



Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2021. Т. 21, вып. 3. С. 192–208  
*Izvestiya of Saratov University. Earth Sciences*, 2021, vol. 21, iss. 3, pp. 192–208  
<http://geo.sgu.ru>

<https://doi.org/10.18500/1819-7663-2021-21-3-192-208>

Научная статья  
УДК 551.762(470.4)



## Новые данные о свитах верхней юры Ульяновско-Саратовского прогиба и северной части Прикаспийской синеклизы

М. А. Рогов

Геологический институт РАН, Россия, 119017, Москва, Пыжевский пер., д. 7

Рогов Михаил Алексеевич, доктор геолого-минералогических наук, [russianjurassic@gmail.com](mailto:russianjurassic@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-3302-4709>

**Аннотация.** Приведена детальная характеристика свит верхней юры юга европейской части России, ограниченных в основном киммериджским и волжским ярусами. Для вехкусовой свиты приведена характеристика опорного разреза, для новиковской свиты предложен неостратотип. Подробно рассмотрены критерии проведения границ местных стратиграфических подразделений и особенности распределения стратонев по площади. Предлагается изменить объем вехкусовой, новиковской и тразовской свит, отказавшись от совмещения их границ с границами ярусов или подъярусов. По нашему мнению, предпочтительнее проводить их в соответствии с наиболее чётко фиксируемыми и широко прослеживаемыми литологическими границами. Ундорская свита, которой заканчивается разрез верхней юры в регионе, включает существенно различающиеся по составу интервалы, и для области развития кремнистых разностей в верхневолжском интервале целесообразно использовать кашпирскую свиту. Оксфордские спонголиты г. Улаган, резко отличающиеся от одновозрастных пород смежных регионов, предлагается предварительно рассматривать в составе приэльтонской толщи. Несмотря на то что в пределах изучаемого региона присутствуют изохронные литологические маркеры, границы свит в большей или меньшей степени диахронны, что связано как с присутствием перерывов в осадконакоплении, так и с временным скольжением литологических границ.

**Ключевые слова:** биостратиграфия, свиты, киммеридж, волжский ярус

**Благодарности.** Работа выполнена в рамках темы госзадания ГИН РАН. Автор признателен коллегам, благодаря которым удалось ознакомиться с керном наиболее важных скважин: Е. Ю. Барабошкину (МГУ, ГИН РАН, Москва), Е. В. Щепетовой (ГИН РАН, Москва) и А. Ю. Гужикову (СГУ, Саратов), а также А. Н. Кузьмину (ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург) за информацию об отчётах.

**Для цитирования:** Рогов М. А. Новые данные о свитах верхней юры Ульяновско-Саратовского прогиба и северной части Прикаспийской синеклизы // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2021. Т. 21, вып. 3. С. 192–208. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2021-21-3-192-208>

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Article

### New data about Upper Jurassic formations of the Ulyanovsk-Saratov through and northern part of the Peri-Caspian Syncline

M. A. Rogov

Geological Institute of RAS, 7/1 Pyzhevski lane Moscow, 119017 Russia

Mikhail A. Rogov, [russianjurassic@gmail.com](mailto:russianjurassic@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-3302-4709>

**Abstract.** A detailed description of the Upper Jurassic formations of the south of European part of Russia, mainly restricted by the Kimmeridgian and Volgian stages, is given. The characteristic of the reference section is provided for the Vechkusy Formation, and the neostatotype is proposed for the Novikovka Formation. The criteria for drawing the boundaries of local stratigraphic units (formations) and the features of strata distribution are considered in detail. It is proposed to change the stratigraphic volume of the Vechkusy, Novikovka and Trazovo Formations, refusing to align the boundaries of the formations with those of stages and substages, and instead to use most clear and widely traced lithological boundaries for defining formations. The Undory Formation, which ends the Upper Jurassic section in the region, includes intervals which differ significantly in their lithologies, and the Kashpir Formation is used here for the area characterized by siliceous sedimentation during the late Volgian. Oxfordian spongolites of the Ulagan Mt., which are sharply different from the coeval strata of adjacent regions, ascribed to as Prieltonskaya Member. Despite the fact that isochronous lithological markers are present within the region under consideration, the boundaries of the formations are more or less diachronous, due to both the presence of sedimentary breaks and the temporal sliding of lithological boundaries.

**Keywords:** biostratigraphy, formations, Kimmeridgian, Volgian stages



**Acknowledgments.** The work was carried out within the framework of the state task of the Geological Institute. I am grateful to my colleagues, thanks to whom I was able to get access to the core of the most important boreholes: Evgeny Y. Baraboshkin (MSU, GIN RAS, Moscow), Elena V. Shchepetova (GIN RAS, Moscow) and Andrey Yu. Guzhikov (SSU, Saratov), as well as A. N. Kuzmin (VSEGEI, Saint-Petersburg).

**For citation:** Rogov M. A. New data about Upper Jurassic formations of the Ulyanovsk-Saratov through and northern part of the Peri-Caspian Syncline. *Izvestiya of Saratov University. Earth Sciences*, 2021, vol. 21, iss. 3, pp. 192–208 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2021-21-3-192-208>

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

## Введение

В течение длительного времени (вплоть до середины 80-х годов XX столетия) в верхней юре европейской части России свиты не выделялись и при геологической съемке картировались ярусы Общей стратиграфической шкалы. Только с середины 80-х годов началось активное использование свит в этом стратиграфическом интервале [1]. Большая часть используемых в настоящее время свит верхней юры была предложена в Объяснительной записке к Унифицированной стратиграфической схеме юрских отложений Русской платформы [2]. К сожалению, для свит Ульяновско-Саратовского прогиба были приведены лишь сведения о стратотипах (в большинстве случаев это были разрезы скважин, публикации по которым отсутствовали), как правило, без указания не только критериев проведения границ и отличий от одновозрастных, перекрывающих и подстилающих толщ, но и данных о литологическом составе (он приводился только в самой Унифицированной стратиграфической схеме). Вскоре более подробная характеристика этих свит была опубликована А. Г. Олферьевым [3]. При этом критерии проведения границ свит по-прежнему оставались неясными, тем более что изначально Унифицированная стратиграфическая схема создавалась по крайне неудачному принципу, согласно которому их границы старались совмещать с границами ярусов и подъярусов. Это облегчало работу с материалами, опубликованными ранее, но в большинстве случаев делало местные подразделения, по сути, не картируемыми. Немного позже свиты (со стратотипами, выбранными главным образом в скв. 1 Новоузенской опорной) были установлены для верхней юры Прикаспия [4]. Затем Юрской комиссией РМСК было выделено несколько новых свит, а часть выделенных ранее местных стратиграфических подразделений было предложено объединить [5, 6]. В процессе подготовки Унифицированной региональной стратиграфической схемы [7] число одновозрастных свит было еще сокращено за счет объединения литологически сходных стратотипов по латерали, но для подразделений верхней юры Ульяновско-Саратовского прогиба и прилегающих районов Прикаспийской синеклизы какой бы то ни было ревизии стратотипов и их границ сделано не было. В то же время за прошедшие два десятилетия по кимериджскому и волжскому (и в меньшей

степени оксфордскому) ярусам данного региона было накоплено большое количество новых данных, касающихся в первую очередь детализации расчленения данного интервала по аммонитам, а также было опубликовано детальное описание как известных ранее, так и новых разрезов. Это позволяет уточнить характеристику свит, а также обосновать критерии проведения их границ и возраст.

## Материал

Материал для данной публикации был получен в ходе многолетних исследований автора, который начиная с 1997 года регулярно посещал верхнеюрские разрезы Среднего Поволжья от Нижегородской области на севере до Волгоградской области на юге (рис. 1), включая все естественные разрезы, которые ранее были предложены в качестве стратотипов для свит (рис. 2). Кроме того, был изучен керн наиболее важных для обоснования возраста и границ местных стратиграфических подразделений скважин, пробуренных в минувшие 30–35 лет (Татарско-Шатрашанская скв. 1, скв. 120, скв. 559), что дало возможность уточнить распространение отдельных стратотипов и их объем. Использовались также данные из публикаций и фондовые материалы.

## Описание свит

### *Вечкусская свита*

**Автор:** Е. Л. Писанникова (см.: [2, с. 19]).

**Возраст:** верхняя часть нижнего оксфорда – низы нижнего кимериджа.

**Мощность.** Из-за неясности в проведении границ свиты и редкости ее разрезов в естественных обнажениях или карьерах мощность может быть оценена лишь приблизительно – 20–50 м.

**Стратотип.** Инт. 54,8–71,7 м скв. 2, пробуренной в 1,2 км юго-западнее с. Вечкусы (Ичалковский р-н, Мордовия). Описание стратотипа и его палеонтологическая характеристика не опубликованы, керн, по всей видимости, не сохранился. В связи с отсутствием каких-либо сведений о строении свиты в типовом разрезе и керна предлагается в качестве опорного для свиты рассматривать разрез у д. Валы [8, сл. V1–V8], где обнажена верхняя часть свиты, датируемая нижним кимериджем до биогоризонта *bayi* включи-

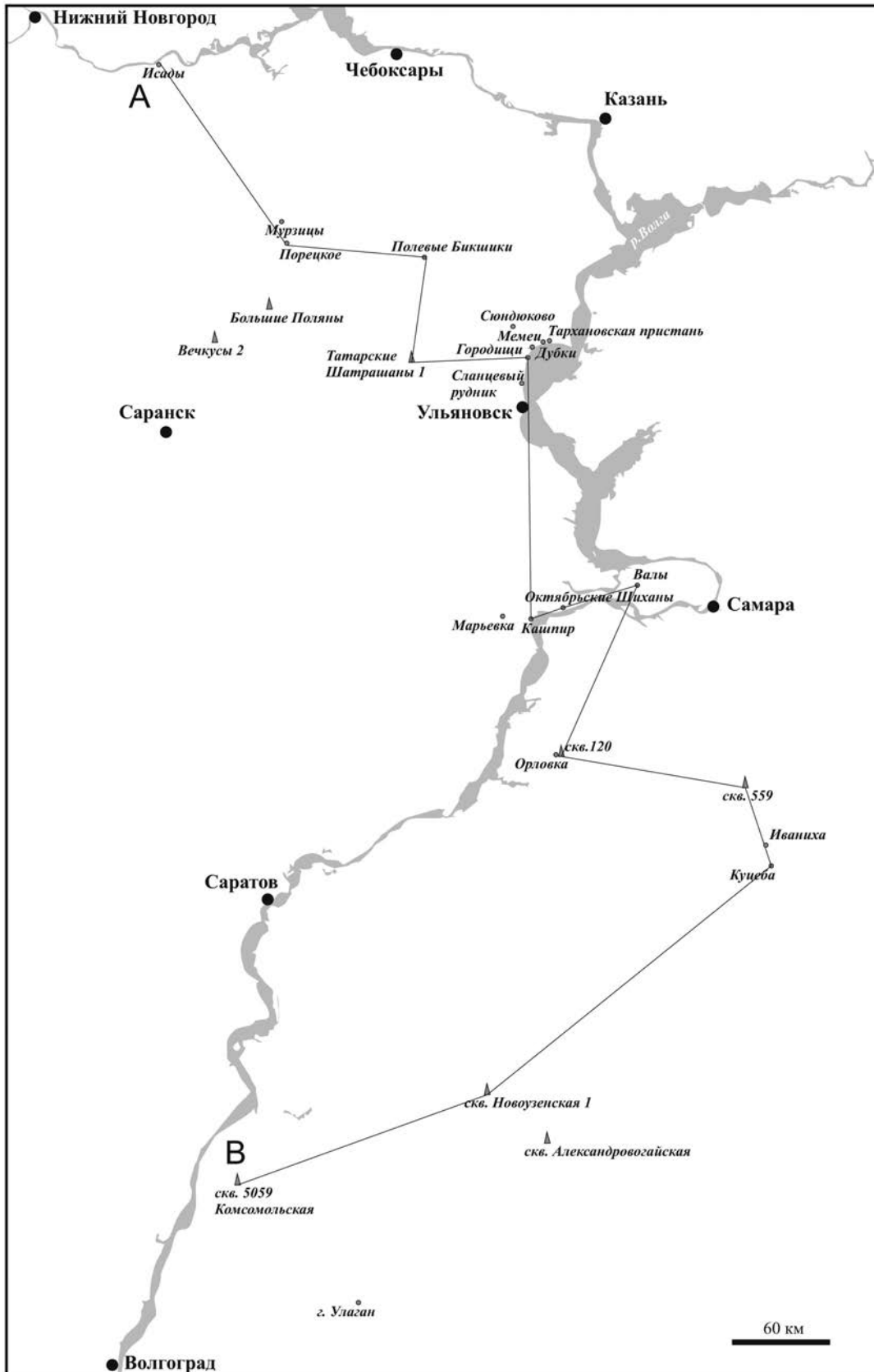


Рис. 1. Схема расположения основных изученных разрезов и скважин, а также типовых разрезов свит. Линией А-В обозначен профиль, для которого приведены схемы строения разрезов (см. рис. 3)

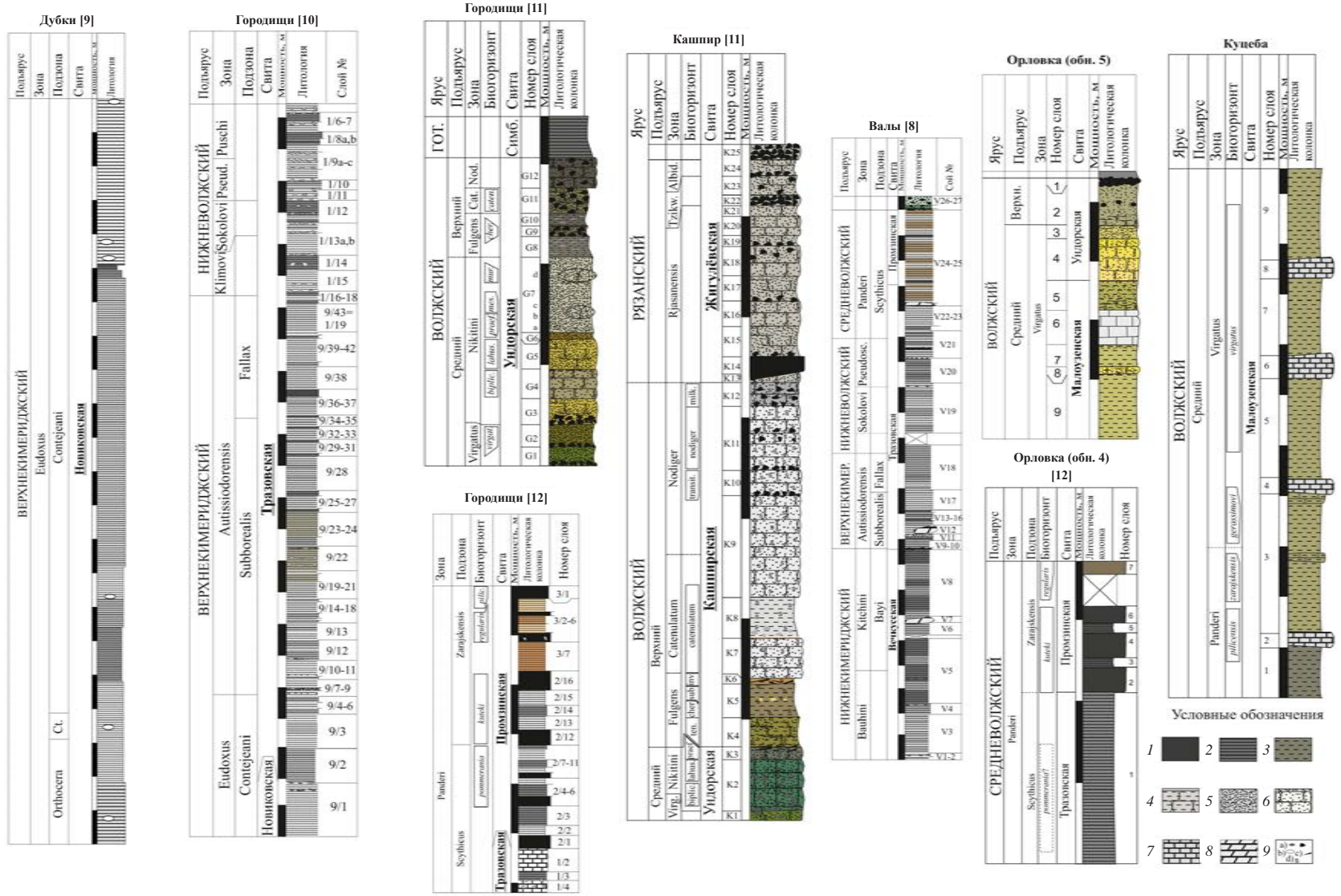


Рис. 2. Строение ключевых разрезов кимериджского и волжского ярусов Среднего Поволжья. Свиты в стратотипических разрезах выделены полужирным шрифтом с подчёркиванием, в опорных разрезах – жирным шрифтом без подчёркивания: 1 – горючие сланцы, 2 – глины, 3 – алевроиты, 4 – алевролиты, 5 – пески, 6 – песчаники, 7 – известняки, 8 – мергели, 9 – дополнительные элементы: а – фосфориты, б – конкреции мергеля, с – белемниты, d – кремнистость.







тельно. Здесь вскрыт интервал мощностью 8,5 м, представленный переслаиванием светло-серой и темно-серой глины с многочисленными горизонтами фосфоритовых конкреций и одним уровнем с конкрециями мергеля.

История изучения свиты. В записке к Унифицированной стратиграфической схеме [2] для оксфорда Среднего Поволжья были установлены большеполянская и вечкусская толщ. Но их палеонтологическая и литологическая характеристика, а также информация о взаимоотношении друг с другом, подстилающими или перекрывающими отложениями не была опубликована. Типовые разрезы обеих толщ были выделены в скважинах (у с. Большие Поляны, Ардатовский р-н Мордовии<sup>1</sup> и у с. Вечкусы, Ичалковский р-н Мордовии). Описание скважин в публикациях отсутствует, их палеонтологическая характеристика не приводилась. Достаточно подробная информация о большеполянской толще была приведена лишь в неопубликованном отчете, в котором она была впервые предложена [13]. Приведем здесь ее характеристику: «В качестве литостратиграфического подразделения выделена по результатам настоящей съемки и материалам предшествующих исследователей. На дневную поверхность отложения толщи не выходят, разрез изучался по керну скважин. Полные разрезы вскрыты скв. 529, пробуренной в процессе настоящей съемки, и скважинами предшествующих исследователей... Рассматриваемая толща с размывом залегает на оолитовой [средний келловей, докучаевская свита. – М. Р.] и согласно перекрывается породами новиковской толщи, чаще всего без четко выраженных границ... Чаще всего... [верхняя] граница устанавливается по смене микро- и макрофауны (скв. 1022), в других [случаях] – по резкому увеличению алевритистого и песчанистого материала в основании новиковской толщи (скв. 529)... В сложении описываемого разреза толщи принимают участие глины светло-серые и серые, прослоями темно-серые, сильно известковистые, иногда мергелеподобные, плотные, трещиноватые, в нижней части толщи горизонтальнослоистые, редко с присыпками алеврита по наслоению, с включениями мелких стяжений и желваков пирита с обилием фаунистических остатков... Особенностью разреза является присутствие почти во всех разрезах толщи (скв. № 529, 784, 1001 и др.) прослоек сланцев, встречающихся в средней

части толщи» [13, с. 106–108]. Вскоре А. Г. Олферьевым [3] была приведена краткая характеристика вечкусской и большеполянской толщ, а также высказано предположение о том, что они должны быть объединены в один стратон. Было также указано, что толщ имеют двучленное строение и залегают на подстилающих отложениях с размывом. В 2012 году бюро РМСК по центру и югу Русской платформы приняло решение «объединить близкие по литологии и возрасту (оксфорд) вечкусскую, большеполянскую и володарскую толщ, выделявшиеся в Среднем Поволжье, в одну свиту – вечкусскую» [6, с. 23]. В том же году вечкусская свита вошла в Унифицированную региональную схему [7].

Литологическая характеристика. В типовом регионе (бассейн р. Суры) свита представлена глинами известковистыми серыми, светло-серыми, прослоями алевритистыми с конкрециями фосфоритов и включениями пирита. Присутствуют прослои (0,4–2,5 м) мергелей темно-серых, переходящих в известняки светло-серые, пелитоморфные [14]. Близкое строение свита имеет южнее, в Самарской области (карьер у д. Валы) и на севере Саратовского Заволжья, где в скв. 120 к ней могут быть отнесены известковистые глины с кимериджским комплексом микрофауны, которые перекрывают верхний келловей (инт. 67–78 м). В типовом регионе характер взаимоотношения свиты с перекрывающими отложениями неясен. Хотя П. А. Герасимов и М. П. Казаков [15] писали о контакте между нижним и верхним кимериджем, ни в одном из описанных ими разрезов этот контакт не был зафиксирован. Лишь Н. Т. Сазонов [16, с. 70] описал разрез на р. Цильне, где вечкусская свита (сл. 5–8 в [16]) перекрывается глинами новиковской свиты (сл. 4). Интересны указания на присутствие в основании верхнего оксфорда (т. е. в нижней половине свиты) прослоя битуминозных сланцев, развитых в Мордовии, на юге Татарстана и в Самарской Луке [13, 16, с. 69–70]. Этот слой является аналогом прослоя битуминозных сланцев, широко развитого в подошве верхнего оксфорда (в подмосковной свите) Московской, Ивановской и Костромской областей [17–19]. В Самарской и Саратовской областях в кровле свиты присутствует хорошо выраженный фосфоритовый горизонт, содержащий обломки переотложенных келловейских, оксфордских и нижнекимериджских окаменелостей.

Границы. Нижняя граница, как правило, резко несогласная: чаще всего свита залегает на среднем или нижнем келловее, а в случае залегания на верхнем келловее она обычно представлена своей верхней, кимериджской, частью. Верхняя граница в большинстве случаев тоже несогласная, подчеркнута прослоями фосфоритов. При их отсутствии в случае согласного перекрытия новиковской свитой граница проводится по появлению сильноизвестковистых массивных светло-серых глин.

<sup>1</sup> В Унифицированной стратиграфической схеме [2] указано: «Типовой разрез – Чувашская республика, Алатырский р-н, с. Большие Поляны», но в Чувашии нет населённых пунктов с таким названием. По всей видимости, речь идёт о с. Большие Поляны, которое расположено в Мордовии, но ранее входило в Алатырский уезд. Типовые скважины обеих обсуждаемых толщ расположены на соседних листах геологической карты масштаба 1:200000 (N-38-X и N-38-XVI).



**Маркирующие горизонты внутри свиты.** Вблизи основания верхнеоксфордской части свиты может присутствовать прослой битуминозных сланцев.

**Палеонтологическая характеристика.** Свита охарактеризована нижнеоксфордско-нижне-кимериджскими аммонитами *Cardioceras* spp., *Amoeboceras* spp., *Plasmatites* spp., *Amoebites bayi* (Birk. et Call.), *Pictonia* spp., *Prorasenia* spp., комплексом фораминифер зон *Opthalmidium strumosum* – *Lenticulina brestica*, *Epistomina uhligi* – *Lenticulina russiensis* и *Lenticulina kuznetsovae* – *Epistomina praetatarsiensis*, комплексами по остракодам зоны *Eucytherura* – *Tethysia*, слоев с *Schuleridea triebeli*, а также комплексом диноцист *Rhynchodiniopsis cladophora*, *Stephanelytron scarburghense*.

**Замечания.** Первоначально кровля свиты была проведена по границе оксфордского и кимериджского ярусов. Но во всех без исключения разрезах Поволжья, описанных в литературе и/или изученных автором, граница ярусов никак не выражена литологически и может быть установлена только в ходе детального изучения аммонитов. Поэтому здесь верхняя граница свиты принимается на более высоком уровне, она или совпадает со сменой характера глин, которые становятся более карбонатными и массивными, или проводится по горизонту окатанных фосфоритов.

**Распространение.** Свита распространена в пределах двух, видимо, изолированных регионов: в бассейне р. Суры (Мордовия, Чувашия, южные районы Татарстана) и Среднем Поволжье (Самарская область и Саратовское Заволжье). В Ульяновской области свита, скорее всего, была размыта в раннем кимеридже, и здесь вышележащая новиковская свита залегает на разных горизонтах средней юры.

### **Новиковская свита**

**Автор:** Е. Л. Писанникова (см.: [2, с. 19]).

**Возраст:** нижний кимеридж (верхи зоны *Cymodoce*) – верхний кимеридж (верхи зоны *Eudoxus*).

**Мощность.** Как и в случае с более древними отложениями, из-за существования разных данных об объеме её мощность может быть определена лишь приблизительно. В наиболее полных разрезах на севере Ульяновской области она достигает 30–40 м [9, 20, 21].

**Стратотип.** Инт. 29,8–57,0 скв. 15 у д. Новиковка, Алатырский р-н, Чувашия [2]. Описание стратотипа и палеонтологическая характеристика не опубликованы. Предлагается выделить неостратотип свиты в детально изученном разрезе на берегу Куйбышевского водохранилища между д. Мемеи и д. Городищи [9, 10, 20, сл. Та1 – Диб]. В неостратотипе свита представлена светло-серыми массивными сильноизвестковыми глинами, местами переходящими в мергель, с прослоями конкреций фосфорита и мер-

геля. Здесь свита с размывом залегает на разных горизонтах средней юры, в ее основании часто присутствует прослой окатанных фосфоритовых конкреций [21]. В нижней части свиты присутствует прослой горючих сланцев.

**История изучения свиты.** В записке к Унифицированной стратиграфической схеме [2] в объеме кимериджского яруса для Волго-Уральской антеклизы была выделена новиковская толща. Информация о строении новиковской толщи (свиты) и ее границах приведена в неопубликованном отчете, в котором данное стратиграфическое подразделение было первоначально установлено: «Новиковская толща прослеживается на всей рассматриваемой площади, по простиранию выдержана, на дневную поверхность не выходит. Разрез толщи изучался по буровым скважинам. В качестве литостратиграфического подразделения толща выделена по материалам настоящей съемки и предшествующих исследователей... Выделенная толща согласно перекрывает большеполянскую толщу. Нижняя граница толщи повсеместно нечеткая и проводится по смене светло-серых и серых глин большеполянской толщи темно-серыми более карбонатными алевроитистыми и песчанистыми глинами новиковской толщи, иногда по снижению гамма-активности пород на кривых ГК. Сверху толща перекрывается, в большинстве случаев, мергелями тразовской толщи. На отдельных участках вследствие размыва новиковская толща перекрыта сланцами и глинами промзинской толщи, содержащей фосфоритовую гальку... По литологическому составу описываемая толща очень близка к подстилающей ее большеполянской толще и представлена глинами серыми и темно-серыми, участками коричневатого-серыми, известковистыми и сильно известковистыми, участками переходящими в мергель глинистый, плотный тонкооскольчатый, прослоями брекчиевидный. К подошве глины становятся алевроитистыми и алевроитовыми до перехода в алевроит. Прослой алевроитов (мощностью до 5,4 м) темно-серых, безызвестковистых, слюдистых, содержащих линзовидные прослой глин мощностью 10–15 см, залегают в виде невыдержанных по простиранию пластов. Из минеральных образований в породах толщи встречается пирит в виде желваков и порошковатых присыпок по растительным остаткам...» [13, с. 109–110]. Судя по всему, границы свиты предполагалось устанавливать главным образом на биостратиграфической основе, потому что сколь-нибудь выраженные литологические маркеры вблизи как нижней, так и верхней границ кимериджского яруса в данном регионе отсутствуют. Карбонатные конкреции, которые предлагалось использовать для проведения верхней границы свиты, развиты только в северо-западной части площади ее распространения, причем они присутствуют как в кимериджской, так и в нижеволжской частях разреза. В таком понимании



свита на практике становится не картируемой. Поэтому в данной статье в качестве новиковской свиты предлагается рассматривать интервал внутри кимериджского яруса Среднего Поволжья, который характеризуется преобладанием светло-серых сильноизвестковистых массивных глин, иногда алевролитических, как правило, с неотчетливой слоистостью. Он подстилается и перекрывается толщами, для которых характерно частое переслаивание темно- и светло-серых глин с толщиной отдельных слоев от 0,1 до 1–2 м.

**Литологическая характеристика.** Свита сложена массивными сильноизвестковистыми глинами, переходящими в мергель. Присутствуют прослои с фосфоритовыми и карбонатными конкрециями. Слоистость слабо выражена (за исключением отдельных интервалов). В нижней части свиты присутствует прослой высокоуглеродистых сланцев, в ее основании могут быть линзы и прослои окатанных фосфоритовых конкреций.

**Границы.** Нижняя граница в большинстве случаев несогласная, свита залегает с разрывом на разных горизонтах средней и верхней юры. В случае согласного залегания на вечкуской свите граница между ней и новиковской свитой проводится по появлению сильноизвестковистых массивных светло-серых глин. Верхняя граница – по появлению частого переслаивания темно-серых и серых глин, примерно совпадающего с границей зон *Eudoxus* и *Autissiodorensis*.

**Маркирующие горизонты внутри свиты.** В нижней части свиты, относящейся к зоне *Mutabilis* нижнего кимериджа, присутствует характерный прослой горючего сланца [21], который прослеживается от севера Ульяновской области до Чувашии [14, 22].

**Палеонтологическая характеристика.** Свита охарактеризована ниже- и верхнекимериджскими окаменелостями, из которых достаточно полно изучены только аммониты. В низах свиты встречены *Zonovia*, *Crussoliceras*, *Zenostephanus*, *Amoebites*, *Aulacostephanoides*, выше черносланцевого интервала появляются многочисленные *Aspidoceras*, которым сопутствуют *Sutneria* и *Aulacostephanus* spp. На некоторых уровнях встречаются *Euprionoceras*, *Hoplocardioceras* и близ верхней границы свиты *Nannocardioceras*. Известны также находки *Neochetoceras*, и в верхней части свиты – *Discosphinctoides* и *Tolvericeras*. К свите приурочены находки фораминифер зон *Lenticulina kuznetsovae* – *Epistomina praetatarsiensis* и *Naplophragmium monstratus* – *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*.

**Распространение.** Свита распространена на севере Среднего Поволжья, в Мордовии, Чувашии и пограничных районах Татарстана и Ульяновской области. Наиболее полный разрез вскрывается в неостратотипе, немного более сокращенная мощность свиты фиксируется западнее (скв. Татарские Шатрашаны 1 [23]).

### **Кисловская свита**

**Автор:** В.И. Левина (см.: [4, с. 6]).

**Возраст:** верхний кимеридж (зона *Autissiodorensis*) – ? низы нижневолжского подъяруса.

**Мощность.** Максимальная мощность (до 40 м) наблюдается на восточной периклинали Астраханского свода, в других разрезах скважин свита достигает 20–30 м [4], в опорном разрезе г. Улаган (оз. Эльтон) – до 10–15 м, в стратотипе – 61 м.

**Стратотип.** Скв. 5059 Комсомольская (инт. 1450–1511 м), пробуренная в 50 км к юго-востоку от г. Камышин ([4, рис. 3]; в тексте ошибочно указан инт. 1540–1511 м).

**История изучения свиты.** Свита предложена В. И. Левиной [4] с достаточно подробными сведениями о литологическом составе и распространении (в том числе было указано ее присутствие в разрезе г. Улаган), но конкретных палеонтологических данных, которые могли бы обосновать ее возраст, до сих пор в публикациях не приводилось. Свита принята решением бюро РМСК по центру и югу Русской платформы в 1999 г. [5, с. 43] и вошла в Унифицированную региональную схему [7].

**Литологическая характеристика.** Свита сложена пелитоморфными светло-серыми и кремоватыми известняками с прослоями мергелей и известковых глин. В районе оз. Эльтон в основании свиты прослеживается прослой фосфоритового конгломерата. В стратотипическом разрезе верхняя часть свиты представлена известняками; сходное строение она имеет в Сарпинском прогибе и на Бугринской площади [4].

**Границы.** Обе границы свиты, как правило, несогласные. Она с разрывом перекрывает известняки оксфордской воропаевской свиты (в стратотипе), а в разрезе г. Улаган залегает на подстилающих среднеоксфордских спонголитах с прослоем фосфоритового конгломерата в основании. Среднеоксфордские породы этого разреза нельзя отнести ни к одной из существующих свит, предварительно они могут рассматриваться в качестве отдельной толщи, для которой можно предложить название «приэльтонская». В типовом разрезе свита перекрывается валанжинскими глинами, в других разрезах скважин – нередко соленосными волжскими отложениями [4]. Положение верхней границы свиты в разрезе г. Улаган не совсем ясно.

**Палеонтологическая характеристика.** При выделении свиты было лишь указано, что «в Бугринских скважинах из пород кисловской свиты определен комплекс фораминифер, остракод и пеллеципод с *Astarte lopsiensis* [правильно – *A. lopsiyaensis*. – М. Р.] позднекимериджского возраста» [4, с. 6]. В дальнейшем эта характеристика «перекочевала» в Унифицированную региональную схему [7]. Вид *Astarte lopsiyaensis* был установлен В. А. За-





харовым [24] в верхнем кимеридже Приполярного Урала, а позднее указывался М. С. Межежниковым [25] в нижнем кимеридже и был также встречен в кимеридже в скважинах Западной Сибири [26]. Кто определил этот вид в стратотипе кисловской свиты, неизвестно. Более точно о возрасте свиты можно судить по разрезу г. Улаган, где основание свиты четко датируется биогоризонтом *subborealis* зоны *Autissiodorensis* верхнего кимериджа [27]. В этом разрезе к свите приурочены многочисленные аммониты рода *Sarmatisphinctes*, известные только из зоны *Autissiodorensis*, а также оппелииды (*Neochetoceras* и *Lingulaticeras*); по нашим наблюдениям в самых верхах обнажавшегося интервала свиты были встречены аммониты, переходные к нижеволжским. Упомянувшиеся ранее определения средневолжских аммонитов в разрезе г. Улаган (в том числе прямо над границей с оксфордом [28]), по всей видимости, основаны на ошибочной идентификации сарматисфинктесов, которые и позднее неоднократно принимались за средневолжские дорзопланитесы (см., например, [29]).

**Распространение.** Свита распространена в центральных частях Сарпинского прогиба и на восточной периклинали Астраханского свода, на севере она ограничивается широтой г. Камышина, районами Александровско-Кисловского пересечения. На крыже Карпинского она имеет локальное распространение в прогибах Промысловского блока [4].

#### **Тразовская свита**

**Автор:** Г. А. Жукова (см.: [2, с. 19]).

**Возраст:** верхний кимеридж (терминальная часть зоны *Eudoxus*, зона *Autissiodorensis*) – средневолжский подъярус (низы зоны *Panderi*).

**Мощность.** Максимальная мощность свиты зафиксирована в типовой местности (до ~25 м), севернее и южнее ее они заметно сокращаются. В северо-западном направлении в бассейн р. Суры свита имеет мощность 10–15 м, в Нижегородской области (разрез у д. Исады) – до 2–2,2 м. К югу от типовой местности мощность также уменьшается сначала до 10–12 м (юг Ульяновской области и пограничные районы Самарской области) и затем до 3–6 м на севере Саратовской области (скв. 120, а также окрестности г. Вольска [3]). На большей части Саратовской и Волгоградской областей свита отсутствует, за исключением отдельных пунктов в Волгоградском Заволжье, где ее мощность вновь увеличиваются до ~30 м [30].

**Стратотип.** Стратотип – обнажение на р. Волге в 2 км ниже д. Городищи, Ульяновская область [31, сл. 5–7]. В связи с изменением объема новиковской свиты к тразовской свите предлагается отнести частое переслаивание темно-серых и серых глин верхнего кимериджа (в стратотипе сл. 9/2 – 1/17 [10]).

**История изучения свиты.** Это одна из немногих свит, предложенных в записке к Унифицированной стратиграфической схеме [2], чей типовой разрез хорошо изучен и доступен для наблюдения. В то же время проведение нижней границы свиты в основании волжского яруса представляется крайне неудачным, поскольку во всех разрезах Поволжья, где эта граница присутствует, она не выражена литологически и может быть установлена только после проведения детального биостратиграфического исследования [10, 32]. Поэтому в настоящей статье предлагается нижнюю границу свиты проводить на более низком стратиграфическом уровне.

**Литологическая характеристика.** Свита представлена частым переслаиванием серых, светло-серых и темно-серых глин. Мощность отдельных слоев, как правило, варьирует в диапазоне 0,1–1 м, реже достигает 1,5–2 м. Характерно присутствие фосфоритовых и пиритовых конкреций, распространенных по всей свите. В ее верхней части, а иногда вблизи основания также встречаются карбонатные конкреции. В бассейне р. Суры крупные караваяобразные карбонатные конкреции также очень характерны для средней части свиты (базальный интервал нижеволжского подъяруса [15, 32]). В верхней половине свиты (верхи нижеволжского подъяруса, зона *Puschi*) могут присутствовать битуминозные сланцы [10, 19].

**Границы.** Нижняя граница в северных районах распространения свиты согласная, проводится по смене характера слоистости и появлению прослоев темно-серых глин. В Самарской и Саратовской областях свита с резким контактом и размывом залегает на вечкусской свите. Верхняя граница проводится по появлению прослоев горючих сланцев. Хотя черносланцевый интервал также присутствует внутри свиты, он легко отличается от средневолжского интервала единичными прослоями обогащенного органическим веществом алеврита.

**Маркирующие горизонты внутри свиты.** Для разных уровней внутри свиты характерны крупные караваяобразные карбонатные конкреции. Наиболее часто такие конкреции встречаются в самых верхах кимериджа и основании нижеволжского подъяруса бассейна р. Суры (разрезы у деревень Мурзицы, Полевые Бикшики, Исады [32]; см. также [15]). В верхней части нижеволжского подъяруса может присутствовать двоякный прослой сланцеватых алевритов с высоким содержанием органического вещества. В настоящее время этот черносланцевый интервал выявлен только в двух разрезах – Городищи и Кашпир. Для низов верхнекимериджского интервала свиты маркирующим является своеобразный сильнобиотурбированный слой глин мощностью 0,1–0,15 м, легко опознаваемый по своему характерному облику и многочисленным находкам *Nannocardioceras volgae*





(Pavl.). Этот слой прослеживается на расстоянии около 300 км от юго-восточных районов Нижегородской области (Мурзицы) до Самарской луки (Валы) [8].

**Палеонтологическая характеристика.** В свите встречаются многочисленные верхнекимериджско-средневожские аммониты [10, 12, 32, 33], среди которых наиболее характерны в кимериджской части разреза *Sarmatisphinctes* spp., *Aulacostephanus camericensis* Cope et Etches, *A. volgensis* (Vischn.), *A. mammatus* Ziegler, *Neochetoceras* ex gr. *subnudatum* (Font.), в том числе в самых низах свиты *Aspidoceras catalaunicum* (Lor.), *Sutneria* и *Nannocardioceras volgae* (Pavl.). В нижневожском интервале распространены *Howaiskya* spp., *Neochetoceras* ex gr. *stereaspis* (Opp.), *Paralingulaticeras efimovi* (Rogov), *Schaireria neoburgensis* (Opp.), *Sutneria asema* (Opp.), “*Pseudovirgatites*” spp., а к нижней части зоны Panderi средневожского подъяруса приурочены находки *Zaraiskites quenstedti* (Rouill.), *Z. scythicus* (Vischn.), *Pavlovia pavlovi* (Mikh.), *Dorsoplanites* spp. Из свиты известны представительные комплексы остракод [34], известкового наннопланктона [35, 36], фораминиферы зон *Pseudolamarckina pseudorjasanensis*, *Pseudolamarckina bieleckae* – *Verneulinoides kirillae*, *Marginulinita kasakhstanica* – *Lenticulina undorica* и *Lenticulina infravolgaensis* – *Saracenaria pravoslavlevi* [37, 38], диноцисты, характерные для зон *Gonyaulacysta jurassica* subsp. *jurassica*, *Corculodinium inaeffectum* и слоев с *Muderongia simplex* [38, 39], а также комплексы остракод зон *Galliaecytheridea monstrata*, *Oligocythereis kostytschevkaensis*; *Galliaecytheridea*, *Macrodentina* (P.) *ramosa*; *Cytherella*, *Reticythere cornulateralis*.

**Распространение.** Свита широко распространена в Среднем Поволжье от Нижегородской области на севере до севера Саратовского Заволжья на юге, но максимальной мощности достигает в типовом регионе, на севере Ульяновской области. Свита выделяется также в отдельных пунктах Волгоградского Заволжья [30].

#### **Промзинская (костромская) свита**

**Автор:** Г. А. Жукова (см.: [2, с. 19]).

**Возраст:** средневожский подъярус, зона Panderi (без самых низов и верхов). Отнесение в некоторых публикациях верхней части черносланцевого интервала к зоне *Virgatus* основано на ошибочной идентификации *Zaraiskites* ex gr. *regularis* Kutek как *Virgatites* и в дальнейшем не подтвердилось.

**Мощность.** В большинстве случаев мощность свиты варьирует от 5 до 10 м (иногда от 2 м), и лишь на юге Самарской области (скв. 559, стратотип глушицкой свиты) и в Саратовском Заволжье (скв. Александровогайская 1) она существенно возрастает, вплоть до 100–110 м, достигая 200 м в Прикаспийской впадине [40].

**Стратотип.** Стратотип – обнажение в 2 км ниже д. Городищи, Ульяновская область [31, сл. 11]. Переслаивание серых и коричневатых серых известковистых глин с битуминозными сланцеватыми темно-серыми бурыми глинами и горючими сланцами. В стратотипе свита охватывает 4 биогоризонта по аммонитам (*pommerania*, *kuteki*, *regularis* и *pilicensis*) [12].

**История изучения свиты.** Как и нижележащая тразовская свита, данное стратиграфическое подразделение предложено Г. А. Жуковой [2] со стратотипом в разрезе Городищи. В 1999 году в том же стратиграфическом интервале были выделены глушицкая и паромненская толщи [4, 5], в дальнейшем включенные в состав тразовской свиты [6], а для Костромского Заволжья в том же стратиграфическом интервале ранее была установлена сланценосная костромская свита ([1] со стратотипом в районе д. Ивкино [41]). Но если объединение глушицкой свиты с тразовской представляется оправданным, то распространенную в Волгоградском Правобережье паромненскую свиту, имеющую иной литологический состав и лишенную прослоев горючих сланцев ([5]; характеристика свиты в типовом разрезе приведена в [30]), лучше сохранить в качестве обособленного стратона, поскольку черносланцевые прослои, столь характерные для тразовской свиты, в ней отсутствуют. Распространенная на севере Московской синеклизы костромская свита [1] может считаться старшим синонимом промзинской свиты, так как имеет тот же характерный литологический состав и идентичный возраст, и в таком случае название «костромская свита» может использоваться для всей сланценосной толщи зоны Panderi Русской платформы.

**Литологическая характеристика.** Свита имеет очень характерный облик и легко опознается как в естественных обнажениях, так и в скважинах (в том числе по каротажу). Она представлена переслаиванием глин серых, коричневых или темно-серых и горючих сланцев. Мощность отдельных слоев обычно варьирует между 0,1 м и 1 м (черносланцевые прослои, как правило, до 0,5 м). Присутствуют прослои с фосфоритовыми и карбонатными конкрециями.

**Границы.** Нижняя граница проводится по появлению прослоев горючих сланцев, верхняя – по их исчезновению и изменению характера осадконакопления со сменой глинистых фаций песками и песчаниками (на севере) или мергелями и известняками (на юге). Обе границы имеют скользящий характер. Свита в основном залегает на подстилающих отложениях несогласно (кроме участка между типовым разрезом и окрестностями г. Сызрань), в таких случаях в ее основании обычно располагается прослой фосфоритов мощностью от 0,1 до 5,4 м [42]. Возраст верхней границы в большинстве случаев определяется глубиной размыва кровли свиты в фазу *Virgatus*.



Свита перекрывается согласно вышележащими отложениями только на юге Самарской области и в Саратовском Заволжье, где верхняя часть зоны Panderi (начиная с биогоризонта *pilicensis*) уже относится к малоузенской свите (см. рис. 2).

**Палеонтологическая характеристика.** По всей свите, как в прослоях сланцев, так и между ними, встречаются многочисленные аммониты, относящиеся преимущественно к роду *Zaraiskites*; в большинстве разрезов их находки позволяют отнести свиту к интервалу от биогоризонта *pommerania* и выше, лишь в некоторых разрезах, возможно, присутствуют немного более низкие интервалы зоны Panderi с *Zaraiskites* ex gr. *scythicus* (Vischn.). Реже встречаются *Dorsoplanites panderi* (d'Orb.) и *Pavlovia* ex gr. *pavlovi* (Mikh.), их находки характерны в первую очередь для северных районов Русской плиты. В свите также известны находки *Acuticostites* и *Haploceras*. Из бентосных форм наиболее часто встречаются *Buchia* ex gr. *mosquensis* (d'Orb.) и *Berleria maeotis* (Eichw.) (главным образом в сланцах), к верхней части свиты приурочены многочисленные находки *Parainoceramya* (?) *pseudoretorsus* (Geras.). Здесь встречаются фораминиферы зоны *Lenticulina infravolgaensis* – *Saracenia pravoslavlevi* [3], внутри зоны в некоторых разрезах можно наметить несколько последовательно сменяющих друг друга комплексов фораминифер [42]. Характерен комплекс остракод зоны *Cytherella*, *Reticocythere cornulateralis*.

**Распространение.** Свита является наиболее широко распространенным и легко опознаваемым местным стратиграфическим подразделением в юре Русской платформы. Как писал Н. М. Страхов, «пространственное распространение сланцев огромно; можно сказать, что мы знаем их почти отовсюду, откуда известны нижневожские [сейчас – средневожские. – М. Р.] отложения вообще» [43, с. 201]. Свита не выделяется только в южных и центральных районах Московской синеклизы, где зона Panderi представлена фосфоритовым конгломератом, и на юго-востоке Русской платформы (Волгоградское Правобережье и юг Оренбургской области), где в данном интервале выделяются лишненные черносланцевых прослоев паромненская [30] и ащесайская [44] свиты. За пределами России свита прослеживается в Северо-Западном Казахстане вплоть до берегов Каспийского моря, где, по данным А. П. Пронина, она фиксируется в скважинах Аккудук и Уз, а также в естественных обнажениях у оз. Индер [45].

#### **Ундорская свита**

**Автор:** Г. А. Жукова (см.: [2, с. 19]).

**Возраст:** средневожский подъярус, зона *Virgatus* – верхневожский ярус, зона *Nodiger*.

**Мощность.** Мощности свиты невелика и чаще всего составляет 2–5 м. Минимальная мощность фиксируется в самых северных районах распространения, у деревень Исады и Про-

сек (Нижегородская область), где толщина свиты не превышает 0,5 м [46]. В типовой местности мощность свиты составляет до 3 м, а южнее, в окрестностях Сызрани (Марьевка, Кашпир, Октябрьские Шиханы), она сокращается до 0,5–1 м [11] и вновь увеличивается примерно до 3 м на севере Саратовского Заволжья (Орловка [47]). В унифицированных схемах [2, 7] для Саратовско-Волгоградского Заволжья указывается мощность свиты до 90 м. Вероятно, речь идет о верхневожском (?) интервале скв. Новоузенская опорная [4, рис. 5], но возраст данного интервала неясен и устанавливается по положению в разрезе. В публикациях максимальная мощность свиты (до 32 м) отмечается на Общем Сырте, где в скв. №13 присутствуют средне- и мелкозернистые песчаники, из которых определен поздневожский комплекс аммонитов, белемнитов и двустворок [48]. Несколько меньшая мощность (до 15 м) указывалась в верховьях рек Большой и Малый Узень [49].

**Стратотип.** Стратотип – обнажение в 2 км ниже д. Городищи, Ульяновская область [31, сл. 12–18], песчаники, пески и алевроиты с многочисленными прослоями фосфоритов мощностью до 3 м.

**История изучения свиты.** Первоначально данный стратон в ранге толщи был предложен Г. А. Жуковой в записке к унифицированной стратиграфической схеме [2], со стратотипом в разрезе Городищи и парастратотипом у д. Кашпир; толща охватывала большую часть средневожского подъяруса (без зоны Panderi) и верхневожский подъярус. Вскоре А. Г. Олферьев [3] предложил разделить толщу на три подтолщи и привел их подробную палеонтологическую характеристику. В 1999 году бюро РМСК по центру и югу Русской платформы было принято следующее решение: «перевести ундорскую толщу в ранг свиты. Ограничить ее средневожским подъярусом с выделением в ней двух подсвит, отвечающих соответственно зонам *Virgatites virgatus* и *Epivirgatites nikitini* – *Paracraspedites oppressus*» [5, с. 37]. В дальнейшем на расширенном заседании бюро РМСК 20 марта 2012 года [6] был предложен ундорский горизонт, и было отменено решение секции юры и мела РМСК об ограничении объема ундорской свиты средневожским подъярусом. Таким образом, объем ундорской свиты стал соответствовать таковому одноименной толще в ее первоначальном понимании. С таким объемом ундорская свита вошла в унифицированную региональную схему [7]. В то же время если в типовом регионе на севере Ульяновской области ундорская свита действительно может рассматриваться в установленном объеме как единое местное стратиграфическое подразделение, то южнее, в районе Сызрани, средне- и верхневожские части свиты уже существенно отличаются по составу. Верхневожский интервал разреза здесь представлен своеобраз-



ными кремнистыми породами, которые удобнее рассматривать в качестве отдельной кашпирской свиты (см. ниже).

**Литологическая характеристика.** Свита представлена переслаиванием песчаников, алевролитов и алевроитов. В разрезе Марьевка в свите присутствует очень тонкий (сантиметровой мощности) прослой горючих сланцев [11]. Очень характерны прослои фосфоритовых конкреций, которые обычно присутствуют в подошве и кровле, а также внутри свиты. В типовой местности для свиты также характерны караваеобразные конкреции песчаника, но в других районах они неизвестны. Свита, как правило, охарактеризована многочисленными находками окаменелостей, которые нередко образуют ракушняки.

**Границы.** Обе границы свиты несогласные и, как правило, с ними связано развитие прослоев фосфоритового конгломерата или фосфатизированного песчаника. Нижняя граница повсеместно резкая и совпадает со сменой глин и горючих сланцев (или в том случае, когда свита перекрывает малоузенскую свиту, – со сменой глин и мергелей) песками и песчаниками. Возраст нижней и верхней границ свиты скользящий и зависит как от особенностей осадконакопления, так и от того, какая часть свиты сохранилась от последующего размыва. Верхняя граница, как правило, менее выражена, тем не менее она четкая и обычно подчеркнута скоплением фосфоритовых конкреций. Свита часто перекрывается вышележащими отложениями с перерывом в осадконакоплении (отсутствуют верхи волжского яруса, включая аналоги зоны *Volgidiscus singularis*, которая установлена только в Ярославском Поволжье [50], и обычно также часть рязанского яруса). Лишь в том случае, когда она перекрывается кашпирской свитой, биостратиграфическая граница в кровле свиты не фиксируется.

**Палеонтологическая характеристика.** Имеющая небольшую мощность конденсированная ундорская свита, как правило, насыщена окаменелостями. Среди моллюсков преобладают белемниты, аммониты и двустворки. Все эти группы в основном встречаются массово и часто образуют ракушняки. Обычно окаменелости отличаются как в матриксе, так и в фосфоритовых конкрециях. Из аммонитов для свиты характерны *Virgatites* (для нижней части, соответствующей зоне *Virgatus*), *Epivirgatites*, *Titanites*, *Lomonossovella* и *Laugeites* (для средней части свиты, отвечающей зоне *Nikitini*; здесь же появляются первые *Kachpurites* и *Subcraspedites*), *Kachpurites*, *Craspedites* и *Garniericeras* (для верхневолжской части свиты). Из двустворчатых моллюсков наиболее многочисленны *Buchia* и (в верхневолжском интервале) *Anopaea*. В свите установлены характерные комплексы фораминифер с *Lenticulina ponderosa* – *Flabellamina lidiae*, *Saracenaria alfa* – *Nodosaria grossulariformis*,

*Marginulina impropria* – *M.transmutata* и *Astacolus aquilonicus* – *Lenticulina kassini*. В свите присутствуют ассоциации диноцист *Escharisphaeridia*, gr. *Gonyaulacysta* – *Endoscrinium*, *Gochteodinia villosa* – *Endoscrinium pharo* и (в верхах свиты) палинокомплекс с *Classopollis*, *Gleicheniidites* и *Exesipollenites tumulus* [3].

**Распространение.** Свита широко распространена в Среднем Поволжье и на севере Прикаспийской синеклизы. Самые северные районы ее распространения отмечаются в Нижегородской области [46], а южные – на севере Прикаспия. Если говорить о Саратовской области, то свита существенно отличается по объему в Саратовском Правобережье (где свита мощностью до 1,5 м относится к зонам *Virgatus* и *Nikitini*, см. [51]) и в Саратовском Заволжье (где она включает верхневолжский подъярус, верхи зоны *Virgatus* и зону *Nikitini*). По-видимому, только своей нижней частью, относящейся к зоне *Nikitini* (и имеющей крайне незначительную мощность – до 0,5 м) свита представлена на Большой Черниговской и Зайкинской площадях Саратовского Заволжья.

#### **Малоузенская свита**

**Автор:** Н. П. Прохорова (см.: [4, с. 10]).

**Возраст:** средневолжский подъярус, зоны *Panderi* (биогоризонты *pilicensis* – *zarajskensis*) – *Virgatus*, местами *Nikitini* и, возможно, низы верхневолжского подъяруса.

**Мощность.** Как правило, свита имеет мощность 30–40 м (в северных районах распространения стратона 5–10 м), максимальная мощность составляет 160 м [4]. Наблюдается увеличение мощности свиты в южном направлении, в сторону Прикаспийской впадины.

**Стратотип.** Новоузенская опорная скв. 1, инт. 2234–2370 м, переслаивание известняков, мергелей, глин и песчаников [4].

**История изучения свиты.** Свита была предложена и детально охарактеризована Н. П. Прохоровой (см. выше), затем принята бюро секции юры и мела РМСК [5] и вошла в Унифицированную региональную схему [7].

**Литологическая характеристика.** Свита представлена известняками серыми, в разной степени песчанистыми с прослоями мергелей, глин и песчаников. Глины темно-серые, серые и светло-коричневые, известковистые. Песчаники темно-серые, зеленовато-серые мелкозернистые, неравномерно глинистые, известковистые.

**Границы.** Нижняя граница проводится по появлению прослоев известняков и мергелей и исчезновению прослоев горючих сланцев, верхняя – по исчезновению карбонатных пород. Возраст и нижней, и верхней границ свиты существенно изменяется по площади. Наиболее древняя часть свиты, отвечающая горизонтал *pilicensis* и *zarajskensis* зоны *Panderi*, установ-





ливается на северо-востоке Саратовской области (Перелюбский район) и на юге Самарской области (Большеглушицкий район); в разрезе у д. Орловка низы свиты относятся к зоне *Vitgatus*, верхняя часть которой приурочена к ундорской свите. Отнесение части свиты к зоне *Nikitini* недостаточно хорошо обосновано, поскольку в единственном разрезе, где четко установлено присутствие этой зоны по аммонитам (разрез Орловка, см. рис. 2 и [47]), она приурочена к ундорской свите, а малоузенская свита не выходит за пределы зоны *Vitgatus*. При этом и верхняя, и нижняя граница свиты, как правило, согласные. В то же время, исходя из данных по разрезу г. Улаган [52], можно предположить, что местами верхняя часть свиты может относиться к низам верхневолжского подъяруса. Этот существенно карбонатный тип разреза верхневолжского подъяруса было предложено выделить в качестве ланцугской толщи (Н. П. Прохорова и В. И. Левина, см.: [5, с. 48]), но вполне возможно, что его можно отнести к малоузенской свите.

**Палеонтологическая характеристика.** По всей свите встречаются многочисленные аммониты и двустворки. Из аммонитов для низов свиты характерны *Zaraiskites pilicensis* (Mikh.), *Z. zarajskensis* (Mikh.), но в основном она охарактеризована *Virgatites* (в самых низах свиты – *V. gerassimovi* Mitta, *V. pusillus* (Mikh.), чуть выше – *V. virgatus* (Buch), *V. pallasianus* (d'Orb.), в большей части ее мощности распространены *V. rarecostatus* Rogov). Для свиты характерны гигантские (0,5 м и более в диаметре) мегаконхи *Virgatites giganteus* (Yakovl.). Из верхней части свиты указывались не изображенные находки *Epivirgatites*, а из верхневолжской части свиты г. Улаган – комплекс брахиопод с *Russiella luna lata* Makrid., *R. royeriana tenuis* Makrid., *Rhynchonella rouillieri eltonica* Makrid., *Cyclothyris ulaganica* Makrid. Из двустворок наиболее часто встречаются *Buchia*, *Myophorella* и устрицы (в том числе приросшие к раковинам аммонитов). Из свиты указывается комплекс фораминифер с *Flabellamina lidiae* (Furs. et Pol.), *Lenticulina infravolgaensis* Furs. et Pol., *L. magna* Mjatl., *L. uralica* (Mjatl.).

**Распространение.** Свита широко распространена в Саратовском и Волгоградском Заволжье. Самые северные ее разрезы установлены на юге Самарской области (с учетом не опубликованных материалов Д. В. Варенова (СОИГМ им. П. В. Алабина, г. Самара): с. Яблоновый овраг, п. Глушицкий, п. Аверьяновский), на юге свита выделяется вплоть до севера Прикаспийской синеклизы, где она достигает максимальной мощности. На восток свита прослеживается также в Оренбургской области, в бассейне рек Урал и Илек, где она залегает на кремнистой ащесайской свите и с размывом перекрывается валанжинским конгломератом.

### **Кашпирская свита**

**Автор:** не указан.

**Возраст:** верхневолжский подъярус, зоны Fulgens–Nodiger.

**Мощность.** Мощности свиты составляет 3–9 м ([53, с. 166]).

**Стратотип.** Стратотип – классический разрез волжского яруса у с. Кашпир (городской округ Сызрань, Самарская область). Первоначально был указан только типовой разрез, но не стратиграфический интервал в нем. Предлагается рассматривать в качестве стратотипа сл. К4–К12 ([11]; переслаивание опоковидных песчаников, алевролитов и алевролитов общей мощностью до 3,5 м с многочисленными прослоями фосфоритовых конкреций).

**История изучения свиты.** Решение о названии свиты было принято на расширенном заседании бюро секции 15–18 марта и 26 апреля 1999 года (г. Саратов) и утверждено бюро РМСК 3 июня 1999 года со следующей формулировкой: «По Ульяновско-Саратовскому прогибу и Мелекесской впадине... Верхневолжские отложения выделить в самостоятельную кашпирскую свиту со стратотипом в неоднократно публиковавшемся классическом разрезе волжского яруса на правобережье Волги у пос. Кашпир Сызранского района Самарской области» [5, с. 37]. Ни автор, ни критерии проведения границ свиты, ни причины ее обособления указаны не были. При подготовке Унифицированной региональной схемы решением бюро РМСК свита была «упразднена... как излишний синоним верхней части ундорской свиты в ее первоначальном объеме» [7, с. 39]. В то же время существенное литологическое своеобразие кашпирской свиты и легкость ее определения в поле дают возможность выделять ее в качестве самостоятельного местного стратиграфического подразделения.

**Литологическая характеристика.** Свита представлена переслаиванием светло-серых опоковидных песчаников с более темными алевролитами и алевролитами. Очень характерны прослои фосфоритовых конкреций, которые встречаются по всей свите, в том числе в ее кровле и подошве, иногда образуя в кровле сплошную фосфоритовую плиту (мощностью до 0,1 м).

**Границы.** Нижняя граница свиты проводится по появлению кремнистых пород. Она, как правило, резкая, но биостратиграфически выраженный перерыв в основании свиты отсутствует или невелик (2–3 биогоризонта). Верхняя граница также резкая и повсеместно совпадает с достаточно крупным биостратиграфическим перерывом (1–2 зоны вблизи границы волжского и рязанского ярусов), она соответствует началу накопления жигулевской свиты, которая лишена характерных для кашпирской свиты многочисленных прослоев хорошо окатанных фосфоритов.

**Палеонтологическая характеристика.** Свита охарактеризована многочисленными находками





окаменелостей, которые нередко образуют ракушняки. Наиболее изучены из них аммониты, по которым для рассматриваемого интервала разработаны наиболее детальные инфразональные шкалы [54]. В низах свиты преобладают *Kachpurites*, выше – *Craspedites* и *Garniericeras*. В большом количестве встречаются белемниты, из которых для данной свиты наиболее характерны виды *Acroteuthis mosquensis* (Pavl.) и *Liobelus russiensis* (d'Orb.), также известные из верхней части средневожского подъяруса [55], относящейся к ундорской свите. Из двустворок наиболее типичны *Buchia unshensis* (Pavl.) и *B. terebratuloides* (Lah.), а также крупные *Anopaea* [55].

**Распространение.** Свита распространена локально на северо-западе Самарской области (Кашпир, Октябрьские Шиханы) и в районах Ульяновской области (Репьёвка, Марьевка).

### Обсуждение результатов и выводы

Свиты верхней юры Среднего Поволжья, установленные в конце 1980-х – начале 2000-х годов, в дальнейшем широко использовались при подготовке к изданию листов госгеолкарты и вошли в Унифицированную региональную схему [7], но характеристика свит, критерии проведения их границ и особенности распространения на площади оставались до настоящего времени недостаточно ясными (зачастую для свит, выделенных в записке к Унифицированной стратиграфической схеме [2], приводились только сведения о расположении стратотипа). Негативную роль здесь сыграли такие обстоятельства, как отсутствие полноценного описания большинства свит при первоначальном установлении, сравнение с подстилающими и перекрывающими отложениями и указание на критерии проведения границ, а также сложившаяся практика совмещения границ свит с границами стратотипов Общей стратиграфической шкалы. В результате, хотя названия свит широко использовались в геологической практике, не всегда можно было понять, почему тот или иной интервал разреза был отнесен к соответствующей свите и как он должен соотноситься с разновозрастными отложениями смежных районов. В данной статье все свиты описаны по единому шаблону с обязательным указанием их литологической и палеонтологической характеристик, критериев проведения границ и характерных маркирующих горизонтов внутри свит. Их границы проведены по наиболее ярким и хорошо прослеживаемым литологическим границам.

Поскольку разрезы верхней юры рассматриваемого региона, как правило, хорошо охарактеризованы находками окаменелостей (в том числе в керне скважин), появляется возмож-

ность выявить диахронность границ местных стратиграфических подразделений по отношению к наиболее детальным биостратиграфическим подразделениям (биогоризонтам). Данная диахронность связана как со скольжением фациальных границ во времени, так и с неравномерностью размыва кровли тех свит, которые перекрываются вышележащими отложениями с перерывом (это касается в первую очередь промзинской (костромской) и ундорской свит).

В то же время в позднеюрскую эпоху выровненность рельефа как на дне Среднерусского моря, так и на прилегающей суше привела к тому, что отдельные слои небольшой мощности могут прослеживаться на сотни километров и служить важными маркерами для датировки отложений. К таким широко прослеживаемым и легко опознаваемым прослоям относятся в первую очередь тонкие пласты черных сланцев в основании верхнего оксфорда, которые отмечаются от Московской и Костромской области на севере до южной части Татарстана на юге, в зоне *Mutabilis* нижнего кимериджа, и встречаются, по крайней мере, от Чувашии до Ульяновской области. Впрочем, не все интервалы с черными сланцами широко прослеживаются: прослой сланцев в зоне *Nikitini* и в низах рязанского яруса известны только в одном разрезе [56]. Из других важных литологических маркеров следует отметить характерные карваеобразные конкреции мергеля, широко распространенные в Чувашии, Мордовии и Нижегородской области в пограничном интервале кимериджского и волжского ярусов, но в одних разрезах они приурочены к самым верхам кимериджа, а в других – к низам нижневожского подъяруса. На большое расстояние (от Нижегородской области на севере до Самарской области на юге) прослеживается тонкий (около 0,1 м) прослой сильнобиотурбированных глин, относящихся к верхнекимериджскому биогоризонту *volgae* [8]. Этот прослой имеет очень характерный «пятнистый» внешний вид и охарактеризован легко опознаваемыми аммонитами (самым поздним видом кардиоцератид *Nannocardioceras volgae*), что дает возможность отследить его в разрезах.

Наименьшая мощность разреза в целом и большинства свит наблюдается в северной части рассматриваемого региона, а максимальная – на юге, в Прикаспии (рис. 3). Наиболее ярко эта закономерность проявляется при рассмотрении средневожского интервала, в котором более чем на порядок возрастает мощность единственной свиты (промзинской), прослеживаемой на всей рассматриваемой территории, и еще в большей степени увеличивается мощность разновозрастных интервалов, представленных разными свитами (например, в случае ундорской и малоузенской свит).





## Библиографический список

1. *Олферьев А. Г.* Стратиграфия юрских отложений Московской синеклизы // Юрские отложения Русской платформы (сборник научных трудов) / под ред. М. С. Месежникова. Ленинград : Издательство ВНИГРИ, 1986. С. 48–61.
2. Объяснительная записка к Унифицированной стратиграфической схеме юрских отложений Русской платформы. Санкт-Петербург : Издательство ВНИГРИ, 1993. 72 с.
3. *Олферьев А. Г.* Юрские отложения Востока Русской платформы // Вопросы совершенствования стратиграфической основы фанерозойских отложений нефтегазоносных районов России. Санкт-Петербург : Издательство ВНИГРИ, 1997. С. 95–107.
4. *Прохорова Н. П., Левина В. И.* Местные стратиграфические подразделения верхней юры Прикаспийского региона // Недра Поволжья и Прикаспия. 2002. Вып. 30. С. 3–10.
5. Решение бюро секции юры и мела РМСК по центру и югу Русской платформы // Постановления МСК и его постоянных комиссий. 2006. Вып. 36. С. 35–54.
6. Решение расширенного заседания бюро РМСК от 27 марта 2012 г. // Бюллетень РМСК по центру и югу Русской платформы. 2012. Вып. 5. С. 22–24.
7. Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы : Объяснительная записка. Москва : Издательство ПИН РАН – ФГУП «ВНИГНИ», 2012. 64 с.
8. *Рогов М. А., Савельева Ю. Н., Шурекова О. В.* Биостратиграфия верхней юры карьера Вала (Самарская Лука) по аммонитам, остракодам и диноцистам // Вестник СПбГУ. Сер. Науки о Земле. 2021. Т. 66, № 3. <https://doi.org/10.21638/spbu07.2021.305>
9. *Рогов М. А., Щенетова Е. В.* Новые данные о седиментологии и биостратиграфии зоны *Eudoxus* верхнего киммериджа на границе Ульяновской области и Татарстана // Юрская система России : проблемы стратиграфии и палеогеографии : Четвертое всерос. совещание : научные материалы. Санкт-Петербург : ЛЕМА, 2011. С. 186–189.
10. *Rogov M. A.* A precise ammonite biostratigraphy through the Kimmeridgian-Volgian boundary beds in the Gorodischi section (Middle Volga area, Russia), and the base of the Volgian Stage in its type area // *Volumina Jurassica*. 2010. Vol. VIII. P. 103–130.
11. Граница юры и мела в Среднем Поволжье / М. А. Рогов, Е. Ю. Барабошкин, А. Ю. Гужиков [и др.]. Самара : Издательство ФГОБУ СамГТУ, 2015. 130 с.
12. *Рогов М. А.* Аммониты и инфразональное расчленение зоны *Dorsoplanites panderi* (волжский ярус, верхняя юра) Европейской части России // Доклады АН. 2013. Т. 451, № 4. С. 435–440. <https://doi.org/10.7868/s0869565213220210>
13. Отчет о комплексной групповой геологической, гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1:50 000 для целей мелиорации на Сурской оросительной системе (листы N-38-45-Г; -46-В; -57-Б; -58-А, -Б, -В, -Г; -59-А, -В; -70-Б; -71-А), выполненной Ульяновской геологопоисковой партией в 1982–1985 гг. / С. И. Кравцов, В. И. Стурман, Г. А. Жукова [и др.]. Ульяновск : Средне-Волжская геологоразведочная экспедиция, Ульяновская ГПП, 1987. 968 с.
14. *Кузьмин А. Н., Вукс В. Я.* Юрская система // Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 1 000 000. Третье поколение. Серия Центрально-Европейская. Лист N-38 – Пенза : Объяснительная записка. СПб. : Издательство ВСЕГЕИ, 2019. С. 101–115.
15. *Герасимов П. А., Казаков М. П.* Геология юго-восточной части Горьковской области, МАССР и ЧАССР // Труды / Московское геологическое управление. 1939. Вып. 29. С. 1–119.
16. *Сазонов Н. Т.* Юрские отложения Центральных областей Русской платформы. Л. : Гостоптехиздат, 1957. 155 с.
17. *Бушнев Д. А., Щенетова Е. В., Льюров С. В.* Органическая геохимия оксфордских высокоуглеродистых отложений Русской плиты // Литология и полезные ископаемые. 2006. № 5. С. 1–14.
18. *Głowniak E., Kiselev D. N., Rogov M., Wierzbowski A., Wright J.* The Middle Oxfordian to lowermost Kimmeridgian ammonite succession at Mikhalenino (Kostroma District) of Russian Platform, and its stratigraphical and palaeogeographical importance // *Volumina Jurassica*. 2010. Vol. VIII. P. 8–45.
19. *Захаров В. А., Рогов М. А., Щенетова Е. В.* Черносланцевые эпизоды в верхней юре – основании мела на территории Центральной России // Юрская система России : проблемы стратиграфии и палеогеографии : VII всерос. совещание : научные материалы. Москва : ГИН РАН, 2017. С. 57–63.
20. *Hantzpergue P., Baudin F., Mitta V., Olfieriev A., Zakharov V.* The Upper Jurassic of the Volga basin: ammonite biostratigraphy and occurrence of organic-carbon rich facies. Correlations between boreal-subboreal and submediterranean provinces // *Mémoires du Muséum national d'histoire naturelle*. 1998. T. 179. P. 9–33.
21. *Rogov M. A., Wierzbowski A., Shchepetova E.* Ammonite assemblages in the Lower to Upper Kimmeridgian boundary interval (Cymodoce to Mutabilis zones) of Tatarstan (central European Russia) and their correlation importance // *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie – Abhandlungen*. 2017. Vol. 285, № 2. P. 161–185. <https://doi.org/10.1127/njgpa/2017/0675>
22. *Ippolitov A. P., Berezin A. Yu., Rogov M. A., Desai B. G.* The first record of Late Jurassic megateuthidid belemnites: *Chuvashiteuthis aenigmatica* gen. et sp. nov. from the Upper Kimmeridgian of Central Russia // *Bulletin of Geosciences*. 2017. Vol. 92. P. 357–372. <https://doi.org/10.3140/bull.geosci.1655>
23. *Зорина С. О.* Стратиграфия средне- и верхнеюрских отложений востока Русской плиты // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2007. Т. 15, № 3. С. 32–41.
24. *Захаров В. А.* Позднеюрские и раннемеловые двустворчатые моллюски севера Сибири и условия их существования. Ч. II. Сем. *Astartidae* // Труды / ИГиГ СО АН СССР. 1970. Вып. 113. С. 1–144.
25. *Месежников М. С.* Киммериджский и волжский ярусы севера СССР. Ленинград : Недра, 1984. 224 с.
26. Атлас моллюсков и фораминифер морских отложений верхней юры и неокома Западно-Сибирской нефтегазоносной области : в 2 т. Т. I. Стратиграфический очерк. Моллюски / Н. П. Вячкилева, И. Г. Климова, А. С. Турбина [и др.]. Москва : Недра, 1990. 286 с.
27. *Рогов М. А.* Ассоциации моллюсков позднеюрского





- моря Восточно-Европейской платформы // Труды / ГИН РАН. 2005. Вып. 516. С. 178–199.
28. *Бакин Н. А., Шиндяпин П. Н.* Результаты геологической съемки, произведённой в окрестностях оз. Эльтон // Учёные записки / СГУ. 1935. Т. XIII, вып. 2. С. 67–90.
29. *Рогов М. А.* Новые данные об аммонитах и стратиграфии верхнекимериджских и волжских отложений Белгородской области // Бюллетень РМСК по центру и югу Русской платформы. 2015. Вып. 6. С. 77–83.
30. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Центрально-Европейская. Лист М-38 – Волгоград : Объяснительная записка. Санкт-Петербург : Картофабрика ВСЕГЕИ, 2009. 399 с.
31. *Блом Г. И., Кузнецова К. И., Месежников М. С.* Пограничные слои юры и мела в Среднем Поволжье и Рязанской области. Экскурсия 060 // 27-й МГК, Москва, 1984. Центральные районы Европейской части РСФСР. Сводный путеводитель экскурсий 059, 060, 066. Москва : Наука, 1984. С. 38–49.
32. *Rogov M. A.* The Russian Platform as a key region for Volgian/Tithonian correlation: A review of the Mediterranean faunal elements and ammonite biostratigraphy of the Volgian stage // Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia. 2004. Vol. 110, № 1. P. 321–328.
33. *Рогов М. А.* Стратиграфия нижневолжских отложений Русской плиты и их корреляция с титонем // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2002. Т. 10, № 4. С. 35–51.
34. *Тесакова Е. М., Рогов М. А.* Палеоэкологический анализ верхнеюрских ассоциаций остракод и аммонитов Поволжья (разрез Городищи) // Проблемы региональной геологии : музейный ракурс / ред. Г. В. Калабин, З. А. Бесуднова, М. Н. Кандинов, И. А. Стародубцева. Москва : Акрополь, 2004. С. 182–184.
35. *Rogov M., Schepetova E., Ustinova M., Price G. D., Guzhikov A., Pimenov M., Dzyuba O.* A multi-proxy study of the Kimmeridgian / Volgian boundary beds in the Gorodischi section (Middle Volga area, Russia), the lectostratotype of the Volgian Stage // Volumina Jurassica. 2006. Vol. IV. P. 208–210.
36. *Ruffell A. H., Price G. D., Mutterlose J., Kessels K., Baraboshkin E., Gröcke D. R.* Palaeoclimate indicators (clay minerals, calcareous nannofossils, stable isotopes) compared from two sections in the late Jurassic of the Volga Basin (SE Russia) // Geol. J. 2002. Vol. 37. P. 17–33. <https://doi.org/10.1002/gj.903>
37. *Даин Л. Г., Кузнецова К. И.* Фораминиферы стратотипа волжского яруса // Труды / ГИН АН СССР. 1976. Вып. 290. С. 1–182.
38. *Colpaert C., Pestchevitskaya E. B., Nikitenko B. L.* Upper Jurassic foraminifera, dinoflagellates and terrestrial sporomorphs from the Gorodischi Section (Ulyanovsk Region, East European Platform, Russia): Biostratigraphic, palaeoenvironmental and palaeobiogeographical implications // Revue de micropaleontology. 2017. Vol. 60. P. 549–572. <https://doi.org/10.1016/j.revmic.2017.10.001>
39. *Пецевичская Е. Б.* Палиностратиграфия и палеообстановки в разрезе Городищи (Среднее Поволжье, кимеридж-готерив) // Геология и геофизика. 2021. <https://doi.org/10.15372/GiG2019174>
40. *Букина Т. Ф.* Седиментогенез и ранний литогенез верхнеюрских сланценосных отложений центральной части Волжского бассейна. Саратов : Издательство Саратовского университета, 2013. 128 с.
41. *Гаврилов Ю. О., Щенетова Е. В., Рогов М. А., Щербинина Е. А.* Седиментология, геохимия и биота волжских углеродистых отложений северной части Среднерусского моря (Костромская область) // Литология и полезные ископаемые. 2008. № 4. С. 396–424.
42. *Кулёва Г. В., Яночкина З. А., Букина Т. Ф., Иванов А. В., Барышникова В. Н., Троицкая Е. А., Ерёмин В. Н.* Разрез верхнеюрских сланценосных отложений Волжского бассейна (зона Dorsoplanites panderi) // Труды / НИИГ СГУ. 2004. Т. XVII. С. 1–110.
43. *Страхов Н. М.* Горючие сланцы зоны Perisphinctes Panderi d'Orb. (Очерк литологии) // Бюллетень МОИП. Отд. геол. 1934. Т. XII, вып. 2. С. 200–250.
44. *Рогов М. А., Киселев Д. Н., Щенетова Е. В.* Стратиграфия келловая и верхней юры Оренбургской области: новые биостратиграфические результаты и предложения по свитному делению // Бюллетень РМСК по центру и югу Русской платформы. 2012. Вып. 5. С. 129–137.
45. *Месежников М. С., Алексеев С. Н., Джиноридзе Н. М., Краснов С. Г., Яковлева С. П.* Волжские отложения озера Индер // Доклады АН СССР. 1987. Т. 292, № 3. С. 685–689.
46. *Блом Г. И.* О верхневолжских отложениях Горьковского Поволжья (район д. Исады и с. Просека) // Доклады АН СССР. 1951. Т. LXXXI, № 3. С. 443–444.
47. *Гурвич А. А.* Стратиграфия и фауна верхнеюрских отложений окрестностей с. Орловки // Учёные записки / СГУ. 1951. Т. XXVIII. С. 226–255.
48. *Мозговой В. В., Чернышков В. П.* Новые данные о верхнеюрских отложениях Оренбургского Приуралья // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Вып. 5, ч. 1. Мезозой. Саратов : Издательство Саратовского университета, 1969. С. 97–99.
49. *Кузнецова А. М., Курлаев В. И., Николаева В. П.* К стратиграфии юрских и нижнемеловых отложений верховий рек Большого и Малого Узеней // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Вып. 2, ч. II. Осадочные породы и связанные с ними полезные ископаемые. Саратов : Издательство Саратовского университета, 1964. С. 128–136.
50. *Киселев Д. Н., Рогов М. А., Захаров В. А.* Зона Volgidiscus singularis терминальной части волжского яруса европейской части России и её значение для межрегиональной корреляции и палеогеографии // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2018. Т. 26, № 2. С. 87–114. <https://doi.org/10.7868/s0869592x18020059>
51. *Барабошкин Е. Ю., Архангельский М. С., Гужиков А. Ю., Иванов А. В., Первушов Е. М., Сельцер В. Б.* О строении волжского яруса в окрестностях г. Саратова // Труды / НИИГ СГУ. Новая серия. 2001. Т. VIII. С. 62–68.
52. *Зиновьев М. С.* Позднеюрские двустворчатые моллюски района озера Эльтон. Харьков : Вища Школа, 1976. 92 с.
53. *Сазонова И. Г., Сазонов Н. Т.* Палеогеография Русской платформы в юрское и раннемеловое время // Труды / ВНИГНИ. 1967. Вып. 62. С. 1–260.
54. *Рогов М. А.* Аммониты и инфразональная стратиграфия кимериджского и волжского ярусов юга Московской синеклизы // Труды / ГИН РАН. 2017. Т. 615. С. 7–160.





55. *Dzyuba O. S., Urman O. S., Shurygin B. N.* Belemnites and bivalves from the Jurassic-Cretaceous boundary interval of the Kashpir section, Middle Volga Basin, Russia : implications for biostratigraphy and panboreal correlation // The International Scientific Conference on the Jurassic/Cretaceous boundary : Proceedings volume. Togliatti : Kassandra, 2015. P. 36–41.

57. *Сибирцев Н. М.* Заметка о юрских образованиях в северной части Нижегородской губернии (Макарьевском, Семеновском и Балахнинском уездах) // Записки / СПб Минералогического общества, серия 2. 1886. Ч. XXIII. С. 72–81.

58. Новые данные по стратиграфии юрских отложений Среднего Поволжья по результатам комплексного изучения разреза опорной скважины №120 // Вопросы стратиграфии фанерозоя Поволжья и Прикаспия / Э. А. Молостовский, А. Б. Богачкин, Л. В. Гребенюк [и др.] ; ред. А. В. Иванов, В. А. Мусатов. Саратов : Издательство Саратовского университета, 2004. С. 155–168.

56. *Rogov M. A., Shchepetova E. V., Zakharov V. A.* Late Jurassic – earliest Cretaceous prolonged shelf dysoxic–anoxic event and its possible causes // *Geological Magazine*. 2020. Vol. 157. P. 1622–1642. <https://doi.org/10.1017/S001675682000076X>

Поступила в редакцию 09.03.2021, после рецензирования 07.04.2021, принята к публикации 15.05.2021  
Received 09.03.2021, revised 07.04.2021, accepted 15.05.2021