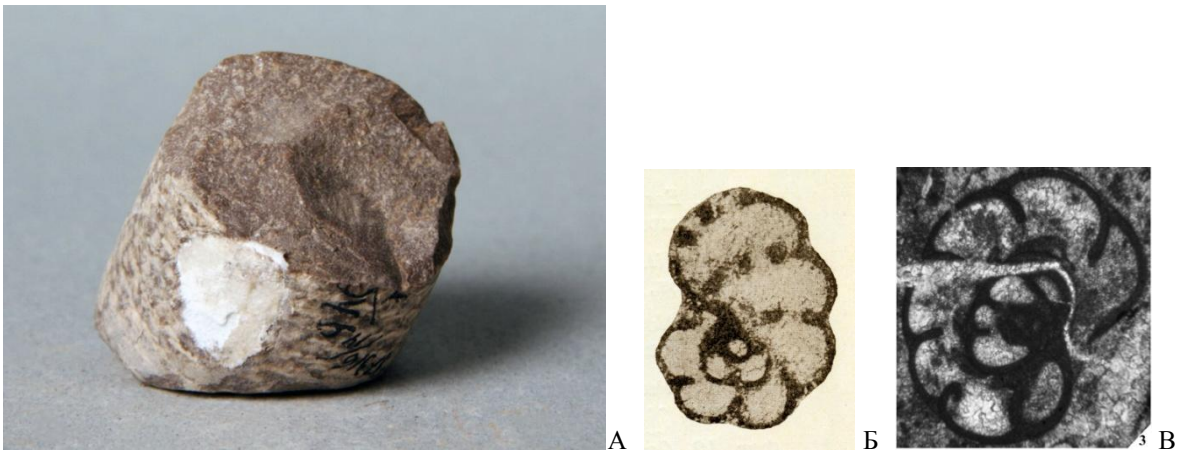


Рис. 4.22. Михайловский горизонт. А – известняк (керн с глуб. 2482 м), Ореховская опорная скважина, СОИКМ. Фораминиферы, сечения (сильно увел.): Б – *Mikhailovella gracilis*, Самарская обл. (по: Основы палеонтологии .., 1959), В – *Omphalotis omphalota*; визе Франции (по: Vachard et al., 2016).

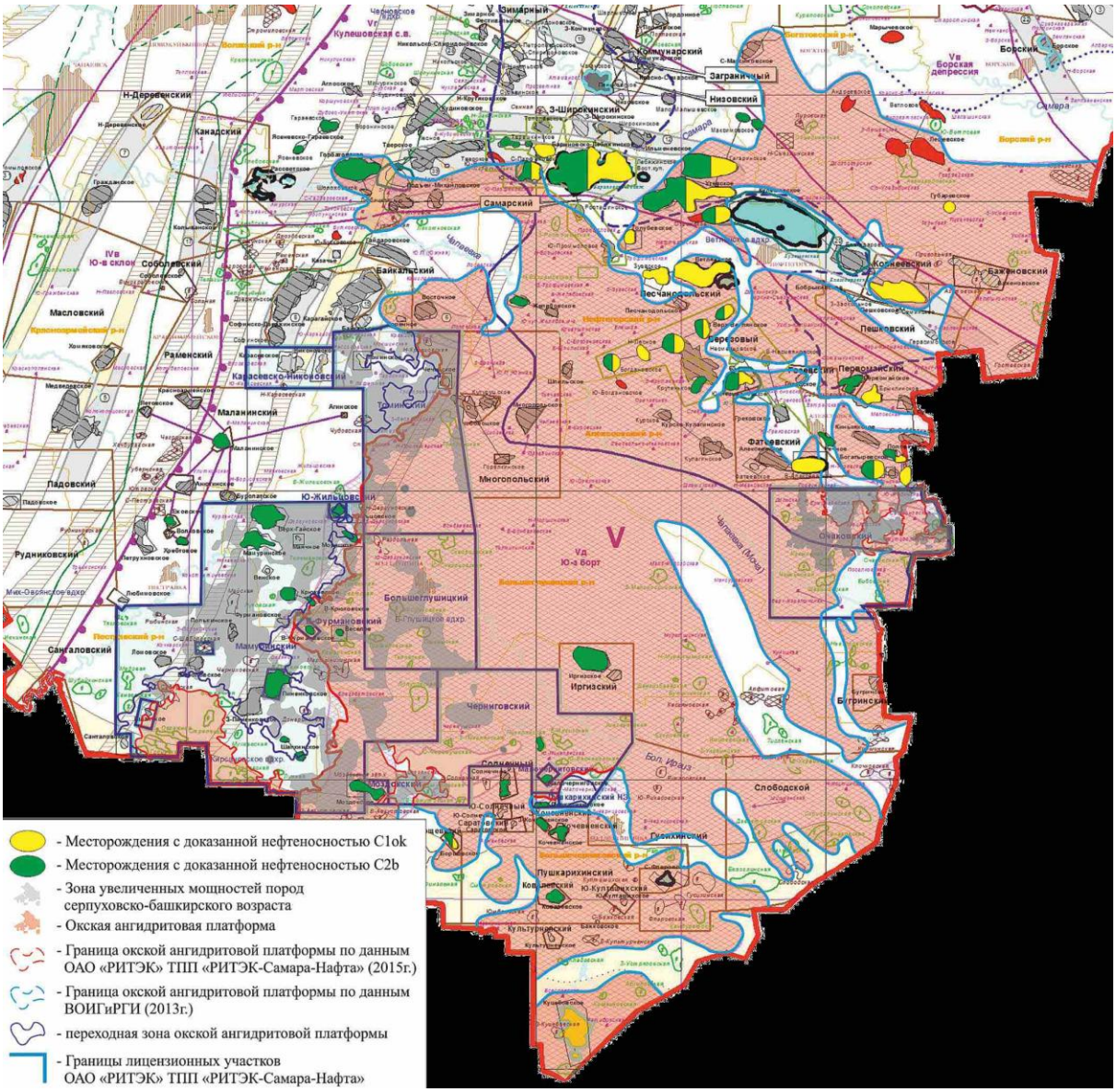


Рис. 4.23. Распространение окского доломит-ангидритового плато на территории Самарской обл. (по: Агапов, Свиридов, 2016).

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.

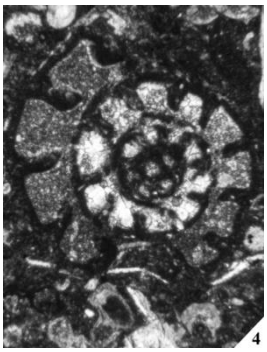


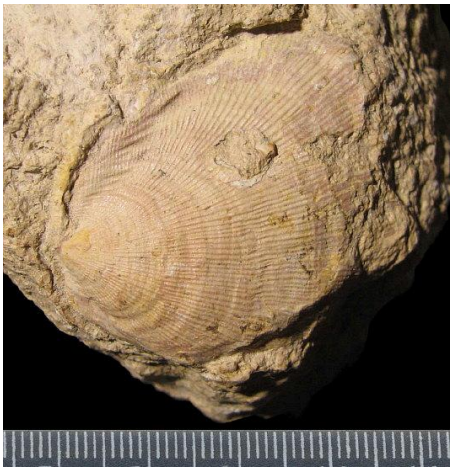
Рис. 4.24. Визе. Фораминиферы: *Endothyranopsis crassa*, сечение (сильно увел.), визе Франции (по: Vachard et al., 2016).

А

Б

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

А



Б

Рис. 4.26. Венёвский горизонт. А – известняк (керн с глуб. 2355 м), Ореховская опорная скважина, СОИКМ. Б – брахиопода *Striatifera striata*, раковина, Подмосковье, 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'.

СЕ́РПУХОВСКИЙ 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.

Тару́сский 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 *Тр*.

А

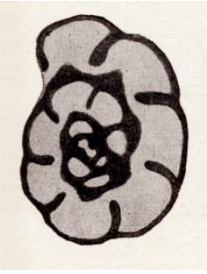
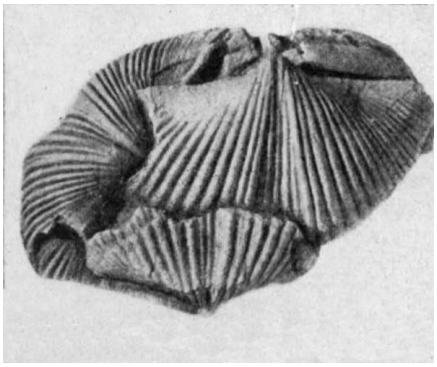
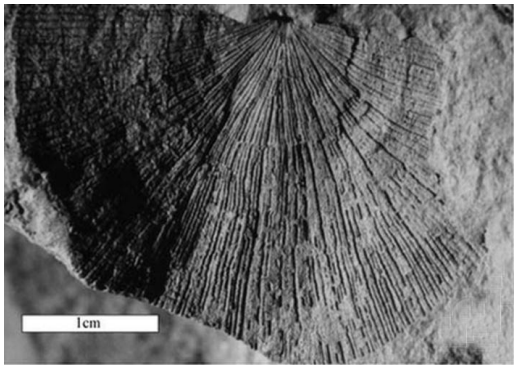

Б

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


А



Б

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

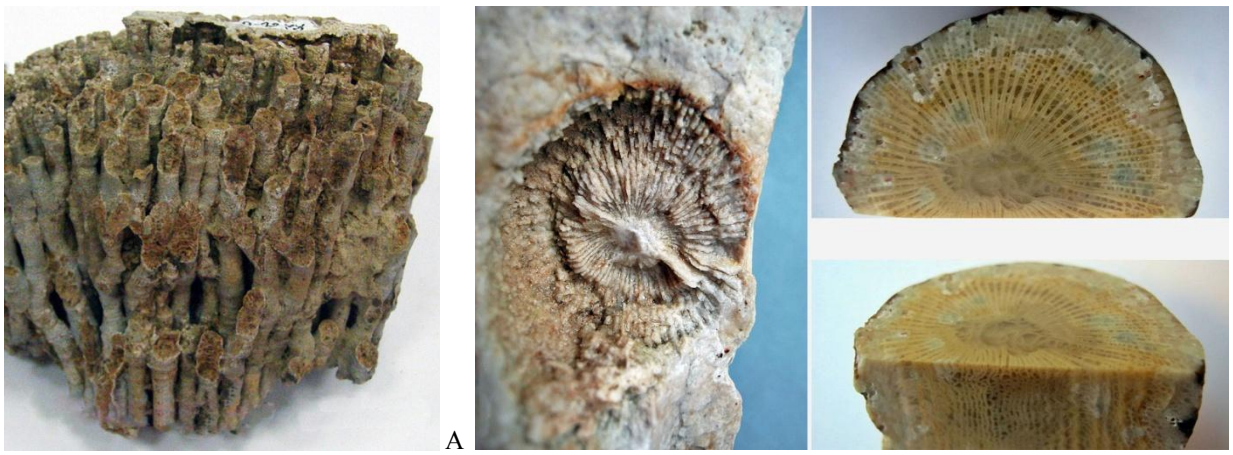


Рис. 4.29. Нижний карбон. Кораллы: А – *Lonsdaleia duplicata*, колония (по: Увлекательная жизнь .., 2021); Б – *Cyathophyllum murchisoni*, полип и сечения, Московская обл., образцы и фото В.Г. Харпаева.

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).

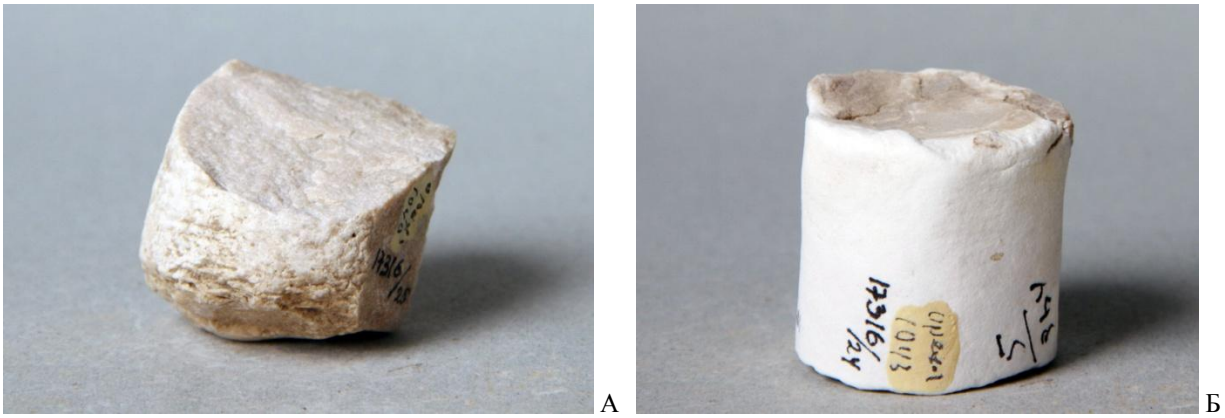


Рис. 4.30. Стешёвский горизонт. А – доломит (керн с глуб. 2281 м); Б – ангидрит (керн с глуб. 2289 м). Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

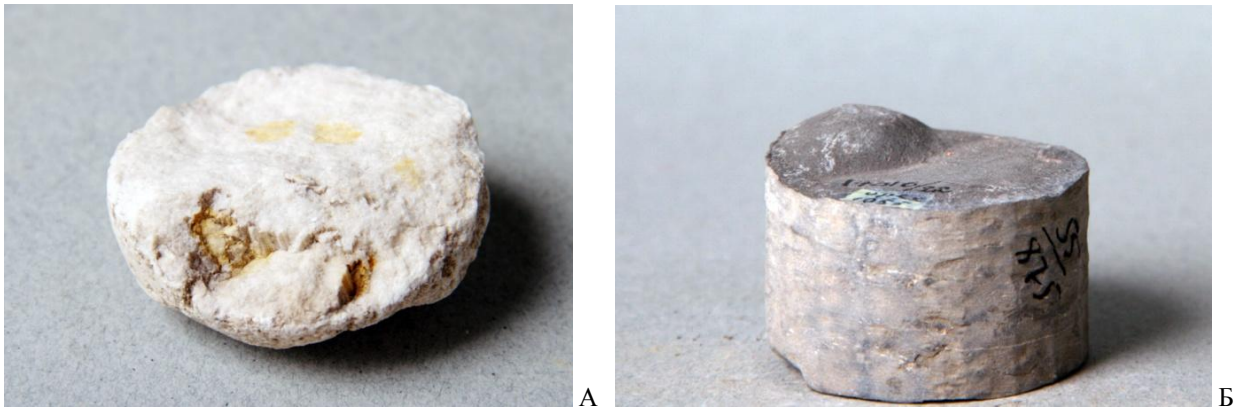


Рис. 4.31. Стешёвский горизонт. А – известняк (керн с глуб. 2170 м); Б – глина (керн с глуб. 2320 м). Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

Протви́нскому 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 (керн с глуб. 2160 м), Ореховская опорная скважина, СОИКМ.

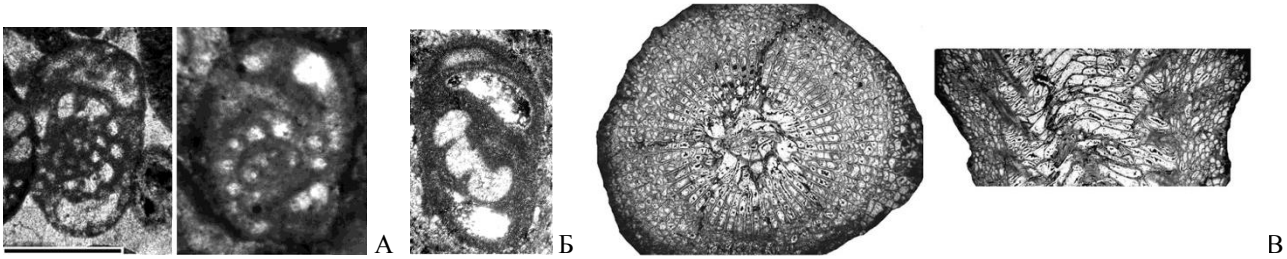


Рис. 4.33. Протвинский горизонт. А, Б – фораминиферы: А – *Eostaffellina protvae*, сечения, визе Франции (по: Vachard et al., 2016), Б – *Globoendothyra globulus*, тангенциальное сечение, Оренбургская обл. (по: Кулагина и др., 2019); сильно увел. Кораллы: Б – *Koninckophyllum interruptum*, сечения полипа, 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 объёме, включают башкирский и московский ярусы (табл. 4.4). Они представлены преимущественно карбонатными осадками, и лишь среднюю часть разреза слагают 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

БАШКИ́РСКИЙ 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 (= *Б*), ограничивающий сверху сейсмокомплекс IV, а также покрышка продуктивного пласта А-4 (с прикамского по мелекесский, но в основном черемшанский горизонт); пласт заключает 15,13% начальных запасов нефти и 22,54% – горючих газов.

Краснополя́нский 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.

А

Б

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

Северокéльтменский 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.

А

Б

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

А Б В Г

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

Прика́мский горизонт (C_2pk) 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.

А

Б

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

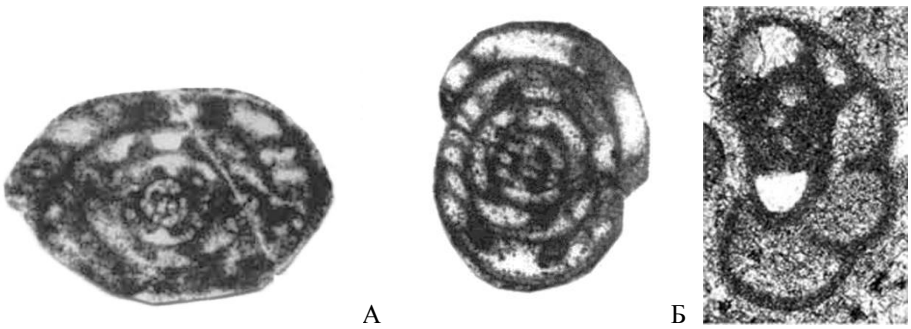


Рис. 4.39. Карбон. Фораминиферы, сечения (сильно увел.): А – *Staffellaeformes staffellaeformis*, Б – *Pseudostaffella praegorskyi*, средний карбон Турции (по: Dzhenchuraeva, Ocuyucu, 2007), В – *Endothyra pseudobradyi*, ассельский ярус Шпицбергена (по: Blazejowski, 2009).

Черемша́нский 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), *Eobrachythyrina pinguisiformis* (рис. 4.41, А) и др.

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

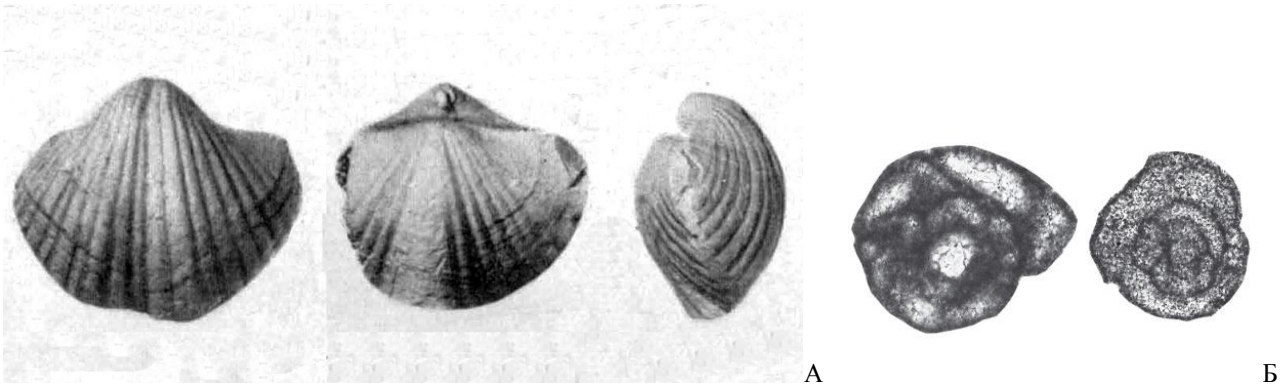


Рис. 4.41. Карбон. Брахиоподы: А – *Eobrachythyrina pinguisiformis*, раковина, визе Подмосковья (по: Сарычева, Сокольская, 1952). Фораминиферы: Б – *Schubertina obscura*, сечение (сильно увел.); московский ярус Испании (по: Villa et al., 2021).

Мелке́сский 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.

А Б

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 раковинок (сильно увел.).

МОСКО́ВСКИЙ 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.

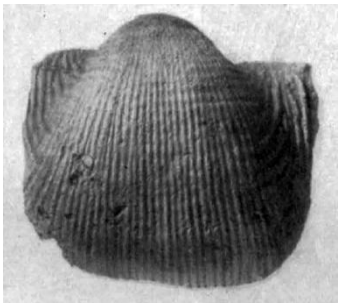
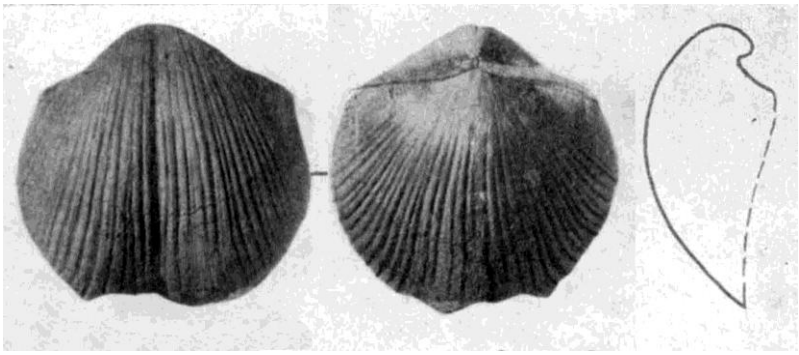
Вере́йский горизонт (C_2vr) распространён повсеместно. Нижняя граница литологически хорошо выражена сменой карбонатов башкирского яруса терригенными или терригенно-карбонатными образованиями верейского горизонта, обоснована фауной и прослеживается на каротажных диаграммах. Характерен пёстрый литологический 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 органогенно-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.

А Б

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 (керн 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. Подмосковье (по: Сарычева, Сокольская, 1952).

С верейским горизонтом полностью совпадает сейсмокомплекс V, ограниченный снизу отражающим горизонтом C_2b (= *Б*) и сверху C_2vr (= *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.

Каши́рский горизонт (C_2ks) развит повсеместно. Залегает 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 (керн с глуб. 1850 м); Б – ангидрит (керн 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.

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

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, Kozlowskia 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.

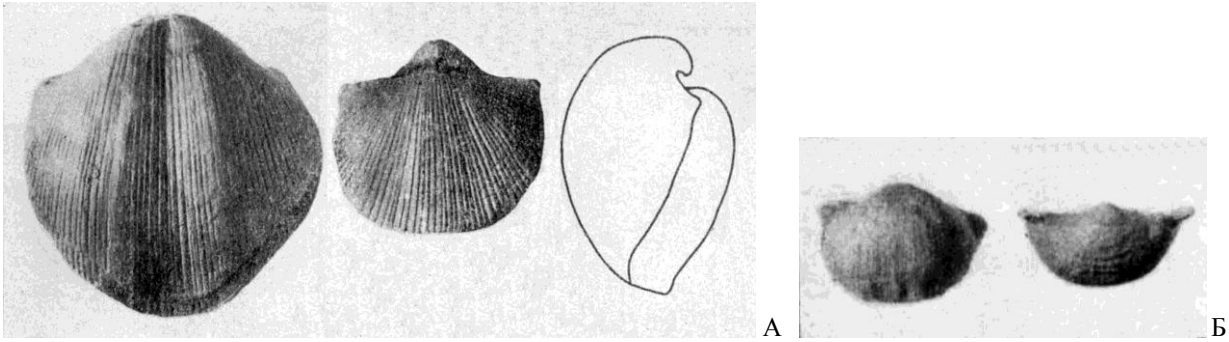


Рис. 4.48. Московский ярус. Брахиоподы: А – *Choristites sowerbyi*, Б – *Kozlowskia kaschirica*, раковины. Подмосковье (по: Сарычева, Сокольская, 1952).

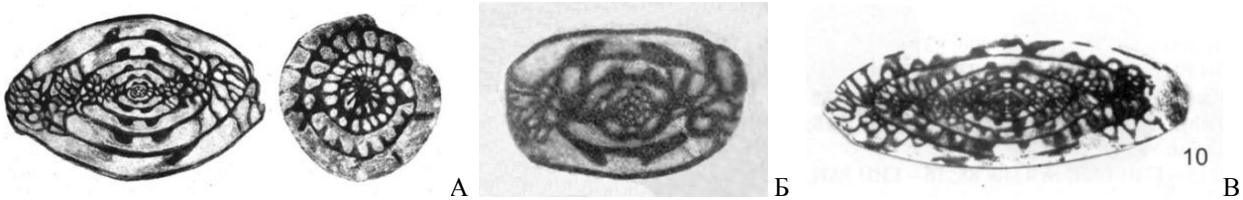


Рис. 4.49. Каширский горизонт. Фораминиферы, сечения (сильно увел.): А – *Priscoidella priscoidea*, гор. Сызрань, гор. Жигулёвск (по: Раузер-Черноусова, 1938), Б – *Schubertella magna*, Волгоградская обл. (по: Путря, 1956), В – *Hemifusulina communis*, Московская обл. (по: Средний карбон .., 2001).

Подóльский горизонт (C_2pd) 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 (керн 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).

Мя́чковский 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.

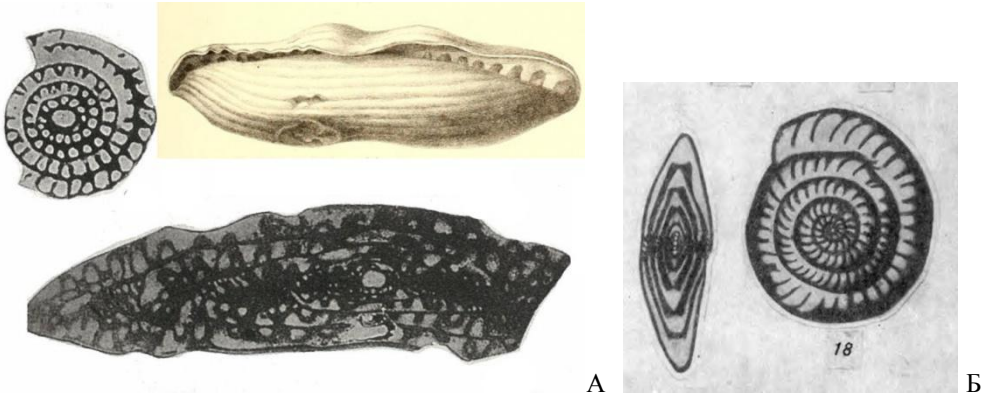


Рис. 4.52. Московский ярус. Фораминиферы: А – *Fusulina cylindrica*, Русская плита (по: Foraminifera Database .., 2021), Б – *Ozawainella angulata*, Ростовская обл. (по: Путря, 1956). Раковинка (А) и сечения (А, Б) (сильно увел.).

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.

КАСИ́МОВСКИЙ 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: кревякинский, хамовнический, дорогомиловский; деление на подъярусы отсутствует. Мощность до 260 м. Полезные ископаемые представлены высококачественными известняками и попутными доломитами дорогомиловского горизонта в Жигулях.

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

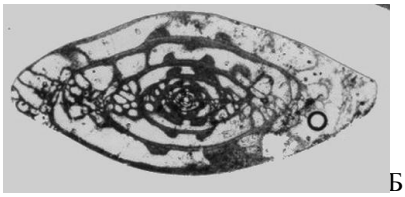
ЯРУС	Горизонт
гжельский	мелеховский
	ногинский
	павловопосадский
	добрятинский
касимовский	дорогомиловский
	хамовнический
	кревякинский

Крева́кинский горизонт (C_3kr) 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.

Хамо́внический горизонт (C_3hm) развит повсеместно; соответствует фораминиферовой зоне Montiparus montiparus (рис. 4.54, В). По литологии аналогичен кревякинскому; в Мелекесской впадине преобладают доломиты. Мощность 20-40 м, на юго-западе возрастает до 70 м.

Рис. 4.53. Кревякинский горизонт. Доломит (керн с глуб. 1484 м). Ореховская опорная скважина. СОИКМ.

А


Б

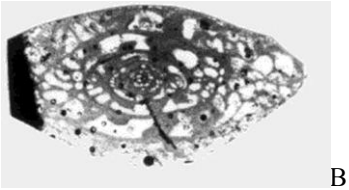

В

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

Дорогоми́ловский горизонт (C_3dr) 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 дорогомиловского горизонта совпадает сейсмический отражающий горизонт *К*.

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

А

Б

Рис. 4.57. Дорогомиловский 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. Дорогомиловский горизонт. Фораминиферы: А – *Rauserites quasiarcticus*, Б – *R. acutus*, Жигули (по: Атлас фауны .., 1986). Сечения (сильно увел.).

А

Б

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).

А

Б

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

А

Б

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).

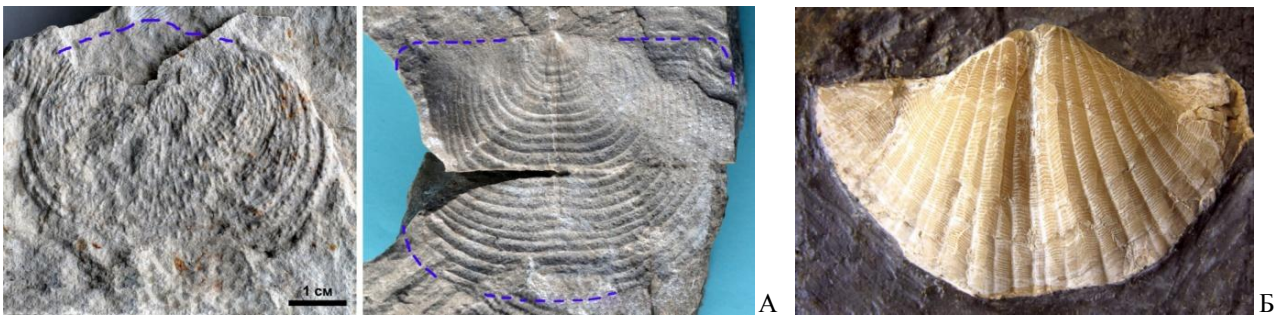


Рис. 4.62. Дорогомиловский горизонт. Брахиоподы: А – *Echinaria neopunctata*, брюшная (слева) и спинная створки; Б – *Elinoria* sp., раковина. Гор. Жигулёвск. ИЭВБ, фото В.П. Морова.

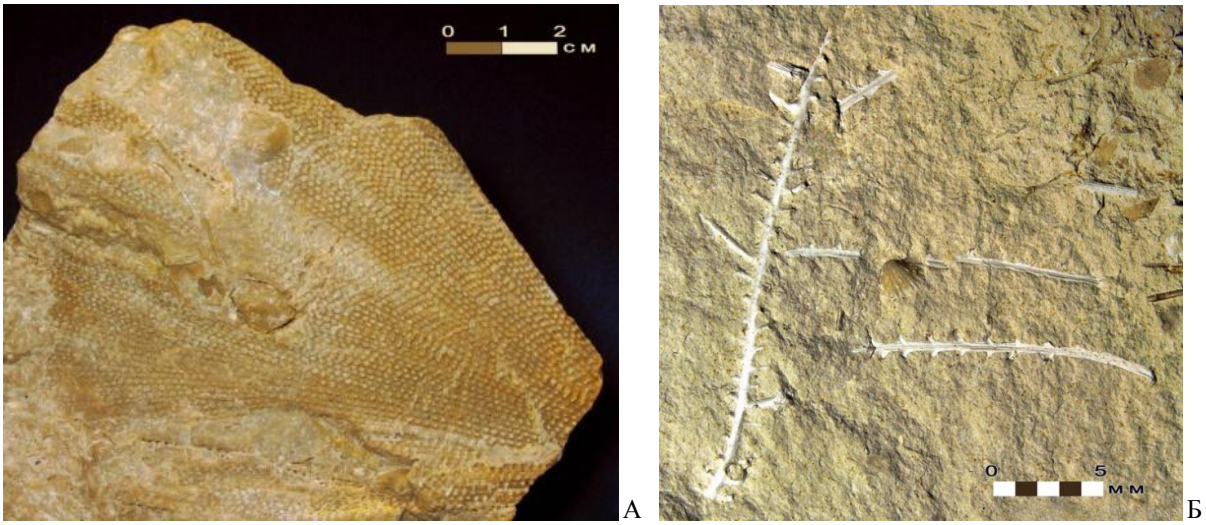


Рис. 4.63. Дорогомиловский горизонт. Мшанки: А – *Rectifenestella* sp., Б – *Penniretepora* sp.; колонии. гор. Жигулёвск. ИЭВБ, фото Д.В. Варенова.

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 Сокольих 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%).

Добря́тинский 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 Сокольих горах, эти выработки могут служить дополнительным ориентиром на разрезах (рис. 4.65).

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

А

Б

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

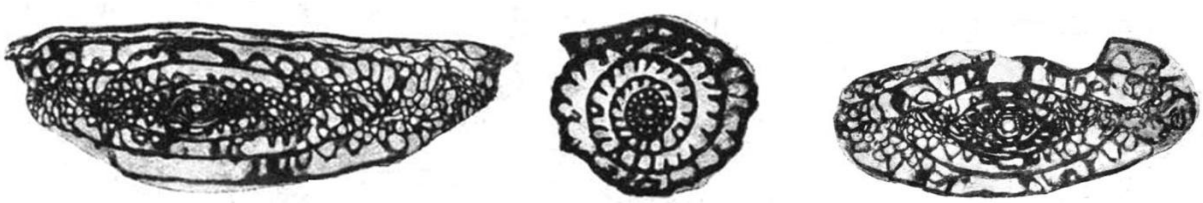

А Б

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

А

Б

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

Па́вловопоса́дский горизонт (C_3pp) 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.

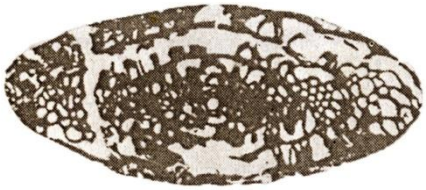


Рис. 4.69. Павловопосадский горизонт. Фораминиферы: *Jigulites jigulensis*, сечение раковинки (сильно увел.). Жигули (по: Атлас фауны .., 1986).

С горизонтом связаны продуктивные пласты C_3-I, C_3-I’ и C_3-Ia.

А

Б

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

А

Б

В

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).

Ноги́нский 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. Прослои 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 горизонт более обилен остатками брахиопод, кораллов (рис. 4.76) и особенно иглокожих и мшанок (рис. 4.75, Б).

А

Б

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

А

Б

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.

А

Б

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

Ме́леховский горизонт (C_3ml) 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 неповсеместно (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).

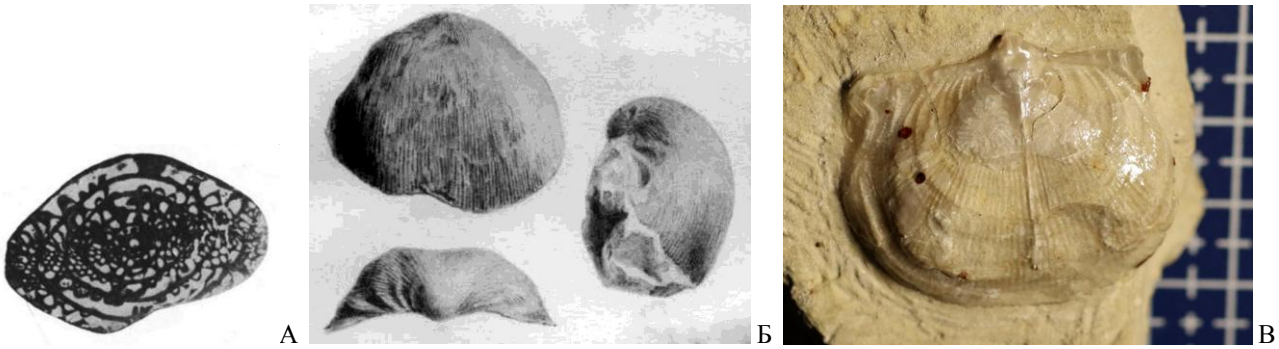


Рис. 4.77. Мелеховский горизонт. Фораминиферы: А – *Daixina robusta*, сечение раковинки (сильно увел.), Кировская обл. (по: Раузер-Черноусова, 1958). Брахиоподы: *Linoproductus cora*, Б – брюшная створка, Царёв Курган (по: Штукенберг, 1905), В – внутренняя поверхность спинной створки, Сокольи горы, образец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

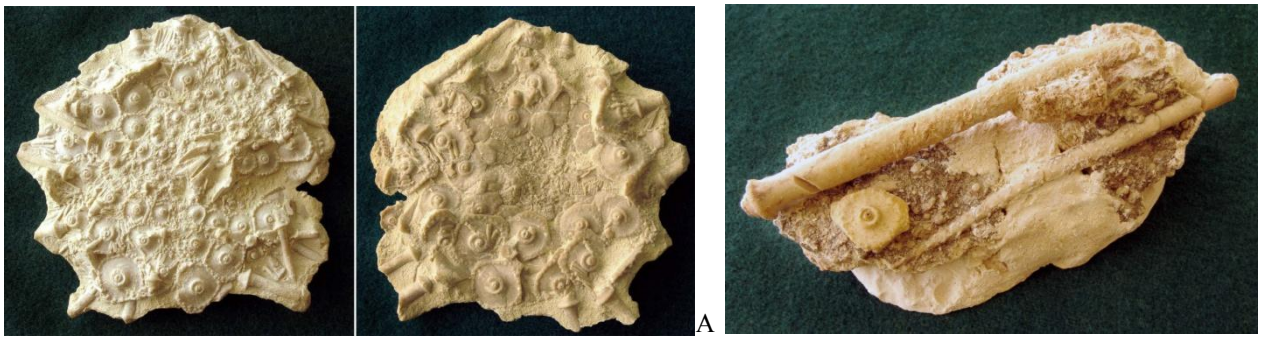


Рис. 4.78. Мелеховский горизонт. Иглокожие: морской ёж *Archaeocidaris rossicus*.А – давленый панцирь, Сокольи горы; Б – иглы и пластинка, Губинские высоты. ИЭВБ, фото Д.В. Варенова.

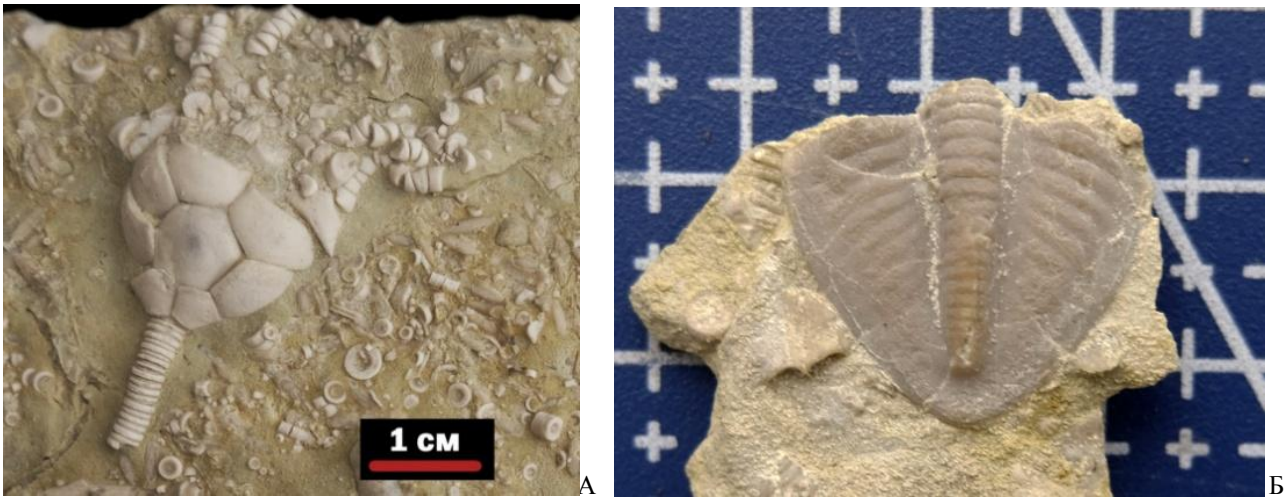


Рис. 4.79. Мелеховский горизонт. А – иглокожие: морская лилия *Ulocrinus* sp., чашечка и рассыпанные членики; Б – трилобит *Ditomopyge mosquensis* (?), пигидий. Сокольи горы. Образцы и фото И.В. Колчина.

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_ObZap-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 rar]. URL: vsegei.ru (дата обращения: 15.02.2015). *Режим доступа:* www.geokniga.org/maps/395

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. 94 с.

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

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, «Нижневолжскгеология», 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 Подмосковного 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 [офиц. 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.

Фортунатова 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.

Фортунатова 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 Vis,an (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 Tirhela Formations (Adarouch, Morocco) // Paleontologica Belgica. 2016. Vol. 19, No. 1-2. P. 29-42.

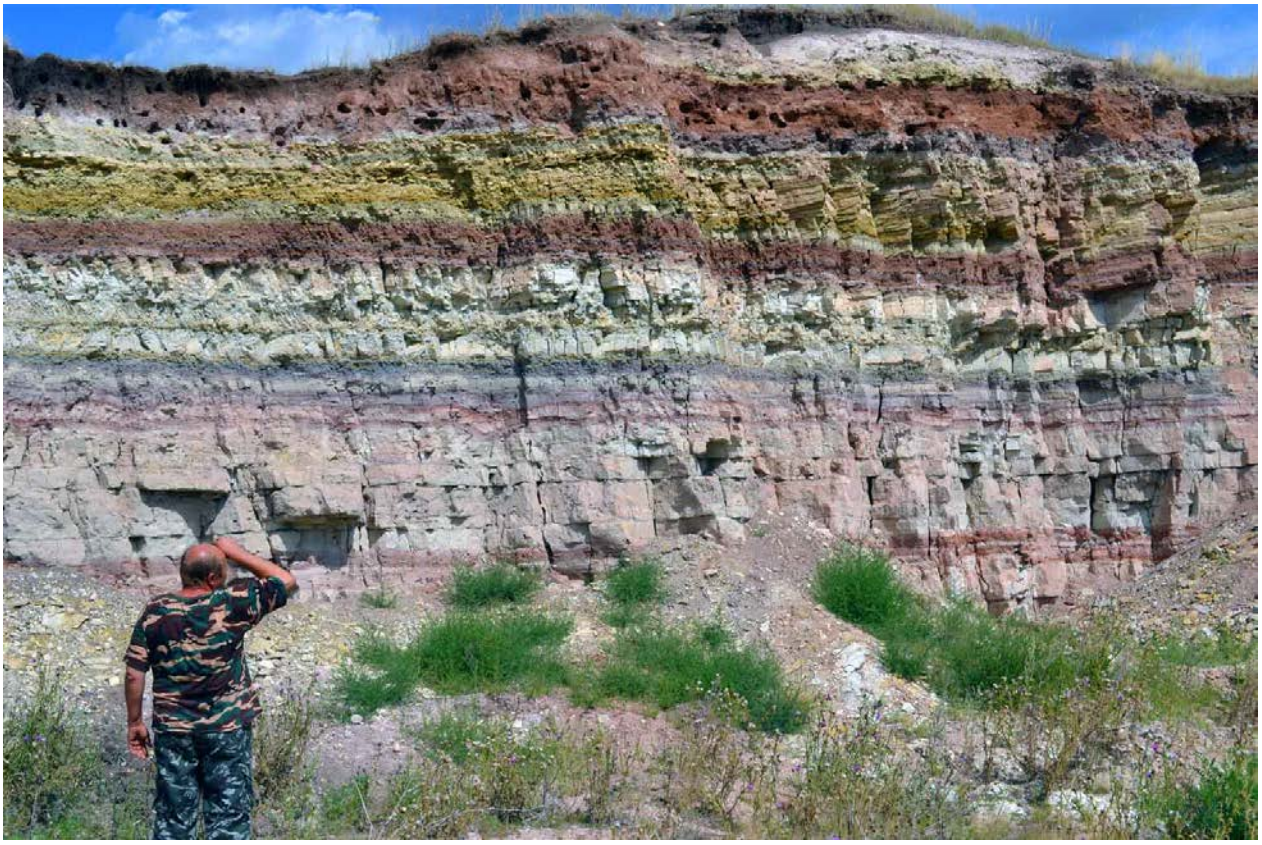
Sheng Q., Wang X., Brenckle P., Huber B.T. Serpukhovian (Mississippian) foraminiferal zones from the Fenghuangshan section, Anhui Province, South China: implications for biostratigraphic correlations // Geol. J. 2018. Vol. 53. P. 45-57.

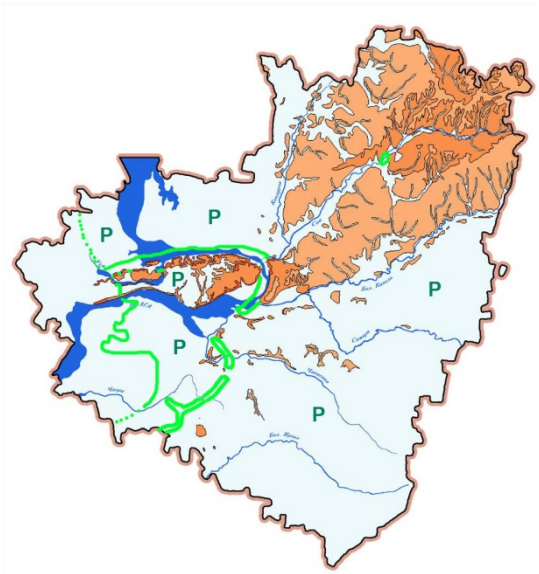
The Fossil Forum – Fossils, Paleontology and Science. URL: www.thefossilforum.com (дата обращения: 13.08.2021).

Vachard D., Cozar P., Aretz M., Izart A. Late Viséan-early Serpukhovian foraminifers 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 fromthe Tanes locality, Campo de Caso section (Pennsylvanian, upper Moscovian; Cantabrian Zone,Spain) // Spanish Journal of Palaeontology. 2021. Vol. 36. P. 91-110.

ПЕРМЬ





5. ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

ПЕ́РМСКАЯ СИСТЕМА (P) – верхняя, шестая снизу система палеозойской эратемы. Выделена английским геологом Р. Мурчисоном в 1841 г., названа по Пермской губернии. Эквивалентное геохронологическое подразделение – пермский период палеозойской эры длительностью около 47 млн. лет. В конце пермского периода на Земле произошло крупнейшее глобальное вымирание многих видов биосферы. Для территории Самарской обл. период характеризуется постепенным переходом от режима внутреннего моря к засушливому континентальному в глобальных условиях резкой климатической зональности. В настоящее время пермскую систему в ОСШ подразделяют на 3 отдела: нижний (приуральский), включающий ассельский, сакмарский, артинский, кунгурский, уфимский ярусы; средний (биармийский) – казанский и уржумский ярусы; верхний (татарский) – северодвинский и вятский ярусы. Принятое за рубежом деление пермской системы отличается от российского.

В Самарской обл. система представлена в полном объёме; исключение ныне составляет только артинский ярус, в связи с понижением в 1998 г. его верхней границы. Мощности пермской системы на территории области заметно дифференцированы в зависимости от приуроченности к тектоническим элементам и изменяются от 20-155 м на Жигулёвско-Пугачёвском своде до 1530-2100 м на Южно-Татарском своде и 1765 м на юге Бузулукской впадины. На юго-востоке Самарской обл. глубина залегания кровли пермской системы достигает 400-500 м, севернее (за исключением Мелекесской впадины) отложеня выходят на дневную поверхность. Образования системы залегают на верхнекаменноугольных согласно, иногда со следами размыва. Граница между ними проводится довольно чётко как по литологическим, так и по фаунистическим данным.

НИЖНИЙ (ПРИУРАЛЬСКИЙ) ОТДЕЛ

Нижний отдел заметно отличается от обоих вышележащих по истории формирования и характеру осадконакопления. На территории Самарской области увеличение толщин нижней перми прослеживается с запада и севера на юг и юго-восток. На территории Самарской луки эти отложения толщиной 200 м выходят на дневную поверхность; в наиболее погружённых частях Бузулукской впадины мощности достигают 1000 м, а глубины залегания подошвы – до 1800 м. Породы нижнепермского комплекса в основном имеют сульфатно-карбонатный состав, на юго-востоке встречаются хлориды. На территории региона местные стратоны для нижнего отдела до сих пор не выделены и используются горизонты (табл. 5.1).

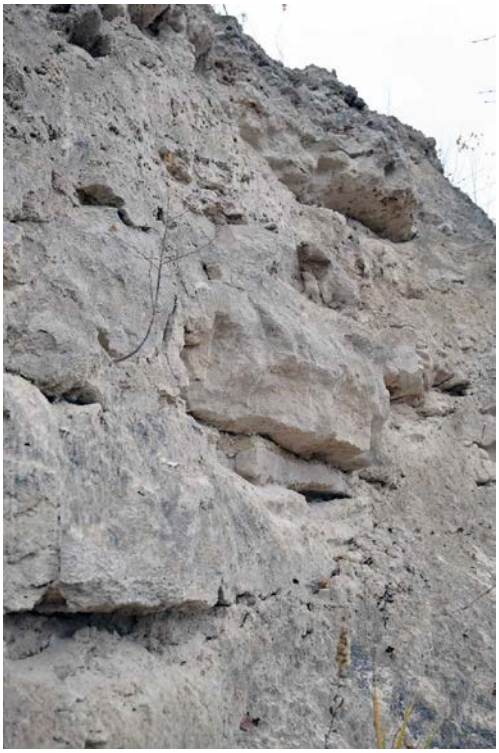
Таблица 5.1. Схема корреляции подразделений нижней перми на территории Самарской области

ЯРУС МСШ	ЯРУС ОСШ	ГОРИЗОНТ
кунгурский	уфимский	шешминский
		соликамский
	кунгурский	иренский
		филипповский
		саранинский
артинский	артинский	саргинский (?)
		иргинский
		бурцевский
сакмарский	сакмарский	стерлитамакский
		тастубский
ассельский	ассельский	шиханский
		холодноложский

На всей территории региона в нижнепермских отложениях (по кунгурский ярус включительно) выделяется Восточная СФЗ. Для уфимского яруса применяется районирование, принятое для средне-верхнепермских отложений.

АССЕ́ЛЬСКИЙ ЯРУС (P_1a) выделен в 1954 г. советским геологом В.Е. Руженцевым, назван по р. Ассель в Приуралье. До этого соответствующие отложения включались в сакмарский ярус, а ещё ранее относились к карбону.

Отложения, соответствующие ассельскому ярусу, имеются повсеместно по Самарской области, кроме района Сызрани–Приволжья и большинства участков волжской палеодолины. Обнажения имеются в средневысотной зоне Жигулёвских и Сокольих гор. Мощность яруса до 125 м. В составе яруса выделяют 2 горизонта; на западе территории их расчленение не проведено, т.к. карбонатные породы сильно разрушены (до доломитовой муки), здесь мощность яруса сокращена до 15-30 м.


А

Б

Рис. 5.1. Холодноложский горизонт. А – линзы кремня в дезинтегрированных доломитах (доломитовой муке), Б – кремень с кавернами от выщелачивания швагерин. Сокское месторождение. Фото А.В. Мазаева.

Холодноло́жский горизонт (P_1hl) представлен доломитами с подчинёнными прослоями известняков (рис. 5.1, 5.3). Доломиты светло-серые микрокристаллические и органогенные, прослоями окремнённые; известняки светло-серые мелкокристаллические с остатками фузулинид, брахиопод и кораллов (рис. 5.5). Нижняя граница проводится по массовому появлению в разрезе ассельских фораминифер *Anderssonites anderssoni* (рис. 5.2) в комплексе со *Schwagerina krotowi*, *Schw. princeps* и др. (рис. 5.4). Мощность на большей части территории постоянна (около 25 м).

Рис. 5.2. Ассельский ярус. Фораминиферы: *Anderssonites anderssoni*, сечение раковинки (сильно увел.), Шпицберген (по: World Foraminifera .., 2025).

А

Б

Рис. 5.3. Холодноложский горизонт. А – доломит (керн),
Б – доломит (керн), р-н с. Ореховка (Алексеевский р-н). СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

А

Б

Рис. 5.4. Холодноложский горизонт. Фораминиферы: А – *Schwagerina krotowi*, Б – *Schw. princeps*; сечения раковинок (сильно увел.). Гор. Октябрьск (по: Раузер-Черноусова, 1938).

А

Б

Рис. 5.5. Холодноложский горизонт. Кораллы *Wentzelella gracilis*, фрагмент колонии, сечения:
А – горизонтальное, Б – вертикальное. Жигули. СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

Шиха́нский горизонт (P_1sh) на западе сложен разрушенными до муки доломитами, в центральных и восточных районах преобладают линзы гипса и ангидрита. Мощность отложений 25-75 м. Очевидно, к этому горизонту следует относить и «кальцит-арагонитовые породы» верхних горизонтов Яблоновского месторождения (рис. 5.6).

Полезные ископаемые ассельского яруса: известняки, доломиты, гипс, битум, «кальцит-арагонитовые породы».

Рис. 5.6. Ассельский ярус. Параморфозы кальцита по арагониту, выполняющие полости в закарстованном интервале («кальцит-арагонитовые породы»). Яблоновское месторождение (Жигули). Фото Т.М. Козинцевой.

САКМА́РСКИЙ ЯРУС (P_1s) выделен советским геологом В.Е. Руженцевым в 1936 г., назван по р. Сакмара на Южном Урале. В Самарской области соответствующие отложения распространены в Предволжье к востоку от с. Шигоны и пос. Первомайск, в Заволжье – практически повсеместно. Обнажения имеются близ вершины Жигулёвского вала от гор. Октябрьск до с. Старосемейкино и в Камышлинском р-не у с. Бузбаш. Мощность яруса до 155 м. Подразделяется на 2 горизонта, на территории области не расчленён из-за однородности литологического состава и слабой фаунистической охарактеризованности.

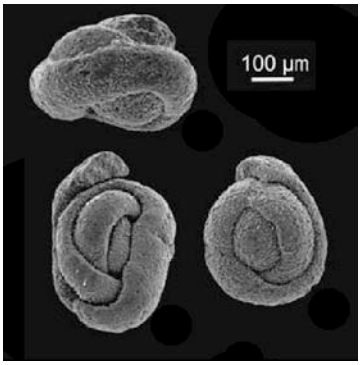
Тасту́бский (P_1ts) и **стерлитама́кский (P_1st)** горизонты представлены мощными пластами ангидритов с подчинёнными пластами серых пелитоморфных доломитов (рис. 5.8). Нижняя граница на большей части территории проводится по появлению мощных (до 25-30 м) сульфатных отложений среди доломитов. На Южно-Татарском своде в разрезе появляются пласты известняков (рис. 5.7).

Рис. 5.7. Сакмарский ярус. Карбонатная толща, Бузбашское месторождение. Фото Л.Н. Любославовой.

А

Б

Рис. 5.8. Тастубский горизонт. А – доломит (керн),
Б – ангидрит (керн), р-н с. Ореховка (Алексеевский р-н). СОИКМ, фото Д.В. Варенова



А

Б

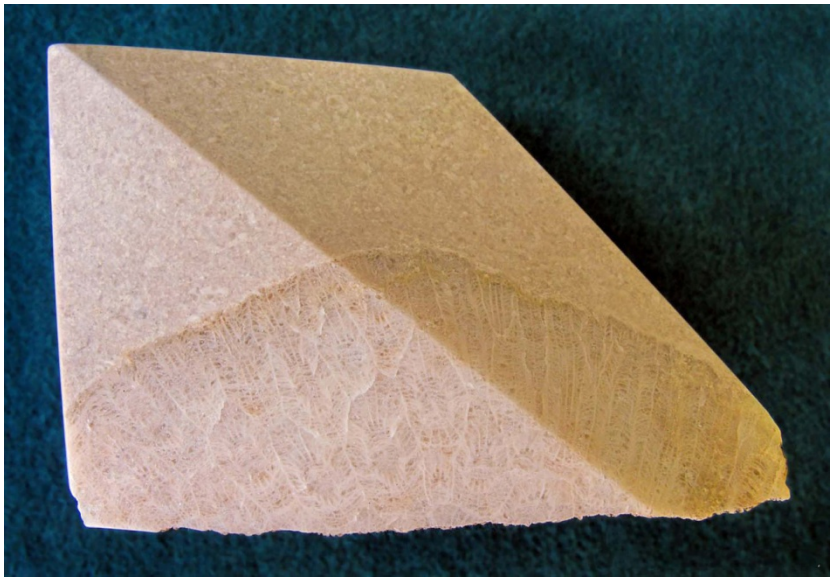

В

Рис. 5.9. Фораминиферы: А – *Agathammina pusilla*, Польша, вучапинский (?) ярус (по: P. Raczynski, 2016);
Б – *Palaeonubecularia communis*, Башкортостан, ассельский ярус (по: Липина, 1949); раковинки (сильно увел.).
В – кораллы *Permastraea biseptata* в известняке, разрез колонии, сакмарский ярус, Камышлинский р-н, ИЭВБ, фото В.П. Морова.

На западе широко распространён древний карст, сульфатные породы выщелочены, а доломиты сильно разрушены. Из фауны в карбонатных толщах определены фораминиферы *Agathammina pusilla, Palaeonubecularia communis* (рис. 5.9, А-Б), *Pseudoendothyra* spp. и др., а также колониальные ругозы родов *Permastraea* (рис. 5.9, В) и *Wentzelella*. Перспективно использование при биостратиграфии комплексов мелких гастропод (рис. 5.10-5.11).

Полезные ископаемые сакмарского яруса: доломиты. На северо-востоке имеются небольшие нефтепроявления.

АРТИ́НСКИЙ ЯРУС (P_1ar) выделен в 1874 г. российским геологом А.П. Карпинским, назван по р. Артя (Приуралье). В настоящее время подразделяется на 3 горизонта. Отложения на территории Самарской области, по-видимому, относились только к позднеартинским. В связи с переносом соответствующего им саранинского горизонта в кунгурский ярус артинские отложения в современном понимании в регионе, очевидно, полностью отсутствуют.

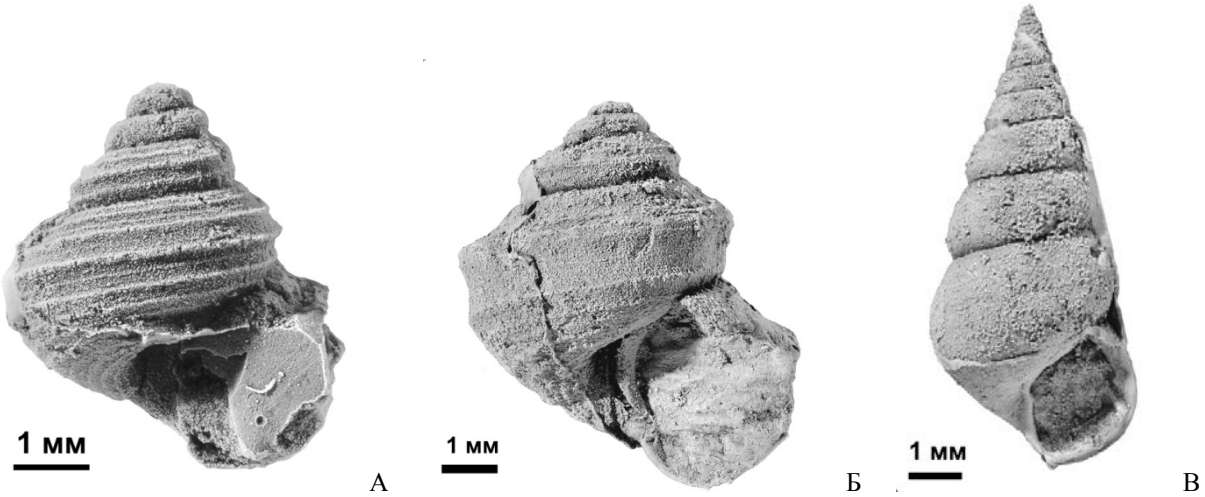


Рис. 5.10. Сакмарский ярус. Гастроподы: А – *Baylea subpenea*, Б – *Biarmeaspira verideclinata*, В – *Arribazona tschernyschewi*, слепки раковин; Самарская обл. (по: Mazaev, 2020).

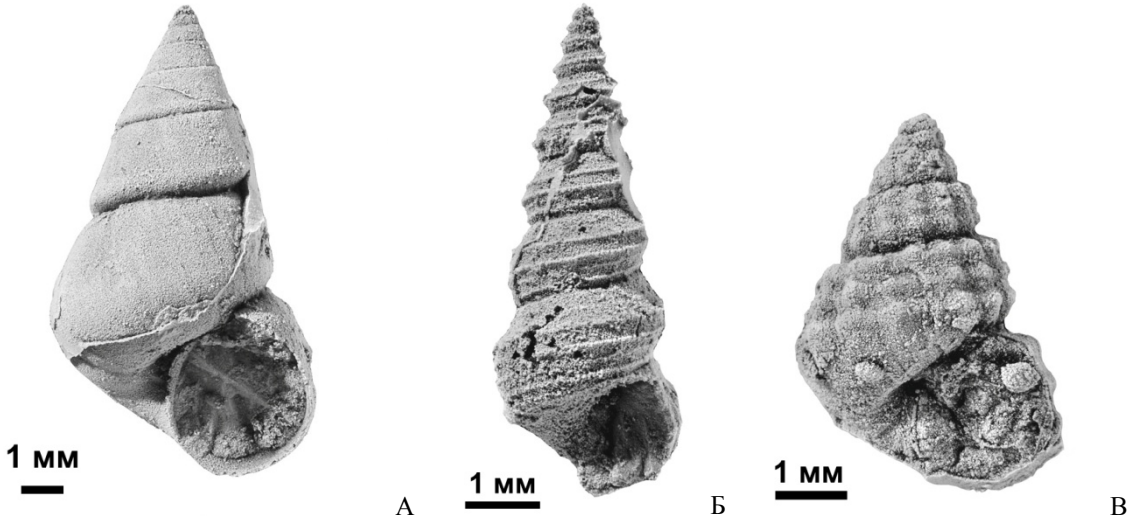


Рис. 5.11. Сакмарский ярус. Гастроподы: А – *Anematina permiana*, Б – *Goniasma subangulata*, В – *Microdoma kulogorae*, слепки раковин; Самарская обл. (по: Mazaev, 2020).

КУНГУ́РСКИЙ ЯРУС (P_1k) выделен в 1890 г. российским геологом А.А. Штукенбергом, назван по гор. Кунгур (ныне Пермская обл.). В настоящее время подразделяется на 3 горизонта. Отложения в Самарской области распространены на площади, ограниченной с северо-запада р. Сок, гор. Новокуйбышевск, пос. Осинки. Мощность яруса достигает 700 м. В окраинной зоне широко распространён древний карст.

С **сарани́нским горизонтом (P_1srn)** следует, вероятно, полностью сопоставлять толщи, ранее относимые к артинскому ярусу. Разрезы сложены внизу серыми пелитоморфными кавернозными доломитами с редкими прослоями известняков (рис. 5.13, А), выше ангидритами. На территории Самарской области доломиты залегают на сакмарских породах с глубоким размывом и распространены на площади, ограниченной с северо-запада р. Сок, гор. Новокуйбышевск, пос. Осинки. Мощность до 48 м. На поверхность отложения выходят в единственном пункте (Бузбашское месторождение карбонатных пород), где представлены маломощным пластом карбонатной брекчии обрушения (рис. 5.12).

Рис. 5.12. Саранинский горизонт, приблизительное положение в разрезе. Карьер Бузбашского месторождения карбонатных пород (Камышлинский р-н). Фото Р.А. Гунчина.

Руководящая фауна – фораминиферы *Glomospira gordialis* (рис. 5.14, А), *Hemigordiellina elegans, Pseudospira vulgaris*. Данный комплекс характерен для саранинского горизонта. Определены также фораминиферы *Reitlingerina preobrajenskyi* (рис. 5.14, Б), *Nodosaria* sp., в брахиоподово-мшанковых слоях – брахиоподы *Pinegathyris royssiana* (рис. 5.13, Б) и др.

С горизонтом связаны продуктивные пласты K-IV, K-III.

А

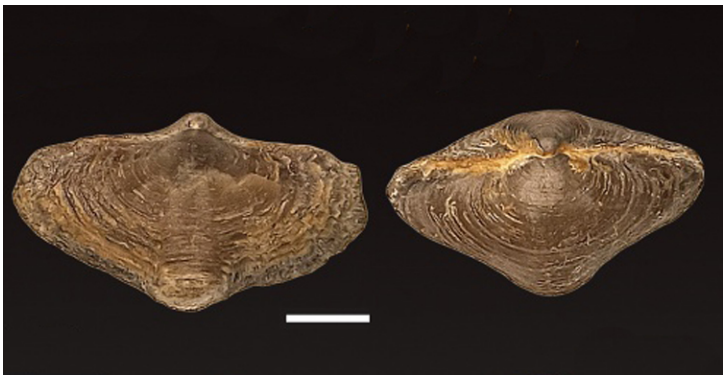

Б

Рис. 5.13. А – известняк, саранинский горизонт, Красноярский р-н; СОИКМ. Б – брахиоподы *Pinegathyris royssiana*, раковины, средняя пермь, Костромская обл. Фото Д.В. Варенова (А), фото С. Куликова (Б).

Фили́пповский горизонт (P_1fl) распространён на большей части Заволжья и представлен серыми пелитоморфными доломитами с прослоями ангидритов, глин и мергелей (рис. 5.15). В кровле прослеживается прослой брекчированного доломита. Мощность до 98 м. Руководящая фауна – фораминиферы *Parastaffelloides pseudosphaeroidea* (рис. 5.16, А), брахиоподы *Dielasma* sp., двустворки *Pseudobakewellia antiquaeformis* (рис. 5.16, Б).

С горизонтом связаны продуктивные пласты K-II, K-I, K-I’, K-Ia.

Рис. 5.14. Кунгурский ярус. Фораминиферы: А – *Glomospira gordialis*, Сызранский р-н, нижний карбон (по: Раузер-Черноусова, 1938). Б – *Reitlingerina preobrajenskyi*, Пермская обл. (по: Дуткевич, 1934); раковинки и сечения (сильно увел.).

Рис. 5.15. Филипповский горизонт. А – доломит (керн), Б – гипс (керн), В, Г – глина (керн), р-н с. Ореховка (Алексеевский р-н). СОИКМ, фото Д.В. Варенова

Ире́нский (иреньский) горизонт (P_1in) присутствует только на юго-востоке региона. Залегает с размывом; нижняя граница проводится в основании мощной сульфатно-галогенной толщи, сложенной ангидритами и пластами каменной соли (рис. 5.17), мощность которых быстро возрастает в южном направлении до 630 м. Для разреза характерна заметная минерализация стронцием (стронцианит, целестин) и переход доломитов в магнезиты. Фауна на территории региона отсутствует.

Неуглеводородные полезные ископаемые кунгурского яруса представлены крупными запасами каменной соли и ангидритом.

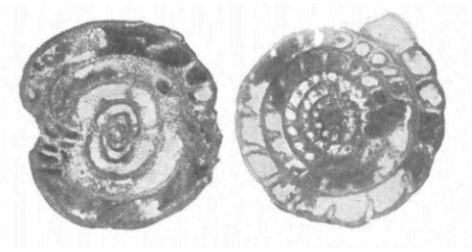
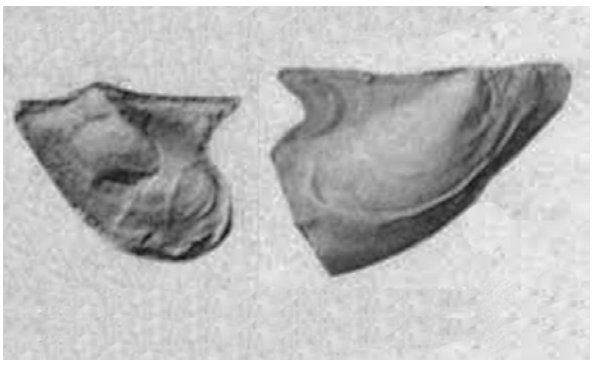

А

Б

Рис. 5.16. Кунгурский ярус. А – фораминиферы *Parastaffelloides pseudosphaeroidea*, раковинки (сильно увел.), Пермская обл. (по: Дуткевич, 1934); Б – двустворчатый моллюск *Pseudobakewellia antiquaeformis*, Коми; створки раковин (по: Пермские морские .., 1984).

А

Б

Рис. 5.17. Иренский горизонт. А – ангидрит (керн с глуб. 240 м), р-н с. Сухарь-Матак (Исаклинский р-н); Б – каменная соль, керн (глуб. 643 м), р-н с. Ореховка (Алексеевский р-н). СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

УФИ́МСКИЙ ЯРУС (P_1u) выделен российским геологом А.В.Нечаевым в 1915 г., назван по Уфимской губернии. До 2006 г. относился к верхнему отделу. Ярус имеет проблемный статус, в первую очередь из-за регионального распространения и континентального характера вкупе с плохим палеонтологическим обоснованием. В последнее время большинство стратиграфов склоняется к мнению о необходимости упразднения уфимского яруса и причленения соликамского горизонта к кунгурскому ярусу, а шешминского – к казанскому. Самым логичным выходом из положения было бы придать уфимскому ярусу статус регияруса. Выделенная казанскими геологами в Среднем Поволжье бугульминская свита в основании казанского яруса, в современном представлении, должна быть отнесена к уфимскому ярусу.

Толщи уфимского возраста в Самарской области распространены на площади, ограниченной на западе с. Кошки, пос. Серноводск, гор. Кинель, гор. Чапаевск, с. Андросовка. Они залегают с размывом на кунгурских отложениях. Обнажения имеются только в Камышлинском районе по р. Сок. Мощность яруса до 70 м, она сильно зависит от характера палеорельефа подстилающей поверхности. Подразделяется на 2 горизонта.

Солика́мский горизонт (P_1sk) в Самарской обл. отделён от вышележащего шешминского плохо; данные по его распространению и мощности значительно различаются. На Южно-Татарском своде (Вятско-Камская СФЗ) горизонт находится в зоне выклинивания, разрез имеет мощность до 12 м и представлен глинами, мергелями, известняками, доломитами с прослоями гипсов, алевролитов и песчаников. Южнее, в северной части

Бузулукской впадины, вдоль границы с Оренбуржьем, ему отвечает нижняя подсвита бугурусла́нской свиты (P_1bg_1) мощностью около 20 м, которая сложена интенсивно загипсованными серыми доломитами (рис. 5.18) и известняками с прослоями пестроцветных песчаников, алевролитов, мергелей и глин, гипсов и ангидритов. На западе Бузулукской впадины в среднем течении Чапаевки и по юго-восточному склону Жигулёвско-Пугачёвского свода (Нижневолжская СФЗ) горизонт представлен переслаиванием доломитов с ангидритами мощностью до 35 м, к западу снижающейся, в связи с общим выклиниванием уфимского яруса. Восточнее, на большей части впадины, нижнюю часть уфимского яруса слагают терригенные загипсованные красноцветные глины небольшой мощности, плохо отличимые от вышележащей толщи.

Рис. 5.18. Соликамский горизонт. Доломит (керн), р-н с. Ореховка (Алексеевский р-н). СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

Шешми́нский горизонт (P_1ss) сложен пестроцветной толщей песчано-глинистых пород континентального происхождения (рис. 5.20, 5.21). Карбонатные породы имеют подчинённое значение и представлены преимущественно коричнево-серыми доломитами. Очень велика фациальная изменчивость, проявляющаяся в выклинивании пластов песчаников, замещении их глинисто-алевритовыми породами, а доломитов – мергелями и глинами. Песчаники серые и зеленовато-серые, разнозернистые, с карбонатным цементом. Алевролиты зеленовато-серые, коричневые, красно-серые. Мергели зеленовато-серые. Для пород характерна битуминозность, особенно на севере территории. Руководящая фауна – пресноводные остракоды *Paleodarwinula abunda* (рис. 5.19), *P. angusta*, *P. procera*.

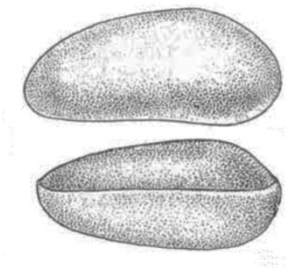


Рис. 5.19. Уфимский ярус. Остракоды: *Paleodarwinula abunda*, раковинка (сильно увел.), Коми (по: Кашеварова, 1958).

С шешминским горизонтом связан продуктивный пласт У-2. Перспективны запасы битумов на севере.

В

Г

Рис. 5.20. Шешминский горизонт. А – песчаник (керн), Кинельский р-н; Б – глина (керн), р-н с. Ореховка (Алексеевский р-н). СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

Рис. 5.21. Шешминский горизонт. Лагунно-континентальные отложения с частым переслаиванием карбонатных и терригенных толщ; карьер Бузбашского месторождения карбонатных пород (Камышлинский р-н). Фото И.Е. Кравченко.

СРЕДНИЙ (БИА́РМИЙСКИЙ) ОТДЕЛ

Отдел именуется по мифологическому названию территории на северо-востоке Европейской России – Биармия. В Самарской области присутствует в полном объёме (табл. 5.2-5.3). Отложения распространены почти на всей территории Самарской области, за исключением крайнего запада (по линии Шигоны–Обшаровка–Хворостянка) и Жигулёвского вала. Они залегают на верхнекаменноугольных–нижнепермских, как правило, с несогласием. В нижней части комплекс имеет карбонатный состав, в средней – сульфатно-карбонатный, далее возрастает роль терригенных толщ. Стратиграфия последних представляет собой весьма сложную проблему.

Таблица 5.2. Схема корреляции подразделений средней перми на территории Самарской области

ЯРУС МСШ	ЯРУС ОСШ	Подъярус	Горизонт
вордский	уржумский		уржумский
роудский	казанский	верхний	поволжский
		нижний	немдинский

Таблица 5.3. Схема корреляции подразделений средней перми на территории Самарской области

Горизонт	*Свита*				
	Икско-Камская СФЗ (юг)		Мелекесско-Бузулукская СФЗ		Нижневолжская СФЗ
	Южно-Татарский свод		Мелекесская впадина	Бузулукская впадина, Сокская седловина	Жигулёвско-Пугачёвский свод
уржумский	уржумская серия			*аманакская*	
				большекинельская	
поволжский	*арская*	*беле-бейская*	*поволжская*	*сокская*	
				сосновская	
		сокская		*гидрохимическая*	
немдинский	*каркалинская*		*немдинская*	*калиновская*	

Схема структурно-фациального районирования территории для уфимских и средне-верхнепермских отложений представлена на рис. 5.22.

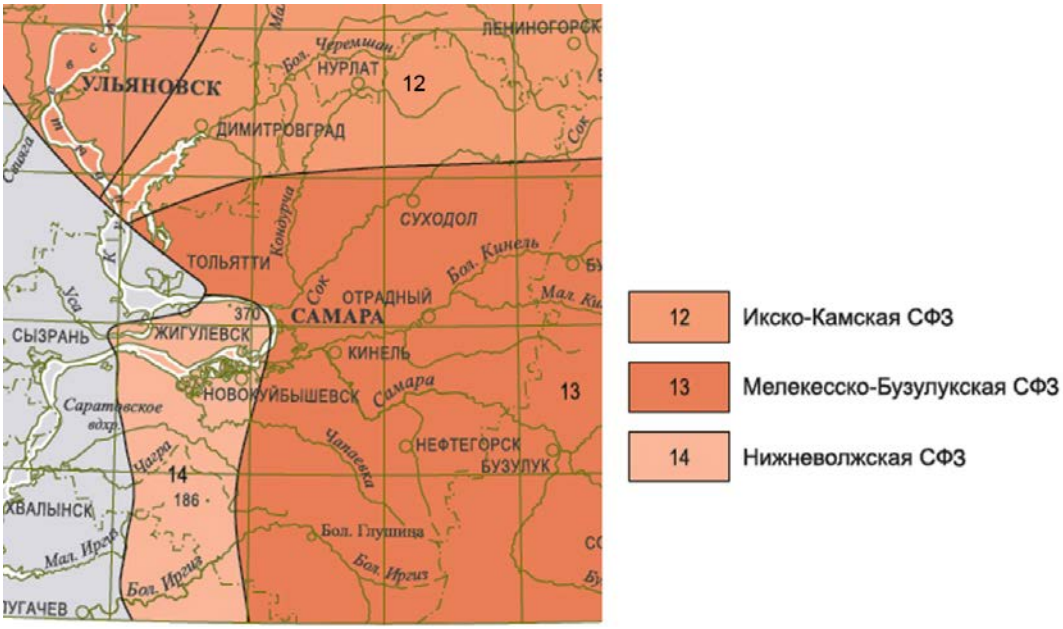


Рис. 5.22. Схема структурно-фациального районирования территории Самарской области для уфимских и средне-верхнепермских отложений (по: Государственная .., 3-2, 2021).

КАЗА́НСКИЙ ЯРУС (P_2kz) приблизительно соответствует по объёму принятому за рубежом роудскому ярусу. Выделен в 1915 г. российским геологом А.В. Нечаевым, назван по р. Казанка. Распространение соответствует таковому среднего отдела пермской системы. Обнажения имеются по всей территории, за исключением Мелекесской и Бузулукской впадин. Подразделяется на 2 горизонта, сопоставляемых с подъярусами. Мощность яруса до 200 м на востоке и юго-востоке.

Немди́нский горизонт (P_2nm) сопоставляется с нижним подъярусом*. Горизонт представлен морскими породами с богатой фауной. Стратотипический разрез нижнеказанского подъяруса составной, расположен в Икско-Камской СФЗ, в верховьях р. Сок у сёл Байтуган и Камышла. Отложения в стратотипической местности подъяруса в настоящее время относятся к **каркали́нской свите (P_2*kr*)**; они образованы за три повторяющихся цикла седиментогенеза, соответствующих толщам: **байтуга́нской (P_2bt), камышли́нской (P_2ks), красноя́рской (P_2kj)** (последняя прежде рассматривалась как барба́шинская – P_2bb). Казанскими геологами дополнительно выделяется нижележащая бугульми́нская толща (P_2bg), однако она должна быть отнесена на счёт фациальной изменчивости верхней части уфимского яруса.

При полном развитии каждый цикл состоит из последовательностей: глина – мергель – (известняк + доломит) – глина (рис. 5.23). При этом снизу вверх по циклам значительно усиливается роль карбонатной составляющей. Нижняя граница подъяруса проводится по подошве сероцветных глин или мергелей со скоплением беззамковых брахиопод *Lingula credneri, L. orientalis* (рис. 5.24, А-Б). Известняки серые, органогенные или пелитоморфные, часто кавернозные. Доломиты серые пелитоморфные, тонкослоистые. Песчаники серые, полиминеральные, зёрна слабо окатанные. В карбонатных породах определены фораминиферы *Nodosinelloides geinitzi, N. netschajewi* (рис. 5.24, Г), *Ammodiscus gordiformis* и др. Массово содержится фауна брахиопод: в байтуганской толще – *Licharewia rugulata*

* Правомерность выделения немдинского горизонта проблематична по причине недостаточного обоснования. Ряд исследователей относят соответствующие ему отложения на стратотипе горизонта к верхнеказанскому подъярусу, объясняя это фациальной изменчивостью и недостаточной изученностью на нём как литологических особенностей, так и фауны.

(рис. 5.25, А), *Dielasma elongatum* (рис. 5.27, Б); в камышлинской – *Tumarinia latiareata* (рис. 5.26, А), *Lich. stuckenbergi* (рис. 5.25, А). Для обеих толщ характерны *Globiella hemisphaerium* (рис. 5.25, Б), *Aulosteges horrescens* (рис. 5.26, Б), *A. fragilis*, *Bajtugania netschaevi* (рис. 5.27, А), гастроподы *Glabrocingulum lebedewi* (рис. 5.31, Б). Для барбашинской толщи из брахиопод характерны только *Cancrinella cancrini* (рис. 5.30, А) и переходящая из камышлинской толщи *A. fragilis*, а также двустворки *Netschaewia* spp., *Verneuilnodon pallasi* (рис. 5.31, А), В нижней части немдинского горизонта многочисленны остракоды *Suchonellina inornata* (рис. 5.24, В), *Cavellina* spp. и др., остатки ругоз *Calophyllum columnare* и *C. baituganensis* (рис. 5.28, А), мшанок *Rectifenestella permulta*, *Dyscritella spinigeriformis* и др. (рис. 5.29), встречаются остатки криноидей и конулярий *Conularia hollebeni* (рис. 5.28, Б).

Рис. 5.23. Камышлинская толща. Выход мергелей, с. Ст. Резяпкино (Клявлинский р-н). Фото Р.А. Гунчина.

В Мелекесской впадине с горизонтом сопоставляется **немди́нская свита (P_2nm)**, сложенная преимущественно морскими сероцветными карбонатными породами. В Бузулукской впадине горизонту соответствует **кали́новская свита (P_2kl)**. На севере она сложена сероцветными морскими известняками, доломитами и глинами. В южной и центральной частях свита сложена доломитами с прослоями оолитовых известняков, доломитовых мергелей, реже глин и гипсов. Известняки содержат раннеказанские виды брахиопод родов *Licharewia* и *Tumarinia*, а также разнообразный комплекс других морских беспозвоночных: фораминифер, остракод, кораллов, криноидей, двустворок, в числе последних – встречающиеся банками *Pseudomonotis garforthensis* (рис. 5.30, Б). В юго-западном направлении идёт сокращение мощности калиновской свиты при постепенном выпадении нижних циклов из разреза.

На Самарской луке (Нижневолжская СФЗ) калиновская свита сложена тёмно-, желтовато- и коричневато-серыми доломитами с прослоями гипсов, мергелей, известняков и, редко, глин. Южнее увеличивается количество известняков и глин, резко сокращается загипсованность разреза.

Мощность немдинского горизонта в северных и центральных районах области – до 65 м, в юго-восточном направлении возрастает до 110 м.

С калиновской свитой связан самый верхний для региона продуктивный пласт КС, заключающий залежи свободного газа. В подошве на отдельных участках залегает прослой бурого угля (рис. 5.32).

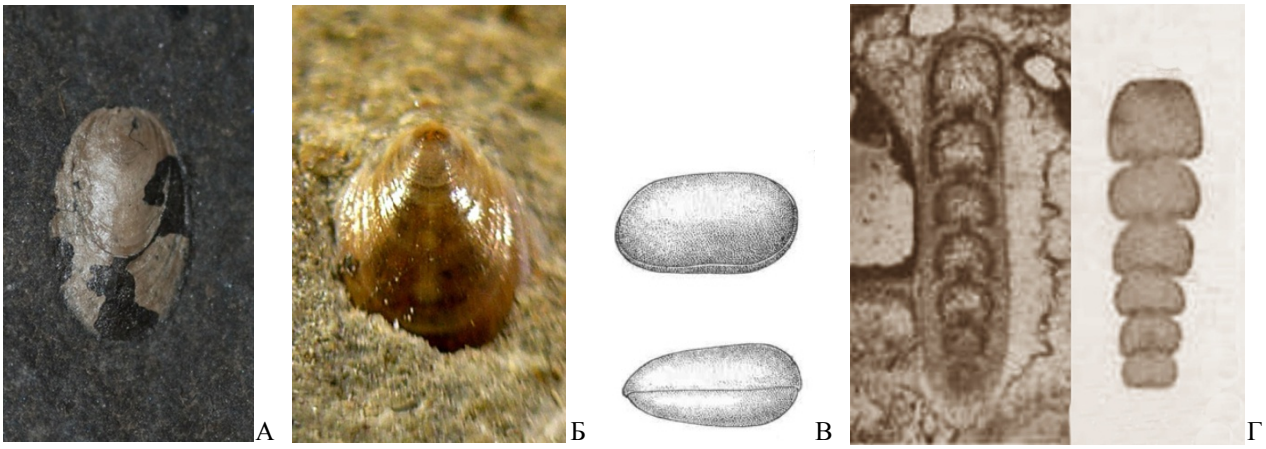


Рис. 5.24. Немдинский горизонт. Брахиоподы: А – *Lingula credneri*, створка, Германия (K. Angabe, по: Die Fossilien .., 2012), Б – *L. orientalis*, створка, Татарстан (по: Палеонтологический портал .., 2019). Остракоды: В – *Suchonellina inornata*, раковинка (сильно увел.), Оренбургская обл. (по: Кашеварова, 1958). Фораминиферы: Г – *Nodosinelloides netschaewi*, раковинка и сечение, Кировская обл. (по: Чердынцев, 1914).

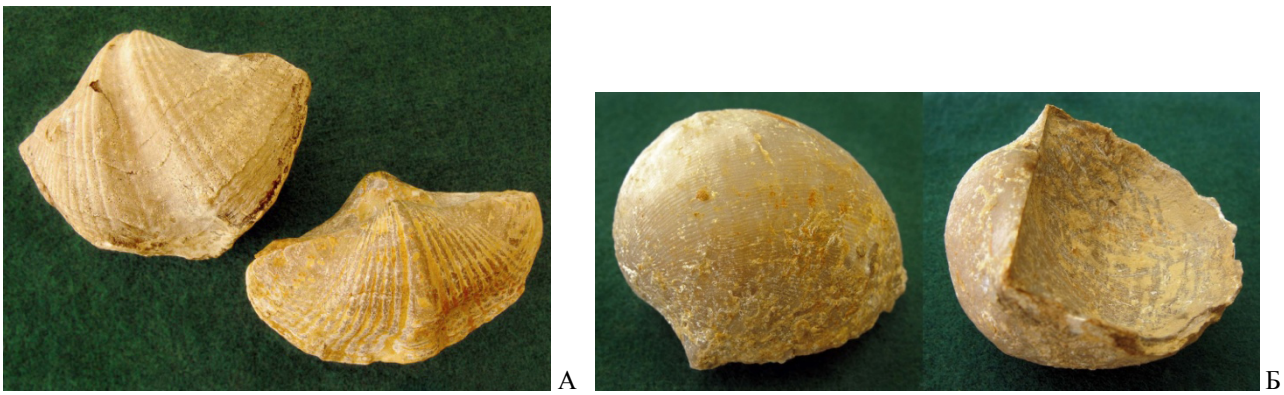


Рис. 5.25. Немдинский горизонт. Брахиоподы: А – *Licharewia rugulata* (слева), байтуганская толща, *L. stuckenbergi* (справа), камышлинская толща; Б – *Globiella hemisphaerium*, байтуганская – камышлинская толщи. Раковины. Камыщлинский р-н. ИЭВБ, фото Д.В. Варенова.

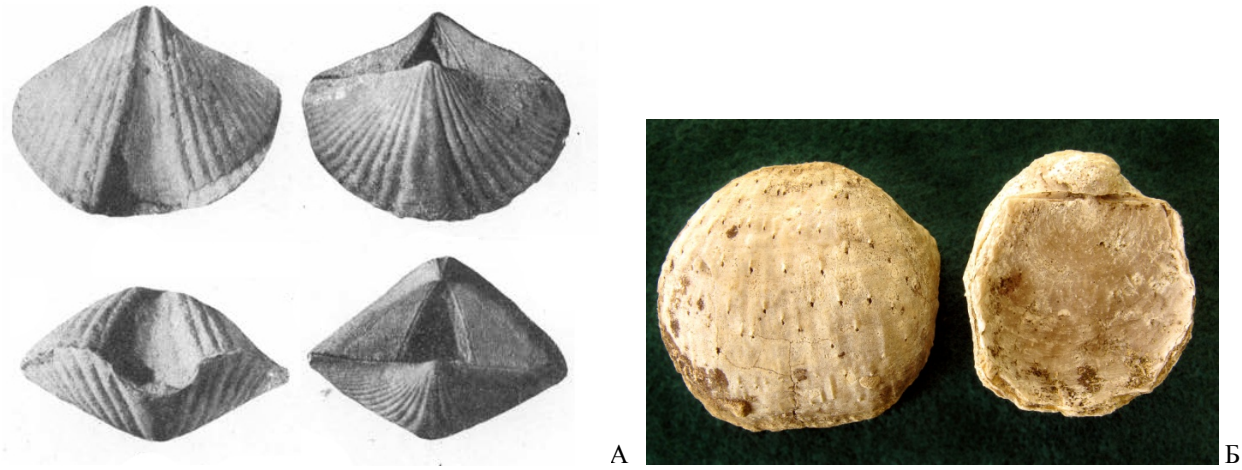


Рис. 5.26. Камышлинская толща. Брахиоподы (раковины): А – *Tumarinia latiareata* (по: Слюсарева, 1960), Б – *Aulosteges horrescens*, Камыщлинский р-н, СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

А

Б

Рис. 5.27. Камышлинская толща. Брахиоподы: А – *Bajtugania netschaevi*, Б – *Dielasma elongatum*, раковины; Камыщлинский р-н. ИЭВБ (А), СОИКМ (Б). Фото Д.В. Варенова.

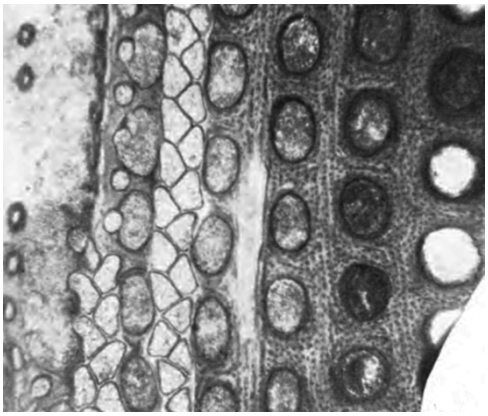
А

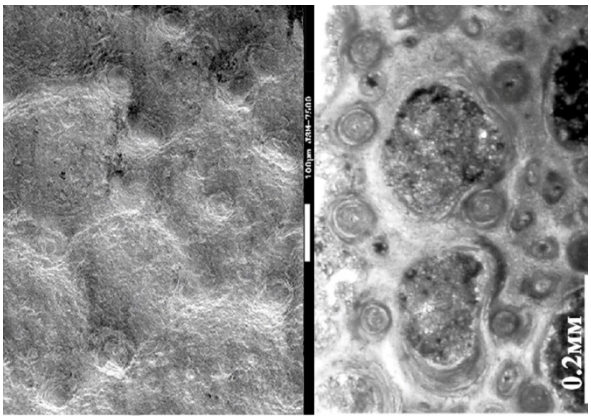
Б

Рис. 5.28. Байтуганская толща. Кишечнополостные: А – коралл *Calophyllum baituganensis*, полипы; Б – конулярия *Conularia hollebeni*, отпечаток. Камыщлинский р-н. СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

А

В


Б



Г

Рис. 5.29. Немдинский горизонт. Мшанки (колонии и сечения): А, Б – *Rectifenestella permulta*, В, Г – *Dyscritella spinigeriformis*. Байтуганская толща, Шенталинский р-н, фото Р.А. Гунчина (А, В); Архангельская обл. (по: Морозова, 1970) (Б), Камыщлинский р-н, КубГУ, фото З.А. Толоконниковой (Г).

А

Б

Рис. 5.30. Красноярская толща. А – брахиопода *Cancrinella cancrini*, раковины, Винновские горы (Самарская лука); Б – двустворчатый моллюск *Pseudomonotis garforthensis*, ядра и отпечатки, Красноглинский р-н. ИЭВБ; фото Д.В. Варенова (А), В.П. Морова (Б).

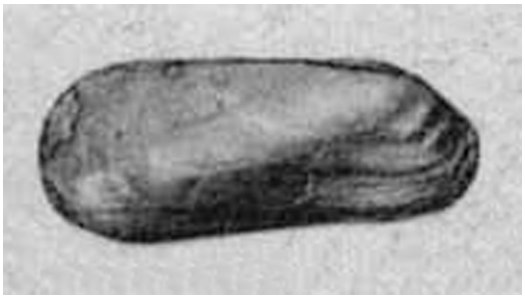
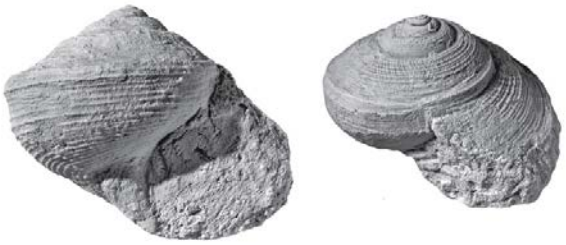

А

Б

Рис. 5.31. Немдинский горизонт. А – двустворчатый моллюск *Verneuilnodon pallasi*, ядро, Коми, уфимский ярус (по: Пермские морские .., 1984); Б – гастропода *Glabrocingulum lebedewi*, Камышлинский р-н (по: Mazaev, 2018).

А

Б

Рис. 5.32. Байтуганская толща (?). Прослой бурого угля, карьер Бузбашского месторождения карбонатных пород (Камышлинский р-н). Фото Ф.Ф. Шаймарданова (А), А.А. Моровой (Б).

Пово́лжский горизонт (P_2p) сопоставляется с верхним подъярусом. Толща его также сформирована за несколько (до 4) ритмов осадконакопления, однако при минимальном участии морского режима и с преобладанием лагунного и континентального.

В пределах Мелекесской впадины горизонту отвечает несогласно залегающая **поволжская свита (P_2pv)** мощностью 75-165 м. В ней преобладают доломиты с подчинёнными прослоями мергелей, песчаников, гипса. На юго-западе Южно-Татарского свода, в переходной от морского к континентальному режиму зоне, её замещает **арская свита (P_2ar)**. Мощность её составляет здесь 130-215 м; развита она повсеместно и выходит на поверхность на склонах долин основных рек. В нижней части свиты несогласно залегает пачка терригенных песчаников и алевролитов (около 65 м), представленная зеленовато-серыми песчаниками или алевролитами с гипсовым цементом и мелкой косой слоистостью, с прослоями серых глин, доломитов, мергелей, гипсов. Выше следует пачка доломитов с пластами гипса (около 45 м); завершает разрез пачка (около 20 м) серых глин с прослоями

доломитов. В междуречье верховий Сока и Черемшана (Клявлинский и Камышлинский р-ны), горизонту соответствуют красноцветные континентальные образования верхней подсвиты **белебейской*** **свиты (P_2blb_2)**, представленные песчаниками и алевролитами с подчинёнными прослоями водорослевых известняков. Однако в нижней части подъяруса в этом районе залегают отложения, характерные для сокской свиты Бузулукской впадины; они описаны ниже.

В Бузулукской впадине верхнеказанский подъярус представлен тремя последовательными свитами, в Нижневолжской СФЗ – двумя нижними из них. Нижняя граница подъяруса чёткая, согласная и проводится по смене карбонатных пород нижнего подъяруса сульфатными породами верхнего. Первый ритм носит название **гидрохими́ческой свиты (P_2gh)** и представлен гипсами и ангидритами с прослоями доломитов (рис. 5.33), на северо-востоке – также и песчаников, а на юго-востоке – глин.

Рис. 5.33. Гидрохимическая свита. Гипс-ангидритовая линза; карьер Сок-Поляевского месторождения (Клявлинский р-н). Фото Р.А. Гунчина.

На юге и юго-востоке Самарской обл. на значительных площадях распространены пласты каменной соли (рис. 5.34). На Самарской луке сульфатные толщи нередко выщелочены, а карбонатные брекчированы. Мощность свиты до 25 м на северо-востоке и до 90 м на юге. В отдельных поздних работах гидрохимическая свита считается фациальным аналогом нижней части сосновской. В отдельных работах для Мелекесско-Бузулукской СФЗ взамен суммы обеих этих свит вводится со́болевская свита на основании фауны остракод, целесообразность чего сомнительна.

Рис. 5.34. Каменная соль, керн. Пермь, гидрохимическая свита, Большедергуновское месторождение (Большеглушицкий р-н). СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

* Принятое название «белебеевская свита» является лексически неверным.

Сосно́вская свита (P_2ss) слагается доломитами, мергелями (рис. 5.35), песчаниками, реже глинами, с подчинёнными прослоями гипсов, реже ангидритов. Руководящая фауна представлена обильными в отдельных прослоях морскими двустворками *Schizodus rossicus, Pseudobakewellia ceratophagaeformis, Pseudomonotis permianus* (рис. 5.37), редко *Verneuilnodon pallasi* (рис. 5.31, А). Из гастропод характерны *Arribazona lata* и разнообразные мелкие представители родов *Goniasma, Baylea, Biarmeaspira* (рис. 5.38-5.39). К востоку увеличивается роль терригенных пород, замещающих лагунные в отдельные фазы, имеются русловые и дельтовые отложения (рис. 5.36). На западе территории в зоне своего распространения свита представлена известняками с прослоями доломитов, гипсов, ангидритов, мергелей и глин. Близ дневной поверхности, особенно в зонах тектонических поднятий, сульфаты в значительной степени выщелочены, а вмещающие карбонатные породы закарстованы или брекчированы. В Предволжье, а также в бортах палеодолин Заволжья в большинстве случаев верхняя часть разреза имеет вид бесформенной мучнисто-обломочной массы.

Для лагунных и русловых отложений нижнего интервала сосновской свиты (в меньшей степени для других интервалов казанского яруса) характерны ископаемая древесина (рис. 5.43) и остатки вегетативной флоры – членистостебельных, плауновидных, птеридоспермов, папоротников, ранних хвойных (рис. 5.40-5.42).

Мощность сосновской свиты (где она не срезана палеодолинами) составляет 60-100 м.

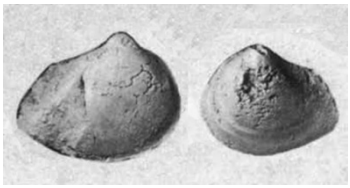
Со́кская свита (P_2sk) слагается терригенными красноцветными породами песчано-глинистого состава с подчинёнными прослоями зеленовато-серых и светло-фиолетовых мергелей, светло-серых доломитов (рис. 5.44), гипсов (рис. 5.45, А). Песчаники косослоистые, приурочены к палеоруслам. Фауна отсутствует. Объём свиты чётко не определён. Она является аналогом белебейской свиты Западного Приуралья, а в нижней части, по-видимому, фациальным аналогом сосновской свиты. Иногда свиту включают в состав уржумского яруса. В узком понимании, свита распространена преимущественно в восточной половине Бузулукской впадины, выходы на дневную поверхность имеются на востоке Сокско-Кинельского междуречья. На этой территории свита залегает согласно, нижняя граница проводится по появлению в разрезе терригенных пород, окрашенных в фиолетовые, розовые и красно-коричневые тона. С другой стороны, литологически близкие отложения

Рис. 5.35. Сосновская свита. Карбонатные отложения; Исаклинский р-н. Фото Д.В. Варенова.

Рис. 5.36. Сосновская свита. Песчаные дельтовые отложения; Исаклинский р-н. Фото В.П. Морова.

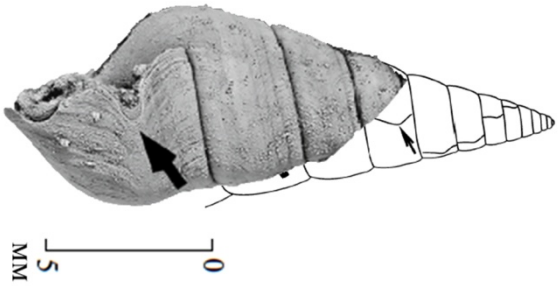
А

Б



В

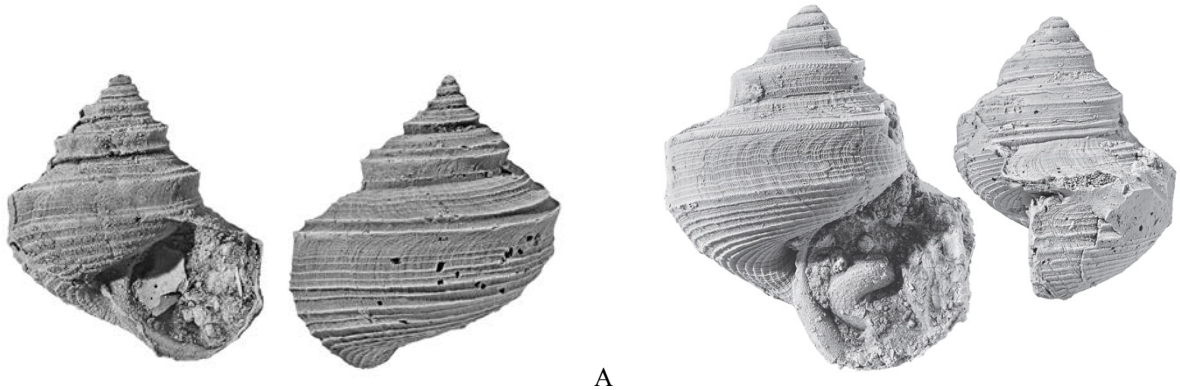
Рис. 5.37. Сосновская свита. Двустворчатые моллюски: А – *Pseudomonotis permianus*, отпечаток, Исаклинский р-н; Б – *Pseudobakewellia ceratophagaeformis*, ядра, Винновские горы (Самарская лука); ИЭВБ, фото Д.В. Варенова; В – *Schizodus rossicus*, Архангельская обл., сакмарский ярус; ядра (по: Пермские морские .., 1984).



А

Б

Рис. 5.38. Сосновская свита. Гастроподы: А – *Arribazona lata*, ПИН (по: Mazaev, 2017); Б – *Goniasma* sp., отпечаток, Винновские горы (Самарская лука). ИЭВБ, фото Д.В. Варенова.

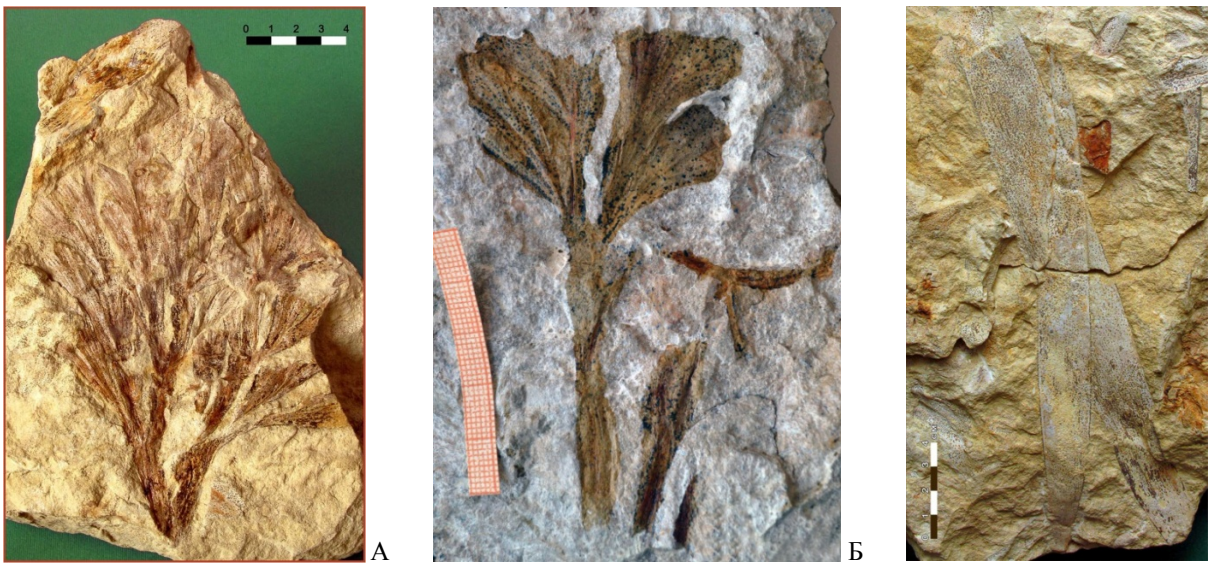


А Б

Рис. 5.39. Казанский ярус. Гастроподы (слепки раковин): А – *Baylea burtasorum*, Кировская обл., Татарстан; Б – *Biarmeaspira angulata*; Татарстан (по: Мазаев, 2016, 2017).

А Б В

Рис. 5.40. Сосновская свита. А – плауновидное *Signacularia noinskii*, фрагмент декортицированного побега, тип сохранности *Knorria*, Исаклинский р-н, Исаклинский КМ; Б – членистостебельное *Paracalamites frigidus*, Шенталинский р-н, ИЭВБ, В – папоротник *Pecopteris helenaeana*, перо последнего порядка, Шенталинский р-н, СОИКМ. Фото Д.В. Варенова (А, В), В.П. Морова (Б).



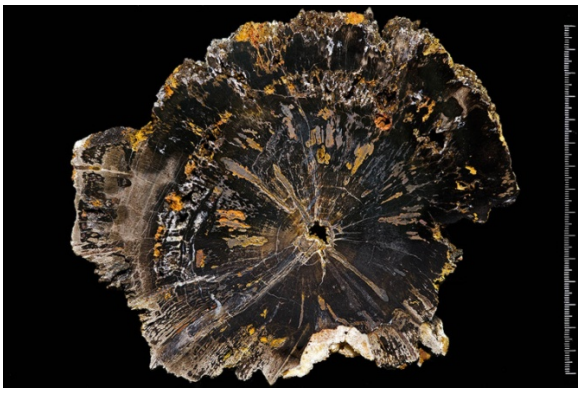
А Б В

Рис. 5.41. Сосновская свита. Гинкгопсиды: А – *Psygmophyllum cuneifolium*, Б – *Kerpia* sp., листья; войновскиевые: В – *Rufloria* sp., листья. Шенталинский р-н. СОИКМ (А, В), ИЭВБ (Б). Фото Д.В. Варенова.

А

Б

Рис. 5.42. Сосновская свита. Голосеменные: А – птеридосперм *Permocallipteris wangenheimii*, фрагменты ваий, Шенталинский р-н; Б – хвойное *Quadrocladus* sp., побег, Исаклинский р-н, СОИКМ. Фото В.П. Морова (А), Д.В. Варенова (Б).


А

Б

Рис. 5.43. Сосновская свита. Древесина, минерализованная кварцем и оксигидроксидными минералами железа; Шенталинский р-н. Образец Ю.Ф. Перепёлкиной, фото С.Д. Хилько (А), образец и фото А.А. Малышева (Б).

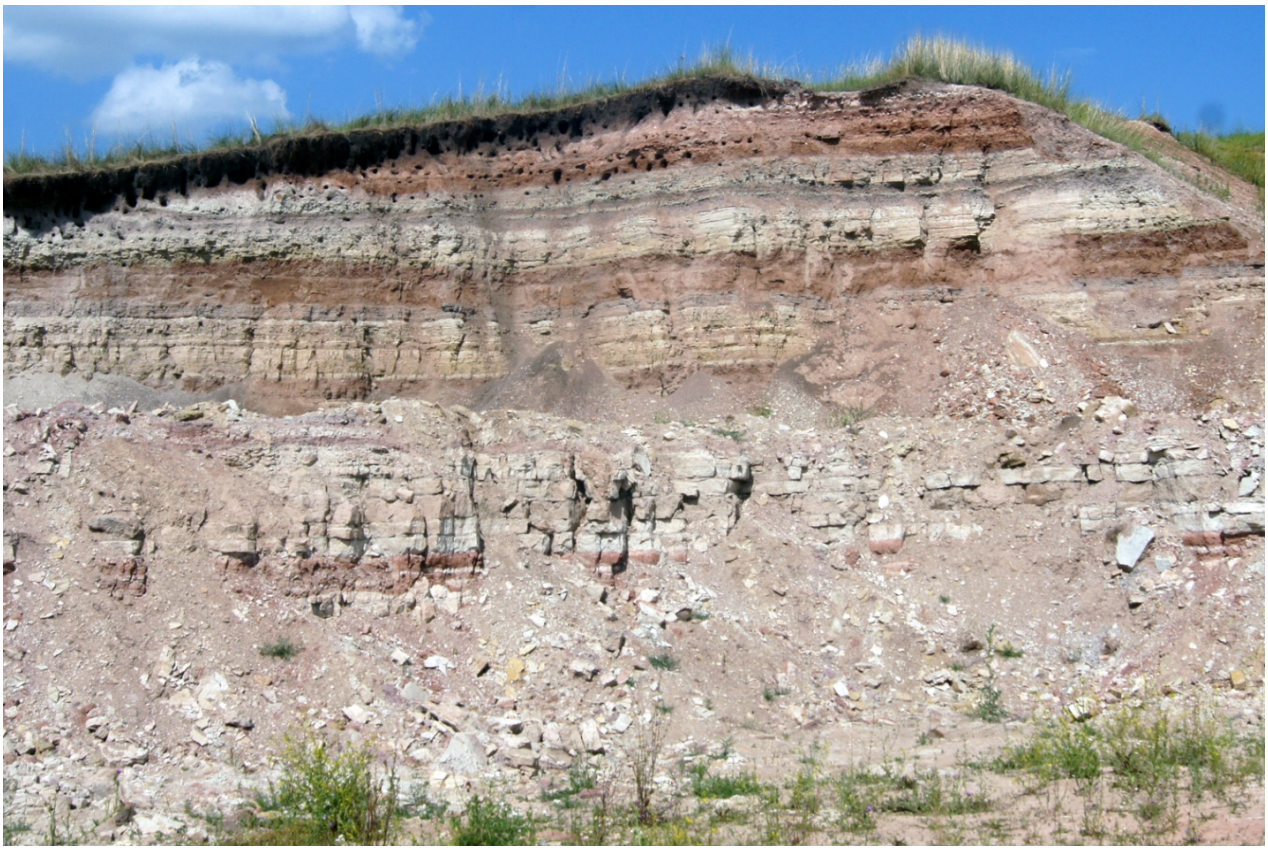


Рис. 5.44. Сокская свита. Лагунно-континентальные отложения с частым переслаиванием карбонатных и терригенных толщ; Шенталинский р-н. Фото Р.А. Гунчина.

залегают в нижней части поволжского горизонта на Южно-Татарском своде*. На территории Самарской обл. мощность сокской свиты не превышает 90 м.

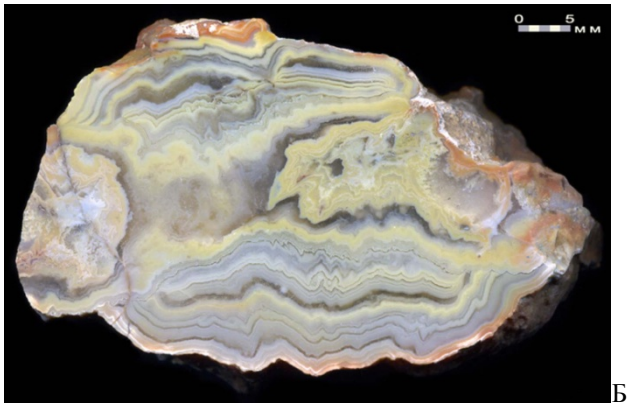
Полезные ископаемые казанского яруса: известняки, доломиты, пески, гипс, ангидрит, серные руды (рис. 5.45, Б), каменная соль, битумы, поделочные камни: халцедоны («волжский агат») (рис. 5.46), мраморный оникс. Углеводороды представлены небольшими (0,63% от общих начальных) запасами горючих газов.

А

Б

Рис. 5.45. Поволжский горизонт. А – гипс: пропласток селенита с просечкой зернистого гипса, сокская свита; Б – серная руда прожилкового типа в известняке, сосновская свита. Водинское месторождение серных руд. СОИКМ, фото Д.В. Варенова (А); фото Л.Н. Любославовой (Б).

А



Б

Рис. 5.46. Сосновская свита. А – корка халцедона на поверхности пласта гипса; Б – секреция агата. Сергиевский р-н. Фото И.В. Чихляева (А), ИЭВБ, фото Д.В. Варенова (Б).

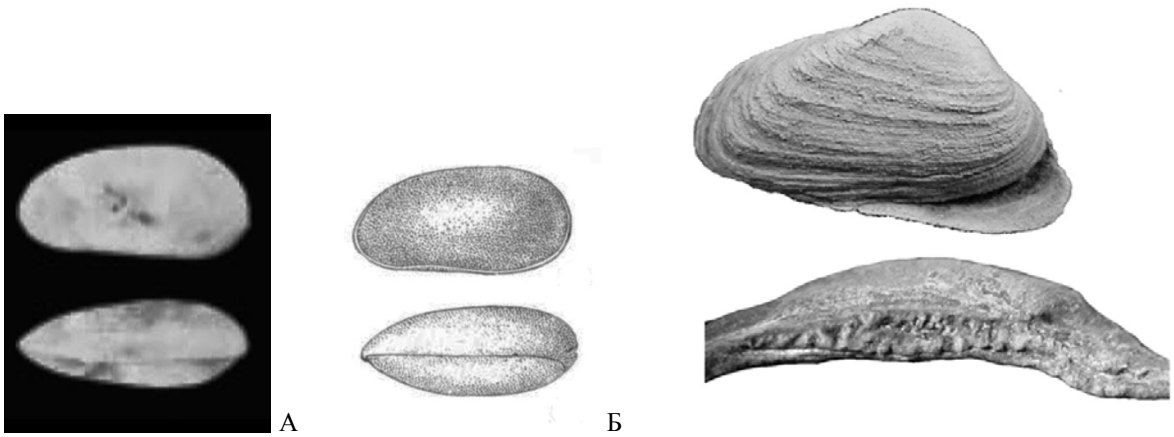
УРЖУ́МСКИЙ ЯРУС (P_2ur) впервые был выделен (в ранге горизонта) советским геологом Г.Н. Фредериксом в 1918 г., назван по гор. Уржум (ныне Кировская обл.). В современном представлении не соответствует первоначальному пониманию. До 2006 г. соответствующие толщи относились к верхнему отделу перми в составе татарского яруса. Объём приблизительно соответствует вордскому ярусу, принятому за рубежом. Нижняя граница уржумского яруса установлена в основании остракодовой зоны Paleodarwinula fragiliformis – Prasuchonella nasalis. Ярусу соответствует уржумский горизонт в полном объёме; подъярусное деление отсутствует.

Отложения в Самарской области распространены в Заволжье к востоку от гор. Новокуйбышевск и с. Михайло-Овсянка; на северо-востоке Самарской обл. – только по возвышенностям. Обнажения встречаются по овражной сети в Высоком Заволжье; на юге Самарской обл. – в среднем течении рек Чапаевки и Бол. Вязовки. Мощность до 220 м. Расчленение яруса и определение объёма на местности представляет большие трудности вследствие сходства литологии, фациальных замещений на коротких расстояниях и почти полного отсутствия фауны.

* В отдельных источниках область распространения сокских отложений расширяется на Сокскую седловину и всю Бузулукскую впадину. В этом районе в карбонатных прослоях встречена фауна тех же двустворчатых моллюсков, что и для сосновской свиты.

Нижней части уржумского горизонта на территории Самарской обл. соответствует **большекине́льская свита (P_2bk)**. Свита представлена коричневато-красными с фиолетовым или розовым оттенком глинами и алевролитами, зеленовато-серыми песчаниками с тонкими прослоями серых и желтоватых пелитоморфных доломитов и коричневых и серых мергелей (рис. 5.47). Породы в значительной степени загипсованы. На севере в основании разрезов залегает пласт доломита. Мощность 35-140 м, с увеличением к юго-востоку. Фауна свиты представлена остракодами *Paleodarwinula fragiliformis* (рис. 5.48, А) и др., на севере также неморскими двустворками *Palaeomutela* spp. (рис. 5.48, В).

Рис. 5.47. Большекинельская свита. Красноцветные глины, бронированные пластами карбонатных пород; с. Бол. Каменка (Красноярский р-н). Фото Л.Н. Любославовой.



А Б В

Рис. 5.48. Уржумский ярус. Остракоды (раковинки, сильно увел.): А – *Paleodarwinula fragiliformis,* Русская плита (по: Molostovskaya, 2000); Б – *P. elongata,* Оренбургская обл. (по: Кашеварова, 1958). В – двустворчатый моллюск *Palaeomutela numerosa*, раковина и замок левой створки, Татарстан (Силантьев, 2016).

Верхней части уржумского горизонта соответствует **аманáкская свита (P_2am)**. Породы аналогичны таковым в нижележащей большекинельской свите; по сравнению

с последней увеличивается роль карбонатных пород при снижении загипсованности (рис. 5.49), особенно в северном направлении. Мощность до 100 м. Фауна аманакской свиты представлена остракодами *Paleodarwinula elongata* (рис. 5.48, Б). *Prasuchonella nasalis* и др., на севере также неморскими двустворками *Palaeomutela* spp. (рис. 5.48, В).

Рис. 5.49. Аманакская свита. Отложения сероцветных мергелей; Елховский р-н. Фото В.П. Морова.

Полезные ископаемые уржумского яруса: гипс, доломиты, известняки; все низкого качества.

ВЕРХНИЙ (ТАТА́РСКИЙ) ОТДЕЛ

Отдел был искусственно создан в 2006 г. при ликвидации татарского яруса в целях унификации ОСШ с МСШ. В него вошли только верхние свиты бывшего татарского яруса (табл. 5.4). Нижняя граница определяется подошвой остракодовой зоны Suchonellina inornata – Prasuchonella nasalis. Дополнительным маркером является основание ихтиозоны Toyemia tverdochlebovi – Platysomus biarmicus. Вблизи ярусной границы зафиксирована граница палеомагнитных гиперзон Киаман / Иллаварра, которая является хроностратиграфическим уровнем планетарного масштаба.

Таблица 5.4. Схема корреляции подразделений верхней перми на территории Самарской области

ЯРУС МСШ	ЯРУС ОСШ	Подъярус	Горизонт	*Свита*
чансинский	вятский	верх.	нефёдовский	*кутулукская*
вучапинский		ниж.	быковский	
кептенский	северодвинский	верх.	путятинский	*малокинельская*
		ниж.	сухонский	

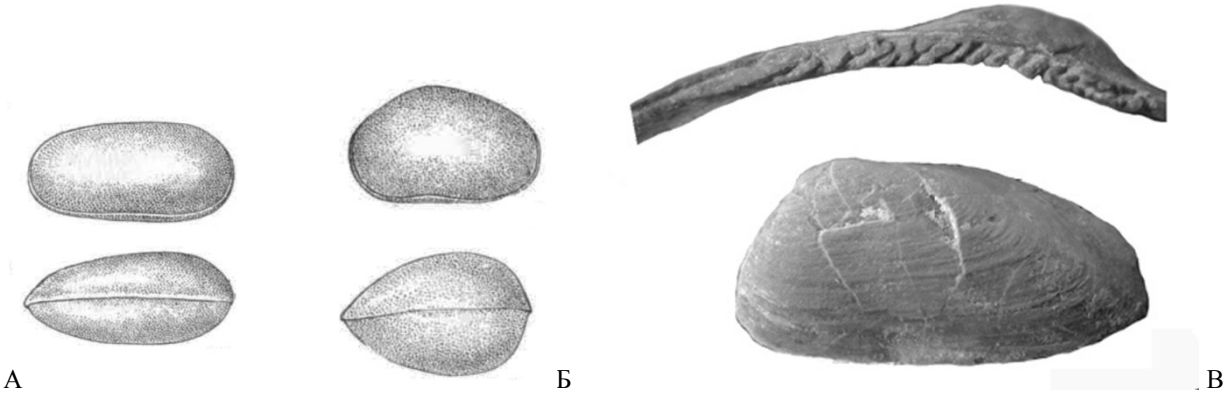
СЕВЕРОДВИ́НСКИЙ Я́РУС (P_3sd) впервые в этом ранге был выделен советским геологом Е.И. Тихвинской в 1946 г., назван по р. Северная Двина. В современном представлении не соответствует первоначальному пониманию. До 2006 соответствующие толщи входили в состав татарского яруса. Объём приблизительно соответствует кептенскому

ярусу, принятому за рубежом. Подразделяется на 2 подъяруса, которым соответствуют **су́хонский (P_3sh)** и **путя́тинский (P_3pt) горизонты**. На территории Самарской обл. их сумме соответствует **малокине́льская свита (P_3*mk*)**.

Отложения в Самарской области распространены в южной части (к востоку от гор. Кинель, сёл Дубовый Умёт и Мал. Глушица), а также на северо-востоке – в бассейнах рек Кинель, Кондурча, в междуречье Волги и Кондурчи. Обнажения встречаются по овражной сети в Высоком Заволжье и в среднем течении р. Чапаевки. Мощность яруса до 175 м.

Нижняя граница свиты проводится по подошве песчаных русловых образований, начинающих новый цикл осадконакопления, и подтверждается появлением органических остатков. Свита слагается красноцветными континентальными глинами и алевролитами, более яркой окраски по сравнению с нижележащими толщами. Прослои карбонатных пород – мергелей, реже доломитов и пресноводных известняков – имеют подчинённое значение (рис. 5.50). Характерно отсутствие сульфатных образований. Руководящая фауна – остракоды *Suchonellina inornata* (рис. 5.51, А), *S. parallela, Darwinuloides buguruslanicus* (рис. 5.51, Б), *Prasuchonella stelmachovi* и др., двустворки *Palaeomutela inostrancewi* и др. (рис. 5.51, В).

Рис. 5.50. Малокинельская свита. Переслаивание сероцветных мергелей с красноцветными глинами; Сергиевский р-н, р. Сургут. Фото Л.Н. Любославовой.



А Б В

Рис. 5.51. Северодвинский ярус. Остракоды (раковинки, сильно увел.): А – *Suchonellina inornata,* Оренбургская обл.; Б – *Darwinuloides buguruslanicus*, Кинель-Черкасский р-н (по: Кашеварова, 1958). В – двустворчатый моллюск *Palaeomutela ulemensis*, раковина и замок левой створки, Татарстан (по: Силантьев, 2016).

Полезные ископаемые: небольшие запасы известняков, доломитов, битумов; все низкого качества.

ВЯ́ТСКИЙ ЯРУС (P_3vt) впервые был выделен советским геологом В.И. Игнатьевым в 1962 г., назван по р. Вятка. В современном представлении не соответствует первоначальному пониманию. До 2006 г. отложения включались в состав татарского яруса. Вятский ярус приблизительно соответствует сумме вучапинского и чансинского ярусов, принятых за рубежом. Его нижняя граница определяется основанием остракодовой зоны Wjatkellina fragilina – Dvinella cyrta; к дополнительным маркерам относится граница палеомагнитных зон R2/N2.

Подразделяется на 2 подъяруса, с которыми сопоставляются **быковский (P_3bk)** и **нефёдовский (P_3nf) горизонты**. На территории Самарской обл. их сумме соответствует **кутулу́кская свита (P_3kk)** мощностью до 145 м. Стратотип свиты расположен в правобережье р. Кутулук у с. Беловка (Богатовский р-н).

Отложения в Самарской области распространены к юго-востоку от сёл Мал. Толкай, Кротовка, Домашка, Ровно-Владимировка, Бол. Глушица; участком в Сокско-Кинельском междуречье между сёлами Алакаевка, Верх. Орлянка и Кинель-Черкассы, а также на крайнем востоке Клявлинского р-на. Обнажения встречаются на Кинельских и Кутулукских ярах и в среднем течении рек Чапаевки и Домашки.

Основное значение имеет толща озёрных, озёрно-болотных и палеопочвенных образований. Её слагают кирпично-красные глины с прослоями коричневых известковистых алевролитов и мелкими прослоями и линзами зеленоватых глин (рис. 5.52). Песчаники светло-коричневые, залегают редко, но мощными линзами и прослоями (рис. 5.53). Встречаются линзы и прослои гравелитов. Карбонатные породы (прослои мергеля) почти отсутствуют.

Визуально кутулукская свита отличается от малокинельской сокращением в её разрезе грубообломочных пород (косослоистых песчаников, конгломератов), а также обилием в глинах и алевролитах отпечатков корней растений, комковатыми текстурами глин, алевролитов, известняков. Граница свит обосновывается также сменой комплекса остракод.

Рис. 5.52. Кутулукская свита. Отложения красноцветных глин; Волжский р-н, р. Чапаевка. Фото Д.В. Варенова.

Рис. 5.53. Кутулукская свита. Линза красноцветных песчаников в глинисто-алевритовой толще; Малокинельские яры (Похвистневский р-н). Фото И.В. Чихляева.

Руководящая фауна – остракоды родов *Suchonellina inornata* (рис. 5.51, А), *S-na perlonga, Suchonella typica, Wjatkellina fragilina* и др., двустворки *Palaeomutela plana*.

Полезные ископаемые практически отсутствуют.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА к главе 5

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).

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_ObZap-НОВАЯ.pdf

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).

Форш Н.Н. Пермские отложения: уфимская свита и казанский ярус. Л.: Гостоптехиздат, 1955. 156 с. *Режим доступа:* paleosamara.ru/wp-content/uploads/2020/12/Forsch-1955-no-schemes.pdf

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ к главе 5

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.

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.

Геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000. Объяснительная записка Лист N-39 (Куйбышев) / сост. Е.И. Тихвинская. М.: Гос. НТИ литературы по геологии и охране недр, 1961. 90 с.

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.

Голубев В.К. [устный доклад на IV Всероссийской научной конференции, посвящённой памяти профессора В.Г. Очева «Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии». Москва–Саратов], 2018.

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1 000 000. Геологическая карта донеогеновых образований. N-39 – Казань–Самара. Лист 3-2 / Минприроды России, Роснедра, ФГБУ «ВСЕГЕИ». СПб.: картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2021.

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

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, «Нижневолжскгеология», 1998. 116 с.

Дуткевич Г.А. О некоторых новых видах фузулинид из верхнего и среднего карбона Верхне-Чусовских городков (западный склон Среднего Урала) / Тр. Нефтяного геологоразведочного ин-та. Сер. А; Вып. 36. М.-Л.: ГОНТИ, 1934. 98 с.

Игнатьев В.И. Бугульминский горизонт нижнеказанского подьяруса Русской платформы // Материалы по стратиграфии верхней перми на территории СССР. Казань: изд-во Казанского университета, 1977. С. 220-233.

Кашеварова Н.П. Новые виды остракод верхнепермских отложений (уфимских и татарских) Южного Тимана и Волго-Уральской области // В кн.: Микрофауна СССР. Сб. 9. / Тр. ВНИГРИ, вып. 15. Л.: Гостоптехиздат, 1958. С. 301-339.

Кухтинов Д.А., Кухтинов П.Д. Кунгурская остракодовая биофация Paraparchites как корреляционный биостратиграфический репер и поисковый признак на углеводороды // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2011 Т. 11, вып. 2. С. 64-67.

Липина О.А. Мелкие фораминиферы погребенных массивов Башкирии // Тр. ГИН. АН СССР. 1949. Вып. 105. С. 198-235.

Мазаев А.В. Развитие рода *Baylea* (Gastropoda) в Казанском палеобассейне (средняя пермь, Волго-Уральский регион) // Палеонтологический журнал. 2016, № 6. С. 45-59.

Мазаев А.В. Особенности развития рода *Biarmeaspira* (Gastropoda) в казанском палеобассейне (средняя пермь, Волго-Уральский регион) // Палеонтологический журнал. 2017, № 3. С. 3-13.

Мазаев А.В. Роль фетализации в формообразовании гастропод казанского яруса (средняя пермь, Волго-Уральский регион) // Палеонтологический журнал. 2017, № 4. С. 22-31.

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.

Морозова И.П. Мшанки поздней перми // М.: Наука, 1970. 348 с.

Орлова Т.Б., Бортников М.П. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Средневолжская. Лист N-39-XXI (Новосемейкино). Объяснительная записка [Электронный ресурс]. М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022. 160 с.

Палеонтологический портал «Аммонит.ру». URL: www.ammonit.ru (дата обращения: 02.08.2021).

Пермские морские отложения и двустворчатые моллюски Советской Арктики / под ред. В.А. Муромцевой. Л.: Недра, 1984. 208 с.

Раузер-Черноусова Д.М. Верхнепалеозойские фораминиферы Самарской Луки и Заволжья // Тр. ГИН АН СССР. Вып. 7. М., 1938. С. 69-167.

Сводный литолого-стратиграфический разрез палеозойских отложений: Самарская область / сост. Васильева Е.Л., Семёнова Е.Г., Коваленко Л.Д. Самара: ФГУП «ВО ИГиРГИ», 2010.

Силантьев В.В. Пермские неморские двустворчатые моллюски Восточно-Европейской платформы: систематика, филогения, зональная стратиграфия: дисс. ... д-ра геолого-минералогических наук: 25.00.02 / Казань, 2016. 489 с.

Слюсарева А.Д. Спирифериды казанского яруса Русской платформы и условия их существования / Тр. ПИН АН СССР, т. 80. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 120 с.

Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований / Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. 131 с.

Твердохлебов В.П., Твердохлебова Г.И. Завершение раннеказанской ингрессии бореального моря на юго-восточном окончании Восточно-Европейской платформы // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии. Саратов, 2012. С. 113-117.

Фадеев М.И. Ореховская опорная скважина (Куйбышевская область). М.: Гос. науч.-техн. изд-во нефтяной и горно-топливной лит-ры, 1963. 92 с.

Чердынцев В.А. К фауне фораминифер пермских отложений восточной полосы Европейской России. Казань, 1914. 88 с.

Die Fossilien Community. URL: https://www.steinkern.de (дата обращения: 20.10.2015).

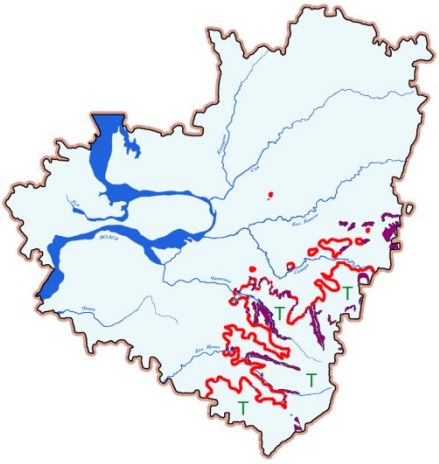
Mazaev A.V. Early Kazanian (Middle Permian) Gastropods // Paleontological Journal. 2018. Vol. 52, No. 7. P. 796-827.

Mazaev A.V. Sakmarian Gastropods from the Samarskaya Luka (Lower Permian, Volga-Urals) // Paleontological Journal. 2020, Vol. 54, No. 10. P. 1152-1177.

Molostovskaya I.I. The evolutionary history of Late Permian Darwinulocopina Sohn, 1988 (Ostracoda) from the Russian Plate. Hydrobiologia, 2000. Vol. 419. P. 125-130.

World Foraminifera Database. URL: www.marinespecies.org/foraminifera (дата обращения: 12.10.2025).

ТРИАС



6. МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА. ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

МЕЗОЗО́ЙСКАЯ ЭРАТЕ́МА (MZ) – средняя эратема фанерозоя, следующая за палеозоем. Выделена английским геологом Дж. Филлипсом в 1841 г. Соответствующая мезозойская эра – «эра средней жизни» – характеризуется появлением скелетных организмов, прогрессивным усложнением органического мира и заселением суши. Установлены временны́е границы 252,2-66,0 млн. лет. Мезозой характеризуется господством пресмыкающихся, головоногих моллюсков и голосеменных растений. В течение мезозойской эры на Земле происходили мощные горообразовательные движения и установился мягкий климат взамен аридного. На территории Самарской области в триасе – ранней юре сформировались значительные континентальные коры выветривания палеозойских пород. В морских отложениях позднего мезозоя в Самарской обл. преобладают головоногие и двустворчатые моллюски.

Эратема подразделяется на 3 системы: триасовую, юрскую и меловую. Все они имеют распространение, хотя и не сплошное, на территории Самарской области.

ТРИА́СОВАЯ СИСТЕМА (T) – первая система мезозойской эратемы. Эквивалентное геохронологическое подразделение – триасовый период мезозойской эры, продолжительностью около 51 млн. лет. Система выделена немецким геологом Ф.А. фон Альберти в 1834 г., получила название от установленного в оригинале трёхчленного деления. На территории Самарской области соответствующие отложения представлены континентальными фациями и отнесены исключительно к нижнему отделу. Триасовые отложения распространены здесь только на юго-востоке – преимущественно на Общем Сырте, а также отдельными пятнами в Самаро-Кинельском междуречье В местах полного развития триасовой толщи в регионе её мощность составляет 140-295 м, увеличиваясь к юго-востоку.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

На территории Самарской обл. в состав нижнего триаса входят оба яруса – индский и оленёкский. С ними коррелируются 5 (нижние из 7, выделенных в пределах Восточной Европы) горизонтов (табл. 6.1). Ведущую роль при расчленении и сопоставлении этих отложений в Самарской обл., как и в других регионах Восточной Европы, играют остатки наземных позвоночных – главным образом, темноспондильных амфибий.

Таблица 6.1. Схема корреляции подразделений нижнего триаса на территории Самарской области

ЯРУС	Подъярус	Горизонт	*Свита*	Подсвита
оленёкский	нижний	усть-мыльский	*гостевская*	
		слудкинский	*мечетинская*	
		рыбинский	*каменноярская*	
индский	верхний	заплавненский	*сухореченская*	верхняя
	нижний	вохминский		нижняя

И́НДСКИЙ ЯРУС (T_1i) выделен советскими геологами Л.Д. Кипарисовой и Ю.Н. Поповым в 1956 г. Подразделяется на 2 подъяруса, с которыми на территории Самарской обл. в настоящее время сопоставляются 2 горизонта общей мощностью до 83 м.

Во́хминский горизонт (T_1vh) соответствует нижнеиндскому подъярусу и включает отложения, содержащие фауну Tupilakosaurus. Этому горизонту в пределах Общего Сырта отвечает местное стратиграфическое подразделение – **нижнесухоре́ченская подсвита (T_1sh_1)**. Она сложена внизу толщей пролювиальных отложений, в которых преобладают красноцветные глины, заключающие прослои светлых зеленоватых алевролитов и глинистых

песчаников (рис. 6.1). В верхней части местами проявлена пачка эоловых песков. Свита охарактеризована комплексом тетрапод, состоящим из темноспондильных амфибий *Tupilakosaurus* sp. (рис. 6.2, А) и рептилий *Phaanthosaurus* sp. (проколофониды, рис. 6.2, Б), *Microcnemus* sp. (пролацертиды), *Axitectum vjuschkovi*, там же встречены остатки рыб. Обнажения подсвиты имеются в бассейне среднего течения р. Чапаевки.

Рис. 6.1. Вохминский горизонт. Толща глин с линзами алевролитов. с. Яблоновый Овраг (Волжский р-н). Фото Р.А. Гунчина.

А

Б

Рис. 6.2. Нижний триас. А – позвонки амфибии *Tupilakosaurus* sp., Б – череп рептилии сем. Procolophonidae. Оренбургская обл. Фото Р.А. Гунчина.

К северу от основного поля развития триаса известны отдельные останцы. Наиболее удалённый из них размещается в Сокско-Кинельском междуречье у сёл Алакаевка и Тростянка), где нижнесухореченская подсвита охарактеризована только комплексом

остракод (*Gerdalia dactyla*, *Darwinula cara* и др.) (рис. 6.3) и чешуёй лопастепёрых рыб при отсутствии фауны тетрапод. В верхней части залегает песчаная пачка с конгломератами из мелких галек уральских пород (рис. 6.4).

А

Б

Рис. 6.3. Нижний триас. Остракоды (раковинки, сильно увел.): А – *Gerdalia dactyla*,; Б – *Darwinula cara*. Волгоградская обл. (Кухтинов и др., 2016).

Рис. 6.4. Вохминский горизонт. Переслаивание аллювиальных песков с линзами конгломератов и глин. с. Алакаевка (Кинельский р-н). Фото участников геологических экскурсий.

Запла́вненский горизонт (T_1zp) со стратотипом близ с. Заплавное (Борский р-н) выделен в 2016 г. Он соответствует верхнеиндскому подъярусу и включает отложения, содержащие фауну Selenocara–Syrtosuchus. Этому горизонту в пределах Общего Сырта отвечает местное стратиграфическое подразделение – **верхнесухоре́ченская подсвита (T_1sh_2).** и сероцветные Для нижней части разреза, особенно на периферии распространения отложений, как и для нижней подсвиты, характерны красноцветные (рис. 6.5) пески и песчаники, преобладание галек уральских пород (кварциты, кремни, яшмы) в конгломератах (рис. 6.6) и присутствие прослоев гравелитов. Цемент преимущественно кальцитовый (рис. 6.7, А).

Рис. 6.5. Заплавненский горизонт. Аллювиальные пески с прослоями песчаников, с. Заплавное (Борский р-н). Фото Л.Н. Любославовой.

Рис. 6.6. Заплавненский горизонт. Аллювиальные конгломераты с прослоями песков, Верхнесъезженское месторождение (Нефтегорский р-н). Фото Д.В. Варенова.

Выше по разрезу подсвита представлена песками с прослоями сероцветных песчаников с линзами конгломератов, в которых преобладают гальки песчаников при незначительном содержании галек уральских пород (рис. 6.8-6.9). Цемент кальцитово-песчаный. Горизонт охарактеризован преимущественно остатками темноспондильных амфибий *Selenocara rossica, Syrtosuchus samarensis, Samarabatrachus bjerringi* и др. (рис. 6.10). В нижней части палеонтологическая характеристика обеспечивается филлоподами: *Pseudestheria putjatensis, Ps. mavi, Vertexia tauricornis* и др. Основные выходы расположены в районе с. Заплавное.

А

Б

Рис. 6.7. Заплавненский горизонт. А – конгломерат на основе гальки уральских пород (яшма, кремень и др.) с кальцитовым цементом, близ с. Подгорное (Борский р-н), СОИКМ, фото Д.В. Варенова. Б – филлопода *Pseudestheria* [*Ps. novacastrensis*], створка, верхняя пермь, Кемеровская обл. (по: Davydov et al., 2019).

Рис. 6.8. Заплавненский горизонт. Аллювиальные пески с линзами песчаников и конгломератов, близ с. Заплавное (Борский р-н). Фото Р.А. Гунчина.

Полезные ископаемые индского яруса: галечники и песчано-гравийные смеси в зонах естественного или искусственного разрушения конгломератов вохминского горизонта.

Рис. 6.9. Заплавненский горизонт. Линза конгломератов на основе гальки песчаников, близ с. Заплавное (Борский р-н). Фото Р.А. Гунчина.

А Б

Рис. 6.10. Заплавненский горизонт. Черепа темноспондильных амфибий: А – *Selenocara rossica*, Оренбургская обл.; Б – *Samarabatrachus bjerringi*, Борский р-н. Фото А.В. Мазина (ПИН РАН).

ОЛЕНЁКСКИЙ Я́РУС (T_1o) выделен советскими геологами Л.Д. Кипарисовой и Ю.Н. Поповым в 1956 г. Для Самарской области с ярусом (в составе его нижнего подъяруса) сопоставляются 3 горизонта.

Ры́бинский горизонт (T_1rb) объединяет отложения, охарактеризованные группировкой Benthosuchus gusevae (в нижней части) и B. sushkini (в верхней) фауны Benthosuchus. На территории Самарской обл. (бассейны рр. Самары, Чапаевки) горизонту соответствует **каменноя́рская свита (T_1*kj*)**. Свита представлена красноцветными и сероцветными песчаниками и конгломератами с редкими линзами глин и алевролитов и многочисленной галькой песчаников с примесью кремниевых пород (рис. 6.11). Мощность свиты до 30 м. Присутствуют остатки темноспондилов (рис. 6.12), хрониозухий, текодонтов (рис. 6.13, Б), проколофонов, пролацертилий (рис. 6.13, А), а также гибодонтных акул *Hybodus* (рис. 6.14, А), двоякодышащих (рис. 6.14, Б) и лучепёрых рыб.

Рис. 6.11. Рыбинский горизонт. Пески с линзами конгломератов и песчаников, близ с. Усманка (Борский р-н). Фото Р.А. Гунчина.

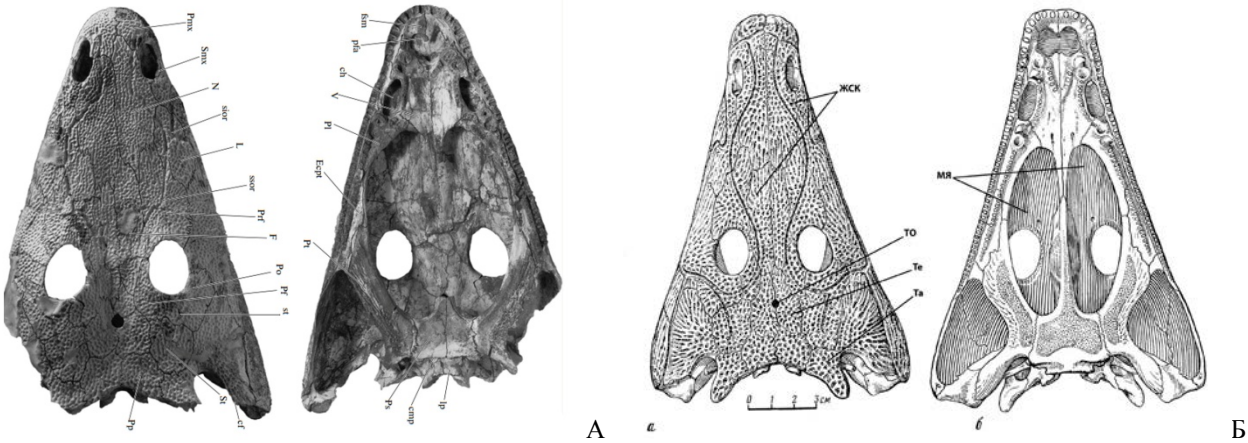


Рис. 6.12. Рыбинский горизонт. Черепа темноспондильных амфибий: А – *Benthosuchus gusevae*, Борский р-н (по: Новиков, 2018).; Б – *B. sushkini*, Ярославская обл. (по: Новиков, 2012)

А

Б

Рис. 6.13. Рыбинский горизонт. Позвонки рептилий: А – *Microcnemus* sp. (шейный), Б – *Tsylmosuchus samariensis*; Борский р-н. Фото Р.А. Гучина (А), ПИН РАН (Б).

А

Б

Рис. 6.14. Рыбинский горизонт. Рыбы: А – гибодонтная акула *Hybodus* sp., ихтиодорулит (плавниковый шип); Б – двоякодышащая *Gnathorhiza* sp., фрагмент хряща нижней челюсти. Борский р-н. СОИКМ, сбор и фото Д.В. Варенова (А); сбор и фото Ю.В. Зениной (Б).

Слу́дкинский горизонт (T_1sl) представляет собой отложения, содержащие группировку Wetlugasaurus angustifrons фауны Wetlugasaurus. В Самарской обл. горизонту соответствует **мече́тинская свита (T_1*mc*)**, стратотип которой располагается в овр. Мечеть – правом притоке р. Таволжанки (бассейн р. Самары). Свита сложена в нижней части пестроцветными песками с линзами конгломератов (рис. 6.15), выше переходящими в красно-коричневые алевриты и глины. Гальки преимущественно глинистые или песчаниковые. Мощность свиты до 30 м. Охарактеризована остатками темноспондилов (рис. 6.17, А), текодонтов, проколофонов и пролацертилий.

Усть-мы́льский горизонт (T_1um) включает отложения, содержащие группировку Wetlugasaurus malachovi фауны Wetlugasaurus. На Общем Сырте горизонт представлен **го́стевской свитой (T_1*gs*)** со стратотипом у с. Гостевка, в бассейне р. Таволжанки. Свита представлена серыми песками и песчаниками, перекрываемыми пестроцветными глинами и алевритами общей мощностью до 60 м (рис. 6.16). Прослои конгломератов редки и маломощны, гальки в них в основном глинистые. В свите встречены остатки темноспондильных амфибий *Angusaurus succedaneus* (рис. 6.17, Б) и др.

Рис. 6.15. Слудкинский горизонт. Переслаивание косослоистых песков с конгломератами. с. Усманка (Борский р-н). Фото Л.Н. Любославовой.

Рис. 6.16. Стратотип гостевской свиты с переслаиванием глин и песков с прослоями песчаника, Борский р-н. Фото Л.Н. Любославовой.

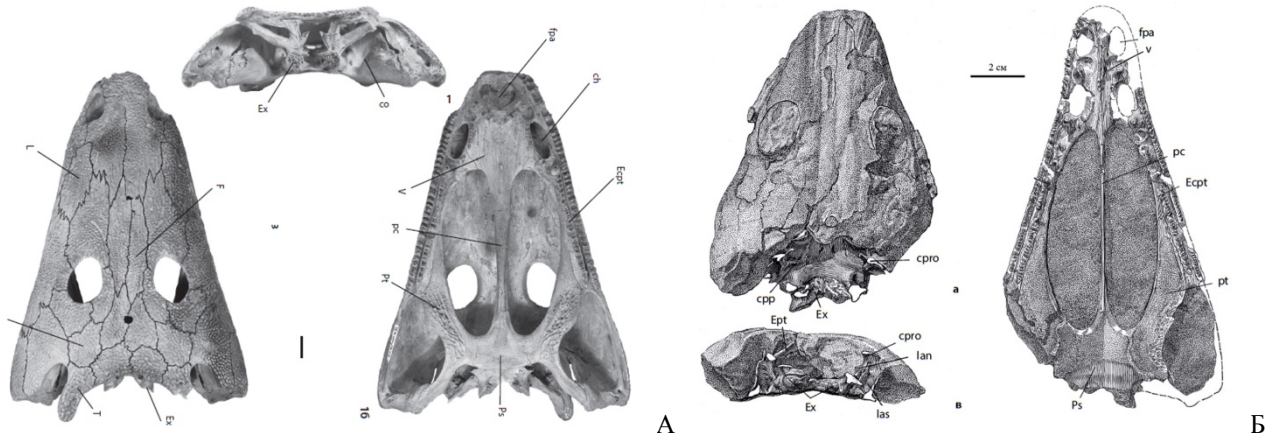


Рис. 6.17. Оленёкский ярус. Черепа темноспондильных амфибий: А – *Wetlugasaurus angustifrons*, слудкинский горизонт, Ярославская обл; Б – *Angusaurus succedaneus*, усть-мыльский горизонт, Алексеевский р-н. (по: Новиков, 2018).

Полезные ископаемые оленёкского яруса: пески.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА к главе 6

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_ObZap-НОВАЯ.pdf

Новиков И.В., Сенников А.Г. Комплексы триасовых тетрапод Общего Сырта // Проблемы палеоэкологии и исторической геологии. Сборник научных трудов Всероссийской научной конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения профессора В.Г. Очева. Саратов, 2012. С. 78-87. *Режим доступа:* paleosamara.ru/wp-content/uploads/2017/11/Новиков-Сенников-2012-Очевская.pdf

Новиков И.В., Твердохлебов В.П., Лозовский В.Р. Заплавненский горизонт – новый стратон в нижнем триасе Восточно-Европейской платформы // Известия вузов. Геология и разведка. 2016, № 3. С. 12-18. *Режим доступа:* paleosamara.ru/wp-content/uploads/2017/11/Новиков-Твердохлебов-Лозовский-2016-Заплавненский-горизонт.pdf

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ к главе 6

Ивахненко М.Ф., Голубев В.К., Губин Ю.М., Каландадзе Н.Н., Новиков И.В., Сеннков А.Г., Раутиан А.С. Пермские и триасовые тетраподы Восточной Европы / Труды ПИН. Т. 236. М.: Наука, 1997. 216 с.

Кухтинов Д.А., Воронкова Е.А., Застрожнов А.С., Застрожнова О.И. О биостратиграфии пермо-триасовой части разреза надсолевого комплекса Гремячинского месторождения калийных солей (Волгоградская область) // Недра Поволжья и Прикаспия. 2016. Вып. 85. С. 47-54.

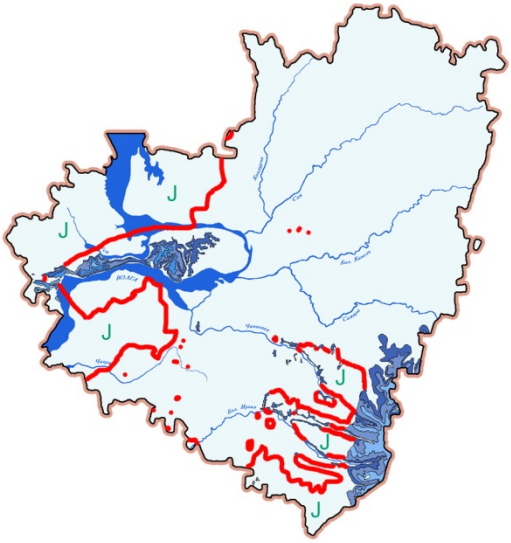
Новиков И.В. Новые данные по трематозавроидным лабиринтодонтам Восточной Европы. 4. Род *Benthosuchus* Efremov, 1937 // Палеонтологический журнал. 2012, № 4. С. 68-79.

Новиков И.В. Раннетриасовые амфибии Восточной Европы: эволюция доминантных групп и особенности смены сообществ / Тр. ПИН РАН, вып. 296. М.: РАН, 2018. 256 с.

Орлова Т.Б., Бортников М.П. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Средневолжская. Лист N-39-XXI (Новосемейкино). Объяснительная записка [Электронный ресурс]. М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022. 160 с.

Davydov V.I., Zharinova V.V., Silantiev V.V. Late Permian and Early Triassic conchostracans from the Babii Kamen section (Kuznetsk coal basin) // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. 2019. Т. 161, кн. 2. С. 339-347.

ЮРА



7. ЮРСКАЯ СИСТЕМА

ЮРСКАЯ СИСТЕМА (J) – средняя система мезозойской эратемы. Выделена в 1822 г. немецким естествоиспытателем А. Гумбольдтом. Ей соответствует период геохронологической шкалы продолжительностью около 56 млн. лет. Названа по горам Юра́ (Франция, Швейцария). Подразделяется на 3 отдела; отложения нижнего на территории Самарской области отсутствуют. Область распространения – преимущественно западная и южная часть региона.

Юрские отложения региона относятся к двум различным структурно-фациальным зонам. Саратовско-Волгоградская СФЗ охватывает Предволжье и Низменное Заволжье, Самарско-Волгоградская СФЗ – Общий Сырт (рис. 7.1).

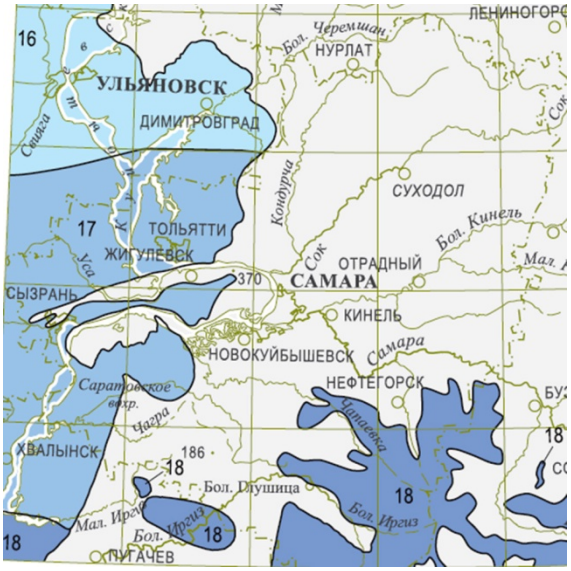


Рис. 7.1. Схема структурно-фациального районирования, юрская система: VI^2 – Саратовско-Волгоградская СФЗ, VII – Самарско-Волгоградская СФЗ (по: Государственная геологическая .., 2021).

ТРИАС-НИЖНЕЮРСКАЯ КОРА ВЫВЕТРИВАНИЯ

Коры выветривания не выделяются в качестве самостоятельных стратонов, поскольку в них, как правило, ещё есть возможность проследить первичные пласты. Тем не менее, в корах, сформированных внутри осадочного чехла, нередко обнаруживаются преобразованные карбонатные и глинистые породы, хотя непосредственные осадочные отложения, породившие эти преобразования, в том же местонахождении могут быть полностью уничтожены более поздними процессами (рис. 7.2). При отсутствии в разрезе собственно осадочных отложений возраст процессов, наложенных на карбонатные толщи, может быть установлен только исходя из характера преобразований.

Длительный континентальный перерыв, начало которого в Предволжье датируется концом казанского века перми, а в Бузулукской впадине – концом раннего триаса и который завершился к байосскому веку юры, привёл к образованию коры выветривания на поверхности выравнивания верхнепалеозойских карбонатных пород. На Губинских высотах (Сызранский р-н) и в гор. Октябрьск она фрагментарно залегает на породах гжельского яруса верхнего карбона, но на большей части площади своего развития на Жигулёвско-Пугачёвском своде кора перекрывает отложения казанского яруса пермской системы, достигая мощности 1,5 м, а зона дезинтеграции доломитов в основании достигает 3 м. Возраст коры традиционно принимается за триас-нижнеюрский, однако важнейший этап формирования, несомненно, связан с гумидизацией климата близко к началу среднеюрской трансгрессии.

На Самарской луке в состав коры входит субаутигенная пестроцветная глинистая толща, в зонах своего развития залегающая на закарстованной поверхности карбонатных пород, заполняя и перекрывая карманообразные понижения. Глины значительно преобразованы гипергенными процессами, имеют существенно галлуазитовый состав и на значительных площадях заключают прослои и конкреции разновидностей алунита (рис. 7.2), неоднородно лимонитизированы. Характер минеральных преобразований даёт основание отнести эту кору к остаточно-инфильтрационному типу.

Рис. 7.2. Триас-нижнеюрская кора выветривания карбонатных пород казанского яруса пермской системы с минерализацией натроалунитом. Самарская лука, с. Ермаково. Фото с геологической практики студентов СамГТУ, 2019.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднеюрские отложения в Самарской обл. представляют собой серию из двух трансгрессивно-регрессивных циклов и представлены отложениями байосского, батского и келловейского ярусов (табл. 7.1). Корреляция двух нижних представляет собой сложную и до конца не решённую задачу по причине редкости находок ископаемой фауны и флоры в большинстве интервалов. Среднеюрские отложения широко распространены на Общем Сырте, Самарской луке и в Мелекесской впадине; встречаются отдельными пятнами на юго-западе области. На западе Сокско-Кинельского водораздела (соответствует восточной части Жигулёвского вала) известны останцы песчаных отложений, по литологии чётко соответствующих байосу Заволжья, а на востоке Кошкинского (р. Липовка) и Елховского

Таблица 7.1. Схема корреляции подразделений средней юры на территории Самарской области

ЯРУС	Подъ-ярус	*Свита*, толща	
		Саратовско-Волгоградская СФЗ	Самарско-Волгоградская СФЗ
келловейский	верхний		
		малиноовражная	
	средний	докучаевская	
	нижний	*хлебновская*	
батский	верхний		
	средний	*каменноовражная*	
	нижний	*починковская*	
байосский	верхний	*караулинская*	
	нижний	*гнилушкинская (?)*	*гнилушкинская*
ааленский	…		

районов – остаточные конкреции таких же песчаников. Существенное изменение мощности среднеюрских отложений зависит в значительной степени от условий формирования прибрежных фаций на рельефе – размытой поверхности – доюрских (по верхнекаменноугольные включительно) образований и трансгрессивного их срезания при последующих мезозойских морских трансгрессиях.

Значительная удалённость от стратотипов региональных подразделений среднего отдела юры вкупе со сложной ситуацией с установлением границ подчинённых подразделений всех рангов привели к тому, что для Среднего Поволжья горизонты в унифицированной шкале на практике не используются.

БАЙО́ССКИЙ ЯРУС (J_2b) выделен А. д'Орбиньи в 1850 г., назван по гор. Байо (Нормандия, Франция). Подразделяется на 2 подъяруса. Ярусу соответствует средняя часть сысольского горизонта. Отложения в регионе достоверно распространены в Заволжье – отдельными участками на юге Безенчукского и Приволжского р-нов и у гор. Чапаевск, а также, вероятно, в зоне поднятий Общего Сырта (кроме западной части). Они заполняют также карстовые понижения, выработанные в каменноугольных известняках, в районе гор. Октябрьск (рис. 7.3, А). Предполагается их присутствие в Ставропольской депрессии, а отдельными участками – также на Жигулёвско-Пугачёвском своде (на восток до пос. Зольное на Самарской луке, исключая северное крыло Жигулёвского вала). Обнажения известны в Предволжье и близ Чапаевска, где по ним заложен расположен крупный карьер по добыче песков и глин. На территории Самарской области объём яруса точно не установлен; редкие находки морской микро- и макрофауны и недостаточно изученные спорово-пыльцевые комплексы (рис. 7.4, Б) не дают уверенного понимания возраста толщи*. Мощность отложений, соответствующих ярусу, крайне непостоянна, но не превышает 30 м.

Наиболее древними отложениями юры, условно сопоставляемыми с нижним байосом, является **гнилу́шкинская свита (J_2gn)**, в состав которой, по-видимому, следует включать и глинистую толщу, которая хорошо обнажена в Заволжье в районе гор. Чапаевск (рис. 7.3, Б). Здесь она представлена белыми с серовато-жёлтым оттенком глинами гидрослюдисто-каолинитового состава, сильно алевритистыми до песчанистых. Глины от неслоистых до сланцеватых в разных пачках, внизу с гнёздами лимонитизации за счёт окисления пирита. Отдельные прослои в верхней части глин содержат остатки хвощей (*Equisetites* sp.) (рис. 7.4, А) и имеют признаки развития палеопочв.

Мощность толщи в районе Чапаевска колеблется в пределах 2-15 м, заметно увеличиваясь в сторону карстовых понижений. Восточнее (с переходом в Самаро-Волгоградскую СФЗ) происходит опесчанивание разрезов с полным размыванием стратиграфических границ в пределах бата–байоса.

Глины на Чапаевской луке перекрываются кварцевыми песками, мелкозернистыми или алевритистыми, мощностью до 25 м. В песках заключены крупные конкреции сливных песчаников, иногда срастающихся в пласты (рис. 7.5). В других районах описанная выше базальная глинистая толща отсутствует, и пески перекрывают непосредственно палеозойские отложения, часто они содержат в основании скопления галек карбонатных пород, местами – линзы пёстроокрашенных глин, переотложенные из триас-раннеюрской коры выветривания. Так, латеральным аналогом данной песчаной толщи являются флороносные песчаные отложения, частично заполняющие карстовые понижения у гор. Октябрьск. Фауна отсутствует, но в слоистых песчаниках встречаются остатки наземных растений (*Hausmannia crenata*, *Sphenopteris* sp., *Pseudotorellia* sp., *Mirovia eximia* и др.) (рис. 7.6-7.7); аналогичные им описаны при разработке битуминозных песчаников близ с. Бахилово.

К западу от Чапаевска – в Безенчукском и Приволжском р-нах – свита представлена в основном кварцевыми песчаниками с железистым цементом. Немые пески с гигантскими

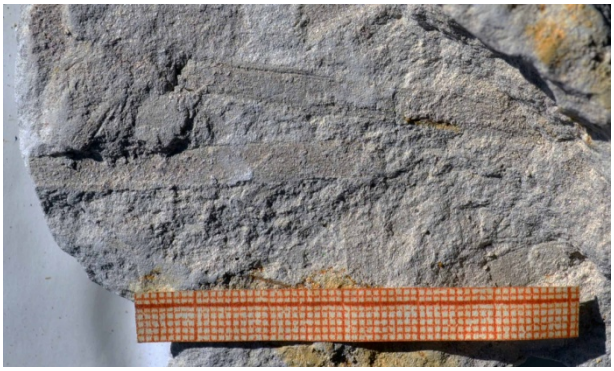
* Базальная глинистая толща средней юры выделялась с 1929 г. как переволокская толща Самарской луки. Упразднена в 2012 г. в связи с невозможностью установить первоначальный объём.

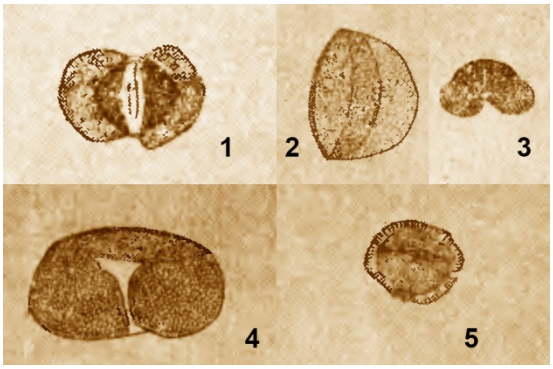
конкрециями сливных песчаников, по литологии близкие чапаевским, залегают в виде останцов на Самаро-Кинельском водоразделе; севернее известны лишь скопления остаточных конкреций песчаников.

А

Б

Рис. 7.3. Байосский ярус. А – базальная толща. Залегание караулинской (интервал «а») и гнилушкинской (интервал «б») свит на закарстованных карбонатных породах верхнекаменноугольного возраста (интервал «в»), гор. Октябрьск. Б – гнилушкинская свита; Чапаевское месторождение песков и глин. Фото В.П. Морова (А), Д.В. Варенова (Б).


А



Б

Рис. 7.4. Гнилушкинская свита. А – побеги хвощей *Equisetites* sp., Чапаевский флористический комплекс, фото В.П. Морова. Б – пыльцевые зёрна хвойных из комплекса у с. Печерск (Сызранский р-н): 1 – ”*Podocarpidites*”, 2, 3 – ”*Pinus*” spp., 4 – “*Picea*” sp., 5 – Pinaceae (по: Ступишин, 1967).

В разрезах у гор. Октябрьск пески с растительными остатками несогласно перекрываются толщей, представленной преимущественно нерегулярным переслаиванием песков (преобладают) с глинами и алевритами (рис. 7.8). Она содержит остатки двустворчатых моллюсков *Meleagrinella donetziana* (рис. 7.9, Б); возможно, к ней же

А

Б

Рис. 7.5. Гнилушкинская свита. А – песчаная толща, Б – плита из сросшихся конкреций песчаника. Чапаевское месторождение песков и глин. Фото Д.В. Варенова.

А

Б

Рис. 7.6. Гнилушкинская свита. Папоротники: А – вайя *Hausmannia crenata*, Б – фрагмент пера *Sphenopteris* sp. Чапаевский флористический комплекс. СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

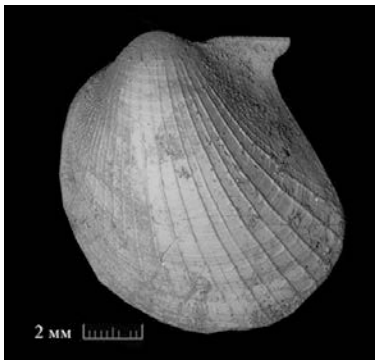
А

Б

Рис. 7.7. Гнилушкинская свита. А – гинкгопсиды *Pseudotorellia* sp., листья; Б – хвойные *Mirovia eximia*, облиственные побеги. Чапаевский флористический комплекс. СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

приурочены единичные находки аммонитовой фауны – паркинсониид (рис. 7.9, А). Эту толщу, вероятно, следует соотносить с **караýлинской свитой (J_2*kr*)** предположительно позднебайосского возраста. На более удалённых разрезах свита не прослежена; ни мощность данного интервала (не менее 15 м), ни соотношение с перекрывающей починковской свитой, ни площади распространения точно не установлены.

Рис. 7.8. Караулинская свита. Контакт с перекрывающей нерасчленённой нижне-среднебатской глинистой толщей, гор. Октябрьск. Фото В.П. Морова.

А


Б

Рис. 7.9. Средняя юра. А – аммонит *Parkinsonia subarietis*, фрагмент ядра, с. Переволоки; ?караулинская свита, МГРИ, фото М.А. Рогова. Б – двустворка *Meleagrinella doneziana*, левая створка, Саратовская обл., Общий Сырт (по: Тесакова и др., 2025).

Ввиду неоднозначного понимания объёма байоса полезные ископаемые рассмотрены ниже, для объединённого байос-батского интервала. К коре выветривания приурочено непромышленное Ермаковское месторождение алюминиевых руд, представленное натроалунитом, и мелкие залежи охр.

БА́ТСКИЙ ЯРУС (J_2bt) выделен Ж.-Б. д'Аллуа в 1843 г., назван по городу Бат (Англия). Подразделяется на 3 подъяруса. Ярусу соответствует верхняя часть сысольского горизонта.

На территории Самарской обл. расчленение бата не завершено. Точное положение границы с байосом на территории Самарской области нигде не установлено, соответственно, объёмы относимых к обоим ярусам отложений до сих пор точно не определёны. Для батских отложений на территории Самарской области установлено присутствие только нижнего и среднего подъярусов.

Батский ярус имеет распространение в Ставропольской депрессии, на Жигулёвско-Пугачёвском своде (в Предволжье – на восток до пос. Зольное на Самарской луке, исключая северное крыло Жигулёвского вала), в Заволжье – отдельными участками на юге Безенчукского и Приволжского р-нов и у гор. Чапаевск, а также в зоне поднятий на востоке самарской части Общего Сырта. Обнажения известны и в Предволжье, и по Общему Сырту. Соотношение бата и байоса в этом интервале нигде не установлено; на Самарской луке юго-восточнее Переволокского перешейка охарактеризованный бат налегает непосредственно на кору выветривания верхнеказанских пород.

А

Б

Рис. 7.10. Нижний бат. Аммониты: раковины. Саратовская обл.: А – *Arcticoceras ishmae*, фото М.П. Шерстюкова; Б – *Oraniceras besnosovi* (по: Митта В.В., 2015).

Нижнебатские отложения территории должны быть отнесены к **починковской свите (J_2*pc*)**. Свита сложена глинами со слабо выраженной слоистостью, в разной степени опесчаненными. Неокисленные глины тёмно-серые, в пределах зоны окисления – желтовато-

серые. В Предволжье региона свита охарактеризована аммонитами *Arcticoceras ishmae* и *Oraniceras* spp. (рис. 7.10), белемнитами. Мощность крайне непостоянна, но не превышает 30 м.

Среднему бату соответствует прибрежно-континентальная **ка́менноовра́жная свита (J_2ko)**.

Сопоставляемые с ней отложения (мощностью до 60, обычно 18-20 м) на Самарской луке налегают с размывом на нижнебатские (рис. 7.11, А). Представлены они на западе зеленовато-серыми и серыми слоистыми глинами с прослоями мергелей и песчаников, в верхней части – желтовато-

А

Б

Рис. 7.11. Батский ярус. А – прослой песчаников на контакте починковской и каменноовражной свит. Образцовское месторождение глин. Фото Р.А. Гунчина. Б – фораминиферы: *Ammodiscus baticus*, раковинка (сильно увел.); Русская плита (из: платформа convdocs .., 2015).

Рис. 7.12. Батский ярус. Каменноовражная свита. Образцовское месторождение глин. Фото Д.В. Варенова.

серыми песчанистыми глинами (рис. 7.12). Для глин обычно наличие прослоев тонкозернистых песчаников и тёмно-серого мергеля, пластовых глинисто-сидеритовых и мергельных конкреций и мелких конкреций пирита. Отдельные прослои мергелей имеют текстуру кон-ин-кон. В глинах определена типично батская микрофауна: фораминиферы *Ammodiscus baticus* (рис. 7.11, Б).

В самарской части Общего Сырта байос-батская толща (до 46 м) практически не расчленена. В основании разреза часто прослеживается базальный конгломерат из галек пород местного и уральского происхождения. Пески нижней пачки (16 м) частью зеленовато-

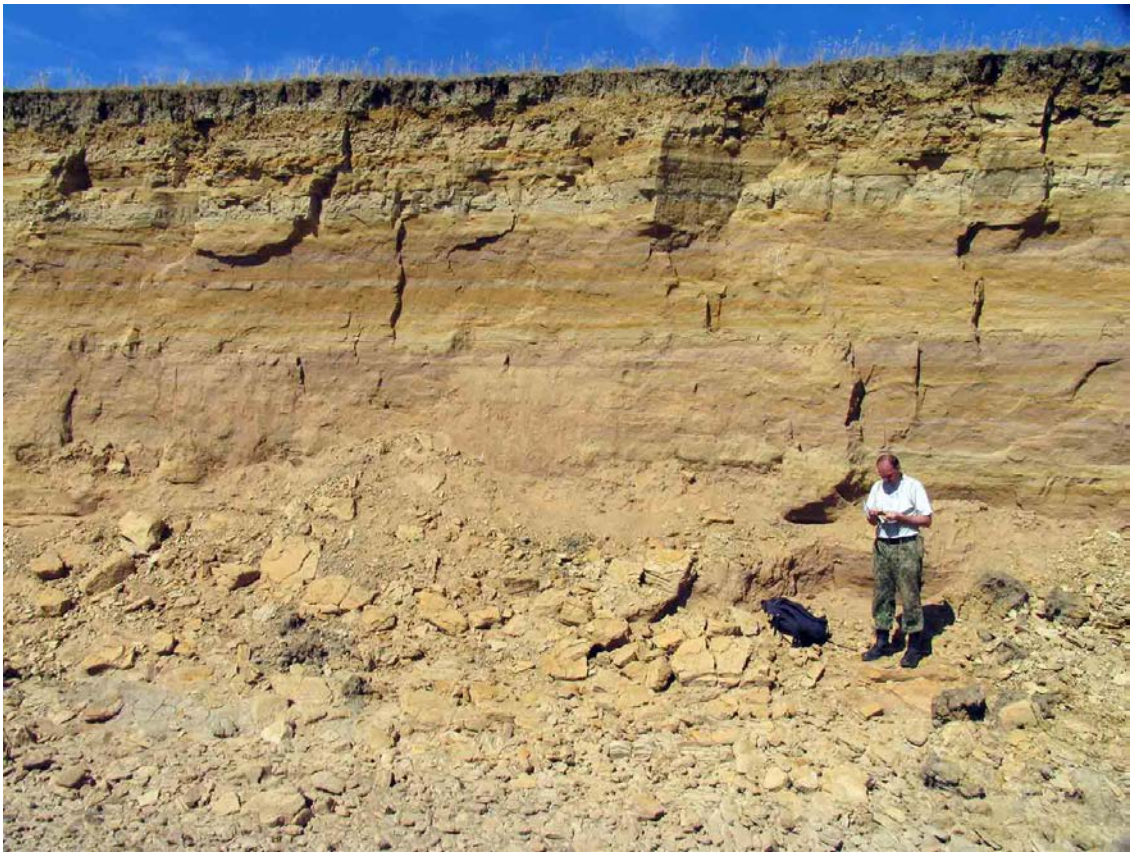
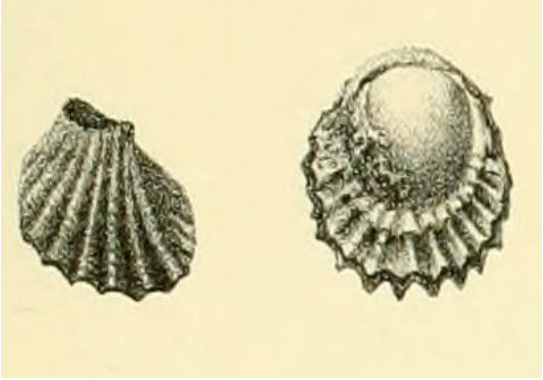


Рис. 7.13. Батский ярус. Б – толща мелкозернистых песков и алевритистых глин, среднее течение р. Чапаевки (Алексеевский р-н). Фото Д.В. Варенова

А



Б

Рис. 7.14. Батский ярус. Двустворчатые моллюски: А – *Meleagrinella echinata*, ядра и отпечатки, среднее течение р. Чапаевки (Алексеевский р-н), фото В.П. Морова; Б – *Placunopsis fuersichi*, Англия (по: Morris, Lycett, 1853).

серые, глауконитово-кварцевые, косослоистые, содержат прослои галечников и местами сливных песчаников. Пески средней пачки (12-20 м) мелкозернистые, полиминеральные, с маломощными прослоями песчаников и глин (рис. 7.13). Верхняя пачка (10-12 м) здесь представлена тонкозернистыми белыми кварцевыми песками, слюдистыми, с прослоями сливных песчаников. В кровельной части разреза отмечены остатки двустворчатых моллюсков (*Placunopsis fuersichi, Meleagrinella echinata, Pleuromya* sp. и др.) (рис. 7.14). Однако на близрасположенных разрезах саратовской части Общего Сырта батские отложения расчленены (по аммонитам, остракодам и фораминиферам) на починковскую и каменноовражную свиты; наибольшее значение имеют: для первой – фораминиферы *Vaginulina dainae* (рис. 7.15, А) и остракоды *Glyptocythere bathonica*, для последней – остракоды *Bathoniella prima* (рис. 7.15, Б-В).

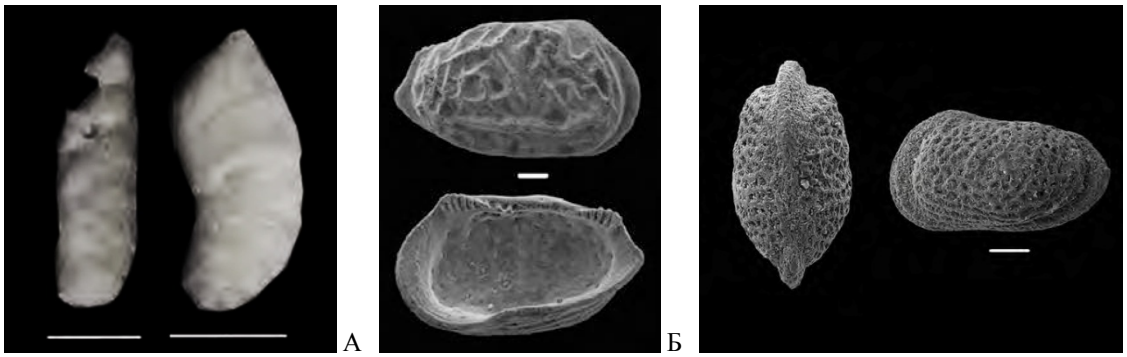


Рис. 7.15. Батский ярус. А – фораминиферы: *Vaginulina dainae*, раковинка, починковская свита. Остракоды: Б – *Glyptocythere bathonica*, правая створка самки снаружи и изнутри, починковская свита; В – *Bathoniella prima*, слева и со спинной стороны, каменноовражная свита. Саратовская обл. (по: Тесакова и др., 2025).

На участках полного или частичного размыва байос-батской толщи на Общем Сырте местами присутствует горизонт конденсации, представленный песчаниками или гравелитами с железистым цементом, без фауны, иногда с древесными остатками (рис. 7.16).

Полезные ископаемые байос-батского интервала представлены глинами, песками, песчаниками, битумами, пиритом.

Рис. 7.16. Батский-байосский ярусы. Гравелит с железистым цементом с отпечатками древесины. Борский р-н. Фото Р.А. Гунчина.

КЕЛЛОВЕ́ЙСКИЙ ЯРУС (J_2k) выделен А. д'Орбиньи в 1849 г., назван по местности Келловей (Англия). До 1982 г. относился к верхнему отделу юрской системы. Ярусу соответствует курдюмский горизонт. Келловей подразделяется на 3 подъяруса; в Самарской области распространён в основном нижний. На Общем Сырте келловей нередко представлен только горизонтом конденсации в виде скоплений фосфоритов с обильной фауной. Обнажения встречаются у гор. Сызрань и на Общем Сырте. Общая мощность яруса в регионе составляет до 65 м.

Нижний келловей в Самарской области представлен **ужóвской толщей (J_2uz)** в Ульяновско-Саратовской СФЗ и её фациальным аналогом – **хлéбновской свитой (J_2*hl*)** в Самаро-Волгоградской СФЗ. Первая распространена в Ставропольской депрессии; на Жигулёвско-Пугачёвском своде (в Предволжье – по возвышенностям на восток до сёл Аскулы и Бахилово на Самарской луке; в Заволжье – небольшими пятнами на юге Безенчукского и Приволжского р-нов). Область распространения хлебновской свиты лежит в Сыртовом Заволжье к югу от сёл Верхнесъезжее и Таволжанка, к востоку от среднего течения р. Чапаевки и с. Мал. Глушица.

Нижнему келловею отвечают фаунистические зоны Cadoceras (Paracadoceras) elatmae, Proplanulites koenigi, Sigaloceras calloviense. Кроме многочисленных аммонитов (помимо зональных видов-индексов, также *Chamoussetia chamousseti, Macrocephalites* spp. и др.) (рис. 7.18-7.19; рис. 7.20, А), его характеризует и наличие фауны фораминифер (*Lenticulina, Marginulina, Ammodiscus* и др.) (рис. 7.21, А-Б) и остракод *(Pyrocytheridea pergraphica, Bathoniella milanovskyi* и др.) (рис. 7.21, В-Г). Толща слагается тёмно- и желтовато-серыми, слоистыми, песчанистыми глинами (рис. 7.17), переслаивающимися с желтовато-серыми алевролитами и песками. Для глин обычна загипсованность и наличие глинисто-сидеритовых и мергельных пластовых конкреций и более мелких конкреций пирита. Мощность нижнего келловея в районе гор. Сызрань до 58 м, восточнее быстро выклинивается до полного отсутствия. На Общем Сырте при мощности до 30 (максимально 58) м в 16 м выше подошвы глин залегает прослой мергеля, а в средней части

А

Б

Рис. 7.17. Нижний келловей. А – налегание глин ужовской толщи на песчано-глинистые отложения среднего бата; Б – глины ужовской толщи. Месторождение глин Калмыцкий Овраг (Сызранский р-н). Фото Д.Б. Гуляева.

А

Б

Рис. 7.18. Нижний келловей. Аммониты: А – *Cadoceras (Paracadoceras) elatmae*, Б – *Chamoussetia chamousseti*, ядра. Алексеевский р-н, образцы и фото Р.А. Гунчина.

Рис.19. Нижний келловей. Аммониты: А – *Kepplerites* (*Gowericeras*) *gowerianus*, Алексеевский р-н, ядро; Б – *Sigaloceras calloviense*, Нижегородская обл., ядро с остатками раковины. Образцы и фото Р.А. Гунчина (А), М.А. Замошникова (Б).

Рис. 7.20. Нижний келловей. А – аммонит *Kosmoceras (Catasigaloceras) enodatum*, ядро с остатками раковины, Алексеевский р-н; Б – белемнит *Holcobeloides beaumontianus*, ростр и сечение, гор. Сызрань. Образец и фото Р.А. Гунчина (А), В.П. Морова (Б).

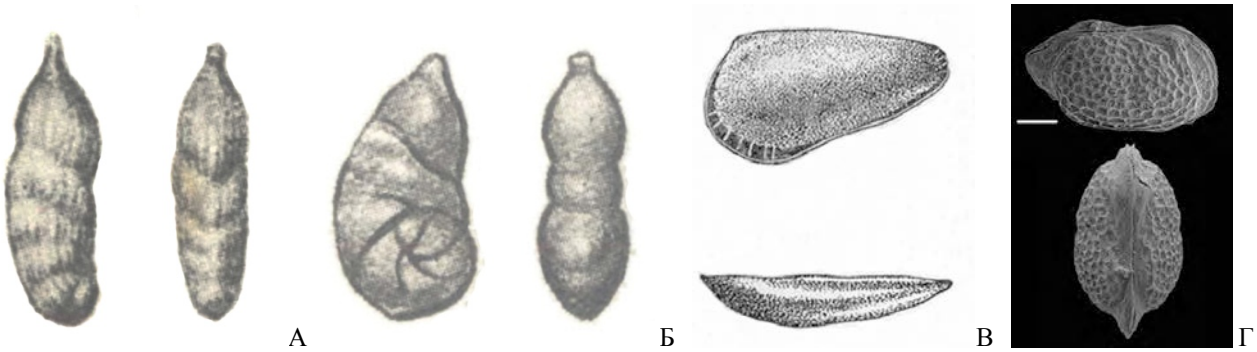


Рис. 7.21. Нижний келловей. Фораминиферы: А – *Marginulinopsis batrakiensis*, Б – *Astacolus calloviensis*, раковинки (сильно увел.), гор. Октябрьск (по: Мятлюк, 1939). Остракоды: А – *Pyrocytheridea pergraphica*, левая створка снаружи и со спинной стороны, Ульяновская обл. (по: Любимова, 1955), Б – *Bathoniella milanovskyi*, справа и со спинной стороны, Саратовская обл. (по: Тесакова и др., 2025).

разреза – 5-6-метровый пласт светло-серого песка, нередко ожелезнённого и содержащего остатки аммонитов, белемнитов и древесины. Однако на значительной части Общего Сырта келловей представлен лишь горизонтом конденсации.

Среднему келловею отвечают зоны Kosmoceras (Gulielmites) jason и Erymnoceras coronatum; дополнительно он охарактеризован наличием аммонитов (*K. medea*, рода

Rondiceras и др.) (рис. 7.23), брахиопод рода *Ivanoviella* (рис. 7.24, Б), фауной белемнитов (*Holcobeloides beaumontianus*) (рис. 7.20, Б), фораминифер *(Lenticulina, Verneuilina, Pseudolamarckina* и др.) (рис. 7.25, А) и остракод (среди которых можно отметить *Paracypris* и *Fuhrbergiella*) (рис. 7.25, Б-В). С ним сопоставляется **докуча́евская толща (J_2dk)** мощностью 0,8 (до 2) м. Разрез представлен глинами желтовато-серыми, оолитовыми, содержащими жёлтые и коричнево-жёлтые железистые оолиты (2-3 мм в диаметре), с прослоями желтовато-серых оолитовых мергелей (рис. 7.22) и реже мелкозернистых песчаников.

А

Б

Рис. 7.22. Средний келловей. А – контакт докучаевской и ужовской толщ, месторождение глин Калмыцкий Овраг (Сызранский р-н). Фото Д.Б. Гуляева. Б – мергель оолитовый (керн), Ставропольское Заволжье. СОИКМ.

А

Б

Рис. 7.23. Средний келловей. Аммониты, ядра: А – *Kosmoceras (Gulielmites) medea*, Алексеевский р-н; Б – *Kosmoceras* (*Gulielmites*) *jason*, Борский р-н; ядра. Образцы и фото Р.А. Гунчина.

Рис. 7.24. Средний келловей. А – аммонит *Rondiceras tscheffkini*, ядро; Б – брахиопода *Ivanoviella personata*, ядра. Борский р-н. Образец и фото Р.А. Гунчина (А), ИЭВБ, фото Д.В. Варенова (Б).

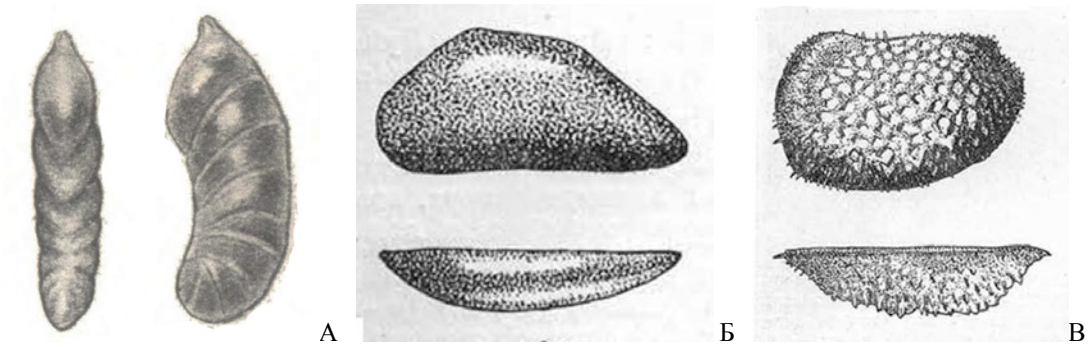


Рис. 7.25. Средний келловей. А – фораминифера *Astacolus erucaeformis*, раковинка, гор. Октябрьск (по: Мятлюк, 1939). Остракоды: Б – *Paracypris bellula*, В – *Fuhrbergiella archangelskyi*, левые створки снаружи и со спиной стороны (сильно увел.) (по: Любимова, 1955).

Верхний келловей условно выделяется в Сызранском Предволжье в основании толщи глин, перекрывающих средний келловей, по находкам остатков аммонитов *Quenstedtoceras lamberti* (рис. 7.26, А) фораминифер *Lenticulina tumida* (рис. 7.26, Б) и др. Мощность его незначительна.

Рис. 7.26. Верхний келловей. А – Аммонит *Quenstedtoceras lamberti*, ядро; Алексеевский р-н, образец и фото Р.А. Гунчина; Б – фораминифера *Lenticulina tumida*, раковинка (сильно увел.), гор. Октябрьск (по: Атлас мезозойской .., 1967).

На территории Общего Сырта и средний, и верхний келловей повсеместно размыты и представлены лишь скоплениями фосфоритов в подошве волжского яруса, содержащих богатую фауну от нижнекелловейской по оксфордскую включительно.

Полезные ископаемые келловейского яруса: глины, пирит.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхеюрские отложения в Самарской обл. присутствуют в составе оксфордского, кимериджского ярусов, а также волжского яруса (регионяруса; табл. 7.2). На Общем Сырте оксфорд и кимеридж (совместно с верхними горизонтами келловея) представлены скоплениями окатанных и фосфатизированных обломков фаунистических остатков в ожелезнённом песчанике в подошве волжского яруса.

Таблица 7.2. Схема корреляции подразделений верхней юры на территории Самарской области

<table>
<tr><th rowspan="2">ЯРУС МСШ</th><th rowspan="2">Подъ-ярус МСШ</th><th rowspan="2">РЕГИО-ЯРУС</th><th rowspan="2">Подъ-ярус ОСШ</th><th rowspan="2">Горизонт</th><th colspan="2">Свита</th></tr>
<tr><th>Ульяновско-Саратовская СФЗ</th><th>Самаро-Волгоградская СФЗ</th></tr>
<tr><td>берриасский</td><td>ниж.</td><td rowspan="4">волж-ский</td><td>верх.</td><td rowspan="3">ундорский</td><td>кашпирская</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">титонский</td><td>верх.</td><td rowspan="2">сред.</td><td colspan="2">ундорская</td></tr>
<tr><td rowspan="2">сред.</td><td></td><td>малоузенская</td></tr>
<tr><td colspan="2">промзинская</td></tr>
<tr><td>ниж.</td><td>ниж.</td><td>ветлянский</td><td colspan="2" rowspan="2">тразовская</td></tr>
<tr><td rowspan="2">кимеридж-ский</td><td>верх.</td><td></td><td>верх.</td><td>игуменковский</td></tr>
<tr><td>ниж.</td><td></td><td>ниж.</td><td rowspan="4">михаленинский</td><td rowspan="3">вечкусская</td><td>?</td></tr>
<tr><td rowspan="3">оксфордский</td><td>верх.</td><td rowspan="3"></td><td>верх.</td><td></td></tr>
<tr><td>сред.</td><td>сред.</td><td></td></tr>
<tr><td>ниж.</td><td>ниж.</td><td></td><td>?</td></tr>
</table>

ОКСФО́РДСКИЙ ЯРУС (J_3o) выделен А. Броньяром в 1842 г., назван по гор. Оксфорд (Англия). Ярусу отвечает нижняя часть михаленинского горизонта. Оксфорд подразделяется на 3 подъяруса, которые на территории Самарской обл. достоверно присутствуют, но недостаточно охарактеризованы.

Отложения, соответствующие оксфорду, в Самарской области залегают на келловейских с региональным стратиграфическим перерывом. Они распространены в Ставропольской депрессии, отдельными пятнами на Жигулёвско-Пугачёвском своде (в Предволжье – на восток до с. Александровка на Самарской луке). На территории Общего Сырта оксфорд практически нацело размыт, за исключением небольшого останца у с. Константиновка на р. Бол. Иргиз. Обнажения встречаются на волжском склоне от гор. Сызрань до с. Печерское. Мощность соответствующих ярусу отложений до 37 м.

На Самарской луке и в Мелекесской впадине оксфорд представлен нижней (большей) частью **ве́чкусской свиты (J_3vc)** – плотными светло-серыми известковистыми глинами с прослоями, конкрециями и септариями мергелей, редкими сростками пирита, в верхах разреза с конкрециями фосфоритов (рис. 7.27). Фауна внутри свиты довольно редка; описаны аммониты *Cardioceras cordatum, Vertebriceras vertebrale* (нижний подъярус), *Amoeboceras alternans* (средний подъярус), *Prorasenia stephanoides, Perisphinctes* spp. (рис. 7.28-7.29), белемниты, грифеи. В районе Сызрани оксфорд представлен лишь нижней частью; на его размытой кровле залегает разновозрастной галечник, сложенный в т.ч. оксфордскими фосфоритовыми конкрециями, фосфатизированными обломками древесины (рис. 7.31, Б), фрагментами ядер аммонитов и массой неизменённых створок грифей (*Gryphaea dilatata*) (рис. 7.30). Кроме того, оксфорд характеризуется наличием фораминифер (*Pyramidulina, Spiroplectammina, Lenticulina*) (рис. 7.31, А) и остракод (впервые появляются *Pontocypris, Mandelstamia*).

Рис. 7.27. Вечкусская свита. Батракское месторождение глин, гор. Октябрьск. Фото Д.В. Варенова.

А

Б

Рис. 7.28. Нижний оксфорд. Аммониты: А – *Cardioceras cordatum*, раковина, Рязанская обл; Б – *Vertebriceras vertebrale*, ядро, Алексеевский р-н. Образцы и фото Д.В. Буева (А), Р.А. Гунчина (Б).

В фосфоритовом горизонте Общего Сырта встречаются остатки кардиоцератид, характеризующие все три подъяруса. Редко он представлен там небольшой (2 м) пачкой ожелезнённого песка с брахиоподами, перекрывающейся фосфоритовым горизонтом с белемнитами.

Полезные ископаемые оксфордского яруса: глины.

А

Б

Рис. 7.29. Оксфордский ярус. Аммониты: А – *Amoeboceras alternans*, ядро; средний оксфорд, гор. Москва; Б – *Amoeboceras ovale*, ядро и отпечатки с остатками раковины; верхний оксфорд, гор. Октябрьск. Образцы и фото Д.В. Буева (А), В.П. Морова (Б).

А

Б

В

Рис. 7.30. Оксфордский ярус. Двустворчатый моллюск *Gryphaea dilatata*: А – неискажённая левая створка раковины, Б – левая створка с площадкой прирастания, Сызранский р-н; В – правая створка, Алексеевский р-н. ИЭВБ, фото Д.В. Варенова.

А

Б

Рис. 7.31. Оксфордский ярус. А – фораминифера *Lenticulina primaformis*, раковинка (сильно увел.), Сызранский р-н (по: Атлас мезозойской .., 1967); Б – фосфатизированная древесина, гор. Сызрань, ИЭВБ, фото В.П. Морова.

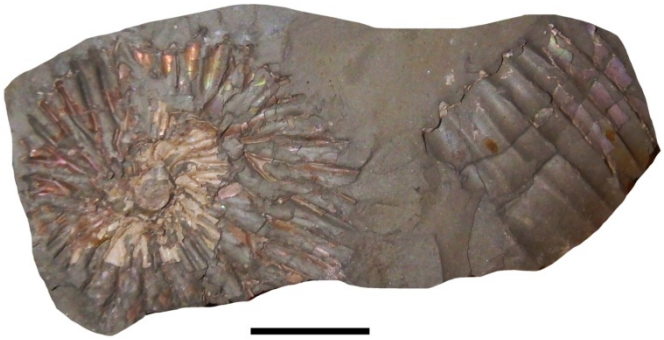
КИМЕРИ́ДЖСКИЙ Я́РУС (J_3km) выделен Ж. Тюрманном в 1832 г., назван по бухте Киммеридж (Англия). Подразделяется на 2 подъяруса; нижний соотносится с верхней частью михаленинского горизонта, верхний – с игуменковским горизонтом.

Отложения на северо-западе Самарской области распространены на той же территории, что и оксфордские. На территории Общего Сырта известен только в виде небольшого останца у с. Константиновка на р. Бол. Иргиз. Породы в целом плохо обнажены: их разрезы известны только у гор. Сызрань на в береговом склоне р. Волги, а также в карьере у с. Валы. Мощность соответствующих ярусу отложений до 45 м.

С кимериджским ярусом на территории Самарской обл. сопоставляется верхняя часть вечкусской свиты и нижняя часть **тразо́вской свиты** (**J_3*tz***), граница между которыми здесь совпадает с подъярусной. Разрез слагается слоистыми тёмно-серыми глинами с прослоями и конкрециями мергелей и множеством горизонтов фосфоритов (рис. 7.32). В глинах заключена богатая фауна аммонитов, характеризующих аммонитовые подзоны Amoebites bayi (верхняя подзона нижнего подъяруса), Sarmatisphinctes subborealis, S. fallax (верхний подъярус) (рис. 7.33-37). Помимо аммонитов, кимеридж характеризуется наличием фораминифер (*Ammobaculites*, рис. 7.39, А; *Pyramidulina*, *Spiroplectammina*), остракод (особенно характерна форма *Procytherura baculumbajula*) (рис. 7.39, Б), двустворчатых моллюсков *Nanogyra virgula* (рис. 7.38, А), полихет (рис. 7.38, Б).

Рис. 7.32. Кимериджский ярус. Валовское месторождение глин. Фото Д.В. Варенова.

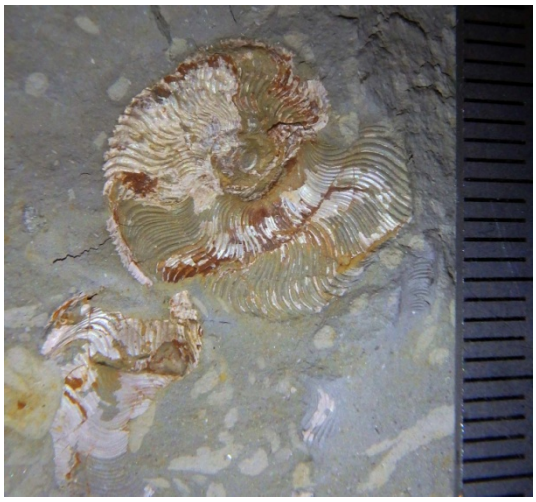
А



Б

Рис. 7.33. Нижний кимеридж. Аммониты: А – *Amoebites bayi*, раковины; Б – *Prorasenia* sp., отпечатки с остатками раковин. Валовское месторождение глин. ГИН, фото М.А. Рогова.

А



Б

Рис. 7.34. Кимериджский ярус. Аммониты: А – *Plasmatites lineatus*, ядро (нижний кимеридж); Б – *Nannocardioceras volgae*, давленые раковины (верхний кимеридж). Валовское месторождение глин. ГИН, фото М.А. Рогова.

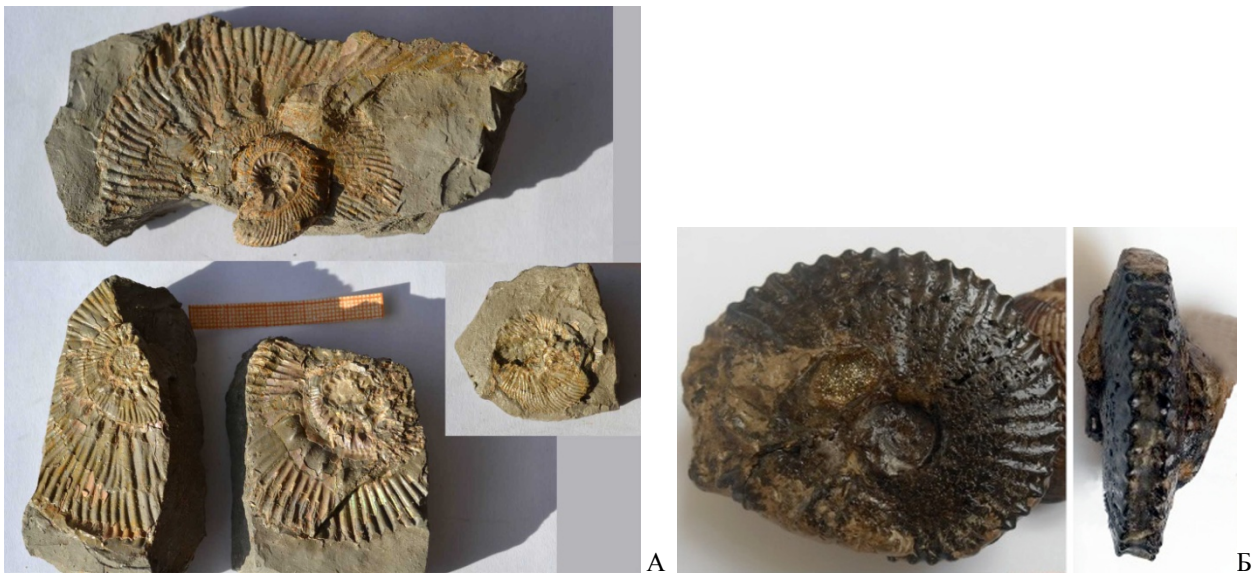


Рис. 7.35. Верхний кимеридж. Аммониты: А – *Aulacostephanus volgensis*, отпечатки и давленые раковины; Б – *A. jasonoides*, ядро. Гор. Сызрань. ИЭВБ, фото В.П. Морова (А), образец и фото В.Ю. Поплоухина (Б).

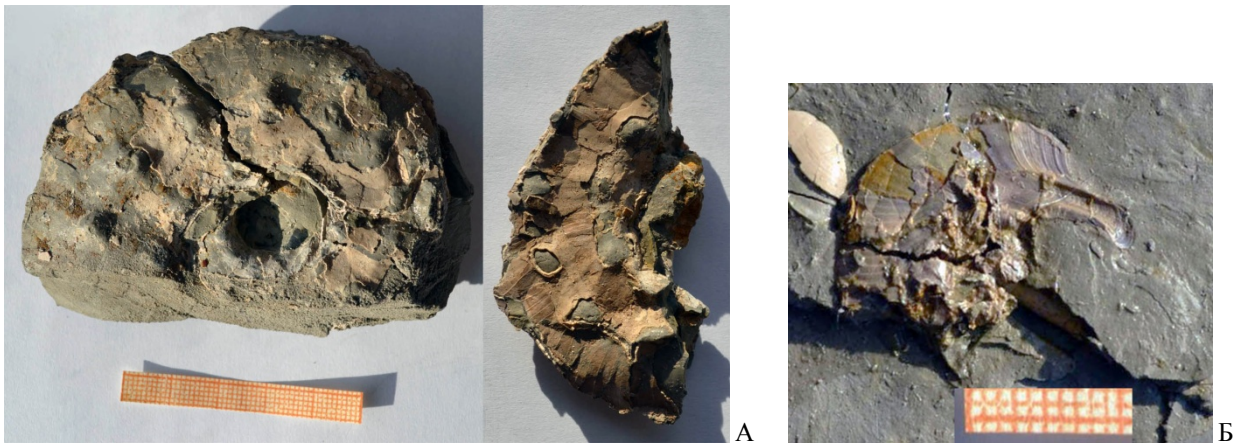


Рис. 7.36. Верхний кимеридж. Аммониты: А – *Aspidoceras* cf. *catalaunicum*, ядра с остатками раковин; Б – *Sutneria perplexa*, устье раковины. Гор. Сызрань. ИЭВБ (А), ГИН (Б); фото В.П. Морова.

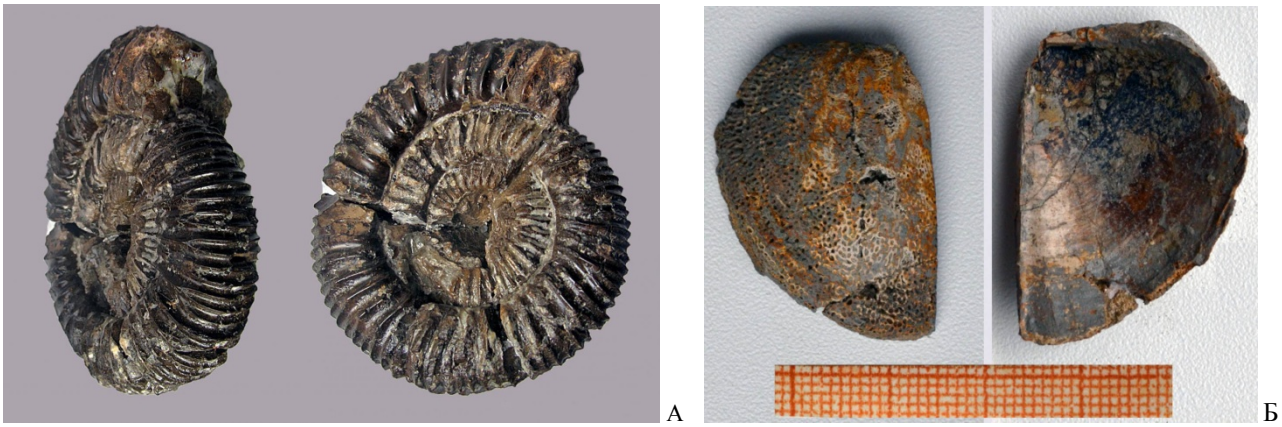


Рис. 7.37. Верхний кимеридж. Аммониты: А – *Sarmatisphinctes subborealis*, ядро; Б – *Laevaptichus* sp., аптих. Гор. Сызрань. Образец и фото Н.С. Карасёва (А), ИЭВБ, фото В.П. Морова (Б).

Полезные ископаемые кимериджского яруса: глины.

А

Б

Рис. 7.38. Верхний кимеридж. А – двустворчатый моллюск *Nanogyra virgula*, створка раковины, Ульяновская обл.; Б – полихета Serpulidae gen. et sp. indet., жилые трубки, гор. Сызрань. ИЭВБ, фото Д.В. Варенова (А), В.П. Морова (Б).

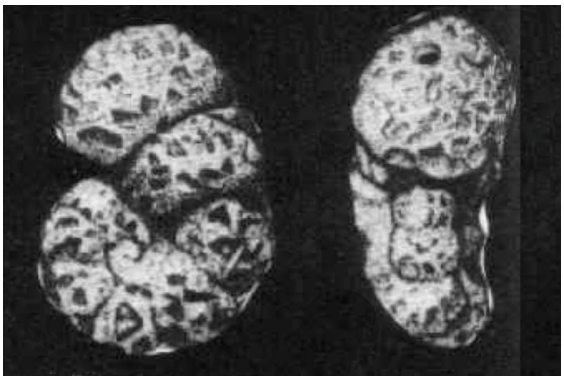
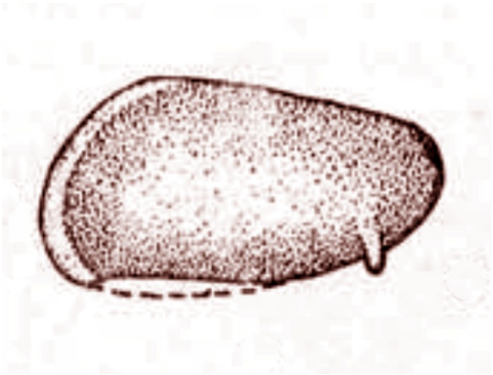

А

Б

Рис. 7.39. Верхний кимеридж. А – фораминифера *Ammobaculites verus*, раковинка, с. Приволжье (по: Даин, Кузнецова, 1971); Б – остракода *Procytherura baculumbajula*, левая створка снаружи, гор. Сызрань (по: Любимова, 1955) (сильно увел.).

ТИТО́НСКИЙ ЯРУС (J_3tt) выделен А. Оппелем в 1856 г., назван по мифологическому герою Тифону. Характеристики яруса основаны на фауне тетического бассейна, что обуславливает его слабую применимость для стратиграфии центра и севера Русской плиты, где в позднеюрское время был распространён Бореальный бассейн со своеобразной фауной (рис. 7.40). Включение титонского яруса в ОСШ в 1996 г. сильно осложнило региональную стратиграфию и не было поддержано множеством специалистов, в первую очередь, палеонтологами. В настоящее время на практике для Русской плиты вместо титонского яруса часто используется волжский регионярус.

ВО́ЛЖСКИЙ РЕГИОЯРУС (J_3v) – региональное подразделение, выделенное С.Н. Никитиным в 1881 г. и принятое для большей части Восточно-Европейской платформы как верхний ярус юрской системы. Подразделяется на 3 подъяруса; нижневолжскому (а также нижнему титону) отвечает по стратиграфическому объему ветлянский горизонт. Средне- и верхневолжскому подъярусам отвечает ундорский горизонт. С 1996 г. и до недавнего времени верхневолжский подъярус без фаунистического обоснования включался в состав берриасского яруса нижнего отдела меловой системы. В 2015 г. предпочтительное применение волжского регионяруса было подтверждено на конференции по границе юры и мела в Среднем Поволжье (гор. Самара).

Рис. 7.40. Поздняя юра. Положение Бореального и Тетического бассейнов.

Все подъярусы волжского региояруса в большинстве слоёв содержат обильную фауну аммонитов, белемнитов и двустворчатых моллюсков и хорошо разделяются на аммонитовые биогоризонты. Отложения в Самарской области распространены в Ставропольской депрессии, отдельными пятнами на Жигулёвско-Пугачёвском своде (к югу от гор. Сызрань и на Волго-Усинском водоразделе, в Приволжском р-не), по возвышенностям Синий и Средний Сырты и останцами близ с. Яблоновый Овраг Волжского р-на. Обнажения встречаются на всей территории распространения, кроме Мелекесской впадины. На территории Самарской обл. опорный разрез находится в районе с. Кашпир. Мощность яруса достигает 53 м.

Рис. 7.41. Нижневолжский подъярус. Аммонит *Ilowaiskya schashkovae*, ядро, Ульяновская обл. Образец и фото В.А. Романенко.

С нижневолжским подъярусом на территории Самарской обл. сопоставляется средняя часть тразóвской свиты*. Соответствующая аммонитовая фауна *Ilowaiskya sokolovi, I. schashkovae* (рис. 7.41), *Michailoviceras* spp. (рис. 7.42, А) и др. отмечена в Кашпире, где мощность подъяруса составляет около 7 м; нижневолжский комплекс фораминифер прослежен по скважинам у с. Приволжье (*Verneuilinoides kirillae, Saracenaria kasanzevi* и др.) (рис. 7.42, Б-В).

Средневолжский подъярус имеет максимальное распространение. Его нижняя зона Dorsoplanites panderi охватывает интервал, начиная (в местах распространения нижневолжского подъяруса) с верхней части тразóвской свиты. Нижняя граница следующей – **промзи́нской свиты (J_3pz)**** – фиксируется появлением прослоев битуминозных глин или горючих сланцев. Весь интервал сложен тёмно-серыми известковистыми, часто битуминозными, глинами, заключающими пласты желтовато-бурых тонкослоистых горючих

* В Заволжье (на западной окраине Общего Сырта) для этого интервала ранее выделялась ветля́нская свита (J_3vt).

** В Заволжье промзинской свите ранее соответствовал нижний интервал самостоятельной глуши́цкой свиты (J_3gl).

А

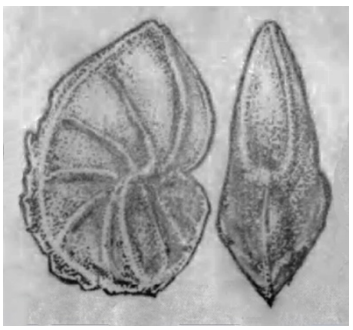
Б

В

Рис. 7.42. Нижневолжский подъярус. Аммонит *Michailoviceras* sp., неполное ядро; Кашпир, образец и фото А.А. Лентина. Фораминиферы: Б – *Verneuilinoides kirillae*, Заволжье (по: Даин, Кузнецова, 1971); В – *Saracenaria kasanzevi*, Саратовская обл. (по: Атлас мезозойской .., 1967); раковинки (сильно увел.).

сланцев, мощность которых 0,15-0,4 м (рис. 7.43) и с редкими конкрециями белых мергелей. В нижней части разреза содержится галька фосфоритов. Зона panderi охарактеризована также аммонитами *Dorsoplanites dorsoplanus, Zaraiskites regulais* (рис. 7.45), белемнитами *Lagonibelus magnifica* (рис. 7.44, Б), гастроподами *Berlieria maeotis* (рис. 7.48, А), двустворчатыми моллюсками *Retroceramus pseudoretrorsus* (рис. 7.46, Б) и др. Мощность зоны не более 10 м.

Рис. 7.43. Волжский региоярус: средняя часть толщи. В основании обрыва – верхняя пачка горючих сланцев среднего подъяруса. Кашпирский разрез. Фото Д.В. Варенова.

А

Б

Рис. 7.44. Средневолжский подъярус. А – аммонит *Zaraiskites zarajskensis*, ядро, малоузенская свита; Б – белемнит *Lagonibelus magnifica*, ростр и сечение. Большеглушицкий р-н. ИЭВБ, фото Д.В. Варенова.

А

Б

Рис. 7.45. Промзинская свита. Аммониты: А – *Dorsoplanites* cf. *dorsoplanus*, ядро с остатками раковины; Б – *Zaraiskites regularis*, давленая раковина; Кашпирский разрез. СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

А

Б

Рис. 7.46. Средневолжский подъярус. Двустворчатые моллюски: А – *Ctenostreon distans*, малоузенская свита, Большечерниговский р-н, образец и фото М.Л. Паперного; Б – *Retroceramus pseudoretrorsus*, Костромская обл. (по: Герасимов и др., 1995). Створки раковин.

А

Б

Рис. 7.47. Малоузенская свита. Брахиоподы: А – *Russirhynchia duplicata* (верхний ряд) и *R. fischeri*, Б – *Russiella bullata*; раковины. Большечерниговский р-н. ИЭВБ, фото В.П. Морова.

А

Б

Рис. 7.48. Средневолжский подъярус. А – гастропода *Berlieria maeotis*, отпечаток, промзинская свита; Волжский р-н, р. Чапаевка; Б – полихеты *Filograna socialis*, колония жилых трубок, малоузенская свита, Большечерниговский р-н. Образец и фото М.Л. Паперного (А); СОИКМ, фото Д.В. Варенова (Б).

Рис. 7.49. Малоузенская свита. Пласты мергелей среди глин в обрыве сыртового плато. Алексеевский р-н. Фото Л.Н. Любославовой.

На Общем Сырте верхний интервал зоны panderi, при согласном залегании, относится уже к **малоузе́нской свите (J_3*mu*)***. Свита представлена толщей желтовато-серых глин с пластами мергелей мощностью 15-40 м (рис. 7.49). В мергелях содержится обильная фауна аммонитов *Zaraiskites zarajskensis* (рис. 7.44, А), гигантские мегаконхи *Virgatites giganteus*. Массово встречаются двустворчатые моллюски *Ctenostreon distans* (рис. 7.46, А), *Buchia* spp., брахиоподы *Russirhynchia* spp. и *Russiella* spp. (рис. 7.47), полихеты (рис. 7.48, Б) и др. Малоузенская свита захватывает здесь и вышележащую маломощную зону Virgatites virgatus, остатки этого вида (рис. 7.50, А) встречаются в мергелях.

* На территории самарского Заволжья малоузенской свите ранее соответствовал верхний интервал самостоятельной глуши́цкой свиты (J_3*gl*).

В Предволжье фаунистически охарактеризованная зона virgatus наблюдается в основании **у́ндорской свиты (J$_3$*un*)**, залегающей несогласно. Зона представлена зеленовато-серым до зелёного глауконитовым песчаником мощностью около 0,2 м. Вышележащая зона Epivirgatites nikitini (рис. 7.50, Б) достоверно известна только в Предволжье, где сложена тёмно-зелёными до зеленовато-серого глауконитовыми фосфатизированными песчаниками мощностью до 0,5 м. На территории Самарской обл. верхняя граница ундорской свиты совпадает с границе средне- и верхневолжского подъярусов.

А

Б

Рис. 7.50. Средневолжский подъярус. Аммониты: А – *Virgatites virgatus*, малоузенская свита, Самарская обл., Общий Сырт; Б – *Epivirgatites nikitini*, Кашпирский разрез, ундорская свита; ядра. СОИКМ, фото Д.В. Варенова (А), образец и фото Р.А. Гунчина (Б).

Верхневолжский подъярус в регионе имеет распространение только в Предволжье. Здесь ему соответствует **ка́шпирская свита (J$_3$*ks*)** мощностью около 4 м. В основании её выделяется зона Kachpurites fulgens, которая представлена мелкозернистыми песчаниками и опоковидными алевролитами серых тонов, заключающих множество фосфоритовых горизонтов и, помимо представителей рода *Kachpurites* (рис. 7.51), содержит массу белемнитов рода *Acroteuthis* (рис. 7.53) и двустворок *Entolium orbiculare, Buchia fischeriana* и др. (рис. 7.54), а в верхней части – также давленых аммонитов *Craspedites okensis* (рис. 7.52).

Литологически сходная зона Garniericeras catenulatum (рис. 7.55) дополнительно охарактеризована также аммонитами *Craspedites subditus* (рис. 7.56, А), *Cr. okensis* (в нижней части) (рис. 7.52), *Cr. mosquensis* (в верхней части) (рис. 7.56, Б), белемнитами *Acroteuthis* spp. (рис. 7.53), двустворчатыми моллюсками *Anopaea sphenoidea, Lima consobrina* (рис. 7.57), *Buchia* spp. По сравнению с нижележащими горизонтами в этой и особенно в следующей зонах возрастает карбонатность.

А

Б

Рис. 7.51. Кашпирская свита, зона Kachpurites fulgens. Аммониты: А – *Kachpurites fulgens*, раковина, Сызранский р-н, ИЭВБ; Б – *Kachpurites tenuicostatum*, ядро, Кашпирский разрез. Фото В.П. Морова (А), Р.А. Гунчина (Б).

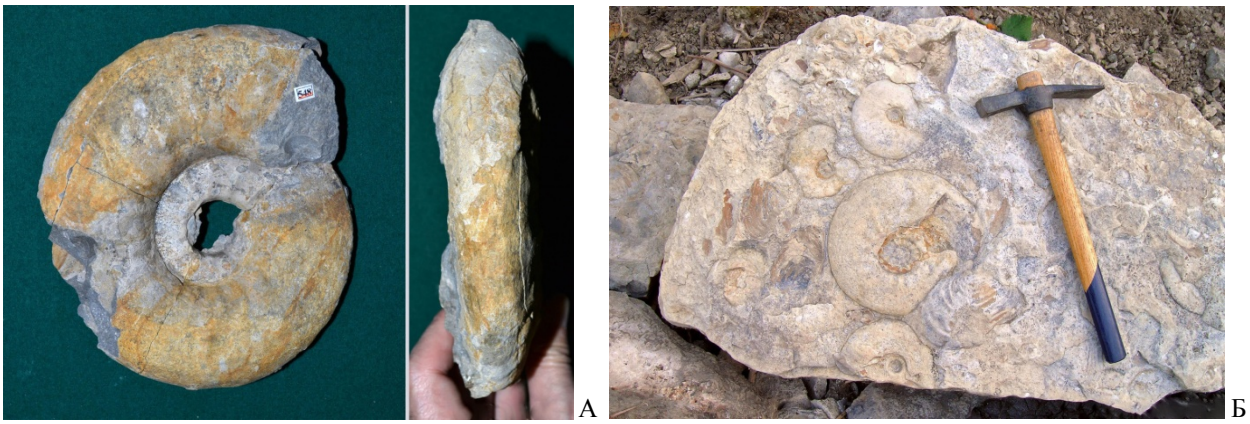
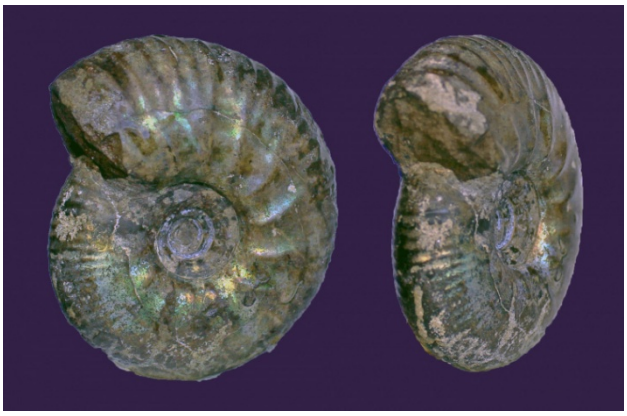


Рис. 7.52. Кашпирская свита, зона Kachpurites fulgens. Аммонит *Craspedites okensis*: А – макроконх, ядро, Сызранский р-н, ИЭВБ; Б – ядра, Кашпирский разрез. Фото В.П. Морова (А), Д.В. Варенова (Б)

Рис. 7.53. Кашпирская свита. Белемниты, ростры и сечения: А – *Acroteuthis mosquensis*, Ульяновская обл., Б – *A. russiensis,* Сызранский р-н. ИЭВБ, фото В.П. Морова (А), Д.В. Варенова (Б).

Рис. 7.54. Кашпирская свита, зона Kachpurites fulgens. Двустворчатые моллюски: А – *Entolium orbiculare,* Сызранский р-н, правая створка раковины; Б – *Buchia fischeriana*, Кашпирский разрез; раковина со стороны левой (слева) и правой створок. ИЭВБ, фото В.П. Морова.

Рис. 7.55. Верхневолжский подъярус, зона Garniericeras catenulatum. Аммонит *Garniericeras catenulatum*, раковина, Московская обл. Образец и фото А.В. Лебедева.


А

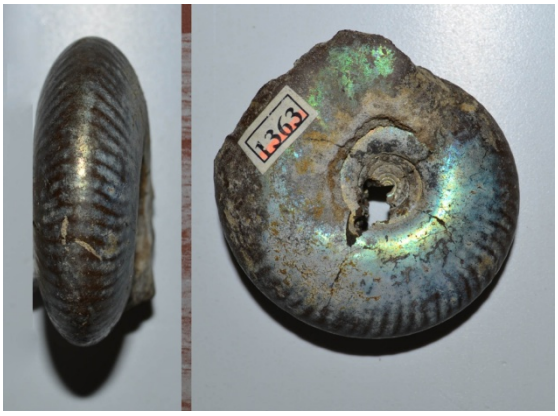

Б

Рис. 7.56. Кашпирская свита, зона Garniericeras catenulatum. Аммониты: А – *Craspedites subditus*, гор. Сызрань; Б – *Cr. mosquensis*, Ульяновская обл.; раковины.
Образец и фото Н.С. Карасёва (А); ИЭВБ, фото В.П. Морова (Б).

А

Б

Рис. 7.57. Кашпирская свита, зона Garniericeras catenulatum. Двустворчатые моллюски: А – *Anopaea sphenoidea*, Сызранский р-н; Б – *Lima consobrina*, Ульяновская обл.; ядра створок.
ИЭВБ, фото Д.В. Варенова (А), В.П. Морова (Б).

Венчает юрские отложения Предволжья зона Craspedites nodiger (рис. 7.58, А), дополнительно охарактеризованная аммонитами *G. subclypeiforme* (рис. 7.58, Б), *Cr. kaschpuricus* (рис. 7.59), *Cr. parakaschpuricus* (рис. 7.60, А), а вблизи кровли – *Cr. milkovensis* (рис. 7.60, Б). Среди других групп характерны белемниты *Acroteuthis* spp., двустворчатые моллюски *Entolium orbiculare* (рис. 7.54, А), *Buchia* spp.

А

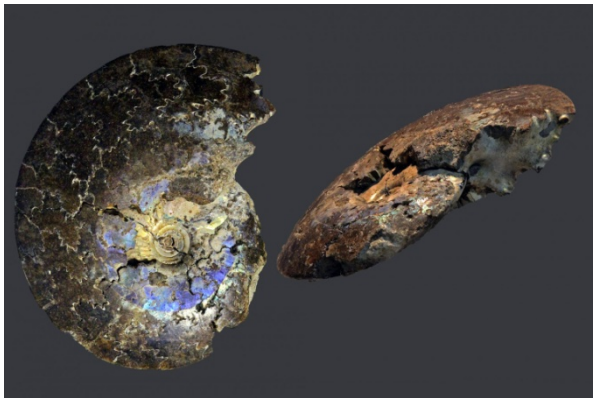

Б

Рис. 7.58. Кашпирская свита, зона Craspedites nodiger. Аммониты: А – *Craspedites nodiger*, Ульяновская обл.; Б – *Garniericeras subclypeiforme*, гор. Сызрань; раковины.
ИЭВБ, фото В.П. Морова (А); образец и фото Н.С. Карасёва (Б).

А

Б

Рис. 7.59. Кашпирская свита, зона Craspedites nodiger. Аммонит *Craspedites kaschpuricus*: А – типичный экземпляр, Б – раковина со следами приустьевых пережимов. Ульяновская обл. ИЭВБ, фото В.П. Морова.

А

Б

Рис. 7.60. Кашпирская свита, зона Craspedites nodiger. Аммониты: А – *Craspedites parakaschpuricus*, Б – *Cr. milkovensis*; раковины. Кашпирский разрез, образцы и фото Р.А. Гунчина (А), В.А. Кутина (Б).

Полезные ископаемые волжского региояруса: крупные запасы горючих сланцев, фосфориты, глины, мергели, горелые породы.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА к главе 7

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

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_ObZap-НОВАЯ.pdf

Захаров В.А., Рогов М.А. О природе международной стратиграфической шкалы и волжском ярусе (по поводу статьи В.А.Прозоровского «К проблеме волжского яруса») // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2005. Т. 13, № 5. С.129-134. *Режим доступа:* jurassic.ru/pdf/zakharov_rogov2005.pdf

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. *Режим доступа:* karpinskyinstitute.ru/ru/info/stratigraphy/stratigraphic_scale/KorrRegionalChapts2.pdf (дата обращения: 28.02.2018).

Рогов М.А. Новые данные о свитах верхней юры Ульяновско-Саратовского прогиба и северной части Прикаспийской синеклизы // Изв. Саратовского университета. Нов. сер. Науки о Земле. 2021, т. 21, вып. 3. С. 192-208. *Режим доступа:* cyberleninka.ru/article/n/novye-dannye-o-svitah-verhney-yury-ulyanovsko-saratovskogo-progiba-i-severnoy-chasti-prikaspiyskoy-sineklizy/pdf

Рогов М.А., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Ефимов В.М., Киселёв Д.Н., Моров В.П., Гусев В.В. Граница юры и мела в Среднем Поволжье. Путеводитель экскурсии «Международная научная конференция по проблеме границы юрской и меловой систем». 7-13 сентября 2015 г., г. Самара (Россия). Тольятти: Кассандра, 2015. 130 с. *Режим доступа:* paleosamara.ru/wp-content/uploads/2021/11/putevoditelj-kvers3.pdf

Тесакова Е.М., Устинова М.А., Гуляев Д.Б., Рогов М.А., Щепетова Е.В., Лутиков О.А., Застрожнов А.С. Палеонтологическая характеристика юрских отложений Саратовского Заволжья по керну скважин и новые данные по биостратиграфии каменноовражной свиты // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2025. Т. 33, № 2. С. 81-10. *Режим доступа:* jurassic.ru/pdf/tesakova_etal2025_rus_kam.pdf

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ к главе 7

Атлас мезозойской фауны и спорово-пыльцевых комплексов Нижнего Поволжья и сопредельных областей. Вып. 1. Общая часть. Фораминиферы. Саратов: изд-во Саратовского ун-та, 1967. 258 с.

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.: ВСЕГЕИ, 1983. 94 с.

Герасимов П.А., Митта В.В., Кочанова М.Д. Ископаемые волжского яруса Центральной России. М: ВНИГНИ, 1995. 114 с.

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

Давлетшин К.А., Косов С.А. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист N-39-XXVI (Новокуйбышевск). Объяснительная записка. СПб.: Петербург. картографич. ф-ка ВСЕГЕИ, 2000. 111 с.

Даин Л.Г., Кузнецова К.И. Зональное расчленение стратотипического разреза волжского яруса по фораминиферам // Вопросы микропалеонтологии. Вып. 14. М.: Наука, 1971. С. 103-124.

Киселёв Д.Н. Аммониты и инфразональная стратиграфия бореального и суббореального бата и келловея / Тр. Геологического института РАН, вып. 628 / Отв. ред. В.А.Захаров. Москва: ГЕОС, 2022. 666 с.

Любимова П.С. Остракоды мезозоя Среднего Поволжья и Общего Сырта // Тр. ВНИГРИ, нов. сер., вып. 84. Л.: Гостоптехиздат, 1955. С. 3-190.

Митта В.В. Род *Oraniceras* (Parkinsoniidae, Ammonoidea) в нижнем бате юга европейской части России // Палеонтологический журнал. 2015. № 6. С. 38-42.

Моров В.П., Горденко Н.В., Варенов Д.В., Варенова Т.В., Козинцева Т.М., Агибалов А.С. Геологическое строение и палеонтологическая характеристика среднеюрских отложений Чапаевской луки // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2013. Т. 22, № 2. С. 80-96.

Мятлюк Е.В. Фораминиферы верхнеюрских и нижнемеловых отложений Среднего Поволжья и Общего Сырта (из Лаборатории микропалеонтологии) / Сер. А, вып. 120. М.-Л.: ГОНТИ, 1939. 76 с.

Платформа Convdocs.org. URL: kk.convdocs.org (дата обращения: 10.10. 2015).

Рогов М.А. Аммониты и инфразональное расчленение зоны Dorsoplanites panderi (волжский ярус, верхняя юра) Европейской части России // Доклады академии наук. 2013. Т. 451, № 4. С. 435-440.

Рогов М.А., Савельева Ю.Н., Шурекова О.В. Биостратиграфия верхней юры карьера Валы (Самарская Лука) по аммонитам, остракодам и диноцистам // Вестник Санкт-Петербургского ун-та. Науки о Земле. 2021. Т. 63, вып. 3. С. 510-532.

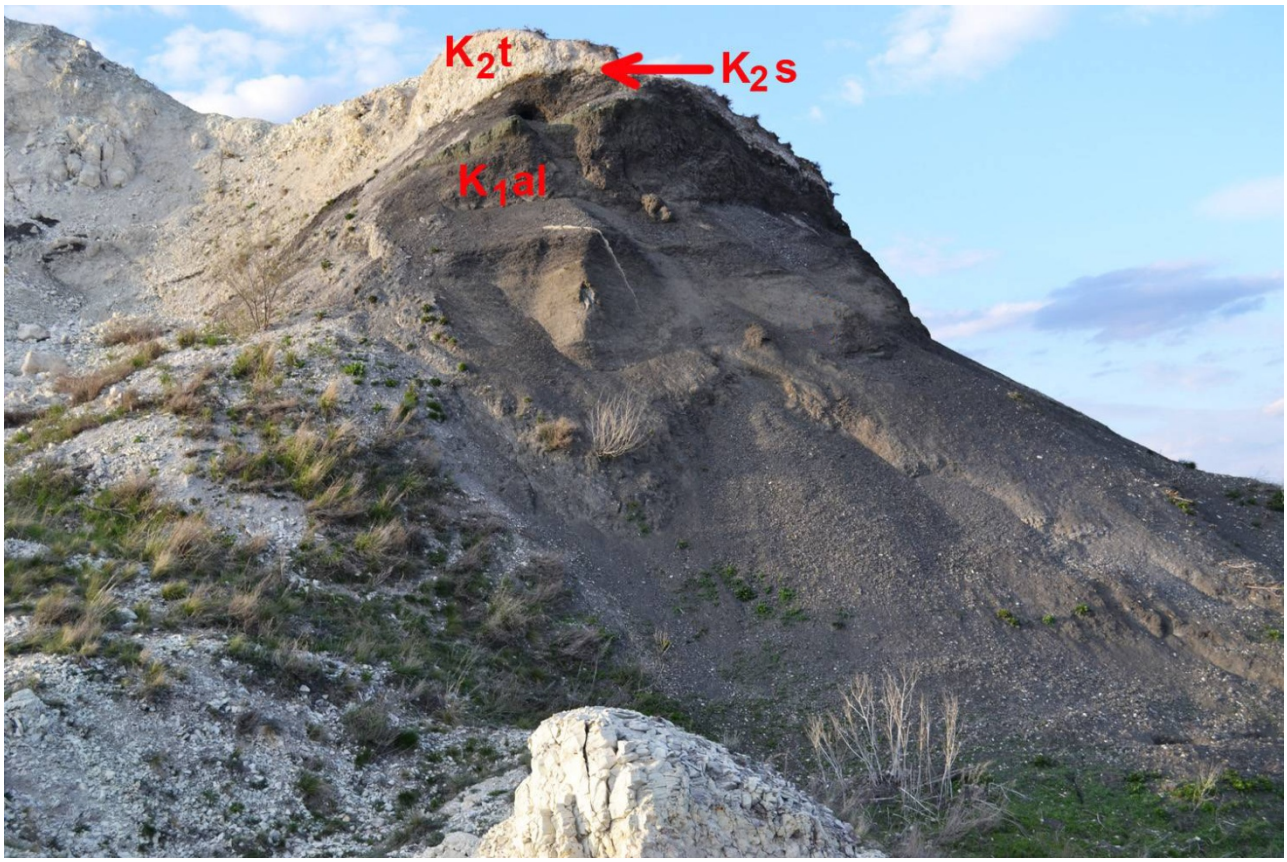
Сводный литолого-стратиграфический разрез мезозойских и кайнозойских отложений Самарской области / сост. К.А. Давлетшин, Е.Г. Семёнова, Л.Д. Коваленко. Самара, ВО ИГ и РГИ, 2006.

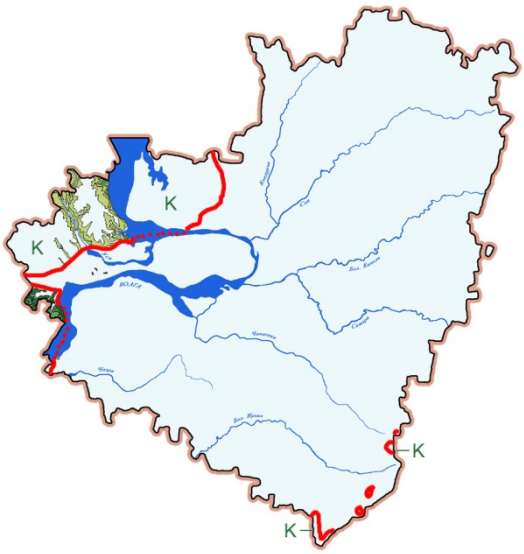
Ступишин А.В. Равнинный карст и закономерности его развития на примере Среднего Поволжья. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1967. 292 с.

Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка. М.: ПИН РАН – ВНИГНИ, 2012. 64 с.

Morris J., Lycett, J. A Monograph of the Mollusca from the Great Oolite, chiefly from Minchinhampton and the coast of Yorkshire. Part II: Bivalves / Monographs of the Palaeontographical Society. London, 1853. Vol. 7. P. 1-80.

МЕЛ





8. МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

МЕЛОВА́Я СИСТЕМА (K) – верхняя система мезозойской эратемы. Эквивалентное геохронологическое подразделение – меловой период мезозойской эры, продолжительностью около 79 млн. лет. Выделена бельгийским геологом Ж.-Б. д'Аллуа в 1822 г., названа по характерной породе – писчему мелу. Подразделяется на 2 отдела – нижний и верхний. Оба отдела в Среднем Поволжье представлены в полном объёме.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнемеловые отложения в Самарской обл. представлены в полном объёме в составе берриасского, валанжинского, готеривского, барремского, аптского и альбского ярусов (табл. 8.1). Они распространены главным образом в Мелекесской впадине и к юго-западу от Сызрани, в т.ч. под Саратовским вдхр. (Ульяновско-Саратовская СФЗ). В Заволжье (Прикаспийская СФЗ) имеются лишь отдельные пятна на Общем сырте, где нижнемеловые отложения распространены незначительно, расчленены плохо и имеются разночтения относительно возраста соответствующих интервалов.

Мощность нижнемеловых образований Хвалынско-Сызранского Предволжья составляет до 280-307 м, Ставропольской депрессии – до 260 м.

Таблица 8.1. Схема корреляции подразделений нижнего мела на территории Самарской области

ЯРУС МСШ	Подъярус	РЕГИОЯРУС	Горизонт	**Серия**, *свита*, толща
альбский	верхний		брянский	
				княжухинская
	средний		цнинский	*аловская*
	нижний			
аптский	верхний		ульяновский	
	средний			**симбирская**
	нижний			
барремский	верхний		владимирский	*орловгайская*
	нижний			
готеривский	верхний			*климовская*
	нижний		ярославльский	
валанжинский	верхний		печорский	марьевская
	нижний			
берриасский	верхний	рязанский	рязанский	жигулёвская
	средний			

БЕРРИА́ССКИЙ ЯРУС (K_1b) выделен А. Коканом в 1876 г., назван по д. Берриас (Франция). В настоящее время принято, что берриас на Русской плите присутствует только в объёме **ряза́нского регионяруса (K_1rz)**; это подтверждено конференцией по границе юрской и меловой систем в 2015 г. (гор. Самара). Данный регионярус (первоначально в ранге горизонта) был выделен Н.А. Богословским в 1895 г. В 1996-2015 гг. в состав берриасского яруса без фаунистического обоснования включался верхневолжский подъярус волжского регионяруса верхнего отдела юрской системы.

Относящиеся к рязанскому региоярусу отложения в Самарской области распространены в западной части Ставропольской депрессии, затем к югу от р. Сызранка и узкой полосой в Заволжье у сёл Приволжье и Екатериновка, небольшой останец сохранился к северу от гор. Октябрьск. Обнажения встречаются на юго-западе Сызранского р-на. Мощность яруса в объёме рязанского региояруса – до 1,5 м. На территории Самарской обл. опорный разрез рязанского региояруса находится в районе пос. Новокашпирский.

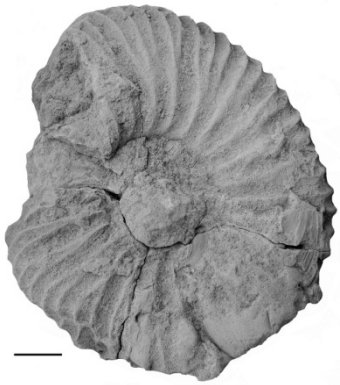
С рязанским региоярусом на территории Самарской обл. сопоставляется одноимённый горизонт, которому соответствует **жигулёвская толща (K_1zh)**. Зональное расчленение рязанского региояруса представляет собой сложную и до конца не решённую задачу, по причине высокой конденсации отложений и незначительного количества определимого материала аммонитовой фауны. В нижней части выделяется аммонитовая зона Riasanites rjasanensis (рис. 8.2, А), представленная переслаиванием рыхлых и плотных желтовато-серых опоковидных песчаников мощностью до 2 м (рис. 8.1, Б), с рассеянными или собранными в прослои фосфоритовыми конкрециями. Характерна, преимущественно в нижней части, минерализованная древесина. Песчаники содержат многочисленные раковины двустворчатых моллюсков, гл. обр. бухий: *Buchia okensis, B. volgensis* (рис. 8.4, Б) и др. и ростры белемнитов *Acroteuthis* spp., *Liobelus lateralis* (рис. 8.4, А), *Pachyteuthis subquadratoides*. В Кашпире песчаники подстилаются прослоем (до 0,3 м) горючих сланцев (рис. 8.1, А), в которых из фауны встречается только чешуя рыб. Выше выделяются по редким находкам аммонитов зоны с однотипной литологией: Surites tzikwianus мощностью 0,3 м и Peregrinoceras albidum – 0,2 м (рис. 8.2, А; 8.3).

А

Б

Рис. 8.1. Жигулёвская толща. А – пласт горючих сланцев в основании; Б – напластование рыхлых опоковидных песчаников. Кашпирский разрез. Фото В.П. Морова.

А



Б

Рис. 8.2. Рязанский региоярус. Аммониты: А – *Riasanites rjasanensis*, Рязанская обл. (по: Митта, 2008); Б – *Surites tzikwinianus* (= *Bojarkia tzikwiniana*), Кашпирский разрез, фото М.А. Рогова.

Рис. 8.3. Берриасский ярус. Аммонит *Peregrinoceras albidum* (по: North America .., 2016).

А

Б

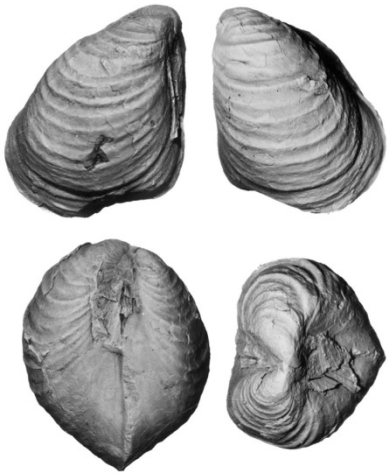
Рис. 8.4. Жигулёвская толща. А – белемнит *Liobelus lateralis*, ростр и сечение, Ульяновская обл.; Б –двустворчатый моллюск *Buchia volgensis*, ядра со стороны левой (слева) и правой створок, Кашпирский разрез. ИЭВБ, фото Д.В. Варенова (А), В.П. Морова (Б).

Полезные ископаемые рязанского региояруса: фосфориты, горючий сланец (не имеют промышленного значения).

ВАЛАНЖИ́НСКИЙ ЯРУС (K_1v) выделен Э. Дезором в 1853 г., назван по замку Валанжен (Швейцария). Подразделяется на 2 подъяруса. Ярусу на территории Восточно-Европейской платформы соответствует печорский горизонт, с которым на территории Самарской обл. сопоставляется **ма́рьевская толща (K_1mr)**.

Районы развития валанжина в Самарской области те же, что и рязанского региояруса. Обнажения встречаются у пос. Новокашпирский и с. Нов. Рачейка. Мощность яруса до 7 м. На территории Самарской обл. опорный разрез валанжина находится в районе пос. Новокашпирский.

А



Б

Рис. 8.5. Валанжинский ярус. А – фосфоритовая плита, р. Кашпирка (фото Д.В. Буева); Б – двустворчатый моллюск *Buchia inflata*, ядро с остатками раковины, США, Калифорния (Zakharov, Rogov, 2020).

В нижней части ярус представлен плитой фосфоритов мощностью 0,2 м (рис. 8.5, А), с рострами белемнитов *Acroteuthis spp., Liobelus lateralis* (рис. 8.4, А), двустворчатыми моллюсками *Buchia inflata* (рис. 8.5, Б), *B. crassicollis* и *Astarte* sp. В верхней половине плиты имеется фауна аммонитов *Nikitinoceras hoplitoides, N. syzranicum, N. ribkinianus, Polyptychites keiserlingi, P. gravesiformis* и др. (рис. 8.6-8.7). Несмотря на присутствие видов-индексов, зональное деление этого интервала невозможно из-за полной конденсации.

А

Б

Рис. 8.6. Марьевская толща. Аммониты: А – *Nikitinoceras hoplitoides*, Б – *N. syzranicum*, ядра с остатками раковин, Кашпирский разрез. ИЭВБ, фото В.П. Морова.

А

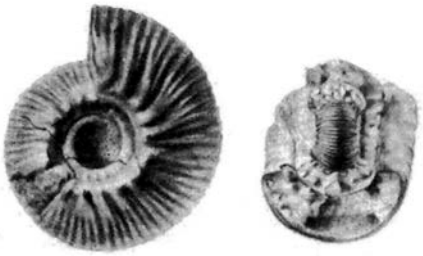

Б

Рис. 8.7. Валанжинский ярус. Аммониты: А – *Nikitinoceras ribkinianus*, Рязанская обл. (по: Богословский, 1902), Б – *Polyptychites gravesiformis*, Кашпирский разрез (по: Pavlow, Lamplugh, 1892). Раковины и сечения.

Валанжинская плита перекрывается серыми алевритистыми сланцеватыми глинами, обычно ярозитизированными, мощностью до 7 м (рис. 8.8, А), для средней части которых характерны нацело огипсованные ростры белемнитов *Acroteuthis* spp. и *Pachyteuthis* cf. *subquadratus*. (рис. 8.8, Б). Положение интервала, сложенного глинами, внутри печорского горизонта неясно.

А

Б

Рис.8. Марьевская толща. А – напластования сланцеватых ярозитизированных глин (фото В.П. Морова); Б – белемнит *Pachyteuthis* cf. *subquadratus*, гипсовая отливка ростра (образец и фото М. Евдокимова). Кашпирский разрез.

Полезные ископаемые валанжинского яруса – фосфориты.

ГОТЕРИ́ВСКИЙ ЯРУС (K_1g) выделен Э. Реневье в 1873-1874 гг., назван по гор. Отрив (Швейцария). Подразделяется на 2 подъяруса. Мощность яруса до 80 м.

Отложения, соответствующие верхней части ярославльского и владимирскому горизонтам, распространены в Ставропольской депрессии, включая Заволжье до пос. Фёдоровка и с. Кирилловка, в Предволжье к югу от р. Сызранка, а также узкой полосой по левому берегу Волги у сёл Приволжье и Екатериновка. Нерасчленённые верхнеготерив-барремские отложения известны на крайнем юге Большечерниговского р-на. Обнажения встречаются у пос. Новокашпирский и на южной окраине гор. Сызрань.

Готеривские отложения в настоящее время отнесены к нижней части **кли́мовской свиты*** **(K_1*klm*)** и подразделяются по литологии на 2 интервала. Нижний, ранее относившийся к долгоре́цкой свите (K_1*dr*), залегает с размывом на валанжинских глинах и представлен огипсованными кварц-глауконитовыми рыхлыми песчаниками мощностью до 2 м с прослоями песков и галькой фосфоритов (рис. 8.9, А). Из фауны встречены лишь остатки рептилий: ихтиозавров подсем. Platypterygiinae (рис. 8.9, Б) и ближе не определимых плиозавров.

А

Б

Рис. 8.9. Верхний готерив (климовская свита). А – огипсованные песчаники нижней толщи; Б – позвонок ихтиозавра. Кашпирский разрез. Фото А.А. Моровой.

Согласно залегающие выше отложения представлены в районе Кашпира огипсованными чёрными и тёмно-серыми плотными тонкослоистыми глинами (рис. 8.10; 8.11, А) мощностью до 78 м с кальцит-сидеритовыми септариями (рис. 8.11, Б) и маломощными прослоями песков. В Ставропольской депрессии разрез сложен переслаиванием чёрных и тёмно-серых песчанистых глин и алевролитов мощностью до 66 м. Из фаунистических остатков преобладают аммониты *Speetoniceras versicolor* (индекс нижней зоны,рис. 8.8.12, А), при крайней скудности прочей макрофауны (зональные виды-индексы аммонитовой шкалы *Simbirskites decheni* (рис. 8.13, А) и *Craspedodiscus discofalcatus* (рис. 8.12, Б), белемниты *Aulacotheutis absolutiformis* и др.). Зональное расчленение готерива на территории Самарской обл., в отличие от соседних территорий, не проведено. Среди микрофауны важны фораминиферы *Cribrostomoides infracretaceus* (рис. 8.13, Б), *Trochammina gyroidiniformis* (зональные виды-индексы), *Haplophragmoides* spp., *Globulina* spp., *Marginulinopsis spinulosus*, остракоды *Palaeocytheridea neocomensis* и др.

Рис. 8.10. Верхний готерив (климовская свита). Напластование глин. Кашпирский разрез. Фото В.П. Морова.

* В отдельных источниках неверно описана как симбирскитовая свита.

Полезные ископаемые готеривского яруса: низкокачественные железные руды, не имеющие промышленного значения.

А

Б

Рис. 8.11. Климовская свита. А – сланцеватые глины; Б – разрушенная септария. Кашпирский разрез. Фото В.П. Морова.

А

Б

Рис. 8.12. Климовская свита. Аммониты: А – *Speetoniceras versicolor*, огипсованное ядро с остатками раковины, Кашпирский разрез, ИЭВБ; Б – *Craspedodiscus discofalcatus*, частично ободранная раковина, Ульяновская обл., СОИКМ. Фото Д.В. Варенова.

А

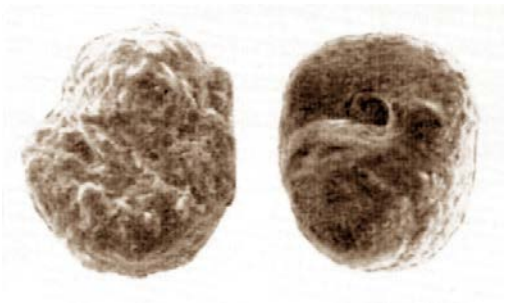

Б

Рис. 8.13. Климовская свита. А – аммонит *Simbirskites decheni*, раковина, Ульяновская обл., образец и фото А.А. Девяткина; Б – фораминифера *Cribrostomoides infracretaceus*, раковинка (сильно увел.), разрез Форфос (Сызранский р-н) (по: Барабошкин, 2001).

БАРРЕ́МСКИЙ ЯРУС (K_1br) выделен А. Коканом в 1891 г., назван по д. Баррем (Франция). Ему соответствует бо́льшая (без нижнего интервала) часть владимирского горизонта. Подразделяется на 2 подъяруса; оба на территории Самарской обл. достоверно присутствуют, но недостаточно охарактеризованы.

Отложения в Самарской обл. распространены в Ставропольской депрессии на восток до пос. Поволжский и с. Мусорка, а также в Сызранском р-не к югу от сёл Кашпир и Нов. Рачейка. Обнажения встречаются в районе пос. Новокашпирский и к югу от него. Мощность яруса до 70 м.

Основание баррема относится к верхам климовской свиты. Остальной части разреза барремского яруса соответствует **орловга́йская свита (K_1og)** (ранее на её месте выделялась уре́нская толща (K_1ur)). Разрез представлен песчано-глинистым комплексом (рис. 8.14, А). В нижней части разреза обычно преобладают зеленовато-бурые и желтовато-серые кварц-глауконитовые мелкозернистые пески, содержащие послойно расположенные крупноразмерные (до гигантских) конкреции песчаников с сидеритовым цементом (рис. 8.14, Б) и более мелкие – глинистых сидеритов и тонкие прослои тёмно-серой глины, в верхней – загипсованные и пиритизированные песчанистые или алевритистые тёмно-серые глины с редкими прослоями ржаво-жёлтых песков и с конкрециями сидерита. Нижняя граница барремского интервала согласная и проводится по исчезновению симбирскитового комплекса аммонитов и появлению остатков белемнитов: *Praeoxyteuthis jasykofiana, P. pugio*

А

Б

Рис. 8.14. Барремский ярус. А – песчано-глинистые напластования; Б – разрушенная конкреция песчаника с сидеритовым цементом и ориентированными включениями створок раковин двустворчатых моллюсков. Кашпирский разрез. Фото Д.В. Варенова.

А

Б

Рис. 8.15. Уренская толща. Белемниты: А – *Praeoxyteuthis pugio*, ростр и сечение, Саратовская обл., ИЭВБ, фото В.П. Морова; Б – *Praeoxyteuthis jasykofiana*, ростры, Ульяновская обл., ПИН.

(рис. 8.15), *Oxyteuthis brunsvicensis*, *O. lahuseni* и др. Характерна фауна дитрупообразных полихет *Nogrobs barremicus* (рис. 8.16), двустворок *Arctica sedgwicki*, *Astarte porrecta* (рис. 8.17). Почти вся макрофауна заключена в конкрециях. Среди микрофауны выделяются фораминиферы *Gyroidina sokolovae*, *Haplophragmoides barremicus*, *Serovaina barremica*, *Gaudryinopsis filiformis* и др. (рис. 8.18).

Рис. 8.16. Уренская толща. Полихеты *Nogrobs barremicus*, жилые трубки, Кашпирский разрез. СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

Рис. 8.17. Барремский ярус. Двустворчатые моллюски: А – *Astarte porrecta*, створки раковин, Ульяновская обл., ИЭВБ, фото В.П. Морова. Б – *Arctica sedgwicki*, раковина, Англия (по: Woods, 1907).

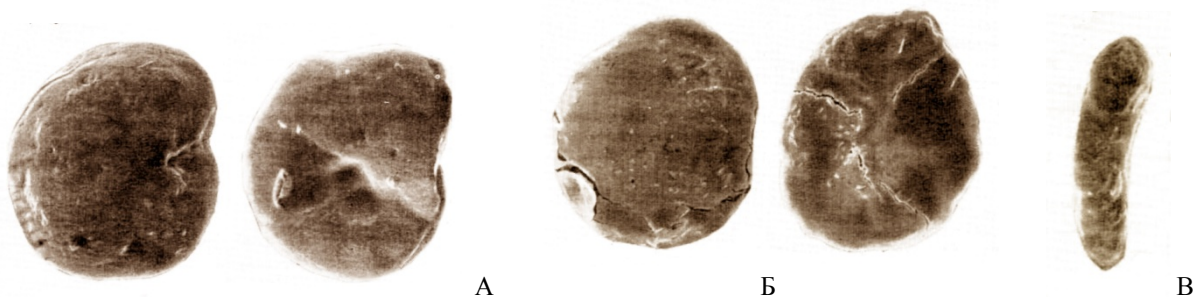


Рис. 8.18. Уренская толща. Фораминиферы: А – *Gyroidina sokolovae*, Б – *Serovaina barremica*, В – *Gaudryinopsis filiformis*, раковинки (сильно увел.), разрез Форфос (Сызранский р-н) (по: Барабошкин, 2001).

Полезные ископаемые барремского яруса: низкокачественные железные руды, не имеющие промышленного значения.

А́ПТСКИЙ ЯРУС (K_1a) выделен А. д'Орбиньи в 1842 г., назван по гор. Апт (Франция). Ярусу (за исключением приподошвенной части апта) соответствует симбирский горизонт. Деление яруса дискуссионно; в России преобладает тенденция подразделять апт на 3 подъяруса, верхний из которых в Среднем Поволжье отсутствует.

Отложения в Самарской обл. распространены в Ставропольской депрессии на восток до сёл Санчелеево и Подстёпки, а также в Сызранском р-не у пос. Новокашпирский. Обнажения встречаются к югу от пос. Новокашпирский, а верхов интервала – близ сёл Подвалье и Новодевичье.

В Среднем Поволжье с аптом сопоставляется **симби́рская серия**, расчленяемая на 4 толщи. В Самарской области вследствие недостаточной обнажённости и сходства литологии расчленение апта не проводится. Мощность яруса здесь до 65 м.

Серия без видимого размыва налегает на породы баррема, однако фауна свидетельствует о перерыве в осадконакоплении. Серия сложена тонкослоистыми глинами – тёмно-серыми (до чёрных и желтовато-коричневых) алевритистыми и песчанистыми (рис. 8.19, А), иногда серыми известковистыми. Глины обычно загипсованы и иногда пиритизированы; отмечаются прослои песков и алевролитов, характерны прослои горючих сланцев, пластовые известняково-глинистые конкреции (рис. 8.19, Б) и септарии и редкие прослои бурых сидеритовых песчаников и кварцевых песков. В нижней трети интервала залегает маркирующий пласт мергелей (аптская плита). В мергелях и глинах обнаружены аммониты *Deshayesites deshayesi*, *D.* spp., *Sinzovia sazonovae*[*] (рис. 8.20).

А

Б

Рис. 8.19. Симбирская серия. А – напластование алевритистых глин, Сызранский р-н, фото А.В. Елизарова; Б – пласт мергеля в сланцеватых глинах, между с. Подвалье и с. Русская Бектяшка, фото Р.А. Гунчина.

А

Б

Рис. 8.20. Симбирская серия, аптская плита. Аммониты: А – *Deshayesites deshayesi*, Б – *Sinzovia sazonovae*, раковины. Саратовская обл. ИЭВБ, фото Д.В. Варенова.

На Общем сырте к апту иногда относят отложения малой мощности, сохранившиеся небольшими пятнами по водоразделам и представленные тёмно-серыми ярозитизированными

[*] Фоновый для Среднего Поволжья вид со сложной не устоявшейся синонимикой, включающей *Aconeceras trautscholdi*, *Sinzovia trautscholdi*, *Sanmartinoceras trautscholdi*.

глинами, заключающими сидеритовые конкреции и крупные друзы кристаллов гипса.

Полезные ископаемые аптского яруса: железные руды и горючие сланцы, все – низкого качества и не имеющие промышленного значения.

А́ЛЬБСКИЙ ЯРУС (K_1al) выделен А. д'Орбиньи в 1842 г., назван по р. Об (Франция). Подразделяется на 3 подъяруса. Основной части яруса соответствует цнинский горизонт, верхней части верхнего подъяруса – брянский.

Отложения в Самарской области распространены на западе Ставропольской депрессии (в Предволжье), имеется останец (г. Форфос) на границе с Ульяновской обл. к югу от пос. Новокашпирский. Обнажения встречаются у сёл Новодевичье и Подвалье. Мощность яруса на юге до 60 м, на севере до 30 м.

На территории Самарской обл. ярус не расчленён и сопоставляется с суммой **ало́вской свиты (K_1*av*)** и **княжу́хинской толщи (K_1kz)**. Налегает на аптские отложения с размывом. Нижняя часть разреза альба (до 35 м) характеризуется обилием среди серых глин прослоев глауконито-кварцевых глинистых песков (рис. 8.22, А). Прослои песков часто сопровождаются скоплениями глинисто-сидеритовых конкреций. Верхняя часть разреза (до 30 м) слагается преимущественно серыми (до чёрных) слюдистыми загипсованными глинами с одиночными прослоями песков и песчаников и конкрециями фосфоритов (рис. 8.22, Б).

Макрофауна на территории Самарской обл. чрезвычайно редка. Встречен аммонит *Hoplites* sp. (рис. 8.21). Из микрофауны известны только фораминиферы: *Kadriayina gradata, Reophax clavulinus, Haplophragmoides nonioninoides* и др. (рис. 8.23).

Рис. 8.21. Альбский ярус. Аммонит *Hoplites* sp., фрагмент ядра; Шигонский р-н. Ю.В. Зенина, фото Р.А. Гунчина.

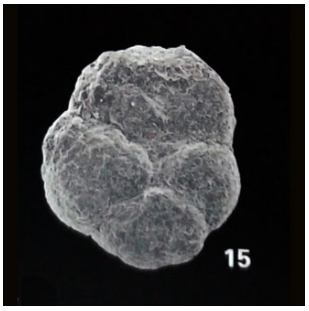
А

Б

Рис. 8.22. Альбский ярус. А – нижний песчаный интервал; Б – верхний глинистый интервал. Разрез Подвалье. Фото Л.Н. Любославовой.

А

Б



В

Рис. 8.23. Альбский ярус. Фораминиферы: А – *Kadriayina gradata*, Саратовская обл. (по: Атлас мезозойской .., 1967); Б – *Reophax clavulinus*, США (по: Cushman Foundation,2021); В – *Haplophragmoides nonioninoides*, Германия (по: Szarek R. et al., 2000). Раковинки (сильно увел.).

Полезные ископаемые альбского яруса: глины, глауконитсодержащие породы.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнемеловые отложения в Самарской обл. представлены в полном объёме в составе сеноманского, туронского, коньякского, сантонского, кампанского и маастрихтского ярусов (табл. 8.2). Они повсюду залегают с размывом на альбских породах; распространены в западной части Мелекесской впадины (только в Предволжье). На крайнем юге Сызранского р-на имеется останец верхнего мела на г. Форфос, а реликты верхнемеловых отложений (преимущественно, турона) – в древних оползнях в районе с. Кашпир. Следы размытых верхнемеловых толщ отмечаются также в виде галечников в четвертичных отложениях в районе пос. Новокашпирский.

Биостратиграфия верхнего мела в целом основана на изучении аммонитов и двустворчатых моллюсков – иноцерамов. В верхнемеловых образованиях Самаро-Ульяновского Предволжья аммониты редки и мало изучены, для целей расчленения и сопоставления выделенных интервалов пород используются другая фауна (фораминиферы, радиолярии, двустворчатые моллюски, белемниты, рыбы, морские ежи). Наибольшая мощность – до 130 м – характеризует верхнемеловые отложения Сызранского Предволжья.

Таблица 8.2. Схема корреляции подразделений верхнего мела на территории Самарской области

<table>
<tr><th>ЯРУС</th><th>Подъярус ОСШ</th><th>Надгоризонт</th><th>Горизонт</th><th>*Свита*, толща</th></tr>
<tr><td rowspan="2">маастрихтский</td><td>верхний</td><td rowspan="5">северский</td><td rowspan="2">суджанский</td><td>*радищевская (?)*</td></tr>
<tr><td>нижний</td><td>*карсунская*</td></tr>
<tr><td rowspan="4">кампанский</td><td rowspan="2">верхний</td><td>терешкинский</td><td>*налитовская*</td></tr>
<tr><td rowspan="2">масловский</td><td>*сливатская*</td></tr>
<tr><td rowspan="2">нижний</td><td rowspan="2">*сенгилейская*</td></tr>
<tr><td>алексеевский</td></tr>
<tr><td rowspan="3">сантонский</td><td rowspan="2">верхний</td><td rowspan="3">шиловский</td><td>дубенковский</td><td></td></tr>
<tr><td>подгорненский</td><td rowspan="2">*потьминская*</td></tr>
<tr><td>нижний</td><td>терепшанский</td></tr>
<tr><td rowspan="3">коньякский</td><td>верхний</td><td rowspan="6">губкинский</td><td rowspan="3">вольский</td><td></td></tr>
<tr><td>средний</td><td>*сурская*</td><td rowspan="2">*вольская*</td></tr>
<tr><td>нижний</td><td>*кувайская*</td></tr>
<tr><td rowspan="3">туронский</td><td>верхний</td><td rowspan="3">банновский</td><td rowspan="2">*гулюшевская*</td></tr>
<tr><td>средний</td></tr>
<tr><td>нижний</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">сеноманский</td><td>верхний</td><td rowspan="3">брянский</td><td>дятьковский</td><td rowspan="2">*меловатская*</td></tr>
<tr><td rowspan="2">средний</td></tr>
<tr><td>полпинский</td><td></td></tr>
</table>

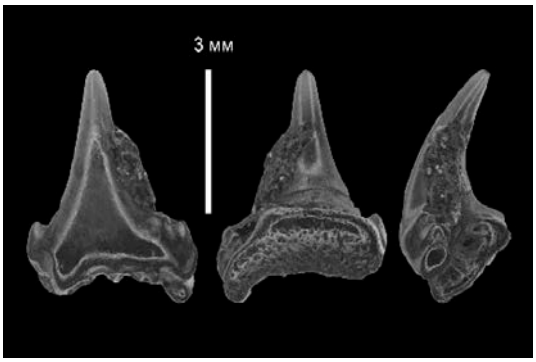
СЕНОМА́НСКИЙ ЯРУС (K_2s) выделен А. д'Орбиньи в 1847 г., назван по гор. Ле-Ман (Франция). Подразделяется на 3 подъяруса. В полном объёме соотносится с брянским горизонтом, в Саратовском Поволжье представленным мелова́тской свитой (K_2ml).

Фаунистически охарактеризованные верхнесеноманские отложения были впервые обнаружены в 2016 г.* в разрезах Климовка и Подвалье на берегу Куйбышевского вдхр. Они представлены маломощным (не более 0,2 м) слоем кварцево-глауконитовых песков и слабых песчаников с глинистым цементом (рис. 8.24), с признаками переотложения, с прослоями фосфоритовых микро- и макроконкреций, с богатым комплексом зубов

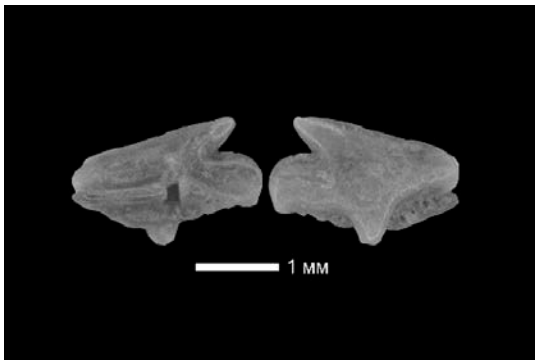
* Источник (Сводный литолого-стратиграфический .., 2006) экстраполирует данные по сеноманскому ярусу лежащих западнее регионов на территорию Самарской обл. безосновательно.

мелкоразмерных хрящевых рыб (*Synechodus dubrisiensis, Protosqualus glickmani* и др.) (рис. 8.25). Комплекс заметно отличается от аналогов, характерных для Среднего Поволжья в целом и по составу, и по мощности: так, в Саратовском Предволжье мощность яруса достигает 50-70 м.

Рис. 8.24. Сеноманский ярус. Залегание песчаной пачки в подошве верхнемеловых отложений. Разрез Климовка. Фото Р.А. Гунчина.



А



Б

Рис. 8.25. Сеноманский ярус. Рыбы: А – *Synechodus dubrisiensis*, Б – *Protosqualus glickmani*, зубы. Разрез Климовка (по: Бирюков и др., 2018).

ТУРО́НСКИЙ ЯРУС (K_2t) выделен А. д'Орбиньи в 1842 г., назван по исторической области Турень (Франция). Сопоставляется с нижней частью губкинского горизонта (K_2gb). Подразделяется на 3 подъяруса, нижний из которых в Среднем Поволжье отсутствует. Остальным в Самарском Предволжье соответствует **гулю́шевская свита (K_2*gl*)**, причём достоверно установлен только верхний подъярус.

Отложения повсюду залегают со стратиграфическим несогласием на альбских, а в местах развития сеноманских – на последних. Они имеют распространение в западной части Ставропольской депрессии (в Предволжье) и на г. Форфос. Граница с вышележащими коньякскими отложениями, несмотря на существование предконьякского размыва, не имеет чётко выраженных по литологии следов перерыва. Мощность турона неравномерная, зависит от неровностей подошвы и, по литературным данным, достигает 20 м, однако на практике все цифры относятся к нерасчленённым турон–коньякским образованиям. На изученных разрезах Ставропольской депрессии мощность туронского интервала составляет около 3 м и ещё менее – на г. Форфос.

В Ставропольской депрессии гулюшевская свита сложена белыми грубыми мелоподобными мергелями, в основании с фосфоритовым гравием и глауконитом. Обнажения встречаются по берегу Куйбышевского вдхр. на многих участках и имеют облик отвесных скал с россыпью глыб у основания (рис. 8.26).

На г. Форфос отложения при сильно сокращённой мощности представлены грубым мелом, а обнажения там имеются только на сопредельной ульяновской территории.

Рис. 8.26. Гулюшевская свита. Напластование мелоподобных мергелей, разрез Климовка.
Фото с геологической практики студентов СамГТУ.

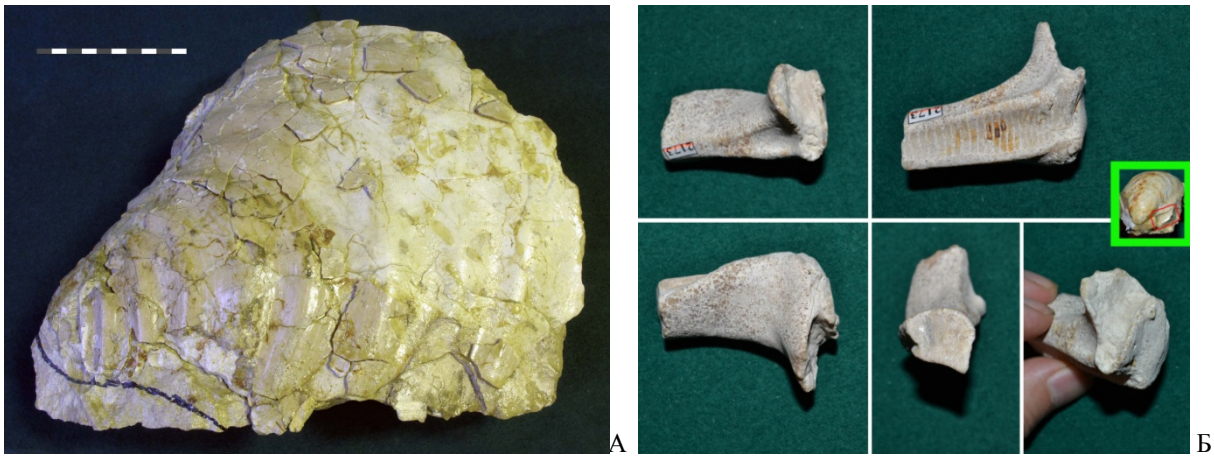


Рис. 8.27. Гулюшевская свита. Двустворчатый моллюск *Inoceramus lamarcki*: А – створка раковины,
Б – фрагменты замочной части раковин. Шигонский р-н, ИЭВБ, фото В.П. Морова.

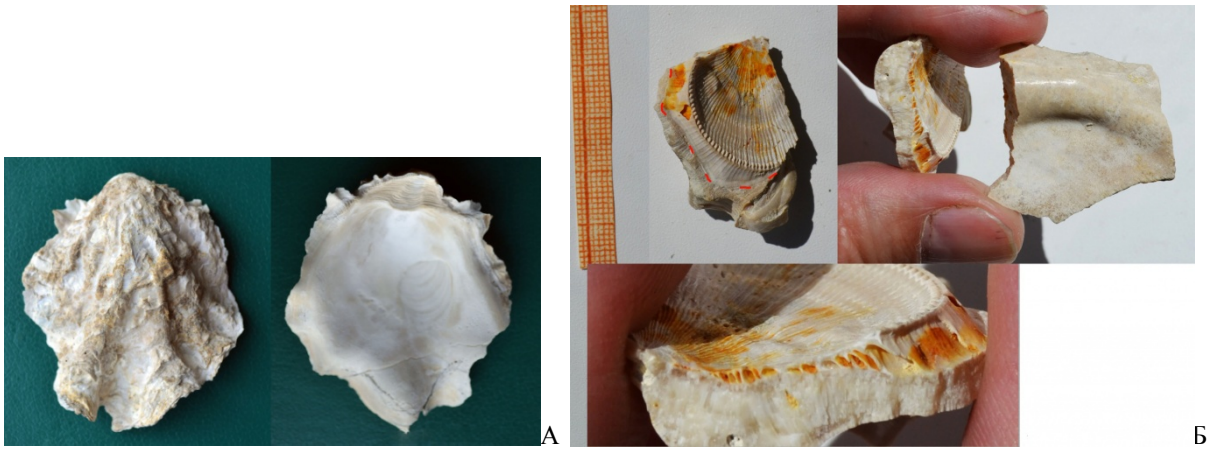
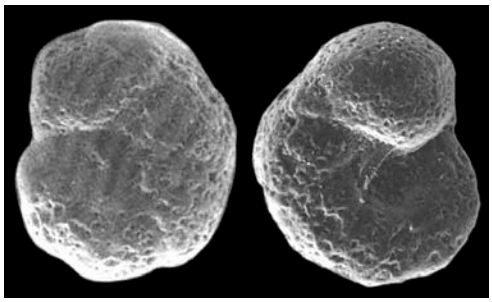


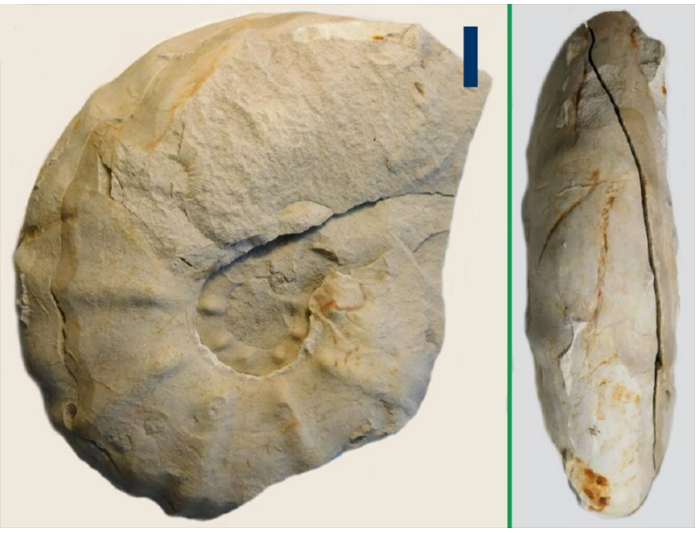
Рис. 8.28. Гулюшевская свита. Двустворчатые моллюски: А – *Hyotissa semiplana*, створка раковины снаружи (фото слева) и изнутри; Б – *Spondylus fimbriatus*, створка раковины, приросшая к обломку раковины иноцерама, граница площадки прирастания указана пунктиром. Шигонский р-н. ИЭВБ, фото В.П. Морова.

Руководящей фауной являются фораминиферы зоны Berthelina [=Anomalina] moniliformis: помимо вида-индекса, это *Reussella kelleri* (рис. 8.29), *Tappanina eouvigeriniformis* и др. Аммониты довольно редки, их фауна характеризует верхний подъярус и представлена *Lewesiceras mantelli*, *Scaphites geinitzii* (рис. 8.30); *Sciponoceras bohemicum* (рис. 8.32, А). Свита в массе содержит обломки иноцерамов с преобладанием *Inoceramus lamarcki* (рис. 8.27). Из прочих двустворчатых моллюсков характерны *I. cuvierii*, *Mytiloides labiatus* (рис. 8.31, А), *Spondylus fimbriatus* (рис. 8.28, Б), *Mimachlamys cretosa* (рис. 8.31, Б), *Hyotissa semiplana* (рис. 8.28, А), *Plagiostoma hoperi*, из брахиопод – *Orbirhynchia orbignyi* (рис. 8.32, В). Ростры белемнитов (*Praeactinocamax* spp., *Goniocamax* spp.), за редким исключением (рис. 8.32, Б), плохо определимы из-за коррозии. В стратиграфическом плане перспективны также мелкоразмерные остатки морских лилий (рис. 8.33).


А

Б

Рис. 8.29. Туронский ярус. Фораминиферы: А – *Berthelina moniliformis*, Брянская обл. (по: Walaszczyk et al., 2004); Б – *Reussella kelleri*, Волгоградская обл. (по: Атлас мезозойской .., 1967). Раковинки (сильно увел.).


А

Б

Рис. 8.30. Туронский ярус. Аммониты, ядра: А – *Lewesiceras mantelli*, Б – *Scaphites geinitzii*. Саратовская обл. (по: Сельцер, 2018).

А

Б

Рис. 8.31. Туронский ярус. Двустворчатые моллюски: А – *Mytiloides labiatus*, левая (слева) и правая створки раковин, Западная Сибирь (по: Харитонов В.М. и др., 2007); Б – *Mimachlamys cretosa*, Шигонский р-н (ИЭВБ, фото В.П. Морова).

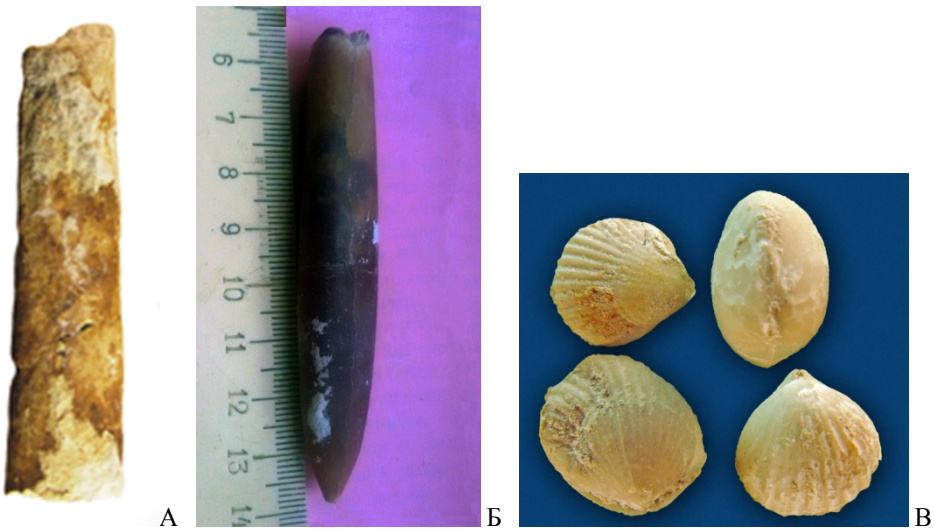


Рис. 8.32. Гулюшевская свита. А – аммонит *Sciponoceras bohemicum*; фрагмент ядра, Саратовская обл. (по: Сельцер, 2018); Б – белемнит *Goniocamax intermedius*, ростр; В – брахиопода *Orbirhynchia orbignyi*, раковины. Шигонский р-н: СамГТУ (Б), ИЭВБ (В), фото В.П. Морова.

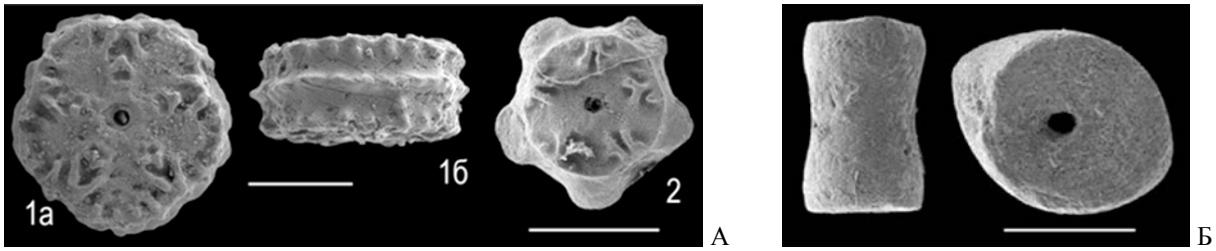


Рис. 8.33. Туронский ярус. Морские лилии, членики: А – *Nielsenicrinus carinatus*; Б – *Bourgueticrinus* sp., Шигонский р-н. Фото В.Б. Сельцера.

Полезные ископаемые туронского яруса: мергели.

КОНЬЯ́КСКИЙ ЯРУС (K_2k) выделен в 1857 г. А. Коканом, назван по гор. Коньяк (Франция). Подразделяется на 3 подъяруса. В Поволжье ярусу соответствует верхняя часть губкинского горизонта (K_2gb). К северу от Жигулёвского вала с нижним подъярусом

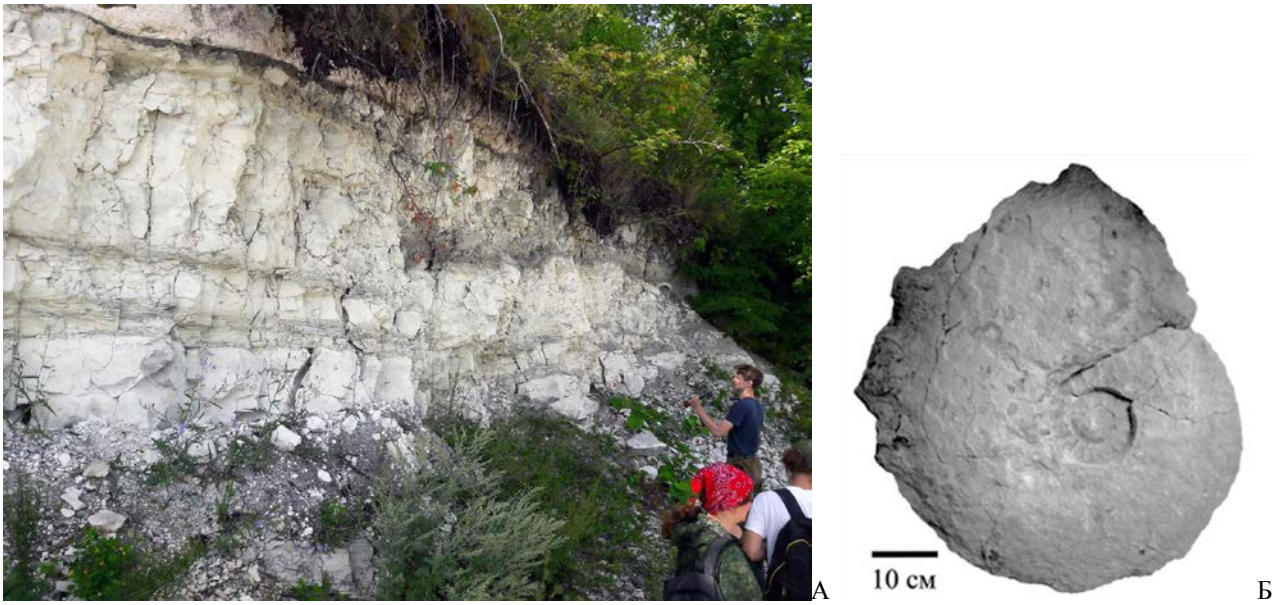


Рис. 8.34. Коньякский ярус. А – напластование мелоподобных мергелей; разрез Климовка. Фото с геологической практики студентов СамГТУ. Б – аммонит *Parapuzosia* sp., ядро; Шигонский р-н (по: Сельцер, Паперный 2022).

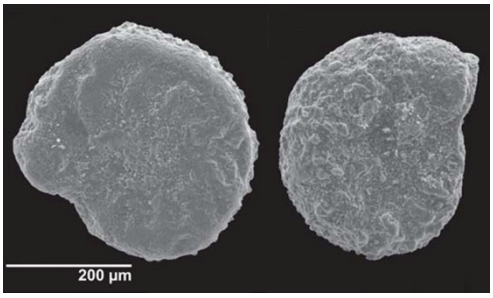
сопоставляется кува́йская свита (K_2kv), а с суммой верхних – су́рская свита (K_2sr). Южнее р. Сызранки им обеим соответствует во́льская свита (K_2vs), в Самарской обл. сохранившаяся от размыва только в останце на г. Форфос.

Отложения залегают без чётко выраженных следов перерыва на близких по литологии туронских (рис. 8.34, А). Мощность отложений на изученных разрезах по правому берегу Куйбышевского вдхр. близка к 5 м.

На территории Самарской обл. ярус расчленён недостаточно. По магнито-стратиграфическим данным выделяется маломощный нижний подъярус. Основной интервал, достаточно охарактеризованный фауной, относится к среднему коньяку; вычленение верхнего подъяруса из этого интервала пока проблематично.

Фаунистическое обоснование коньякского яруса в регионе производится по фауне фораминифер *Gavelinella thalmanni, Stensioeina exculpta, Heterostomella carinata* (рис. 8.35-8.36), двустворчатых моллюсков *Volviceramus involutus* (рис. 8.37), аммонитов *Parapuzosia* (рис. 8.34, Б).

Полезные ископаемые коньякского яруса: мергели.



А

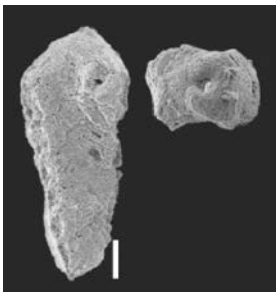

Б

Рис. 8.35. Коньякский ярус. Фораминиферы: А – *Gavelinella thalmanni*, Польша (по: Machaniec, Zapalowicz, 2005); Б – *Heterostomella carinata*, Волгоградская обл. (по: Pervushov et al., 2019). Раковинки (сильно увел.).

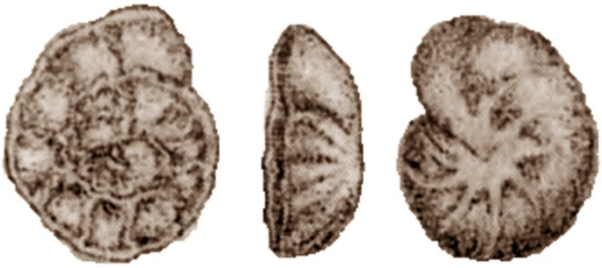


Рис. 8.36. Коньякский ярус. Фораминиферы: *Stensioeina exculpta*, раковинка (сильно увел.), Ростовская обл. (по: Атлас мезозойской .., 1967).

Рис. 8.37. Коньякский ярус. Двустворчатые моллюски: *Volviceramus involutus*, створка раковины, Франция (по: Falaises de craie .., 2021).

САНТО́НСКИЙ ЯРУС (K_2st) выделен в 1857 г. А. Коканом, назван по исторической области Сантонж (Франция). В ОСШ подразделяется на 2 подъяруса, нижнему из которых соответствует терепшанский горизонт и сопоставляемая с ним кирзятская свита. Верхнему подъярусу отвечает потьминская свита, соответствующая подгорненскому горизонту. Мощность на площадях развития в регионе относительно выдержана и её можно ориентировочно оценить в 20-25 м.

Площадь распространения сантонского яруса в Самарской области чётко совпадает с районами развития туронских–коньякских пород. Обнажения встречаются по правому берегу Куйбышевского вдхр. на многих участках, а также в нижних частях склонов речных долин к северу от с. Бичевная. На г. Форфос сантонский интервал обнажается только на сопредельной ульяновской территории.

Кирзя́тская свита (K_2*krz*) залегает со стратиграфическим несогласием на коньякских отложениях. Нижняя часть разреза представлена мергелями, на севере значительно окремнёнными, с массой фосфатизированных скелетов губок («губковый горизонт») (рис. 8.38). Выше, а к юго-западу – по всему разрезу преобладают мелоподобные мергели с тонкими прослойками известковых глин. Мощность свиты непостоянна, в Ставропольской депрессии возрастает к западу (ориентировочно до 15 м); в северо-восточном направлении свита выклинивается

Рис. 8.38. Кирзятская свита, «губковый горизонт» в мергелях. Разрез Новодевичье. Фото Р.А. Гунчина.

Рис. 8.39. Кирзятская свита. Кремниевые губки: А – *Ventriculites striatus*, Б – *Troegerella quinquefurcata*, фосфатизированные скелеты (). Шигонский р-н. ИЭВБ (А), СОИКМ (Б). Фото Д.В. Варенова.

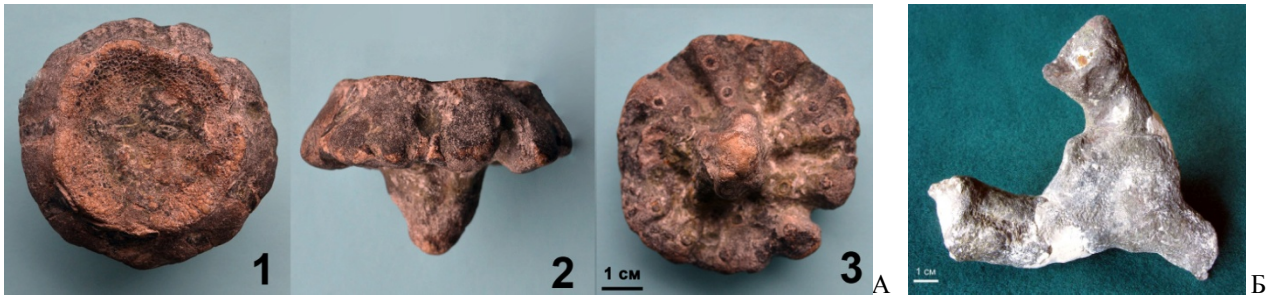


Рис. 8.40. Кирзятская свита. Кремниевые губки: А – *Foliscyphia profonda* (1 – сверху, 2 – сбоку, 3 – снизу), Б – *Zittelispongia* sp. (сбоку), фосфатизированные скелеты. Шигонский р-н. ИЭВБ, фото В.П. Морова.

близ границ региона. На г. Форфос мощность свиты не превышает 6-7 м. Из фауны определяющими являются двустворчатые моллюски *Sphenoceramus cardiossoides* (рис. 8.42, А), белемниты *Actinocamax verus* (рис. 8.42, Б), кремниевые губки (*Foliscyphia profonda, Troegerella quadrifurcata, T. quinquefurcata, Zittelispongia* spp. и др.) (рис. 8.39-8.40); среди бентосных фораминифер видом-индексом является *Protostensioeina granulata* (рис. 8.41).

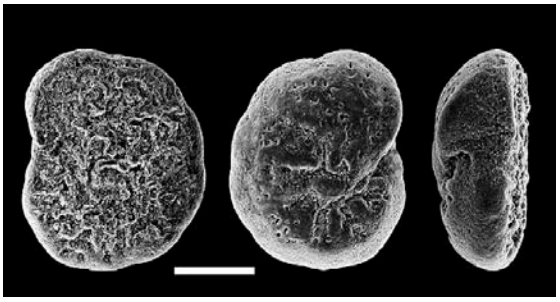
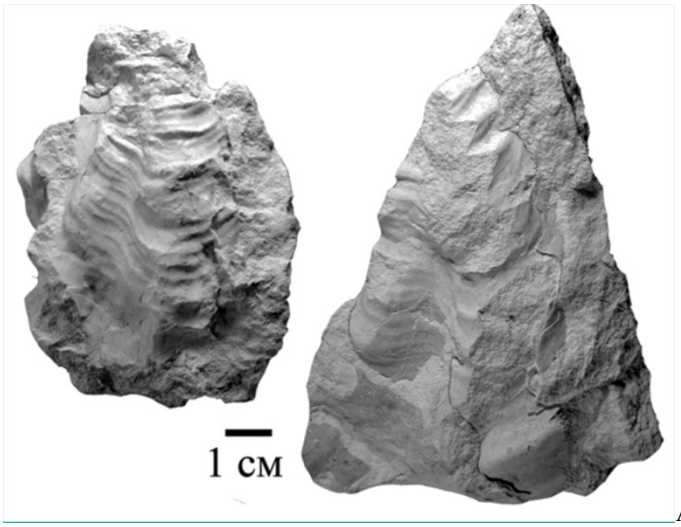
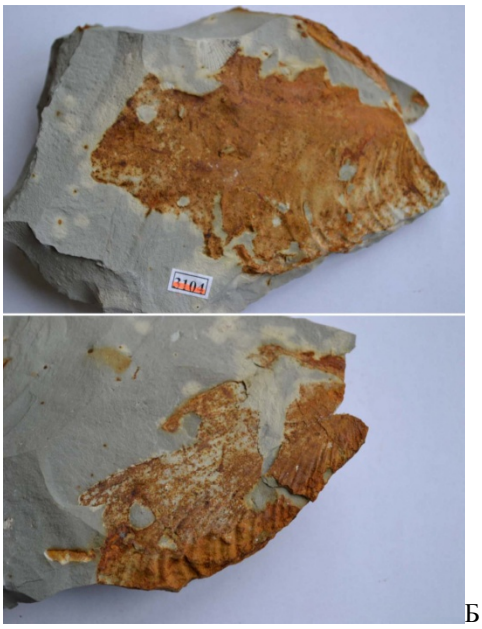


Рис. 8.41. Сантонский ярус. Фораминиферы: *Protostensioeina granulata*, Украина (по: Dubicka, Peryt, 2014). Раковинки (сильно увел.).



А



Б

Рис. 8.42. Коньякский–сантонский ярусы. Двустворчатые моллюски, ядра створок: А – *Sphenoceramus cardiossoides*, сурская свита; Б – *Sph. patootensis*, потьминская свита. Шигонский р-н. Фото В.Б. Сельцера (А); ИЭВБ, фото В.П. Морова (Б).

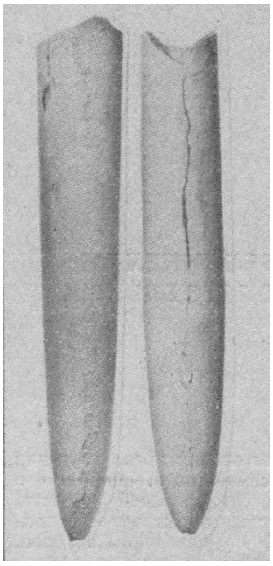
По́тьминская свита (K_2pt) представлена главным образом «полосатой серией» – ритмичным переслаиванием от светло- до тёмно-серых кремнистых мергелей (иногда переходящих в глины) с более тёмными опоками и глинами (рис. 8.43, А). Мощность снижается в южном направлении от 17 до 10 м. На г. Форфос, по-видимому, сохранилась от эрозии лишь приподошвенная часть свиты. Породы на обнажениях очень легко ощебняются, формируя сложенный плоским щебнем склоновый делювий. Возраст определяется по находкам двустворчатых моллюсков *Oxytoma tenuicostata* (рис. 8.43, Б; встречаются в изобилии), *Sphenoceramus patootensis* (рис. 8.42, Б), белемнитов *Belemnitella praecursor* (рис. 8.44, А), *Actinocamax verus* (рис. 8.44, Б), фораминифер зоны Gavelinella stelligera (рис. 8.44, В).

Полезные ископаемые сантонского яруса: мергели, опоки, фосфориты.

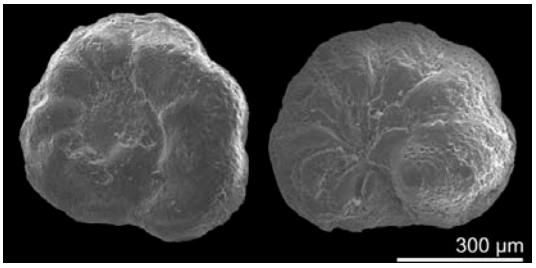
А

Б

Рис. 8.43. Потьминская свита. А – ритмичное переслаивание светлых и тёмных кремнистых мергелей; разрез Новодевичье. Б – двустворчатый моллюск *Oxytoma tenuicostata*, правая (слева) и левая створки раковин; Шигонский р-н; ИЭВБ. Фото Д.В. Варенова.


А

Б



В

Рис. 8.44. Сантонский ярус. Белемниты: А – *Belemnitella praecursor*, ростр, Белгородская обл. (по: Найдин, 1964); Б – *Actinocamax verus*, ростр, Шигонский р-н. ИЭВБ, фото Д.В. Варенова. Фораминиферы: В – *Gavelinella stelligera*, Польша (по: Machaniec, Zapalowicz, 2005) (сильно увел.).

КАМПА́НСКИЙ ЯРУС (K_2km) выделен в 1857 г. А. Коканом, назван по провинции Шампань (Франция). В ОСШ подразделяется на 2 подъяруса. Основанию нижнекампанского подъяруса соответствует дубенковский горизонт (в регионе отсутствует); большей, верхней части подъяруса – алексеевский горизонт, которому отвечает нижняя часть сенгилейской свиты. Масловский горизонт, представленный верхней частью сенгилейской и всей сливатской свитой, соответствует нижней половине верхнекампанского подъяруса, терешкинский горизонт и связанная с ним налитовская свита – верхней.

Отложения в Самарской области распространены в западной части Ставропольской депрессии (в Предволжье, на юго-восток до с. Климовка). Обнажения имеются у сёл Климовка и Подвалье. Мощность яруса увеличивается к западу, достигая 10-20 м.

Сенгиле́йская* свита (K_2*sn*) налегает на верхнесантонские мергели с перерывом и формированием хардграунда, испещрённого норами бентосной фауны (рис. 8.45, А). Она представлена грубым песчанистым мелом с хорошо заметными равномерно рассеянными зёрнами глауконита. Приподошвенная зона значительно фосфатизирована, в подошве почти повсеместно прослеживаются гальки фосфоритов. По всему интервалу

* Принятое название «сенгилеевская свита» является лексически неверным.

встречаются фосфатизированные скелеты вентрикулитидных губок. Мощность до 13 м. Характерная фауна представлена многочисленными остатками белемнитов *Belemnitella mucronata* (рис. 8.46, А), *Belemnellocamax mammilatus* и др., губок *Sororistirps tubiforme, Rhizopoterion cervicorne* (рис. 8.48, Б), встречающихся по всему карбонатному разрезу кампана двустворчатых моллюсков *Pycnodonte vesicularis* (рис. 8.47), морских ежей *Echinocorys ovatus* (рис. 8.49, А), брахиопод *Carneithyris carnea* (рис. 8.49, Б) и др., а также фораминиферами зоны Anomalinoides temirensis (рис. 8.51).

Сливáтская свита (K_2*sl*) залегает без видимых следов размыва на сенгилейской. Разрез представлен белым грубым мелом с меньшей примесью зёрен глауконита, к западу возрастает роль пачек писчего мела. Характерны фосфатизированные скелеты вентрикулитидных губок, а для верхнего интервала мелов – также кремнёвые биоморфозы (ихнород *Ophiomorpha*) по норам десятиногих раков (рис. 8.50). Окремнение часто прослеживается и в виде концентрических узоров на рострах белемнитов (рис. 8.46, А) и раковинах устриц. Мощность свиты до 15 м. Из руководящей фауны встречаются белемниты *Belemnitella mucronata, B. langei* (рис. 8.46) и фораминиферы зон Brotzenella monterelensis и Globorotalites emdyensis (рис. 8.52). Фауна двустворчатых моллюсков, морских ежей, брахиопод близка к таковой сенгилейской свиты.

А

Б

Рис. 8.45. Кампанский ярус. А – налегание мелов сенгилейской свиты на хардграунд кремнистых мергелей сантонского яруса, разрез Подвалье (фото Л.Н. Любославовой); Б – налегание глин налитовской свиты на мелы сливатской свиты, разрез Климовка (фото с геологической практики студентов СамГТУ).

А

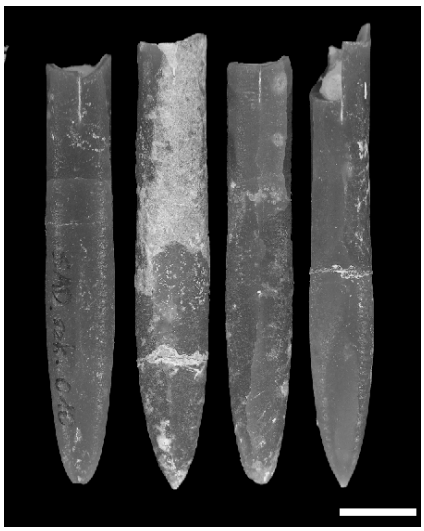

Б

Рис. 8.46. Кампанский ярус. Белемниты: А – *Belemnitella mucronata*, ростр (с характерными отпечатками кровеносных сосудов и концентрическими следами начальной стадии окремнения) и сечение, разрез Подвалье, ИЭВБ, фото Д.В. Варенова; Б – *Belemnitella langei*, ростры, Польша (по: Remin, 2015).

Нали́товская свита (K_2*nl*) представлена залегающими с размывом тёмно-серыми известковистыми глинами (рис. 8.45, Б). Мощность 2-11 м, с уменьшением толщин к юго-западу. И макро-, и микрофауна свиты крайне бедны и в регионе не изучены.

Полезные ископаемые кампанского яруса: мел, фосфориты.

А

Б

Рис. 8.47. Кампанский ярус. Двустворчатый моллюск *Pycnodonte vesicularis*: раковины со слабо (А) и сильно (Б) деформированной за счёт прикрепления макушкой. Левая створка выпуклая, правая – вогнутая. Разрез Подвалье. ИЭВБ, фото В.П. Морова.

А

Б

Рис. 8.48. Сенгилейская свита. Кремниевые губки: А – *Sororistirps tubiforme*, Б – *Rhizopoterion cervicorne*, фосфатизированные скелеты. Разрез Подвалье. ИЭВБ, фото В.П. Морова.

А

Б

Рис. 8.49. Кампанский ярус. А – морской ёж *Echinocorys ovatus*, панцирь (слева – вид сверху, справа – вид снизу); Б – брахиопода *Carneithyris carnea*: вверху – створки раковины изнутри (слева – брюшная, справа – спинная), внизу – раковина со стороны брюшной (слева) и спинной (справа) створок. Разрез Подвалье. ИЭВБ, фото Т.В. Вареновой (А), Д.В. Варенова (Б).

А

Б

Рис. 8.50. Сливатская свита. Окремнённые ходы десятиногих раков (ихнород *Ophiomorpha*). Разрезы Климовка (А), Подвалье (Б). Фото В.П. Морова.

Рис. 8.51. Кампанский ярус. Фораминиферы: *Anomalinoides temirensis*, раковинка (сильно увел.). Ростовская обл. (по: Атлас мезозойской .., 1967).

А

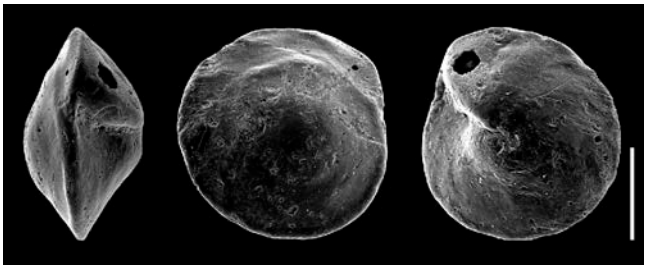

Б

Рис. 8.52. Кампанский ярус. Фораминиферы: А – *Brotzenella monterelensis*, Германия (по: Frenzel, 2000); Б – *Globorotalites emdyensis*, Польша (по: Peryt, Dubicka, 2015). Раковинки (сильно увел.).

МААСТРИХТСКИЙ ЯРУС (K_2m) выделен А. Дюмоном в 1849 г., назван по гор. Маастрихт (Нидерланды). Подразделяется на 2 подъяруса. Ярусу соответствует суджанский горизонт. Корреляция местных подразделений Восточно-Европейской платформы со стратотипическими разрезами (Западная Европа) представляет значительные трудности, связанные с различием палеобиогеографических обстановок и, соответственно, принятых зональных видов-индексов.

На востоке Ульяновско-Саратовского прогиба с маастрихтом традиционно сопоставляются 2 свиты, сложенные по большей части писчим мелом и литологически близкие друг другу. **Карсу́нская свита (K_2*krs*)** соответствует нижнему подъярусу

маастрихта (в его традиционном понимании) и распространена во всей зоне его развития. Вышележащая ради́щевская свита (K_2rd), соответствующая верхнему подъярусу, распространена только к югу от р. Сызранка и, соответственно, отсутствует в Самарском Предволжье. Таким образом, на территории Самарского Предволжья интервал, традиционно относимый к маастрихту, представлен только карсунской свитой* (рис. 8.53), где имеет распространение, совпадающее с районами развития кампанских пород. Обнажения встречаются в привершинной зоне волжского склона, иногда по склонам долин малых рек (Маза, Тишерек, Акташка и др.). Мощность яруса до 75 м.

На крайнем юге Самарской области на гребне Общего сырта, на границах с соседними регионами закартированы отдельные незначительные останцы, отнесённые к радищевской свите и сложенные мелоподобными мергелями, которые охарактеризованы лишь фораминиферами; мощность интервала, очевидно, невелика.

Рис. 8.53. Карсунская свита. Напластование мелов, разрез Подвалье. Фото Л.Н. Любославовой.

Ярус в целом характеризуется аммонитами *Baculites anceps, B. knorrianus* (рис. 8.55, А-Б), *Hoploscaphites constrictus* (рис. 8.55, В), *H.* cf. *roemeri*, белемнитами *Belemnella lanceolata* (рис. 8.54, А), наутилоидеями *Cymatoceras ludevigi* (рис. 8.54, Б), двустворчатыми моллюсками *Neithea sexcostata, Limatula semisulcata, Syncyclonema splendens* и др. (рис. 8.56), морскими ежами *Echinocorys ovatus* (рис. 8.49, А), брахиоподами *Gyrosoria gracilis, Magas chitoniformis, Cretirhynchia retracta* и др. (рис. 8.57), полихетами *Pentaditrupa subtorquata, Spiraserpula spiraserpula* (рис. 8.58). По фораминиферам выделяются зоны Neoflabellina reticulata, Riminopsis complanata (нижний подъярус,рис. 8.8.59, А-Б), Falsoplanulina ekblomi – Brotzenella praeacuta (верхний подъярус,рис. 8.8.59, В).

* По мнению отдельных авторов, верхний интервал маастрихтского разреза в Самарском Предволжье относится (по фораминиферам) к радищевской свите. При полном развитии он имеет ориентировочную мощность до 10 м и отличается от литологически сходных нижележащих отложений обилием фаунистических остатков.

А

Б

Рис. 8.54. Карсунская свита. А – белемнит *Belemnella lanceolata*, ростр и сечение; Б – наутилоидея *Cymatoceras ludevigi*, ядро раковины. Шигонский р-н. ИЭВБ, фото В.П. Морова (А), Д.В. Варенова (Б).

А

Б

В

Рис. 8.55. Карсунская свита. Аммониты: А, Б – *Baculites knorrianus*, обломок раковины (А) и обломок ядра с видимыми лопастными линиями (Б); В – *Hoploscaphites constrictus*, неполное ядро. Шигонский р-н. ИЭВБ, фото В.П. Морова (А, Б), образец и фото Р.А. Гунчина (В).

А

Б

В

рис. 8.8.56. Карсунская свита. Двустворчатые моллюски: А – *Neithea sexcostata*, створки раковин; Б – *Syncyclonema splendens*, раковина, В – *Limatula semisulcata*, ядро створки раковины. Ульяновская обл. (А), Шигонский р-н (Б, В). ИЭВБ, фото В.П. Морова (А, В), Д.В. Варенова (Б).

Рис. 8.57. Карсунская свита. Брахиоподы: А – *Gyrosoria gracilis*, Б – *Magas chitoniformis*, В – *Cretirhynchia retracta*, раковины. Шигонский р-н. ИЭВБ, фото В.П. Морова (А), Д.В. Варенова (Б, В).

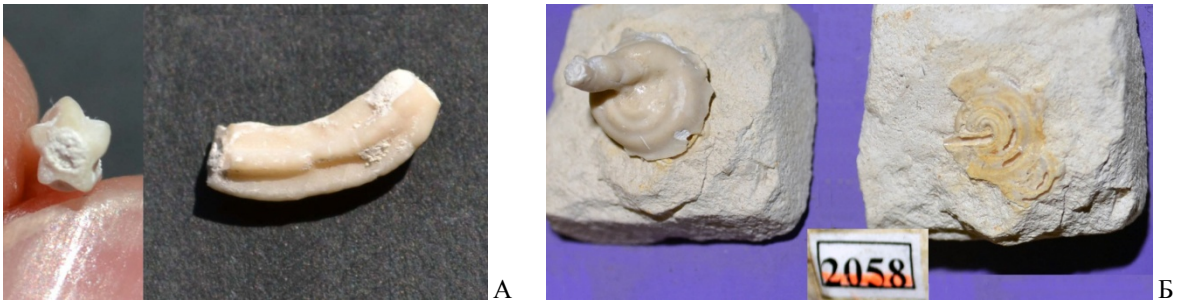


Рис. 8.58. Карсунская свита. Полихеты: А – *Pentaditrupa subtorquata*, фрагмент жилой трубки (справа) и её сечение; Б – *Spiraserpula spiraserpula*, основание жилой трубки (слева) и площадка её прикрепления. Шигонский р-н. ИЭВБ, фото В.П. Морова.

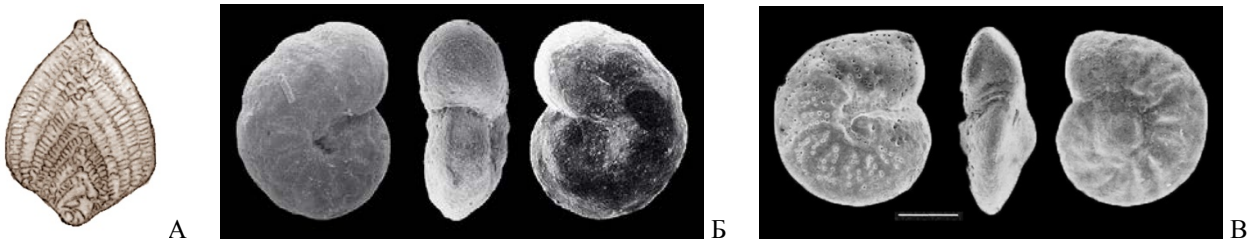


Рис. 8.59. Маастрихтский ярус. Фораминиферы: А – *Neoflabellina reticulata*, Ростовская обл. (по: Атлас мезозойской .., 1967). Б – *Riminopsis complanata*, Германия (по: Frenzel, 2000); В – *Brotzenella praeacuta*, Тунис, палеоцен (по: Speijer, 1994). Раковинки (сильно увел.).

Полезные ископаемые маастрихтского яруса: крупные запасы мела.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА к главе 8

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).

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_ObZap-НОВАЯ.pdf

Захаров В.А., Рогов М.А. О природе международной стратиграфической шкалы и волжском ярусе (по поводу статьи В.А.Прозоровского «К проблеме волжского яруса») // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2005. Т. 13, № 5. С.129-134. *Режим доступа:* jurassic.ru/pdf/zakharov_rogov2005.pdf

Олферьев А.Г., Алексеев А.С. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка. М.: Палеонтологический институт РАН, 2005. 204 с. *Режим доступа:* jurassic.ru/pdf/unified_scheme_k2_rus_2005_expl.pdf

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).

Рогов М.А., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Ефимов В.М., Киселёв Д.Н., Моров В.П., Гусев В.В. Граница юры и мела в Среднем Поволжье. Путеводитель экскурсии «Международная научная конференция по проблеме границы юрской и меловой систем». 7-13 сентября 2015 г., г. Самара (Россия). Тольятти: Кассандра, 2015. 130 с. *Режим доступа:* paleosamara.ru/wp-content/uploads/2021/11/putevoditelj-kvers3.pdf

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ к главе 6

Атлас мезозойской фауны и спорово-пыльцевых комплексов Нижнего Поволжья и сопредельных областей. Вып.I. Общая часть. Фораминиферы / ред. В.Г. Камышевой-Елпатьевской. Саратов: СГУ, 1967. 257 с.

Барабошкин Е.Ю., Горбачик Т.Н., Гужиков А.Ю., Смирнова С.Б., Гришанов А.Н., Коваленко А.А. Новые данные о границе готеривского и барремского ярусов (нижний мел) в Среднем Поволжье // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2001. Т. 76, вып. 3. С. 31-51.

Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Благовещенский И.В. К стратиграфии барремских отложений Ульяновско-Саратовского прогиба // Бюл. Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Русской платформы. Вып. 7. М.: ПИН РАН, 2025. С. 74-89.

Бирюков А.В., Попов Е.В. Моров В.П., Морова А.А. Новый комплекс эласмобранхий (Chondrichthyes) из базального горизонта турона Самарского Предволжья // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Мат-лы IX Всерос. совещ. 17-21 сентября 2018 г., НИУ «БелГУ», г. Белгород. Белгород: ПОЛИТЕРРА, 2018. с. 58-61.

Бирюков А.В., Попов Е.В. Моров В.П., Морова А.А. О сеноманских эласмобранхиях (Pisces, Chondrichthyes) в базальном горизонте турона Самарского Предволжья // Фундаментальная и прикладная палеонтология. Мат-лы LXIV сессии Палеонтологического об-ва при РАН (2-6 апреля 2018 г., С.-Петербург). СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2018. С. 178-179.

Богословский Н.А. Материалы для изучения нижнемеловой аммонитовой фауны Центральной и Северной России / Тр. Геол. Ком. Нов. сер. Вып. 2. СПб: тип. М. Стасюлевича, 1902. VI. 161 с.

Брагина Л.Г., Брагин Н.Ю. Радиолярии в разрезе верхнемеловых отложений у села Новодевичье (Самарская обл., Среднее Поволжье) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2004. Т. 12, № 3. С. 76-86.

Геология и полезные ископаемые мезокайнозойских отложений Ульяновской области // Тр. Казанского филиала АН СССР. Сер. геол. наук. Вып. 11. Казань, 1964. 334 с.

Глазунова А.Е. Палеонтологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Поволжья. Верхний мел. М.: Недра, 1972. 204 с.

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Средневолжская. 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.

Гужикова А.А., Грищенко В.А., Фомин В.А., Барабошкин Е.Ю., Шелепов Д.А. Магнитостратиграфия турона–сантона Самарского Правобережья // Изв. Саратовского ун-та. Нов. сер. Серия: Науки о Земле. 2021. Т. 21, вып. 4. С. 248-263.

Застрожнова О.И., Орлова Т.Б., Застрожнов А.С. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000. Третье поколение. Серия Центрально-Европейская. Лист М-39 – Ершов. Объяснительная записка. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2021. 282 с.

Милановский Е.В. Очерк геологии Среднего и Нижнего Поволжья. М.: ГНТИ нефтяной и горно-топливной литературы. 276 с.

Митта В.В. Аммониты тетического происхождения в рязанском ярусе Русской платформы: род *Riasanites* Spath // Палеонтологический журнал. 2008. № 3. С. 30-37.

Моров В.П. Палеонтологическая характеристика валанжинских отложений Кашпирского разреза // Краеведческие записки. Вып. XVII. Самара: СОИКМ им. П.В. Алабина, АНО «Изд-во СНЦ РАН», 2014. С. 28-42.

Найдин Д.П. Верхнемеловые белемниты Русской платформы и сопредельных областей: актинокамаксы, гониотейтисы и белемнеллокамаксы. М.: Изд-во Московского ун-та, 1964. 196 с.

Первушов Е.М., Рябов И.П., Гужиков А.Ю., Сельцер В.Б., Калякин Е.А., Гужикова А.А., Ильинский Е.И., Худяков Д.В., Фомин В.А. Предварительные итоги комплексных стратиграфических исследований губкинского горизонта (турон – коньяк Поволжья) // Геологические науки – 2021: Мат-лы Всерос. научно-практ. конф. (Саратов, 2 - 3 декабря 2021 г.). Саратов: Техно-Декор, 2021. С. 53-56.

Сводный литолого-стратиграфический разрез мезозойских и кайнозойских отложений Самарской области / сост. К.А. Давлетшин, Е.Г. Семёнова, Л.Д. Коваленко. Самара, ФГУП «ВО ИГиРГИ», 2006.

Сельцер В.Б. Верхнетуронские аммониты из центральной части Саратовского правобережья // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Мат-лы 9-го Всерос. совещ. / Ред. Е.Ю. Барабошкин, Т.А. Липницкая, А.Ю. Гужиков. Белгород: Политерра, 2018. С. 249-252.

Сельцер В.Б., Калякин Е.А., Моров В.П., Морова А.А., Паперный М.Л. Турон–сантонские отложения разреза Новодевичье: биостратиграфия и характерные комплексы макрофауны // Вопросы палеонтологии и региональной стратиграфии фанерозоя Европейской части России: Всерос. науч.-практ. конф. (г. Ульяновск, 22-25 сентября 2023 г.): сб. науч. тр. / под. ред. В.П. Морова, М.А. Рогова, Н.Г. Зверькова. Ундоры:

Ундоровский палеонтологический музей им. С.Е. Бирюкова, 2023. С. 156-159.

Сельцер В.Б., Паперный М.Л. (2022) О находке *Parapuzosia* (Ammonoidea) в коньякских отложениях Самарской области // Палеонтология и стратиграфия: современное состояние и пути развития. Мат-лы LXVIII сессии Палеонтол. об-ва при РАН, посвящ. 100-летию со дня рождения А.И. Жамойды. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2022. с. 117-119.

Харитонов В.М., Маринов В.А., Иванов А.В., Фомин В.А. Верхнемеловые иноцерамы скважинных разрезов Западно-Сибирской низменности и некоторые вопросы стратиграфии туронского яруса // Известия Саратовского ун-та. Нов. сер. Серия: Науки о Земле. 2007. Т. 7, вып. 2. С.61-71.

Cushman Foundation for Foraminiferal Research. URL: www.cushmanfoundation.org (дата обращения: 07.07.2021).

Dubicka, Z., Peryt, D. Classification and evolutionary interpretation of late Turonian–early Campanian *Gavelinella* and *Stensioeina* (Gavelinellidae, benthic foraminifera) from western Ukraine // J. Foram. Res. 2014. Vol. 44, No. 2. P. 151-176.

Falaises de craie: Promenades géologiques dans les falaises blanches de Normandie. URL: craies.crihan.fr (дата обращения: 09.07.2021).

Frenzel P. Die benthischen Foraminiferen der Rügener Schreibkreide (Unter-Maastricht, NE-Deutschland) // Neue Paläontologische Abhandlungen. 2000. Vol. 3. P. 1–361.

Machaniec E., Zapalowicz B. Foraminiferal biostratigraphy and palaeobathymetry of Senonian marls (Upper Cretaceous) in the vicinity of Krakow (Januszowice-Korzkiew area, Bonarka quarry) – Preliminary study // Studia Geol. Polonica. Vol. 124. Krakow, 2005. P. 285–295.

North America Research Group. URL: https://www.narg-online.com (дата обращения: 13.09.2016).

Pavlow A., Lamplugh G. Argiles de Speeton et leurs équivalents // Bull. Soc. Natur. Moscou. 1892. No. 3-4. 212 p.

Pervushov E.M., Ryabov I.P. Guzhikov, A.Yu., Vishnevskaya V.S., Kopaevich L.F., Guzhikova A.A., Kalyakin E.A., Fomin V.A., Seltser V.B., Ilyinsky E.I., Mirantsev G.V., Proshina P.A. Turonian–Coniacian deposits of the Kamennyi Brod-1 section (Southern Ulyanovsk-Saratov trough) // Stratigraphy and Geological Correlation. 2019. Vol. 27, No. 7. P. 804-839.

Peryt D., Dubicka Z. Foraminiferal bioevents in the upper Campanian to lowest Maastrichtian of the Middle Vistula River section, Poland // Geol. Quarterly. 2015. Vol. 59, No. 4. P. 814- 830.

Remin Z. The Belemnitella stratigraphy of the Upper Campanian: basal Maastrichtian of the Middle Vistula section, central Poland // Geol. Quarterly. 2015. Vol. 59, No. 4. P. 783-813.

Speijer R.P. Extinction and recovery patterns in benthic foraminiferal paleocommunities across the Cretaceous/Paleogene and Paleocene/Eocene boundaries // Geol. Ultraiectina. Vol. 124. Utrecht: Univ. Utrecht, 1994. 191 p.

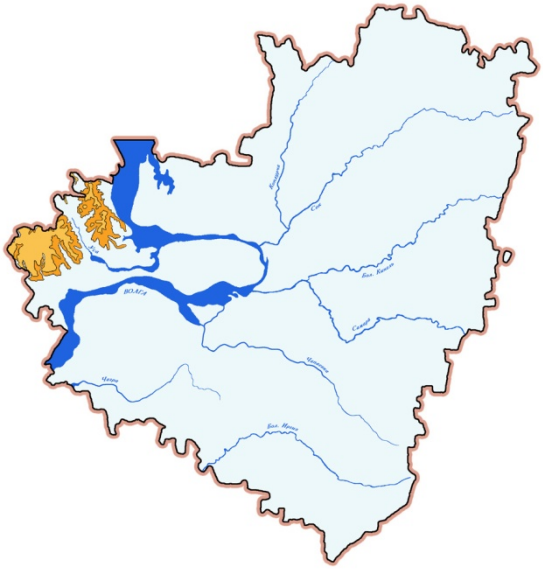
Szarek R., Klosowska B., Prokoph A., Kuhnt W., Wagner T. Upper Albian agglutinated foraminifera of Northeast Germany // Proc. 5th internat. workshop on Agglutinated foraminifera. Plymouth, 1997. P. 445-463.

Walaszczyk I., Kopaevich L.F., Olferiev A.G. Inoceramid/foraminiferal succession of the Turonian and Coniacian (Upper Cretaceous) of the Briansk region (Central European Russia) // Acta Geol. Polonica. 2004. No. 4 (54). P. 597-609.

Woods H. A monograph of the Cretaceous Lamellibranchia of England. Vol. II, Part IV: Cyprinidae, Isocardiidae, Lucinidae, Corbidae, Unicardiidae, Tellinidae, Mactridae, and Veneridae. London, Palaeontographical Society, 1907. Iss. 61: P. 133-180.

Zakharov V.A., Rogov M.A. High-resolution stratigraphy of buchiid bivalves and ammonites from the Jurassic–Cretaceous boundary beds in the Paskenta area (California) // Cretaceous Research. 2020. DOI: 10.1016/j.cretres.2020.104422.

ПАЛЕОГЕН



9. КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА. ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

КАЙНОЗО́ЙСКАЯ ЭРАТЕ́МА (KZ) – верхняя, терминальная эратема фанерозоя, следующая за мезозоем. Название принято по предложению английского геолога Дж. Филлипса в 1861 г. Соответствующая кайнозойская эра – «эра новой жизни» – новейшая эра геологической истории Земли, начавшаяся 66,0 млн. лет назад и длящаяся по настоящее время. Кайнозой характеризуется господством млекопитающих, птиц и покрытосеменных. Преимущественно в кайнозое длилась геологическая эпоха альпийской складчатости, в одну из поздних фаз которой образовались современные Жигули. В течение кайнозоя происходило постепенное глобальное изменение климата от тёплого морского к холодному континентальному, кульминацией последнего явились ледниковые эпохи неоплейстоцена.

Кайнозойская эратема подразделяется на 3 системы – палеогеновую, неогеновую и четвертичную (квартер). Сохраняется также историческое деление на отделы. Все системы имеют распространение на территории Самарской области.

ПАЛЕОГЕ́НОВАЯ СИСТЕМА (Ꝑ) – нижняя система кайнозойской эратемы. Эквивалентное геохронологическое подразделение – палеогеновый период кайнозойской эры, продолжительностью около 43 млн. лет. Стратиграфическое изучение началось в районе Парижа (Франция), название (от греческих «древний» и «возраст») предложено в 1866 г. немецким геологом К. Науманом. Характерной чертой палеогена являлся мягкий морской климат, ближе к концу сменившийся похолоданием; море Бореального (северного) океана, частично захватывающее территорию Самарской области, при этом регрессировало и сменилось высокой сушей.

Палеогеновая система подразделяется на 3 отдела: палеоцен, эоцен и олигоцен. На территории Самарской обл. отложения известны лишь на западе Ставропольской депрессии (север Предволжья), где представлены только нижним отделом. Эоцен на данной территории, по всей видимости, отсутствует.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ (ПАЛЕОЦЕ́Н)

Отдел подразделяется на 3 яруса: датский, зеландский и танетский (табл. 9.1). Мощность отложений достигает 190 м.

В качестве биостратиграфических маркеров на территории Самарско-Ульяновского Предволжья используются в основном двустворчатые, в меньшей степени брюхоногие моллюски, в последние десятилетия – также диноцисты и радиолярии. Применение в последнее время для расчленения местного палеоцена диатомей привело к противоречивым результатам, дающим значительное несовпадение при корреляции. Вследствие этого сложенное кремниевыми породами основание палеогенового разреза на территории, полностью включающей Самарское Предволжье, отнесено к выделенной взамен

Таблица 9.1. Схема корреляции подразделений палеоцена на территории Самарской области

<table>
<tr><th rowspan="2">ЯРУС</th><th rowspan="2">Горизонт</th><th colspan="3">*Свита*, толща</th></tr>
<tr><th colspan="2">бассейн Сызранки</th><th rowspan="2">бассейн Усы</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>подсвита</th></tr>
<tr><td rowspan="2">танетский</td><td rowspan="2">камышинский</td><td colspan="2">*камышинская*</td><td rowspan="4">сосновская</td></tr>
<tr><td colspan="2">*саратовская*</td></tr>
<tr><td>зеландский</td><td rowspan="2">сызранский</td><td rowspan="2">*сызранская*</td><td>верхняя</td></tr>
<tr><td>датский</td><td>нижняя</td></tr>
</table>

камышинской свиты каранинской толще и, таким образом, косвенно утверждается об отсутствии здесь не только датского, но и зеландского и нижней части танетского ярусов (см. замечание в сноске на с. 11). При этом возраст мощной (преимущественно песчаной) толщи, перекрывающей эти отложения и составляющей основной объём местного палеогена, никак не устанавливается. Очевидно, что данное серьёзнейшее противоречие требует разрешения.

ДА́ТСКИЙ ЯРУС (₽$_1$d) выделен в 1846 г. швейцарским геологом Э. Дезором в Дании. Для Русской плиты он принят в 1962 г. в составе меловой системы; перенесён в палеогеновую в 1985 г. В Предволжье ярусу соответствует нижняя часть сызранского горизонта, которому отвечает нижнесызранская подсвита. Восточнее р. Тереньгулька (левый приток р. Усы) происходит её фациальное замещение нижней частью сосновской толщи (рис. 9.10). Отложения в Самарской обл., по-видимому, распространены на всей площади развития палеоцена (возможно, отсутствуют к востоку от среднего течения р. Усы).

В основании разреза **нижнесы́зранской подсвиты (₽$_1$*sz$_1$*)** на неравномерно денудированной поверхности маастрихтских мелов залегают кремниевые породы суммарной мощностью 35-40 м, представленные опоками от песчанистых до трепеловидных, с прослойками трепелов, диатомитов и алевролитов (рис. 9.1, 9.3). Роль диатомитов возрастает вверх по разрезу. В бассейне р. Сызранки в опоках встречаются прослои кварцевых и глауконитово-кварцевых мелкозернистых песков с линзами сливных песчаников. Иногда опоки по простиранию переходят в опоковидные глины. Верхнюю часть разреза слагает пачка переслаивающихся опок, серых и охристо-жёлтых кварцевых песков и песчаников. Обнажения подсвиты имеются в средневысотной зоне Приволжской возвышенности.

Рис. 9.1. Нижнесызранская подсвита. Напластование кремниевых пород, Балашейское месторождение опок. Фото Д.В. Варенова.

Фаунистические остатки довольно многочисленны. К ним относятся двустворчатые моллюски *Leionucula proava* (рис. 9.4, А), *“Nucula” triangula* (рис. 9.5, А), *“Tellina” ovata* (рис. 9.5, Б) и др., фораминиферы *Pyramidulina raphanistrum* (рис. 9.8, Г). Единично встречается гексакоралл *Flabellum calcitrapum* (рис. 9.2).

Из диатомитов датского яруса палеоцена в пос. Балашейка установлен вид-индекс радиоляриевой зоны Buryella tetradica и в комплексе с ним представители ещё 14 родов (рис. 9.9). Наблюдается значительное разнообразие диатомей (в соответствующих отложениях Самарской обл. упоминается более 50 их видов), они выступают в качестве породообразующих организмов. Их комплекс с участием *Sheshukovia mirabilis, Trinacria ventriculosa, Costopyxis broschii, Pyxidicula weyprechtii, Coscinodiscus moelleri, Moisseevia uralensis, Anaulus acutus* и др. (рис. 9.6-9.7; 9.8, А-В) характерен для терминального палеоцена, однако этого недостаточно для обоснования радикального изменения корреляции всех толщ местного палеоцена.

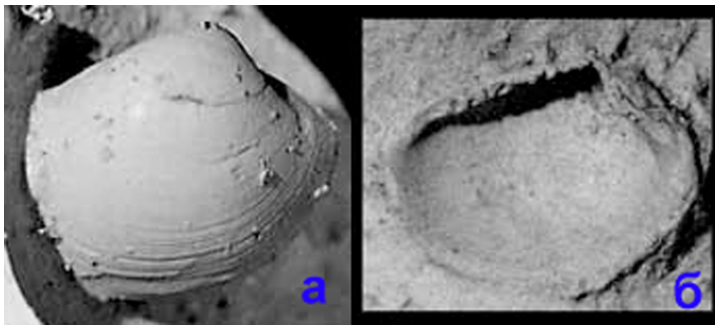
Рис. 9.2. Нижнесызранская подсвита. Гексакоралл *Flabellum calcitrapum*, одиночные полипы (по: Архангельский, 1904).

Общая мощность подсвиты достигает 70 м, в северном направлении несколько снижается.

А

Б

Рис. 9.3. Нижнесызранская подсвита. Кремниевые породы: А – опока, Б – диатомит. Балашейское месторождение опок. Фото Т.М. Козинцевой (А), Д.В. Варенова (Б).



А

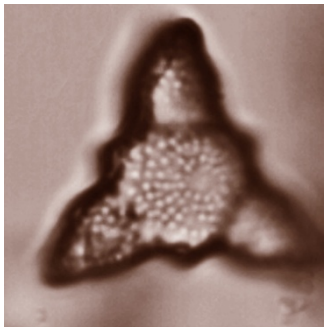
Б

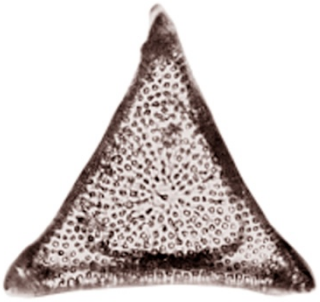
Рис. 9.4. Палеоген. Двустворчатые моллюски: А – *Leionucula proava*, створка раковины снаружи (а) и изнутри (б), Дания, эоцен (по: Schnetler, Heilmann-Clausen, 2011); Б – *Nucula bowerbanki*, раковина, Англия (по: London clay .., 2021).

А

Б

Рис. 9.5. Сызранская свита. Двустворчатые моллюски: А – *Nucula triangula*, створка раковины (а) и ядро (б); Б – *Tellina ovata*, ядро раковины (а) и створка (б), Саратовская обл. (по: Архангельский, 1904).


А


Б

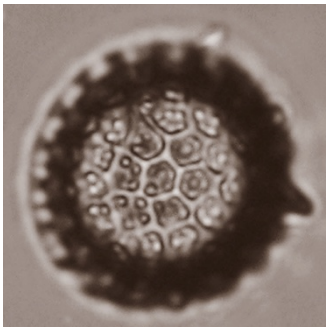
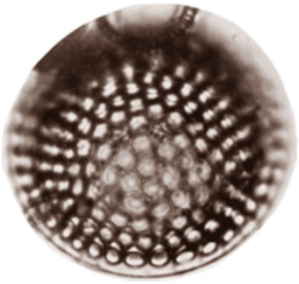
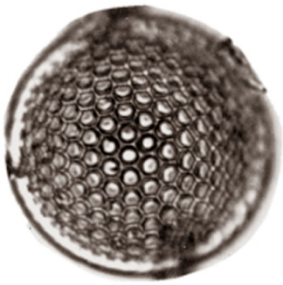

В

Рис. 9.6. Диатомеи: А – *Sheshukovia mirabilis*; Б – *Trinacria ventriculosa*, В – *Costopyxis broschii*, палеоцен. Балашейское месторождение опок (А), Ульяновская обл. (Б, В), панцири (по: Орешкина, Александрова, 2007; 2017) (сильно увел.).


А


Б

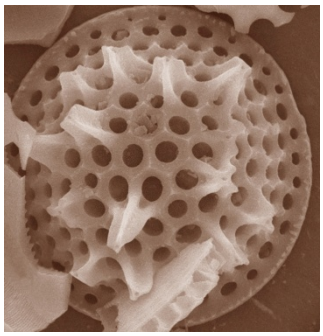
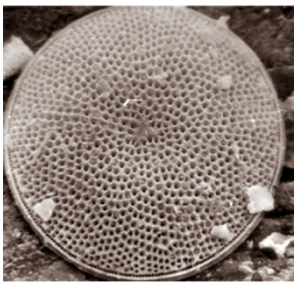
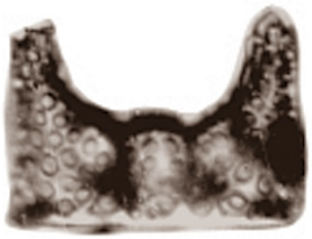

В

Рис. 9.7. Диатомеи: А – *Coscinodiscus moelleri*; Б – *Pyxidicula weyprechtii*, В – *Creswellia ferox*, палеоцен. Ульяновская обл. (А), Балашейское месторождение опок (Б, В), панцири (по: Орешкина, Александрова, 2007) (сильно увел.).

А


Б


В

Г

Рис. 9.8. Диатомеи: А – *Anaulus acutus*; Б – *Moisseevia uralensis*, В – *Hemiaulus polymorphus*, палеоцен. Балашейское месторождение опок (А, В), Ульяновская обл. (Б), панцири (по: Орешкина, Александрова, 2007; 2017) (сильно увел.). Фораминифе-ры: Г – *Pyramidulina raphanistrum*, раковинка, Греция, плейстоцен (по: Foraminifera database .., 2021) (увел.).

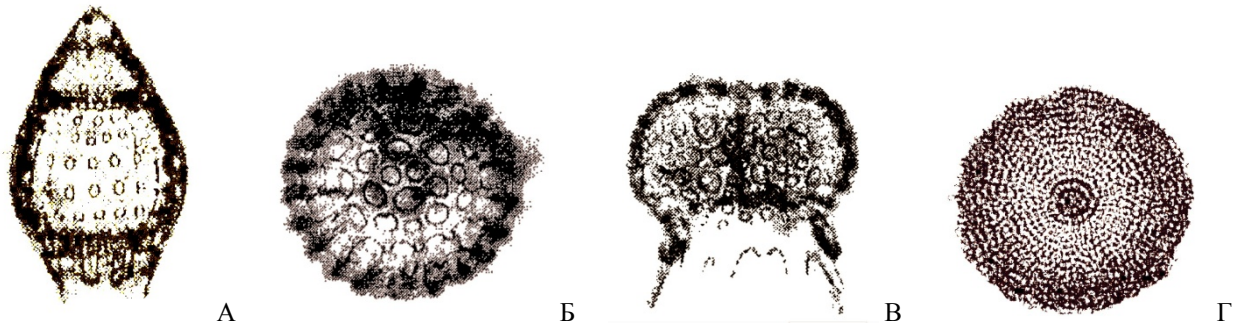


Рис. 9.9. Сызранская свита. Радиолярии: А – *Buryella tetradica*, Б – *Entapium piriferum*, В – *Dorcadospyris confluens*, Г – *Spongotrochus pulcher*, скелеты. Ульяновская обл. (А); Балашейское месторождение опок (Б-Г) (по: Козлова, 1999) (сильно увел.).

На площади распространения сосновской толщи её основание сложено песчаными трепеловидными глинами мощностью первые метры (рис. 9.10). Они перекрыты типичными для толщи мелкозернистыми песками (описаны ниже).

Полезные ископаемые датского яруса: опоки (в т.ч. цеолитсодержащие), пески, небольшие запасы диатомитов и (в бассейне р. Тишерек) глин.

ЗЕЛА́НДСКИЙ ЯРУС (₽$_1$z, ₽$_1$sl) введён в 1998 г. взамен упразднённого монтского яруса, назван по о. Зеландия (Дания). В Поволжье ему соответствует верхняя часть сызранского горизонта, которому отвечает верхнесызранская подсвита.

Отложения в Самарской обл. распространены на всей площади развития палеоцена. Немногочисленные обнажения известны в бассейне верхнего течения р. Крымзы.

Верхнесы́зранская подсвита (₽$_1$$sz_2$) повсюду согласно залегает на нижнесызранской. Она представлена опоковидными, часто сильно разрушенными, песчаниками. В породах подсвиты встречена фауна *Nucula bowerbanki* (рис. 9.4, Б), *N. krischtafowitschi, Glycymeris volgensis* (рис. 9.17, А). Мощность до 20 м.

В меридиональной полосе, включающей долины р. Тишерек на западе и среднего течения р. Усы на востоке, фациальным аналогом обеих подсвит сызранской свиты является нижняя часть **сосно́вской толщи** (рис. 9.10). Толща выделяется в объёме всего палеоцена. Она представлена кварцевыми и глауконит-кварцевыми тонко- и мелкозернистыми песками (рис. 9.11), с прослоями и линзами сливных песчаников, местами с прослоями опок и трепелов. Границы толщи резкие, хорошо прослеживаются как в вертикальном разрезе, так и по простиранию. Крайне редкие органические остатки представлены морской фауной. По современным представлениям, при выяснении генезиса толщи предпочтение отдаётся преобладанию процессов перераспределения донных песчаных отложений за счёт временных флюидных (пульповых) потоков, возникающих при гравитационном и сейсмическом уплотнении осадка. Общая схема возникновения песчаных новообразований приведена на рис. 9.12. Данные процессы (более известны под некорректным названием «песчаные интрузии»), по-видимому, были широко распространены в Поволжье в палеоценовое время. Нельзя исключить и участие дельтовых процессов (последние составляют традиционное представление о генезисе сосновской толщи).

Полная мощность сосновской толщи достигает 130 м.

Полезные ископаемые зеландского яруса: пески сосновской толщи (нижней части).

ТА́НЕТСКИЙ ЯРУС (₽$_1$t) выделен в 1873 г. швейцарским геологом Э. Реневье, назван по о. Танет (Англия). Для Русской плиты он принят в 1979 г. В Поволжье с ярусом сопоставляется камышинский горизонт. В Самарском Предволжье его нижней части отвечает саратовская, верхней – камышинская свиты. В том же районе, что и в случае сызранской свиты, саратовскую свиту фациально замещает верхняя часть **сосновской толщи**. Мощность яруса в регионе определяется последующей эрозией и достигает 120 м.

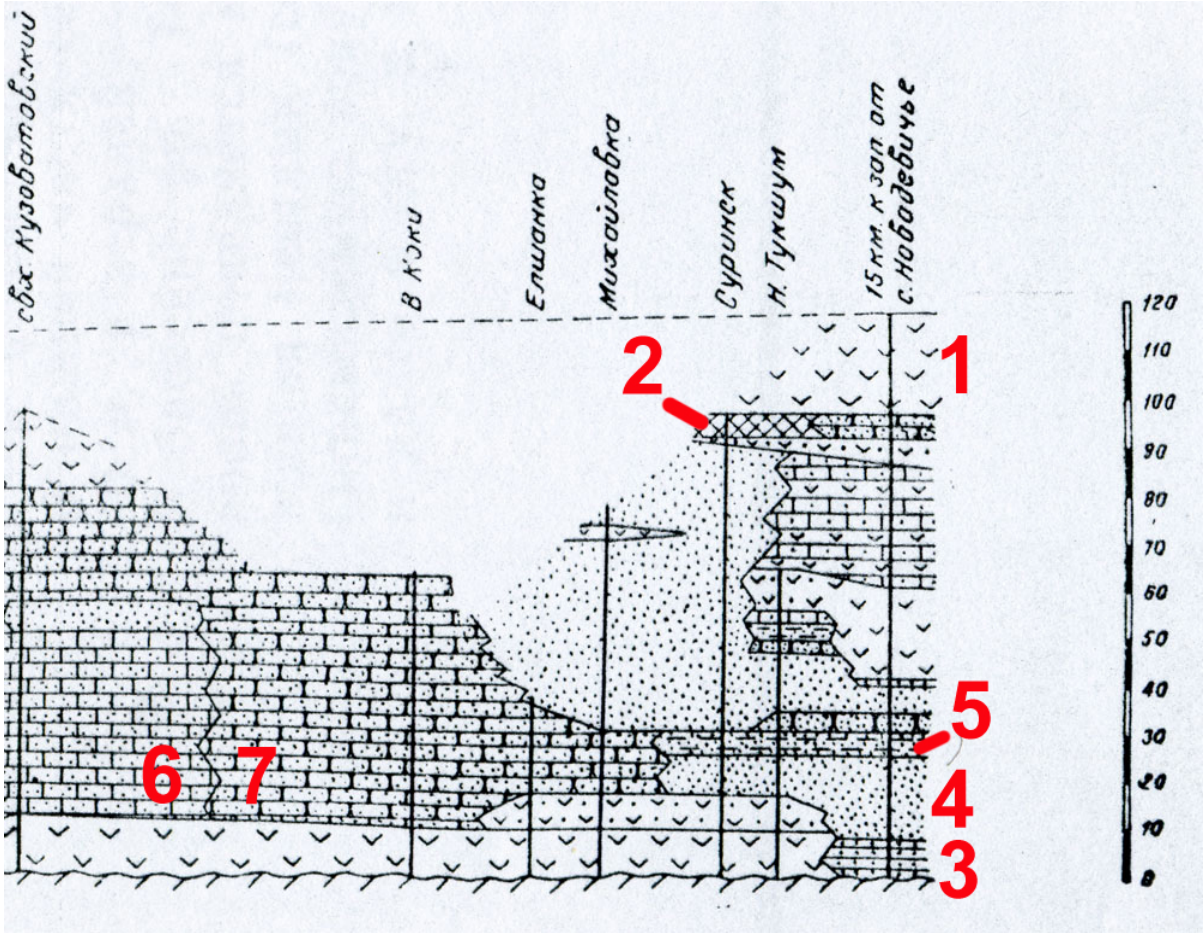


Рис. 9.10. Положение сосновской толщи (песчаные фации) в субширотном разрезе по линии Кузоватово – Новодевичье: 1 – опоки, 2 – диатомиты, 3 – глины песчаные трепеловидные, 4 – пески кварцевые, 5 – пески глинистые, 6 – песчаники кварцевые, 7 – песчаники опоковидные и глинистые (по: Геология и полезные .., 1964).

Рис. 9.11. Сосновская толща, верхний интервал. Налегание отсортированных мелкозернистых аллювиальных (дельтовых?) песков на крупное однородное тело тонкозернистых алевритистых песков; дорожный карьер на границе Самарской и Ульяновской обл. Фото Р.А. Гунчина.

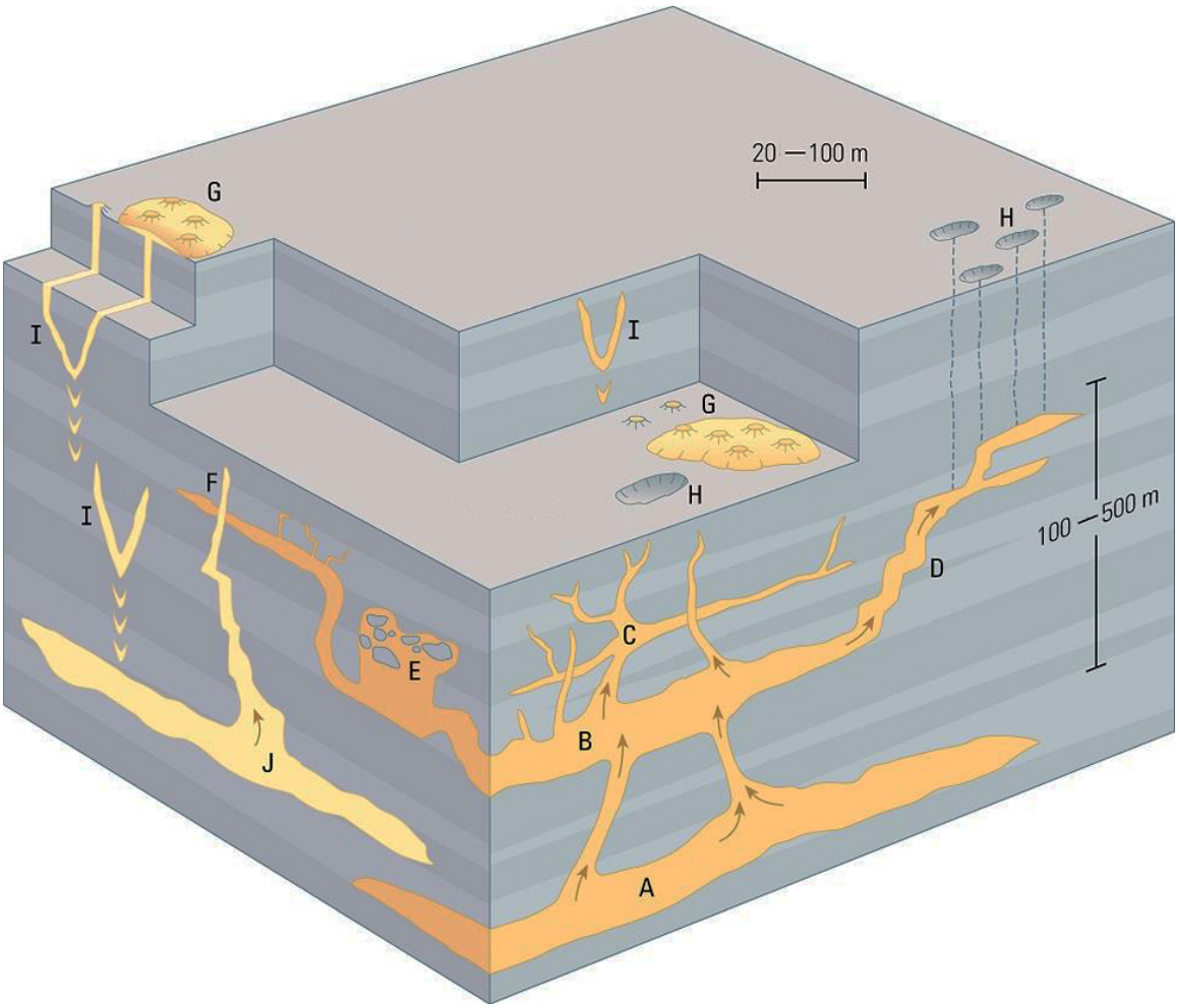


Рис. 9.12. Схема перераспределения песчаного материала флюидными потоками при уплотнении донных осадков: A, J – первичные песчаные тела, B, E – вторичные линзообразные тела, внедрившиеся в разуплотнённые зоны; C – «нептунические силлы» (горизонтальные пластообразные инъекции), F – «нептунические дайки» (вертикальные пластообразные инъекции), G – экструзии на поверхности морского дна, H – устья газовых струй, I – конические инъекции (по: Braccini et al., 2008, с изм.).

Сара́товская свита (Ꝑ$_1$*sr*) залегает с постепенным переходом на сызранской, подошва располагается на абсолютных высотах около 180 м. Площадь распространения саратовской свиты в Самарской области совпадает с районами развития сызранской, но ограничена водораздельными плато. Обнажения имеются по склонам платообразных возвышенностей и в бортах секущих её оврагов. В разрезах преобладают пески светлой окраски, кварцевые, тонко- и мелкозернистые, с прослоями или линзами сливных песчаников (рис. 9.13-9.14; 9.15, Б). В верховьях Усы и Крымзы денудационную поверхность слагает пласт сливного песчаника мощностью до 10 м, пронизанный каналами разгрузки флюидов (рис. 9.15, В). Для верхней части песков характерно значительное ожелез-

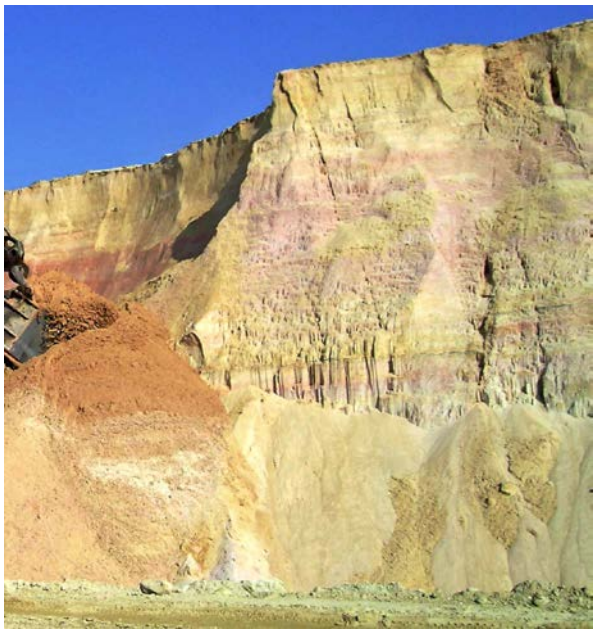


Рис. 9.13. Саратовская свита: песчаная толща, Балашейское месторождение песков. Фото Д.В. Варенова.

нение песчаников в линзах или в отдельном слое (рис. 9.16), иногда розовая (до малиновой) окраска песчаных пачек.

Мощность свиты до 80 м. Руководящая фауна – двустворчатые моллюски *Glycymeris volgensis* (рис. 9.18, А), *Arctica morrisi*, *Callista* spp. (рис. 9.17); как минимум, для нижнего интервала (рис. 9.14) очень характерна окремнелая древесина (рис. 9.19, А), часто с ходами двустворчатых моллюсков – древоточцев сем. Teredinidae (рис. 9.19, Б). Находки листовой флоры единичны (рис. 9.18, Б).

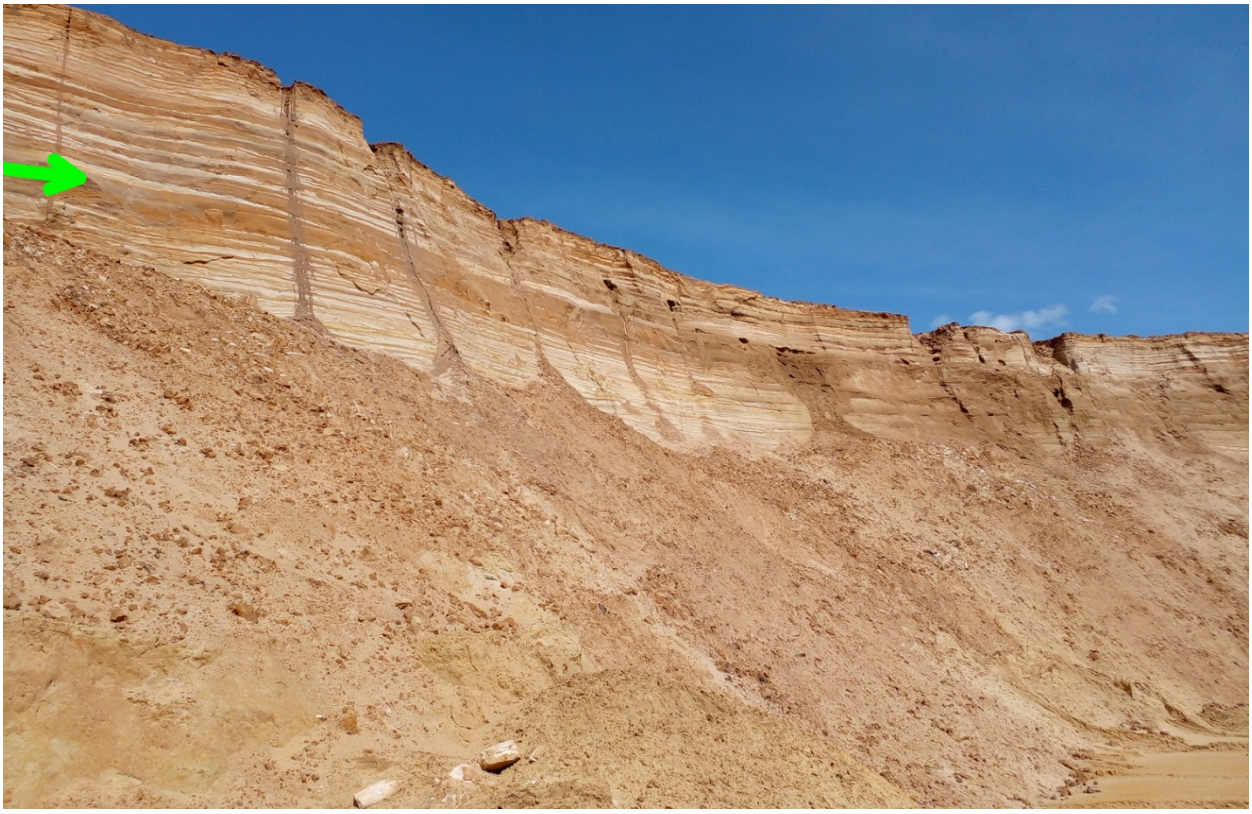
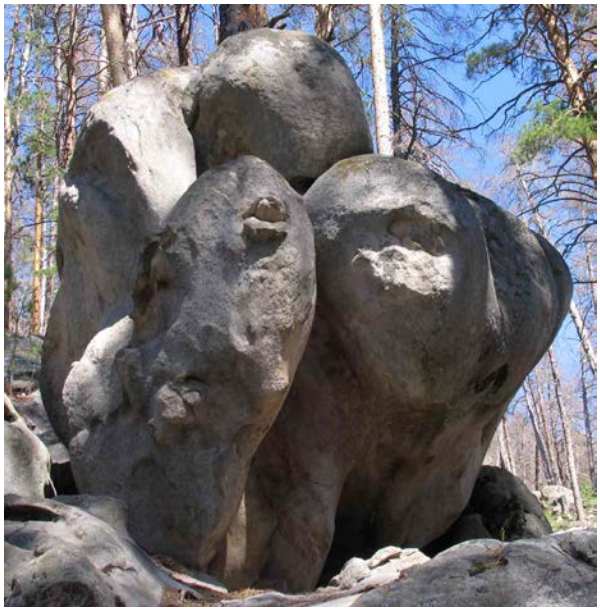


Рис. 9.14. Саратовская свита (нижний интервал), Вельяминовское месторождение песков. Стрелкой указан горизонт конкреций сливных песчаников с древесными остатками. Фото Р.А. Гунчина.



А

Б

Рис. 9.15. Саратовская свита: А –эрозионный останец песчаника, Б – устья вертикальных каналов разгрузки флюидов на поверхности пласта песчаников; близ с. Смолькино (Сызранский р-н). Фото Д.В. Варенова (А), А.И. Тарлецкова (Б).

А

Б

Рис. 9.16. Саратовская свита: А – интервал ожелезнения в верхней зоне песков; Б – штокообразный денудационный останец песчаника с железистым цементом, Сызранский р-н. Фото Р.А. Гунчина.

А

Б

Рис. 9.17. Саратовская свита. Двустворчатые моллюски: А – *Arctica morrisi*, раковина в песчанике, Б – *Callista* sp., створка; Сызранский р-н. Частное собрание В.Н. Поляковой, фото Р.А. Гунчина (А); СОИКМ, фото Д.В. Варенова (Б).

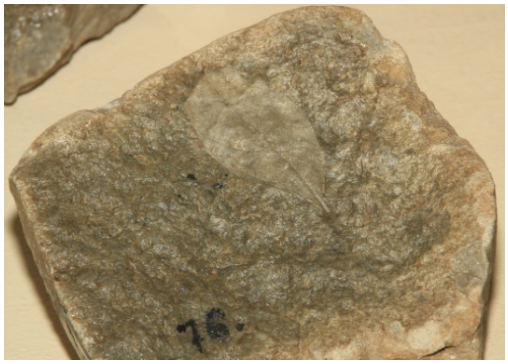
А

Б

Рис. 9.18. Саратовская свита: А – двустворчатый моллюск *Glycymeris volgensis*, створка; Б – покрытосеменное *Laurophyllum* sp., лист. Сызранский р-н. ИЭВБ (А), Сызранский КМ (Б). Фото Д.В. Варенова.

Рис. 9.19. Саратовская свита: А – фрагмент минерализованного комля дерева; Б – палетка (вверху) и минерализованные халцедоном ходы двустворчатых моллюсков–древоточцев ?*Bankia* sp. в древесине. Фото Д.В. Варенова (А); ИЭВБ, фото В.П. Морова (Б).

Образования **камышинской свиты (Ꝑ$_1$*ks*)** слагают верхние части склонов и водоразделы с подошвой вблизи абсолютной отметки 260 м при мощности до 60 м*. В основании залегает «камышинская плита» мощностью до 2,5 м, сложенная песчаниками опоковидными тёмно-серыми, глауконитово-кварцевыми, мелко- и среднезернистыми, непосредственно в подошве – грубозернистыми. Выше разрез представлен опоками с прослоями песчаников и трепеловидных пород (рис. 9.19, А). Они перекрываются песками кварцевыми, с примесью глауконита, светло- и желтовато-серыми, мелко- и тонкозернистыми, горизонтально- или косослоистыми, с прослоями и линзами сливных песчаников. В регионе макрофаунистические остатки практически отсутствуют, а микрофауна изучена недостаточно; присутствует окремнелая древесина (рис. 9.19, Б).

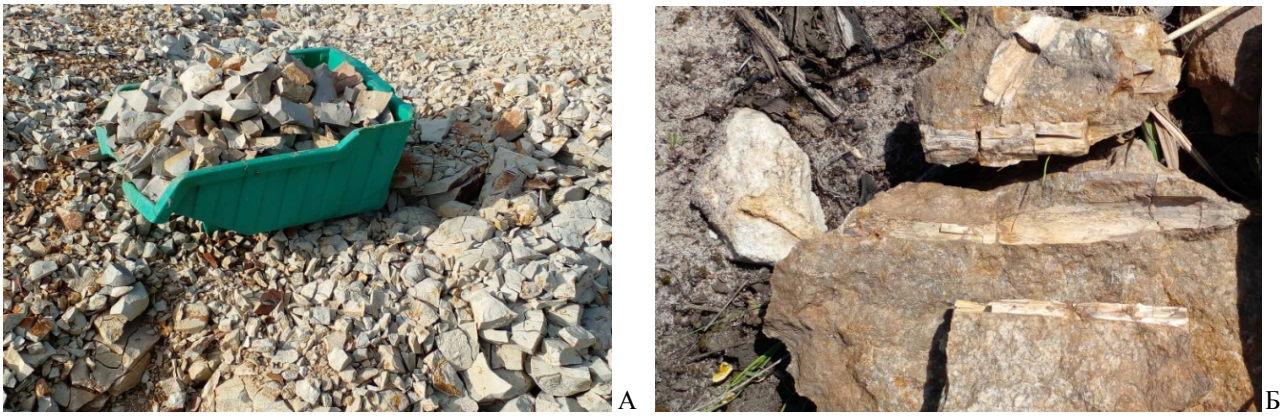


Рис. 9.20. Камышинская свита: А – ощебнённый слой опок с гнездообразными включениями диатомитов/трепелов, ур. Осиновка (Сызранский р-н.); Б – песчаник «камышинской плиты» с включениями древесины, верховья р. Усы. Фото Р.А. Гунчина.

Полезные ископаемые танетского яруса: крупные запасы песков, песчаники, небольшие запасы трепеловидных пород.

---

* Для Ульяновско-Сызранской структурно-фациальной зоны взамен камышинской свиты была введена каранинская толща, что «связано с резким различием литологического состава» (Орешкина, Александрова, 2017). Выделение каранинской толщи и особенно её латеральное распространение обоснованы крайне недостаточно. Отнесение в указанной работе к каранинской толще опок Балашейского месторождения сомнительно, т.к. наблюдается полное несоответствие как по гипсометрическому уровню, так и данным (Государственная геологическая .., 2017). Характерные критические замечания к стратиграфическим выводам этих же авторов (Орешкина, Александрова, 2007) приведены в работе (Афанасьева, Зорина. 2008).

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА к главе 9

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_ObZap-НОВАЯ.pdf

Геология и полезные ископаемые мезокайнозойских отложений Ульяновской области // Тр. Казанского филиала АН СССР. Сер. геол. наук. Вып. 11. Казань, 1964. 334 с.

Унифицированная стратиграфическая схема палеогеновых отложений Поволжско-Прикаспийского субрегиона. Объяснительная записка. М.: ФГУП «ВНИГНИ», 2015. 96 с. *Режим доступа:* webftp.vsegei.ru/1Site/Info/strScheme/EastEur/casp2015.zip

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ к главе 9

Архангельский А.Д. Палеоценовые отложения Саратовского Поволжья и их фауна. СПб.: тип. Имп. Ак. наук, 1904. 207 с.

Афанасьева Н.И., Зорина С.О. О возрасте палеоценовых литостратонов Среднего Поволжья // Уч. зап. Казанского гос. ун-та. 2008. Т. 150, кн. 1. С. 147-156.

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Серия Средневолжская. 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.

Козлова Г.Э. Радиолярии палеогена бореальной области России / Практическое руководство по микрофауне России. Т. 9. СПб.: ВНИГРИ, 1999. 312 с.

Моров В.П., Морова А.А. Таксономический состав ископаемых диатомей Самарской области в свете проблем датировки палеоценовых комплексов // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2024. Т. 33, № 1. С. 4-15.

Орешкина Т.В., Александрова Г.Н. Палеонтологическая характеристика палеоцена – нижнего эоцена Ульяновско-Сызранской структурно-фациальной зоны Поволжско-Прикаспийского субрегиона // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2017. Т. 25, № 3. С. 73-98.

Орешкина Т.В., Александрова Г.Н. Терминальный палеоцен Среднего Поволжья: биостратиграфия и палеообстановки // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2007. Т. 15, № 2. С. 93-118.

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.

Braccini E., De Boer W., Hurst A., Huuse M., Vigorito M., Templeton G. Sand injectites // Oilfield Review. 2008. Vol. 20. P. 34-49.

Foraminifera database – illustrated catalog. URL: foraminifera.eu (дата обращения: 14.07.2021).

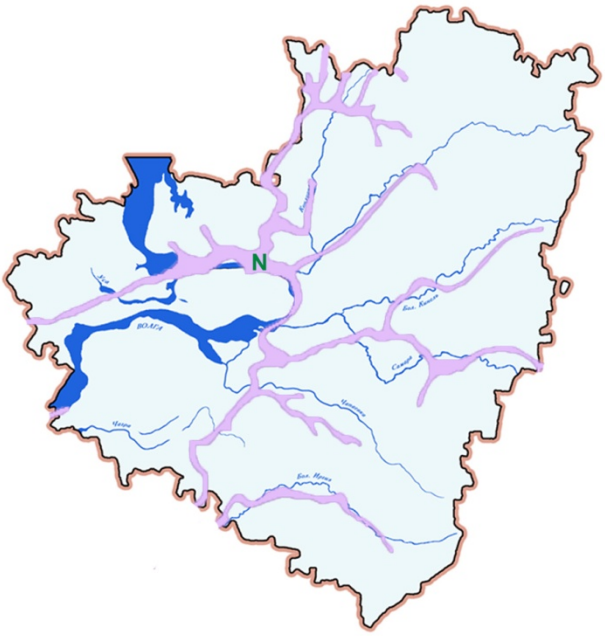
London Clay Bivalves / A collection of Eocene and Oligocene fossils compiled by Alan Morton. URL: www.dmap.co.uk/fossils/london/biv/lonbiv.htm (дата обращения: 13.07.2021).

Schnetler K.I.; Heilmann-Clausen, C. The molluscan fauna of the Eocene Lillebælt Clay, Denmark // Cainozoic Research. 2011. No. 8 (1-2). P. 41-99.

СТРАТИГРАФИЯ ОТЛОЖЕНИЙ, СЛАГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЮ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

НЕОГЕН

N



10. НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

НЕОГЕ́НОВАЯ СИСТЕМА (N) – средняя система кайнозойской эратемы. Эквивалентное геохронологическое подразделение – неогеновый период кайнозойской эры, продолжительностью около 20,5 млн. лет. Выделена в 1853 г. австрийским геологом М. Гёрнесом. Характерной чертой неогенового периода является постепенное похолодание и аридизация климата, приведшая к развитию степных пространств.

Неогеновая система подразделяется на 2 отдела: миоцен и плиоцен. В начале XXI столетия верхняя граница системы в международной шкале была понижена в связи с необходимостью расширения объёма четвертичной системы по ряду причин. Одновременно менялись объём и деление плиоценового отдела. Как результат, возникли значительные проблемы с корреляцией верхней границы неогеновой системы (и её верхнего отдела) в ОСШ, до сих пор полностью не решённые. Большую проблему для корреляции региональных и местных подразделений с ярусами МСШ составляет и широкое развитие континентальных отложений на Русской плите.

По позднейшей схеме районирования неогеновой системы юг Самарской обл. отнесён к Каспийскому страторегиону (Нижневолжская СФЗ), север – к бассейну палео-Камы и Средней палео-Волги*; граница проходит примерно по современному течению рек: Волги ниже устья р. Самары, Самары и Безымянки; приграничная с Оренбуржьем полоса Борского и Кинель-Черкасского районов отнесена к бассейну палео-Белой. Неогеновая система представлена в Самарской области обоими отделами и (в современном понимании) имеет распространение только в пределах палеодолин (рис. 10.1-10.2). Мощность её подвержена резким колебаниям в зависимости от древнего рельефа и на участках наибольшего углубления, вероятно, может достигать 200 м.

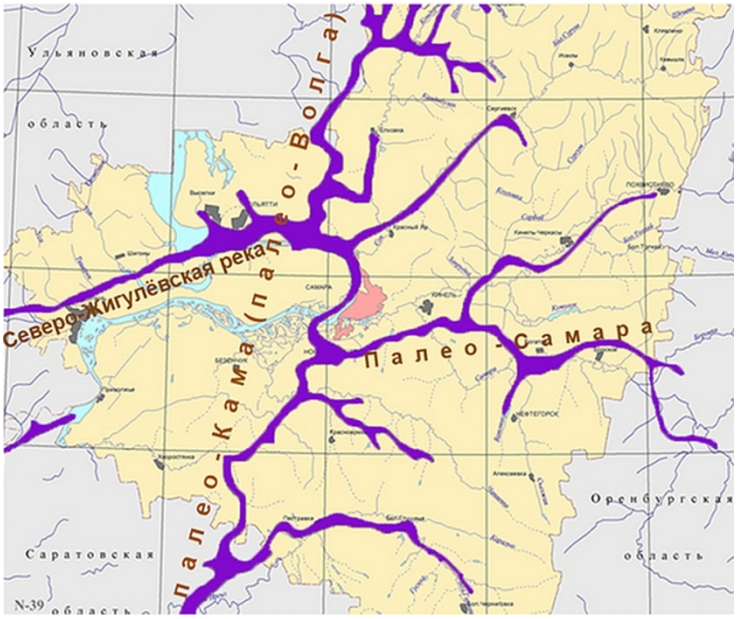


Рис. 10.1. Неоген. Положение основных палеодолин на территории Самарской обл.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ (МИОЦЕ́Н)

Подразделяется на 3 подотдела по 2 яруса в каждом. На территории Самарской обл. известны отложения только самого конца миоценовой эпохи, соответствующие мессинскому ярусу МСШ (табл. 10.1).

Таблица 10.1. Схема корреляции подразделений миоцена на территории Самарской области

ЯРУС МСШ	РЕГИОЯРУС	Подъярус регионяруса	Горизонт	*Свита*	
				Средняя Волга	Нижняя Волга
мессинский	понтический	верхний	шешминский	*шешминская*	*кушумская (?)*
		нижний			

* Река ниже слияния палео-Камы с палео-Волгой по сложившейся традиции именуется палео-Волгой. На неудачность этой терминологии как в географическом, так и в геологическом плане, обусловленную рядом причин, обращали внимание многие исследователи.

МЕССИ́НСКИЙ ЯРУС (N_1m, N_1mes) выделен швейцарским стратиграфом К. Майер-Эймаром в 1867 г., назван по гор. Мессина (Италия). Ему соответствует (с приближениями) понтический регионярус, с которым в бассейне палео-Камы (= среднего течения палео-Волги) сопоставляется **шешми́нская свита (N_1ss)**; породы последней залегают в глубоких врезах палеодолин. В регионе к данной свите относят самые нижние слои толщи, выполняющей днища переуглублённых долин.

В шешминских отложениях преобладают фации размыва – гравийно-галечные отложения и пески гравелистые – и русловые фации – пески крупно-, средне- и мелкозернистые. Встречаются линзы озёрно-аллювиальных глинисто-песчанистых образований. Базальный горизонт (2-4 м) представлен гравийно-галечным слоем с песчано-глинистым заполнителем либо песком кварцевым с включением хорошо окатанных гравия и гальки размером 4-8 см.

Ниже Жигулёвских ворот нижнюю часть долин, очевидно, характеризует **куши́мская свита ($N_{1\text{-}2}ks$)**. Вблизи Самарской луки мощность базальных слоев достигает 10 м, в них преобладают галечники из выветрелых местных и уральских пород, сменяющиеся вверх по разрезу мелкозернистым песком и чёрной глиной.

На территории Самарской области миоценовый интервал не охарактеризован палеонтологически, максимальная мощность его не превышает 50 м.

Полезные ископаемые отсутствуют.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ (ПЛИОЦЕ́Н)

Отдел (в современном урезанном виде) подразделяется на 2 подотдела по одному ярусу в каждом – соответственно, занклский и пьяченцский ярусы МСШ. В связи с понижением границы четвертичной системы на уровень 2,6 млн. лет акчагыльский регионярус, ранее отвечавший плиоцену, оказался разделённым между неогеновой и четвертичной системами (табл. 10.2). Новая граница неогеновой и четвертичной систем проходит по инверсии Гаусс-Матуяма (для Прикаспия – внутри морских образований среднеакчагыльского горизонта). Она совпадает с концом климатического оптимума в позднем плиоцене и началом похолодания в квартере. Региональные подразделения и соответствующие им местные, ранее выделявшиеся в составе верхнего плиоцена, теперь относятся к гелазскому ярусу четвертичной системы. Упразднённая кинельская свита по объёму примерно соответствовала плиоцену в его современных границах.

Табл. 10.2. Схема корреляции подразделений плиоцена на территории Самарской области

ЯРУС МСШ	РЕГИОЯРУС	Подъярус регионяруса	Средняя Волга		Нижняя Волга
			Горизонт	*Свита*	*Свита*
пьяченцский	акчагыльский	нижний	сокольский	*сокольская*	*ерусланская*
					палласовская
занклский	киммерийский	верхний	челнинский	*челнинская*	*кушумская (?)*
		нижний			

ЗА́НКЛСКИЙ ЯРУС (N_2z, N_2zan) выделен итальянским геологом Дж. Сигуэнца в 1868 г., назван по древнему названию гор. Мессина (Италия). Ему приблизительно соответствует киммери́йский регионярус (N_2k), с которым в бассейне палео-Камы (= среднего течения палео-Волги) сопоставляется **челни́нская свита (N_2cl)**. Ниже Жигулёвских ворот её аналоги не выделены. Накопление озёрно-аллювиальных челнинских отложений происходило в условиях подтопления существующей гидрографической сети в результате первой трансгрессии Каспийского бассейна. В регионе к данной свите относят мощные толщи, выполняющие палеоврезы, иногда они более распространены по сравнению с шешминскими. Границы с подстилающей шешминской свитой не установлены либо условны. Низы челнинской свиты чаще сложены песками от серого до светло-бурого цвета, кварцевыми средне- и мелкозернистыми; в остальной части разреза преобладают глины

тёмно-серые или серовато-коричневые, плотные жирные слоистые.

Интервал палеонтологически охарактеризован только за пределами региона (фауной моллюсков и спорово-пыльцевыми комплексами с преобладанием хвойных), мощность оценивается в 60-120 (до 164) м.

Полезные ископаемые отсутствуют.

ПЬЯЧЕ́НЦСКИЙ ЯРУС (N_2p, N_2pia) выделен швейцарским стратиграфом К. Майер-Эймаром в 1858 г., назван по гор. Пьяченца (Италия). Ему отвечает нижний подъярус акчагыльского регионяруса (N_2ak_1), с которым в бассейне палео-Камы (= Средней палео-Волги) сопоставляется **соко́льская свита (N_2*sk*)**. Она заполняет корытообразные широкие врезы в верхних горизонтах палеодолин и залегает с размывом как на киммерии, так и на различных донеогеновых породах. Наиболее глубокое залегание подошвы (–33 м) установлено в палеодолине Волги, на других участках оно повышается вплоть до +36 м абсолютной высоты. Кровля сокольских образований залегает на абсолютных отметках до +72 м при максимальной вскрытой мощности 67 м.

Нижняя граница свиты проводится по подошве песчаной толщи или слоя галечника из карбонатных пород. Отложения в регионе представлены аллювиальными коричневато-серыми слюдистыми алевритами и озёрно-аллювиальными и озёрно-болотными образованиями: глинами, песками, суглинками, алевритами, алевролитами, иногда чёрными сапропелитовыми углями. Глины серые, зеленовато- и коричневато-серые, жирные, с прослоями супесей и светло-серых песков, часто с углефицированными растительными остатками или включениями битой ракуши. Пески серые до светло-бурых, тонко- или мелкозернистые, кварцевые. В палеодолине Сока в разрезе преобладают глины и алевролиты.

Для Нижневолжской СФЗ нижний акчагыл представлен сероцветными аллювиально-морскими образованиями нерасчленённых **палла́совской** (N_2*pl*) и **еруслáнской** (N_2*er*) свит. Они заполняют эрозионные врезы. В глинах часто отмечается слоистость ленточного типа. Соотношение в разрезах песчаных и глинистых толщ непостоянно и не выдерживается латерально, что обусловлено непостоянством режима осадконакопления, при котором одновременно происходил перенос материала неустойчивыми русловыми потоками и формирование фаций трансгрессивного типа.

Отложения довольно широко распространены в Низменном Заволжье, но нигде не выходят на поверхность: так, в междуречье Самарки и Чапаевки к югу от гор. Самара кровля образований отмечается (с учётом палеомагнитных данных) приблизительно на нулевой горизонтали, а к юго-западу погружается до абсолютной отметки –90 м. Мощность составляет от 10-20 м по окраинам долин до ориентировочно 80 м.

Для сокольского горизонта характерна фауна пресноводных моллюсков (двустворчатые *Dreissena polymorpha* – рис. 10.4, А, гастроподы *Valvata piscinalis, Bithynia tentaculata* – рис. 10.3) и остракод (*Cytherissa lacustriformis, Cypria candonaeformis* и др. – рис. 10.4, Б). Спорово-пыльцевые комплексы в целом таёжные; в отдельных интервалах заметно возрастает доля лиственных пород, что отвечает климатическим оптимумам, а к концу века – трав и кустарников, что свидетельствует о некоторой аридизации.

Глины в качестве полезных ископаемых не имеют значения по причине глубокого залегания.

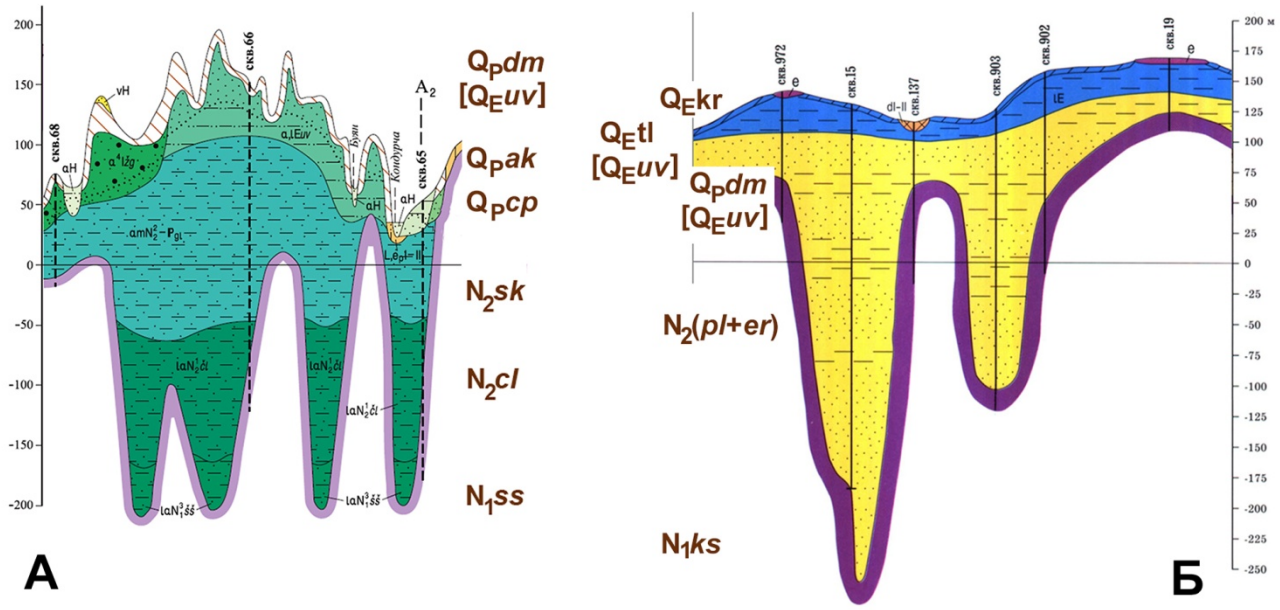


Рис. 10.2. Неоген. Строение долины палео-Камы [палео-Волги] на участке Тольятти – Ст. Буян (А) и близ пос. Гражданский (Красноармейский р-н) (Б) (по: Государственная геологическая .., 2021; Орлова и др., 2022).

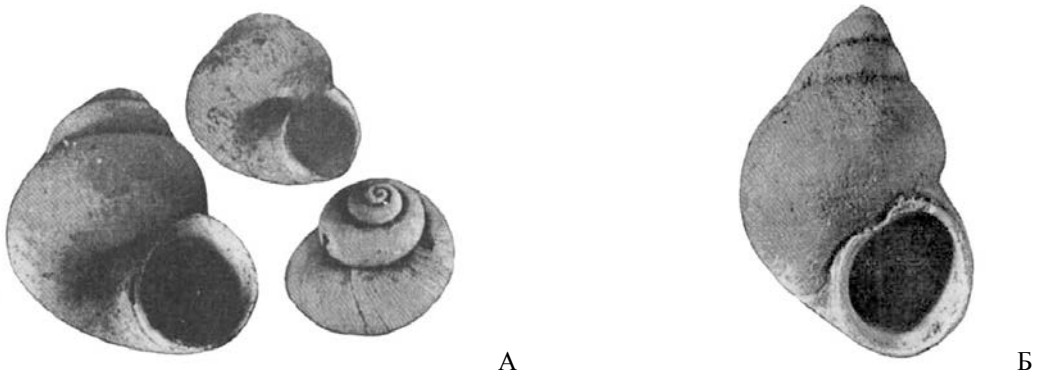


Рис. 10.3. Акчагыльский регионярус. Гастроподы: А – *Valvata piscinalis*, Б – *Bithynia tentaculata*; раковины, Башкортостан (по: Яхимович и др., 2000).

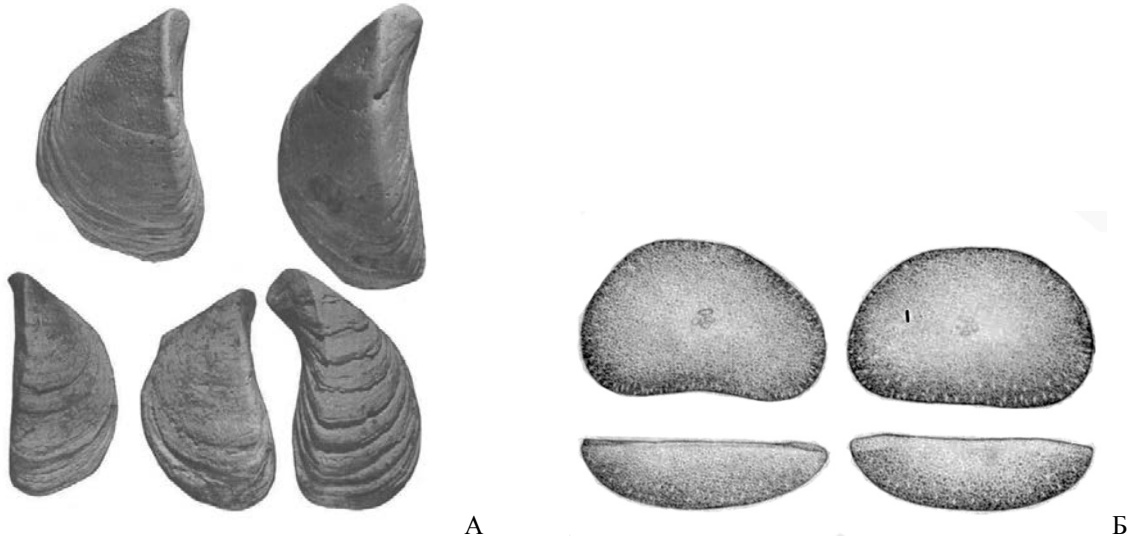


Рис. 10.4. Акчагыльский регионярус. Двустворчатые: А – *Dreissena polymorpha*, раковины, Башкортостан (по: Яхимович и др., 2000). Остракоды: Б – *Cypria candonaeformis*, раковины (сильно увел.), верхний плиоцен – гелазий Омской обл. (по: Казьмина, 1975).

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА к главе 10

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_ObZap-НОВАЯ.pdf

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)

Шкатова В.К., Грундан Е.Л. Совершенствование «Стратиграфической схемы квартера территории России» с целью повышения геологической обоснованности и качества Госгеолкарт 1000/3 и 200/2 // Неоген и квартер России: стратиграфия, события и палеогеография. М.: ГЕОС, 2018. с. 88-94. *Режим доступа:* www.ginras.ru/materials/files/2018_q_neogene_meeting.pdf

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ к главе 10

Балабанов Ю.П., Линкина Л.И., Петрова Е.В. Неогеновые отложения Среднего Поволжья // Учёные записки Казанского университета. Серия естественных наук. 2010. Т. 152, кн. 1. С. 192-214.

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

Казьмина Т.А. Неогеновые и четвертичные комплексы остракод юга Западной Сибири // Кайнозой Сибири и северо-востока СССР. Новосибирск: Наука, 1989. С. 66-71.

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.

Орлова Т.Б., Бортников М.П. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Средневолжская. Лист N-39-XXI (Новосемейкино). Объяснительная записка [Электронный ресурс]. М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022. 160 с.

Сводный литолого-стратиграфический разрез мезозойских и кайнозойских отложений Самарской области / сост. К.А. Давлетшин, Е.Г. Семёнова, Л.Д. Коваленко. Самара, ФГУП «ВО ИГиРГИ», 2006.

СТРАТИГРАФИЯ ОТЛОЖЕНИЙ, СЛАГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЮ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

КВАРТЕР

11. ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

ЧЕТВЕРТИ́ЧНАЯ СИСТЕМА (Q) – верхняя система кайнозойской эратемы. Выделена французским учёным Ж. Денуайе в 1825 г. Эквивалентное геохронологическое подразделение – четвертичный период кайнозойской эры (**ква́ртер**), длящийся в настоящее время. В настоящее время за его начало принят рубеж в 2,58 млн. лет; понижение границы связано в первую очередь с унификацией подразделений геохронологической шкалы. Квартер – время широкого развития оледенений в средних и северных широтах, нижняя граница его устанавливается по первому крупному глобальному оледенению, началу отчётливых ледниковых–межледниковых циклов и смене палеомагнитных эпох Гаусс/Матуяма. Эта граница фиксируется в морских и континентальных отложениях. Кроме того, временной промежуток отвечает эпохе существования рода *Homo*.

Проблемы, связанные с увязкой пограничных отложений между ОСШ и МСШ, до сих пор в значительной степени не решены. В обеих шкалах система разделена на плейстоцен и голоцен; в ОСШ им присвоен ранг надразделов. Плейстоцен (в состоянии на 2018 г.) включает гелазский ярус и два раздела – эоплейстоцен и неоплейстоцен. Ранг разделов наиболее отчетливо определяют два фактора: смена полярности и характер климатических изменений. По Стратиграфическому кодексу России раздел соответствует длительному этапу климата и охватывает несколько крупных климатических ритмов. Таким образом, в ОСШ уже в этом ранге подчеркнут климатический принцип выделения разделов. Гелазский ярус с неопределенным рангом в ОСШ соответствует части, изъятой из неогена; в последнее время нередко выступает как нижний раздел – палеоплейстоцен. В последнее время за рубежом поднимается вопрос о выделении в отдельный таксон шкалы «антропоцена», однако эта точка зрения не является принятой. Основной мотивировкой её сторонников является факт, что в конце четвертичного периода человеческая цивилизация начинает выступать как важный геологический фактор.

Региональные подразделения в квартере чаще выделяют по аллювиальным горизонтам, которые тесно связаны с климатической цикличностью. Помимо климато- и магнитостратиграфии (рис. 11.1), важное значение для установления возраста четвертичных отложений имеют мелкие млекопитающие, спорово-пыльцевые комплексы, в меньшей степени моллюски (гастроподы и двустворчатые), диатомеи и остракоды. Расчленение квартера на территории представляет собой сложнейшую задачу; по этой причине существующие схемы значительно различаются.

Вся территория Самарской обл. относится к внеледниковой области Центрального региона. По позднейшим схемам районирования четвертичной системы (Государственная геологическая .., 2021) территория поделена между Нижневолжской (на юге) и Волго-Камской (на севере) морфолитогенетическими (структурно-фациальными) зонами, граница между которыми проводится, с небольшими отклонениями, по течению рек Кутулук, Бол. Кинель, Самары и Волги. Незначительный участок в верховьях Кутулука принадлежит Бельской зоне. На практике при характеристике четвертичных отложений, особенно с учётом геоморфологии региона, удобно пользоваться районированием на основе физико-географических схем (рис. 11.2).

Для четвертичной системы на территории Самарской области характерны почти исключительно континентальные отложения. Их характер на определённых этапах связан с периодическим развитием материковых оледенений на ближайших к региону площадях.

Соответствующая квартеру лёссово-почвенная формация, несмотря на значительные мощности и широкое распространение в Среднем Поволжье, изучена на этой территории слабо. Волжские террасы к югу от Жигулёвского вала принадлежат Каспийско-Черноморской зоне морских равнин. Соответствие террас малых рек волжским не всегда достаточно обосновано. Мощность квартера максимальна на юго-западе региона и в Ставропольско-Мелекесском Заволжье и, по-видимому, нигде не превышает (в современном объёме системы) 200 м.

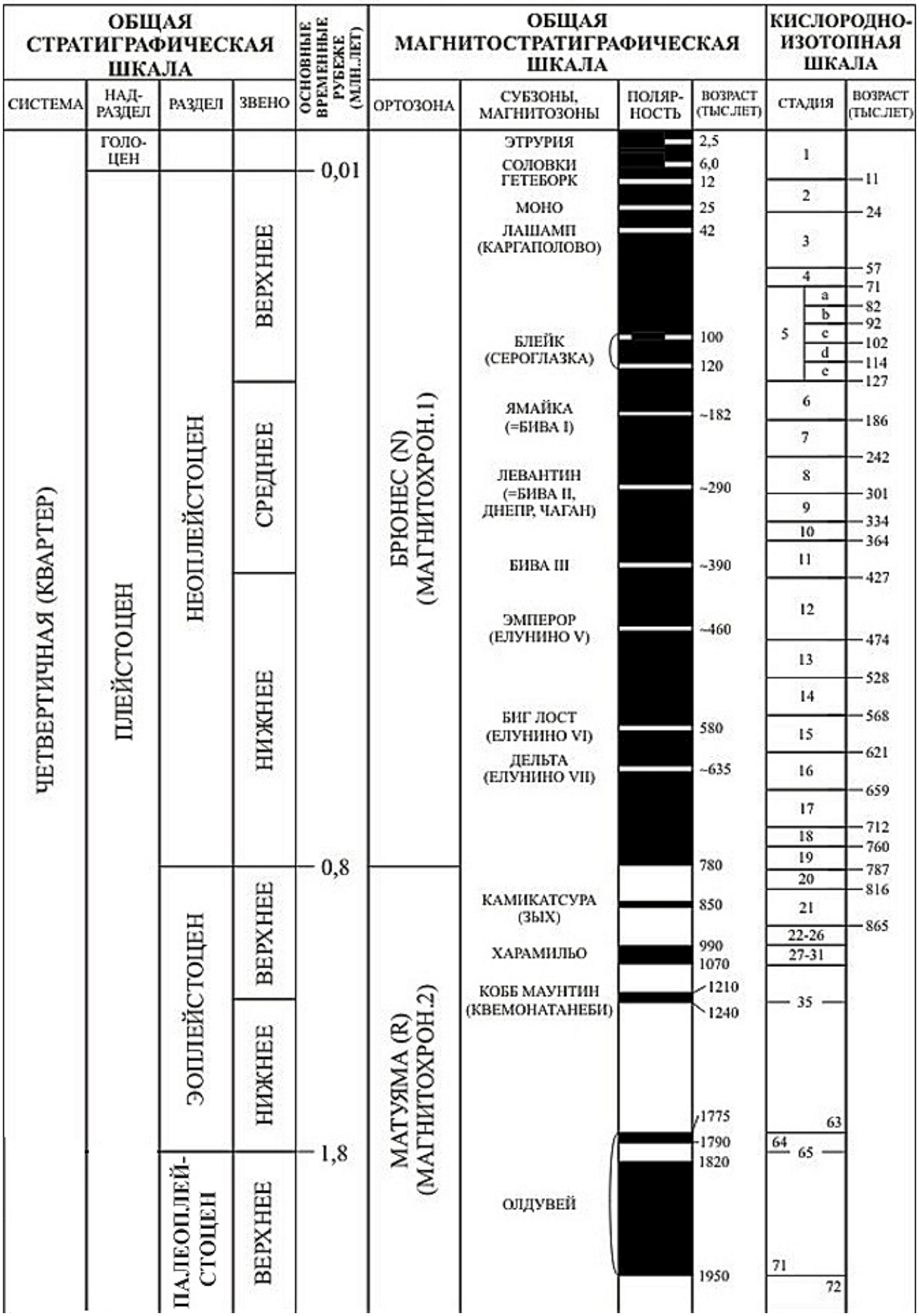


Рис. 11.1. Общая магнитостратиграфическая шкала квартера. Чёрный цвет – прямая полярность (N), белый – обратная (R) (по: Гужиков, 2021, с изм.).

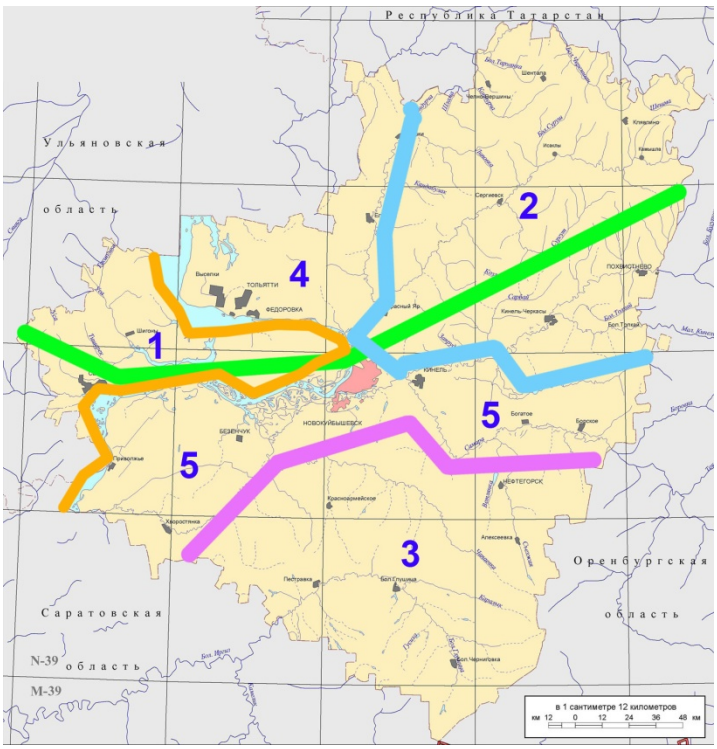


Рис. 11.2. Упрощённая схема физико-географического районирования территории Самарской обл.:
1 – Предволжье, 2 – Высокое Заволжье, 3 – Сыртовое Заволжье, 4, 5 – верхний (Ставропольско-Мелекесский, 4) и нижний (5) участки Низменного Заволжья. Зелёной линией показана граница верхнего (к северу от Жигулёвских ворот) и нижнего участков бассейна Волги.

ПЛЕЙСТОЦЕН

Плейстоце́н (Q_P) – нижний, крупнейший и наиболее продолжительный надраздел четвертичной системы. В первоначальном виде выделен английским геологом Ч. Лайелем в 1830 г. Соответствующая эпоха характеризуется общим похолоданием климата Земли и периодическим возникновением в средних широтах обширных покровных оледенений. В плейстоценовую эпоху произошли биологическое и начальный этап социального становления человека разумного (*Homo sapiens*). Конец плейстоцена соответствует концу палеолитической эпохи в развитии человечества.

ГЕ́ЛАЗСКИЙ ЯРУС (Q_1g, Q_1gl) введён в МСШ в 1998 г. в составе плиоценового отдела неогеновой системы, в 2009 г. ему присвоен ранг нижнего яруса четвертичной системы. Назван по гор. Джела (Италия). В ОСШ принят в 2013 г. и его состав продолжает уточняться. При этом его ранг в ОСШ продолжает оставаться неопределённым, т.к. по Стратиграфическому кодексу ярусы для четвертичной системы не применяются. Для решения проблемы ранга для интервала более обоснован термин «**палеоплейстоцен**» **(Q_P, PP)**.

В настоящее время для юго-востока Европейской России (включая Самарскую обл.) принято соответствие гелазскому ярусу среднего–верхнего подъярусов акчагыльского регионяруса (табл. 11.1). Отложения широко распространены в Низменном Заволжье и Ставропольской депрессии, в меньшей степени – по долинам в Предволжье и Высоком Заволжье. Обнажения встречаются на всей площади распространения, но, как правило, они недолговечны. Общая мощность толщ, относимых ныне к гелазскому ярусу (и нередко плохо отчленённых от смежных стратонов), в регионе, скорее всего, не превышает 90 м.

Таблица 11.1. Схема корреляции подразделений гелазского яруса на территории Самарской области

ЯРУС МСШ	РЕГИОЯРУС	Подъярус регионяруса	Горизонт	*Свита*
гелазский	акчагыльский	верхний	терешковский [= домашкинский]	*домашкинская*
		средний	кривский	*аккулаевская*
			сторожевский	*чистопольская*

С нижней частью среднего акчагыла в бассейне Палео-Камы (= Средней Палео-Волги)* сопоставляется **чи́стопольская свита (Q_1*ср*)**. Озёрно-аллювиальные образования со стратиграфическим несогласием залегают на плиоценовых сокольских осадках. Свита распространена отдельными участками в Заволжье к северу от Жигулёвского вала, на большей же части территории Самарской области она не вычленяется из общей акчагыльской толщи. Основные площади распространения находится западнее современной долины р. Кондурчи, где наблюдаются максимальные мощности, и в долине р. Бол. Кинель в районе гор. Отрадный. Отложения также выполняют участки малых палеодолин (рр. Чесноковка, Тростянка, Иржа, Падовка и др., там они иногда выходят на поверхность (под слоем элювия-делювия). Абсолютные отметки подошвы лежат на высотах от 14 (на основных площадях) до 76 м; кровли – от 62 до 145 м. Установленная мощность – до 66 м.

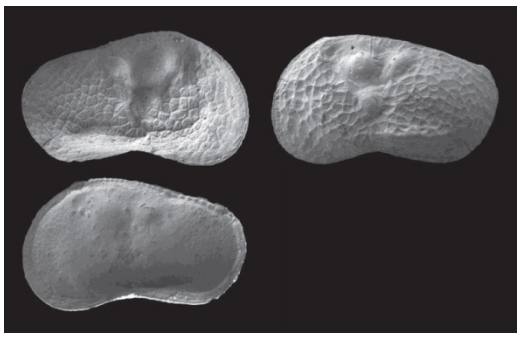


Рис. 11.3. Акчагыльский региоярус. Остракоды: *Limnocythere alveolata*, раковина (увел.), Азербайджан (по: Richards et al., 2018).

Образования сложены, в основном, глинами и песками. Глины серые, темно-серые, зеленовато-серые, плотные жирные комковатые. Пески серые, тёмно-серые, светло-коричневые, от тонко- до среднезернистых, кварцевые, иногда глинистые.

Возраст устанавливают по присутствию остракод *Limnocythere alveolata* (рис. 11.3) и др., солоноватоводных двустворок и гастропод. Магнитополярность обратная. По палинологии отмечается преобладание ели и сосны, в конце интервала растёт содержание кустарничковых и травянистых растений, что свидетельствует о смене климата на сухой и прохладный.

К югу от Жигулёвского вала фациальным аналогом чистопольской свиты являются солоноватоводные озёрно-лиманные отложения, однако они не вычленяются из среднеакчагыльской толщи.

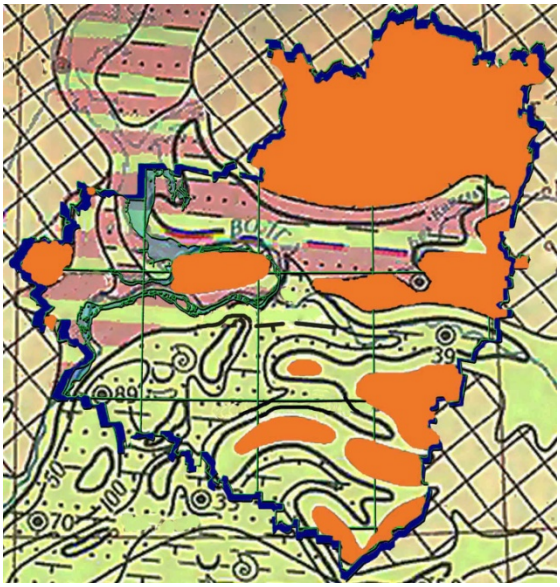


Рис. 11.4. Распространение акчагыльского морского бассейна на территории Самарской обл. (оранжевое – суша, горизонтальная розовая штриховка – опреснённый залив).

Верхней части среднего акчагыла соответствует **аккула́евская свита (Q_1ak)**, характеризующая максимальную ингрессию (рис. 11.4) и представленная морскими и солоноватоводными отложениями. На чистопольских отложениях залегает с перерывом. Это тёмные зеленовато-серые (до бурых и чёрных) оскольчатые слюдистые глины (рис. 11.5) с подчинёнными прослоями песков. В отдельных разрезах Заволжья пески преобладают. Из фауны характерны морские и солоноватоводные двустворчатые *Cerastoderma dombra* (рис. 11.6, А), *Aktschagylia venjukovi*, *A. subcaspia* (рис. 11.6, Б), гастроподы *Clessiniola variabilis* (рис. 11.7, Б) и др.; среди остракод преобладают как пресноводные виды: *Ilyocypris bradyi* (рис. 11.8, А), в т.ч. холодолюбивые – *Fabaeformiscandona balatonica*, (рис. 11.8, Б), так и эвригалинные: *Cyprideis torosa*

* Река ниже слияния палео-Камы с палео-Волгой по сложившейся традиции именуется палео-Волгой. Та же ситуация имеет место в плане прарек. На неудачность этой терминологии как в географическом, так и в геологическом плане, обусловленную рядом причин, обращали внимание многие исследователи. Особенно это касается этапов максимального оледенения, когда сток из долины Верхней Волги прекращался.

Рис. 11.5. Аккулаевская свита: толща сланцеватых глин акчагыльского морского бассейна, месторождение глин Бугры; фото Т.М. Козинцевой.

(рис. 11.8, В), *Eucythere naphtatscholana* (рис. 11.7, А) и др. В южной половине региона изучены комплексы солоноватоводных фораминифер, в которых среди множества видов большинство составляют *Cassidulina subacuta* и *Cryptoelphidiella hallandensis* (рис. 11.9).

В нижней части разреза породы имеют прямую магнитную полярность, в верхней – обратную.

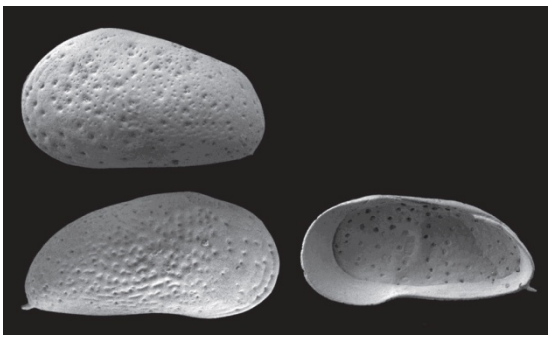
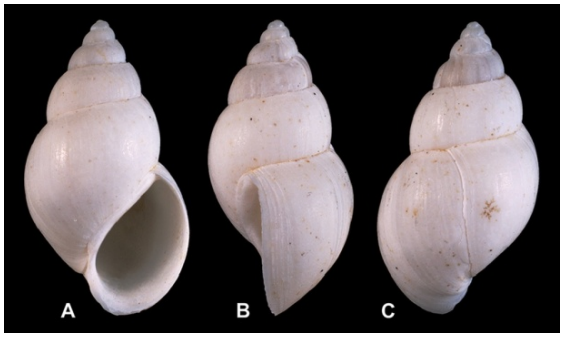
В северной половине региона подошва аккулаевской свиты лежит на высотах 62-120 м при мощности до 21 м. При этом собственно слои морского происхождения имеют небольшую (2–7 м) мощность.

Полная мощность среднего акчагыла в регионе возрастает в юго-западном направлении, достигая 50 м. В Предволжье нерасчленённые акчагыльские отложения протягиваются непрерывной полосой вдоль крутого крыла Жигулёвской дислокации, выполняя глубокую долину Северо-Жигулёвской палеореки.

А

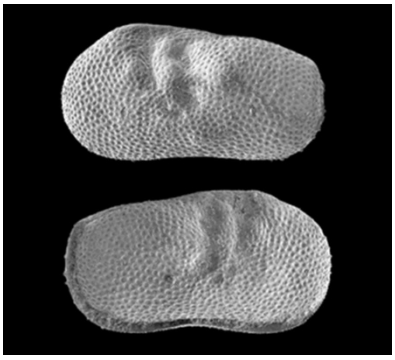
Б

Рис. 11.6. Аккулаевская свита. Солоноватоводные двустворчатые акчагыльского бассейна: А – *Cerastoderma dombra*, Б – *Aktschagylia subcaspia*; створки раковин, Пестравский р-н. ИЭВБ, фото Д.В. Варенова.


А


Б

Рис. 11.7. А – остракоды: *Eucythere naphtatscholana*, левая (вверху) и правые створки (увел.), акчагыл, Азербайджан (по: Richards et al., 2018); Б – гастроподы: *Clessiniola variabilis*, раковина, плейстоцен северного Каспия (по: Neubauer et al., 2018).


А

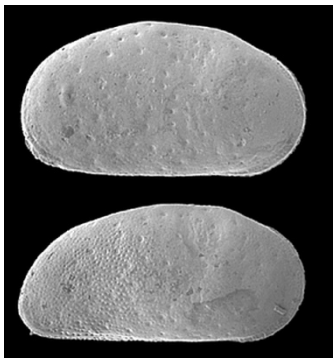
Б

В

Рис. 11.8. Аккулаевская свита. Остракоды (створки, увел.): А – *Ilyocypris bradyi*, Б – *Fabaeformiscandona balatonica*, В – *Cyprideis torosa*. Азербайджан (по: Richards et al., 2018) (А, В), квартер Германии (по: Fuhrmann R., 2012) (Б).

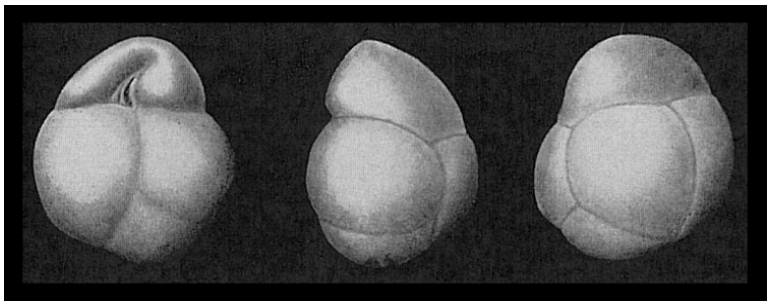
А

Б

Рис. 11.9. Квартер. Фораминиферы солоноватоводных бассейнов: А – *Cryptoelphidiella hallandensis*, современность, Канада (по: Smithsonian National .., 2020), Б – *Cassidulina* sp. (по: Encyclopedia of Life, 2015), раковинки (сильно увел.).

Верхний акчагыл соответствует регрессивной фазе морского бассейна. С ним для всего региона сопоставляется **дома́шкинская свита** (**Q_1*dm***)*, распространение которой ограничено водораздельными массивами в Низменном Заволжье; в северной половине региона отложения с подошвой на отметках 83-150 м сохранились от размыва на ограниченных участках долин малых рек, где перекрывают аккулаевские осадки со стратиграфическим перерывом. Стратотип и классические разрезы расположены у с. Домашкины Вершины (Волжский р-н). Породы свиты демонстрируют прямую магнитополярность (эпизод Олдувей). Свита связана постепенными взаимопереходами со средним акчагылом (рис. 11.10, А) и представлена лиманно-озёрными отложениями: преимущественно желтовато-коричневыми глинами (рис. 11.11) с подчинёнными прослоями

* Данный интервал на территории региона изучен плохо. Часть источников (например, Государственная геологическая .., 2021) помещает домашкинскую свиту в верхнюю часть сыртовой толщи эоплейстоцена. С верхним акчагылом при этом не соотносится никакое из местных подразделений.

мелкозернистых зеленоватых или буроватых ожелезнённых песков (рис. 11.10, Б). Из фауны наиболее массовыми формами являются гастроподы *Viviparus achatinoides* и *V. tiraspolitanus* (рис. 11.12), характерны двустворчатые *Dreissena polymorpha* (рис. 11.13, Б), *Pisidium amnicum* (рис. 11.14, А), *Unio* spp. (рис. 11.13, А) и др., из остракод преобладают солоноватоводные *Loxoconcha eichwaldi* (рис. 11.14, Б), *Loxoconchissa kalickyi*, пресноводные *Ilyocypris inermis* и др. В меньшей степени присутствуют фораминиферы *Cassidulina subacuta*, *Cassidulinita prima* (рис. 11.14, В), и др. Мощность обычно не превышает 30 м.

А

Б

Рис.10. Домашкинская свита. А – налегание глин свиты на тёмно-серые глины аккулаевского горизонта, месторождение глин Бугры (Кинельский р-н), фото Т.М. Козинцевой. Б – ожелезнённые аллювиальные пески, Борский р-н, близ с. Заплавное, фото Д.В. Варенова.

Рис. 11.11. Домашкинская свита. Скопление раковин пресноводных моллюсков в толще глин, Волжский р-н, с. Домашкины Вершины. Фото А.С. Агибалова.

А

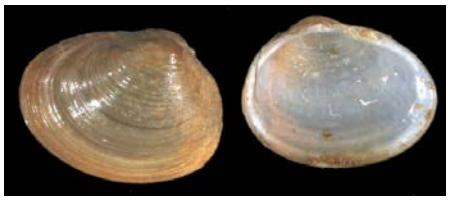
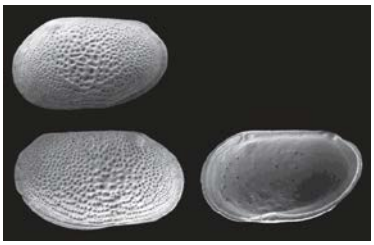
Б

Рис. 11.12. Домашкинская свита. Пресноводные гастроподы (раковины): А – *Viviparus* sp., Сызранский р-н, с. Нов. Рачейка; ИЭВБ, фото Д.В. Варенова; Б – *Viviparus tiraspolitanus*, квартер Приднестровья (по: Новости Приднестровья, 2020).

А

Б

Рис. 11.13. Домашкинская свита. Пресноводные двустворчатые (раковины): А – *Unio* cf. *tumidus*, раковина, Волжский р-н, с. Домашкины Вершины; образец и фото А.С. Агибалова; Б – *Dreissena polymorpha*, современность (по: Большая Российская .., 2020).


А

Б

В

Рис. 11.14. Домашкинская свита. Пресноводные двустворчатые: А – *Pisidium amnicum*, створка (по: Боголюбов, Кравченко, 2018). Остракоды: Б – *Loxoconcha eichwaldi*, раковина (увел.), Азербайджан (по: Richards et al., 2018). Фораминиферы: В – *Cassidulinita prima* (по: Волошинова, Дайн, 1952).

К полезным ископаемым интервала, соответствующего гелазскому ярусу, в регионе относятся крупные запасы глин, песчано-гравийный материал.

ЭОПЛЕЙСТОЦЕ́Н (Q_E, E, EP) – раздел четвертичной системы, принятый в ОСШ. Предложен в качестве таксона в 1932 г. на 2-й конференции Ассоциации по изучению четвертичного периода (в Ленинграде), утверждён в ранге раздела в 1990 г. Раздел соответствует по объёму апшеронскому горизонту (ранее – регионярус) неогеновой системы, а до понижения границы четвертичной системы в 2012 г. – калабрийскому ярусу МСШ. Нижняя граница эоплейстоцена привязывается к верхней границе магнитного эпизода Олдувей, верхняя соответствует смене полярности Матуяма/Брюнес (781 тыс. л. н.).

Общепринятая схема корреляции местных подразделений эоплейстоцена не выработана. Приведён условный вариант (табл. 11.2).

Таблица 11.2. Схема (условная) корреляции подразделений эоплейстоцена на территории Самарской обл.

<table>
<tr><th>РАЗДЕЛ ОСШ</th><th>Звено</th><th>Надгоризонт</th><th>Горизонт</th><th>Сыртовое Заволжье</th><th>СМЗ*</th><th>всё Заволжье</th></tr>
<tr><td rowspan="8">эоплей-стоцен</td><td rowspan="5">верхнее</td><td rowspan="2">?</td><td>покровский</td><td rowspan="5">сыртовая толща</td><td rowspan="2">разинская свита</td><td rowspan="6"></td></tr>
<tr><td>петропавловский</td></tr>
<tr><td rowspan="3">криницкий</td><td>морозовский</td><td rowspan="4">уваловская серия (верхняя толща)</td></tr>
<tr><td>острогожский</td></tr>
<tr><td>ногайский</td></tr>
<tr><td rowspan="3">нижнее</td><td rowspan="3">денисовский</td><td rowspan="2">несмеяновский</td><td></td><td rowspan="3">уваловская серия (нижняя толща)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">подсырто-вые пески</td></tr>
<tr><td>…</td><td>…</td></tr>
</table>

Среди эоплейстоценовых образований региона обособляются на севере – аллювий долин прарек (пра-Камы = пра-Волги), а в южной половине – сыртовая толща. К первому относятся нерасчленённые денисовско-криницкая и петропавловско-покровская толщи.

Образования **дени́совского–крини́цкого надгоризонтов (alEIdn–EIIkr)** обычно перекрывают со стратиграфическим перерывом палеоплейстоценовые или неогеновые осадки, выходят на дневную поверхность, Это пресноводные аллювиальными и озёрные образования; они слагают верхние части водоразделов рек Кондурча / Сок, Сок / Бол. Кинель, с подошвой на высотах 22-160 при мощности 9-66 м и представлены песками (иногда с гравием и галькой), глинами, суглинками, супесями. Глины бурых оттенков, вязкие, иногда слоистые. Пески от серых до светло-коричневых, от тонко- до среднезернистых, кварцевые.

Петропа́вловский горизонт (aEIIpp), привязанный к термохрону, и **покро́вский горизонт (aEIIpk)**, соответствующий похолоданию, были перенесены из неоплейстоцена по соображениям магнитостратиграфии (относятся к палеомагнитной эпохе Матуяма). Им соответствует **ра́зинская свита** (**aEII*rz***); образования (в виде двух ритмов гравий+галечник – пески – глины) залегают в глубоких эрозионных врезах у Жигулей (пра-Волга) при мощности порядка 40 м.

Широко распространённая в Низменном и Сыртовом Заволжье, включая междуречье Бол. Кинеля и Самары, **сыртова́я толща ($Q_E$sr)** не имеет точных стратиграфических границ. Она представляет собой специфическое геологическое тело, сложенное аллювиально-озёрными и озёрными образованиями, а за пределами региона к югу от р. Бол. Иргиз – озёрными и аллювиально-морскими. Сыртовая толща разделяется на два интервала по магнитостратиграфическим данным, чётко выраженная литологическая граница между ними отсутствует. При этом только нижний интервал является эоплейстоценовым. Характерные для разрезов Самаро-Кинельского междуречья один или несколько гумусовых горизонтов палеопочв в средней части разреза также относятся к эоплейстоценовому интервалу сыртовой толщи.

В настоящее время этот нижний интервал рассматривается как **ува́ловская серия (Q_{Euv})**. Принадлежащие серии отложения** имеют обратную намагниченность и соответствуют магнитной зоне Матуяма, в средней части толщи выявлен узкий интервал прямой полярности (эпизод Харамильо). По нему уваловская серия разделяется на две толщи: верхне- и нижне- эоплейстоценовую.

---

* Ставропольско-Мелекесское Заволжье.

** Ряд источников распространяет уваловскую серию (свиту) на отложения Средневолжско-Камского бассейна, обоснованность чего под вопросом.

Нижняя пачка нижней толщи уваловской свиты («подсыртовые пески», аналог цубукского горизонта Прикаспия) сложена песками и глинами, с преобладанием песков, роль которых возрастает к западу. На востоке имеются базальные горизонты кварцевых и кремнистых галек. Пески от серых до коричневых, мелкозернистые, реже средне- и крупнозернистые, с многочисленными прослоями алевритов и глин (рис. 11.15, А). Условно выделяемая верхняя пачка представлена преимущественно озёрными образованиями.

Подошва сыртовой толщи лежит на абсолютной высоте от 80-100 м на западе до 140-150 м на северо-востоке. На крайнем юго-западе нижней границей считается кровля пачки «подсыртовых песков». На севере отсутствует литологическая граница также и с подстилающими акчагыльскими образованиями, возраст при этом определяется по палеомагнитной характеристике и нарастанию алевритовой составляющей в разрезе. Общая мощность сыртовой толщи (включая неоплейстоценовый интервал) в регионе не превышает 60 м. Глины алевритовые и песчанистые, горизонтально слоистые (рис. 11.16), с прослоями и линзами песков и алевритов, с известковыми прослоями и конкрециями, иногда с гумусовыми горизонтами (рис. 11.17). Окраска нижней пачки глин чаще красно-бурая, нередко пачка обособлена погребёнными почвами, выше общий фон коричнево-бурый; в верхах коричнево-бурых глин проходит магнитостратиграфическая граница с неоплейстоценом. В глинах встречается фауна пресноводных двустворчатых и холодолюбивых остракод. Среди последних особенно выделяются *Fabaeformiscandona balatonica* (рис. 11.8, Б), *Eucypris famosa, Limnocythere producta* (рис. 11.15, Б).

А

Б

Рис. 11.15. Уваловская свита. А – песчано-глинистая толща с песчаным слоем внизу, Саратовская обл., фото А.В. Елизарова. Б – остракоды: *Limnocythere producta*; правая створка (увел.), нижний неоплейстоцен Алтайского кр. (по: Казьмина, 1975).

Эоплейстоценовый элювий слагает участки высоких (более 250 м) водоразделов на Приволжской и отрогах Бугульминско-Белебеевской возвышенностей. Это полигенетические образования мощностью не более 7 м, чаще – глины.

Выделение лёссово-почвенной формации в эоплейстоцене Самарской обл. представляется излишним. Относимые к ней отложения на севере Каспийско-Черноморской подзоны подразделяются на 4 горизонта, которые на самарской территории не выделены.

Полезные ископаемые эоплейстоцена – кирпичные глины и пески.

Рис. 11.16. Сыртовая толща. Озёрно-аллювиальные суглинки с горизонтами карбонатных конкреций, соответствующими уровням грунтовых вод. Борский р-н, близ с. Заплавное. Фото Д.В. Варенова.

Рис. 11.17. Сыртовая толща. Горизонт ископаемой почвы в основании толщи. Борский р-н, близ с. Заплавное. Фото В.П. Морова.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕ́Н (Q_N, Q_{NP}, NP) – раздел четвертичной системы, принятый в ОСШ. Предложен в качестве таксона также в 1932 г., утверждён в ранге раздела в 1995 г. Соответствует по объёму плейстоцену в более раннем понимании, а также среднему–верхнему плейстоцену МСШ. В целом неоплейстоцен характеризуется резким

похолоданием, оледенения чередуются с климатическими оптимумами, прослеживается четкая ритмичность и контрастность климатических условий. Для межледниковых эпох характерны горизонты ископаемых почв.

В ОСШ при построении шкалы неоплейстоцена приоритет отдается климатическим критериям. Он подразделяется на 3 звена, в составе которых выделены ступени. Ступень отвечает климатолиту: потеплению либо похолоданию. Нижнее звено включает 8, среднее – 6, верхнее – 4 ступени.

Как правило, наиболее дробное деление осуществлено лишь для аллювиальных толщ (табл. 11.3, рис. 11.18-11.19). Возраст элювиальных отложений устанавливается с большими допущениями, а дробность деления делювия чаще всего значительно ниже, либо он не поддаётся расчленению вообще.

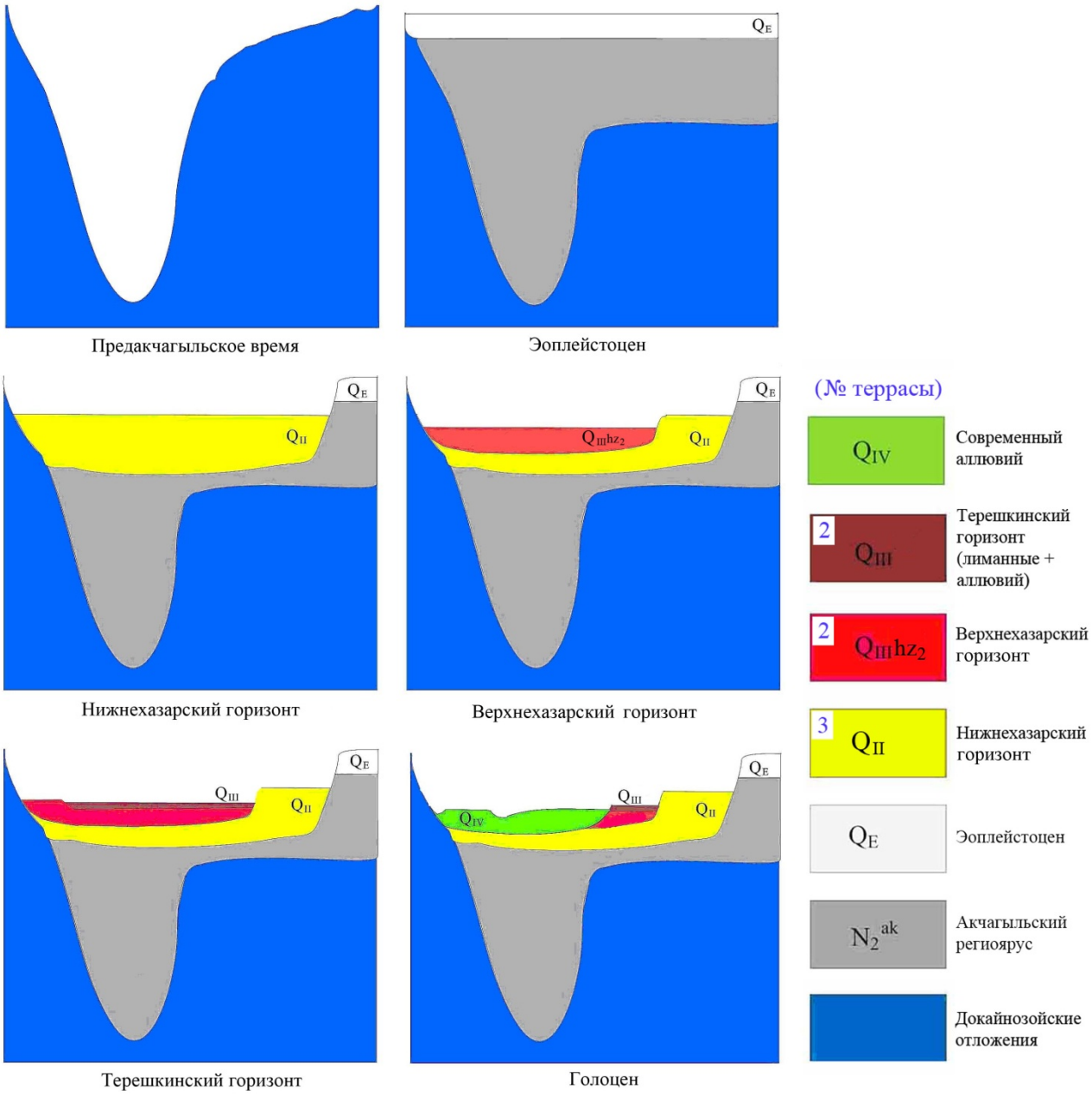


Рис. 11.18. Схема (упрощённая) формирования волжских террас на участке ниже Жигулёвских ворот.

Табл. 11.3. Схема (упрощённая) корреляции подразделений неоплейстоцена на территории Самарской области

ЗВЕНО	КЛИМАТО-СТРАТИГРАФИЯ: **оледенение**, ***похолодание***, межледниковье*	Возраст нижней границы, тыс. лет*	СТРУКТУРНО-ФОРМАЦИОННЫЕ ЗОНЫ					
			Каспийско-Черноморская			Внеледниковая лёссовая		
			Надго-ризонт	Горизонт	Волжская терраса	Надго-ризонт	Горизонт	Волжская терраса / *аллювиальная свита*
		11,7						
верхнее	***валдайский*** плени-**гляциал**	70	хвалынский	сарпинский	I	валдай-ский	осташковский	I
				енотаевский				
				терешкинский	II (*лиманные, аллювий*) (хвалынская)		ленинградский	
				ательский	II (*аллювий*) (хвалынская)		калининский	II
	микулинское	145	хазарский	верхнехазарский			микулинский	
среднее	**днепровское**	205		нижнехазарский	III (кошелёвская)	средне-русский	московский	III *красноярская*
	черепетьское	240					горкинский	
	жиздринское	280					вологодский	
	чекалинское	340					чекалинский	
	калужское	360					калужский	
	лихвинское	455		сингильский			лихвинский	
нижнее	***окское***	536		верхнебакинский	IV (тарлыкская)	мичу-ринский	окский	IV *жигулёвская*
	мучкапское	610					мучкапский	
	донское	660		нижнебакинский			донской	*богородская*
	семилукское					южно-воро-нежский	ильинский	
	девицкое							
	гремячьевское	781		тюркянский				

* по: Болиховская, Молодьков, 2018.

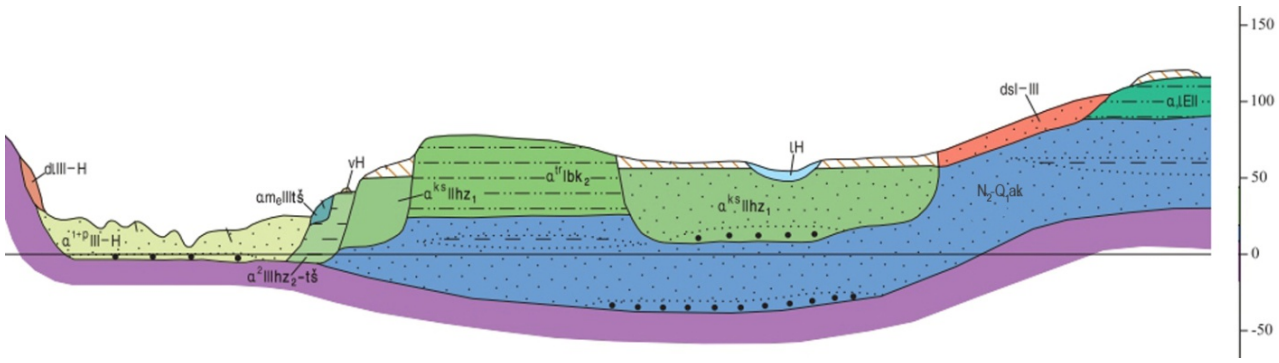


Рис. 11.19. Схема соотношений четвертичных образований на участке у с. Приволжье (по: Государственная геологическая .., 2017).

Отложения в Самарской области распространены повсеместно. Мощность их доходит до 100 м. Ледники не достигали территории Самарской области и не оставили соответствующих отложений, однако оказали огромное влияние на развитие её речной сети. Наибольшее значение для региона имели окское и днепровское оледенения, частично захватившие Приволжскую возвышенность.

Руководящая фауна – млекопитающие (рис. 11.21-11.22, 11.24, 11.28), однако чаще возраст определяется по спорово-пыльцевым комплексам.

Нижнему звену (Q_{NI}) (781-427 тыс. л.н.) в его нижней части в Мелекесской впадине соответствует **богоро́дская свита** (**aI*lbg***) (в отдельных источниках интервал даётся как мелеке́сский аллювий aI*mlk*) – нерасчленённая сумма **ильи́нского** и **донско́го** горизонтов. Отложения слагают погребённую прадолину Волги, залегая с размывом. Мощность на смежной ульяновской территории местами превышет 30 м. Аналоги в Нижневолжской зоне отсутствуют.

К верхнебакинскому горизонту относят аллювий IV (**тарлы́кской**) надпойменной террасы Волги (**$a^{tr}Ibk_2$**), останец которой сохранился от размыва на левом берегу Волги юго-западнее с. Приволжье, с подошвой на абсолютной высоте 25-30 м и мощностью 35-40 м. Он представлен буровато-жёлтыми известковистыми суглинками, переслаивающимися с мелкозернистыми песками, реже супесями (3-4 м). В основании иногда наблюдается слой погребённой почвы. Фрагменты тарлыкской террасы известны по долинам рр. Бол. Кинель, Самары, где прислоняются и налегают на отложения эоплейстоцена.

Выше Жигулёвских ворот с верхнебакинским подгоризонтом синхронна **жигулёвская свита** (**a^4Iz*g***), отвечающая сумме **мучка́пского–окско́го** горизонтов. Жигулёвский аллювий распространён по долине Волги в виде останцов IV террасы, врезанных с запада (в устье р. Сок – с юго-востока) в эоплейстоценовые отложения и возвышающихся на 15-20 м над поверхностью III террасы. Отложения мощностью ориентировочно до 50 м представлены песками коричневыми, светло-жёлтыми, светло-серыми, кварцевыми мелко- и среднезернистыми, вверх по разрезу до тонкозерничтых и алевритов. В Предволжье жигулёвский аллювий выполняет переуглублённые долины неоген-четвертичного возраста и представлен переслаиванием суглинков с песчано-гравийными отложениями общей мощностью 10-12 м.

Нижнее звено неоплейстоцена охарактеризовано фауной мелких млекопитающих.

Среднему звену (Q_{NII}) (427-126 тыс. л.н.) к югу от Жигулёвского вала отвечает **нижнехаза́рский горизонт** (**a^3IIhz_1**). Ранее выделявшийся в его подошве сингильский горизонт ныне внесён в синонимику хазарского.

Нижнехазарскому горизонту соответствует аллювий III (**кошелёвской – $a^{ks}IIhz_1$**, она же хазарская) надпойменной террасы. Терраса занимает большую площадь на левом берегу Волги с опорным обнажением у сёл Приволжье и Спасское. Нижняя толща представлена

серыми кварцевыми песками, чаще мелкозернистыми, верхняя – чередованием желтовато-серых суглинков и супесей (рис. 11.20). Подошва аллювия располагается на абсолютной отметке около 10 м, поднимаясь по притокам Волги до 20-30 м. Мощность его составляет 45-50 м.

Кошелёвскому синхронен аллювий **красноя́рской свиты (а^{3}II*kja*)**, отвечающий **среднеру́сскому надгоризонту** и распространённый на севере Заволжья (мощность до 60 м), где формирует основную – III террасу Волги, и в Предволжье (15-20 м). Он сложен преимущественно коричневато-серыми полевошпатово-кварцевыми мелкозернистыми песками, вверху, наряду с ними, неравномерным переслаиванием коричневых суглинков и пластичных глин (рис. 11.23).

Рис. 11.20. Средний неоплейстоцен, аллювий III (хазарской) надпойменной террасы р. Волги): супесь. Приволжский р-н, с. Спасское. ИЭВБ, фото Д.В. Варенова.

В долинах малых рек Заволжья нижнехазарскому горизонту (и III – хазарской – террасе Волги) соответствует II надпойменная терраса, обычно плохо выраженная морфологически. Тыловой шов её находится на отметках 70-100 м. Отложения представлены коричневыми и жёлто-коричневыми суглинками с прослоями серо-коричневых и зеленовато-серых глин и линзами тонкозернистых песков. В основании залегают пески, чаще разнозернистые. Характерно распределение лесостепных сравнительно тёплых пыльцевых спектров в нижней части разреза и степных более холодных – в верхней.

А

Б

Рис. 11.21. Ранний–средний неоплейстоцен. Млекопитающие: А – слон трогонтериевый (*Archidiskodon trogontherii*), зуб; Б – бизон первобытный длиннорогий (*Bison priscus*), череп. Самарская обл. СОИКМ, фото Б.А. Агузарова (А), Д.В. Варенова (Б).

А

Б

Рис. 11.22. Ранний–средний неоплейстоцен. Млекопитающие: А – эласмотерий сибирский (*Elasmotherium sibiricum*), зубной ряд; Б – верблюд Кноблоха (*Camelus knoblochi*), череп. Самарская обл. СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

А

Б

Рис. 11.23. Средний неоплейстоцен. Красноярский аллювий (III надпойменная терраса р. Волги): А – гор. Тольятти, Б – Ставропольский р-н, с. Ягодное. Фото А. Никушина (А), А. Авдейчева (Б).

А

Б

Рис. 11.24. Неоплейстоцен. Млекопитающие: А – мамонт хазарский (*Mammuthus chasaricus*), зуб, средний неоплейстоцен; Б – олень гигантский (*Megaloceras giganteus*), рог, средний–поздний неоплейстоцен. Самарская обл. СОИКМ, фото Б.А. Агузарова (А), Д.В. Варенова (Б).

Верхнему звену (Q_{NIII}) (126-11,7 тыс. л.н.) на юго-западе отвечают верхнехазарский горизонт (в нижней, меньшей части) и хвалы́нский надгоризонт. Последний подразделяется на ате́льский, терешкинский, енотаевский и сарпинский горизонты. На территории Самарской области аллювий II надпойменной террасы **верхнехаза́рского горизонта (a^2IIIhz_2) – те́решкинского горизонта (a^2IIIts)**, она же хвалынская, широко распространён на левобережье Волги и по долине р. Чагры. Вторая терраса врезается в хазарскую до абсолютных отметок 10-20 м, отчётливо выражена в рельефе и прослеживается на абсолютной высоте 30-40 м. Севернее с. Спасское терраса имеет абразионно-аккумулятивный характер. Аллювий представлен жёлто-бурыми мелкозернистыми кварцевыми песками (рис. 11.25) с прослоями суглинков общей мощностью до 18 м. Южнее в составе террасы выделяется терешкинский горизонт, представленный лиманной (эстуариевой) фацией хвалынской трансгрессии и сложенный плотными тонкослоистыми «шоколадными» глинами мощностью до 5-6 м (рис. 11.26).

На севере аналогом верхнехазарского подгоризонта является **мику́линский горизонт (a^2IIImk)**, а терешкинского горизонта – **кали́нинский (a^2IIIk)**. Микулинско-калининский аллювий слагает II надпойменную террасу Волги с высотой уступа до 10 м (рис. 11.27, А). В зоне Куйбышевского вдхр. эта терраса почти полностью затоплена. Кроме того, терраса прослеживается практически по всем берегам волжских притоков.

В составе данного аллювия развиты образования всех типичных фаций. Базальная часть русловой фации представлена песком с гравийно-галечным материалом; эти пески полевошпатово-кварцевые с примесью темноцветных минералов, серые, крупно- или разнозернистые. Выше по разрезу залегают мелко- и тонкозернистые серые, иногда с желтоватым оттенком, пески. Мощность русловой фации достигает 34 м (по данным для сопредельной ульяновской территории). Пойменная фация аллювия (до 11 м) представлена

А

Б

Рис. 11.25. Верхний неоплейстоцен. Аллювий II надпойменной террасы Волги: пески верхнехазарского горизонта. Приволжский р-н, с. Давыдовка. Фото И.Е. Кравченко (А); ИЭВБ, фото Д.В. Варенова (Б).

А

Б

Рис. 11.26. Верхний неоплейстоцен. Аллювий II надпойменной террасы Волги: «шоколадные» глины терешкинского горизонта. Фото Е.А. Круглова (А); СОИКМ, фото Д.В. Варенова (Б).

А

Б

Рис. 11.27. Верхний неоплейстоцен. А – аллювиальные пески II надпойменной террасы р. Волги, гор. Тольятти, Муравьиные о-ва (*https://saufaus.livejournal.com*); Б – аллювиальные суглинки I надпойменной террасы р. Бол. Кинель, Кинельский р-н, Алексеевское месторождение суглинков, фото Т.М. Козинцевой.

серыми, полевошпатово-кварцевыми, тонкозернистыми до пылеватых, иногда глинистыми, песками. Старичные отложения (до 4 м) залегают в виде небольших линз суглинков.

Аллювий нерасчленённых **енота́евского (a^1IIIen)** и **сарпи́нского (a^1IIIsr)** горизонтов слагает I надпойменную террасу Волги, на юге региона представленную только в долине р. Чагры. Там он поднимается над урезом воды на 1,5-2 м и прислоняется к аллювию второй

террасы. Отложения мощностью 9-15 м представлены мелкозернистыми песками с прослоями супеси.

На севере I надпойменная терраса слагается аллювием, относящимся к **ленингра́дскому (a^1IIIln)** и **оста́шковскому (a^1IIIos) горизонтам**. Терраса прослеживается практически по всем берегам рек с абсолютными отметками поверхности террасы в пределах 28–50 м, подошвы – от +14 м в приустьевой части до 49 м в верховьях. Мощность образований 5-27 м. В долине Волги террасовые комплексы развиты только на левобережье выше устья р. Сок и на правобережье южнее с. Гаврилова Поляна.

В долинах рек Заволжья, а также Сызранки и Усы нерасчленённому верхнему звену (и II – хвалынской – террасе Волги) соответствует имеющая наибольшее распространение I надпойменная терраса с чётко выраженным уступом высотой до 10 м. Её тыловой шов фиксируется на отметках 38-70 м. Терраса сложена жёлто-коричневыми суглинками (рис. 11.27, Б) с прослоями супесей, в основании залегают пески с большим количеством гравия, гальки и щебня. В долине р. Тишерек она представлена жёлто-бурыми и серыми мелкозернистыми кварцевыми песками и бурыми суглинками мощностью до 15 м.

В неоплейстоцене Самарской области выделение лёссово-почвенной формации перестаёт быть символическим. К ней относятся водораздельные массивы всего региона, включая площади распространения верхней пачки **сыртовой толщи (Q_{Nsr})**. Пачка имеет абсолютные отметки подошвы от 140 м на западе до 170 м на востоке и залегает на вершинах водоразделов Сыртового Заволжья. Она сформировалась в прохладном климате

А

Б

Рис. 11.28. Поздний неоплейстоцен. Млекопитающие: А – мамонт шерстистый (*Mammuthus primigenius*), зуб; Б – носорог шерстистый (*Coelodonta antiquitanus*), нижняя челюсть. Самарская обл. СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

и представлена жёлто-коричневыми лёссовидными карбонатными алевритовыми глинами и суглинками (рис. 11.29), иногда с песками в основании. Охарактеризована костными остатками грызунов, гл. обр. полёвок. Верхняя стратиграфическая граница толщи не определена.

В Ставропольском Заволжье верхняя пачка сыртовой толщи отсутствует.

Элювиальные отложения (eI-III) распространены на плоских водоразделах (рис. 11.30) и представлены разнообразным обломочным и пелитовым материалом, состав которого зависит от состава подстилающих их древних пород. Мощность элювия 0,5-5 м.

Рис. 11.29. Верхний неоплейстоцен. Элювиальный суглинок со следами корней. Самарская обл. ИЭВБ, фото Д.В. Варенова.

Рис. 11.30. Верхний неоплейстоцен. Элювий: налегание элювиальных суглинков неоплейстоцена на озёрно-аллювиальные эоплейстоценовые. Борский р-н, близ с. Заплавное. Фото В.П. Морова.

Делювиальные отложения (dI-III) пользуются широким распространением. Они залегают плащеобразно на склонах водоразделов и речных долин. Литологический состав делювия тесно связан с петрографическим составом коренных пород, структурные и текстурные особенности его зависят от строения склонов (рис. 11.31). Делювий на пологих склонах представлен чаще всего лёссовидными и тяжелыми суглинками, в них хорошо выражена столбчатая отдельность. Мощность делювиальных отложений меняется от 2-5 до 15 м. На склонах Сыртового Заволжья их могут замещать делювиально-солифлюкционные отложения (dsI-III); при этом в песках и супесях часто наблюдается грубая параллельная склонам слоистость, солифлюкционные смятия и мерзлотные клинья, выполненные материалом вышележащих слоев.

А

Б

Рис. 11.31. Верхний неоплейстоцен. Делювий: А – суглинистый на эоплейстоценовой толще, Борский р-н, близ с. Заплавное, фото В.П. Морова; Б – песчано-каменистый на палеоценовой толще, Сызранский р-н, близ с. Трубетчино, фото Р.А. Гунчина.

Чаще элювий и делювий учитываются совместно в составе элювиально-делювиальных отложений, захватывающих также и современное звено (edI-IV).

На поверхности хазарской террасы южнее гор. Октябрьск имеется ряд плоских блюдцеобразных понижений – ма́йтуг. По Е.А. Никитину, майтуги являются криогенными (мерзлотными) образованиями – результатом длительного существования здесь наледей в отдельные интервалы валдайской эпохи оледенения. Питание наледей происходило, вероятно, за счёт подземных вод. Эоловый материал, отложившийся со снегом, выносился с наледи при летнем оттаивании и переотлагался в виде валов; преобладающие южные ветры определяли направление сноса. По наличию косы и другим признакам установлены 2 фазы существования наледи.

Полезные ископаемые неоплейстоцена: суглинки, глины, пески, песчано-гравийные смеси.

ГОЛОЦЕН

Голоце́н (Q_H, H) – верхний надраздел (эквивалентный разделу) четвертичной системы, состоит из единственного – **современного – звена (QIV)**. Выделяется (в различных рангах) с 1932 г. Эквивалентное геохронологическое подразделение – одноимённая эпоха, начавшаяся 11,7 тыс. лет назад. Голоцену соответствует **шува́ловский горизонт (aH).** В целом голоцен характеризуется климатом, близким к современному, и продолжающимся вымиранием видов, одним из наиболее массовых в истории Земли. В ОСШ надраздел голоцен выделен как время последнего межледниковья, с общей тенденцией к потеплению, и время доминирования *Homo sapiens*; голоцен не имеет подчиненных таксонов. В МСШ предлагается деление на 3 подотдела. В геохронологии голоценовая эпоха подразделяется на 5 климатических стадий (пребореал, бореал, атлантик, суббореал, субатлантик).

Соответствующие голоцену отложения на территории Самарской области имеют широкое развитие. Они выполнены большей частью аллювиальными (рис. 11.32-11.33), озёрно-болотными, эоловыми формациями. Современные аллювиальные отложения (aH), мощностью до 30 м, слагают русла и пойменные террасы рек, тальвеги оврагов и балок. В их составе преобладают суглинки, супеси, пески, гравий. Суглинки и глины серовато-коричневые, плотные, с известковистыми стяжениями.

А

Б

Рис. 11.32. Аллювий современный. Пески косовые р. Волги: А – г.о. Тольятти, фото В.Е. Кондратьева; Б – вид сверху, г.о. Самара, о. Поджабный, фото Р.А. Козвонина.

А

Б

Рис. 11.33. Аллювий современный. Галечники косовые на бечевнике Куйбышевского вдхр.: А – опоково-меловой, Б – сидеритовый; Шигонский р-н. с. Новодевичье, фото Р.А. Гунчина (А), с. Подвалье, фото Л.Н. Любославовой (Б).

Озёрно-болотные отложения (lH), мощностью до 5 м, распространены на волжских террасах различного возраста (в т.ч. на майтугах) и представлены в основном глинами, суглинками с прослоями и линзами песка, а также торфами и илами (рис. 11.34). В Предволжье имеются болота, приуроченные к котловинам на водоразделах (рис. 11.35).

Эоловые отложения (vH) в рельефе образуют дюны (рис. 11.36) и бугры навевания из мелкозернистого песка с косой слоистостью; мощность достигает 26 м. Основные их участки заняты сосновыми борами (Бузулукский, Ставропольский и др.).

Среди других современных образований отмечаются отложения **элювиальные (eH)** – дресва коренных пород; **пролювиальные (pH)** – суглинки и супеси в конусах выноса (рис. 11.37), **деляпсивные (dlH)** – суглинки, щебень и глыбы в оползнях и осыпях (рис. 11.38, А), мощностью до 20 м; **техногенные** – постройки, насыпи, отвалы предприятий: шахт – до 26 м (рис. 11.38, Б), карьеров карбонатных пород – до 60 м, бытовой и строительный мусор (рис. 11.39).

Полезные ископаемые голоцена на территории Самарской обл.: пески, суглинки, глины, песчано-гравийный материал, торф, сапропель.

А

Б

Рис. 11.34. Озёрно-болотные отложения: А – заиленный пруд, Клявлинский р-н, фото Р.А. Гунчина; Б – торф, Рождественская пойма, голоцен, образец СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

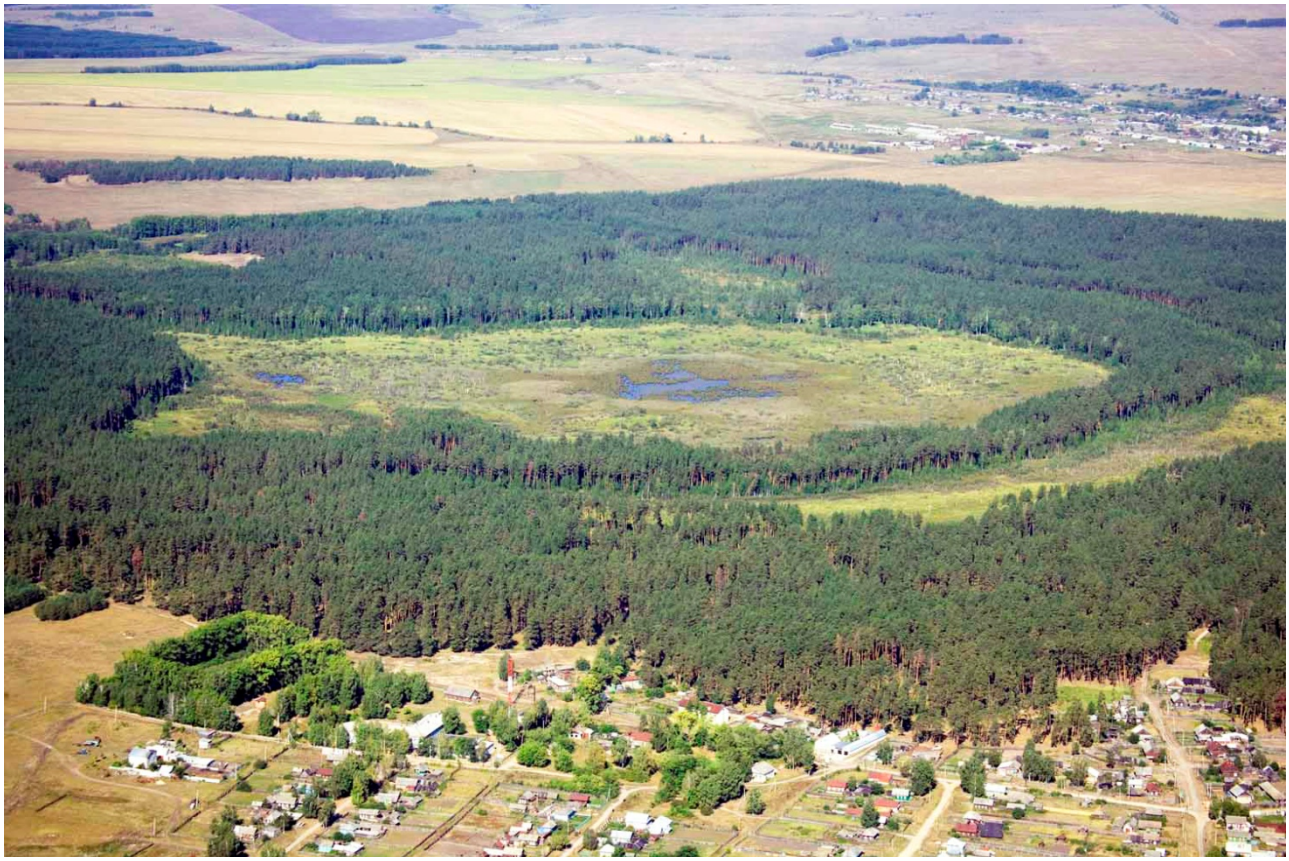


Рис. 11.35. Голоцен. Болото Узилово, Сызранский р-н, с. Ст. Рачейка. Фото В.Я. Пылявского.

Рис. 11.36. Голоцен. Эоловые дюнные пески, обнажившиеся после лесного пожара, гор. Тольятти. Фото В.П. Морова.

А

Б

Рис. 11.37. Пролювий современный: А – отложения в тальвеге овр. Сухая Таволжанка, Борский р-н, фото Д.В. Варенова; Б – конус выноса, Ставропольское Заволжье, фото А. Авдейчева.

А

Б

Рис. 11.38. А – современные деляпсивные отложения, сформированные из глин, глыб и щебня сланцеватого алевролита аптского возраста; Б – техногенные отложения: сработанный горелый террикон шахты по добыче горючего сланца, срезанный позднейшей разработкой. Сызранский р-н.
Фото В.П. Морова (А), Т.В. Вареновой (Б).

А

Б

Рис. 11.39. Техногенные отложения: А – завалы строительных конструкций предприятия, гор. Самара, фото неизвестного автора; Б – полигон твёрдых бытовых отходов в карьере Водинского месторождения, фото Ю.Ф. Перепёлкиной.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА к главе 11

Болиховская Н.С., Молодьков А.Н. Климато-хроностратиграфическая схема неоплейстоцена Восточно-Европейской равнины: периодизация, корреляция и возраст климатических событий // Неоген и квартер России: стратиграфия, события и палеогеография // М.: ГЕОС, 2018. с. 99-110. *Режим доступа:* www.ginras.ru/materials/files/2018_q_neogene_meeting.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_ObZap-НОВАЯ.pdf

Карта четвертичных образований масштаба 1:2 500 000 территории Российской Федерации. Пояснительная записка. 2010 / Минприроды России, Роснедра, ФГУП «ВСЕГЕИ», ФГУП «ВНИИОкеангеология». СПб., 2013. 220 с. *Режим доступа: karpinskyinstitute.ru/ru/info/quaternary-2500/Quart_ObZap.pdf*

Объяснительная записка к региональной стратиграфической схеме квартера центра Восточно-Европейской платформы / сост. С.М. Шик, А.С. Застрожнов, А.С. Тесаков и др. М., 2016. 73 с. *Режим доступа:* karpinskyinstitute.ru/ru/about/msk/quaternary/materials24/29_12_2017_Объяснительная%20записка__2016_Q%20схема%20Центральных%20районов%20ВЕП.pdf

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).

Семёнова Л.Р., Шкатова В.К. Сравнительный анализ принципов построения и детализации Международной и Общей стратиграфических шкал четвертичной системы // Неоген и квартер России: стратиграфия, события и палеогеография. М.: ГЕОС, 2018. С. 84-87. *Режим доступа:* www.ginras.ru/materials/files/2018_q_neogene_meeting.pdf

Шик С.М., Тесаков А.С., Агаджанян А.К., Иосифова Ю.И., МарковаА.К., Писарева В.В., Семёнов В.В. Проект региональной стратиграфической шкалы эоплейстоцена и гелазия (палеоплейстоцен) центра и юга европейской России // Бюллетень Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Русской платформы. Вып. 6. М.: РМСК, 2015. С. 97-107. *Режим доступа:* www.ginras.ru/library/pdf/bull_rmsk_6_2015.pdf

Шкатова В.К., Грундан Е.Л. Совершенствование «Стратиграфической схемы квартера территории России» с целью повышения геологической обоснованности и качества Госгеолкарт 1000/3 и 200/2 // Неоген и квартер России: стратиграфия, события и палеогеография. М.: ГЕОС, 2018. С. 88-94. *Режим доступа:* www.ginras.ru/materials/files/2018_q_neogene_meeting.pdf

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ к главе 11

Боголюбов А.С., Кравченко М.В. Компьютерный цифровой атлас-определитель пресноводных беспозвоночных России. Москва: Экосистема, 2018 (на компакт-диске для PC). URL: ecosystema.ru/08nature/w-invert/089.htm (дата обращения: 21.01.2020).

Большая российская энциклопедия 2004-2017. URL: old.bigenc.ru/biology (дата обращения: 21.01.2020).

Волошинова Н.А., Дайн Л.Г. Ископаемые фораминиферы СССР. Нониониды, Кассидулиниды и Хилостомеллиды. М.: Гостоптехиздат, 1952. 151 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 rar]. URL: vsegei.ru (дата обращения: 15.02.2015). *Режим доступа:* www.geokniga.org/maps/395

Гладенков Ю.Б., Тесаков А.С. О современной структуре четвертичной геологической системы. Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2023. Т. 31, № 5. С. 140-144.

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

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист N-39-XXXI. Объяснительная записка / Сост. Т.Б. Орлова. М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2013. 161 с.

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Средневолжская. Лист N-39-XIII (Ульяновск). Объяснительная записка / Сост. Г.А. Жукова и др. СПб.: Недра, 1999. 194 с.

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, «Нижневолжскгеология», 1998. 116 с.

Гужиков А.Ю. Общая магнитостратиграфическая шкала (ОМСШ) // Энциклопедия мелового периода. URL: cretaceous.ru/encyclopedia/stratigraphy/gmss (дата обращения: 15.09.2021).

Застрожнов А.С., Данукалова Г.А., Головачёв М.В. и др. Сингильские отложения в схеме квартера Нижневолжского региона: новые данные // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2018. Т. 26, № 6. С. 80-120.

Казьмина Т.А. Стратиграфия и остракоды плиоцена и раннего плейстоцена юга Западно-Сибирской равнины / Тр. Ин-та геологии и геофизики. Вып. 264. Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1975. 109 с.

Никитин Е.А. Плейстоценовые отложения и образование рельефа Самарской области. Самара: ЦНИГРИ, 2002. 120 с.

Новости Приднестровья [новостной портал]. URL: novostipmr.com (дата обращения: 15.09.2021).

Орлова Т.Б., Бортников М.П. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Средневолжская. Лист N-39-XXI (Новосемейкино). Объяснительная записка [Электронный ресурс]. М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022. 160 с.

Сводный литолого-стратиграфический разрез мезозойских и кайнозойских отложений Самарской области / сост. К.А. Давлетшин, Е.Г. Семёнова, Л.Д. Коваленко. Самара, ФГУП «ВО ИГиРГИ», 2006.

Тесаков А.С. Современное состояние Международной стратиграфической шкалы квартера: новости из Подкомиссии по стратиграфии четвертичной системы Международной комиссии // Неоген и квартер России: стратиграфия, события и палеогеография. М.: ГЕОС, 2018. С. 14-17.

Яхимович В.Л., Сулейманова Ф.И., Данукалова Г.А. и др. Опорный разрез плиоцена и плейстоцена Домашкинские Вершины. Уфа: Гилем, 2000. 96 с.

Encyclopedia of Life (EOL). URL: eol.org (дата обращения: 23.11.2015).

Fuhrmann R. Atlas quartärer und rezenter Ostrakoden Mitteldeutschlands // Altenburger Naturwissenschaftliche Forschungen. 2012. Heft 15. S. 1-320.

Neubauer T.A., van de Velde S., Yanina T.A., Wesselingh F.P. A late Pleistocene gastropod fauna from the Northern Caspian Sea with implications for Pontocaspian gastropod taxonomy // ZooKeys. 2018. Vol. 770. P. 43-103.

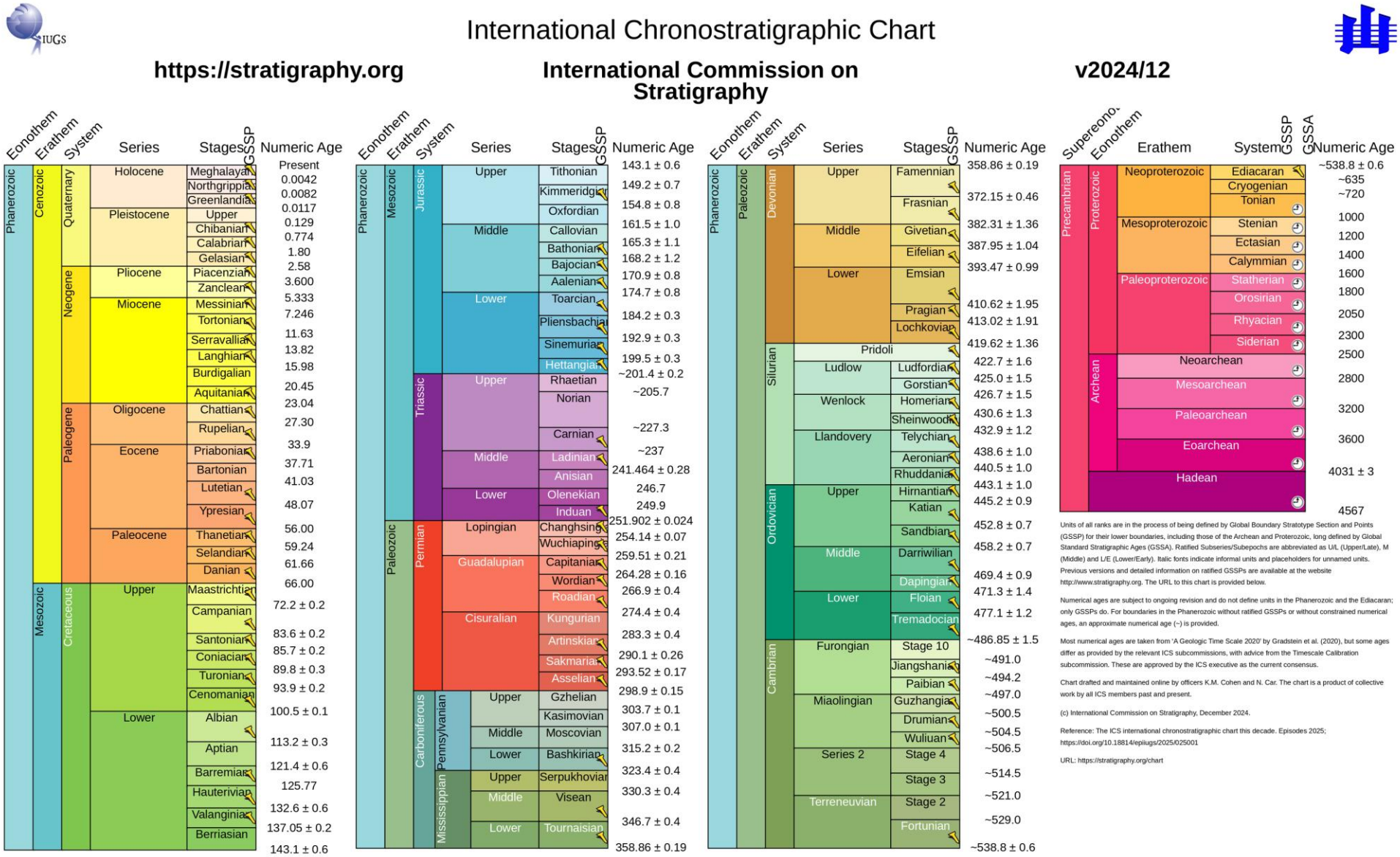
Richards K., Van Baak C.G.C., Athersuch J. et al. Palynology and micropalaeontology of the Pliocene-Pleistocene transition in outcrop from the western Caspian Sea, Azerbaijan: potential links with the Mediterranean, Black Sea and the Arctic Ocean? // Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 2018. Vol. 511. P. 119-143.

Smithsonian National Museum of natural history. URL: collections.nmnh.si.edu (дата обращения: 21.01.2020).

WoRMS Editorial Board (2025). World Register of Marine Species. URL: www.marinespecies.org (дата обращения: 09.11.2025).

Благодарности: авторы сердечно благодарят за неоценимую – прямую или опосредованную – помощь в работе над данным изданием, без которой оно не могло бы состояться: Д.В. Варенова, С.В. Гришина, Д.Б. Гуляева, Р.А. Гунчина, А.Э. Давыдова, А.П. Ипполитова, А.В. Мазаева, В.В. Митта, С.В. Наугольных, Н.Л. Небритова, И.В. Новикова, Н.В. Оленеву, Е.М. Первушова, М.А. Рогова, Ю.Н. Савельеву, В.Б. Сельцера, И.М. Стеньшина, Ю.М. Трофимова.

Приложение 1. Стандартная (Международная) стратиграфическая шкала (по: International Commission on Stratigraphy, 2025)



Приложение 2. Общая стратиграфическая шкала (по: Институт Карпинского: МСК, 2024)

Приложение 3. Пример корреляционной схемы региональных подразделений (по: ВСЕГЕИ: МСК, 1998)

СХЕМА КОРРЕЛЯЦИИ КАРТИРУЕМЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ С ОБЩЕЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛОЙ

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА. СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Легенда Средневолжской серии листов Госгеолкарты - 200. Лист 19

ОБЩАЯ ШКАЛА						РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ			СТРУКТУРНО - ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗОНЫ				
СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС	ПОДЪЯРУС	ГЕНОЗОНЫ АММОНОИДЕЙ	ЗОНЫ И СЛОИ ПО ФОРАМИ - НИФЕРАМ	ГОРИЗОНТ	ЗОНЫ ПО БРАХИОПОДАМ	ЗОНЫ ПО ФОРАМИНИФЕРАМ	МОСКОВСКАЯ СИНЕКЛИЗА (ВОСТОЧНОЕ КРЫЛО)	ТОКМОВСКИЙ СВОД, РЯЗАНО - САРАТОВСКИЙ ПРОГИБ	КОТЕЛЬНИЧСКИЙ, КОМИ - ПЕРМЯТСКИЙ, СЕВЕРО - ТАТАРСКИЙ, БАШКИРСКИЙ, ЖИГУЛЕВСКО - ПУГАЧЕВСКИЙ, ОРЕНБУРГСКИЙ СВОДЫ, СОЛЬ - ИЛЕЦКИЙ ВЫСТУП, КАЗАНСКО - КАЖИМСКИЙ ПРОГИБ, МЕЛЕКЕССКАЯ, БЛАГОВЕЩЕНСКАЯ, БУЗУЛУКСКАЯ ВПАДИНЫ	ЮЖНО - ТАТАРСКИЙ СВОД	СЕВЕРНОЕ ОБРАМЛЕНИЕ ПРИКАС-ПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ
									I	II	III	IV	V
КАМЕННОУГОЛЬНАЯ	ВЕРХНИЙ	ГЖЕЛЬСКИЙ		SHUMARDITES-VIDIOCERAS	Daixina bosbutauen - sis - D. robusta *	МЕЛЕХОВСКИЙ		Daixina bosbutaensis - D. robusta *	C_3mv 1	C_3mv 1			
					Daixina sokensis	НОГИНСКИЙ	Plicospiriferella - Callispirina	Daixina sokensis	C_3ng 2	C_3ng 2	C_3ng 2		
					Jigulites jigulensis	ПАВЛОВОПОСАДСКИЙ		Jigulites jigulensis	C_3pp 3	C_3pp 3			C_3pp 3
					Triticites rossicus - T. stuckenbergi	ДОБРЯТИНСКИЙ		Triticites rossicus - T. stuckenbergi	C_3db 4	C_3db 4		C_3db-pp 4-3	C_3db 4
		КАСИМОВСКИЙ		DVNBARITES-PARASCHUMARDITES	Triticites acutus - T. quasiarcticus	ДОРОГОМИЛОВСКИЙ	Trautscholdia - Cubacula	Triticites acutus - T. quasiarcticus	C_3dr 5	C_3dr 5			C_3dr 5
					Montiparus montiparus	ХАМОВНИЧЕСКИЙ		Montiparus montiparus	C_3hm 6	C_3hm 6		C_3kr-dr 7-5	C_3hm 6
					Protriticites pseudomontiparus Obsoletes obsoletes	КРЕВЯКИНСКИЙ		Protriticites pseudomontiparus - Obsoletes obsoletes	C_3kr 7	C_3kr 7			C_3kr 7
	МОСКОВСКИЙ		ВЕРХНИЙ	PREUDOPARA-LEGOCERAS - WELLERITES	Fusulinella bocki - Pulchrella pulchra - Fusulina cylindrica	МЯЧКОВСКИЙ	Choristites mosquensis	Fusulinella bocki - Pulchrella pulchra - Fusulina cylindrica	$C_2mč$ 8	$C_2mč$ 8			
					Fusulinella colaniae -F. vozhgalensis - Beedeina	ПОДОЛЬСКИЙ		Fusulinella colaniae - F. vozhgalensis - Beedeina kamensis	C_2pd 9	C_2pd 9			
				PARALEGOCERAS - EOWELLERITES	Fusulinella subpulchra - Aljutovella	КАШИРСКИЙ	Choristites ex. gr. priscus - Trautscholdia	Fusulinella subpulchra - Aljutovella priscoidea	$C_2kš$ 10	$C_2kš$ 10			C_2ir 11

Названия геологических подразделений

1 - МЕЛЕХОВСКИЙ ГОРИЗОНТ
2 - НОГИНСКИЙ ГОРИЗОНТ
3 - ПАВЛОВОПОСАДСКИЙ ГОРИЗОНТ
4 - ДОБРЯТИНСКИЙ ГОРИЗОНТ
5 - ДОРОГОМИЛОВСКИЙ ГОРИЗОНТ
6 - ХАМОВНИЧЕСКИЙ ГОРИЗОНТ
7 - КРЕВЯКИНСКИЙ ГОРИЗОНТ
8 - МЯЧКОВСКИЙ ГОРИЗОНТ
9 - ПОДОЛЬСКИЙ ГОРИЗОНТ
10 - КАШИРСКИЙ ГОРИЗОНТ
11 - ИРИНОВСКАЯ СВИТА
12 - БЕХМЕТЬЕВСКАЯ СВИТА
13 - ВЕРЕЙСКИЙ ГОРИЗОНТ
14 - МЕЛЕКЕССКИЙ ГОРИЗОНТ
15 - ТЕПЛОВСКАЯ СВИТА
16 - ЧЕРЕМШАНСКИЙ ГОРИЗОНТ
17 - ПРИКАМСКИЙ ГОРИЗОНТ
18 - СЕВЕРОКЕЛЬТМЕНСКИЙ ГОРИЗОНТ
19 - КРАСНОПОЛЯНСКИЙ ГОРИЗОНТ
20 - ЛИМАНСКАЯ СЕРИЯ

Приложение 4. Стратиграфическая шкала отложений, слагающих территорию Самарской области

ЭОНОТЕМА	ЭРАТЕМА	СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС		Возраст нижней границы, млн. лет
ФАНЕРОЗОЙ	**КАЙНОЗОЙСКАЯ KZ**	ЧЕТВЕРТИЧНАЯ **Q**	Голоцен		**H**	11,7 тыс.
			Плейстоцен	Неоплейстоцен *(верхний пл-н + чибанский)*	**Q_N** *(“Q_1u”)* *(“Q_1m”)*	*(0,129)* 0,774
				Эоплейстоцен *(калабрийский)*	**Q_E** *(Q_1c)*	1,80
				Палеоплейстоцен (гелазский)	**Q_P** **(Q_1g)**	2,58
		НЕОГЕНОВАЯ **N**	Плиоцен	Пьяченцский	**N_2p**	3,600
				Занклский	**N_2z**	5,333
			Миоцен	Мессинский	**N_1m**	7,246
						23,04
		ПАЛЕОГЕНОВАЯ **Ꝑ**	Олигоцен			33,9
			Эоцен			56,00
			Палеоцен	Танетский	**$Ꝑ_1t$**	59,24
				Зеландский	**$Ꝑ_1z$ ($Ꝑ_1sl$)**	61,66
				Датский	**$Ꝑ_1d$**	66,00
	МЕЗОЗОЙСКАЯ MZ	МЕЛОВАЯ **K**	Верхний	Маастрихтский	**K_2m**	72,2
				Кампанский	**K_2km**	83,6
				Сантонский	**K_2st**	85,7
				Коньякский	**K_2k**	89,8
				Туронский	**K_2t**	93,9
				Сеноманский	**K_2s (K_2cm)**	100,5
			Нижний	Альбский	**K_1al**	113,2
				Аптский	**K_1a**	121,4
				Барремский	**K_1br**	125,77
				Готеривский	**K_1h (K_1g)**	132,6
				Валанжинский	**K_1v**	137,05
				Берриасский (рязанский)	**K_1b** **(K_1rz)**	143,1 (~141)
		ЮРСКАЯ **J**	Верхний	Титонский (волжский)	**J_3tt** **(J_3v)**	149,2
				Кимериджский	**J_3km**	154,8
				Оксфордский	**J_3o**	161,5
			Средний	Келловейский	**J_2k**	165,3
				Батский	**J_2bt**	168,2
				Байосский	**J_2b**	170,9
				Ааленский		174,7
			Нижний			201,4
		ТРИАСОВАЯ **T**	Верхний			
			Средний			246,7
			Нижний	Оленёкский	**T_1o**	249,1
				Индский	**T_1i**	251,90

ЭОНОТЕМА	ЭРАТЕМА	СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС		Возраст нижней границы, млн. лет
ФАНЕРОЗОЙ	**ПАЛЕОЗОЙСКАЯ PZ**	ПЕРМСКАЯ **P**	Татарский	Вятский	**P_3vt**	259,51
				Северодвинский	**P_3sd**	264,28
			Биармский	Уржумский	**P_2ur**	266,9
				Казанский	**P_2kz**	273,01
			Приуральский	Уфимский	**P_1u**	(~ 276)
				Кунгурский	**P_1k**	283,3
				Артинский	**P_1ar**	290,1
				Сакмарский	**P_1s**	293,52
				Ассельский	**P_1a**	298,9
		КАМЕННОУГОЛЬНАЯ **C**	Верхний	Гжельский	**C_3g**	303,7
				Касимовский	**C_3k**	307,0
			Средний	Московский	**C_2m**	315,2
				Башкирский	**C_2b**	323,4
			Нижний	Серпуховский	**C_1s**	330,3
				Визейский	**C_1v**	346,7
				Турнейский	**C_1t**	358,86
		ДЕВОНСКАЯ **D**	Верхний	Фаменский	**D_3fm**	372,15
				Франский	**D_3f**	382,31
			Средний	Живетский	**D_2g (D_2zv)**	387,95
				Эйфельский	**D_2ef**	393,47
			Нижний	Эмсский	**D_1e**	410,62
				Пражский		
				Лохковский		419,62
		СИЛУРИЙСКАЯ **S**				443,1
		ОРДОВИКСКАЯ **O**				486,85
		КЕМБРИЙСКАЯ **€**				538,8

	АКРОТЕМА	ЭОНОТЕМА	ЭРАТЕМА	СИСТЕМА	Возраст нижней границы, млн. лет
ДОКЕМБРИЙ	Протеро-зойская **PR**	Верхнепротерозойская **PR_2**		Вендская **V**	600
			Верхнерифейская **RF_3**		1030
			Среднерифейская **RF_2**		1350
			Нижнерифейская **RF_1**		1650
		Нижнепротерозойская **PR_1** (карельская **KR**)	Верхнекарельская **KR_2**		2100
			Нижнекарельская **KR_1**		2500
	Архейская **AR**	Верхнеархейская **AR_2** (лопийская **LP**)	Верхнелопийская **LP_3**		2800
			Среднелопийская **LP_2**		3000
			Нижнелопийская **LP_1**		3200
		Нижнеархейская **AR_1** (саамская **SM**)			*4031*
	Катархейская *(гадейская)* ***HA***				*4567*

Примечания: Отложения, выделенные белым цветом, на территории Самарской области отсутствуют. *Выделенное курсивом* принято только в международной шкале (МСШ).

Учебное пособие

Моров В.П., Морова А.А.

Основы стратиграфии.
Стратиграфия отложений, слагающих территорию
Самарской области

Рецензенты: доктор геолого-минералогических наук, профессор, заведующий кафедрой исторической геологии и палеонтологии Саратовского университета *Е.М. Первушов*

доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой «Геология и физические процессы нефтегазового производства» СамГТУ *А.М. Штеренберг*

Оформление и верстка: В.П. Моров,
ИЭВБ РАН – филиал СамНЦ РАН

Дата подписания к использованию: 16.12.2025
Объем издания 87,20 МБ
Минимальные системные требования:
Windows XP, Vista, Adobe Acrobat Reader