

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ ГЕОЛОГОВ СОВЕТСКОГО СОЮЗА  
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР

ОСАДОЧНАЯ  
ОБОЛОЧКА ЗЕМЛИ  
В ПРОСТРАНСТВЕ  
И ВРЕМЕНИ

СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

Ответственный редактор  
академик Б.С. СОКОЛОВ

Редакционная коллегия:

Б.С. СОКОЛОВ, В.В. МЕННЕР, А.И. ЖАМОЙДА,  
Ю.Б. ГЛАДЕНКОВ, А.Ю. РОЗАНОВ, Л.М. МЕЛЬНИКОВА

МОСКВА "НАУКА" 1989

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR  
MINISTRY OF GEOLOGY OF THE USSR  
NATIONAL COMMITTEE OF GEOLOGISTS OF THE SOVIET UNION  
PALEONTOLOGICAL INSTITUTE USSR AC. SCI

SEDIMENTARY  
COVER OF THE EARTH  
IN SPACE  
AND TIME

STRATIGRAPHY AND PALEONTOLOGY

Editor-in-chief  
Academician B.S. SOKOLOV

Editorial Board:  
B.S. SOKOLOV, V.V. MENNER, A.I. ZHAMOIDA,  
Yu.B. GLADENKOV, A.Yu. ROZANOV, L.M. MELNIKOVA

MOSCOW "NAUKA" 1989

УДК 557.762/763

*М.С. Месежников*

**ТИГОНСКИЙ, ВОЛЖСКИЙ И ПОРТЛАНДСКИЙ ЯРУСЫ  
(геологические и биологические события, корреляция)**

Стратиграфическая шкала юрской системы является самой совершенной в фанерозое. Геологи, изучавшие юрские отложения, смогли предложить последовательность из 10 ярусов от геттана до киммериджа, которые более или менее определенно устанавливаются на всей планете. Эта стройная система в свою очередь опирается на тщательно выполняемые зональные сопоставления разрезов, которые и позволили однозначно понимать границы ярусов и подъярусов. Масштабы проделанной работы лучше всего отражает то обстоятельство, что для выбора стандартной ярусной последовательности, которая в основном была определена в знаменитой монографии В. Аркелла [9], пришлось отказаться от почти 120 названий ярусов, отражавших многие фациальные или фаунистические особенности.

Тем не менее в этой совершенной шкале до сих пор не нашла удовлетворительного решения проблема терминального яруса юрской системы. Несмотря на чрезвычайно дробное стратиграфическое деление (продолжительность зональных моментов (фаз) в конце юры 0,35–0,4 млн лет), несмотря на возможность самого широкого использования при стратиграфических сопоставлениях такой идеальной ортостратиграфической группы, как аммониты, до сих пор отсутствует не только сколько-нибудь удовлетворительная схема зональной корреляции верхних горизонтов юрской системы, но даже общая договоренность о том, какой ярус (и в каком объеме) завершает эту систему. Более того, если еще в 1956 г. В. Аркелл принимал равными объемы титона, волжского яруса, портланда и части пурбека, то уже через каких-нибудь 10–15 лет исследования западноевропейских и отчасти советских геологов показали, что не имеется никаких обоснованных аргументов для сохранения этой успокоительной иллюзии. Проблема соотношения титона, портланда и волжского яруса, несмотря на более чем вековую историю, не утратила своей остроты. Ее решение важно не только для мезозоя. Особое положение юрской системы, которая подарила геологии большинство стратиграфических, палеогеографических и палеобиогеографических представлений, и возможность наиболее обоснованной (благодаря широкому распространению, хорошей обнаженности и исключительно полной и разнообразной фаунистической характеристике) аргу-

ментации выводов выделяют проблему терминального яруса юры в проблему общегеологическую.

Эта проблема имеет и важное прикладное значение, если учесть, что с верхней юрой и нижним мелом связано более половины мировых ресурсов нефти.

Само установление в верхах юры портландского [21], титонского [20] и волжского [7] ярусов явилось отражением максимальной дифференциации фаун в конце юры. Очевидно, что для выбора одного из этих ярусов ~~в качестве стандартного он должен быть предложен в границах, которые могли бы ровно прослеживаться в Средиземноморских и Бореальных бассейнах, и что вышеупомянутые ярусы также должны быть установлены, чтобы же широко трактуемые уровни, обеспечивающие достаточно коррелирующие разрезы,~~

Несмотря на то что изучение закрытых бассейнов и океанов, а также широкий фациальный спектр отложений, вовлеченных в исследования, стимулировали разработку стратиграфии верхов юры по таким группам, как кальционеллы, динофлагелляты, фораминиферы, остракоды, радиолярии, нанопланктон, несмотря на то что для межрегиональных сопоставлений успешно привлекаются бухии, а для корреляции разрезов континентов и океанов незаменимыми оказываются палеомагнитные данные, ~~основной группой, по которой строятся оконтинентальные выводы, остаются все же аммониты.~~

Максимальная дифференциация аммонитовых фаун в конце юры – пример, обобщивший все учебники исторической геологии<sup>1</sup>, – обычно объясняется радиацией, температурными различиями и разобщением отдельных бассейнов. Разумеется, скорость радиации и тем более темпы эволюционных преобразований в отдельных филумах непредсказуемы. Тем не менее адаптивный характер радиации заставляет искать какие-то физические основания ее усиления (как в рассматриваемом случае) или ослабления. И с этой точки зрения другие причины, привлекаемые обычно для обоснования резких различий титонских, волжских и портландских фаун, представляются малоубедительными. Действительно, понижение температур вод морских бассейнов от Южной Европы до севера Сибири несомненно. Оно фиксируется составом биоты и характером осадков. Однако нет никаких оснований полагать, что в титонском–волжском веках это понижение было более контрастным, чем, например, в позднем оксфорде. Что касается физического разобщения бассейнов, то современные палеогеографические реконструкции показывают [1, 13, 23], что оно наступило лишь в конце рассматриваемого интервала времени. Титонский век в Западной и Южной Европе и Средней Азии – это время регрессии, а в Восточной Европе и особенно в Западной и Восточной Сибири и на Северо-Востоке СССР волжский век – это время самой обширной трансгрессии мезозоя. Однако такие контрасты известны и в оксфорде и в кимеридже.

Тем не менее имеются два сравнительно кратковременных события, которые, по-видимому, оказали коренное влияние на распределение фаун в конце юрского периода.

<sup>1</sup> Как и все популярные примеры, представление о максимальной дифференциации фаун в конце юры не совсем точно. В позднем байосе и бате отличия бореальных и субсредиземноморских фаун по крайней мере столь же значительны.

Чтобы вполне оценить их влияние, следует учитывать, что дифференциация фаун в конце юры не была внезапной. Раннетитонские аммониты распространялись далеко на северо-восток – в Среднее Поволжье [5]. В средневолжское время эти связи ослабляются, но все же *Virgatitinae* проникали в центральную Польшу [16], а титонские *Naploceras* встречены в верхах зоны *panderi* Северного Прикаспия. И только в поздневолжское время полностью прерываются фаунистические связи бассейнов Северной и Южной Европы.

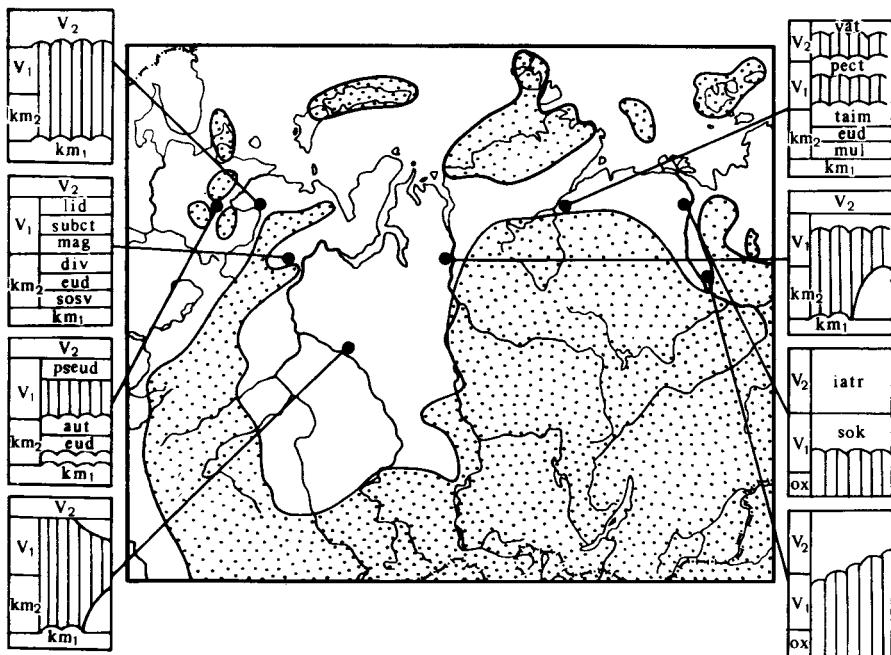
Титонские и волжские толщи заключают большое количество перерывов, которые особенно хорошо изучены в терригенных фаунах Северо-Западной Европы и Европейской России. Многие из этих перерывов имеют значительную протяженность в пространстве, но особенно примечателен один перерыв в конце ранневолжского времени (зональный момент *restitutum-pseudoscythica*). Этот перерыв проявился практически повсеместно. Наиболее отчетливо он фиксируется в Бореальной и Суббореальной областях от Англии [18] до низовьев р. Лены [6] благодаря выпадению в очень многих разрезах нижней и средней части нижневолжских отложений, а иногда и всего нижневолжского подъяруса (см. рисунок)<sup>1</sup>. Значение этого перерыва заключается, однако, прежде всего в том, что он коренным образом изменил режим и условия осадконакопления. Так, в Западной Сибири с ним связано формирование глубоководного баженовского бассейна, в Среднерусском море – начало формирования глауконитовых и черносланцевых толщ и т.д. В Южной Европе рассматриваемый перерыв выражен не столь внушительно, однако и здесь он имеет четкое выражение в разрезе (граница формаций Реннертсхофен и Нейбург) и также знаменует изменения режима осадконакопления, в частности прекращение рифообразования [26]. Таким образом, событие в конце ранневолжского времени, получившее название позднекиммерийского [18], привело к формированию новых адаптивных зон и в определенной мере способствовало появлению в этих зонах *Virgatitinae* и *Dorsoplantinae*.

Вторым событием в конце юры явилась обширная Пурбекская регрессия, которая проявилась практически повсеместно от Англии до Южного Урала. Эта регрессия действительно привела к полной изоляции бассейнов севера и юга Евразии и к формированию в них принципиально разных ассоциаций аммоидей.

С учетом сделанных замечаний и следует рассматривать соотношение титонского, волжского и портландского ярусов.

**Нижняя граница титона** устанавливается в основании зоны *Nubopliceras hybonotum* по появлению *Gravesia*. Этот уровень достаточно определенно прослеживается как в европейской части СССР (основание зоны *Iowaiskyia klimovi*), так и в Сибири (основание зоны *Eosphinctoceras magnum*) и в Южной Англии (основание зоны *Pectinatites elegans*). Таким образом, основания титона, портланда и волжского яруса устанавливаются на одном стратиграфическом уровне. Это положение, однако, нуждается в определенных уточнениях. Первое носит чисто номенклатурный харак-

<sup>1</sup> Относительно полные разрезы известны в прибрежных частях бассейна (Притиманье, восточный борт Приполярного Урала, южный борт Хатангской впадины), в то же время в его центральных частях почти полностью отсутствуют верхнекиммериджские и нижневолжские отложения.



*Рис. 1. Характер взаимоотношений кимериджский в волжских слоях на севере СССР*  
*ox – оксфорд; km<sub>1</sub> – нижний кимеридж; km<sub>2</sub> – верхний кимеридж (зоны: mut – mutabilis, sosv – sosvaensis, eud – eodoxus, aut – autissiodorensis, div – dividuum, taim – taimyrense); V<sub>1</sub> – нижневолжский подъярус (зоны: mag – magnum, subcr – subcrassum, lid – lideri, pect – pectinatum, sok – sokolovi); V<sub>2</sub> – средневолжский подъярус (зоны iatr – iatriensis, var – variabilis)*

тер – в английской литературе до сих пор нет единого мнения о нижней границе портландского яруса. Несмотря на то что многие авторы принимают "континентальную" интерпретацию портландского яруса (портланд sensu gallico), в справочных изданиях [8] продолжается традиционное употребление портланда sensu anglico, и в этом случае основание зоны elegans маркирует границу нижнего и верхнего кимериджа. Следует все же полагать, что это чисто формальное несоответствие будет исправлено [11, 13].

Гораздо более существенным представляется то обстоятельство, что в Дорсете [25] и Аквитании [14] Gravesia встречаются ниже рассматриваемого уровня внутри верхнекимериджской зоны autissiodorensis. По-видимому, разрезы Дорсета и Аквитании являются наиболее полными, так как ни в одном другом обнажении слои, заключающие Aulacostephanus и Gravesia, не установлены. Во всяком случае, именно эти совместные находки позволяют достаточно определенно отличать самые верхние слои верхнего кимериджа от базальных слоев надкимериджских образований и в целом не компрометируют рассматриваемый уровень.

**Верхняя граница титона** в сущности определяется основанием берриаса, поскольку в разрезах юго-восточной Франции между кровлей зоны transitorius и основанием зоны jacobi–grandis берриаса имеется пачка, не оха-

*Tаблица 1*  
Сопоставление берриаса и рязанского горизонта

Берриас (Le Hegarat, [17])		Rязанский горизонт (по автору)
boissieri	callisto	tzikwinianus
	picteti	
	paramimounum	
	dalmasi	
	privasensis	rjasanensis s.l.
	subalpina	
	jacobi-grandis	

рактеризованная аммонитами [17]. Возможно, этому уровню отвечает зона *Durangites* восточной Испании [19]. Однако основание зоны *jacobi-grandis* не может быть прослежено за пределы Средиземноморской области, и потому соотношение объемов титона и волжского яруса остается неопределенным. Это обстоятельство, в частности, дает основания для самых разнообразных сопоставлений – от соотнесения верхнего титона с верхневолжским подъярусом (наиболее распространенная точка зрения до начала 80-х годов) до корреляции верхневолжского подъяруса с нижним берриасом [24]. Отсутствие каких-либо общих элементов в аммонитовых фаунах верхнего титона и верхневолжского подъяруса в принципе допускает любые сопоставления, а дополнительные признаки (например, использование бухиазон) не дают однозначных результатов [3, 15, 24]. В то же время если принять в качестве отправного тезиса, что кровля титона определяется основанием берриаса, то появляется реальная основа для широкого прослеживания одного стратиграфического уровня. Такая возможность основана на сопоставлении берриаса и рязанского горизонта. Наши исследования на Северном Кавказе показали, что слои, заключающие *Riesarites* и *Euthymites* (т.е. аналоги рязанского горизонта), распространены не в верхней части берриаса, как это представлялось ранее, а охватывают значительно более широкий стратиграфический диапазон – от нижней части зоны *osotanica* (подзоне *sibérie*) до верхней части зоны *boissieri* (исключая подзону *callisto*) (табл. 1). Таким образом, если нижнюю границу берриаса устанавливать не в основании, а в кровле зоны *jacobi-grandis* (предложение, уже давно высказанное Р. Кейси), то появляется возможность достаточно строгого соотнесения объемов титона и волжского яруса.

В предлагаемых границах объемы титона и волжского яруса оказываются практически одинаковыми. Такой же объем получает и портланд при условии установления его нижней границы *sensu gallico* и при включении в портланд Нижних Песчаников Спилсби [8, 12].

Более детальная корреляция титонских и волжских отложений по вполне понятным причинам реальна лишь для нижних горизонтов. Однако имеется еще один более высокий уровень, который может быть введен в рассмотрение.

**Таблица 2**  
**Сопоставление титонского, волжского и портландского ярусов**

Титонский ярус (Zeiss [23, 24], с изменениями)		Волжский ярус (Герасимов, Михайлов, [2], Кейси, Месежников, [4])		Портландский ярус (Cope et. al., [8])	
Верхний	jacobi-grandis	Верхний	*	lamplughii	
	Durangites		nodiger	prelicomphalus	
	transitorius		subditus		
	Simplisiphinctes		fulgens	primitivus	
	ponti		oppressus	oppressus	
	fallauxi		nikitini	anguiformis	
	semiforme	bavaricum		kerberus	
	palatinus	blakei	okusensis		
	vimineus				
	parvinodosum				
Средний	triplicatus	Средний	virgatus	glaucolithus	
	tagmersheimense		rosanovi	albani	
	hybonotum		virgatus		
			panderi	fittomi	
				rotunda	
Нижний	pseudoscythica	Нижний		pallasioides	
	sokolovi			pectinatus	
				hudlestoni	
	klimovi			wheatleyensis	
				scitulus	
				elegans	

\*Горизонты, отвечающие зоне lamplughii, известны на Приполярном Урале (слои с *Craspedites (Volgidiscus) maurynjensis*) и в басс. р. Хатанги (зона *Chetaites chetae*).

ние. В. Бертель [10] отметил в формации Нейбург (средний титон) исчезновение "типовично титонской" ассоциации аммонитов на границе пачек Унтерхаузен и Оберхаузен. Эта граница соответствует кровле зоны *Pseudolissoceras bavaricum* и может рассматриваться в качестве биологического события (в более высоких слоях среднего титона остаются только *Isterites*). Аналогичное событие отмечается и в волжских отложениях – в кровле зоны *panderi* также исчезают полностью все тетицкие аммониты. Таким образом, предстает вероятной корреляция кровли зон *bavaricum* и *panderi*.

В настоящее время большинство геологов пришло к выводу о целесообразности использования титона в качестве яруса общей шкалы. Изложенные соображения приводят к выводу, что в качестве параллельного яруса для boreальных бассейнов (а необходимость такого яруса ввиду отсутствия удовлетворительных сопоставлений дробных стратонов очевидна) следует использовать волжский. Предпринята в последнее время ревизия средневолжской последовательности в бассейне Волги [4] показала ее полноту и

наличие горизонтов, синхронных верхам портланда *sensu anglico*, что позволяет избавиться от предрассудка грандиозного перерыва между средне- и верхневолжскими слоями [12, 22].

Портландский ярус, даже если понимать его нижнюю границу *sensu anglico* и если включать в него Нижние Песчаники Спилсби, как это делают теперь английские геологи, опираясь на прецедент с включением в волжский ярус ветлянского горизонта [2], охарактеризован настолько узко локализованной фауной, что прослеживание за пределы Англии и, может быть, северо-западной Франции его зональных подразделений практически нереально. Соотношение титона, портланда и волжского яруса показано в табл. 2.

### Abstract

The most complicated problem of the Jurassic stratigraphy is establishment of the upper stage of the system. An abrupt differentiation of faunas at close of Jurassic resulted in considerable, as yet insuperable, difficulties in correlation of sections in different basins, thus, leading to use of parallel stage names. The choice of one of these names is not a problem of pure nomenclature, since in the last 20 years it was ascertained that there is no conclusive evidence, providing grounds for equal ranges of Tithonian, Volgian and Portlandian. In order to pass on to a common naming of the terminal stage, it is, apparently, necessary to have a possibility of tracing its lower and upper boundary both in the Mediterranean, and Boreal basins. The second condition is the possibility of drawing, at any rate, several easily traceable boundaries within this stage. Separation of the Mediterranean and Boreal basins at close of Jurassic was not sudden. In Early Tithonian, rather close connections between the Sub-Mediterranean and Sub-Boreal (Caspian and Volga areas) seas were retained. A major geological event at the end of Early Volgian age (*Pectinatum* – *Pseudoscythica* Zone), which was particularly evident in the northern half of Eurasia, put severe limitations on these connections. Sea regression, which started in the second half of Middle Volgian time, gradually lead to a complete isolation of the Sub-Mediterranean and Sub-Boreal basins. Therefore, the lower boundary of Tithonian, Volgian and Portlandian is drawn at the same level at the base of Beds with *Gravesia* (and, thus, at the top of Beds with *Aulacostephanus* in the sections of Dorset and Aquitania, where *Gravesia* appears in the upper part of the *Autissiodorensis* Zone). The upper boundary of Tithonian in its modern interpretation (at the top of the *Transitorius* s.l. Zone) cannot be traced outside the Mediterranean and Sub-Mediterranean sea areas. Modern data, however, show that if the upper boundary of Tithonian is defined by the base of *Berriasian* and with regard for the fact that the base of the Ryazan Horizon corresponds to the lower *Occitanica* Zone (Subbalpina Subzone), the upper boundary of Tithonian can be drawn at the base of the *Occitanica* Zone. This boundary can also be traced with a considerable degree of assurance in the Mediterranean and Boreal basins. The acceptance of such a boundary enables a nebulosus tracing of the upper stage of Jurassic in a strictly definite range. Possibly, Tithonian should be chosen as the upper stage of Jurassic. However, the absence of reliable markers in the Upper Tithonian, which could be traced in Boreal basis, makes one retain a parallel stage for these basins. This is Volgian, due to much more widespread Volgian faunas, as compared to Portlan-

dian ones, and a possibility of a more adequate solution of all the problems of nomenclature. A careful study of sections shows the continuity of the Middle Volgian succession in the Russian Platform; thicknesses of the Middle Volgian in the east of the region reach 350–400 m, and this succession is fully retained.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. М., 1968. Т. 3: Мезозой.
2. Герасимов П.А., Михайлов Н.П. Волжский ярус и единная стратиграфическая шкала верхнего отдела юрской системы // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1966, № 2. С. 118–138.
3. Захаров В.А. Бухийды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. М.: Наука, 1981. 268 с.
4. Кейси Р., Месежников М.С. Верхние горизонты средневолжского подъяруса и их английские эквиваленты // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1986, № 10. С. 69–81.
5. Месежников М.С. Титонский (волжский) ярус // Зоны юрской системы в СССР. Л.: Наука, 1982. С. 120–146.
6. Месежников М.С. К биостратиграфии верхнеюрско-неокомских битуминозных отложений Западной Сибири (баженовская свита и ее аналоги) // Палеобиогеография и биостратиграфия юры и мела Сибири. М.: Наука, 1983. С. 32–46.
7. Никитин С.Н. Юрские образования между городами Рыбинском, Мологой и Мышкиным // Материалы по геологии России. СПб., 1881. Т. 10. С. 199–331.
8. A correlation of Jurassic rocks in the British Isles. Pt 2. Middle and Upper Jurassic. Kimmeridgian correlation chart / Ed. J.C.W. Cope. // Spec. Rep. Geol. Soc. London. 1980. N 15. P. 76–93.
9. Arkell W.J. Jurassic geology of the world. Edinburgh: Oliver and Boyd, 1956. 806 p.
10. Barthel K.W. The Neuburg area (Bavaria, Germany) as a prospective reference region for the Middle Tithonian // Mém. Bur. rech. géol. et minières. 1975. N 86. P. 332–336.
11. Casey R. The ammonite succession at the Jurassic-Cretaceous boundary in eastern England // Geol. J. Spes. Issue. Liverpool, 1973. N 5. P. 193–266.
12. Cope J.C.W. The terminal Jurassic stage // Intern. Symp. Jurassic Stratigr. Copenhagen, 1984. Vol. 2. P. 445–456.
13. Hallam A. Jurassic environments. Cambridge: Univ. press, 1975. 240 p.
14. Hantzpergue P., Lafaurie G. Le Kimmeridien quercinois: uncomplement biostratigraphique du jurassique supérieur d'Aquitaine // Geobios. 1983. N 16, fasc. 5. P. 601–611.
15. Jeletzky J.A. Jurassic-Cretaceous boundary beds of Western and Arctic Canada and the problem of the Tithonian-Berriasian stages in the Boreal Realm // Geol. Assoc. Canada. Spec. Pap. 1984. N 27. P. 175–255.
16. Kutek J., Zeiss A. Tithonian-Volgian ammonites from Brzostówka near Tomaszow Mazowiecki, Central Poland // Acta geol. pol. 1974. Vol. 24, N 3. P. 505–542.
17. Le Hegarat G. Le Berriasien du Sud-Est de la France // Doc. Lab. Geol. Fac. Sci. Lyon, 1973. N 43.
18. Rawson P., Riley L.A. Latest Jurassic–Early Cretaceous events and the "Late Cimmerian Unconformity" in North Sea Area // Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 1982. Vol. 66, N 12. P. 2628–2648.
19. Tavera J.M. Los ammotes del tithonico superior-berriasiense de la zona Subbetica (Cordilleras Béticas). Granada: Unev., 1985. 381 p.
20. Oppel A. Die Titonische etage // Ztschr. Dt. Geol. Ges. 1865. Bd. 17. S. 535–558.
21. D'Orbigny A. Paleontologie française. Terrains jurassiques. P., 1842–1851. T. 1: Cephalopodes. 642 p.
22. Wimboldon W.A. The Portlandian, the terminal Jurassic stage in the Boreal Realm // Intern. Symp. Jurassic Stratigr. Copenhagen, 1984. Vol. 11. P. 533–550.
23. Zeiss A. Untersuchungen zur Paläontologie der Cephalopoden des Unter-Tithon der Südlichen Frankenalb // Abh. Bayer. Akad. Wiss. Mat.-Naturwiss. Kl. N.F. 1968. Bd. 132.
24. Zeiss A. Zur Frage der Äquivalenz der Stufen Tithon (Berrias) Volga / Portland in Eurasien und Amerika // Zitteliana. 1983. Bd. 10. S. 427–438.
25. Ziegler B. Die Ammoniten-Gattung *Aulacostephanus* in Oberjura (Taxonomie, Biostratigraphie, Biologie) // Palaeontographica. A. 1962. Bd. 119.
26. Ziegler B. The "White" (Upper) Jurassic in Southern Germany // Stuttgart. Beitr. Naturk. Staatl. Mus. Ser. B. 1977. N 26. S. 1–79.