



СТРАТИГРАФИЯ ОТЛОЖЕНИЙ,
СЛАГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЮ
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ



ДОКЕМБРИЙ



2. ДОКЕМБРИЙ

ДОКЕМБРИЙ (в стратиграфическом аспекте) – совокупность структурно-вещественных комплексов древнейших толщ земной коры, образование которых предшествовало кембрийской системе. Докембрий соответствует криптозою – толщам, лишённым 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 – **катархей** (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

АРХЕЙСКАЯ 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).

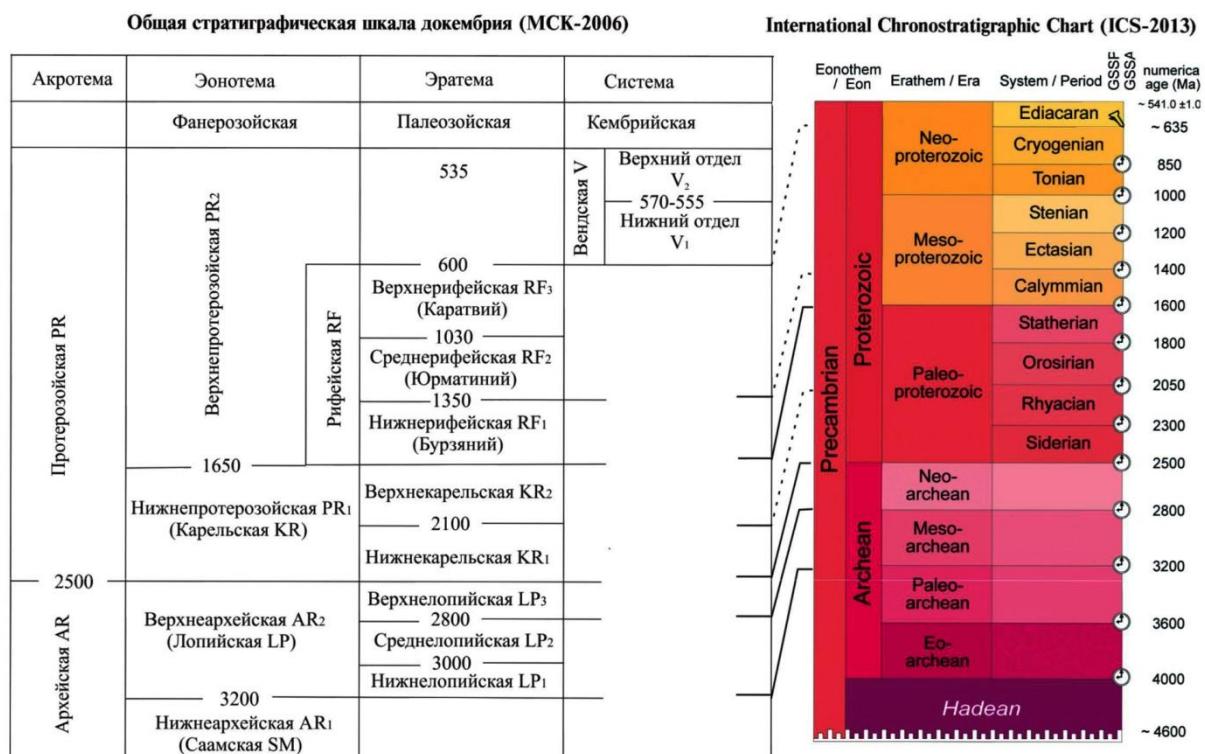


Рис. 2.1. Корреляция схем докембрия ОСШ и МСШ (по: Жамойда, 2013).

В ОСШ архей подразделяется на 2 эонотемы: нижнюю (**саамскую**) и верхнюю (**лопийскую**). 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 высокометаморфизованными 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.

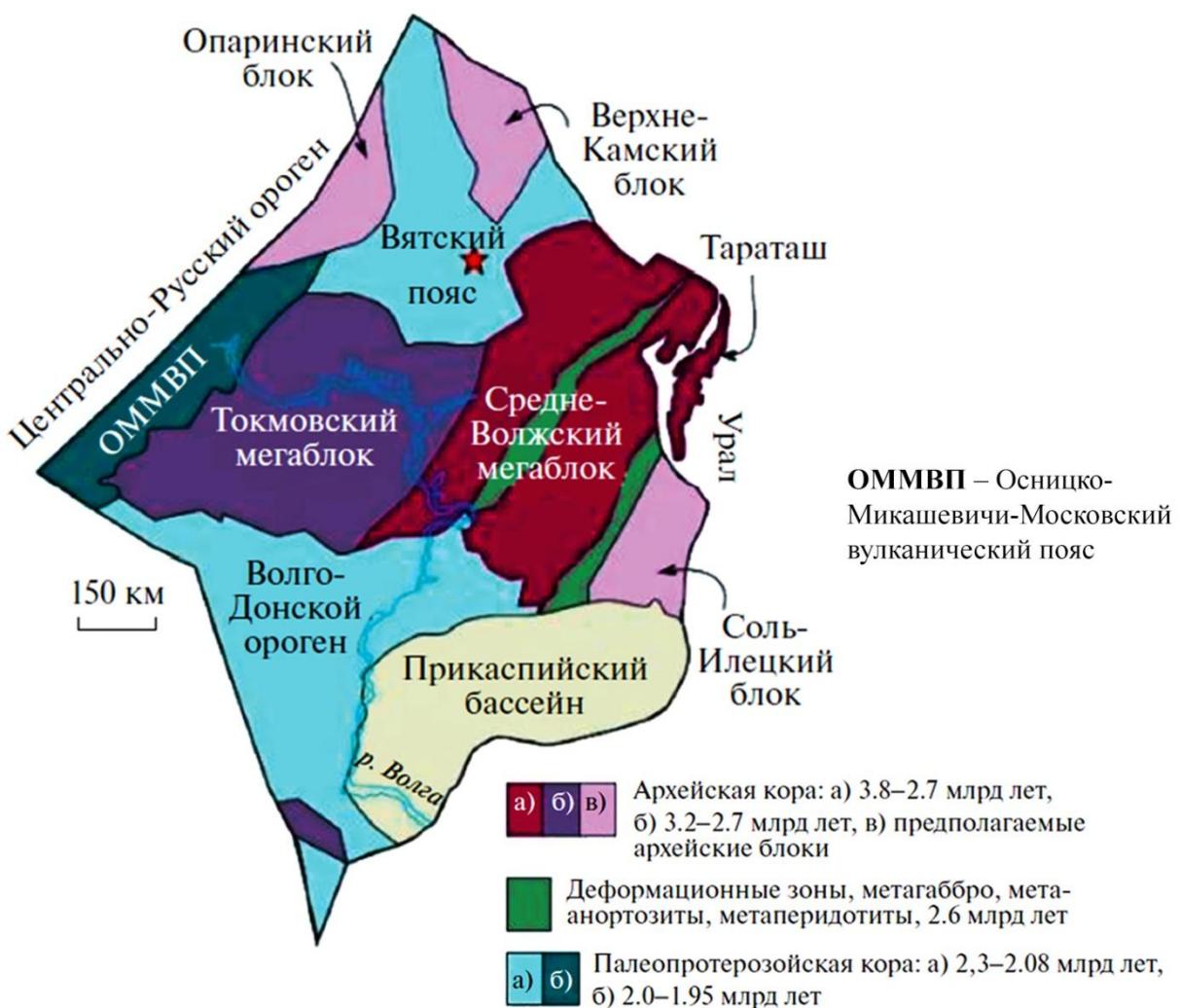
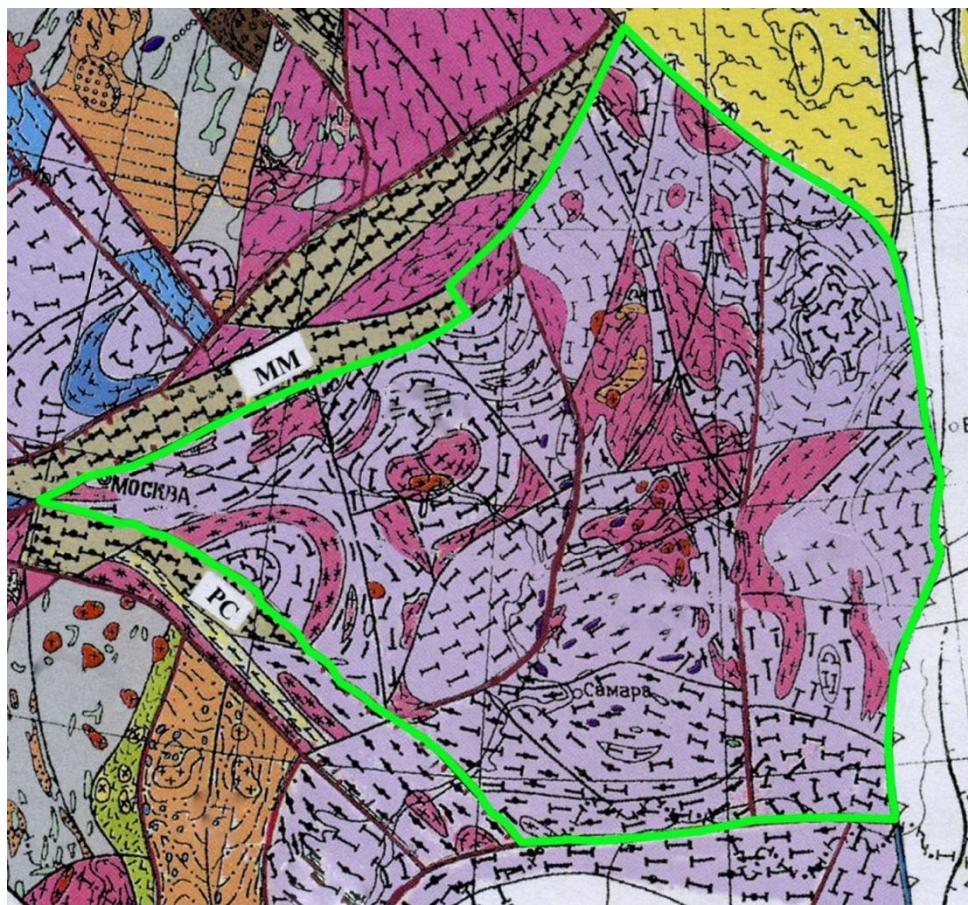


Рис. 2.2. Главные структурные элементы Волго-Уральского сегмента Восточно-Европейской платформы (по: Пилицына и др., 2023).



возраст	формация	двутироксен-гнейсовая	гиперстен-гнейсовая	гранат-силлиманито-гнейсовая	нерасщепленная	эндербит-плагиогранитная	чарнокит-мигматит-гранитная	биотит-амфибол-гнейсовая	диафторитовая	габбро-норит-лабрадоритовая	гранитовая	алевро-песчаниковая сероцветная
калевийский												
людиковийско-сумийский												
лопийский		—	—	—	—	+	*	*	Y	—	—	—
саамско-днестровский		—	—	—	—	—	*	*	Y	—	—	—
Типы формационных комплексов	регионально-метаморфический	интрузивный сквозной	ряд осадочно-вулканогенных формаций кратонизированных областей									

межблочные зоны:
ММ Московско-Мезенская
РС Рязано-Саратовская

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 **коло́вáнский 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).

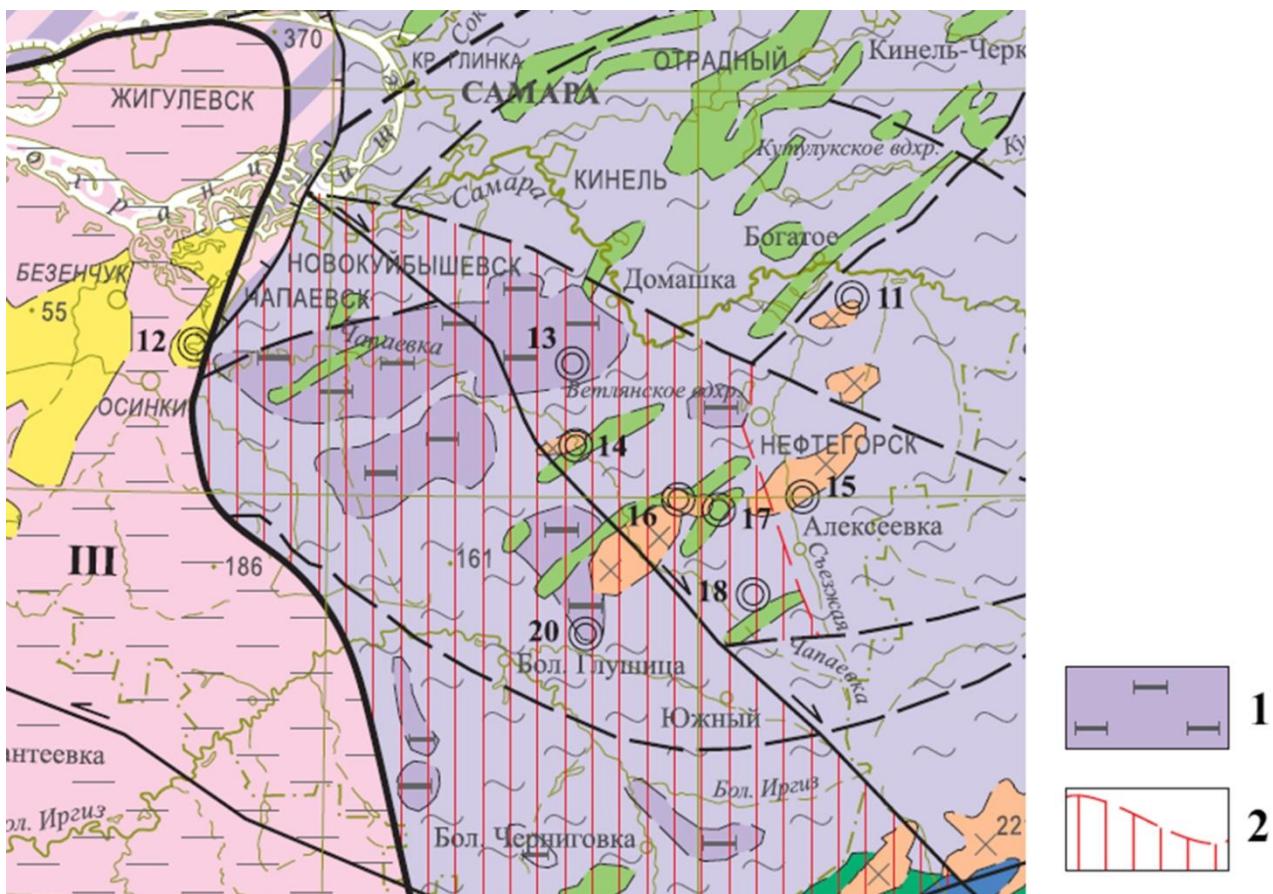


Рис. 2.4. Древнейшие образования на территории Самарской области: 1 – колыванский комплекс; 2 – предполагаемый контур распространения раннеархейской коры в Самарском блоке (по: Государственная ..., 3-3, 2021).

Отрадненская серия залегает на большей части территории региона в основании разреза нижнего докембра. 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. Файзулло (Коскинский 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 **туймазинского комплекса**, габроиды 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.

Большечеремшанская 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 (сулевская 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).

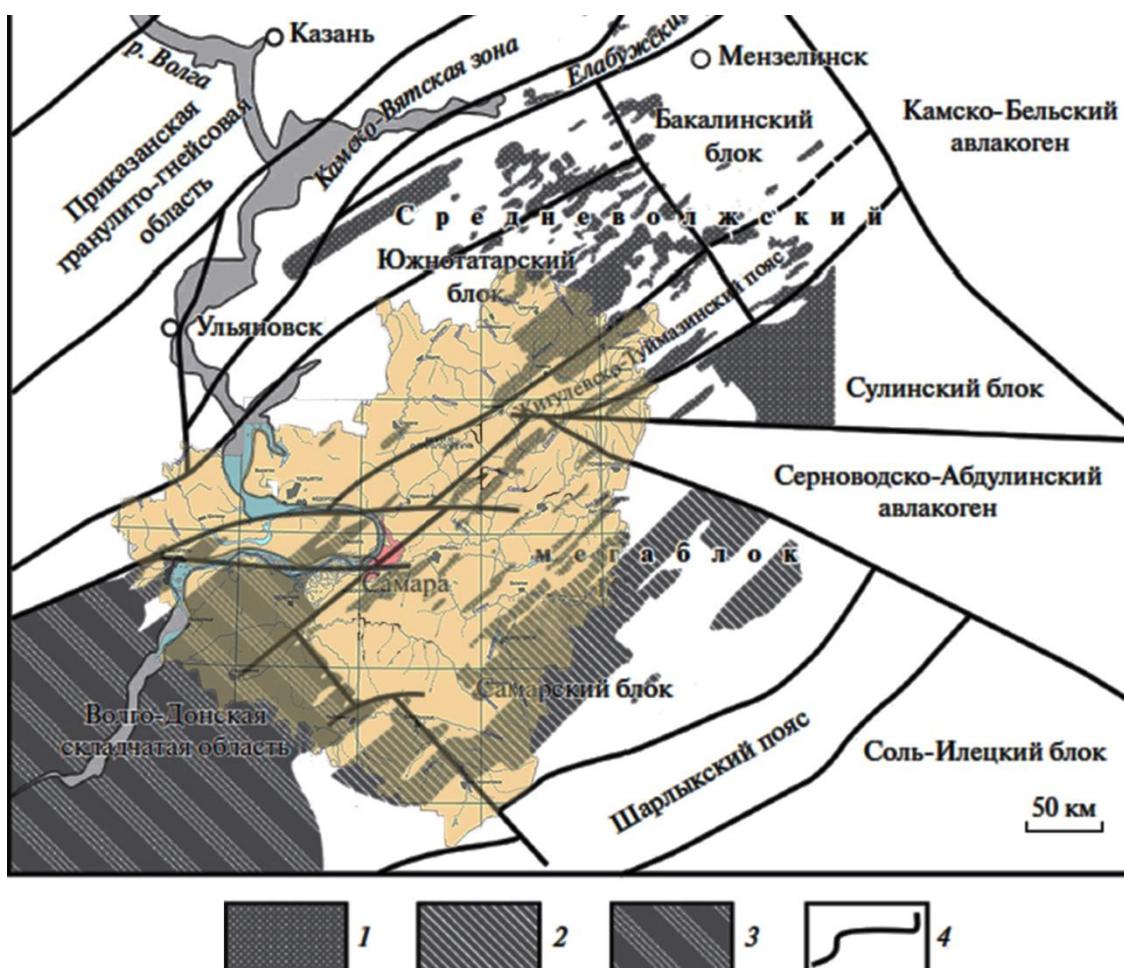


Рис. 2.7. Схема строения южной части Средневолжского мегаблока и ареалы распространения высокоглиноземистых метатерригенных пород: 1 – большечеремшанской серии, 2 – пород Лещёвской зоны, 3 – южноволжского супракrustального комплекса; 4 – тектонические границы по геофизическим данным и данным бурения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

Все породы большечеремшанской серии сильно изменены метаморфизмом и другими вторичными процессами. Реконструкции дometаморфического состава пород показали большое разнообразие исходных осадочных пород, соответствующих аркозовым и полимиктовым песчаникам и алевролитам, грауваккам, 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 силлimanитом 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).

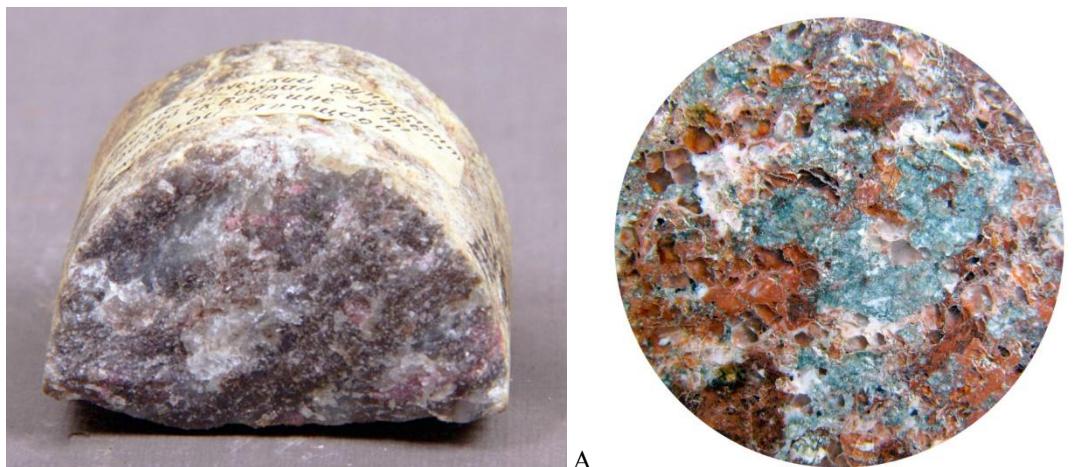


Рис. 2.8. Архей, большечеремшанская серия. А – кристаллический сланец («gneis») кордиерит-силлманит-гранат-биотитовый, керн; Б – кристаллический сланец («gneis») гранат-кордиеритовый (керн), Самарская обл. СОИКМ, фото Д.В. Варенова.



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

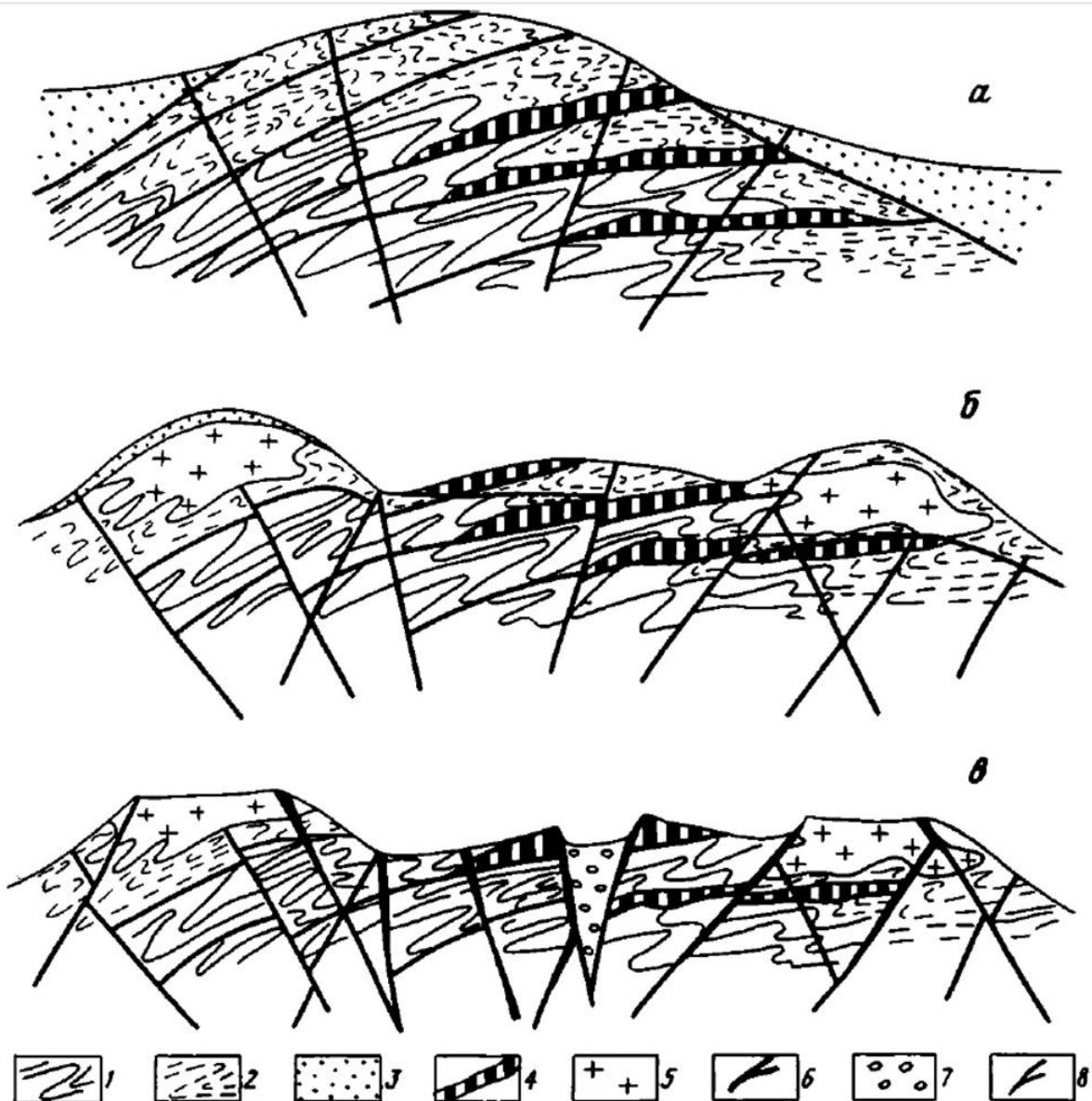


Рис. 2.10. Схема развития Средневолжского мегаблока в конце неоархея – палеопротерозое: а – 2,6-2,3 млрд. лет, б – 2,3-1,9 млрд. лет, в – 1,9-1,65 млрд. лет назад. Серии: 1 – отрадненская, 2 – большечеремшанская, 3 – «воронцовская» (осадочная флишоидная), 4 – габбро-норит-анортозиты туймазинского комплекса, 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 разбурренности, 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.

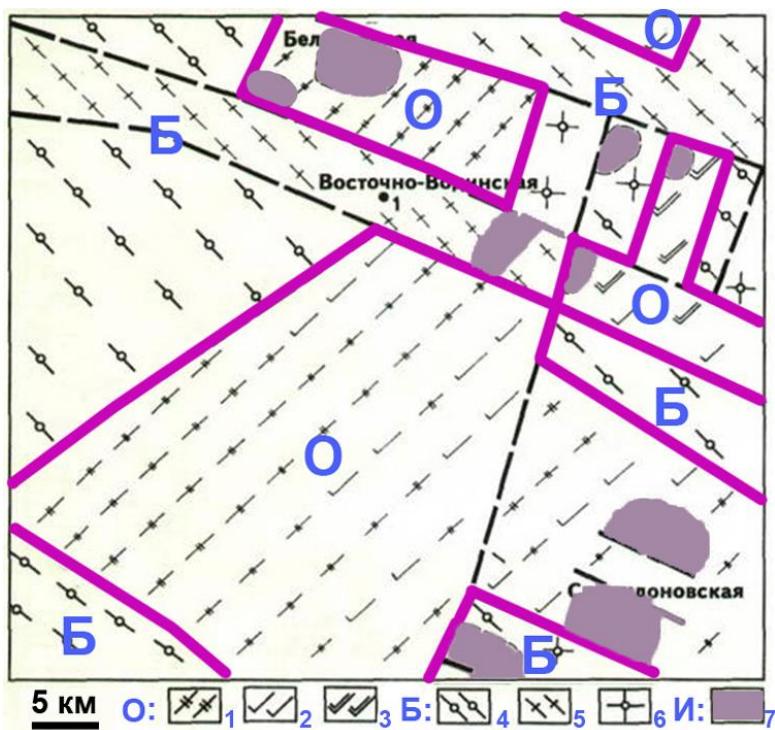


Рис. 2.11. Приуроченность распространения в плане серий архея к разломной тектонике в центральной части Самарской области. О – породы отрадненской серии: 1 – амфибол-пироксен-плагиоклазовые гнейсы, 2 – эндербиты, 3 – чарнокиты; Б – породы большечеремшанской серии: 4 – гранат-биотитовые гнейсы с кордиеритом 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 – дораннерифейский). 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

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ АКРОТЕМА (PR) – подразделение докембрая, которому соответствует акрон с границами 2,50-0,535 млрд. лет. В международной шкале докембрая 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 венская 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.

КАРÉЛЬСКАЯ 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 **южноволжской 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 **рахмáновского комплекса**, выплавленные из этих же осадков 1,95 млрд. лет назад. В пределах Средневолжского мегаблока к одновременной интрузивной фазе относится **бузулúкский комплекс** гранитов, очень широко представленный в пределах Самарского блока в виде небольших массивов силлиманит-гранат-биотитовых гранитов среди метаосадков Лешёвской зоны. К **казнакáевскому комплексу** (1,90 млрд. лет) отнесены микроклинизированные гранитогнейсы у с. Исаклы.

Екатéриновский 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.

РИФЕЙСКАЯ 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 **боровской свиты (RF₁br)** (и её аналогов). Они заполняют тектонические впадины древнего рельефа, в первую очередь Серноводско-Абдулинский 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 прибрежных 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, Сафоновский, 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).

Леонидовская свита (RF_{3In}), 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.

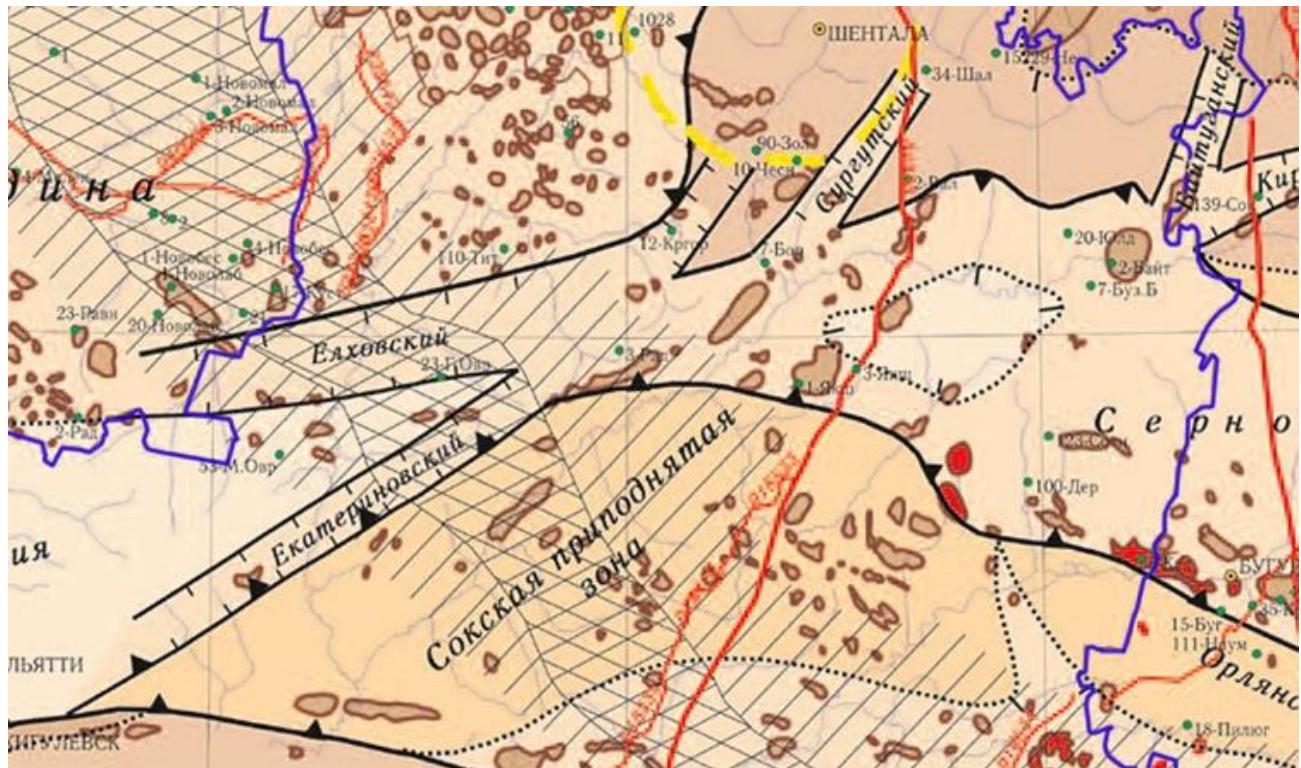


Рис. 2.13. Расположение Серноводско-Абдулинского авлакогена (западная часть) и связанных с ним грабенов на территории Самарской области (по: Трофимов, 2014).

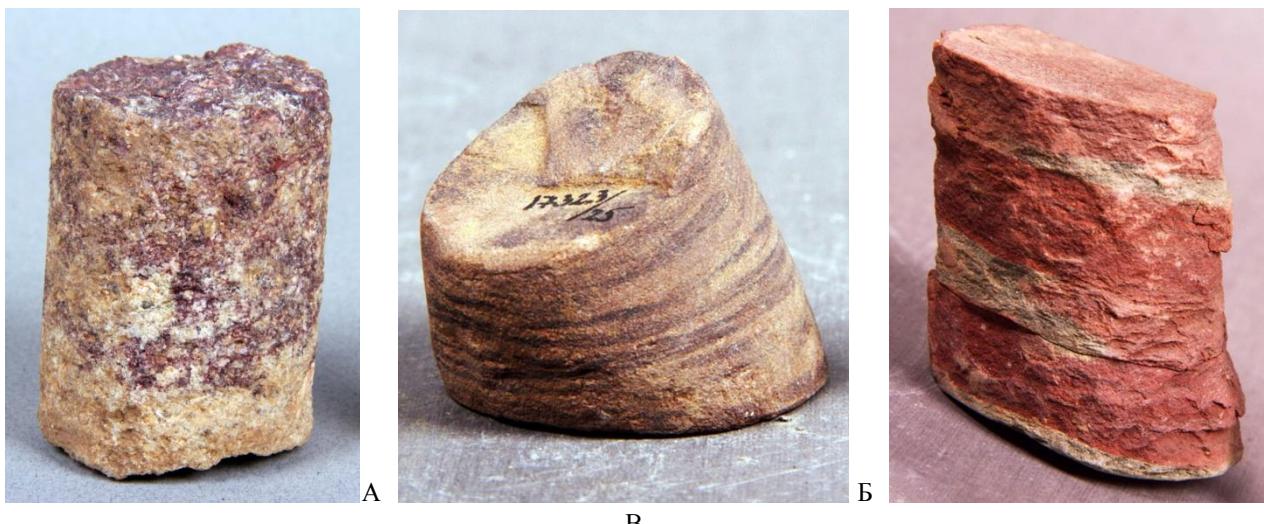


Рис. 2.14. Боровская свита. А – гравелит полевошпатово-кварцевый, переходящий в песчаник (керн с глуб. 2835 м), с. Елховка; Б – песчаник (керн с глуб. 2675 м), с. Султангулово (Похвистневский р-н); В – аргиллит (керн с глуб. 2530 м), с. Елховка. СОИКМ, фото Д.В. Варенова.

ВЕНДСКАЯ 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 вендинской системе относятся верхние горизонты континентальных отложений, заполняющих восточную часть Серноводско-Абдулинского авлакогена. Кайровская 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 (Новоsemейкино). 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-Ураллии // 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.