

СТРАТИГРАФИЯ И ЛИТОЛОГИЯ

УДК 551.7:56+551.763.3(470.4)

ТУРОН-КОНЬЯКСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ САРАТОВСКОЙ И СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

Е.М. Первушов, В.Б. Сельцер, Е.А. Калякин,
Е.И. Ильинский, И.П. Рябов

Саратовский национальный исследовательский государственный университет

DOI:10.24411/1997-8316-2020-11012

Аннотация: на юге и юго-западной части правобережья Саратовской и северной части Волгоградской областей установлена наибольшая мощность туронских и преимущественно коньякских отложений, представленных карбонатными и карбонатно-терригенными породами. Северо-западнее турон-коньякские образования подчеркнута маломощные, отличаясь терригенным и терригенно-карбонатным составом. Везде отложения характеризуются монотонностью, усложняя идентификацию на уровне ярусов и подъярусов. Распределение комплекса бентосных фораминифер и данные о находках иноцерамов, цефалопод, иглокожих, брахиопод и кремниевых губок позволили проследить положение границ на уровне ярусов и подъярусов и выделить биостратиграфические подразделения на уровне биозон. Полученные данные дают возможность представить динамику условий морской обстановки с середины турона и по начало сантона включительно.

Ключевые слова: верхний мел, турон, коньяк, биостратиграфия, корреляция опорных разрезов.

Евгений Михайлович Первушов e-mail: pervushovem@mail.ru

TURONIAN AND CONIACIAN FORMATIONS OF SARATOV REGION RIGHT BANK AND NORTH PART OF VOLGOGRAD REGION

E.M. Pervushov, V.B. Seltser, E.A. Kalyakin, E.I. Ilyinskij, I.P. Ryabov

Saratov State University

Abstract: The biggest Turonian and Coniacian (essentially) formation thickness is identified in the south and south-west part of Saratov region rightbank and in the north part of Volgograd region. This one represented by carbonate and carbonate-terrigenous rocks. North westwards, the Turonian — Coniacian bodies are emphazely thin and peculiar for terrigenous and terrigenous-carbonate compositions. The beds are ubiquitously monotonous, which complicates identifications at the stage and the substage levels. Distributions of the benthic foraminifer assemblages and the data on the finds of inoceramids, cephalopods, echinoderms, brachiopods and siliceous sponges have allowed to trace the boundaries positions at the stage and the substage

levels and distinguish biostratigraphic units at the level of biozones. The receiving data has been made to reconstruct the conditions in the marine environment from the middle of Turonian to the beginning of Santonian stages inclusively.

Key words: Upper Cretaceous, Turonian, Coniacian, biostratigraphy, the key sections correlation.

ВВЕДЕНИЕ

В пределах описываемой территории неоднократно предпринимались попытки детального описания отложений, относимых к туронскому и коньякскому ярусам. Материалы исследований по этому интервалу формировались в 50–60-е годы прошлого столетия в связи с проведением геолого-съёмочных работ в регионе. Особенность изучаемых разрезов заключается в их выраженной монотонности — мел-мергельный, мергель-песчаный и песчано-мергельный типы разрезов, где отсутствуют или слабо обозначены литологически выраженные реперы, которые можно было бы принимать как пограничные. Несмотря на длительную историю изучения, наличия в региональной схеме выделенного губкинского надгоризонта и местных подразделений свит и толщ, монотонность разрезов сохраняет субъективность в стратификации отложений, сводящейся зачастую к определению «турон-коньякская толща», которая залегает на песках и алевролитах сеномана и перекрывается кремнисто-карбонатными образованиями сантона. При этом априори подразумевалось, что мощность турона заметно превышает коньяк. С одной стороны, это отражалось представления о едином этапе геологического развития территории [1–3], а с другой, — о недостаточной детализации в изученности известных разрезов, а также отсутствие комплексных данных по распространению в этих отложениях представителей микро- и макрофауны. Кроме того, монографическое изучение некоторых важных групп, распространенных в разрезах

Поволжья (иноцерамы, брахиоподы), только начинается. Таким образом, к настоящему времени на описываемой территории отложения турон- коньякского возраста остаются наименее изученными.

В последние годы на территории Саратовского и Волгоградского правобережья предпринято комплексное изучение разрезов относительно полно обнажающих туронский и коньякский ярусы (рис. 1). К исследованиям привлекались палеонтологи, литологи, а также специалисты по петро- и палеомагнетизму. Опубликованы результаты исследования ряда опорных разрезов (Вишневое, Озерки, Нижняя Банновка) [4–9]. Данные по некоторым разрезам, таким как Каменный Брод-1, Сплавнуха и Карамышка, получены впервые. Представления о строении туронских- коньякских отложений и особенностях распространения микро- и макрофауны дополнены материалами изучения разрезов, расположенных в пределах Доно-Медведицкого вала и Саратовских дислокаций (Жирновск, Меловатка, Мирошники, Алешники, Пудовкино, Багаевка, Александровка, Мизино-Лапшиновка). Последовательное детальное описание и опробование серии разрезов позволили выделить более дробные стратоны на уровне подъярусов и биозон. В данном случае представлены материалы, полученные при изучении разрезов, расположенных на правобережье Саратовской и северной части Волгоградской областей (рис. 1). В структурном плане эта территория соответствует юго-восточной части унаследованного Рязано-Саратовского

авлакогена и юго-западной части наложенного Ульяновско-Саратовского прогиба.

Задачи исследований сводились к следующему:

1. Идентификация выделенных стратонов в объеме подъяруса, зон и подзон, положения границ биостратонов по результатам анализа распространения макро- и микрофауны.
2. Комплексное изучение литологически однородных толщ карбонатных (банновская и вольская свиты) и конденсированных терригенно-карбонатных (борисоглебская свита) пород, а также разрезов с переходным литологическим строением.
3. Трассирование динамики мощностей установленных стратонов в пределах рассматриваемой территории.

4. Анализ тенденций формирования бассейна седиментации и пространственного расселения микро- и макрофауны в турон-коньякское время.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

Изучение разрезов велось послойно, отбор проб для изучения микрофауны проводился через 0,5 м по стандартной методике, принятой при изучении микрофоссилий. Подготовка проб на микрофаунистический анализ проводилась сплавлением с 10-ти водным тиосульфатом натрия, а отдельные плотные разности прошли обработку в концентрированной уксусной кислоте (94%). С целью качественной очистки микроскульптуры раковин порошки обрабатывались в ультразвуковой ванне. Фораминиферы изучались из фракций >0,1 мм.

Уровни находок макрофоссилий фиксировались непрерывно по всему разрезу и привязывались к образцам, отобранным на микрофаунистический анализ. Отдельно



Рис. 1. Территория проведения работ

отмечались интервалы повышенной концентрации детритового материала. Выбранный блок карбонатной породы размягчался с помощью поверхностно-активных веществ, а для дальнейшего препарирования образцов породы и отдельных экземпляров фоссилий использовались ультразвуковые ванны. Этим способом были выделены из вмещающей породы мелкоразмерные формы беспозвоночных, что позволило установить присутствие фрагментов скелета криноидей, астероидей и раковины мелкоразмерных брахиопод.

Результаты комплексного изучения разрезов и выделения детальных биостратиграфических подразделений положены в основу построения палеогеологического профиля для юго-восточного окончания Рязано-Саратовского прогиба, существовавшего в предсантонское время.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ результатов определений микро- и макрофауны и особенностей ее вертикального распространения, определение маркерных видов позволили установить, что нижняя часть большинства разрезов представлена в основном мел-мергельными с примесью псаммитового материала отложениями среднего и преимущественно верхнего турона (Красный Яр, Чухонастовка, Нижняя Банновка, Сплавнуха, Озерки, Вишневое). Базальный комплекс в основании карбонатных пород губкинского горизонта распространен повсеместно, во всех структурно-фациальных зонах и рассматривается как гетерохронное образование.

Нижний турон либо отсутствует, либо выделяется невыразительными, маломощными интервалами подчеркнута терригенно-карбонатного облика. В средне-верхнетуронских мергелях по серии разрезов в юго-западной части Ульяновско-Саратовского прогиба выделен уровень концентрированно-

го захоронения иглокожих и мелкоразмерных брахиопод. Установлены представители всех четырех классов позднемерловых иглокожих. При детальном изучении разрезов на севере Волгоградской области удалось впервые найти строматолиты и известковые губки (*Porosphaera*), что расширяет наши представления о разнообразии структуры донных сообществ в турон-коньякское время.

Коньяк представлен более полно, чем считалось ранее. В основном это мел-мергельный, реже терригенно-карбонатный комплекс нижнего и среднего подъяруса. Причем в разрезах южной части изучаемой территории наиболее выразительно по мощности выделяется нижний подъярус. Литологически граница с туроном едва прослеживается только в полных карбонатных разрезах в виде внутрiformационного перерыва, выраженного тонким прослоем глинистого мергеля. Установлено, что верхнеконьякские отложения сохранились не в полном объеме, что определялось предсантонским эрозионным срезом. При этом начало формирования губкового сообщества, традиционно считавшего раннесантонским, происходило в среднеконьякское время. Это, в свою очередь, обозначило ряд вопросов с определением положения подошвы сантона по разным группам беспозвоночных. Позиция коньяк-сантонской границы не привязана к регионально выдержанному фосфоритовому горизонту, насыщенному скелетами губок — «губковому горизонту», что не противоречит данным по вертикальному распространению фауны иноцерамов и белемнитов [10, 11].

В южном направлении стратиграфическая полнота и мощности разрезов в целом существенно возрастают, в основном за счет коньякских интервалов, имеющих подчеркнута мел-мергельный облик (рис. 2). В частности, разрез «Каменный Брод-1» (Волгоградская область) может рассматриваться как гипо-

стратотип местного стратона — вольской свиты, которая изначально была выделена на площади, лежащей севернее, за пределами изучаемой территории [12, 13]. При рассмотрении палеогеологического профиля (рис. 2) можно представить ряд наблюдений. Выделяется региональный наклон рассматриваемой территории в южном направлении именно в туронско-коньякское время. Проникновение бассейна седиментации в этот период в северном направлении носило стадийный характер и, возможно, происходило по нескольким направлениям, по существовавшим субмеридианальным прогибам. Следует учитывать, что многие изученные разрезы приурочены к крыльям современных конседиментационно развивавшихся локальных брахиантиклиналей.

ОБСУЖДЕНИЕ

Прослеженные последовательности в распространении макрофауны позволили достоверно выделить интервалы среднего-верхнего турона, а также нижнего коньяка. Более детальная стратификация до уровня биозон получена по результатам изучения распространения бентосных фораминифер. Выделенные зоны и подзоны идентифицированы опубликованной шкалой [14, 15] и соотнесены с зональными схемами по иноцерамам, аммонитам и белемнитам.

Отличительная особенность туронских отложений рассматриваемой территории заключается в том, что практически повсеместно, за исключением единичных разрезов, тяготеющих к южной периферии, отсутствуют отложения нижнего турона. Вместе с тем необходимо отметить, что в базальной части изученных разрезов распространен фосфоритовый горизонт, в котором встречены хорошо сохранившиеся раннетуронские белемниты на фоне полного отсутствия раннетуронских фораминифер. Наиболее полно средне-

верхнетуронские отложения распространены в южной части описываемой территории. Здесь же коньякские отложения, наоборот, выражены полнее нижним и средним отделами. В северном направлении, ближе к Елшано-Сергиевскому и Степновскому валам, карбонатный комплекс обогащается терригенным материалом при заметном сокращении мощностей вследствие предконьякского и/или предсантонского эрозионных срезов (рис. 2).

Литологически выраженные признаки границ стандартных и региональных стратиграфических подразделений не всегда совпадают с биостратиграфическими реперами по бентосным фораминиферам, иноцерамам и белемнитам. Так, в разрезах карбонатных пород с визуально установленными внутриформационными поверхностями несогласий (Каменный Брод-1, Нижняя Банновка) и в литологически однородных интервалах (Сплавнуха-2) подошва коньяка определяется только по результатам изучения бентосных фораминифер.

Особо фациально обособлены туронско-коньякские терригенно-карбонатные образования, занимающие на рассматриваемой территории крайнюю северо-западную позицию (разрез Вишневое) [4]. Залегая на терригенных породах сеномана, они формировались в условиях мелководной среды при воздействии штормовой динамики. Исходя из генезиса этого геологического тела и выявленных особенностей распространения микро- и макрофауны, предполагается, что поверхности этой толщи диахронны и она формировалась с позднетуронского по ранне-сантонское время включительно, а не только в коньяке, как считалось ранее [12].

Наибольшие трудности возникают при идентификации границы коньяка-сантона. В Поволжье начало сантона традиционно ассоциировалось с появлением иноцерамов группы *pachti / cardisoides*, встречаемых

либо в кровле широко распространенного «губкового горизонта», либо непосредственно над ним. Отмеченные в ряде разрезов особенности вертикального распределения этих моллюсков позволяют предположить, что их распространение имеет более широкий стратиграфический диапазон, чем это принято считать. Он охватывает терминальную часть верхнего коньяка и нижнюю часть нижнего сантона. Сопоставление с зональной шкалой по бентосным фораминиферам показывает, что такой пограничный интервал соответствует нижней части подзоны (LC8b) схемы В. Н. Беньямовского [14, 15], при том что ее основная часть все же рассматривается как нижнесантонская. В одном из разрезов терригенно-карбонатных пород (разрез Вишневое) повторное изучение вертикального распределения белемнитов показало, что подошва сантона отмечена на 1,0–1,5 м ниже литологически выраженного основания — «губкового горизонта». Детальная стратификация базальных отложений сантонского интервала на основе зональной схемы по бентосным фораминиферам не противоречит мнению о диахронности начала сантонского осадко-накопления при расселении колоний губок.

Полученные данные по вариации количественного соотношения бентосных и планктонных фораминифер отражают динамику изменения глубины бассейна седиментации на протяжении среднетурон-раннесантонского временного интервала. В рассматриваемой структурно-фациальной зоне трансгрессия была максимальна в раннеконьякское время, что отразилось в литологическом составе и мощности сформировавшихся отложений. Трансгрессивно-регрессивные события повлияли на особенности расселения морской биоты. Устойчиво трансгрессирующий среднетуронский бассейн способствовал инвазиям фауны из сопредельных биохорий, отразив-

шихся на таксономическом разнообразии, достигшего максимума в позднем туроне. Благоприятные условия способствовали расселению фауны аммоноидей (*Lewesiceras*, *Scaphites*, *Hyphantoceras*, *Sciponoceras*), наутилоидей (*Eutrephoceras*), разнообразных двустворок, в частности иноцерамов (*Inoceramus*, *Mytiloides*), ринхонеллидных и теребратулидных брахиопод, а также кораллов, мшанок, серпуллид и усоногих раков. Сообщества иглокожих (*Echinocorys*, *Micraster*, *Gauthieria*, *Bourgueticrinus*, *Nielsenicrinus*, *Remesimetra*, *Ophiotitanos*, *Ophioderma*, *Goniasteridae*) массово распространились в регионе в среднем и в начале позднего турона. Выявленный в ряде разрезов (Каменный Брод-1, Чухонастовка, Мирошники, Сплавнуха) уровень концентрации их остатков может рассматриваться как некий репер в структуре среднетуронских образований юго-запада Ульяновско-Саратовского прогиба. Установленный комплекс туронских иглокожих отличается значительным таксономическим разнообразием в сравнении с известными данными по распространению представителей группы на территории Европейской части России. Последующая раннеконьякская трансгрессия, достигнув максимума, привела к увеличению глубин, частично сократив видовое и численное разнообразие, особенно отразившегося на аммоноидеях. Напротив, сукцессии иноцерамов (*Cremnoceramus*, *Mytiloides*), морских ежей и брахиопод сохранили свою устойчивость. Первые фазы сукцессии губкового сообщества, известного как раннесантонское, проявилось в конце среднего коньяка, на начальной регрессивной стадии развития бассейна. Любопытно, что обновление видового состава белемнитов также происходило в регрессивные фазы.

Выявленные по серии удаленных разрезов особенности площадного распро-

странения фаун в породах турона–коньяка позволяют предположить существование двух разноглубинных акваторий — южной с устойчивой глубоководностью и северной мелководной. Установленные различия могут рассматриваться на уровне подпровинций. В правобережном Поволжье подобное районирование показано в реконструкциях средне-позднесеноманского времени на основе данных о площадном распространении малакофауны и кремниевых губок [16], то есть глубоководность можно считать унаследованной.

Глубоководные акватории, особенно в позднем туроне, отличало распространение разнообразных иглокожих, мелких одиночных кораллов, мшанок на общем фоне большего таксономического и количественного представительства моллюсков и брахиопод. Мелководные участки отличало заметное доминирование поселений губок и устричных двустворок.

Стратиграфическая детализация однообразного карбонатного губкинского надгоризонта позволила проследить проявление трансгрессивно-регрессивных тенденций развития бассейна седиментации в зависимости от существовавшего структурного плана территории. Юго-восток Ульяновско-Саратовского прогиба в турон-коньякское время представлял собой обособленную, активно формирующуюся структурно-фациальную зону. Эта особенность прослеживается сравнением полученных результатов с данными по территории, лежащей северо-восточнее [17].

ВЫВОДЫ

1. На основе детального изучения разрезов и выделенных комплексов микро- и макрофауны идентифицированы выделенные стратоны, обоснованы их границы в объеме яруса и подъяруса, по некоторым группам — биозон и подзон. Отло-

жения нижнего турона распространены спорадически, и их выделение остается дискуссионным. Для расчленения пограничных интервалов средне-верхнетуронских пород пока недостаточно надежных биостратиграфических маркеров.

2. В среднем туроне установлен комплекс иглокожих (морские ежи, морские лилии, морские звезды и офиуры), уровень распространения которых прослежен по серии разрезов. В карбонатных породах этого возраста впервые установлены единичные строматолиты и известковые губки (*Porosphaera*). Выделены стратифицируемые комплексы замковых брахиопод, иноцерамов и аммонитов. Наиболее достоверное и детальное расчленение карбонатных пород рассматриваемого интервала базируется на изучении бентосных фораминифер, что позволило сопоставить изученные разрезы в пределах региона.

3. Установлены и охарактеризованы породы нижнего и среднего коньяка, верхние интервалы образований этого яруса не выявлены. Подошва нижнего коньяка (основание зоны LC6) определена по первому появлению видов *Pseudovalvulineria kelleri kelleri* (Mjatluk) и *Stensioeina emscherica* Baryschnikova. Эта зона прослеживается на значительном пространстве Европейской палеобиогеографической области [14]. Нижний коньяк также опознается присутствием фауны иноцерамов *Cremonoceras deformis deformis* (Meek) и *Tethyoceras* sp. В мергелях среднего коньяка выявлены «губковые» горизонты, что свидетельствует о проявлении начальной фазы сукцессии кремниевых губок в регионе, широко распространившихся здесь позже в раннем сантоне.

4. Породы коньякского возраста характеризуются широким площадным распространением в регионе, несмотря на значительный эрозионный срез подстилающих этих отложений на большей части современного Поволжья. Анализ значений мощности карбонатных пород и соотношения бентосных и планктонных фораминифер (на уровне подъярусов) позволяют предположить, что максимальное проявление трансгрессии в южной части Ульяновско-Саратовского прогиба приходилось на раннеконьякское время.
5. Отмечено положение разрезов с наиболее полным стратиграфическим наполнением в южных и юго-западных районах изученной территории и прослежено увеличение мощности пород турона и коньяка в южном и юго-западном направлении, за исключением участков формирования конседиментационных брахиантиклиналей. Намечены закономерности пространственного расселения представителей микро- и макрофауны в связи с продвижением водных масс и существовавшей климатической зональностью. На западном окончании Елшано-Сергиевского вала мергеля среднего коньяка залегают на верхнетуронских и верхнесеноманских породах со значительным стратиграфическим перерывом и структурным несогласием.
6. Разрез Каменный Брод-1 (Волгоградская область) рекомендуется к рассмотрению в качестве гипостратотипа вольской свиты как наиболее стратиграфически полный, последовательный (мощность — 34 м) и палеонтологически обоснованный.

Л и т е р а т у р а

1. Морозов Н. С. Верхнемеловые отложения междуречья Дона и Северного Донца и южной части Волго-Донского водораздела. – Саратов: изд-во Саратов. ун-та. – 1962. – 176 с.
2. Стратиграфический очерк в кн.: Атлас мезозойской фауны и спорово-пыльцевых комплексов Нижнего Поволжья и сопредельных областей/ под ред. В. Г. Камышевой-Елпатьевской. – Саратов: изд-во Саратов. ун-та. – 1967. – 257 с.
3. Государственная геологическая карта Российской Федерации (2009). Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Центрально-Европейская. Лист М-38 – Волгоград. Объяснительная записка. – СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ. – 399 с.
4. Олферьев А. Г., Беньямовский В. Н., Вишневская В. С., Иванов А. В., Копаевич Л. Ф., Первушов Е. М., Сельцер В. Б., Тесакова Е. М., Харитонов, В. М., Щербинина, Е. А. Верхнемеловые отложения северо-запада Саратовской области. Статья 1. Разрез у д. Вишнево. Лито- и биостратиграфический анализ// Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2007. – 15. (6). – С. 75–122.
5. Олферьев А. Г., Алексеев А. С., Беньямовский В. Н., Вишневская В. С., Иванов, А. В., Копаевич Л. Ф., Овечкина М. Н., Первушов Е. М., Сельцер В. Б., Тесакова Е. М., Харитонов, В. М., Щербинина Е. А. Верхнемеловые отложения северо-запада Саратовской области. Статья 2. Проблемы хроностратиграфической корреляции и геологической истории региона// Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2008. – 16. (3). – С. 47–74.
6. Первушов Е. М., Сельцер В. Б., Калякин Е. А., Фомин, В. А., Рябов, И. П., Ильинский, Е. И., Гужикова А. А., Бирюков А. В., Суринский А. М. Комплексное био- и магнитостратиграфическое изучение разрезов «Озерки» (верхний мел, Саратовское правобережье). Статья 1. Характеристика разрезов, результаты петромагнитных и магнито-минералогических исследований// Известия Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. – 2017. – Т. 17 (2). – С. 105–116. DOI: 10.18500/1819-7663-2017-17-2-105-116.

7. Первушов Е. М., Сельцер В. Б., Калякин Е. А., Фомин В. А., Рябов И. П., Ильинский Е. И., Гужикова А. А., Бирюков А. В., Суринский А. М. Комплексное био- и магнитостратиграфическое изучение разрезов «Озерки» (верхний мел, Саратовское правобережье). Статья 2. Характеристика ориктокомплексов и био- и магнитостратиграфия // Известия Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. – 2017. – Т. 17 (3). – С. 182–199. DOI: 10.18500/1819-7663-2017-17-3-182-199.
8. Суринский, А. М., Гужиков, А. Ю. Опыт циклостратиграфического анализа петромагнитных данных по разрезу турона – маастрихта «Нижняя Банновка» (юг Саратовского Правобережья) // Известия Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. – 2017. – Т. 17 (2). – С. 117–124. DOI: 10.18500/1819-7663-2017-17-2-117-124.
9. Guzhikova A. A., Guzhikov A. Yu., Pervushov E. M., Ryabov I. P., Surinskiy A. M. (2019) Existence of the Reversal Polarity Zones in Turonian-Coniacian from the Lower Volga (Russia): New Data. In: Nurgaliev D., Shcherbakov V., Kosterov A., Spassov S. (eds) Recent Advances in Rock Magnetism, Environmental Magnetism and Paleomagnetism // Springer Geophysics. – Springer, Cham. – pp. 353–369. DOI 10.1007/978-3-319-90437-5
10. Первушов Е. М., Сельцер В. Б., Калякин Е. А., Рябов И. П., Ильинский Е. И., Гужикова А. А. Структура губкинского горизонта (турон – коньяк) на территории Правобережного Поволжья // Геологические науки – 2019. Материалы науч. межвед. конф. – Саратов: Изд-во «Техно-Декор», 2019. – С. 67–68.
11. Сельцер В. Б. Распространение белемнитов и иноцерам в интервале верхний коньяк-нижний сантон на территории Поволжья // Геологические науки – 2019. Материалы науч. межвед. конф. – Саратов: Изд-во «Техно-Декор», 2019. – С. 72–74.
12. Олферьев А. Г., Алексеев А. С. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка. – М.: ПИН РАН. – 2005. – 204 с.
13. Pervushov E. M., Ryabov I. P., Guzhikov A. Yu., Vishnevskaya V. S., Kopayevich L. F., Guzhikova A. A., Kalyakin E. A., Fomin V. A., Seltser V. B., Ilinskiy E. I., Mirantsev G. V., Proshina P. A. Turonian – Coniacian deposits from the Kamennyj Brod-1 Section, southern part of the Ulyanovsk-Saratov Trough // Stratigraphy, Geological Correlation, 2019. – 27 (7). – P. 804–839.
14. Беньямовский В. Н. Схема инфразонального расчленения верхнего мела Восточно-Европейской провинции по бентосным фораминиферам. Ст. 1. Сенман-коньяк // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2008. – 16 (3). С. 36–46.
15. Беньямовский В. Н. Схема инфразонального расчленения верхнего мела Восточно-Европейской провинции по бентосным фораминиферам. Ст. 2. Сантон-маастрихт // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2008. – 16 (5). – С. 62–74.
16. Первушов Е. М., Иванов А. В., Попов Е. В. Средне- и поздне-меловая биота юго-востока Европейской палеобиогеографической области // Палеонтологический журнал. – 1997. – № 3. – С. 1–7.
17. Первушов Е. М., Сельцер В. Б., Калякин Е. А., Гужикова А. А. Сантон Вольской впадины (север Саратовского правобережья) // Палеострат – 2016. Годичное собрание секции палеонтологии МОИП и Моск. отделения Палеонтол. об-ва РАН. – М.: ПИН РАН, 2016. – С. 63–65.