

УДК 563.12(116.2+470.401.43)

## О СТРОЕНИИ ВОЛЖСКОГО ЯРУСА В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. САРАТОВА

Е. Ю. БАРАБОШКИН<sup>1</sup>, М. С. АРХАНГЕЛЬСКИЙ<sup>2</sup>, А. Ю. ГУЖИКОВ<sup>3</sup>, А. В. ИВАНОВ<sup>3</sup>,

Е. М. ПЕРВУШОВ<sup>2</sup>, В. Б. СЕЛЬЦЕР<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Кафедра исторической и региональной геологии МГУ

<sup>2</sup>Кафедра исторической геологии и палеонтологии СГУ

<sup>3</sup>Научно-исследовательский институт геологии СГУ. E-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru

Изучено два конденсированных разреза волжского яруса в окрестностях г. Саратова. Первый из них расположен в небольшом карьере у с. Дубки. Он представлен двухметровой конденсированной песчаной пачкой с горизонтами фосфоритов и сидеритов. Пески с размывом залегают на нижнеоксфордских глинах с *Cardioceras (Cardioceras) cordatum* (Sowerby, 1813) и содержат в основании переотложенные фосфориты нескольких генераций с нижнеоксфордскими *Cardioceras* и ? *Properisphinctes* sp. и нижнекимериджскими ? *Prorasenia* sp. плохой сохранности. Средневожские *Virgatites cf. virgatus* (Buch, 1830) и *Virgatites cf. sosia* (Vischniakoff, 1882) встречены *in situ* в сидеритовом горизонте в средней части разреза.

Конденсация волжских отложений значительно сильнее в разрезе у с. Сторожевка. В базальном фосфоритовом конгломерате (0,15–0,2 м) волжского яруса различима стратификация галек. Породы залегают на глинах верхнего келловея. В нижней части конгломерата содержатся переотложенные оксфордские *Cardioceras* sp., ? *Arisphinctes* sp. и фрагмент ? *Dorsoplanites* sp. (*ex gr. panderi* (d'Orbigny, 1845)). В гальках верхней части конгломерата присутствуют многочисленные растворенные ростры белемнитов *Acroteuthis* sp., что типично для зоны *Epivirgatites nikitini*, или верхневожского подъяруса (= бореального нижнего берриаса) Поволжья. Анализ данных позволил восстановить седиментационные события в данном районе и предположить тектонический и эвстатический контроль осадконакопления.

**Ключевые слова:** Юрская система, волжский ярус, Среднее Поволжье, Саратов, конденсация, перерыв, аммонит

*Baraboshkin E. J., Arkhangel'skii M. S., Guzhikov A. Yu., Ivanov A. V., Pervushov E. M., Seltzer V. B. On the stratification of the Volgian stage in Saratov city area // Transactions of the Scientific Research Geological Institute of the N. G. Chernyshevskii Saratov State University. New Series, 2001. Vol. VIII. P. 62–68.*

Two condensed Volgian sections were studied near Saratov City. The first one in the small quarry near Dubki Village is represented by 2 m condensed sandy succession with phosphorite and siderite horizons. The succession overlays Lower Oxfordian clays with

*Cardioceras (Cardioceras) cordatum* (Sowerby J., 1813) and its basal phosphorite horizon contains reworked phosphorites of several generations with Lower Oxfordian *Cardioceras* and ? *Properisphinctes sp.* and Lower Kimmeridgian ? *Prorasenia sp.* of bad preservation. The Middle Volgian *Virgatites cf. virgatus* (Buch, 1830) and *Virgatites cf. sosia* (Vischniakoff, 1882) were found in the siderite horizon in the middle part of succession in situ.

The condensation of Volgian sediments is much stronger in Storozhevka section. Traces of stratification are recognisable in its phosphorite conglomerate (0,15–0,2 m), which overlays Upper Callovian clays. The lower part of the conglomerate contains reworked Oxfordian *Cardioceras sp.* and ? *Arisphinctes sp.* and a fragment of ? *Dorsoplanites sp. (ex gr. panderi)* (d'Orbigny, 1845)). The upper part of the conglomerate contains numerous rostra of belemnite *Acroteuthis sp.*, as it is typical for the *Epivirgatites nikitini*, or the Upper Volgian (= Boreal Lower Berriasian) in the region. The analysis of the data gave a possibility to reconstruct the sedimentary events in the area and to propose tectonical and eustatic control of sedimentation.

**Key words:** Jurassic system, Volgian stage, Middle Volga River Basin, Saratov, condensation, hyatus, ammonite

## ВВЕДЕНИЕ

До сих пор отложения волжского яруса в окрестностях г. Саратова никем детально не были описаны. Обычно в литературе упоминается лишь фосфоритовый конгломерат на границе юры и мела, являющийся хорошим картировочным маркером (Камышева-Елпатьевская, 1951). О существовании волжских отложений в районе Саратова стало известно лишь из материалов крелиусного бурения на Соколовогорском массиве (Хабарова, 1959; Камышева-Елпатьевская и др., 1967). При этом по фораминиферам было доказано присутствие отложений, соответствующих только одной аммонитовой зоне *Dorsoplanites panderi*. Заметим, что в более ранней работе Е. В. Милановского (1940) и работе Т. Л. Дервиз и др. (1959), также ссылавшихся на данные бурения на Соколовой горе, подобные сведения отсутствуют. В последней работе, впрочем, признается присутствие верхневолжских отложений на левобережье Волги около Саратова (Генеральская площадь: с. 127), а на литолого-фациальной карте (прил. 8) отложения волжского яруса изображены как на территории самого Саратова, так и к северу от него и имеют мощность до 2 м.

Таким образом, можно констатировать, что к настоящему моменту нет однозначности не только в понимании объема волжских отложений в районе г. Саратова, но и в самом их присутствии.

## СТРАТИГРАФИЯ

В 1998 году под отсыпку дороги в районе пос. Дубки (к северу от Саратова) был вырыт карьер, нижняя часть которого сложена серыми глинами верхнего келловей-нижнего оксфорда, а кровля вскрыши-фосфоритоносными песками средневолжского подъяруса. Этот разрез был совместно изучен авторами в апреле 1999 г. Он имеет следующее строение (снизу — вверх, рис. 1):

1. Пачка светло-серых глин, содержащих несколько горизонтов светло-серых известковых конкреций и аммонитов *Cardioceras (Cardioceras) cordatum* (Sowerby, 1813). Кровля размыта и слабообохрена. Мощность более 1 м.

2. Слой мелко-среднегалечного фосфоритового конгломерата бурого цвета, матриксом которого служит плохосортированный разнозернистый песок. Различаются фосфориты нескольких генераций:

(1) Светло-серые сильно известковые фосфориты имеют среднюю окатанность и небольшие размеры (1–3 см), часто развиваются по ядрам жилых камер аммонитов. В них встречены отпечатки нижнеоксфордских *Cardioceras* и ? *Properisphinctes sp.* Внешний вид этих галек напоминает карбонатные конкреции из слоя 1.

(2) Темно-серые, коричневатые известковые фосфориты хорошей окатанности с кор-

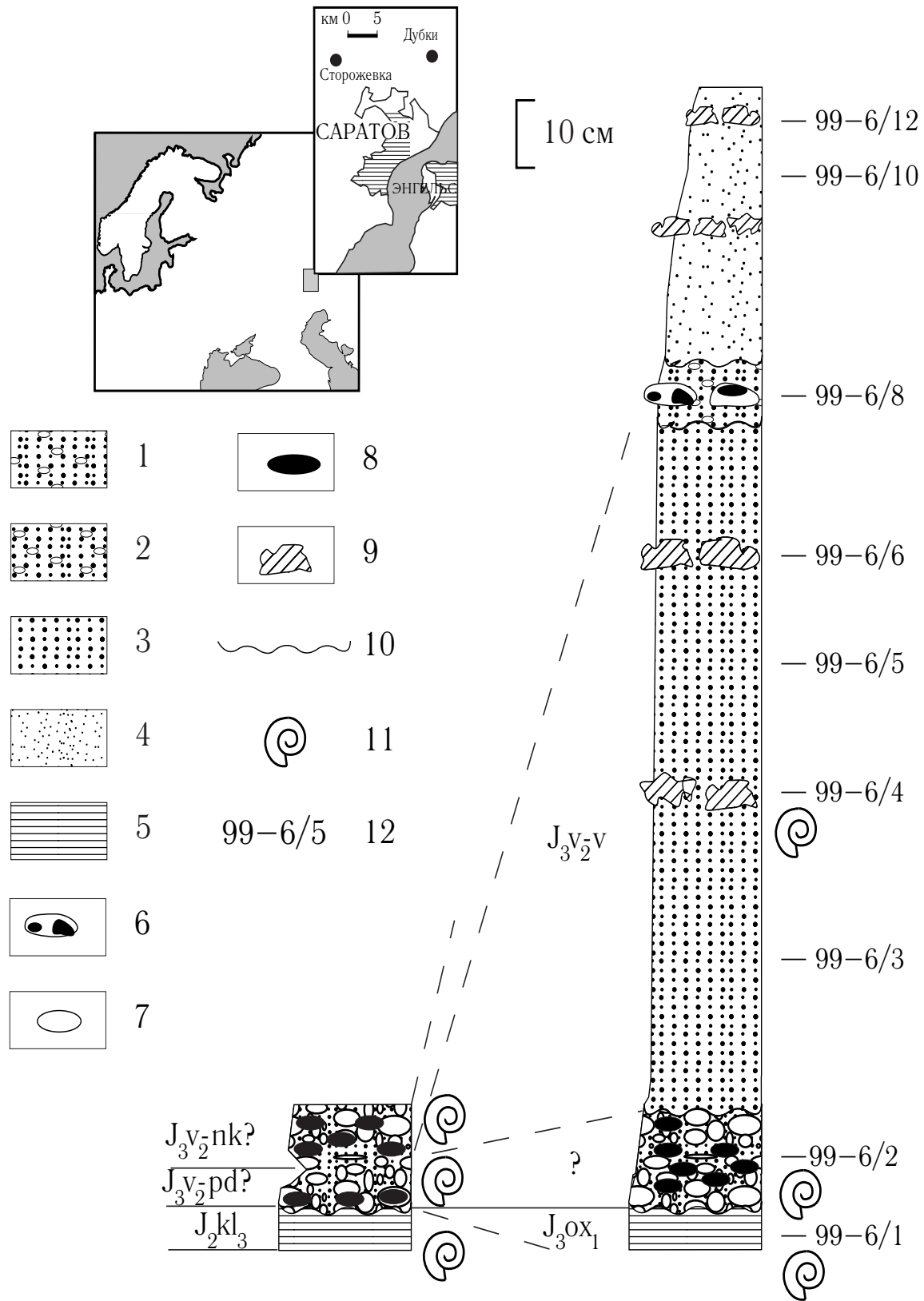


Рис. 1 / Fig. 1

родированной поверхностью. Достигают размера 3—4 см. В них встречен отпечаток аммонита, напоминающего нижнекемериджского *Prorasenia sp.*

(3) Темно-коричневые песчаные фосфориты с зернами темно-зеленого (до черного) глауконита. Фосфориты хорошо окатаны и имеют размеры до 2 см. В них встречено ядро ? *Buchia sp. indet.*

(4) Черные мелкие (до 1 см) фосфориты хорошей окатанности.

Конгломерат плохо сортирован и не производит впечатления горизонта конденсации, поскольку последовательность залегания разных типов фосфоритов меняется. Мощность горизонта 0,15—0,17 м, его кровля размыта.

3. Пески разнозернистые глауконит-кварцевые, содержащие рассеянный кварцевый и фосфоритовый гравий и мелкую гальку. Мощность 0,47 м.

4. Горизонт песчано-сидеритовых конкреций бурого цвета неправильной формы. Мощность 0,1 м.

5. Пески, аналогичные слою 3. Мощность 0,27 м.

6. Горизонт песчаных и песчано-сидеритовых конкреций, содержащих зерна хорошо окатанного кварцевого и фосфоритового гравия. Сидерит выполняет деформированные фрагменты и жилые камеры крупных (до полуметра в диаметре) аммонитов, принадлежащих по-

видимому *Virgatites cf. virgatus* (Buch, 1830) и *Virgatites cf. sosia* (Vischniakoff, 1882). Аммониты встречаются не слишком часто, их внутренние обороты раздавлены или полностью уничтожены. Помимо аммонитов в виде ядер и отпечатков встречены двустворки *Camptonectes sp. indet.*, *Astarte* (? *Lyapinnella*) *cf. duboisiana* (d'Orbigny, 1845) и брахиопода *Russiella sp.* Мощность 0,045—0,07 м.

7. Пески, аналогичные слою 3. Кровля размыта. Мощность 0,15 м.

8. Прослой бурых разно- преимущественно грубозернистых песков, заключающий конкреции сидеритов весьма специфического строения. Практически каждая из них окатана и содержит внутри гальку черных окатанных фосфоритов (до 2—3 см). Конкрекции неравномерно разбросаны в слое. Кровля слоя несет следы размыва. Мощность 0,1 м.

9. Пески бурые, среднезернистые. Мощность 0,2 м.

10. Горизонт мелких песчано-сидеритовых конкреций бурого цвета неправильной формы. Мощность 0,03—0,05 м.

11. Пески, аналогичные слою 8. Мощность 0,2 м.

12. Горизонт песчано-сидеритовых конкреций аналогичных слою 9. Мощность 0,03 м.

13. Пески, аналогичные слою 8, переходящие кверху в почвенный слой. Видимая мощность 0,1 м.

← *Рис. 1.* Схема расположения, строения и корреляции изученных разрезов. Легенда: 1 — конгломерат; 2 — гравийно-галечные пески; 3 — гравийные пески; 4 — разнозернистые пески; 5 — глины; 6 — галька в гальке; 7 — отдельные гальки кварца; 8 — гальки фосфоритов; 9 — конкреции сидеритов; 10 — поверхности размыва; 11 — места находок фауны; 12 — номера образцов и слоев в разрезе Дубки. Индексами обозначены:  $J_2kl_3$  — верхнекемловейский подъярус;  $J_3ox_1$  — нижнеоксфордский подъярус; волжский ярус, средний подъярус:  $J_3v_2-pd?$  — зона *Dorsoplanites panderi?*;  $J_3v_2-v$  — зона *Virgatites virgatus*;  $J_3v_2-nk?$  — зона *EpiVirgatites nikitini?*.

*Fig. 1.* The scheme of locality, stratigraphy and correlation of the studied sections. Legend: 1 — conglomerate; 2 — gravel-pebble sand; 3 — gravel sand; 4 — sand of various grains; 5 — clays; 6 — a pebble in the pebble; 7 — separate pebbles of quartz; 8 — phosphorite pebbles; 9 — siderite concretions; 10 — erosional surfaces; 11 — finds of fauna; 12 — number of sample and bed in the Dubki section. Indexes:  $J_2kl_3$  — Upper Callovian;  $J_3ox_1$  — Lower Oxfordian; Middle Volgian:  $J_3v_2-pd?$  — *Dorsoplanites panderi?* Zone;  $J_3v_2-v$  — *Virgatites virgatus* Zone;  $J_3v_2-nk?$  — *EpiVirgatites nikitini?* Zone.

Общая мощность волжского яруса в данном разрезе достигает почти 2 метров.

Другой разрез пограничных юрско-меловых отложений был изучен на обочине шоссе на северо-западной окраине с. Сторожевка (см. рис. 1), где непосредственно на размытой кровле верхнего келловоя залегает слабо сортированный фосфоритовый конгломерат. Он содержит несколько генераций разновозрастных фосфоритовых галек, матриксом для которых является грубозернистый гравийный песок бурого цвета. Распределение галек по разрезу свидетельствует в пользу его конденсации.

(1) Черно-коричневые известковые фосфориты сильно окатанные, корродированные и исверленные. Часть из них является ядрами внутренних камер оксфордских *Cardioceras sp.* и ? *Arisphinctes sp.* Размер встреченных галек — до 2–3 см.

(2) Крупные (до 6–8 см) черно-бурые слабо песчаные фосфориты, составляющие основную массу галек нижней части слоя. Как правило, они среднеокатаны, иногда исверлены камнеточками и содержат мелкую гальку (до 1 см) и гравий фосфоритов 1 генерации. В гальке встречен ? *Dorsoplanites sp.* (*ex gr. panderi* (d'Orbigny, 1845)) и *Bathrotomaria sp.*

(3) Сильно песчаные черные фосфориты хорошей окатанности, крупные (до 5–6 см), содержат гравий кварца, фосфоритов 1 и 2 генераций. В этих гальках встречаются многочисленные пустоты от растворенных разноориентированных ростров *Acroteuthis sp.* Этот тип фосфоритов приурочен к верхней части прослоя.

Видимая мощность слоя конгломерата составляет 0,15 м.

## ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ

Как видно из приведенных материалов, волжские отложения частично сохранились в окрестностях г. Саратова, а частично или практически полностью уничтожены.

В разрезе Дубки слой 1 может быть отнесен к нижнему оксфорду на основании находок зональной формы *Cardioceras (Cardioceras) cordatum* (Sowerby, 1813) и к одноименной зоне. Вышележащая конденсированная толща песков с горизонтами сидеритовых и фосфоритовых конкреций может быть условно отнесена к зоне *Virgatites virgatus* средневолжского подъяруса. При этом слой 2 по неупорядоченному расположению фосфоритов и сонахождению оксфордской и кимериджской фауны является горизонтом перебива. Его приходится условно относить к низам зоны *virgatus*. Важной представляется находка переротложенного аммонита, указывающая на возможное присутствие раннекимериджского интервала в разрезе. К сожалению, скверная сохранность и образца не позволяет быть абсолютно уверенными в верности определения кимериджского аммонита.

В разрезе с. Сторожевка нижнеоксфордский и волжский интервалы полностью сконденсированы, причем кимериджские аммониты не встречены. Конденсация проявляется в закономерном, стратифицированном положении фосфоритовых галек разного типа в разрезе фосфоритового горизонта. Присутствие в нижней части конгломерата фрагмента ? *Dorsoplanites sp.* (*ex gr. panderi* (d'Orbigny, 1845)) указывает на средневолжскую зону *Dorsoplanites panderi*. Не исключено, однако, что по аналогии с разрезом Дубки этот прослой сформирован в более позднее время (? *virgatus*). Верхняя часть конгломерата, в гальках которой аммонитов не встречено, но содержатся многочисленные растворенные ростры белемнитов *Acroteuthis sp.*, скорее всего, должна характеризовать либо зону *Epiirgatites nikitini*, либо-верхневолжский подъярус (= бореальный нижний берриас: Жамойда, Прозоровская, 1997; Сей, Калачева, 1997; Baraboshkin, 1999), где эти белемниты крайне многочисленны (Герасимов, Михайлов, 1966; Герасимов, 1969 и др.). Последнее может косвенно подтверждаться находками верхневолжских аммонитов на левобережье Волги недалеко от Саратова (Дервиз и др., 1959). Тем не менее, сравнение описанной последовательно-

сти с другими известными разрезами волжского яруса Среднего Поволжья (Городище, Кашпир) заставляет с большей вероятностью предполагать развитие в данном районе зоны *nikitini*.

Суммируя данные по двум изученным разрезам, можно предполагать номинальное присутствие (т. е. в переотложенном состоянии) на данной территории нижнего кимериджа (?), средневолжского подъяруса в объеме зон *Dorsoplanites panderi*, *Virgatites virgatus* и (?) *Epivirgatites nikitini* (или верхневолжского подъяруса = бореального нижнего берриаса). Зона *Virgatites virgatus*, кроме того, установлена и в непереотложенном состоянии.

Принимая реконструированную стратиграфическую последовательность, можно заключить, что формирование описанных конденсированных разрезов волжского яруса происходило в несколько этапов.

1. Вероятно, перерыв в осадконакоплении мог приходиться на средний — верхний оксфорд, следов которого в прослоях конгломератов не обнаружено.

2. Предположительно в раннем кимеридже происходило накопление глинистых пород, о чем говорит отсутствие песчаных зерен в кимериджской фосфоритовой гальке. После этого, видимо, снова был перерыв в осадконакоплении, продолжавшийся до начала средней волги.

3. В средневолжское время, момент *Dorsoplanites panderi*, происходило формирование глинисто-алевритовой толщи (аналогично разрезам Заволжья) и в конце этого времени началась интенсивная конденсация и перемыв осадков вплоть до нижнего оксфорда. Об этом свидетельствует снижение степени окатанности галек от волжских к оксфордским в разрезе Дубки и вторичная фосфоритовая цементация оксфордских галек в волжское время в разрезе Сторожевка.

4. В зональный момент *Virgatites virgatus* произошло формирование песчаной толщи разреза Дубки и продолжилась конденсация в разрезе Сторожевка. Осадконакопление происходило в условиях крайнего мелководья, о

чем косвенно свидетельствует нахождение в разрезе Дубки исключительно крупных раковин *Virgatites*, перенос и захоронение которых в подобных фациях могли осуществляться только в посмертном состоянии.

5. Наконец, в момент *nikitini* (? или уже в раннем берриасе) произошла еще одна фаза переотложения осадка, выразившаяся в формировании верхнего прослоя конгломерата разреза Сторожевка, содержащего переотложенные обломки предыдущих фосфоритовых генераций.

Остановки в осадконакоплении, переотложение или конденсация фауны, могли быть следствием двух причин: действием синседиментационной тектоники и эвстатических колебаний уровня моря. Вероятно, первая из них приводила к формированию крупных перерывов, приходящихся, например, на зону *panderi*. Достаточно вспомнить, что совсем рядом — в Заволжье — мощность отложений этой зоны достигает десятков метров (Дервиз и др., 1959; Камышева-Елпатьевская и др., 1967; Крымгольц, 1972), а на правом берегу Волги она «ужата» в 5–10-ти сантиметровой прослой при достаточно тонком литологическом составе (глинисто-алевритистом в соответствии с составом фосфоритов). Эвстатика, видимо, «ответственна» за формирование более мелких перерывов.

Из сказанного видно, что формирование волжской толщи в районе Саратова было прерывистым и сопровождалось частыми приостановками осадконакопления. При этом многие вопросы остаются неясными. Ответ на них может дать лишь дальнейшее комплексное изучение горизонтов конденсации и перемыва, сопровождающееся новыми находками фауны.

Авторы признательны РФФИ (грант 98–05–64195), Международному фонду Дж. Сороса и программе «Университеты России» за финансовую поддержку исследований.

## ЛИТЕРАТУРА

Герасимов П. А. Верхний подъярус волжского яруса центральной части Русской платформы. Па-

леонтолого-стратиграфическое и литологическое исследование. — М.: Наука, **1969**. 144 с.

*Герасимов П. А., Михайлов Н. П.* Волжский ярус и единая стратиграфическая шкала верхнего отдела юрской системы // Изв. АН СССР. Сер. геолог., **1966**. № 2. С. 118—138.

*Дервиз Т. Л., Дорохов В. Я., Денисенкова Е. И., Иванова А. Н., Хабарова Т. Н.* Волго-Уральская нефтеносная область. Юрские и меловые отложения // Тр. Всес. нефт. н.-и. геол. ин-та. — Л.: Гос-топтехиздат, **1959**. Вып. 145. 366 с.

*Жамойда А. И., Прозоровская Е. Л.* Постановление по уточнению положения границы юры и мела в бореальной области и статусу волжского яруса // Постановления межведомств. стратиграф. комитета и его постоянных комиссий. Межведомств. стратиграф. комитет. — СПб: ВСЕГЕИ, **1997**. Вып. 29. С. 5—7.

*Камышева-Елпатьевская В. Г.* Маркирующие горизонты юрских, меловых и палеогеновых отложений Саратовского Поволжья // Уч. зап. Саратов. гос. ун-та, **1951**. Т. 28. Вып. геологич. С. 10—35.

*Камышева-Елпатьевская В. Г., Очев В. Г., Барышникова В. И., Кузнецова А. М., Хабарова Т.*

*Н.* Атлас мезозойской фауны и спорово-пыльцевых комплексов Нижнего Поволжья и сопредельных областей / Камышева-Елпатьевская В. Г. (ред.), Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, **1967**. Вып. I. Общ. часть. Фораминиферы. 257 с.

*Крымголец Г. Я.* (ред.) Стратиграфия СССР. Юрская система. — М.: Недра, **1972**. 528 с.

*Милановский Е. В.* Очерк геологии Среднего и нижнего Поволжья. — М.-Л.: Гостоптехиздат, **1940**. 276 с.

*Сей И. И., Калачева Е. Д.* Граница юрской и меловой систем в бореальной области (Биостратиграфия, бореально-тетическая корреляция) // Стратиграф. Геол. корреляция, **1997**. Т. 5. № 1. С. 42—59.

*Хабарова Т. Н.* Фораминиферы юрских отложений Саратовской области // Стратиграф. и фауна юрских и меловых отлож. Саратов. Поволжья: Тр. Всесоюз. Науч.-Исслед. Геол.-Развед. Ин-та (ВНИГРИ). — Ленинград, **1959**. Вып. 137. С. 463—519.

*Baraboshkin E. J.* Berrisian-Valanginian (Early Cretaceous) sea-ways of the Russian Platform basin and the problem of Boreal // Tethyan correlation. *Geologica Carpathica*. — Bratislava, **1999**. Vol. 50. № 1. P. 1—16.

