

ГЕОЛОГИЯ

УДК 552.54

Р.Р. ГАБДУЛЛИН, А.В. ИВАНОВ

О ГЕТЕРОХРОННОСТИ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ КАРБОНАТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РУССКОЙ ПЛИТЫ

Представлены результаты комплексного изучения верхнемеловых отложений Русской плиты, в которых выделена последовательность из 12 пачек, содержащих 17 уровней стратиграфических перерывов, три из которых являются гетерохронными. Отмечены ритмичные и неритмичные интервалы, ритмы классифицированы по петрографическим типам и порядкам. Выделены интервалы аккумуляции осадков, разделенные уровнями изохронных и гетерохронных перерывов, которые в сеноман-коньякском интервале совпадают по продолжительности с астрономо-климатическими циклами (Миланковича) эксцентриситета земной орбиты (E_3 1,29 и E_4 2,03 млн. лет), а в кампане и маастрихте интервалы — с циклами E_3 .

На протяжении ряда лет авторы проводили детальные комплексные стратиграфические исследования верхнемеловых карбонатных разрезов Ульяновско-Саратовского прогиба (разрезы Сенгилея, Хвалынска, Вольска, Белгородни и Нижней Банновки) и Воронежской антеклизы (разрезы Бетово, Чернетово, Фокино и Старого Оскола). Детально изучены ритмичность (от визуального наблюдения и описания до математических методов (Фурье-анализ)) и вертикальное распространение форм ископаемой фауны. За стратиграфическую основу взята корреляционная схема верхнего мела Русской плиты [1]. В соответствии со схемой нами принято трехчленное деление сеномана, турона и коньяка и двучленное деление сантона, кампана и маастрихта. В результате по конкретным разрезам и интервалам нами получены новые данные [4–7], анализ которых позволил выявить ряд закономерностей. В частности, установлены последовательность из 12 пачек в строении верхнемелового разреза, а также гетерохронность некоторых интервалов.

Стратиграфические особенности

Сеноманский ярус

Нижнесеноманские отложения широко распространены на территории Русской плиты и представлены песками и песчаниками с горизонтами фосфоритовых конкреций. Вышележащие отложения сеномана полностью сохранились в пределах Польско-Литовской синеклизы и частично известны в некоторых других районах пли-

ты [8]. Сеноманские отложения изучались авторами в разрезах Воронежской антеклизы (карьер Стойленского ГОКа в Белгородской области, Фокинский карьер, села Бетово, Чернетово в Брянской области) и Ульяновско-Саратовском прогибе (разрез у с. Нижняя Банновка, Саратовская область). Сеноманским отложениям соответствует пачка I. Схема их сопоставления в изученных разрезах приведена на рис. 1.

Воронежская антеклиза. Разрез верхнемеловых отложений Воронежской антеклизы неполный и характеризуется сокращенной мощностью его горизонтов. Сеноманские отложения здесь представлены глауконит-кварцевыми песками с фосфоритовыми гальками и стяжениями в основании, обычно лежащими на альбских песчано-глинистых отложениях, мощность 4–8 м. Горизонты с фосфатизированными остатками позвоночных и беспозвоночных животных в сеноманских песчаных отложениях Воронежской антеклизы называют «северским остеолитом» или «курским самородком» [15]. В сеноманских отложениях Воронежской антеклизы выделяют полпинскую (нижний сеноман — зона *Turrilites costatus* среднего сеномана) и дятьковскую (зона *Inoceramus crispus* среднего сеномана — верхний сеноман) свиты, стратотипические разрезы которых расположены у сел Полпино и Дятьково Брянской области. Полпинская и дятьковская свиты входят в состав брянской серии брянского горизонта (рис. 2).

Ульяновско-Саратовский прогиб. Сеноманские отложения Ульяновского и Саратовского Поволжья представлены фосфоритоносными песками и алевролитами мощностью от 0 до 80 м [12].

В разрезах городов Хвалынского и Вольска (север Саратовской области) такие отложения отсутствуют. Южнее, у с. Нижняя Банновка, туронские породы с размывом лежат на сеноманских отложениях. Отложения сеномана в Ульяновско-Саратовском прогибе изучались в разрезе у с. Нижняя Банновка (юг Саратовской области) на правом берегу Волги. Сеноманские отложения Ульяновско-Саратовского прогиба объединены в меловатскую свиту (рис. 2), стратотипический разрез которой находится у с. Меловатка в Волгоградской области, на правом берегу р. Медведица.

Полпинская и дятьковская свиты (Воронежская антеклиз). Меловатская свита (Ульяновско-Саратовский прогиб). Пачка I: пески зеленовато-серые, бурые, среднезернистые, глауконитовые; песчаники бурые, ожелезненные, плотные. Пачка включает два или три горизонтальных фосфоритовых конкреций. Макрофоссилии представлены двустворчатыми моллюсками, в том числе устрицами, образующими банки, отмечено обилие остатков акуловых, химеровых и костистых рыб, установлены рostrы белемнитов, редкие аммониты. Встречаются окаменевшие стволы деревьев *Cupressinoxylon kiprijanovi* и копиролиты крупных морских рептилий [18]. Мощность пачки 0—50 м.

Туронский ярус

Образования нижнего турона распространены локально: Польско-Литовская синеклиза, Калужская и Урало-Эмбенская области и представлены мергелями с *Inoceramus labiatus* и *In. hercynicus* [8]. Нижнетуронские отложения присутствуют в разрезах Воронежской антеклизы (карьеры Стойленского ГОКа, у г. Фокино; обнажения у сел Бетово и Чернетово).

Средне- и верхнетуронские отложения распространены широко: мел, мелоподобные мергели и известняки с фосфоритовыми и кремневыми стяжениями. Эти отложения содержат *Scaphites geitnizi*, *Lewesiceras peramplum*, в северо-восточной провинции *Actinocamax intermedius*, *Inoceramus lamarcki*, *In. apicalis*, *Micraster corbovis*, *M. leskei*, *Cornulus subrotundus*, *C. subconicus*, причем в верхнетуронских установлены *Micraster corstetudinarium*, *Holaster planus*. Данная ассоциация морских ежей и иноцерамов характерна для разрезов г. Вольска. Наибольшая мощность туронских отложений составляет 40—60 м в Польско-Литовской синеклизе. На значительной площади верхнетуронские образования лежат на нижнем сеномане или на различных горизонтах более древних пород [8]. В разрезах Воронежской антеклизы (карьер Стойленского ГОКа, г. Старый Оскол, Белгородская область) и Ульяновско-Саратовского прогиба (обнажение на северной окраине г. Хвалынска, карьер цемзавода «Большевик» на окраине г. Вольска и разрез у с. Нижняя Банновка, Саратовская область) средне- и верхнетуронские отложения представлены писчим мелом.

Воронежская антеклиза. К основанию пачки туронских карбонатных отложений приурочены фосфоритовая плита и «сурка» (песчаная раз-

новидность мела с фосфоритовыми желваками), которые маркируют асинхронный (гетерохронный) перерыв в осадконакоплении, охватывающий на Воронежской антеклизе временной интервал с сеномана по коньяк [15]. Возраст «сурки» в разрезах Брянской области в работах разных авторов варьирует от верхнего сеномана до турона [10]. Вследствие этого положение сеноман-туронской границы в разрезах Брянской области остается дискуссионным [10]. В изученных разрезах отложения нижнего турона перекрывают с размывом пески сеномана и представлены преимущественно писчим мелом с двумя прослоями бентонита. Присутствие последних в средней и верхней частях нижнего турона позволяет коррелировать разрезы Брянской (г. Фокино и др.) и Белгородской (карьер Стойленского ГОКа) областей. По данным [1], отложениям турона Воронежской антеклизы соответствует тускарьевская свита нижнего подгоризонта губкинского горизонта (рис. 2). Схема сопоставления туронских отложений в изученных разрезах приведена на рис. 3.

Ульяновско-Саратовский прогиб. Нижнетуронские отложения зоны *labiatus* здесь используются локальным распространением [15] и не изучались авторами. Средне-верхнетуронские отложения Ульяновско-Саратовского прогиба исследовались в трех разрезах Саратовской области, коррелируемых между собой (Хвалынский, Вольск, Нижняя Банновка). Данная толща названа «иноцерамовый мел». Турон представлен пачкой писчего мела, в основании которой находится фосфоритовая плита. Выше нее расположена «сурка», которая перекрывается белым чистым писчим мелом. Мощность туронских отложений в Вольско-Хвалынской впадине составляет 8—10 м [11]. Визуально неотличимые от туронских вышележащие коньякские отложения литологически идентичны. Первый маркирующий горизонт (реперный уровень) при корреляции разрезов турона Саратовского Поволжья — фосфоритовый конгломерат в основании турона [11]. Отмечена тенденция увеличения мощности турона от 1 до 7 м с севера на юг в Вольско-Хвалынской впадине [3]. Туронские карбонатные отложения целесообразно рассматривать как банновскую свиту (рис. 2). Стратотипическим разрезом следует считать разрез на горе Сырт у с. Нижняя Банновка (Саратовская область).

Тускарьевская (Воронежская антеклиза) и банновская свиты (Ульяновско-Саратовский прогиб). Пачка II: «сурка», песчаный мел (в вольском разрезе мергель) с равномерно рассеянными фосфоритовыми желваками и горизонтами обломков призматического слоя иноцерам. В основании пачки присутствует (в вольском разрезе нет) сильно сконденсированный прослой сцементированных фосфоритовых желваков различных форм, степени окатанности черного и коричневого цветов с глауконитом. В пачке содержатся раковины устриц, кубки губок, окатанные зубы и позвонки акул. Мощность фосфоритовой плиты составляет 0,2 м, а пачки — 0,5—2 м. Ритмичность в данной пачке не установлена.

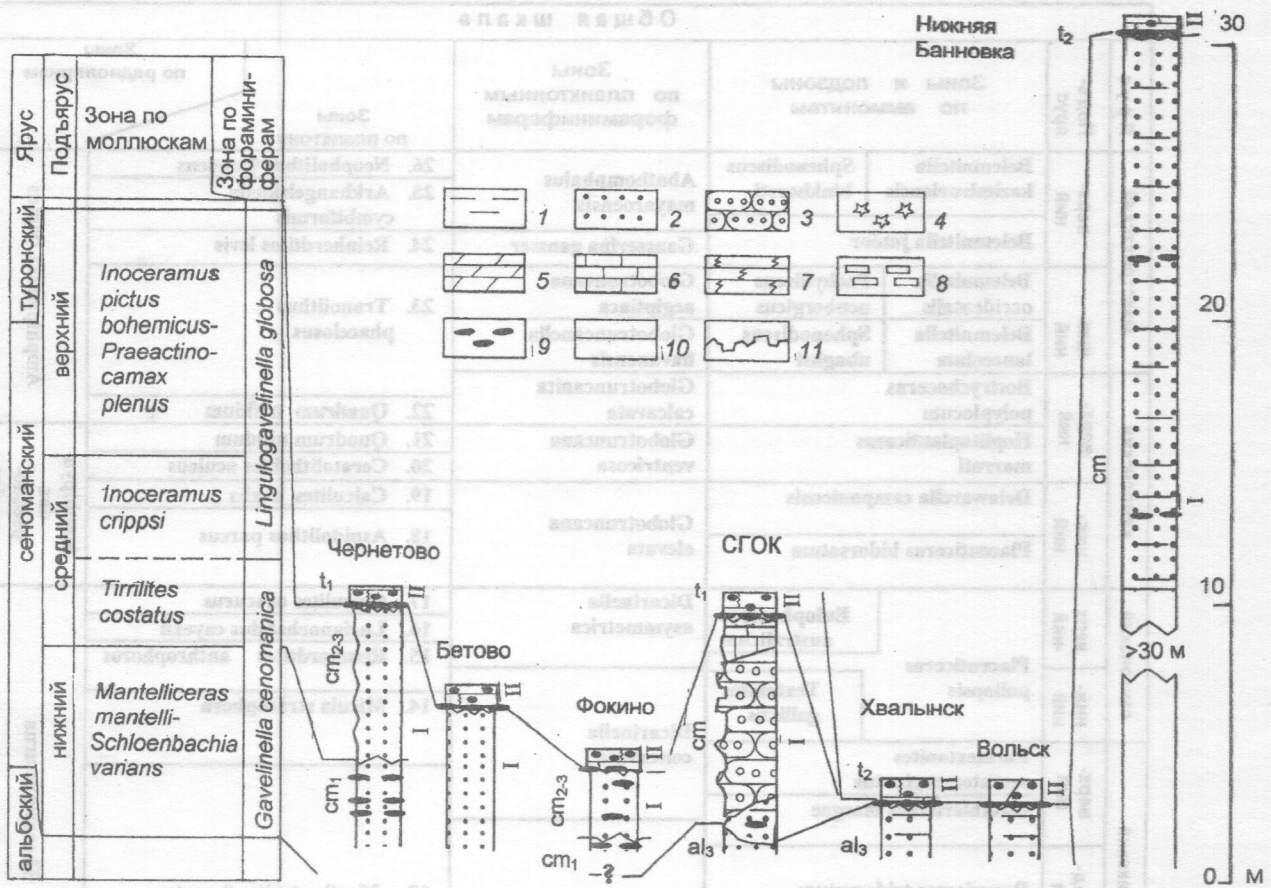


Рис. 1. Схема сопоставления разрезов сеноманских отложений Воронежской антеклизы и Ульяновско-Саратовского прогиба: 1 — глины; 2 — алевроиты; 3 — пески, рыхлые песчаники; 4 — песчаники; 5 — опоки; 6 — мергели; 7 — известняки; 8 — писчий мел; 9 — фосфориты; 10 — призматический слой иноцерам; 11 — задернованная часть разреза; 11, 12 — границы стратонавов; 12 — согласные, 13 — несогласные; «пустые» интервалы в разрезе — фрагменты, не изученные авторами; СГОК — Стойленский горнообогатительный комбинат

Гетерохронная пачка III: писчий мел белый, светло-, желтовато-серый. Пачка содержит многочисленные макрофоссилии: белемниты, иноцерамы, брахиоподы, морские ежи, зубы акул, чешую рыб, копролиты и ихнофоссилии. Пачка гетерохронна: нижний и верхний турон на Воронежской антеклизе и средний и верхний турон в Ульяновско-Саратовском прогибе. В пачке установлена ритмичность, представленная чередованием пластов писчего мела и тонких слоев глин, мела и мергеля, разновидностей писчего мела. В нижней части пачки (подпачка III-1) — писчий мел с двумя бентонитовыми прослоями и поверхностями подводного выветривания — панцирями (Воронежская антеклиза). Мощность пачки III составляет 2,5—20 м. Число ритмов варьирует от 2 до 3. В вольском разрезе ритмичность не установлена.

Коньякский ярус

Коньякские отложения наблюдались в разрезах Воронежской антеклизы (карьер Стойленского ГОКа, карьер цементного завода у г. Фокино и у с. Чернетово (Брянская область)) и Ульяновско-Саратовского прогиба (карьер цемзавода «Большевик» у г. Вольска и обнажение на северной окраине г. Хвалынска).

Воронежская антеклиза. Нижнеконьякские отложения представлены всегда писчим мелом;

опоки и трепела верхнего коньяка в Брянской области несогласно перекрывают нижележащие породы турона. В верхнем течении Десны (Брянская область) выпадают из разреза верхние горизонты верхнего турона и нижнего коньяка. В Белгородской области писчий мел верхнего подъяруса с небольшим размывом лежит на меле нижнего подъяруса. Авторами изучена толща писчего мела нижнего и верхнего подъярусов в разрезе карьера Стойленского ГОКа, пачка кремнистых мергелей и опок верхнего подъяруса в разрезе карьера у г. Фокино, пачка опок у с. Чернетово. В Воронежской антеклизе породы чернетовской свиты соответствуют нижнему коньяку, а жиздринской свиты — среднему и верхнему коньяку.

В Ульяновско-Саратовском прогибе писчий мел нижнего коньяка согласно сменяет аналогичные породы турона (Хвалынский, Вольск). Достоверно присутствие среднеконьякских отложений подтверждается находками *S. crassus*, *S. schloenbachi* и *Echinocorys gravesi* [15]. Верхнеконьякские отложения устанавливаются по находкам *Volviceramus involutus*. Мощность коньякских отложений в пределах Ульяновско-Саратовского прогиба не превышает 30 м [15], в Вольско-Хвалынской впадине меняется от 1,5—2 м в Хвалынке до 3—4 м в Вольске [11]. Отложения коньяка объединяются в вольскую свиту согласно решению совещания регионального межведомственного стратиграфиче-

Ярус		Общая шкала			
Под-ярус	Зоны и подзоны по аммонитам	Зоны по планктонным фораминиферам	Зоны по планктону	Зоны по радиоляриям	
маастрихтский	верхний	Belemnitella kazimiroviensis Sphenodiscus binkhorsti	Abathomphalus mayaroensis	26. Neophilithus frequens 25. Arkhangelskiella cymbiformis	Amphipyndax tyototus
	нижний	Belemnitella junior Belemnitella occidentalis Pachydiscus neubergicus Sphenodiscus ubaghsi	Gansserina gansser Globotruncana aegyptiaca Globotruncanella havanensis	24. Reinherdtites levis 23. Tranolithus phacelosus	
кампанский	верхний	Bostrychoceras polyplocum Hoplitoplanticeras marroti	Globotruncanita calcarata Globotruncana ventricosa	22. Quadrum trifidum 21. Quadrum nitidum 20. Ceratolithoides aculeus	Amphipyndax pseudoconulus
	нижний	Delawarella campaniensis Placenticeras bidorsatum	Globotruncana elevata	19. Calculites ovalis 18. Aspidolithus parvus	
сантонский	верхний	Placenticeras poliopsis Eulophoceras australicum	Dicarinella asymmetrica	17. Calculites obscurus 16. Lucianorhabdus cayexii 15. Reinhardtites anthrophoros	Theocampe urna
	нижний	Textanites gallicus	Dicarinella concavata	14. Micula strarophora	
коньякский	верхний	Paratextanites serratomarginatus Gauthiericeras margae	Dicarinella primitiva	13. Marthasterites furcatus	Theocampe urna
	средний	Peroniceras tridorsatum			
	нижний	Forresteria (Harlicites) petrocoriensis			
туронский	верхний	Subprionocyclus neptuni Romaniceras deverianum Romaniceras ornatissima Collignoniceras woolgani	Marginotruncana sigali Helvetoglobotruncana helvetica	12. Lucianorhabdulus maleformis 11. Quadrum gardneri	Obesacapsula somphedia
	средний	Romaniceras kallei Kamerunoceras turoniense			
	нижний	Mammites nodosoides Watinoceras coloradoense	Whiteinella archaeocretacea		
сеноманский	верхний	Neocardioceras juddi Motoioceras geslinianum Calioceras guerangeri Alternacanthoceras jukesbrownei	Rotalipora cushmani	10. Microrabdulus decoratus	Obesacapsula somphedia
	средний	Acanthoceras rhotomagense Turrelites acutus Turrelites costatus	Rotalipora reicheli		
	нижний	Mantelliceras dixonii	Rotalipora brotzeni	9. Eiffelithus turriseiffii	
		Mantelliceras mantelli Mantelliceras saxbii Neostlingoceras carcitanense			

Рис. 2. Корреляционная схема верхнего мела Русской плиты (по [1] с дополнениями): 1 — дубенковская свита, 2 — новооскольская свита, 3 — подгорненская толща, 4 — сапрыкинская свита, 5 — толучевская свита, 6 — истобнинская свита, 7 — золотухинская свита, 8 — терепшанская свита, 9 — чернетовская свита

Региональные подразделения			Воронежская антеклиза			Ульяновско-Саратовский прогиб (юг)		
Зоны и подзоны по моллюскам		Зоны и слои по фораминиферам	горизонт	юго-запад	центр			
Hoploscaphites constrictus	Neobelemnitella kazimirovicensis		Новгородский	верхний	Новгородская серия	Суджанская свита		
	Belemnitella junior						Суджанская свита	
	Acanthoscaphites tridens	Belemnella simensis						Севарская серия
		Belemnella lanceolata						
Belemnella licharewi								
Belemnitella langei	Belemnitella langei naidini		Новгородский	нижний	Новгородская серия	Суджанская свита		
	Belemnitella langei langei							
	Belemnitella langei minor							
Belemnitella mucronata mucronata Hoploplacentoceras coesteldiense		Brotzenella monterelensis	Алексеевский	Уническая свита	Пушкаревская свита	Алексеевская свита		
Goniot euthis gracilis – Belemnocamax mammaliatus		Cibicides temirensis						
Goniot euthis quadrata quadrata Belemnitella mucronata alfa								
Actinocamax laevigatus – Belemnitella praecursor mucronatiformis		Gavelinella clementina clementina	Дубенский	Роговская свита		1		
Goniot euthis granulata – Sphenoceramus patootensis		Gavelinella stelligera	Подгорненский	?		2 3		
Sphenoceramus cardisoides		Gavelinella infrasantonica	Терешанский	Севская свита	8 7	6 5		
Magadiceras subquadratus Volviceras involutus		Gavelinella thalmani	Губкинский	верхний	Жадринская свита	Клиновская свита		
Cremonoceras crassus Cremonoceras deformis								
Cremonoceras brongniarti Cremonoceras waltersdorfensis								
Inoceramus costellatus Inoceramus striatoconcentricus		Gavelinella moniliformis	Губкинский	нижний	Тускарвская свита	Тускарвская свита		
Inoceramus lamarski – Inoceramus apicalis – Mytiloides hercynicus								
Mytiloides labiatus – Praeactinocamax plenus triangulus								
Inoceramus pictus bohemicus – Praeactinocamax plenus		Linguloga-velinella globosa	Брянский	Брянская серия	Дятьковская свита	Меловатская свита		
Inoceramus pictus								
Inoceramus crippei								
Turrelites costatus		Gavelinella cenomanica	Брянский	Брянская серия	Полшинская свита			
Mantelliceras mantelli – Schloenbachia varians								

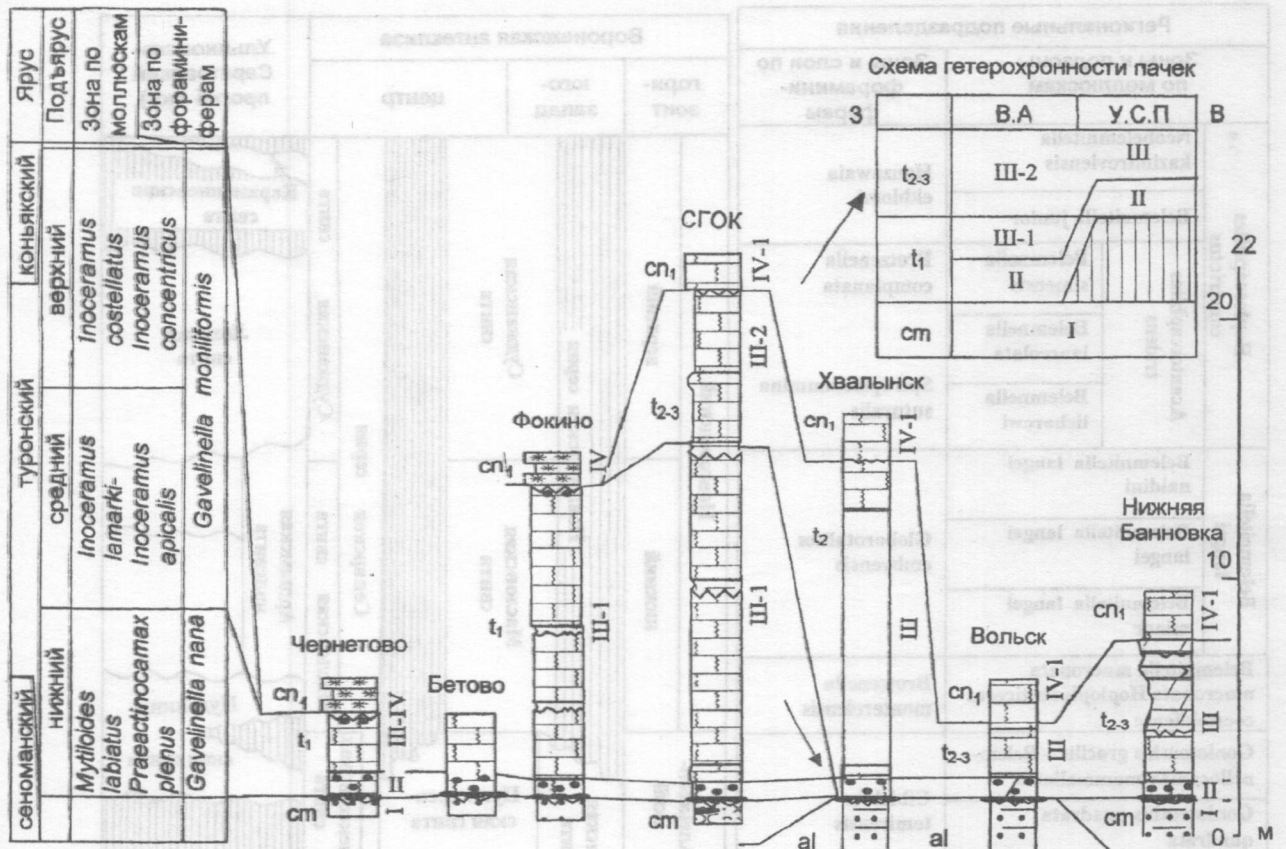


Рис. 3. Схема сопоставления разрезов туронских отложений Воронежской антеклизы (В.А) и Ульяновско-Саратовского прогиба (У.С.П); усл. обознач. см. рис. 1

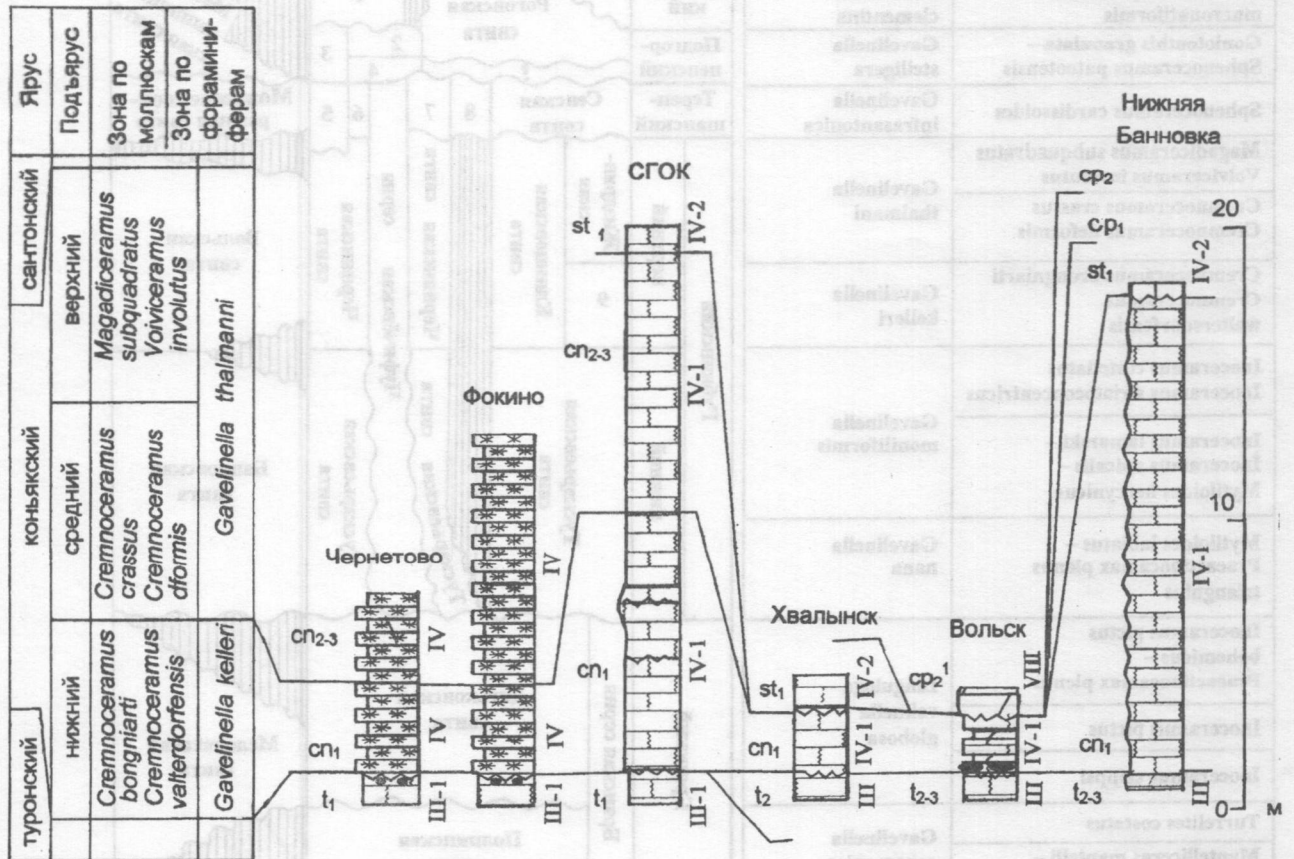


Рис. 4. Схема сопоставления разрезов коньякских отложений Воронежской антеклизы и Ульяновско-Саратовского прогиба: мощности ритмов в разрезах Чернетово, Фокино и Нижняя Банновка показаны условно; усл. обознач. см. рис. 1

ского комитета от 11—12.01.2001). Схема сопоставления коньякских отложений приведена на рис. 4.

Чернетовская, жиздринская (Воронежская антеклиз) и вольская (Ульяновско-Саратовский прогиб) свиты. Пачка IV: желтовато-серые, иногда зеленоватые кремнистые мергели и опоки (запад Воронежской антеклизы) или чистый белый писчий мел с губковым горизонтом в верхней части. Породы содержат многочисленные ихнофоссилии и фоссилии: иноцерамы, устрицы, губки, брахиоподы. Мощность пачки варьирует от 4—9 м (запад Воронежской антеклизы) до 30 м (юг Воронежской антеклизы). Пачка охватывает отложения коньяка—нижнего сантона. Писчий мел пачки IV соответствует в разрезе Стойленского ГОКа нижнему и верхнему коньяку (подпачка IV-1), а также нижнему сантону (подпачка IV-2). Деление данной пачки на подпачки основано не столько на литологических, сколько на биостратиграфических критериях. Ритмичность в породах пачки проявляется по-разному. На западе Воронежской антеклизы, в Брянской области этот стратиграфический интервал представлен циклично построенной толщей опок. В разрезе карьера Стойленского ГОКа в породах верхнего коньяка установлен один ритм: плотный мел—рыхлый мел. В разрезах Хвальнска и Вольска ритмичность не наблюдалась. В Нижней Банновке, напротив, ритмичность выражена в чередовании слоев мела и поверхностей размыва. Число ритмов 25.

Сантонский ярус

Сантонский ярус на Восточно-Европейской платформе подразделяется на две части. В основании сантонских отложений почти повсеместно отмечен перерыв в осадконакоплении. Основание сантона в Поволжье (например, в разрезе у с. Нижняя Банновка) представлено «губковым слоем» — пачка мергелей, обогащенных фосфоритовыми стяжениями с ядрами моллюсков и многочисленными остатками губок. В некоторых районах Поволжья, например, в Вольске, сантонские отложения отсутствуют [8]. Следует отметить неоднозначность в трактовке положения пограничных с кампаном слоев, особенно полосатой серии и ее аналогов. Саратовские исследователи хотя и относят слои с *Oxytoma tenuicostata* к верхам сантона, но не рекомендуют использовать этот вид в качестве зонального [9]. По мнению Д.П. Найдина [8], эти слои соответствуют нижним слоям кампана. В любом случае

положение сантон-кампанской границы остается дискуссионным. Авторы поддерживают точку зрения Д.П. Найдина. Сантонские отложения изучены на Воронежской антеклизе в карьере Стойленского ГОКа и в Ульяновско-Саратовском прогибе у с. Нижняя Банновка. Разрезы сантонских отложений сопоставлены на рис. 5.

Воронежская антеклиз. Сантонские отложения с перерывом либо согласно перекрывают нижележащие отложения коньяка. В Белгородской области низы сантона литологически не отличаются от верхов коньяка (разрез карьера Стойленского ГОКа) и наращивают толщу писчего мела турона—коньяка. Верхняя часть сантонских отложений представлена ритмичной толщей известняков и известковистых мергелей и визуально отличается от нижележащей толщи писчего мела. Здесь мощность нижнего сантона достигает 30 м [15]. Севская свита Воронежской антеклизы соответствует нижнему сантону, а роговская — верхнему сантону и нижнему кампану (рис. 1). На территории Брянской области сантонские отложения местами отсутствуют. В полосе от г. Брянска до западных районов Воронежской области распространены кремнистые мергели, опоки и тре-

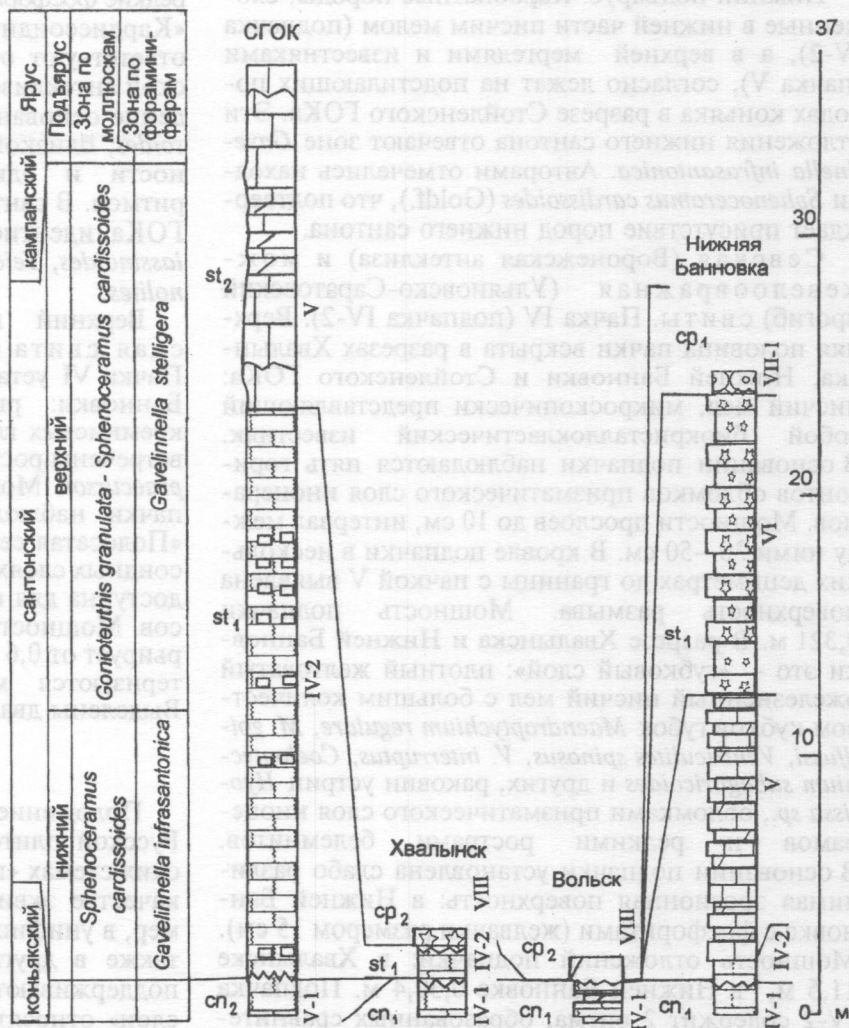


Рис. 5. Схема сопоставления разрезов сантонских отложений Воронежской антеклизы и Ульяновско-Саратовского прогиба: мощности ритмов в верхнем сантоне разреза Нижняя Банновка показаны условно; усл. обознач. см. рис. 1

пела сантона. В этом регионе встречаются образования обоих подъярусов сантонского яруса. Мощность верхнего сантона 30—40 м [15]. Сантонские отложения в Воронежской антеклизе изучены авторами в разрезе карьера Стойленского ГОКа.

Ульяновско-Саратовский прогиб. Отложения сантона изучались на севере Саратовской области в окрестностях г. Хвалынска и на юге у с. Нижняя Банновка. В центральной части области (например, в Вольске) сантонские отложения отсутствуют. В Саратовском Поволжье общая мощность сантонских отложений составляет 25—30 м [15]. Хорошим реперным уровнем разрезов сантона Саратовского Поволжья является губковый слой в основании [12]. Нижнесантонские «кардиссоидные слои», представленные ритмичным переслаиванием мергелей и известняков, переходят в верхнесантонскую «полосатую серию» переслаивания кремнистых глин и опок. Цветовая дифференциация и профиль выветривания придают сантонским отложениям Поволжья отчетливый полосчатый облик. Можжевелоовражная свита соответствует нижнему сантону, а мезинолапшинская — верхнему сантону (рис. 2).

Нижний подъярус. Карбонатные породы, сложенные в нижней части писчим мелом (подпачка IV-2), а в верхней мергелями и известняками (пачка V), согласно лежат на подстилающих породах коньяка в разрезе Стойленского ГОКа. Эти отложения нижнего сантона отвечают зоне *Gavelinella infrasantonica*. Авторами отмечались находки *Sphenoceras cardisoides* (Goldf.), что подтверждает присутствие пород нижнего сантона.

Севская (Воронежская антеклиза) и можжевелоовражная (Ульяновско-Саратовский прогиб) свиты. Пачка IV (подпачка IV-2). Верхняя половина пачки вскрыта в разрезах Хвалынска, Нижней Банновки и Стойленского ГОКа: писчий мел, микроскопически представляющий собой биокристаллокластический известняк. В основании подпачки наблюдаются пять горизонтов обломков призматического слоя иноцерамов. Мощности прослоев до 10 см, интервал между ними 30—50 см. В кровле подпачки в нескольких дециметрах до границы с пачкой V выявлена поверхность размыва. Мощность подпачки 0,321 м. В разрезе Хвалынска и Нижней Банновки это — «губковый слой»: плотный желтоватый ожелезненный писчий мел с большим количеством кубков губок *Maendroptychium regulare*, *M. goldfussi*, *Ventriculites spinosus*, *V. interruptus*, *Coeloptychium subagaricoides* и других, раковин устриц *Hyotissa sp.*, обломками призматического слоя иноцерамов и редкими рострами белемнитов. В основании подпачки установлена слабо различимая эрозионная поверхность: в Нижней Банновке с фосфоритами (желвачки размером 15 см). Мощность отложений подпачки: в Хвалынске 11,5 м, в Нижней Банновке 0,30,4 м. Подпачка IV-2 содержит 2 ритма, образованных сравнительно более и менее карбонатными разностями мела. Пачка переслаивания мелоподобных мергелей и известняков (V) включает 4 ритма: мелопод-

обный мергель (0,3—0,5 м) — известняк (0,6—0,75 м). Ритмичность подчеркивается профилем выветривания. В разрезах Хвалынска и Нижней Банновки закономерного переслаивания пород в подпачке IV-2 не установлено.

Пачка V: ритмичное переслаивания белых биокристаллокластических известняков и мергелей, мощность 10—15 м. В верхней части пачки наблюдается поверхность перерыва. Встречена в разрезах Стойленского ГОКа и Нижней Банновки. Для Ульяновско-Саратовского прогиба характерны «кардиссоидные слои» (с раковинами *Sph. cardisoides*, рострами *Act. verus fragilis*, *B. propinqua*, *B. praecursor*), занимающие промежуточное положение между «губковым слоем» и «полосатой серией». Мощность толщи 1012 м [8]. В обнажении мощность этой части разреза составляет 10,3 м. «Кардиссоидные слои» представлены ритмично переслаивающимися кремнистыми светлыми известковистыми мергелями, мергелистыми известняками (0,5—1,5 м, чаще 0,5—0,8) и сизыми, серыми глинистыми мергелями (0,4—0,6 м). Ритмичность в пачке выражена 9 ритмами известняк—мергель. В подошве слоя наблюдаются редкие фосфоритовые желвачки размером около 1 см. «Кардиссоидные слои», по мнению авторов, соответствуют отложениям пачки V на Воронежской антеклизе (Стойленский ГОК). Это утверждение основано на наличии раковин *Sph. cardisoides*; близкой мощности; одном типе ритмичности и одинаковых мощностях элементов ритмов. В сантонских отложениях Стойленского ГОКа идентифицированы ихнофоссилии *Thalassinoides*, *Teichichnus*, *Chondrites*, *Zoophycos* и *Planolites*.

Верхний подъярус. Мезинолапшинская свита (Ульяновско-Саратовский прогиб). Пачка VI установлена только в разрезе Нижней Банновки: ритмичное переслаивание темных кремнистых глин, глин и светлых опок. В пачке встречены ростры *Act. verus fragilis*, *B. propinqua*, *B. praecursor*. Мощность 15—20 м. В верхней части пачки наблюдается поверхность перерыва [8]. «Полосатая серия» согласно залегает на «кардиссоидных слоях». Остальная часть разреза была недоступна для изучения из-за оползневых процессов. Мощность плотной ожелезненной опоки варьирует от 0,6 до 0,9 м. Глинистые прослои характеризуются мощностями от 0,8 до 1,3 м. Выделены два ритма в нижней части обнажения.

Кампанский ярус

Положение сантон-кампанской границы на Русской плите дискуссионно. В стратиграфических схемах «птериевые слои» рассматриваются в качестве эквивалента верхнего сантона. Например, в унифицированных схемах 1956 и 1964 гг., а также в других. Геологи «саратовской школы» поддерживают эту точку зрения. «Птериевые слои» относятся к нижнему кампану на основании находок *Actinosatax tammillatus* в верхней части нижнего кампана в Саратовском Поволжье [8].

Отложения кампана присутствуют в Воронежской антеклизе, но не встречены в изученных разрезах. «Птериевые слои», изобилующие находками раковин *Oxytoma tenuicostata* Roem., обнажаются на р. Десне выше г. Новгород-Северский, где установлены зоны *Belemnitella praecursor* и *Actinocamax laevigatus* (низы нижнего кампана), и *Gonoteuthis quadrata quadrata* (средняя часть нижнего кампана). Мощность нижнего кампана 3—5 м. Верхний кампан (35—50 м) представлен зонами *mucronata* и *langei*. Верхняя часть нижнего кампана и низы верхнего кампана сложены преимущественно мергелями и писчим мелом, терминальная часть кампана (зона *langei*) — писчим мелом. Мощность кампанских отложений 0—50 м [15]. Исследованные разрезы кампанских отложений расположены в пределах Ульяновско-Саратовского прогиба (рис. 6).

Нижнекампанские отложения широко развиты в Ульяновском Поволжье и на юге Саратовской области. Мощность отложений нижней части нижнего кампана («птериевых слоев») может достигать 25 м. Вышележащие отложения зоны *mucronata* иногда выпадают из разреза. Их максимальная мощность оценивается в 10—15 м. Образования верхней части нижнего кампана, включающие *Actinocamax mammillatus*, характеризуются мощностью 10—30 м [15]. В центральных частях Саратовской области (например, в разрезах Вольска) нижний кампан отсутствует. Однако на севере Хвалынского-Вольской впадины (Хвалынский) и на юге Саратовской области (Нижняя Банновка) такие отложения выявлены.

Верхнекампанские породы повсеместно распространены в пределах Ульяновско-Саратовского прогиба. Маркирующим горизонтом при сопоставлении разрезов кампана в пределах Саратовского Поволжья могут служить «птериевые слои» фарфоровидный мергель с *Oxytoma tenuicostata*, установленные в основании кампана, и песчаники с фосфоритовыми желваками в основании зоны *mucronata* [12].

Кампанские отложения Ульяновско-Саратовского прогиба изучены в четырех разрезах: карьер Сенгилейского цемзавода (Ульяновская область), обнажения на северной окраине г. Хвалынска, карьер цемзавода «Большевик» в окрестностях г. Вольска и вблизи с. Нижняя Банновка. Следует отметить значительную фациальную изменчивость изученных отложений кампанского яруса. Нижний кампан представлен глинами и песчанистыми мергелями (Сенгилей), мергелями и окремнелыми мергелями (Хвалынский), глинами, опоками и мергелями (Нижняя Банновка).

Верхний кампан охарактеризован писчим мелом (Сенгилей), писчим мелом и мергелями (Вольск), мергелями, опоками, глинами и песчаниками (Нижняя Банновка). Пудовкинская (*Actinocamax mammillatus* — *B. mucronata mucronata*), ардымская (*B. mucronata minor* — *B. langei langei*) и налитовская (*B. langei najdini*) свиты соответствуют кампану в пределах Ульяновско-Саратовского прогиба.

Пудовкинская свита. Нижний подъярус. Пачка VII. «Птериевые слои» представлены ритмичным переслаиванием темно-серых, сизых кремнистых глин, опок и мергелей в разрезе Нижней Банновки, в забое карьера Сенгилейского цемзавода переслаиванием серых алевроитовых глин и серо-коричневых песчанистых мергелей (видимая мощностью до 1,8 м), а на северной окраине Хвалынска ритмичным чередованием серых и сизых плотных кремнистых (0,35—0,5 м) и белых плитчатых (0,1—0,15 м) мергелей с видимой мощностью до 2,25 м при полной мощности 7—8 м. Здесь присутствуют макрофоссилии: *Oxytoma tenuicostata*, *Sphenoceras lobatus*, *Actinocamax*

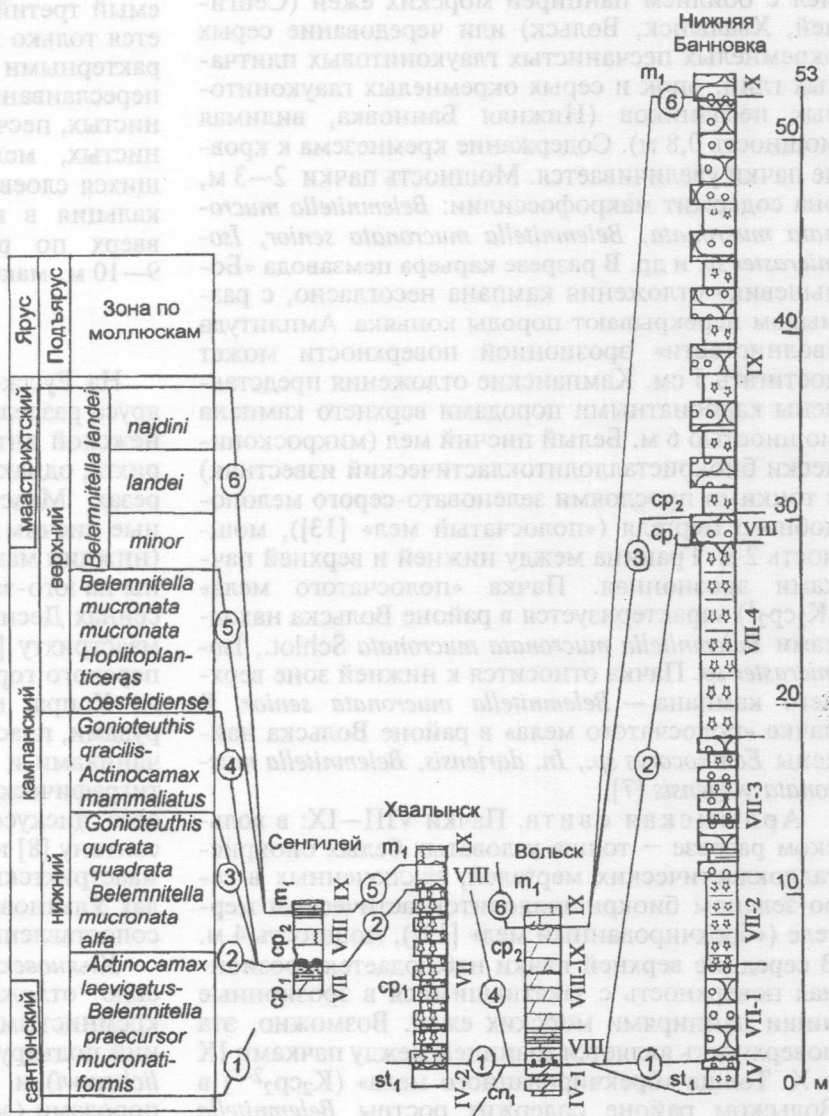


Рис. 6. Схема сопоставления кампанских отложений разрезов Ульяновско-Саратовского прогиба: мощности ритмов в разрезе Хвалынска показаны условно; усл. обознач. см. рис. 1

laevigatus, *Belemnitella praecursor* [8]. В кровле и подошве «птериевых слоев» наблюдаются поверхности перерыва. Мощность до 32,2 м (Нижняя Банновка). В разрезе Нижней Банновки возможно разделение пачки на четыре подпачки:

VII-1 (5,2–6,2 м). Песчаники глауконитовые мелкозернистые с периодически изменяющейся степенью биотурбации.

VII-2 (6 м). Переслаивание светлых опок и темных глин; мощности слоев 0,05–0,1 м, их границы нерезкие.

VII-3. Песчаники, аналогичные по составу таковым подпачки VIII-1; мощность 6 м.

VII-4. Переслаивание светлых опок и темных глин, идентичное в подпачке VIII-2; мощность 12 м.

В пачке VIII установлена ритмичность двух порядков: низкого на уровне подпачек (переслаивание опок и глин, подпачки VIII-2 и VIII-4), и более высокого на уровне пачки — ритмичное переслаивание подпачек.

Верхний подъярус. Пачка VIII: рыхлый писчий мел с обилием панцирей морских ежей (Сенгилей, Хвалынский, Вольский) или чередование серых окремнелых песчаных глауконитовых плитчатых глин, опок и серых окремнелых глауконитовых песчаников (Нижняя Банновка, видимая мощность 0,8 м). Содержание кремнезема к кровле пачки увеличивается. Мощность пачки 2–3 м, она содержит макрофоссилии: *Belemnitella mucronata mucronata*, *Belemnitella mucronata senior*, *Iso-micraster sp.* и др. В разрезе карьера цемзавода «Большевик» отложения кампана несогласно, с разрывом перекрывают породы коньяка. Амплитуда «волнистости» эрозионной поверхности может достигать 5 см. Кампанские отложения представлены карбонатными породами верхнего кампана мощностью 6 м. Белый писчий мел (микроскопически биокристаллолитокластический известняк) с тонкими прослоями зеленовато-серого мелоподобного мергеля («полосчатый мел» [13]), мощность 2 м. Граница между нижней и верхней пачками эрозионная. Пачка «полосчатого мела» ($K_2cp_2^1$) характеризуется в районе Вольска находками *Belemnitella mucronata mucronata* Schlot., *Iso-micraster sp.* Пачка относится к нижней зоне верхнего кампана — *Belemnitella mucronata senior*. В пачке «полосчатого мела» в районе Вольска найдены *Echinocorys sp.*, *In. dariensis*, *Belemnitella mucronata volgensis* [7].

Ардымская свита. Пачки VIII–IX: в вольском разрезе — толща узловатых белых биокристаллолитокластических мергелей, заключенных в серо-зеленом биокристаллолитокластическом мергеле («брекчированный мел» [13]), мощность 4 м. В середине верхней пачки наблюдается эрозионная поверхность с закатившимися в эрозионные ниши панцирями морских ежей. Возможно, эта поверхность является границей между пачками IX и X. Толща «брекчированного мела» ($K_2cp_2^{2-3}$) в Вольском районе содержит ростры *Belemnitella langei*, *B. m. mucronata*, *B. m. senior*, морские ежи *Micraster grimmensis* и *Coraster cubanicus*. Соответственно она относится к верхнему кампану и

представлена его вторым и третьим горизонтами [8]. Таким образом, данный стратиграфический интервал разреза охарактеризован зонами *mucronata* и *langei*. Из кампанских отложений в районе Вольска также отмечены находки родов головоногих (*Bostrychoceras*), двустворчатых (*Spondylus*) и лопатоногих (*Dentalium*) моллюсков, брахиопод и одиночных кораллов (*Parasmilia*). Этот интервал разреза назван «микрастрова кладбище» из-за обилия находок панцирей морских ежей [13]. В кампанских отложениях вольского разреза установлены следы жизнедеятельности *Thalassinoides*, *Teichichnus* и *Planolites*.

В толще «полосчатого мела» представлены 10 ритмов типа мел (0,4–0,1 м) — глинистый мергель (0,02–0,05 м). В кровле слоев мела наблюдаются эрозионные поверхности. Ритмичность в «брекчированном меле» выражена циклами переслаивания массивных (2,5–0,6 м) и глинистых (0,03–0,05 м) мергелей.

Налитовская свита. Пачка IX: так называемый третий горизонт кампана (хорошо опознается только в разрезе с. Нижняя Банновка) с характерными рострами *B. langei*, *B. m. minor* [8] — переслаивание мергелей серо-белых, слабокремнистых, песчаных и опок светло-серых, песчаных, мелкозернистых. Мощность чередующихся слоев около 0,5 м. Содержание карбоната кальция в нижней половине пачки возрастает вверх по разрезу. Видимая мощность пачки 9–10 м, максимальная 20 м [8].

Маастрихтский ярус

На Русской плите отложения маастрихтского яруса разделены на два подъяруса [13]. На Воронежской антеклизе присутствуют породы маастрихта, однако они не встречены в изученных разрезах. Маастрихтские отложения, представленные писчим мелом мощностью несколько метров (нижний маастрихт, ланцеолятская зона), известны на юго-западной периферии антеклизы в бассейнах Десны и Сейма [8]. Предположительно к маастрихту [8] относятся также образования хоперского горизонта, распространенные от Десны до Хопра, представленные бурями железными рудами, пластовыми фосфоритами, глинами, песчаниками и песками, мощность 10–12 м. Стратиграфическое положение этого горизонта остается дискуссионным: его относили к коньяку, сантону [8] и маастрихту [15]. Изученные разрезы маастрихтских отложений расположены в пределах Ульяновско-Саратовского прогиба. Их схема сопоставления приведена на рис. 7.

Ульяновско-Саратовский прогиб. Маастрихтские отложения представлены терригенными, кремнистыми и карбонатными породами. Нижний подъярус охарактеризован глинистыми (зона *licharewi*) и перекрывающими их карбонатными породами (зоны *lanceolata* и *sumensis*). Мощность отложений зоны *licharewi* сокращается с севера на юг от 16 до 4 м. Разрезы зон *lanceolata* и *sumensis* демонстрируют сильную фаціальную изменчи-

ность. Меловые породы характерны для Ульяновского Поволжья и севера Саратовской области (Хвалынский, Вольск). Мел-мергельные породы типичны для центральной части Саратовской области, постепенно фашиально замещаются к западу кремнистыми и терригенными отложениями Воронежской антеклизы. Мощность маастрихта в пределах Саратовского Поволжья варьирует от 30 м (с. Нижняя Банновка) до 120 м (Хвалынский, Вольск), возрастает с юга на север Саратовской области. В Ульяновском Поволжье толща писчего мела (микроскопически биокристаллокластического известняка) нижнего маастрихта (15—45 м) в верхней части содержит формы, близкие к *Bel. lanceolata sumensis* [8]. В основной части пачки выявлены ростры *Bel. lanceolata* и ядра *Hoploscaphites constrictus*, что свидетельствует о достоверном присутствии в данном районе средней подзоны нижнего маастрихта [8].

Карбонатные породы нижнего маастрихта изучены в разрезах карьеров цементзаводов Сенгилейского и «Большевик». Песчаники, опоки и алевроиты нижнего маастрихта характерны для разреза у с. Нижняя Банновка. В большинстве исследованных разрезах, кроме разреза на северной окраине Хвалынского, присутствуют отложения только нижнего маастрихта, несогласно перекрытые палеоценовыми опоками. Авторы провели наблюдения у Шиханского водозабора (ниже Вольска по течению Волги), где нижнемаастрихтские карбонатные породы перекрыты терригенными «слоями Белгородни» (даний), выше которых залегают палеоценовые опоки.

Находки верхнемаастрихтских *Belemnella americana* (ранее являвшихся зональным видом) в разрезах Ульяновского Поволжья и Вольско-Хвалынского района упоминались неоднократно [11, 14]. По стратиграфическому положению зона *americana* соответствует зоне *kazimiroviensis*. Мощность верхнемаастрихтских отложений в разрезе горы Богданихи на северной окраине Хвалынского составляет 25 м. Хорошим реперным уровнем при сопоставлении разрезов маастрихта для Саратовского Поволжья может служить глауконитовый песчаник (0,2—0,3 м) в основании зоны *lanceolata* [12]. Лохская свита соответствует отложениям нижнего, а карамышевская — верхнего маастрихта.

Нижний подъярус. Лохская свита. Пачка X установлена только в разрезе с. Нижняя

Банновка: глины черные, жирные, в подошве охристые, гидрослюдыстые, плитчатые, содержит ростры *Belemnella licharevi*, следовательно, соответствует нижней подзоне нижнего маастрихта. Мощность 78 м.

Пачка XI: писчий мел (Сенгилей), мел с прослоями зеленовато-серого мергеля (Вольск), либо песчаники известковистые, глауконитовые, выше по разрезу сменяющиеся песчанистыми опоками и алевроитами (Нижняя Банновка). Пачка характеризуется находками *Belemnella lanceolata*, *Baculites anceps leopoldiensis*, *Acanthoscaphites tridens*, *Hoploscaphites constrictus* и др. Мощность пачки 10—21 м. В разрезе у с. Нижняя Банновка наблюдаются неритмичные терригенно-кремнистые породы с рострами *Bel. lanceolata* (вторая подзона нижнего маастрихта) мощностью около 21 м.

Возможно выделение трех подпачек.

Подпачка XI-1: песчаники желтовато-зеленые, частично ожелезненные, содержащие фосфоритовые желвачки диаметром до 4 см, включает прослой, обогащенный рострами белемнитов и

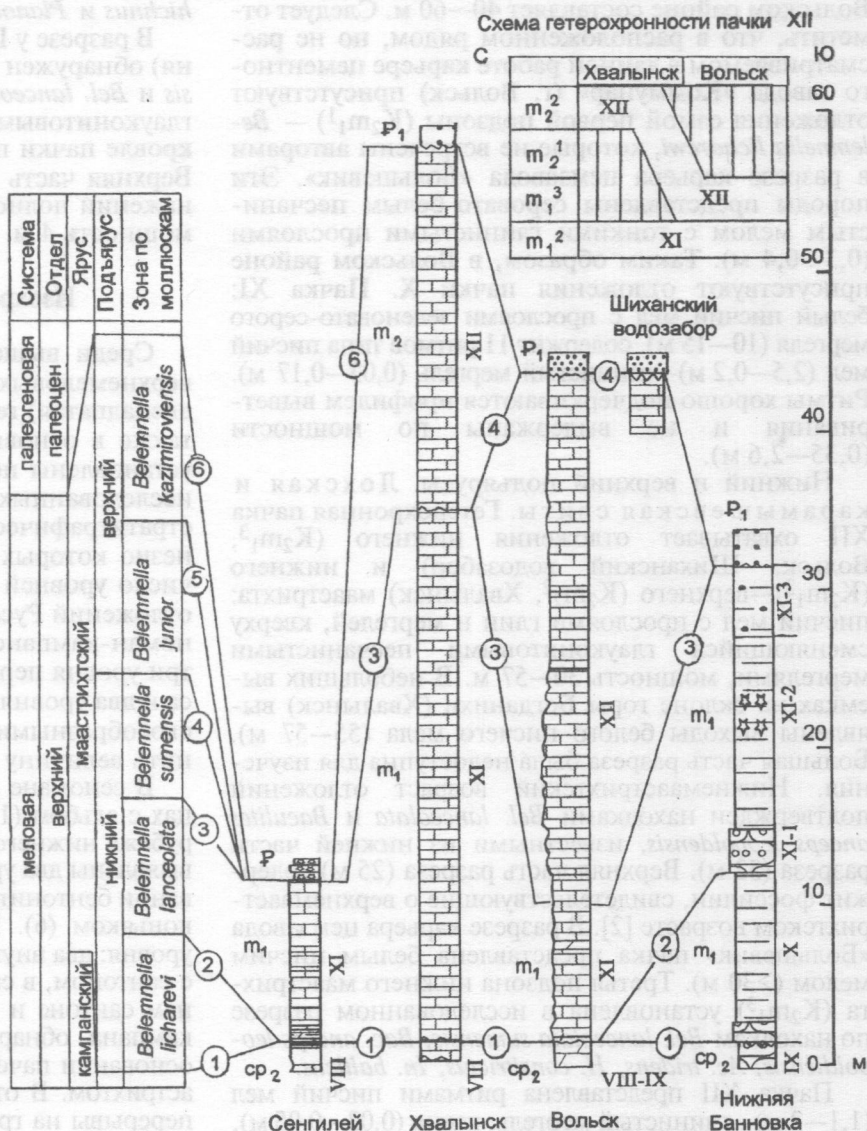


Рис. 7. Схема сопоставления разрезов маастрихтских отложений Ульяновско-Саратовского прогиба; усл. обознач. см. рис. 1

раковинами устриц, в кровле присутствует поверхность типа «твердое дно». Мощность 2,7—2,9 м.

Подпачка XI-2: опоки серо-белые, массивные в нижней и плитчатые в верхней частях подпачки, песчаные, гидрослюдистые, с глауконитом. Граница с вышележащей подпачкой нерезкая. Мощность около 10 м.

Подпачка XI-3: алевроиты грязно-серые, белесые, бледно-желтые с раковинами устриц и рострами белемнитов, в кровле подпачки — поверхность размыва (контакт с цикличной палеоценовой толщей переслаивания более кремнистых и менее кремнистых опок). Мощность 6—8 м.

В разрезе карьера Сengiлейского цемзавода визуально установлен ритмичный писчий мел мощностью 10,5 м. В основании разреза наблюдается пласт мергелистого известняка (0,5 м), с размывом лежащий на верхнекампанских отложениях. В кровле пачки наблюдается поверхность перерыва: она с угловым несогласием перекрывается толщей переслаивания светлых и темных опок палеоцена.

Мощность отложений нижнего маастрихта в Вольском районе составляет 40—60 м. Следует отметить, что в расположенном рядом, но не рассматриваемом в данной работе карьере цементного завода «Коммунар» (г. Вольск) присутствуют отложения самой первой подзоны ($K_2m_1^1$) — *Bellemnella licharewi*, которые не встречены авторами в разрезе карьера цемзавода «Большевик». Эти породы представлены серовато-белым песчаным мелом с тонкими глинистыми прослоями (0,3—0,4 м). Таким образом, в Вольском районе присутствуют отложения пачки X. Пачка XI: белый писчий мел с прослоями зеленовато-серого мергеля (10—15 м), содержит 11 ритмов типа писчий мел (2,5—0,2 м)—глинистый мергель (0,03—0,17 м). Ритмы хорошо подчеркиваются профилем выветривания и не выдержаны по мощности (0,35—2,6 м).

Нижний и верхний подъярусы. Лохская и карамышевская свиты. Гетерохронная пачка XII охватывает отложения нижнего ($K_2m_1^3$, Вольск, Шиханский водозабор) и нижнего ($K_2m_1^3$)—верхнего ($K_2m_2^2$, Хвалынский) маастрихта: писчий мел с прослоями глин и мергелей, сверху сменяющийся глауконитовыми песчаными мергелями, мощность 30—57 м. В небольших выемках на склоне горы Богданихи (Хвалынский) выявлены выходы белого писчего мела (55—57 м). Большая часть разреза была недоступна для изучения. Нижнемаастрихтский возраст отложений подтвержден находками *Bel. lanceolata* и *Baculites anceps leopoldensis*, известными из нижней части разреза (32 м). Верхняя часть разреза (25 м) содержит фауны, свидетельствующие о верхнемаастрихтском возрасте [2]. В разрезе карьера цемзавода «Большевик» пачка представлена белым писчим мелом (>30 м). Третья подзона нижнего маастрихта ($K_2m_1^3$) установлена в исследованном разрезе по находкам *Bel. lanceolata sumensis*, *Bac. anceps leopoldensis*, *Ac. tridens*, *H. consitricus*, *In. balticus*.

Пачка XII представлена ритмами писчий мел (1,1—2 м)—глинистый мергель, глина (0,03—0,05 м), хорошо проявленными в профиле выветривания и выдержанными по мощности (1,15—2,05 м).

Возможно выделение ритмов более высокого порядка путем группировки ритмов по парам. Иными словами, закономерно чередуются ритмы мощностью 1 м с ритмами мощностью 2 м. Таким образом, можно выделить шесть ритмов третьего порядка типа мел—мел и четыре ритма типа мел—мергель второго порядка в интервале 12 м от основания пачки, далее толща ритмична на протяжении 11 м. Затем наблюдаются два ритма мел—глина третьего порядка (мощность ритмов 1—2,5 м) или один ритм второго порядка, на протяжении следующих 10 м толща ритмична. Вероятно, 10—12-метровые ритмичные интервалы — не что иное, как элементы ритма первого порядка, чередующиеся с ритмичными интервалами.

В нижнемаастрихтских породах Вольска содержатся ежи-цидароиды (*Cidaris*, *Salenia*), сплангоиды (*Echinocorys*), устрицы (*Spondylus*, *Hyo-tissa*), пектениды (*Janira*), губки (*Ventriculites*) и кораллы (*Cylicosmila*); редко встречаются брахиоподы, брюхоногие моллюски (*Pleurotomaria?*) [13]. В маастрихтских отложениях Вольского разреза установлены ихнофоссилии *Thalassinoides*, *Teichichnus* и *Planolites*.

В разрезе у Шиханского водозабора (Белогродня) обнаружен писчий мел с *Bac. anceps leopoldensis* и *Bel. lanceolata sumensis*, сверху сменяющийся глауконитовыми песчаными мергелями. В кровле пачки присутствует поверхность размыва. Верхняя часть нижнего маастрихта в данном обнажении полностью ритмична (рис. 7), видимая мощность 4 м.

Изохронность и гетерохронность

Среди вышеописанных пачек, выделенных в верхнемеловых отложениях, только две (третья и двенадцатая) гетерохронны. В подошве третьей, а также в основании и кровле двенадцатой пачек установлены перерывы. Породы верхнего мела в исследованных разрезах содержат 17 уровней стратиграфических перерывов (табл. 1, рис. 8), генезис которых пока детально не изучен. Общее число уровней в сводном разрезе верхнемеловых отложений Русской плиты достигает 25 [19]. В сеноман-кампанском интервале установлены по три уровня перерывов в отложениях каждого яруса и два уровня — в маастрихте. Их можно считать своеобразными «маркерами», однако следует оценить величину гиатусов.

В сеномане наблюдалось три уровня: на границах с альбомом (1) и туроном (3), а также внутри, на рубеже нижнего и среднего подъяруса (2). В туроне выявлены два уровня внутри подпачки III-1 в основании бентонитовых прослоев (4 и 5) и на границе с коньяком (6). В коньякском ярусе известны три уровня: два внутри подпачки IV-1 и один на рубеже с сантоном, в сантоне два: внутри пачки V в верхнем сантоне и на границе с кампаном. В породах кампана обнаружены следующие уровни: два в основании пачек VIII и IX и один на рубеже с маастрихтом. В отложениях маастрихта наблюдались перерывы на границах подъярусов и с палеогеном.

Из сравнения хроностратиграфического распределения перерывов в разновозрастных отложе-

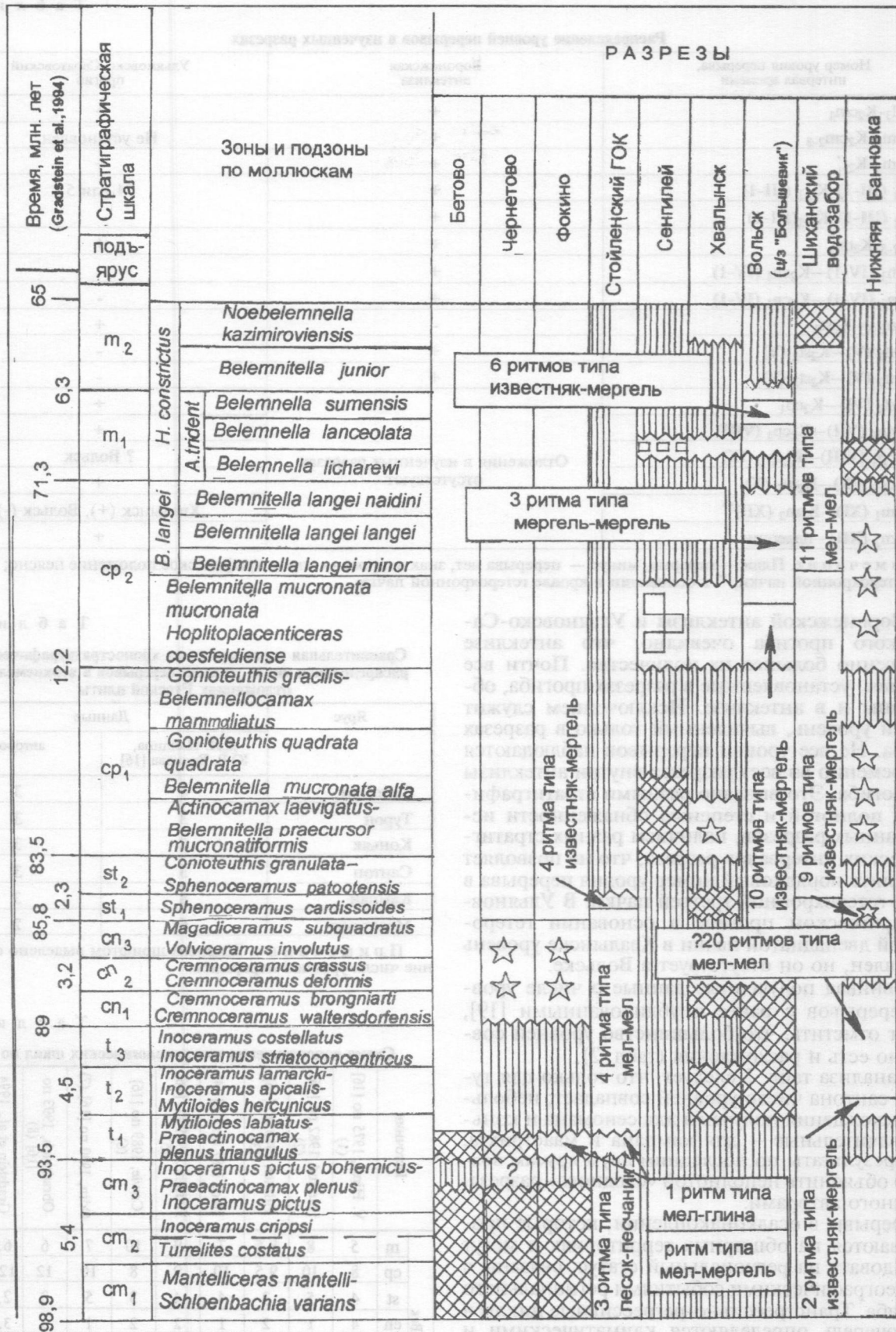


Рис. 8. Хроностратиграфическое распределение типов терригенно-карбонатных и карбонатных ритмов, кремнистых ритмичных, крипторитмичных и неритмичных толщ в верхнемеловых разрезах Русской плиты: вертикальная штриховка — перерывы в осадконакоплении (гиатусы), перекрестная штриховка — аритмичные толщи, «пустые» интервалы — фрагменты, не изученные авторами, звездочки — кремнистые толщи

Распределение уровней перерывов в изученных разрезах

Номер уровня перерыва, интервал времени	Воронежская антеклиз	Ульяновско-Саратовский прогиб
1, K _{1a} l ₃ -K ₂ cm ₁	+	+
2, K ₂ cm ₁ -K ₂ cm ₂₋₃	+	Не установлен
3, K ₂ cm ₃ -K ₂ t ₁ *	+	+
4, K ₂ t ₁ (III-1)-K ₂ t ₁ (III-1)	+	?4 или 5
5, K ₂ t ₁ (III-1)-K ₂ t ₁ (III-1)	+	
6, K ₂ t ₂₋₃ -K ₂ cn ₁	+	+
7, K ₂ cn ₁ (IV-1)-K ₂ cn ₁ (IV-1)	+	-
8, K ₂ cn ₁ (IV-1)-K ₂ cn ₁ (IV-1)	+	-
9, K ₂ cn ₂₋₃ -K ₂ st ₁	-	+
10, K ₂ st ₂ (V)-K ₂ st ₂ (V)	+	-
11, K ₂ st ₂ (V)-K ₂ st ₂ (V)	+	-
12, K ₂ st ₂ (VI)-K ₂ cp ₁		+
13, K ₂ cp ₁ (VII)-K ₂ cp ₁ (VIII)		+
14, K ₂ cp ₁ (VIII)-K ₂ cp ₁ (IX)	Отложения в изученных разрезах отсутствуют	? Вольск
15, K ₂ cp ₂ (IX)-K ₂ m ₁ (X)		+
16, K ₂ m ₁ (XI)-K ₂ m ₂ (XII)**		Хвалынский (+), Вольск (-)
17, K ₂ m ₂ (XII)-палеоген		+

Примечание. Плюс — перерыв, минус — перерыва нет, знак вопроса — стратиграфическое положение неясно; * в основании гетерохронной пачки, ** в основании и кровле гетерохронной пачки.

ниях Воронежской антеклизы и Ульяновско-Саратовского прогиба очевидно, что антеклизе свойственно большее их количество. Почти все перерывы, установленные в разрезах прогиба, обнаружены и в антеклизе. Исключением служит девятый уровень, выявленный только в разрезах прогиба. Не все уровни перерывов наблюдаются одновременно во всех разрезах внутри антеклизы или прогиба. Это вызвано разными стратиграфической полнотой и степенью обнаженности исследованных разрезов, наличием разных стратиграфических интервалов разреза, что не позволяет определить порядковый номер уровня перерыва в кровле гетерохронной третьей пачки. В Ульяновско-Саратовском прогибе в основании гетерохронной двенадцатой пачки в Хвалынске уровень установлен, но он отсутствует в Вольске.

Сравнивая полученные данные о числе уровней перерывов с ранее опубликованными [19], следует отметить, что большинство уровней совпало, но есть и расхождения (табл. 2).

Из анализа табл. 2 следует, что только для турона и сантона число уровней совпадает; небольшие расхождения получены для сеномана и коньяка; значительные — для кампана и маастрихта. Такие результаты по последним двум ярусам возможно объяснить неполнотой «сводного» разреза, изученного авторами.

Перерывы в осадконакоплении, которые прослеживаются на обширных территориях и могут претендовать на региональный статус, связаны с палеогеографическими событиями регионального масштаба. Трансгрессивно-регрессивные циклы в свою очередь определяются климатическими и тектоническими факторами. Представляется интересным изучение распределения числа уровней перерывов в зависимости от длительности в соответствующих веках в позднем мелу (табл. 3).

Т а б л и ц а 2

Сравнительная характеристика хроностратиграфического распределения числа уровней перерывов в верхнемеловых отложениях Русской плиты

Ярус	Данные	
	Д.П. Найдина, Ю.В. Волкова [16]	авторов
Сеноман	4	3
Турон	3	3
Коньяк	2	3
Сантон	3	3
Кампан	8	3
Маастрихт	6	2

Примечание. Жирным шрифтом выделено совпадение числа уровней перерывов.

Т а б л и ц а 3

Схема сопоставления геохронологических шкал по [4]

Источник	V. Hime, 1975 по [16] (1)	Hariand, 1982 по [16] (2)	Palmer, 1983 по [16] (3)	Над, 1987 по [16] (4)	Hariand, 1989 по [16] (5)	Cowie, 1989 по [16] (6)	Odin, 1990 по [16] (7)	Obradovich, 1993 по [16] (8)	Gradstein et al., 1994 по [16] (9)	Hardenbol et al., 1998 по [17] (10)	
	Век	m	5	8	8,5	7	9	10	7	6	6,3
	cp	8	10	9,5	10	9	8	10	12	12,2	12,2
	st	4	5	3	4	4	3	5	3	2,3	2,3
	cn	4	1	2	1	2	2	1	3	3,2	4,5
	t	6	2	3	3	3	3	4	4	4,5	4,5
	cm	8	6	6	4	5,5	4	5	5	5,4	5,4

Примечание. В скобках — порядковый номер шкалы; продолжительность веков в млн. лет.

Расчет длительности периодов аккумуляции осадков в сеноманском веке по 10 шкалам времени

Продолжительность сеноманского века	8	6	5,5	5,4	5	4	
	(1)	(2,3)	(5)	(9, 10)	(7, 8)	(4, 6)	
Число уровней перерывов	4 по [19]	2	1,5	1,375	1,35	1,25	1
	3 по данным авторов	2,6	2	1,8(3)	1,8	1,(66)	2,(6)

Примечание. Выделены курсивом в скобках номера шкалы времени; жирным шрифтом длительность периодов аккумуляции осадков, совпадающая с продолжительностью циклов эксцентриситета Миланковича; продолжительность веков и периодов аккумуляции в млн. лет.

Т а б л и ц а 5

Расчет длительности периодов аккумуляции осадков в туронском веке по 10 шкалам времени

Продолжительность туронского века	6 (1)	4,5 (9,10)	4 (8)	3 (3-7)	2 (2)
	3 уровня перерывов по данным авторов	2	1,5	1,(3)	1

Примечание. См. примечание к табл. 4.

Т а б л и ц а 6

Расчет длительности периодов аккумуляции осадков в коньякском веке по 10 шкалам времени

Продолжительность коньякского века	4,5 (10)	4 (1)	3,2 (9)	3 (8)	2 (3,5,6)	1 (2,4,7)	
	Число уровней перерывов	3 по [19]	1,5	1,(3)	1,0(6)	1	0,(6)
	2 по данным авторов	2,25	2	1,6	1,5	1	0,5

Примечание. См. примечание к табл. 4.

Т а б л и ц а 7

Расчет длительности периодов аккумуляции осадков в сантонском веке по 10 шкалам времени

Продолжительность сантонского века	5 (2, 7)	4 (1, 4, 5)	3 (3, 6, 8)	2,3 (9, 10)
	3 уровня по данным авторов и по [19]	1,(6)	1,5	1

Примечание. См. примечание к табл. 4.

Т а б л и ц а 8

Расчет длительности периодов аккумуляции осадков в кампанском веке по 10 шкалам времени

Продолжительность кампанского века	12,2 (9, 10)	12 (8)	10 (2, 4, 7)	9,5 (3)	8 (1)
	8 уровней по [19]	1,525	1,5	1,25	1,1875

Примечание. См. примечание к табл. 4.

Разделив продолжительность века на число уровней перерывов, нетрудно выяснить, есмь временные интервалы аккумуляции осадков. При этом допустимо не учитывать длительность перерыва. Ввиду некорректности данных, имеющих у авторов, о числе уровней для последних двух

Расчет длительности периодов аккумуляции осадков в маастрихтском веке по 10 шкалам времени

Продолжительность маастрихтского века	10 (6)	19 (5)	8,5 (3)	8 (2)	7 (4,7)	6,3 (9,10)	6 (8)	5 (1)
	6 уровней по [19]	1,(6)	1,5	1,4 (6)	1,(3)	1,1 (6)	1,05	1

Примечание. См. примечание к табл. 4.

веков, сравним наши результаты с таковыми Д.П. Найдина и Ю.В. Волкова для сеномана—сантона [19]. Кампан-маастрихтский интервал проанализирован только с использованием данных [19].

В результате получаем (табл. 4), что для сеномана ряд интервалов по длительности совпадает с астрономо-климатическими циклами Миланковича эксцентриситета земной орбиты: $E_3=1,29$ млн. лет и $E_4=2,03$ млн. лет. Используя данные Д.П. Найдина и Ю.В. Волкова [19], можно говорить о двух типах циклов, наши данные, — об одном. Эти же циклы установлены в туроне (табл. 5). Для коньякского века характерны циклы E_3 (по данным [16]) и E_4 (по нашим данным, табл. 6). Продолжительность интервалов аккумуляции осадков в сантоне (табл. 7) не обнаруживает связи с какими-либо известными астрономо-климатическими циклами, что требует дальнейших исследований. Для кампана (табл. 8) и маастрихта (табл. 9) получены значения, близкие к циклам E_3 .

Гетерохронные отложения в кровле или подошве имеют хотя бы одну «скользящую» границу, совпадающую с границей гетерохронного перерыва.

Выводы

1. В верхнемеловых отложениях Воронежской антеклизы и Ульяновско-Саратовского прогиба выделена последовательность из 12 пачек, прослеженных в изученных разрезах.

2. Установлены ритмичные и неритмичные интервалы. Ритмичные толщи поддаются классификации по петрографическим типам. Установлены ритмы разных порядков.

3. Породы верхнего мела в исследованных разрезах содержат 17 уровней стратиграфических перерывов, три из которых гетерохронны: в основании нижнего—среднего турона; в основании и кровле пачки XII.

4. Периоды аккумуляции осадков, разделенные уровнями изохронных и гетерохронных перерывов, в сеноман-коньякском интервале совпадают по продолжительности с астрономо-климатическими циклами (Миланковича) эксцентриситета земной орбиты. Это циклы: $E_3=1,29$ млн. лет и $E_4=2,03$ млн. лет. Кампан-маастрихтские интервалы аккумуляции характеризуются совпадением с циклами E_3 .

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты 02-05-64576 и 03-05-06221-мас) и гранта Минобразования РФ PD 02 1.5-483.

1. Алексеев А.С., Олферьев А.Г., Шик С.М. Объяснительная записка к унифицированным стратиграфическим схемам верхнего мела Восточно-Европейской платформы. СПб., 1995. С. 1—58.
2. Барышникова В.И. Распространение и микрофаунистическая характеристика зоны *Belemnites americana* в Саратовском Поволжье // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. 1966. №2. С. 274—285.
3. Волго-Уральская нефтеносная область. Юрские и меловые отложения / Под ред. Т.Л. Дервиз Л.: Гостоптехиздат, 1959. С. 8—352.
4. Габдуллин Р.Р. Ритмичность верхнемеловых отложений Русской плиты, Северо-Западного Кавказа и Юго-Западного Крыма (строение, классификация, модели формирования). М.: Изд-во МГУ, 2002. 304 с.
5. Габдуллин Р.Р., Иванов А.В. Комплексное изучение ритмичности карбонатного осадконакопления на примере поздне мелового бассейна Ульяновско—Саратовского прогиба // Тр. НИИ Геологии Саратовского университета. Новая серия. Т. VIII. Саратов: Научная книга, 2001. С. 69—90.
6. Габдуллин Р.Р., Иванов А.В. Ритмичность карбонатного осадконакопления в поздне меловом бассейне юга воронежской антеклизы (на примере разреза карьера Стойленского горно-обогатительного комбината) // Тр. НИИ Геологии Саратовского университета. Новая серия. Т. VIII. Саратов: Научная книга, 2002. С. 41—55.
7. Габдуллин Р.Р., Иванов А.В. Ритмичность карбонатных толщ. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2002. 52 с.
8. Герасимов П.А., Мигачева Е.Е., Найдин Д.П., Стерлин Б.П. Юрские и меловые отложения Русской платформы // Очерки региональной геологии СССР. В. 5. М.: Изд-во МГУ, 1962. С. 88—181.
9. Иванов А.В. Маринакулаты — проблематичный новый тип животных из мела и палеогена России. Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 1995. 152 с.
10. Ильин А.В., Найдин Д.П. Утяжеление изотопного состава углерода у границы сеномана и турона: первые данные по Восточно-Европейской платформе // Докл. РАН. 1995. Т. 345. №5. С. 653—656.
11. Камышева-Елпатьевская В.Г. Атлас мезозойской фауны и спорово-пыльцевых комплексов нижнего Поволжья и сопредельных областей. Общая часть. Фораминиферы. В. 1. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1967. 257 с.
12. Камышева-Елпатьевская В.Г. Маркирующие горизонты юрских, меловых и палеогеновых отложений Саратовского Поволжья // Ученые записки СГУ им. Н.Г.Чернышевского. Т. XXVIII, вып. геол. Саратов, 1951. С. 10—35.
13. Матеева М.Н. Геологические экскурсии в окрестности города Вольска // Тр. Вольского окружного-научно-образовательного музея. В. 3. Вольск, 1930. 56 с.
14. Милановский Е.В. Очерк геологии Среднего и Нижнего Поволжья. Л.: Гостоптехиздат, 1940. 276 с.
15. Стратиграфия СССР. Меловая система / Под ред. М.Н. Москвина. Полугом 1. М.: Недра, 1986. С. 96—143.
16. Gradstein F.M. et al. A Mesozoic time scale // J. of Geophysical Research. 1994. 99 (B12). P. 24051—24074.
17. Hardenbol J. et al. Mesozoic and Cenozoic Sequence Chronostratigraphic Framework of European Basins. // Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins, 1998. SEPM Spec. Publ. 60, chart 1. Boulder, 1998.
18. Ilyin A.V. Mid-Cretaceous phosphate platforms of the Russian Craton // Sedimentary Geology. 1997. 113 (1—2). P. 125—135.
19. Naidin D.P., Volkov Yu.V. Eustasy and Late Cretaceous seas of the East-European Platform // Zbl. Geol. Paleont. 1996. Teil 1. H. 11/12. P. 1225—1232

Московский государственный университет
НИИ Геологии Саратовского университета
Рецензент — Л.Ф.Копачевич

УДК 550.384.32; 551.77

Э.А. МОЛОСТОВСКИЙ, А.В. ДЯКИНА, А.Н. ПИСЬМЕННЫЙ

МАГНИОСТРАТИГРАФИЯ И ПЕТРОМАГНЕТИЗМ ПOKPOBHOЙ ТОЛЩИ КАБАРДИНСКОЙ ВПАДИНЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Впервые петромагнитными определениями охарактеризована покровная формация Кабардинской впадины в Центральном Предкавказье. На основе магнитной зональности выделены верхний эо- и неоплейстоцен. В неоплейстоцене по петромагнитным вариациям намечены нижнее, среднее и верхнее(?) звенья. Петромагнитное датирование выполнено посредством корреляции сводных колонок Кабардинской и Терско-Кумской впадин, в последней петромагнитные вариации сопоставлены с данными палиностратиграфии.

Состояние проблемы. Расчленение и корреляция мощной покровной толщи Предкавказья относятся к разряду наиболее сложных проблем стратиграфии плейстоцена европейской части России. В отличие от Молдавии и Украины в предкавказской лёссовидной толще практически неизвестна микротериофауна, крайне скудны и палинологические данные. Поэтому особое значение приобретают палео- и петромагнитные определения, но до настоящего времени они в ограниченных объемах производились лишь в Терско-Кумской впадине Восточ-

ного Предкавказья [2, 3]. В центральных и западных районах Северного Кавказа работы этого плана начали проводиться лишь в последние годы в процессе геологической съемки масштаба 1:200 000.

А.Н. Письменным предоставлены для палеомагнитных определений коллекция ориентированных «верх—низ» образцов и детальное описание керн опорных скважин № 1, 4, пробуренных в пределах Кабардинской впадины. Обобщение палеомагнитных данных выполнено Э.А. Молостовским и А.В. Дякиной.