

Геологический институт РАН

---

Geological Institute of RAS

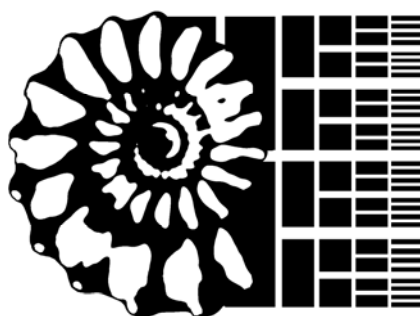
М.А. Рогов, Д.Н. Киселев

**КИМЕРИДЖСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ РОССИИ  
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ**  
Путеводитель геологической экскурсии

---

M.A. Rogov, D.N. Kiselev

**THE KIMMERIDGIAN OF RUSSIA AND ADJACENT  
AREAS, ITS SUBDIVISION AND CORRELATION**  
Field trip guidebook



Москва 2007

---

Moscow 2007

*Рогов М.А.<sup>1</sup>, Киселев Д.Н.<sup>2</sup> (2007) Киммериджские отложения России и сопредельных регионов. Путеводитель геологической экскурсии. Москва: Геологический институт РАН. 35 с.*

*<sup>1</sup>Геологический институт РАН, 119017, Москва, Пыжевский пер., 7, e-mail: russianjurassic@gmail.com*

*<sup>2</sup>Ярославский Государственный Педагогический Университет им.К.Д.Ушинского, 150000, Ярославль, Которосльская наб. 46, e-mail: dnkiselev@mail.ru*

*Rogov M.A.<sup>1</sup>, Kiselev D.N.<sup>2</sup> (2007) The Kimmeridgian of Russia and adjacent areas, its subdivision and correlation. Field trip guidebook. Moscow: Geological Institute of RAS. 35 p.*

*<sup>1</sup>Geological Institute of RAS, 119017, Moscow, Pyzhevski lane, 7, e-mail: russianjurassic@gmail.com*

*<sup>2</sup>Yaroslavl State Pedagogical University named after K.D. Ushinsky, 150000, Yaroslavl, Kotorosl quay. 46, e-mail: dnkiselev@mail.ru*

Official web-site: <http://jurassic.ru>



*При поддержке:*

*Минералогические и палеонтологические коллекции. Москва, Краснобогатырская ул., 2, Московская Ярмарка Увлечений, павильон 101, minerals-fossils@mail.ru*

*Supported by*

*Mineralogical and Paleontological Collections, Moscow, Krasnobogatyrskaya str., 2, Moscow Fair of Passions, pavilion 101, minerals-fossils@mail.ru*

## ВВЕДЕНИЕ (М.А. Рогов)

До последнего времени кимериджский ярус оставался одним из самых мало изученных ярусов юры Центральной России. Существуют разногласия как по поводу его границ, так и зонального расчленения, но в то же время почти все выводы основаны на изучении единственного разреза Городищи (Ульяновский район Ульяновской области) – лектостратотипа волжского яруса.

Вопреки бытующему мнению, наличие нижнего кимериджа на Русской плите было показано раньше, чем наличие верхнего. С самого начала подробного изучения оксфордских слоев в России верхнюю часть “яруса с *Amaltheus alternans*” сопоставляли с европейской зоной *Oppelia tenuilobata*, которая в то время охватывала весь объем нижнего кимериджа (Милашевич, 1881; Nikitin, 1880). При этом само принятие кимериджского яруса не было общепринятым и, к примеру, С.Н. Никитин рассматривал зону *tenuilobata* в составе оксфорда (Nikitin, 1880). Через несколько лет А.П. Павловым (Павлов, 1884, 1886) в Поволжье были открыты верхнекимериджские отложения (изученный им разрез Городищи до сих пор остается самым полным разрезом кимериджа в Европейской части России). Из-за находки аммонита, близкого к *Amoeboceras alternans* (Buch), им сначала было сделано предположение об отсутствии собственно нижнекимериджских отложений на Русской плите (Pavlow, 1886), однако в дальнейшем (Pavlow, Lamplugh, 1892) он пришел к выводу о соответствии верхней части альтерновых слоев нижнему кимериджу. Как аналоги нижнего кимериджа верхнюю часть слоев с *C. alternans* рассматривал А.М. Жирмунский (1915), а тремя годами позже А.Н. Розанов (1918) уже все альтерновые слои считал кимериджскими. Последнее предложение, однако, в дальнейшем не получило поддержки исследователей.

Дальнейшими исследованиями было показано довольно широкое распространение нижнекимериджских отложений в центральных районах Русской плиты. Однако в основном нижнекимериджские окаменелости упоминались из фосфоритовых прослоев в основании волжских отложений разных регионов (Кассин, 1928, Зонов, 1937, и др.). При этом аммониты нижнего кимериджа до последнего времени не изображались, а в списках аммонитов приводились практически только *Amoeboceras kitchini* (Salf.), *Rasenia* и *Prorasenia* spp. (Сазонов, 1957; Герасимов, 1971, Месежников, 1982); другие аммониты (к примеру, *Oppelia* aff. *tenuilobata*) упоминались реже (Сазонов, 1957, и др.).

С середины XX века и по настоящее время для Русской плиты официально принято выделение нижнего кимериджа в виде слоев с фауной (слои с *Amoeboceras* (*Amoebites*) и *Prorasenia* или же слои с *Amoeboceras kitchini*), без разделения на зоны (Месежников, 1982, Унифицированная..., 1993; Сей и др., 2006). По степени детальности такое расчленение нижнего кимериджа отстает не только от западно-европейских шкал, но и от шкалы, предложенной для северных регионов России (Месежников, 1984). Важным шагом для приведения степени детальности стратиграфического расчленения кимериджских отложений Русской плиты в соответствие с западноевропейским стали недавние совместные публикации отечественных и французских исследователей Hantzpergue et al., 1998). Ими впервые разделены отложения зон *Synodoce* и *Baulei* нижнего кимериджа и установлено наличие общих с Францией биогоризонтов; правда, аналоги верхних двух третей зоны *Synodoce* нижнего и *Mutabilis* верхнего кимериджа в разрезах Ульяновского Поволжья установлены не были. В то же время присутствие аналогов зоны *Mutabilis* можно предположить по присутствию здесь *Orthaspidoceras lallierianum* (d'Orb.) (= *Aspidoceras liparum*, Павлов, 1886, табл. с.12, табл. III, фиг. 1), вида-индекса одноименного фаунистического гори зонта.

Позднее ВМ.Ефимовым в разрезе Городищи был обнаружен комплекс аммонитов, заключающий как типично бореальных (*Amoeboceras* (*Amoebites*) *kitchini* (Salf.), *A. (A.) spathi* (Shulgina), *Rasenia pseudouralensis* Mesezhn.) так и тетических (*Ataxioceras* cf. *hypselocyclum* (Font.), *Metahaploceras wegelei* (Schairer), *Lingulaticeras crenosum* (Quenst.)) представителей (Рогов, Ефимов, 2002). Наличие такого комплекса, где представлены

аммониты, характерные для зон *hypselocyclum* и *divisum*, говорит об отсутствии существенного перерыва внутри кимериджской толщи Городищ (в противоположность мнению П. Антцперга и др. (Hantzpergue et al., 1998)) и свидетельствует о связи Среднерусского и Польского морей в это время. А годом ранее на основании изучения коллекции М.С.Месежникова было показано присутствие в основании кимериджа разреза Макарьев-Южный видов *Metahaploceras litocerum* (Oppel) и *Coryceras modestiforme* (Oppel) (Рогов, 2001).

Присутствие в Поволжье аналогов зон *mutabilis* и *eudoxus* было установлено А.П. Павловым (1884, 1886) более столетия назад, но более высокие слои кимериджа оставались малоизученными, а граница с волжским ярусом – неопределенной. Дело осложнялось почти полным отсутствием работ с монографическим описанием или изображением характерных аммонитов и отсутствием описаний разрезов. Хотя вскоре после работ А.П. Павлова Н.М.Сибирцевым (1886) в разрезе у д.Исады (Нижегородская область) были описаны отложения, по современным представлениям отвечающие кровле кимериджа, они были первоначально параллелизованы со слоями, описанными в разрезе Городищи. Первые данные о существовании над зоной *eudoxus*, но ниже ветлянского горизонта, обособленной ассоциации аммонитов, появились в 30-е годы XX века. П.А. Герасимов и М.П. Казаков (1939) указали на присутствие выше слоев с *Aulacostephanus* в Нижегородской области особого горизонта с перисфинктидами и оппелиидами, который они предположительно относили к верхам кимериджа, а Н.Т.Зонов (1939) обнаружил такие же слои в Татарстане. Несколькими годами позднее в Оренбургской области Д.И.Иловайский (в: Иловайский, Флоренский, 1941) выделил в верхах кимериджа зону Fallax, а вскоре Н.П.Михайловым (1962) она была прослежена в Поволжье. В дальнейшем она рассматривалась как подзона в зоне *Autissiodorensis*. О.Гейер (Geyer, 1969) нашёл в разрезе Городищи *Sutneria cf. subeumela* Schneid и предложил выделять в Поволжье одноимённую подзону в зоне *Autissiodorensis*. Этот аммонит, происходящий, по устному сообщению В.В.Митта (2007) из слоя 9/10 (см. описание ниже), был недавно переизображён (Scherzinger, Mitta, 2006, табл., фиг. 6.1). В 70-е годы благодаря усилиям группы М.С. Месежникова (Месежников и др., 1977; Блом и др., 1984) было установлено присутствие в верхах кимериджа аммонитов из тетических групп, таких как *Haploceras*, *Glochiceras*, *Sutneria*.

Позднее международной группой исследователей (Hantzpergue et al., 1998) в разрезах Макарьева и Ульяновского Поволжья была установлена стандартная последовательность



Рис. 1. Карта расположения описанных в путеводителе разрезов кимериджа

Fig. 1. Location map of the Kimmeridgian sections describing in the guidebook

суббореальных зон кимериджского яруса и прослежены некоторые из фаунистических горизонтов, выделенных ранее в Западной Европе (*Pictonia densicostata*, *Pictonia baylei*, *Orthaspidoceras lallierianum*, *Aspidoceras caletanum*, *Aulacostephanus contejeani*, *Aulacostephanus yo*, *Aulacostephanus aurissiodorensis*).

В последние годы попытки уточнения сопоставления верхнекимериджских отложений Русской платформы и Западной Европы (преимущественно основанные на распределении оппелиид) были

предприняты М.А.Роговым (2002, Rogov, 2004). Также им была предложена схема расчленения зоны *Autissiodorensis* верхнего кимериджа на фаунистические горизонты (Рогов, 2005; Пименов и др., 2005; Rogov et al., 2006). В настоящем путеводителе используется уточненный вариант последней схемы, обоснование которого будет приведено в другом месте (Rogov et al., in prep).

Недавно свой вариант расчленения верхнего кимериджа – низов волжского яруса разреза Городищи и его сопоставления с титоном и кимериджем предложили В.В.Митта и А.Шерзингер (Mitta, Scherzinger, 2006; Scherzinger, Mitta, 2006). Они изменили индексацию части зон и позон верхнего кимериджа. Вместо подзоны *Subborealis*, в связи с неясностью взаимоотношений видов *Sarmatisphinctes subborealis*<sup>1</sup> и *?Discosphinctoides sublacertosus* ими было предложено использовать подзону *Volgae*. Однако последний вид, по указаниям Д.И.Иловойского, был встречен ниже *Aulacostephanus*. Вид *subborealis* обладает следующими преимуществами в качестве индекса подзоны:

- 1) Он широко распространен в большей части подзоны
- 2) Он относится к филогенетической линии, на которой преимущественно основано расчленение верхов кимериджа и большей части волжского яруса
- 3) В качестве индекса подзоны он был предложен раньше, чем *volgae*. В любом случае, если в дальнейшем удастся установить идентичность видов *subborealis* и *sublacertosus*, можно будет просто поменять индекс подзоны.

К сожалению, и подзона *Subborealis* и подзона *Volgae* были установлены без указания стратотипа. У подзоны *Volgae* стратотип ясен (Городищи), но интервал в разрезе, которому соответствует подзона, не указан. В случае подзоны *Subborealis* это понятно, ведь почти весь польский материал происходит из скважин или ныне не существующих обнажений. Можно предложить в качестве стратотипа подзоны *Subborealis* интервал слоев 9/9-9/35 разреза Городищи. В то же время *volgae* является хорошим видом-индексом для фаунистического горизонта, прослеживаемого от Поволжья до Польши и Великобритании.

Вместо зоны *Autissiodorensis* А.Шерзингер и В.В.Митта (Scherzinger, Mitta, 2006) предложили использовать выделенную на 20 лет раньше зону *Fallax*. Кроме приоритета причиной такого решения явилось отсутствие, по мнению авторов, достоверных находок вида *A. autissiodorensis* на Русской платформе. Однако один экземпляр данного вида они сами изобразили в открытой номенклатуре, а другой (отнесенный Шерзингером и Митта к виду *A. volongensis* Khud.– см. комментарии об этом виде ниже) был изображен Б.Циглером (Ziegler, 1962, табл.14, фиг.1). В то же время объём зоны *Fallax* с момента её установления был меньше чем у *Autissiodorensis* и соответствовал только её верхней части. Поэтому в путеводителе принимается более традиционное расчленение верхнего кимериджа, с выделением зоны *Autissiodorensis* и позон *Subborealis* и *Fallax*.

Кроме того, А.Шерзингер и В.В.Митта (Scherzinger, Mitta, 2006) оспорили ранее предлагаемые варианты сопоставления основания волжского яруса и титона, предлагавшиеся на основании данных о распределении оппелиид. По их мнению, с подобными выводами нельзя согласиться в силу палеобиогеографических и морфоаналитических причин. Более подробно об этом сказано не было. Доводы авторов в пользу отнесения всей или части зоны *Klimovi* представляются недостаточно убедительными. Основной причиной такого сопоставления является интерпретация находок *Sutneria*, известные из низов зоны *Klimovi* Польши (Kutek, Zeiss, 1997) и Русской платформы (Rogov, 2004). Однако сами авторы признают (Scherzinger, Mitta, 2006, p.236), что «...русский материал имеет неудовлетворительную сохранность и не позволяет делать дальнейших выводов».

Поэтому в путеводителе в качестве предварительной приведена схема сопоставления пограничных отложений кимериджа и волжского яруса с титоном, основанная на распространении в первую очередь оппелиид (рис. 3). Безусловно, эта группа аммонитов заслуживает дальнейшего тщательного изучения и монографического описания.

---

<sup>1</sup> Вид *subborealis* был отнесён к роду *Sarmatisphinctes* А.Шерзингером и В.В.Митта (Scherzinger, Mitta, 2006).

\*\*\*

Во время геологической экскурсии мы посетим два разреза, расположенных в Среднем Поволжье (Городищи) и в бассейне р.Унжа (Михаленино) (рис. 1). Эти два разреза позволяют составить достаточно полное мнение о стратиграфии кимериджа Европейской части России. В Михаленино можно наблюдать пограничные отложения оксфордского и кимериджского ярусов и большую часть нижнего кимериджа, а в разрезе Городищи обнажается почти весь кимеридж за исключением его нижней границы.

## FOREWORD (M. A. Rogov)

Until recent times, the Kimmeridgian remained one of the less-studied Jurassic stages of Central Russia. Some disagreements concerning its boundaries and zonal subdivision exist, while the majority of conclusions are based upon studies of the Gorodischi section only (Ul'anovsk region), which is the lectostratotype of the Volgian Stage.

Contrary to usual opinion, the presence of the Lower Kimmeridgian on the Russian Platform has been shown slightly earlier than the Upper Kimmeridgian. Since the earliest investigations of the Oxfordian of Russia, the upper part of "Etage mit *Amaltheus alternans*" was considered as the equivalent of the *Oppelia tenuilobata* Zone, which corresponded at this time to the whole Lower Kimmeridgian (Milashevitch, 1881; Nikitin, 1881). Nevertheless Nikitin considered the *Tenuilobata* Zone as part of the Oxfordian Stage. A few years later A.P.Pavlov (1884, 1886, 1887) discovered Upper Kimmeridgian deposits in the Middle Volga area, including the Gorodischi section, and this is now the most fully and well-studied Kimmeridgian section in European Russia. Later, A.M. Zhirmounsy (1915) again considered the upper part of the 'Alternans beds' as Lower Kimmeridgian, while A.N.Rosanov (1918) referred all these beds to the Lower Kimmeridgian.

Further wide distribution of the Lower Kimmeridgian deposits through the Russian Platform has been shown, but Lower Kimmeridgian fossils were chiefly gathered from the phosphorite nodules of the basal Volgian beds of the different regions (Kassin, 1928, Zonov, 1937, among the others). Surprisingly, no Lower Kimmeridgian ammonites from Central Russia have been figured since XIX century. Albeit some ammonites were noticed in the lists, such as *Amoeboceras kitchini* (Salf.), *Rasenia* and *Prorasenia* spp. (Sazonov, 1953; Gerasimov, 1971; Mesezhnikov, 1982); sometimes other ammonites also mentioned (for example, *Oppelia* aff. *tenuilobata* by Sazonov, 1957).

From the middle of the XX century to the present time, the Lower Kimmeridgian of the Russian Platform has been subdivided into beds with *Amoeboceras* (*Amoebites*) and *Prorasenia*, and beds with *Amoeboceras kitchini* only, without any zonal subdivision (Mesezhnikov, 1982; Sey et al., 2006). Of course this subdivision is much less detailed than the European subdivisions and even than the Siberian scale (Mesezhnikov, 1984). A significant step to the more detailed elaboration of the Kimmeridgian of the Russian Platform has done by a joint Russian and French team (Hantzpergue et al., 1998). These researchers for the first time discovered the presence on the Russian Platform of the Cymodoce and Baylei zones and also traced some faunal horizons of the Upper Kimmeridgian. They proposed the existence of a small gap within the succession of the Gorodischi section, because ammonites of the Mutabilis Zone were not recorded. Nevertheless we can suggest presence of the Mutabilis Zone on the basis of *Orthaspidoceras lallierianum* (d'Orb.) (= *Aspidoceras liparum*, Pavlov, 1886, p.12, pl.III, fig.1) records.

Lately from the Gorodischi section V.M.Efimov recovered an unusual ammonite assemblage, consisting of a mixture of the Boreal (*Amoeboceras* (*Amoebites*) *kitchini* (Salf.), *A.* (*A.*) *spathi* (Shulgina), *Rasenia pseudouralensis* Mesezhn.) and Mediterranean (*Ataxioceras* cf.

*hypselocyclum* (Font.), *Metahaploceras wegelei* (Schairer), *Lingulaticeras crenosum* (Quenst.)) species (Rogov, Efimov, 2002). The existence of such an assemblage, including ammonites which characterize the Hypselocyclum and Divisum zones, suggests the absence of the significant biostratigraphical gap within the Kimmeridgian of the Gorodischi section, in opposition to the opinion of Hantzpergue et al., 1998, and proving direct connection between the Middle Russian Sea and the Polish Sea at this time. Slightly before this discovery, on the basis of investigation of Mesezhnikov's collection, the presence of *Metahaploceras litocerum* (Oppel) and *Coryceras modestiforme* (Oppel) in the Makariev-South has been shown (Rogov, 2001).

For a long time the precise position of the Kimmeridgian-Volgian boundary was undetermined and the ammonite zonation above the Eudoxus Zone remained little known. This situation was accompanied by the rarity of publications with descriptions or figures with ammonites and rarity of the descriptions of sections. In spite of this, Sibirtzev (1886) recovered uppermost Kimmeridgian deposits (which now can be dated as the uppermost faunal horizon of the Kimmeridgian) from the Isady section (Nizhny Novgorod area) simultaneously with Pavlov's record of ammonites mainly from the Mutabilis and Eudoxus zones; this fauna firstly was compared with those from Gorodischi. The first data concerning the existence of the segregated level above the Eudoxus Zone but below the Vetlyanian Horizon (Stage) appears in the 30<sup>th</sup> years of XX century. P.A.Gerasimov and M.P.Kazakov (1939) pointed out on the existence of the peculiar level with perisphinctids and oppeliids above the *Aulacostephanus* beds but within the Kimmeridgian of the Nizhny Novgorod area, while N.T.Zonov (1939) discovered the same beds at the Tatarstan. A few years later D.I.Ilovaisky (Ilovaisky, Florensky, 1941) recognized a new Fallax Zone in the uppermost Kimmeridgian of the Orenburg area, and N.P.Mikhailov (1962) traced this zone through the Middle Volga area. Later this zone was chiefly considered as a subzone of the Autissiodorensis Zone. O.Geyer (1969) recorded *Sutneria* cf. *subeumela* Schneid in the Gorodischi section and proposed to recognize a Subeumela Zone within the Autissiodorensis Zone of the Middle Volga area. This ammonite, coming from a bed with very peculiar lithologies (bed 9/10, (pers.comm. Mitta, 2007)), has been refigured recently (Scherzinger, Mitta, 2006, fig. 6.1). In the 1970's, by the efforts of Mesezhnikov's team (cf. Mesezhnikov et al., 1977; Blom et al., 1984), the presence of some Tethyan ammonoids, such as *Haploceras*, *Glochiceras*, *Sutneria*, was established in the uppermost Kimmeridgian.

Lately an international scientific group, on the basis of studies of the Makariev section and the Middle Volga area (Hantzpergue et al., 1998), recognized the standard succession of the Subboreal subzones of the Kimmeridgian, and a few western European faunal horizons, such as *Pictonia densicostata*, *Pictonia baylei*, *Orthaspidoceras lallierianum*, *Aspidoceras caletanum*, *Aulacostephanus contejeani*, *Aulacostephanus yo*, *Aulacostephanus aurissiodorensis*, were traced.

In recent years some attempt at the more accurate correlation of the Upper Kimmeridgian of the Russian Platform with that of Western Europe (mainly on the basis of oppeliid ranges) has been undertaken by M.A.Rogov (2002 a,b, 2004). He also proposed a few versions of the subdivision of the Autissiodorensis Zone into faunal horizons (Rogov, 2005; Pimenov et al., 2005; Rogov et al., 2006). Here we use the specified version of the last scheme, which will be proved elsewhere.

Recently a new version of the subdivision of the Upper Kimmeridgian and lowermost Volgian and their correlation with the Submediterranean succession has been proposed by V.V.Mitta and A. Scherzinger (Mitta, Scherzinger, 2006; Scherzinger, Mitta, 2006). They altered some zonal and subzonal index-fossils. They prefer to use Volgae Subzone instead the Subborealis Subzone because "up to the present it is unclear if the species "*Divisosphinctes sublacertosus*" and "*Discosphinctoides subborealis*<sup>2</sup>" are conspecific" (p.233). But *sublacertosus* species, as was noted by Ilovaisky, occurs below than *Aulacostephanus*. So, *subborealis* species offers an advantage as an index-species due to following reasons:

1) This species is widely ranged through the bulk of the subzone

---

<sup>2</sup> After Scherzinger & Mitta 2006) this species belongs to *Sarmatisphinctes* genus. Here this proposal also accepted.

- 2) It belongs to the lineage which serves as the tool for infrasubzonal and zonal subdivision of the Upper Kimmeridgian and the major part of the Volgian.  
3) This species had been proposed as an index species few years earlier.

Unfortunately both the Subborealis and Volgae Subzones lack information concerning their ranges at the stratotypes. The type section of the Volgae Subzone is clear, but there is no information concerning the span within the section which responds to this subzone. The Subborealis Zone, on the other hand, lacks a stratotype (perhaps because this level is represented in boreholes only in Poland), but is determined by the range of *subborealis* species (here also included is the *zeissi* horizon). One can propose a stratotype of the Subborealis Subzone at the Gorodischi section, within beds 9/9-9/35. At the same time *volgae* species is a good index-fossil for this faunal horizon traceable from the Volga area through Poland to English sections.

Instead of the Autissiodorensis Zone A.Scherzinger and V.V.Mitta (2006) suggested the Fallax Zone which had been proposed 20 years earlier. In addition to priority, they also emphasized the absence of reliable records of the true *A.autissiodorensis* on the Russian platform. Nevertheless, they figured one specimen of this species as cf.-species, while another specimen (which, in their opinion, belongs to *A.volongensis* Khud.) has been figured by B.Ziegler (1962, pl.14, fig.1). Moreover, the Fallax Zone ever since its first recognition was not the equivalent of the Autissiodorensis Zone, corresponding to its upper part only. Thus in this field guide the traditional subdivision of the uppermost Kimmeridgian is still used, with the Autissiodorensis Zone and two subzones, the Subborealis and Fallax subzones.

Moreover A.Scherzinger and V.V.Mitta (2006, p.237) contested the version of the Volgian-Tithonian correlation proposed earlier on the basis of oppeliid ranges. In their opinion “cannot agree with a correlation ... based on these forms because of paleobiogeographic and morphoanalytical reasons”. Nevertheless evidence for the correlation of the Klimovi Zone entirely or partially with the Kimmeridgian seems to be unconvincing. They based their conclusion upon interpretation of the *Sutneria* records, known from the Klimovi Zone of Poland (Kutek, Zeiss, 1997) and Russian Platform (Rogov, 2004). But these authors admitted (Scherzinger, Mitta, 2006, p.236), that “...the Russian material is insufficiently preserved and does not allow further conclusions”.

Hence in this field-guide preliminarily uses the scheme of the Upper Kimmeridgian – Lower Volgian correlation with Tethyan succession based chiefly on the oppeliid ranges (**fig.3**). Certainly this ammonite family deserves further careful study.

\*\*\*

During the field-trip we will visit two sections, located in the Middle Volga area (Gorodischi) and in the Unzha river basin (Mikhalenino) (**fig. 1**). These two sections permit one to receive a more or less full outline of the Kimmeridgian stratigraphy of the European part of Russia. At Mikhalenino, the Oxfordian/Kimmeridgian boundary beds are exposed, while the Gorodischi site contains the whole Kimmeridgian except its lower boundary.

## I. Экскурсия на разрез ГОРОДИЩИ (М.А. Рогов)

Июнь, 23 - переезд в Ульяновск на автобусе

Июнь, 24 - экскурсия в Городищи, лектостратотип волжского яруса

Разрез Городищи (54°34'55" N; 48° 24'56" E) – пожалуй, один из наиболее известных и полно изученных разрезов юрских отложений Русской плиты. С одной стороны, это один из немногих разрезов, известных более 200 лет и доступных в настоящее время для посещения, а с другой – именно он является лектостратотипом для волжского яруса – единственного из ярусов юры, чей типовой разрез расположен на территории России.

Этот разрез был открыт экспедицией П. Палласа (1801 г.) и начиная, по крайней мере, с конца XIX века постоянно находился в поле зрения исследователей. Поскольку статьи и монографии, где приводится изображение или описания данного разреза,



исчисляются десятками, я вкратце упомяну лишь о наиболее важных работах, где был описан разрез.

Первое описание данного разреза было дано Р. Мурчисоном (Murchison, Verneuil, Keyserling, 1845). А.П. Павлов (1884, 1886) впервые отметил наличие в нем отложений, относящихся в настоящее время к кимериджу и нижневолжскому подъярису. Н.П. Михайлов (1962) расчленил верхний кимеридж на зоны и установил здесь присутствие зоны Fallax, а позднее (Михайлов, 1964; Michailov, 1964) показал присутствие в разрезе всех трех зон нижневолжского подъяруса и впервые отметил наличие в зоне klimovi *Neochetoceras* и *Glochiceras*. Вскоре им совместно с П.А. Герасимовым (Герасимов, Михайлов, 1966) было предложено рассматривать разрез Городищи в качестве лектостратотипа волжского яруса.

Позднее М.С. Месежниковым с коллегами (Месежников и др., 1977; Месежников, 1982; Блом и др., 1984) было показано присутствие гаплоцератин и некоторых других субтетических аммонитов (*Sutneria*) в верхнем кимеридже и в пределах всего нижневолжского подъяруса.

В совместной работе французских и отечественных исследователей (Hantzpergue et al., 1998) было показано присутствие в данном разрезе многих фаунистических горизонтов, установленных ранее в суббореальном кимеридже.

Детализация расчленения верхнего кимериджа разреза Городищи недавно была проведена М.А.Роговым (Пименов и др., 2005; Rogov et al., 2006), А.Шерзингером и В.В.Митта (Scherzinger, Mitta, 2006).

Кроме аммоноидей из кимериджских отложений разреза Городищи детально изучались белемниты (Густомесов, 1964; Rogov et al., 2006), фораминиферы (Даин, Кузнецова, 1976), остракоды и известковый наннопланктон (Никифорова, 1986; Lord et al., 1987; Тесакова, Рогов, 2004; Rogov et al., 2006), геохимические и петромагнитные характеристики породы (Rogov et al., 2006).

На протяжении более 10 км вдоль обрывистого правого берега р. Волги (Ульяновское водохранилище) в пределах Ульяновского района Ульяновской области и южных районов Татарстана, выходят следующие слои (описанная часть разреза, расположенная непосредственно под д. Городищи (рис. 2), имеет протяженность около 3 км):

Над урезом воды обнажаются (снизу вверх, описание М.А.Рогова, по наблюдениям 2000-2006):

Слой 9/1. Глина сильно известковистая, светло серая (на выветрелой поверхности белая), в 0,5-0,8 м ниже кровли с *Discosphinctoides* sp., *Neochetoceras* sp. (cf. *acallopistum* (Font.)), *Aspidoceras* sp. В 0,20-0,25 м ниже кровли встречены многочисленные *Discosphinctoides* ex gr. *roubyanus* (Font.), *Aspidoceras quercynum* Hantz. [M, m], более редкие *Euprionoceras* sp., *Hoplocardioceras* cf. *decipiens* Spath, *Sutneria eumela* (d'Orb.). Здесь же встречаются фосфоритовые конкреции с *Aspidoceras quercynum* Hantz., *Tolvericeras* cf. *sevogodense* (Hantz.&Contini). Иногда встречаются пиритизированные аптихи *Laevaptychus* sp. Граница со слоем 2 резкая, на выветрелой поверхности ожелезненная, с многочисленными аммонитами, устрицами и (редко) окаменелой древесиной. Аммониты в основном представлены слегка пиритизированными раздавленными глиняными ядрами. Видимая мощность от уреза воды.....1,7 м.

Слой 9/2. Глина серая, с рассеянными по слою пиритизированными двустворками хорошей сохранности. В 0,4 м выше подошвы прослеживается линзовидный прослой коричневатого битуминозного сланца (мощностью 1 см) с многочисленными двустворками и единственным аммонитом *Aspidoceras* sp.ind. Контакт с вышележащим слоем нерезкий. ....1,1 м.

Слой 9/3. Глина светло серая, с бежевым оттенком, известковистая, с многочисленными *Nannocardioceras* cf. *anglicum* (Salf.) и единичными *Discosphinctoides* sp.indet. ...1,1 м.

AMMONITE RANGES  
распространение аммонитов

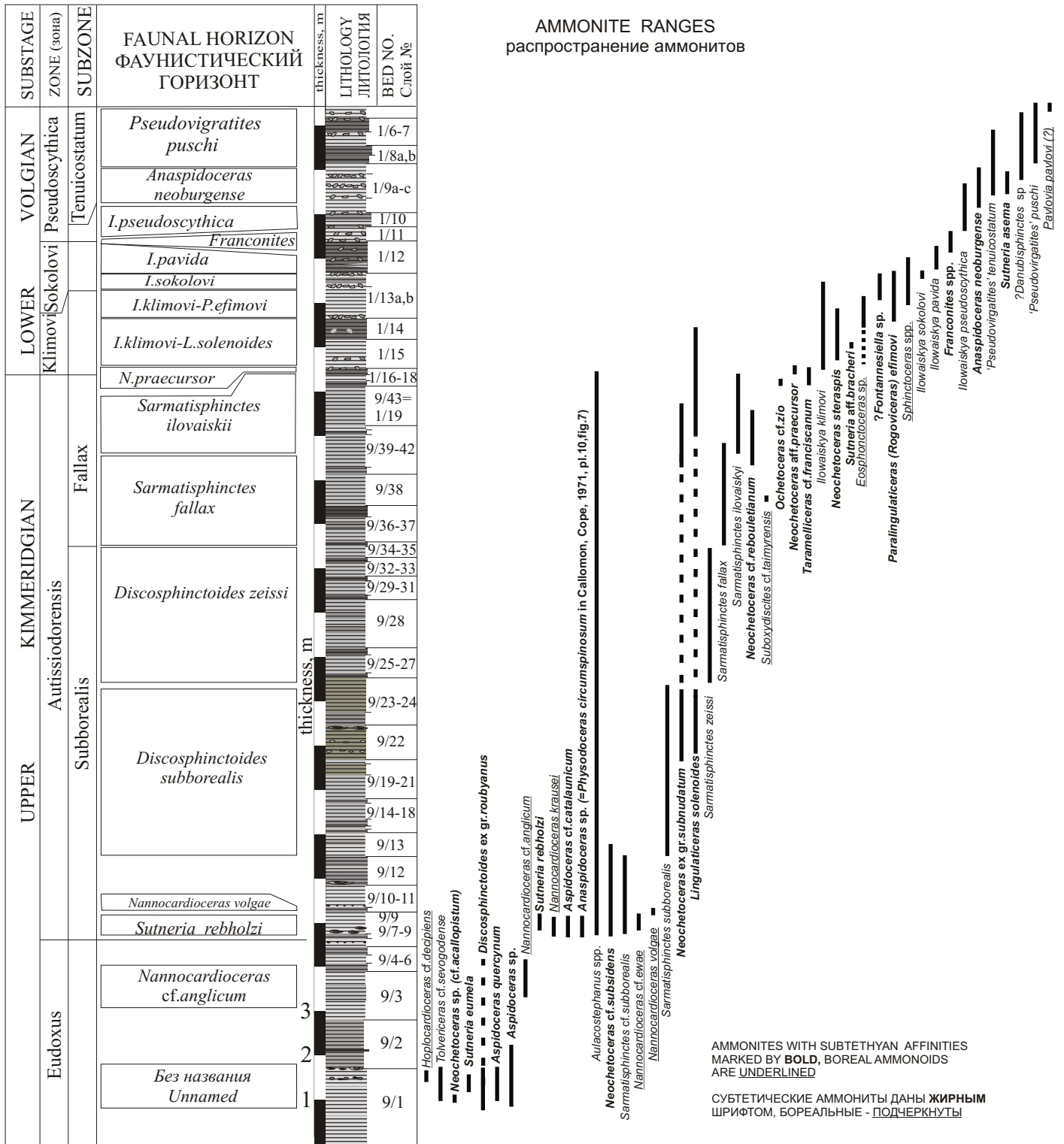


Рис. 2. Последовательность киммериджских и нижневолжских аммонитов в разрезе Городищи.

Fig. 2. Ammonite succession through the Kimmeridgian and Lower Volgian of the Gorodischi section.

Слой 9/4. Глина темно серая, в средней-нижней части немного битуминозная, с многочисленными мелкими *Nannocardioceras* cf. *anglicum* (Salf.), ?*Discosphinctoides* sp.indet. ....0,2 м.

Слой 9/5. Глина серая.....0,2-0,25 м.

Слой 9/6. Глина темно-серая.....0,2 м.

Слой 9/7. Глина серая/светло-серая, с фосфоритовыми конкрециями у кровли....0,2 м.

Слой 9/8. Глина темно-серая, сильно биотурбированная.....0,1-0,15 м.

Слой 9/9. Глина серая, в подошве и нижних 0,15 м – с многочисленными, часто пиритизированными аммонитами *Aspidoceras* cf. *catalaunicum* (Lor.), *Anaspidoceras* sp.ind., *Sutneria rebholzi* Berckh., *Nannocardioceras krausei* (Salf.), *N. cf./aff.volgae* (Pavlov) / cf.*ewae* (Malinowska), *Neochetoceras* cf. *subsidents* (Font.), *Lingulaticeras* sp., *Aulacostephanus* spp., включая *A.cf.autissiodorensis* (Cott.).....0,55 м.

Слой 9/10. Глина темно-серая, биотурбированная, с многочисленными *Nannocardioceras volgae* (Pavlov), и более редкими *Aulacostephanus undorae* (Pavl.), *Sarmatisphinctes* cf. *subborealis* (Kutek & Zeiss). Среди аммонитов резко преобладают микроконхи. Из этого слоя, по сообщению В.В.Митта (2007) также происходят *Sutneria subeumela* Schneid, найденная О.Гейером, и *Aulacostephanus 'volongensis'* Khud. (Scherzinger, Mitta, 2006, fig.6.3<sup>3</sup>) .....0,1 м.

Слой 9/11. Глина серая/светло-серая, с мягкими фосфоритовыми конкрециями бежевого цвета вблизи подошвы. *Sarmatisphinctes* cf. *subborealis* (Kutek & Zeiss), *Aulacostephanus* spp., *Neochetoceras* sp. (cf. *subsidents* (Font.)) .....0,55 м.

Слой 9/12. Глина серая, в подошве с гигантскими (?)*Sarmatisphinctes* / *Tolvericeras* с гипсом и пиритом в центре. *Sarmatisphinctes* cf. *subborealis* (Kutek & Zeiss), *Aulacostephanus* spp., *Neochetoceras* sp. В верхней части наблюдается светлый прослой.....0,65 м.

Слой 9/13. Глина серая, с тёмным прослоем (0.15 м) в середине, с *Sarmatisphinctes subborealis* (Kutek & Zeiss), *Aulacostephanus* spp., включая *A.autissiodorensis* (Cotteau) (те же аммониты встречены в сл.14-21). В нижней и средней части встречаются крупные пиритизированные аммониты.....0,55-0,6 м.

Слой 9/14. Глина темно-серая.....0,07 м

Слой 9/15. Глина серая.....0,07 м.

Слой 9/16. Глина темно-серая.....0,15 м.

Слой 9/17. Глина серая .....0,2 м.

Слой 9/18. Глина темно-серая, переход постепенный.....0,1 м.

Слой 9/19. Глина серая, .....0,5 м.

Слой 9/20. Глина бежево-серая.....0,25 м.

Слой 9/21. Глина серая.....0,1 м.

Слой 9/22. Глина бежево-серая, граница с перекрывающим слоем постепенная, нерезкая. Вблизи кровли встречается много больших аммонитов. Примерно начиная с основания слоя появляются многочисленные *Neochetoceras* ex gr.*subnudatum* (Font.) (включая остатки очень крупных *Neochetoceras* sp.), *Lingulaticeras* cf. *solenoides* (Quenst.), также присутствуют *Sarmatisphinctes subborealis* (Kutek & Zeiss), *Aulacostephanus* spp. Вместе с *S.subborealis* (Kutek & Zeiss) иногда встречаются аптихи *Praestriaptychus* sp .....0,8 м

Слой 9/23. Глина темно-серая, аммониты как в слое 22.....0,2 м.

Слой 9/24. Глина бежево-серая, со слабо заметным темным прослоем в в.части. Встречаются многочисленные устрицы. Аммониты в нижней части слоя как в сл.22-23, выше исчезают *Neochetoceras* (примерно в 0,5 м ниже кровли), а примерно в 0,1-0,15 м ниже кровли появляются *Sarmatisphinctes zeissi* Rogov (in msc) .....0,8 м.

<sup>3</sup> Оригиналы *A.volongensis*, хранящиеся в ЦНИГР Музее (С-Петербург) рассматривались М.С.Месежниковым (1984) как остатки верхнемеловых аммонитов. Переизучение этих форм показало, что они вполне могут быть микроконхами кимериджских *Aulacostephanus*, близкими к *A.undorae* (Pavl.). Аммонит, изображённый в работе А.Шерзингера и В.В.Митта, по всей видимости – макроконх, относящийся к новому виду

Слой 9/25. Глина черная, битуминозная, с *Sarmatisphinctes zeissi* Rogov (in msc), *Aulacostephanus* spp. (включая *A.autissiodorensis* (Cotteau) и микроконхи, близкие к *A.mammatus* Ziegler) .....0,1 м.

Слой 9/26. Глина серая, аммониты в сл.26-34 аналогичны таковым из сл.25.....0,4 м.

Слой 9/27. Глина темно-серая.....0,15 м.

Слой 9/28. Глина серая, с 2 слабо различимыми темными прослоями .....1,1 м.

Слой 9/29. Глина темно-серая.....0,1 м.

Слой 9/30. Глина серая.....0,35 м.

Слой 9/31. Глина темно-серая.....0,1-0,12 м.

Слой 9/32. Глина серая.....0,35 м.

Слой 9/33. Глина темно-серая.....0,1 м.

Слой 9/34. Глина серая.....0,25 м.

Слой 9/35. Глина темно-серая .....0,1 м

Слой 9/36. Глина серая со слабо видимым темными прослоем в 0,2 м ниже кровли, с *Sarmatisphinctes fallax* (Пов.), *Aulacostephanus* spp., *A.jasonoides* (Pavl.) .....0,6 м.

Слой 9/37. Глина черная, с *Sarmatisphinctes fallax* (Пов.), *Aulacostephanus* spp. ....0,25-0,3 м.

Слой 9/38. Глина серая, с *Sarmatisphinctes fallax* (Пов.), *Aulacostephanus* spp. Из нижней части слоя происходит *Suboxydiscites cf.taimyrensis* (Mesezhn.) .....0,7 м.

Слой 9/39. Глина темно-серая, с *Sarmatisphinctes fallax* (Пов.), *Aulacostephanus* spp., с многочисленными *Buchia* sp.....0,15 м.

Слой 9/40. Глина серая, в в.части становится более светлой. В низах встречаются *Aulacostephanus* spp. и *Sarmatisphinctes fallax* (Пов.), которые сменяются *Sarmatisphinctes ilowaiskyi* Rogov (in msc). В этом слое появляются *Neochetoceras*, близкие к *N.rebouletianum* (Font.) и *N.subnudatum* (Font.) .....0,75 м.

Слой 9/41. Глина темно-серая, сильно биотурбированная, аммониты (также в сл.42) - как в сл.40.....0,1 м.

Слой 9/42. Глина светло-серая, биотурбированная .....0,25 м.

Слой 9/43. Глина серая, с *Sarmatisphinctes ilovaiskii* Rogov (in msc), довольно частыми *Neochetoceras* sp., *Lingulaticeras solenoides* (Quenst.). Здесь и выше (до верхней части сл.1/14) нередко встречаются аптихи *Lamellaptychus submortilleti* Trauth.....0,9 м

Слой 1/18. Глина черная сильно биотурбированная, с *Sarmatisphinctes ilovaiskii* Rogov (in msc), *Neochetoceras* sp., *Taramelliceras cf. franciscanum* (Font.), очень редкими *Ochetoceras cf. zio* (Oppel), *Aulacostephanus* sp.....0,1-0,15 м.

Слой 1/17. Глина светло-серая, биотурбированная, с темными пятнами, с *Sarmatisphinctes / Ilowaiskyia* sp.....0,1-0,15 м.

Слой 1/16. Глина темно-серая сильно биотурбированная, *Neochetoceras cf. praecursor* Zeiss, *Taramelliceras cf. franciscanum* (Font.), *Sarmatisphinctes / Ilowaiskyia* sp., очень редкими *Aulacostephanus cf.subundorae* (Pavl.).....0,1 м.

Слой 1/15. Глина серая, светло-серая (в верхних 0,2 м с постепенным переходом к сл.1/14), с редкими фосфоритовыми конкрециями в 0,25-0,3 м от кровли, с *Ilowaiskyia cf. klimovi* (Пов.), *Neochetoceras cf.praecursor* Zeiss (у подошвы), *Neochetoceras cf. steraspis* (Opp.), *Sutneria aff. bracheri* Berckh., *Lingulaticeras solenoides* (Quenst.), ?*Eosphinctoceras* sp. (выше).....0,6 м.

Слой 1/14. Глина темно-серая, с редкими фосфоритовыми конкрециями в 0,25 м от кровли, с *Ilowaiskyia klimovi* (Пов.), *Neochetoceras steraspis* (Opp.), *Lingulaticeras solenoides* (Quenst.), *Eosphinctoceras* sp. ....0,4-0,6 м.

Слой 1/13а. Глина серая, с зеленоватым оттенком, с многочисленными прослоями конкреций фосфорита: в основании, на уровнях 0,1, 0,4, 0,6, 0,7 м от подошвы, на уровнях 0,4 и 0,7 м от подошвы также многочисленны ожелезненные остатки аммонитов. По всему слою преобладают *Paralingulaticeras (Rogovicerias) efimovi* Rogov, несколько реже встречаются *Ilowaiskyia klimovi* (Пов.), *Fontanesiella* sp. В нижней части слоя попадаются редкие

Zones, subzones and faunal horizons of the Kimmeridgian-Tithonian boundary beds of SW Germany (Scherzinger, Schweigert, 2003; Schweigert et al., 1996; Schweigert, 2000)				Zones, subzones and faunal horizons of the Kimmeridgian-Volgian boundary beds of Russian Platform (Rogov, 2004, 2005, and herein)				
LOWER TITHONIAN	VIMINEUS		<i>vimineus</i>	→	<i>Franconites</i>	SOKOLOVI	LOWER VOLGIAN (partially)	
		MUCRONATUM		<i>levicostatum</i>	→			<i>pavida</i>
			<i>franconicum</i>	→	<i>sokolovi</i>			
	HYBONOTUM	Moernsheimensis		<i>laisackerensis</i>	→	<i>efimovi</i>		KLIMOVI
		Ruepellianum		<i>cf. eystettense</i>	→	<i>stereaspis-solenoides</i>		
				<i>riedlingense</i>	→			
			<i>rueppelianum</i>	→				
Riedense		<i>eigeltingense</i>	→					
UPPER KIMMERIDGIAN	BECKERI	Ulmense	<i>rebouletianum</i>	→	<i>Ilovaiskyi</i>	Fallax	UPPER KIMMERIDGIAN	
			<i>hoelderi</i>	→	<i>Fallax</i>			
			<i>zio-wepferi β</i>	→				
			<i>zio-wepferi α</i>	→				
		Setatum	<i>siliceus</i>	→	<i>Zeissi</i>			
	<i>uracensis</i>		→	<i>Subborealis</i>				
	<i>ornatum</i>		→					
	<i>supinum</i>		→					
	<i>minutum</i>		→					
	Subeumela		<i>Subsicens</i>	→	<i>Volgae</i>	Subborealis		
			→	<i>"Rebholzi"</i>				
					AUTISSIODORENSIS			

Рис. 3. Корреляция европейской (Южная Германия) и российской биостратиграфических шкал вблизи границы кимриджского и волжского (титонского) ярусов.

Fig. 3. Correlation of the European (Southern Germany) and Russian biostratigraphical scales near of the Kimmeridgian – Tithonian (Volgian) boundary .

*Neochetoceras* sp., там же встречены единичные *Subdichotomoceras* (*Sphinctoceras*) sp. ....0,7 м.

Слой 1/13b. Глина светло-серая до серой, пятнистая, биотурбированная, в средней части более темная, с зеленоватым оттенком, и почти не биотурбированная, с *Ilovaiskyia sokolovi* (Пов.), редкими *Paralingulaticeras* (*Rogoviceras*) cf./aff. *efimovi* Rogov. На уровне 0,3 м от подошвы иногда встречаются фосфоритовые конкреции и пиритизированные аммониты (включая первых *Ilovaiskyia* cf. *pavida* (Пов.)) .....0,35 м.

Слой 1/12. Глина темно-серая, слабо биотурбированная. Граница со сл. 1/13b хорошо заметная, но не резкая. Наблюдается 2 прослоя фосфоритовых конкреций: на уровнях 0,3 и 0,55 м от подошвы. Встречаются в основном многочисленные *Buchia* sp., а также *Ilovaiskyia pavida* (Пов.) (иногда – с нарощими на них крупными устрицами), реже - *Subdichotomoceras* (*Sphinctoceras*) sp., а у кровли – *Franconites* sp. .... 0,7 м.

Слой 1/11. Глина светло-серая, бежеватая, биотурбированная, с фосфоритовыми конкрециями в основании и на уровне 0,1 м от подошвы. Встречаются *Franconites vimineus* (Schneid) (Рогов, 2005, рис.4) .....0,25-0,3 м.

Слой 1/10. Глина серая, темно-серая, со светлым прослоем в средней части, биотурбированная, с фосфоритовыми конкрециями в подошве и кровле, с *Ilowaiskya pseudoscythica* (Пов.), *I. schaschkovae* (Пов.). .....0,25 м.

Слой 1/9. Глина серая, известковистая, на выветрелой поверхности почти белая, плотная, биотурбированная, с фосфоритовыми конкрециями на уровнях 0,25, 0,4, 0,6 м от основания. В интервале 0,3-0,4 м от кровли также нередки мелкие угловатые обломки черных фосфоритов. Прослои конкреций служат границами слоев 9 а,б,с. В нижнем из них аммониты (в основном *Ilowaiskya pseudoscythica* (Пов.), *Anaspidoceras neoburgense* (Opp.)) довольно редки. Выше встречаются преимущественно *Anaspidoceras* и *Sutneria asema* (Opp.) и многочисленные аптихи *Laevaptychus latobliquus* Trauth (см. Рогов, 2004). Здесь же появляются '*Pseudovirgatites tenuicostatum* (Mikh.)' Встречается очень разнообразный комплекс двустворок – *Buchia* sp., *Myophorella* sp., *Oxytoma* sp., *Entolium* sp. Также встречаются крупные устрицы. Только в этом слое из всех нижеволжских отложений встречаются *Laevidentalium* sp., которые могут образовывать скопления, а из гастропод – *Cryptaulax* sp. Белемниты представлены исключительно *Hibolithes cf. semisulcatus* (Quenst.). .....0,9-0,95 м.

Слой 1/8. Алеврит темно-серый, с зеленоватым оттенком, глинистый, биотурбированный, в верхней части переходит в плотный глинистый сланец. Встречается многочисленный раковинный детрит и многочисленные мелкие двустворки, включая *Buchia* sp. На высоте 10 см от подошвы отмечаются пиритовые конкреции, с аммонитами плохой сохранности '*Pseudovirgatites tenuicostatum* (Mikh.)', '*P.*'cf.*puschi* Kutek & Zeiss, более редкими *Danubisphinctes* sp.; вблизи кровли также встречены пиритовые конкреции .....0,35 м.

Слой 1/7. Глина серая, с темными пятнами, биотурбированная, с конкрециями фосфорита и пирита в подошве и пиритовыми стяжениями в верхней части. Аммониты как в слое 8. .....0,15 м.

Слой 1/6. Глина темно-серая, с фосфоритовыми конкрециями в подошве, с '*Pseudovirgatites puschi* Kutek & Zeiss, *Danubisphinctes* sp..... 0,25-0,3 м.

Слой 1/5. Глина светло-серая, местами переходящая в мергель, с аммонитами (иногда пиритовыми) и многочисленными фосфоритовыми конкрециями. Нижние 0,3-0,4 м содержат *Pseudovirgatites puschi* Kutek & Zeiss и ? *Pavlovia pavlovi* (Mich.), более высокая часть относится к зоне Panderi средневолжского подъяруса .....2,35 м.

## I. GORODISCHI field trip (M.A. Rogov)

June 23 - a trip from Moscow to Ulianovsk (~ca 700 km; approximately 9-10 hrs) by bus

June 24 - field trip to Gorodischi section, near Ulyanovsk

The Gorodischi section (54°34'55" N; 48° 24'56" E) is a one of the best known and most studied Jurassic sites of the Russian Platform. Though this section has been known for more than 200 years, it is permanently suitable for visiting. This major section has been chosen as the lectostratotype of the Volgian Stage, the single Jurassic stage whose type section is located in Russia.

This section was discovered by the expedition of Pallas (1801) and since at least the end of the XIX century constantly was at the focus of attention of scientists. There are a dozens of papers and monographs with descriptions or figures of Gorodischi section. Here will be presented only a brief overview of some of them.

Firstly this section was been described by R.Murchison *et al.* (1845). A.P. Pavlov (1884, 1886) was the first to point out the presence of the Kimmeridgian and Lower Volgian. N.P.Mikhailov (1962) subdivided the Upper Kimmeridgian and established the presence of the Fallax Zone here, and lately (Mikhailov, 1964, Michailov, 1964) pointed out the availability of all three zones of the Lower Volgian at Gorodischi, showing the ranges of *Neochetoceras* and

*Glochiceras* in the Klimovi Zone. Soon after in a joint paper with P.A.Gerasimov (Gerasimov, Mikhailov, 1966) he has suggested to recognizing Gorodischi as the lectostratotype of the Volgian Stage.

Lately M.S.Mesezhnikov with colleagues (Mesezhnikov et al., 1977; Mesezhnikov, 1982; Blom et al., 1984) have shown the presence of haploceratids and some other Submediterranean ammonites (*Sutneria*) through the Upper Kimmeridgian and the whole Lower Volgian.

Recently Hantzpergue et al. (1998) pointed out the presence of some Kimmeridgian Subboreal faunal horizons in this section.

Further detailed subdivision of the Upper Kimmeridgian in the Gorodischi section was undertaken by M.A.Rogov (Pimenov et al., 2005; Rogov et al., 2006) and by A.Scherzinger & V.V.Mitta (2006).

In addition to ammonoids some other fossils of the Kimmeridgian of the Gorodischi section have been studied in detail, such as belemnites (Gustomesov, 1964; Rogov et al., 2006), forams (Dain, Kuznetsova, 1976), ostracods and calcareous nannofossils (Nikiforova, 1986; Lord et al., 1987; Tesakova, Rogov, 2004; Rogov et al., 2006). Geochemistry and petromagnetic features of the Upper Kimmeridgian also were investigated recently (Rogov et al., 2006).

Along the more than 10 km of the Volga river right bank (Ulianovsk reservoir) within Ulianovsk region and southernmost parts of Tatarstan the following beds are exposed (**fig. 2**). The described part of the section is located under the Gorodischi village and it is ca. 3 km long:

Above the water edge are cropping out (bottom-up, description by M.A.Rogov, 2000-2006):

Bed 9/1. Clay highly calcareous, light-grey to white when weathered, with *Discosphinctoides* sp., *Neochetoceras* sp. (cf. *acallopistum* (Font.)), *Aspidoceras* sp. (0,5-0,8 m below the top), and numerous *Discosphinctoides* ex gr. *roubyanus* (Font.), *Aspidoceras quercynum* Hantz. [M, m], more rare ?*Euprionoceras* sp., *Hoplocardioceras* cf. *decipiens* Spath, *Sutneria eumela* (d'Orb.) (0,20-0,25 m below the top). Phosphorite concretions, sometimes with ammonites inside (*Aspidoceras quercynum* Hantz., *Tolvericeras* cf. *sevogodense* (Hantz.&Contini)) are also occur at 0,20-0,25 m below the top of the bed. Pyritized aptychi *Laevaptychus* sp. are uncommon. Boundary with bed 9/2 is sharp, especially on weathered surface, with numerous crushed and usually pyritized ammonites, oysters and rare fossilized wood remains. Visible thickness .....1,7 m.

Bed 9/2. Clay grey, with pyritized well-preserved bivalves and *Aspidoceras* sp.ind. At 0.4 m above the bottom there is a lenticular band of brown oil shale. Transition to overlying bed is blurred.....1,1 m.

Bed 9/3. Clay light-grey, calcareous, with numerous *Nannocardioceras* cf. *anglicum* (Salf.) and uncommon ?*Discosphinctoides* sp.indet. ...1,1 m.

Bed 9/4. Clay dark-grey, slightly bituminous at the middle part, with numerous small *Nannocardioceras* cf. *anglicum* (Salf.), ?*Discosphinctoides* sp.indet.....0,2 m.

Bed 9/5. Clay grey.....0,2-0,25 m.

Bed 9/6. Clay dark-grey.....0,2 m.

Bed 9/7. Clay grey/light-grey, with phosphate nodules near to top of the bed ....0,2 m.

Bed 9/8. Clay dark-grey, highly bioturbated.....0,1-0,15 m.

Bed 9/9. Clay grey, with numerous, sometimes pyritized ammonites *Aspidoceras* cf. *catalaunicum* (Lor.), *Anaspidoceras* sp.ind., *Sutneria rebholzii* Berckh., *Nannocardioceras krausei* (Salf.), *N. cf.ewae* (Malinowska), *Neochetoceras* cf. *subsidents* (Font.), *Lingulaticeras* sp., *Aulacostephanus* spp., including *A.cf.autissiodorensis* (Cott.).....0,55 m.

Bed 9/10. Clay dark-grey with light-grey spots, highly bioturbated, with numerous *Nannocardioceras volgae* (Pavlov), and rare *Aulacostephanus undorae* (Pavl.), *Sarmatisphinctes* cf. *subborealis* (Kutek & Zeiss). Microconchs are highly prevails among the ammonites. *Sutneria*

*subeumela* Schneid (collected by O.Geyer) and *Aulacostephanus* 'volongensis' Khud. (Scherzinger, Mitta, 2006, fig.6.3<sup>4</sup>) are also encountered in this layer (pers.comm. V.V.Mitta, 2007). Type specimens of *Nannocardioceras volgae* perhaps are also came from this bed.....0,1 m.

Bed 9/11. Clay grey/light-grey, with soft beige phosphate nodules at the base of the bed. *Sarmatisphinctes* cf. *subborealis* (Kutek & Zeiss), *Aulacostephanus* spp., *Neochetoceras* sp. (cf. *subsidents* (Font.)).....0,55 m.

Bed 9/12. Clay grey, with giant (?)*Sarmatisphinctes* / *Tolvericeras* at the base. *Sarmatisphinctes* cf. *subborealis* (Kutek & Zeiss), *Aulacostephanus* spp., *Neochetoceras* sp. There is a light-grey band at the upper part of the bed.....0,65 m.

Bed 9/13. Clay grey, with dark band (0.15 m), with *Sarmatisphinctes subborealis* (Kutek & Zeiss), *Aulacostephanus* spp., including *A.autissiodorensis* (Cotteau) (same ammonoids were encountered in the beds.14-21). Big pyritized ammonites are common in the lower and middle part of the bed.....0,55-0,6 m.

Bed 9/14. Clay dark-grey.....0,07 m

Bed 9/15. Clay grey .....0,07 m

Bed 9/16. Clay dark-grey.....0,15 m.

Bed 9/17. Clay grey .....0,2 m.

Bed 9/18. Clay dark-grey .....0,1 m.

Bed 9/19. Clay grey .....0,5 m.

Bed 9/20. Clay beige-grey.....0,25 m.

Bed 9/21. Clay grey.....0,1 m.

Bed 9/22. Clay beige-grey, boundary with overlying bed is gradual. Near to top of the bed some big ammonites are occurring. Numerous *Neochetoceras ex gr.subnudatum* (Font.) (including remains of the big *Neochetoceras* sp.) are occur since the base of the bed, *Lingulaticeras* cf. *solenoides* (Quenst.), *Sarmatisphinctes subborealis* (Kutek & Zeiss), *Aulacostephanus* spp. are also encountered. *Aptychi Praestriptychus* sp. sometimes occur with *S.subborealis* (Kutek & Zeiss).....0,8 m.

Bed 9/23. Clay dark-grey, ammonites as in bed 22.....0,2 m.

Bed 9/24. Clay beige-grey, with dark band at the high portion of the bed. Numerous oysters occur. Ammonites from the lower part of the bed as in the beds 22-23, *Neochetoceras* fades 0,5 m below the top of the bed. The first *Sarmatisphinctes zeissi* Rogov (in msc) are encountered 0,1-0,15 from the top of the bed.....0,8 m.

Bed 9/25. Clay black, bituminous with *Sarmatisphinctes zeissi* Rogov (in msc), *Aulacostephanus* spp. (including *A.autissiodorensis* (Cotteau) and microconchs, resembling *A.mammatus* Ziegler).....0,1 m.

Bed 9/26. Clay grey. Ammonites in the beds 26-34 are the same as in the bed 25.....0,4 m.

Bed 9/27. Clay dark-grey.....0,15 m.

Bed 9/28. Clay grey, with two badly discernible dark grey bands .....1,1 m.

Bed 9/29. Clay dark-grey.....0,1 m.

Bed 9/30. Clay grey.....0,35 m.

Bed 9/31. Clay dark-grey.....0,1-0,12 m.

Bed 9/32. Clay grey.....0,35 m.

Bed 9/33. Clay dark-grey.....0,1 m.

Bed 9/34. Clay grey.....0,25 m.

Bed 9/35. Clay dark-grey .....0,1 m

Bed 9/36. Clay grey, with dark band at the 0,2 m below the top, with *Sarmatisphinctes fallax* (Ilow.), *Aulacostephanus* spp., *A.jasonoides* (Pavl.) .....0,6 m.

---

<sup>4</sup> Type specimens of *A.volongensis*, stored at CNIGR Museum (Saint-Petersburg) were considered by M.S.Mesezhnikov (1984) as remains of the Upper Cretaceous ammonites. Reevaluation of these samples showed, that they could belongs to microconchiate *Aulacostephanus*, resembling *A.undorae* (Pavl.). Ammonite figured by Scherzinger & Mitta (2006) under the name *A.volongensis* seems to be macroconch, and thus belonging to new species.



Bed 9/37. Clay black, with *Sarmatisphinctes fallax* (Ilow.), *Aulacostephanus* spp.....0,25-0,3 m.

Bed 9/38. Clay grey, with *Sarmatisphinctes fallax* (Ilow.), *Aulacostephanus* spp.; unique specimen of *Suboxydiscites cf. taimyrensis* (Mesezhn.) was gathered from the lower part of the bed.....0,7 m.

Bed 9/39. Clay dark-grey, with *Sarmatisphinctes fallax* (Ilow.), *Aulacostephanus* spp., and numerous *Buchia* sp.....0,15 m.

Bed 9/40. Clay grey gradually became light-grey upwards. Lower part of the bed is characterized by *Aulacostephanus* spp. and *Sarmatisphinctes fallax* (Ilow.), which lately replaced by *Sarmatisphinctes ilovaiskii* Rogov (in msc). From this bed some oppeliids, such as *Neochetoceras rebouletianum* (Font.) and *N.subnudatum* (Font.) are also known.....0,75 m.

Bed 9/41. Clay dark-grey, highly bioturbated; ammonites (in bed 42 too) as in the bed .40.....0,1 m.

Bed 9/42. Clay light-grey, bioturbated .....0,25 m.

Bed 9/43. Clay grey, with *Sarmatisphinctes ilovaiskii* Rogov (in msc), common *Neochetoceras* sp., *Lingulaticeras solenoides* (Quenst.). Aptychi *Lamellaptychus submortilleti* Trauth are usual from this bed till upper portion of the bed 1/14 .....0,9 m

Bed 1/18. Clay black, highly bioturbated, with *Sarmatisphinctes ilowaiskyi* Rogov (in msc), *Neochetoceras* sp., *Taramelliceras cf. franciscanum* (Font.), and very rare *Ochetoceras cf. zio* (Oppel), *Aulacostephanus* sp.....0,1-0,15 m.

Bed 1/17. Clay light-grey, bioturbated, with dark spots, with *Sarmatisphinctes / Ilowaiskya* sp.....0,1-0,15 m.

Bed 1/16. Clay dark-grey highly bioturbated, *Neochetoceras cf. praecursor* Zeiss, *Taramelliceras cf. franciscanum* (Font.), *Sarmatisphinctes / Ilowaiskya* sp., and very rare *Aulacostephanus cf. subundorae* (Pavl.) .....0,1 m.

Bed 1/15. Clay grey to light-grey (in the uppermost part there is a gradual transition to bed 1/14), with uncommon phosphorite concretions at 0,25-0,3 m from the top of the bed, with *Ilowaiskya cf. klimovi* (Ilow.), *Neochetoceras cf. praecursor* Zeiss (at the base), *Neochetoceras cf. steraspis* (Opp.), *Sutneria aff. bracheri* Berckh., *Lingulaticeras solenoides* (Quenst.), *?Eosphinctoceras* sp. (in the uppermost part).....0,6 m.

Bed 1/14. Clay dark-grey, with rare phosphorite concretions at 0,25 m from the top of the bed, with *Ilowaiskya klimovi* (Ilov.), *Neochetoceras steraspis* (Opp.), *Lingulaticeras solenoides* (Quenst.), *Eosphinctoceras* sp.....0,4-0,6 m.

Bed 1/13a. Clay greenish grey, with numerous phosphate nodules: at the base and at the 0,1, 0,4, 0,6, 0,7 m above the base, and at 0,4 and 0,7 m above the bottom also with numerous ferruginated ammonoids. *Paralingulaticeras (Rogovicerias) efimovi* Rogov prevails through the bed, while *Ilowaiskya klimovi* (Ilov.), *Fontannesiella* sp. are not very common. Rare *Neochetoceras* sp. encountered in the lower portion of the bed, as well as a solitary *Subdichotomoceras (Sphinctoceras)* sp.....0,7 m.

Bed 1/13b. Clay light-grey to grey, spotted, bioturbated, more dark and greenish in the middle part, with *Ilowaiskya sokolovi* (Ilov.) and uncommon *Paralingulaticeras (Rogovicerias) cf./aff. efimovi* Rogov. At 0,3 m from the bottom phosphate nodules and pyritized ammonites are encountered (including earliest *Ilowaiskya cf. pavida* (Ilov.)).....0,35 m.

Bed 1/12. Clay dark-grey, weakly bioturbated. The boundary with bed 1/13b is not well defined but is clearly seen. There are two bands of the phosphorite nodules (at 0,3 and 0,55 m from the base of the bed). Numerous *Buchia* sp. chiefly occur, as well as *Ilowaiskya pavida* (Ilov.) (sometimes with big oyster encrustations) and uncommon *Subdichotomoceras (Sphinctoceras)* sp. Near to top of the bed *Franconites* spp. occur.....0,7 m.

Bed 1/11. Clay light-grey, with beige tint, bioturbated, with phosphorite nodules at the base and at the 0,1 from the base of the bed. *Franconites vimineus* (Schneid) are occurs (Rogov, 2005, fig.4).....0,25-0,3 m.

Bed 1/10. Clay grey to dark-grey, bioturbated, with light-grey band in the middle part of the bed, and with phosphorite concretions at the base and the top of the bed, with *Ilowaiskya pseudoscythica* (Ilov.), *I. schaschkovae* (Ilov.) .....0,25 m.

Bed 1/9. Clay grey, calcareous, white when weathered, compact, bioturbated, with phosphorite nodules at 0,25, 0,4, 0,6 m above the bottom. Between 0,3-0,4 m below the top small angular pieces of the black phosphorites occur. Bands of phosphorite concretions serve as boundaries between the beds 9 a,b,c. The lowermost bed (9 a) includes occasional ammonoids (chiefly *Ilowaiskya pseudoscythica* (Ilov.), *Anaspidoceras neoburgense* (Opp.)). Above *Anaspidoceras* and *Sutneria asema* (Opp.) as well as numerous aptychi *Laevaptychus latobliquus* Trauth (cf. Rogov, 2004) encountered. The first '*Pseudovirgatites*' *tenuicostatum* (Mikh.) also appear here. Bivalves are very diverse – *Buchia* sp., *Myophorella* sp., *Oxytoma* sp., *Entolium* sp. Big oysters also occur. Only this bed within the whole Lower Volgian is characterized by numerous *Laevidentalium* sp., and by *Cryptaulax* sp. Belemnites here are represented by *Hibolithes* cf. *semisulcatus* (Quenst.) only.....0,9-0,95 m.

Bed 1/8. Silt dark-grey, greenish, clayey, bioturbated, passing up gradually into oil shale in the uppermost part of the bed. Detritus is numerous as well as small bivalves, including *Buchia* sp. At 10 cm above the base and in the top of the bed pyritized concretions with badly preserved '*Pseudovirgatites*' *tenuicostatum* (Mikh.), '*P.*'cf.*puschi* Kutek & Zeiss, and rare *Danubisphinctes* sp. are encountered.....0,35 m.

Bed 1/7. Clay grey, with black spots, bioturbated, with phosphorite and pyrite concretions. Ammonites as in the bed 8.....0,15 m.

Bed 1/6. Clay dark-grey with phosphorite nodules at the base, with '*Pseudovirgatites*' *puschi* Kutek & Zeiss, *Danubisphinctes* sp.....0,25-0,3 m.

Bed 1/5. Clay light-grey, sometimes transient to marl, with ammonites (sometimes pyritized) and numerous phosphorite concretions. Lowermost 0,3-0,4 m contains *Pseudovirgatites puschi* Kutek & Zeiss and ? *Pavlovia pavlovi* (Mich.), while upper part of the bed belongs to Panderi Zone of the Middle Volgian.....2,35 m.

## II. Экскурсия на разрез МИХАЛЕНИНО (Д.Н. Киселев)

Июнь, 25 - переезд Городищи - Макарьев

Июнь, 26 - экскурсия в Михаленино, один из наиболее полных разрезов пограничных оксфорд-кимериджских отложений

Июнь, 27 - возвращение в Москву

Несмотря на то, что оксфорд-кимериджские отложения бассейна р. Унжи известны с конца XIX века (Никитин, 1884), описание разреза Михаленино (57°59'41" N, 44°00'09" E Макарьевский район Костромской области) до сих пор не было опубликовано. Пока для этого разреза были приведены только характеристики комплексов гастропод (Guzhov, 2004). Однако по своему строению разрез Михаленино очень близок к более известному (но в настоящее время хуже обнажённому) разрезу близ г.Макарьев. Макарьевский разрез детально изучался М.И.Соколовым (1929), а в конце XX века стал объектом тщательного изучения группы специалистов под руководством М.С.Месежникова (Месежников и др., 1986; Месежников, 1989). Позднее этот разрез был изучен во время совместных работ отечественных и зарубежных исследователей (Hantzpergue et al., 1998).

Изучение разреза группой М.С. Месежникова обнаружило, что в аммонитовых комплексах оксфорда значительно преобладают кардиоцератиды, по распространению которых было предложено расчленение среднего-верхнего оксфорда на зоны, а работами П. Анцперга с соавторами (Hantzpergue et al., 1998) было показано существование обеих зон нижнего кимериджа (Bailey с двумя фаунистическими горизонтами и *Synodoce*).

Разрез расположен на крутом правом берегу р. Унжи возле северного края д. Михаленино. Определения аммонитов выполнены Д.Н. Киселевым и М.А. Роговым, двустворчатых моллюсков – В.С. Пискуновым.

Нижний и средний келловей закрыт оползнями, о присутствии келловея можно судить по находкам *Cadoceras* spp., *Kepplerites* sp., *Kosmoceras jason* (Sow.) на бечевнике. Средневожские отложения, с размывом залегающие на нижнем кимеридже, представлены чёрными слюдистыми глинистыми песками с многочисленными *Lagonibelus* sp.

Над задернованными отложениями среднего келловея обнажаются (снизу вверх, по наблюдениям 2006 года):

Слой 1. Глина алевролитистая, зеленовато-серая, биотурбированная, с чёрными, серыми и зелёными пятнами. Аммониты: *Subvertebriceras densiplicatum* (Boden), *Plasmatoceras* ex gr. *popilaniense* (Boden), *Goliathiceras* (*Goliathites*) sp., *Cardioceras* (*Scoticardioceras*) *laevigatum* Boden. Видимая мощность.....0,2-0,3 м.

Слой 2. Глина алевролитистая, серая, с коричневато-зелёным оттенком, редкими примазками глауконита, биотурбированная. Аммониты: *Subvertebriceras densiplicatum* (Boden), *Plasmatoceras* cf. *tenuicostatum* (Nik.), *Vertebriceras* cf. *rachis* Buckman, *Goliathiceras* cf. *sidericum* (Buckman), *Cardioceras* (*Scoticardioceras*) *laevigatum* Boden.....0,25 м.

Слой 3. Глина алевролитистая, серовато-коричневая, плотная, массивная. Вблизи кровли слой становится более светлым, биотурбированность увеличивается. Среди двустворок встречены *Pinna* sp., *Nuculana medusa* (Borissjak), *Nicaniella* (*Trautscholdia*) *cordata* (Trautschold), *Grammatadon pictum* (Milashevitsch). Из аммонитов наиболее многочисленны *Subvertebriceras zenaidae* (Пов.), реже встречаются *Perisphinctes* (*Kranaosphinctes*) sp., *Glochiceras crenatum* (Brug.), *G.* cf. *subclausum* (Oppel), *Richeiceras* sp., *Lamellaptychus* sp. ....0,28-0,3 м.

Слой 4. Глина алевролитистая, коричневато-серая, плотная, в верхней части более биотурбированная, с глауконитом. Аммониты: *Cardioceras tenuiserratum* (Oppel), *Subvertebriceras zenaidae* (Пов.). Двустворки представлены видами из предыдущего слоя, но также появляется *Oxytoma* (*O.*) *inaequivalvis* (Sow.). Аналогичный комплекс двустворок встречается и выше, вплоть до сл. 8.....0,25 м

Слой 5. Глина алевролитистая, коричневато-серая, светлая, зеленоватая, с большим содержанием глауконита, с *Cardioceras tenuiserratum* (Oppel), *Subvertebriceras* cf. *blakei* (Spath).....0,15-0,17 м.

Слой 6. Глина коричнево-серая, алевролитистая, плотная, более светлая в верхней части, с большим количеством раковинного детрита. Аммониты: *Subvertebriceras blakei* (Spath), *Cardioceras tenuiserratum* (Oppel), *C.* (*Maltoniceras*) cf. *schellwieni* Boden, *Perisphinctes* spp., *Praestriptychus* sp.....0,25 м

Слой 7. Глина тёмно-серая до коричневато-чёрной, сильно биотурбированная (особенно у кровли), с небольшими фосфоритовыми конкрециями в подошве. Аммониты: *Cardioceras tenuiserratum* (Oppel), *Subvertebriceras* cf. *blakei* Spath, *Plasmatoceras* cf. *tenuicostatum* (Nik.).....0,08-0,1 м.

Слой 8. Сланцы глинистые чёрные, плотные, с многочисленными *Amoeboceras ilovaiskii* Geras., перисфинктидами, а также с *Praestriptychus* sp. nov., *Acanthoteuthis* sp., *?Mastigophora* sp. и единичными ювенильными *Hibolithes*. Из двустворок встречаются *Oxytoma* sp., устрицы. В верхней части слой сильно биотурбирован и постепенно переходит в чёрную глину.....0,1-0,12 м.

Слой 9. Глина серая с коричневатым оттенком, алевролитистая, с *Amoeboceras ilovaiskii* (Sokolov), *Cardioceras* sp., частыми рострами *Hibolithes*. Из двустворок встречены *Entolium* sp., *Nicaniella* (*Trautscholdia*) *cordata* (Trautschold).....0,05 м.

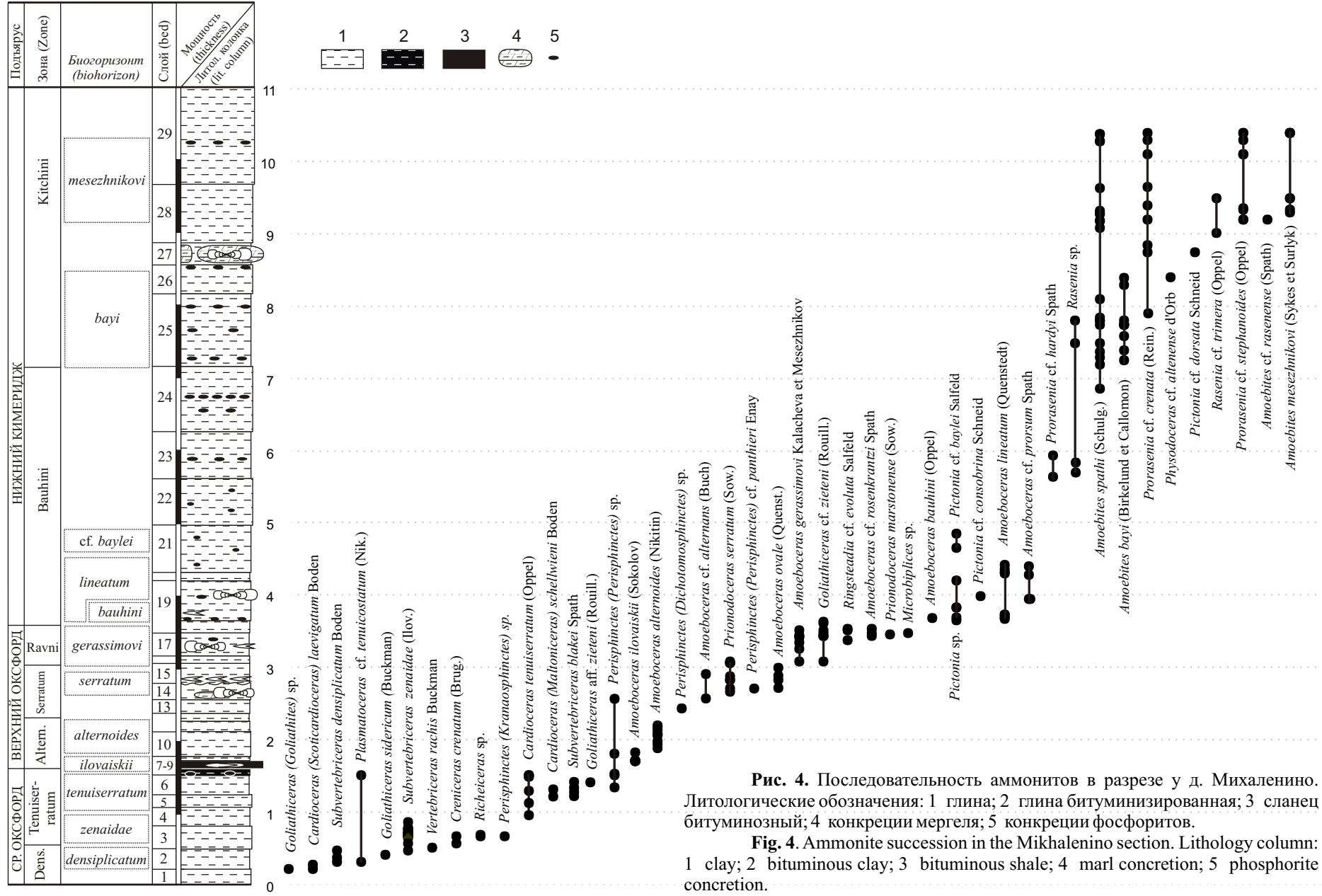


Рис. 4. Последовательность аммонитов в разрезе у д. Михаленино. Литологические обозначения: 1 глина; 2 глина битуминизированная; 3 сланец битуминозный; 4 конкреции мергеля; 5 конкреции фосфоритов.

Fig. 4. Ammonite succession in the Mikhalenino section. Lithology column: 1 clay; 2 bituminous clay; 3 bituminous shale; 4 marl concretion; 5 phosphorite concretion.

Слой 10. Глина коричнево-серая, более тёмная и менее биотурбированная, чем сл.9. Выше подошвы на 5-8 см слой постепенно меняет цвет на зеленовато-коричневый, с увеличением биотурбированности. Двустворки: *Nucula* sp., *Grammatadon pictum* (Milashevitsch), *Palaeonucula calliope* (d'Orb.) .....0,3-0,34 м.

Слой 11. Глина алевролитистая, бежево-серая с зеленоватым оттенком, биотурбированная, с большим количеством глауконита. Среди аммонитов найдены *Amoeboceras alternoides* (Nikitin). Двустворки: *Grammatadon pictum* (Milashevitsch).....0,13 м.

Слой 12. Глина алевролитистая коричневая с зеленоватым оттенком, биотурбированная, с глауконитом.....0,09-0,1 м.

Слой 13. Глина алевролитистая бежево-зелёная, с примазками глауконита от салатого до тёмно-зелёного цвета (ближе к кровле их плотность возрастает). Двустворки: *Liostraea plastica* (Trautschold), *Grammatadon pictum* (Milashevitsch), *Oxytoma* (O.) *inaequivalvis* (Sow.) .....0,18 м.

Слой 14. Глина алевролитистая от тёмно-коричнево-зелёной в подошве до светло-бежево-зелёной в кровле, биотурбированная. В слое встречены конкреции фосфатизированного мергеля разного размера и формы, от лепешковидных до гороховидных, а также мергелистые ядра крупных аммонитов (преимущественно перисфинктид). В кровле наблюдаются признаки перемыва: скопление ростров белемнитид *Pachyteuthis* cf./aff. *schenfili* Dzuba и *P. excentralis* (Young et Bird) и раковин *Bathrotomaria*, покрытых серпулидами; верхняя поверхность неровная. Аммониты: *Prionodoceras serratum* (Sow.), *Amoeboceras* cf. *alternans* (Buch), *A. ovale* (Quenst.), *Perisphinctes* (*Perisphinctes*) cf. *panthieri* Enay.....0,21-0,23 м

Слой 15. Глина алевролитистая, близкая к сл.14, но более тёмная, хотя так же осветляющаяся в кровле. Аммониты и белемниты те же, что и в предыдущем слое.....0,25-0,26 м.

Слой 16. Глина, аналогичная сл. 15. Аммониты и белемниты те же, что и в предыдущем слое.....0,08-0,1 м.

Слой 17. Глина коричневая с зеленоватым оттенком, биотурбированная, на уровне 0,1-0,15 м выше подошвы наблюдается горизонт с рострами белемнитов, покрытых серпулидами, и крупными мергелистыми ядрами аммонитов (преимущественно *Ringsteadia*). Граница со сл. 18 неотчетливая, выражена в осветлении породы и уменьшении степени биотурбированности, на границе 17/18 иногда заметны признаки перемыва. Аммониты: *Prionodoceras marstonense* Spath, *Amoeboceras gerassimovi* Kalacheva et Mesezhnikov, ?*Goliathiceras* cf. *zieteni* (Rouill.), *Ringsteadia* cf. *anglica* Buckman. Белемниты те же, что и в предыдущем слое.....0,3 м.

Слой 18. Глина алевролитистая, зеленовато-бежевая, биотурбированная, с черными и зелёными пятнами, с мелкими пиритовыми стяжениями, с *Amoeboceras gerassimovi* Kalacheva et Mesezhnikov, *A. regulare* Spath, *A. cf. freboldi* Spath, ?*Goliathiceras* cf. *zieteni* (Rouill.), *Ringsteadia* sp., *Microbiplices* sp. Двустворки: *Parainoceramus* ex. gr. *subtilis* (Lah.) .....0,15-0,17 м.

Слой 19. Глина алевролитистая, коричневатозелёная, биотурбированная (более темная, чем в сл. 18), с фосфоритовыми конкрециями у подошвы и 0,23-0,25 м выше неё. Аммониты: Аммониты: *Amoeboceras bauhini* (Oppel), *A. lineatum* (Quenstedt), *A. cf. prorsum* Spath, *Pictonia consobrina* Schneid (вблизи кровли), *Pictonia* spp. (вблизи кровли). Среди белемнитов встречены *Pachyteuthis absoluta* (Fischer) (очень часто), *P. cf. excentralis* (Young et Bird) (часто), *Lagonibelus kostromensis* (Geras.) (редко) .....0,57 м.

Слой 20. Глина алевролитистая, светло-серая с бежевым и зеленоватым оттенком, с белемнитами, аммонитами *Pictonia* sp.....0,1 м.

Слой 21. Глина массивная, алевритистая, серая с зеленоватым оттенком (более темная, чем в сл. 20), с пиритовыми стяжениями, с многочисленными *Amoeboceras lineatum* (Quenstedt), с которыми встречены *A. cf. prorsum* Spath, и более редкими *Pictonia cf. baylei* Salfeld.....0,65 м.

Слой 22. Глина тёмно-серая, биотурбированная (преимущественно в кровле), с небольшими пиритовыми стяжениями неправильной формы, с *Pictonia sp. ind.*, *Prorasenia sp.* Двустворки: *Loripes cf. kostromensis* Gerasimov.....0,6-0,65 м.

Слой 23. Глина серая (более светлая, чем в сл. 22), биотурбированная, с фосфоритовыми конкрециями (0,2 м выше подошвы), с *Rasenia sp.*, *Prorasenia cf. hardyi* Spath.....0,65 м.

Слой 24. Глина тёмно-серая, массивная, почти лишённая аммонитов, с фосфоритовыми конкрециями в 0,4 и 0,5 м от подошвы, с *Rasenia sp.*.....0,88-0,9 м.

Слой 25. Глина буровато-серая, плотная, неяснослоистая, с частыми линзами ракушнякового детрита и гороховидными глинистыми фосфоритами. Последние образуют горизонт в 0,1 м ниже подошвы, фиксируя перемыв. Такие же конкреции наблюдаются на уровне 0,4 и 0,75 м от подошвы. На уровне с конкрециями и в кровле глина более темная. Аммониты: *Amoebites bayi* (Birkelund et Callomon), *A. spathi* (Schulg.), *Rasenia sp.*, *Prorasenia cf. crenata* (Rein.), *Rasenia spp.* Двустворки: *Meleagrinnella sp.*, “*Monotis*” (в кровле) .....1 м.

Слой 26. Глина тёмно-серая, более светлая в верхней части слоя, с пиритовыми стяжениями и фосфоритовыми конкрециями (0,03 м ниже кровли). В кровле наблюдаются многочисленные скопления “*Monotis*”. Аммониты: *Amoebites bayi* (Birkelund et Callomon), *Rasenia spp.*, реже встречаются *Physodoceras cf. altenense* (d'Orb), *Laevaptychus sp.* Белемниты представлены *Pachyteuthis aff. pandariana* (Orb.) .....0,3-0,4 м.

Слой 27. Глина тёмно-серая с частыми караеобразными конкрециями мергеля серого, оскольчатого, образующего выраженный горизонт. В конкрециях встречены *Pictonia (Pachypictonia) cf. dorsata* Schneid, *Rasenia spp.*, *Prorasenia cf. crenata* (Rein.), *Amoeboceras spp.*.....0,1-0,3 м.

Слой 28. Глина серая, плотная, не слоистая, с многочисленными аммонитами - *Amoebites mesezhnikovi* (Sykes et Surlyk), *A. spathi* (Schulg.), *Amoebites cf. rasense* (Spath), *Rasenia cf. trimera* (Oppel), *Prorasenia cf. crenata* (Rein.), *Prorasenia cf. stephanoides* (Oppel). Двустворки: *Meleagrinnella sp.*.....0,75-0,8 м.

Слой 29. Глина тёмно-серая, плотная, не слоистая, с фосфоритовыми конкрециями (в основном – ядра жилых камер аммонитов того же комплекса, что и в предыдущем слое). Подошва не имеет выраженной границы с кровлей сл. 28. Видимая мощность.....1-1,1 м., выше задерновано.

## II. MIKHALENINO field trip (D.N. Kiselev)

June 25 - trip from Gorodischi to Makariev, Unzha river

June 26 - field trip to Mikhalenino section, one of the best site with Oх-Ki transition on Russia

June 27 - coming back in Moscow

The Oxfordian-Kimmeridgian deposits of the Unzha river basin have been well-known for more than 100 year (Nikitin, 1884). However, the Mikhalenino section (57°59'41" N, 44°00'09" E), located at Kostroma region, is not published yet. Only gastropod assemblages of this section were described recently (Guzhov, 2004). However the Mikhalenino section, by both its fossil contents and succession of beds, is very close to the famous (but not well-exposed nowadays) section near to Makariev town. The Makariev section was studied in detail by M.I.Sokolov (1925), and recent decades became the object of careful study by group of scientists lead by M.S.Mesezhnikov (Mesezhnikov et al., 1986, 1989). Lately this section has been studied during the joint field work by Russian and French scientists (Hantzpergue et al., 1998).

During the investigation of the Makariev section by M.S. Mesezhnikov with co-workers, the prevalence of cardioceratids through the Oxfordian was shown, while Hantzpergue et al. (1998) revealed the presence of both the ammonite zones of the Lower Kimmeridgian.

The section is located on the right bank of the Unzha river near to the northern margin of Mikhalenino village. Ammonoids were determined by D.N.Kiselev and M.A.Rogov, bivalves determined by V.S.Piskunov.

Callovian deposits are known from this section but covered by landslides, albeit some ammonites such as *Cadoceras* spp., *Kepplerites* sp., *Kosmoceras jason* (Sow.) were gathered from a towing-path. Kimmeridgian deposits are covered by the Middle Volgian represented by black micaceous clayey sands with numerous belemnite guards.

From the bottom upwards are cropping out (from observations of 2006 year):

Bed 1. Silty clay, greenish-grey, bioturbated, with black, grey and green (glauconite) spots. *Subvertebriceras densiplicatum* (Boden), *Plasmatoceras* ex gr. *popilaniense* (Boden), *Goliathiceras* (*Goliathites*) sp., *Cardioceras* (*Scoticardioceras*) *laevigatum* Boden. Visible thickness.....0,2-0,3 m.

Bed 2. Silty clay grey, brown-greenish, with rare green spots and lenses, bioturbated, with *Subvertebriceras densiplicatum* (Boden), *Plasmatoceras* cf. *tenuicostatum* (Nik.), *Vertebriceras* cf. *rachis* Buckman, *Goliathiceras* cf. *sidericum* (Buckman), *Cardioceras* (*Scoticardioceras*) *laevigatum* Boden.....0,25 m.

Bed 3. Clay grey-brown, silty, massive, becoming more bioturbated and lighter near to top of the bed. Among bivalves *Pinna* sp., *Nuculana medusa* (Borissjak), *Nicaniella* (*Trautscholdia*) *cordata* (Trautschold), *Grammatadon pictum* (Milashevitsch) occurs. Ammonoids are represented by numerous *Subvertebriceras zenaidae* (Ilov.), and more rare *Perisphinctes* (*Kranaosphinctes*) sp., *Glochiceras crenatum* (Brug.), *G.* cf. *subclausum* (Oppel), *Richeiceras* sp., *Lamellaptychus* sp .....0,28-0,3 m.

Bed 4. Clay brown-grey, silty, more bioturbated upwards, with glauconite, *Cardioceras tenuiserratum* (Oppel), *Subvertebriceras zenaidae* (Ilov.). Bivalves are the same as in the underlying bed, but *Oxytoma* (*O.*) *inaequivalvis* (Sow.) appear. Analogous bivalve assemblage occur up to bed 8 .....0,25 m

Bed 5. Clay brown-grey, greenish, silty, lighter than bed 4, with high content of glauconite, with *Cardioceras tenuiserratum* (Oppel), *Subvertebriceras* cf. *blakei* (Spath) .....0,15-0,17 m.

Bed 6. Clay brown-grey, silty, became lighter upwards, with abundant shell detritus, with *Subvertebriceras blakei* (Spath), *Cardioceras tenuiserratum* (Oppel), *C.* (*Maltoniceras*) cf. *schellwieni* Boden, *Perisphinctes* spp., *Praestriptychus* sp.....0,25 m

Bed 7. Clay dark-grey to black, brownish, highly bioturbated (especially near to top of the bed), with small phosphorite concretions at the base. *Cardioceras tenuiserratum* (Oppel), *Subvertebriceras* cf. *blakei* Spath, *Plasmatoceras* cf. *tenuicostatum* (Nik.).....0,08-0,1 m.

Bed 8. Oil shales clayey, black, with numerous *Amoeboceras ilovaiskii* Geras., perisphinctids, as well as with *Praestriptychus* sp. nov., *Acanthoteuthis* sp., *?Mastigophora* sp. and rare *Hibolithes* sp. Bivalves are represented by *Oxytoma* sp. and oysters. Uppermost part of bed is highly bioturbated and gradually replaced by black clay .....0,1-0,12 m.

Bed 9. Clay grey, brownish, silty, with *Amoeboceras ilovaiskii* (Sokolov), *Cardioceras* sp., rostra of *Hibolithes* are common. Bivalves are represented by *Entolium* sp., *Nicaniella* (*Trautscholdia*) *cordata* (Trautschold).....0,05 m.

Bed 10. Clay brown-grey, more dark and bioturbated in comparison with bed 9. In 5-8 cm above the bottom bed gradually became greenish-brown and more bioturbated. Bivalves: *Nucula* sp., *Grammatadon pictum* (Milashevitsch), *Palaeonucula calliope* (d'Orb.).....0,3-0,34 m.

Bed 11. Clay silty, beige-grey, greenish bioturbated, with high contents of glauconite. Among ammonites were gathered *Amoeboceras alternoides* (Nikitin). Bivalves: *Grammatadon pictum* (Milashevitsch).....0,13 m.

Bed 12. Clay silty, brown, greenish (due to presence of glauconite), bioturbated .....0,09-0,1 m.

Bed 13. Clay silty, beige-green, with spots rich in glauconite from light-green to dark-green, more abundant near to top of the bed. Bivalves: *Liostrea plastica* (Trautschold), *Grammatadon pictum* (Milashevitsch), *Oxytoma (O.) inaequalis* (Sow.).....0,18 m.

Bed 14. Clay silty ranging from dark brownish-green at the base to light beige-green near top, bioturbated. At the base of the bed concretions of phosphatized marl are encountered, as well as marly moulds of big ammonites (chiefly perisphinctids). There are some features of the erosion at the top of the bed: accumulation of the belemnite guards *Pachyteuthis* cf./aff. *schenfilii* Dzuba and *P. excentralis* (Young et Bird ) and *Bathrotomaria*, covered by serpulids; upper surface is irregular. Ammonites: *Priondoceras serratum* (Sow.), *Amoeboceras* cf. *alternans* (Buch), *A. ovale* (Quenst.), *Perisphinctes (Perisphinctes)* cf. *panthieri* Enay .....0,21-0,23 m

Bed 15. Clay silty, close to bed 14, but more dark became lighter near to top. Ammonites and belemnites are the same as in the bed 14.....0,25-0,26 m.

Bed 16. Clay, analogues with bed 15.....0,08-0,1 m.

Bed 17. Clay brown, greenish, bioturbated, with horizon rich in belemnite rostra covered by serpulids and marly ammonite moulds (chiefly *Ringsteadia*) at the 0,1-0,15 m above the base. Boundary with overlaying bed is indistinct and appears in lighting of the rock and decreasing of bioturbation. This boundary sometimes bears features of a gap. Ammonites: *Priondoceras marstonense* Spath, *Amoeboceras gerassimovi* Kalacheva et Mesezhnikov, ?*Goliathiceras* cf. *zietenii* (Rouill.), *Ringsteadia* cf. *anglica* Buckman. Belemnites as in the beds 15-16.....0,3 m.

Bed 18. Clay silty, greenish-beige, bioturbated, with black and green spots and small pyrite nodules, with *Amoeboceras gerassimovi* Kalacheva et Mesezhnikov, *A. regulare* Spath, *A.* cf. *freboldi* Spath, ?*Goliathiceras* cf. *zietenii* (Rouill.), *Ringsteadia* sp., *Microbiplices* sp. Bivalves: *Parainoceramus* ex. gr. *subtilis* (Lah.) .....0,15-0,17 m.

Bed 19. Clay silty, brownish-green, bioturbated, with phosphorite concretions near to base and 0,23-0,25 m upwards. *Amoeboceras bauhini* (Oppel), *A. lineatum* (Quenstedt), *A.* cf. *prorsum* Spath, *Pictonia consobrina* Schneid (вблизи кровли), *Pictonia* spp. Among belemnites *Pachyteuthis absoluta* (Fischer) are most common, *P.* cf. *excentralis* (Young et Bird) are common and *Lagonibelus kostromensis* (Geras.) are rare.....0,57 m.

Bed 20. Clay алевритистая, light-grey with beige and greenish tint, with belemnites and *Pictonia* sp.....0,1 m.

Bed 21. Clay massive, silty, grey with greenish tint, with pyrite concretions, with numerous *Amoeboceras lineatum* (Quenstedt) and *A.* cf. *prorsum* Spath, and uncommon и *Pictonia* cf. *baylei* Salfeld .....0,65 m.

Bed 22. Clay dark-grey, bioturbated (mainly at the top), with small pyrite concretions of awkward shape, with *Pictonia* sp.ind., *Prorasenia* sp. Bivalves: *Loripes* cf. *costromensis* Gerasimov.....0,6-0,65 m.

Bed 23. Clay grey (lighter than bed 22), bioturbated, with phosphorite concretions in 0,2 above the base, with *Rasenia* sp., *Prorasenia* cf. *hardyi* Spath.....0,65 m.

Bed 24. Clay dark-grey, massive, poor in ammonites, with phosphorite concretions in 0,4 and 0,5 m above the bas, with *Rasenia* sp.....0,88-0,9 m.

Bed 25. Clay brownish-grey, badly laminated, with numerous lenses of shell detritus and pisiform clayey phosphorites, which concentrated near to 0,1 m above the base of the bed, fixing a gap. Concretions of the same character are also occur at 0,4 and 0,75 m above the base; clay at these levels and near to top of the bed became more dark. Ammonites: *Amoebites bayi* (Birkelund et Callomon), *A. spathi* (Schulg.), *Rasenia* sp., *Prorasenia* cf. *crenata* (Rein.), *Rasenia* spp. Bivalves: *Meleagrinnella* sp, "Monotis" (at the tope).....1 m.

Bed 26. Clay dark-grey, became lighter at the top, with pyrite concretions and phosphorite concretions near to top. Numerous "Monotis" occur at the upper part of the bed. Among ammonites *Rasenia* spp., *Amoebites bayi* (Birkelund et Callomon) are numerous, while Submediterranean



*Physodoceras* cf. *altenense* (Orb.) and corresponding aptychi *Laevaptychus* sp. are rare. Belemnites are represented by *Pachyteuthis* aff. *panderiana* (Orb.) .....0,3-0,4 m.

Bed 27. Lenticular band of big marly grey septarian oncretions with *Pictonia* (*Pachypictonia*) cf. *dorsata* Schneid, *Rasenia* spp., *Prorrasenia* cf. *crenata* (Rein.), *Amoeboceras* spp. ...0,1-0,3 m.

Bed 28. Clay grey, with numerous *Amoebites mesezhnikovi* (Sykes et Surlyk), *A. spathi* (Schulg.), *Amoebites* cf. *rasenense* (Spath), *Rasenia* cf. *trimera* (Oppel), *Prorrasenia* cf. *crenata* (Rein.), *Prorrasenia* cf. *stephanoides* (Oppel). Bivalves: *Meleagrinella* sp.....0,75-0,8 m.

Bed 29. Clay dark-grey, not laminated, with phosphorite concretions (mainly with ammonite moulds (ammonites as in the bed 28). Transition from bed 28 is gradual. Visible thickness.....1-1,1 m.

## АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АММОНИТОВ В РАЗРЕЗЕ МИХАЛЕНИНО (Д.Н. Киселев)

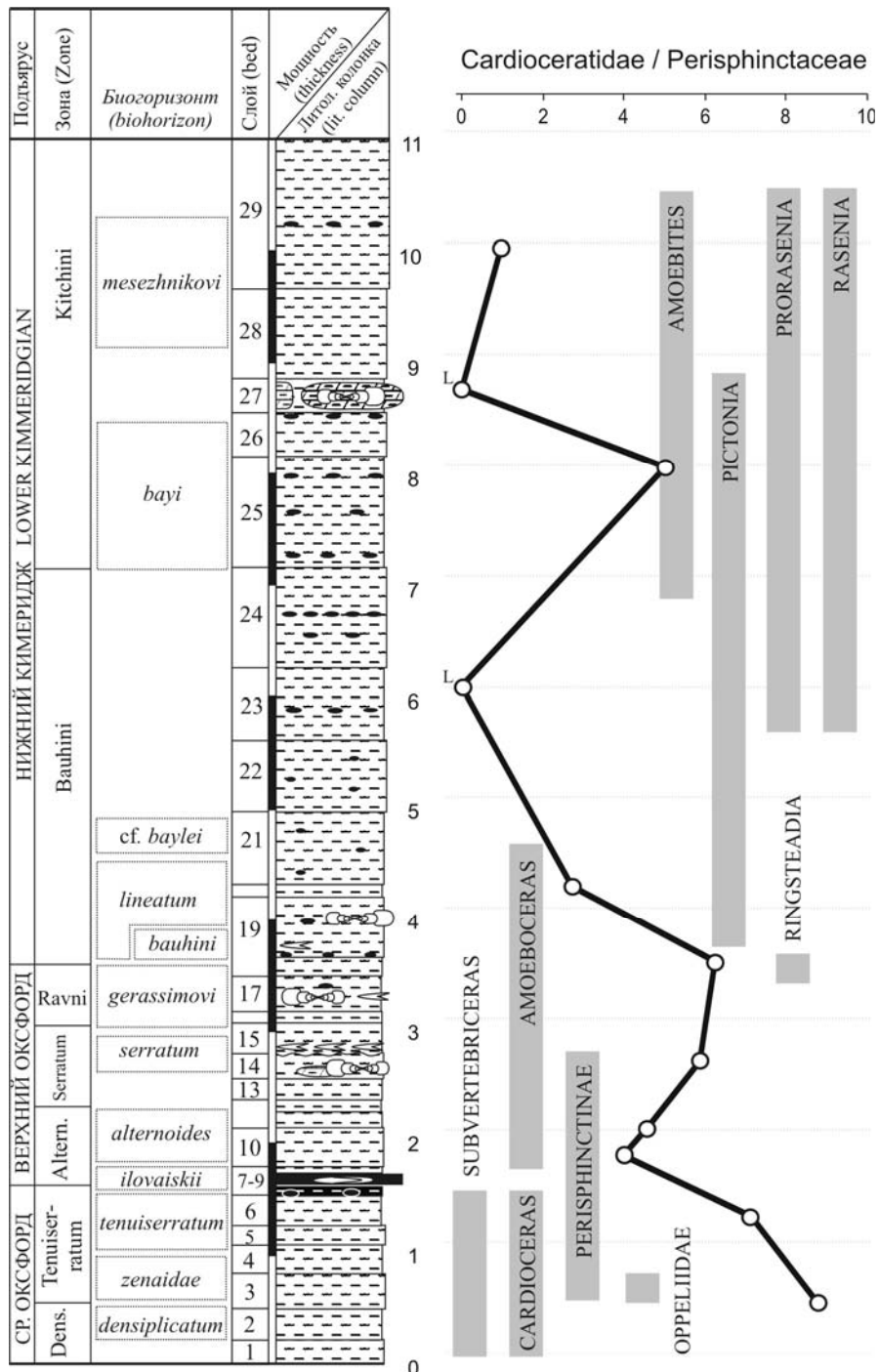
В разрезе наблюдается относительно непрерывная последовательность слоев, большинство из которых охарактеризованы палеонтологически. В изученном интервале среднего-верхнего оксфорда и нижнего кимериджа выделено 12 аммонитовых комплексов, большинство из которых содержат виды-индексы зон, подзон и биогоризонтов Бореальной и, в меньшей степени, Суббореальной шкал (рис. 4). Среди аммонитов преобладают кардиоцератиды на протяжении большего интервала разреза (рис. 5). В первую очередь это характерно для оксфордской части разреза, где кардиоцератиды преобладают над остальными аммонитами в 4-8 раз. В кимеридже количество кардиоцератид заметно уменьшается и в интервалах с большими выборками их доля составляет от 50% (слои 28-29) до 80% (слои 19-21). В разрезе кардиоцератиды не были обнаружены только в двух аммонитовых комплексах слоев 23 и 27, однако их отсутствие нельзя считать полностью установленным, т.к. выборки аммонитов из этих слоев представлены единичными экземплярами.

Таким образом, аммонитовые комплексы разреза по видовому составу и количественному соотношению видов имеют сугубо бореальный характер, что предполагает использование бореальных моделей стратиграфического расчленения, основанных на сукцессии кардиоцератид.

В нижней половине разреза (слои 1-19) установлена последовательность кардиоцератид, ранее выделенная для среднего и верхнего оксфорда Европейской России (Месежников, 1989) и, в общем виде, аналогичная последовательности разреза Штаффин, Шотландия (Sykes, Callomon, 1979) – стратотипе бореального верхнего и среднего оксфорда. Выявленная последовательность кардиоцератид очень близка или идентична таковой разреза у г. Макарьев. Наблюдающееся сходство обоих разрезов распространяется не только на последовательность и состав аммонитовых комплексов, но и мощности установленных зон и подзон.

В терминальной части верхнего оксфорда, соответствующей зоне Ravni, и базальной части нижнего кимериджа (слои 16-21) установлена последовательность биогоризонтов *gerassimovi* и *lineatum*, которые были первоначально выделены в разрезе Макарьев как горизонты (Месежников, 1989). По М.С. Месежникову и соавторам, оба биогоризонта составляют объем зоны Ravni, в кровле которой должна размещаться подошва кимериджа.

В результате изучения аммонитовой последовательности в разрезе Михаленино в интервале слоев 16-21 были получены данные, позволяющие уточнить положение границы оксфорда-кимериджа и объем зоны Ravni. В базальной части биогоризонта *lineatum* были, вблизи подошвы слоя 19, нами обнаружены аммониты кимериджского типа - *Amoeboceras bauhini* (Oppel) и *Pictonia* spp., по появлению которых проводится граница оксфорда-кимериджа в Западной Европе.



**Рис. 5.** Последовательность родов аммонитов в разрезе у д. Михаленино. Кривой показано соотношение экземпляров семейства Cardioceratidae к экземплярам надсемейства Perisphinctaceae. Для среднего и верхнего оксфорда использованы данные по разрезу Северный Макарьев (сборы Д.Н. Киселева 1997 г., экземпляры аммонитов подсчитывались в 1 м<sup>3</sup> породы для каждой точки опробования). L – интервал с небольшим содержанием фоссилий.

**Fig. 5.** Ammonite genera succession in the Mikhalenino section. Cardioceratidae / Perisphinctaceae ratio are shown by curve. For the Middle and Upper Oxfordian the data on the Northern Makariev are used (sampling of 1997 year by D.N. Kiselev; ammonite samples were counted up in 1 m<sup>3</sup> of sediment for each samplig point). L – interval with the small contents of ammonites.

В стратотипе биогоризонта *bauhini* разрезе Штаффин (Шотландия) вид-индекс распространен в верхней половине слоя 37, который первоначально располагался в зоне Rosenkrantzii верхнего оксфорда (Sykes, Callomon, 1979). Позднее (Birkelund, Callomon, 1985) было показано, что *A. bauhini* разрезе Штаффин встречается в одном стратиграфическом

интервале с *Pictonia densicostata* (Salfeld), и биогоризонт *bauhini* должен быть отнесен к кимериджу.

Суббореальная Европа Subboreal Europe		Унжа (Макарьев, Михаленино) Unzha (Makariev, Mikhalenino)		Бореальная провинция Boreal Province			
Биогоризонт	Зона	Зона	Подзона	Биогоризонт	Подзона	Зона	
НИЖНИЙ КИМЕРИДЖ	CYMODOCE	KITCHINI	Subkitchini	<i>mesezhnikov</i>	Subkitchini	KITCHINI	
				<i>cymodoce</i>			<i>subkitchini</i>
				<i>altenense</i> <sup>1</sup>			<i>bayi</i>
	BAYLEI	BAUHINI		<i>cf. baylei</i>		BAUHINI	
				<i>normandiana</i>			<i>lineatum</i>
<i>baylei</i>				<i>bauhini</i>			
<i>densicostata</i>							
ВЕРХНИЙ ОКСФОРД	PSEUDOCORDATA	RAVNI		<i>gerassimovi</i>	<i>rosenkrantzi</i>	Marstonense	ROSENKRANTZI
					<i>regulare</i>		REGULARE
	CAUTISNIGRAE	SERRATUM		Serratum	<i>serratum</i>	Serratum	SERRATUM
				Koldeweyense	<i>koldeweyense</i>	Koldeweyense	
		Alternoides	<i>alternoides</i>	<i>glosense</i>	Glosense	GLOSENSE	
	PUMILIS	ALTERNOIDES	Ilovaiskii	<i>ilovaiskii</i>	Ilovaiskii		

**Рис. 6.** Корреляция биостратиграфических шкал верхнего оксфорда и части нижнего кимериджа Центральной России (для бассейна р. Унжи) (для оксфорда по Месежников и др., 1989, с дополнениями), суббореальной Европы и Бореальной провинции (по Sykes, Callomon, 1979; Birkelund et al., 1983; Birkelund, Callomon, 1985; Schweigert, Callomon, 1997; Hantzpergue et al., 1997; Matyja et al., 2006; Wierzbowski, Smelror, 1993).

**Fig. 6.** Correlation of the Boreal and Subboreal biostratigraphical scales (Sykes, Callomon, 1979; Birkelund et al., 1983; Birkelund, Callomon, 1985; Schweigert, Callomon, 1997; Hantzpergue et al., 1997; Matyja et al., 2006; Wierzbowski, Smelror, 1993) with the Central Russia (for the Unzha river area) ones (for Oxfordian on Mesezhnikov et al., 1989 with additions).

По мнению М.С. Месежникова и соавторов, экземпляры *A. bauhini* разреза Штаффин (Sykes, Callomon, 1979; табл. 121, фиг. 5,6) относятся к *A. gerassimovi* Kalacheva et Mesezhnikov, на основании чего подзону *Bauhini* предлагалось считать эквивалентом верхней части зоны *Ravni* (Месежников, 1989; с. 68). Этот вывод противоречит шкале биогоризонтов (в нашем понимании) зоны *Ravni* тех же авторов (там же; с. 43), где терминальным биогоризонтом является не *gerassimovi*, а *lineatum*. Таким образом, биогоризонт *bauhini* должен соответствовать биогоризонту *lineatum*. Это подтвердилось новейшими исследованиями разреза Штаффин (Matyja et al., 2006), где оба вида найдены в одних и тех же слоях (37-41) выше биогоризонта *rosenkrantzi* (слои 34-36). Совместное распространение

*A. bauhini* и *A. lineatum* наблюдается и в разрезе Михаленино. Первый вид встречается значительно реже *A. lineatum*, в соотношении 1/10

Синонимизация *A. bauhini* разреза Штаффин и *A. gerassimovi* из разреза Макарьев (единственного местонахождения этого вида) обосновывается М.С. Месежниковым и соавторами отличием рассматриваемых *A. bauhini* от голотипа (Sykes, Callomon, 1979; т. 121, ф. 1). Оно связано с проявлением гладкой полосы на привентральной стороне раковины, что наблюдается также и у *A. gerassimovi*. Исследование обширной выборки *A. bauhini* из типовой местности показало (Schweigert, Callomon, 1997), что поверхность привентральной стороны у вида достаточно вариабельно и может быть как гладкой, так и ребристой. Образцы *A. bauhini* разреза Михаленино (табл. 3, фиг. 13) имеют более сглаженный морфотип, напоминающий экземпляры этого вида из Штаффина.

В разрезах суббореальной Европы начало кимериджа принято проводить по появлению *Pictonia* (Arkell, 1947; Hantzpergue et al., 1997; Matyja et al., 2006), что также используется в стратиграфических шкалах Приполярного Урала, Западной и Северной Сибири (Месежников, 1984). Основная масса пиктоний в разрезе Михаленино происходит из слоя 19, где они встречаются совместно с *A. bauhini* и *A. lineatum*. В нижней части слоя они численно преобладают над *Amoeboceras*, образуя выраженный горизонт обилия. Здесь пиктонии чаще представлены крупными, деформированными раковинами. Среди них преобладают *Pachypictonia* (табл. 4, фиг. 3). Экземпляры, близкие к *Pictonia baylei* Salfeld найдены несколько выше биогоризонта *lineatum*, в слое 21 (табл. 5, фиг. 1). Несмотря на выявленную последовательность, в настоящее время нет достаточных оснований утверждать, что в разрезе существуют два дискретных комплекса пиктоний. Предварительно в слое 21 выделяется биогоризонт cf. *baylei*, который приблизительно соответствует биогоризонту *baylei*. Биогоризонты *bauhini* и *lineatum* по положению эквивалентны биогоризонту *densicostata* английской шкалы (Birkelund, Callomon, 1985).

Таким образом, граница оксфорда-кимериджа в разрезе Михаленино должна проводиться в кровле биогоризонта *gerassimovi* и подошве биогоризонта *lineatum*. Следовательно, зона Ravni сокращается в объеме до единственного биогоризонта *gerassimovi*, а биогоризонт *lineatum* будет располагаться в вышележащей зоне *Bauhini* (зональный статус последней предложен в Wierzbowski, Smelror, 1993).

В верхней части разреза Михаленино (слои 25-26) появляются первые *Amoebites*, определенные как *A. bayi* (Birkelund and Callomon) и *A. spathi* (Schulg.) (табл. 3, фиг. 18-23). Первый является видом-индексом биогоризонта *bayi*, выделенного в Восточной Гренландии (Birkelund, Callomon, 1985) и затем установленного на Шпицбергене (Wierzbowski, Smelror, 1993) и в Германии (Schweigert, 2000) и Шотландии (Matyja et al., 2006). Положение биогоризонта *bayi* в объеме существующих зон нижнего кимериджа суббореальной и бореальной шкал четко не определено. При выделении биогоризонта его положение фиксируется в верхней части зоны *Baulei* (Birkelund, Callomon, 1985; фиг. 5), которую принято коррелировать с зоной *Bauhini* в полном объеме (Schweigert, Callomon, 1997; Schweigert, 2000). Вержбовский (Wierzbowski, Smelror, 1993; Matyja et al., 2006) помещает биогоризонт *bayi* в основание зоны *Kitchini*, вследствие чего зона *Bauhini* соответствует лишь нижней половине зоны *Baulei*. По данным Г.Швайгерта (Schweigert, 2000), находки *A. bayi* приурочены к основанию зоны *Platynota*, которая эквивалентна средней части зоны *Cymodoce* и, соответственно, зоны *Kitchini*.

Положение биогоризонта *bayi* в зоне *Kitchini* подтверждается находками в слое 26 разреза Михаленино *Physodoceras* cf. *altenense* (d'Orb) – вида-индекса биогоризонта, расположенного в основании зоны *Cymodoce* южногерманской шкалы (Hantzpergue, 1989) (рис. 6). Таким образом, положение биогоризонта *bayi* в зоне *Kitchini* является более обоснованным, что и принимается в настоящей работе.

Слои 28-29 разреза Михаленино охарактеризованы многочисленными *Amoebites*, среди которых преобладают *A. mesezhnikovi* (Sykes et Surlyk) (табл. 3, фиг. 28-33). Этот вид определяет биогоризонт, первоначально выделенный на Шпицбергене (Wierzbowski, 1989). В настоящем разрезе биогоризонт *mesezhnikovi* отделен от биогоризонта *bayi* интервалом, в котором не найдено *Amoebites* (конкреционный горизонт слоя 27). Этот интервал по положению соответствует биогоризонту *subkitchini*, имеющему широкое распространение в западной части Арктического бассейна – Гренландии (Birkelund, Callomon, 1985), Шпицбергене (Wierzbowski, 1989) и шельфе Баренцева моря (Wierzbowski, Smelror, 1993). Высокая вероятность обнаружить вид-индекс *A. subkitchini* Spath в конкрециях слоя 27 обосновывается не только положением слоя между биогоризонтами *bayi* и *mesezhnikovi*, но и находками этого вида в других разрезах Европейской России (табл. 5, фиг. 4).

В бассейне средней части р. Унжи (Макарьевский и Мантуровский районы) биогоризонт *mesezhnikovi* завершает отложения нижнего кимериджа, выше которого, с перемывом, залегают волжские слои.

Таким образом, нижний кимеридж разреза Михаленино, как и верхний оксфорд, содержит, преимущественно, высокобореальную последовательность аммонитов, представленную кардиоцератидами, на основе которой установлены подразделения бореальных шкал, разработанные на арктических разрезах. Несмотря на присутствие в аммонитовых комплексах нижнего кимериджа суббореальных аммонитов, установление стандартных зон *Baulei* и *Cumodose*, как это предлагалось для разреза у г. Макарьев (Hantzpergue et al., 1998) представляется преждевременным. Вероятно, мало обосновано применение суббореальной шкалы и для всего Макарьевского района Унжи.

### Благодарности

Работа была выполнена при поддержке гранта РФФИ № 06-05-64284, Фонда поддержки отечественной науки и Гранта Президента Российской Федерации. МК-3235.2006.5. Мы также признательны Дж. Райту (Dr. J.K.Wright) за участие в подготовке англоязычной версии путеводителя и Е.М.Тесаковой за помощь в подготовке совещания.

Финансовая поддержка в организации геологической экскурсии была также предоставлена фирмой «Минералогические и палеонтологические коллекции».

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Блом Г.И., Кузнецова К.И., Месежников М.С.* (1984) Пограничные слои юры и мела в Среднем Поволжье и Рязанской области. Экскурсия 060 // 27-й МГК, Москва, 1984. Центральные районы Европейской части РСФСР. Сводный путеводитель экскурсий 059, 060, 066. М.: Наука. С.38-49.

*Даин Л.Г., Кузнецова К.И.* (1976) Фораминиферы стратотипа волжского яруса // Тр. ГИН АН СССР. Вып.290. С.3-182. [pdf](#)

*Герасимов П.А.* (1971) Юрская система // Геология СССР. Том 4. Центр Европейской части СССР. Геологическое описание. М.: Недра. С.373-416.

*Герасимов П.А., Казаков М.П.* (1939) Геология юго-восточной части Горьковской области, МАССР и ЧАССР // Тр. Моск. Геол. Упр. 1939. Вып. 29. 119 с.

*Герасимов П.А., Михайлов Н.П.* (1966) Волжский ярус и единая стратиграфическая шкала верхнего отдела юрской системы // Изв. АН СССР. Сер. Геол. №2. С. 118-138. [pdf](#)

*Густомесов В.А.* (1964) Позднеюрские бореальные белемниты (*Cylindroteuthinae*) Русской платформы // Тр. ГИН АН СССР. Вып.107. С.89-216. [pdf](#)

*Жирмунский А.М.* (1915) О возрасте русских слоев с *Cardioceras alternans* // Зап. Геол. Отд. Имп. О-ва любителей естествознания, антропологии и этнографии. IV. Москва. С. 1-36.

*Зонов Н.Т.* (1937) Стратиграфия юрских и низов неокомских отложений центральных областей Восточноевропейской платформы // Гиммельфарб Б.М., Казаков А.В., Курман И.М. (ред.) Геологические исследования агрономических руд СССР. Тр. НИУИФ. Вып. 142. С.34-45. М.-Л.

*Зонов Н.Т.* (1939) Юрские и меловые отложения // Геология Татарской ССР и прилегающей территории в пределах 109 листа. Часть 1. Моск. Геол. Упр., Вып. 30. М.-Л.: ГОНТИ. С. 151-220

*Иловайский Д.И., Флоренский К.П.* (1941) Верхнеюрские аммониты бассейнов рек Урала и Илека // Материалы к познанию геологического строения СССР. Нов. Сер. Вып.1. С. 7-195. [pdf](#)

*Кассин Н.Г.* (1928) Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист 107. Вятка-Слободской-Омутнинск-Кай // Тр. Геол. Ком-та., Нов. Сер. Вып. 158. С.iii-vii, 1-268.

*Месежников М.С.* (1982) Кимериджский ярус // Зоны юрской системы в СССР. Тр. Межвед. Стратигр. Ком., Т. 10. С. 110-120. [pdf](#)

*Месежников М.С.* (1984) Кимериджский и волжский ярусы севера СССР. Л.: Недра. 224 с. [pdf](#)

- Месежников М.С.* (ред.) (1989) Средний и верхний оксфорд Русской платформы // Тр. МСК. Т. 19. Л.: Наука. 183 с. [pdf](#)
- Месежников М.С., Даин Л.Г., Кузнецова К.И., Яковлева С.П.* (1977) Пограничные слои юры и мела в Среднем Поволжье (проспект геологических экскурсий). Л.: ВНИГРИ. 34 с.
- Месежников М.С., Калачева Е.Д., Ротките Л.М.* (1986) Распределение аммонитов в средне-оксфордских отложениях р. Унжи (Макарьевский опорный разрез) // Юрские отложения Русской платформы (сборник научных трудов). Л.: ВНИГРИ. С.145-154. [pdf](#)
- Михайлов Н.П.* (1962) Верхняя граница кимериджского яруса // Докл. АН СССР. Геол. Т.145. №6. С.1366-1368., 1 табл., Москва.
- Михайлов Н.П.* (1964) Бореальные позднеюрские (нижневолжские) аммониты (*Virgatosphinctinae*) // Тр. ГИН АН СССР. Вып. 107. С.7-90. [pdf](#)
- Милашевич К.О.* (1881) Геологические исследования, проведенные летом 1878 года в юго-западной части Костромской губернии // Матер. для геологии России. Т. X. С. 131-198.
- Никифорова Е.В.* (1986) Расчленение верхнекимериджских и волжских отложений Среднего Поволжья по нанопланктону // Юрские отложения Русской платформы (сборник научных трудов). Л. С. 172-180.
- Никитин С.Н.* (1884) Общая геологическая карта России. Лист 56. Ярославль // Тр. Геол. Ком. Т. 1. №2. 153 с.
- Павлов А.П.* (1884) Нижневолжская юра // Зап. Импер. минерал. Общ-ва. Сер. 2. Ч. 19. С. 84-152.
- Павлов А.П.* (1886) Аммониты зоны *Aspidoceras acanthicum* Восточной России // Тр. Геол. Ком. Т. II. №3. 91 с. [pdf](#)
- Пименов М.В., Гужиков А.Ю., Рогов М.А.* (2005) Предварительные материалы магнитостратиграфического изучения верхнекимериджского подъяруса – волжского яруса (с.Городищи, Ульяновская обл.) // Захаров В.А., Рогов М.А., Дзюба О.С. (ред.) Материалы первого Всероссийского совещания «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии». М.: ГИН РАН. С.191-192. [pdf](#)
- Рогов М.А.* (2001) Юрские гаплоцератины (*Ammonoidea*) Европейской части России. Автореф. дис. ... канд. геол.- мин. наук. М.: МГУ. 24 с. [pdf](#)
- Рогов М.А.* (2002) Оппелииды (*Ammonoidea*, *Naoloceratina*) как инструмент инфразональной корреляции // Проблемы биохронологии в палеонтологии и геологии. Тезисы докладов XLVIII сессии Палеонтологического общества. Санкт-Петербург: ПО, ВСЕГЕИ. С.117-119.
- Рогов М.А.* (2005) Ассоциации моллюсков позднеюрского моря Восточно-Европейской платформы // Гладенков Ю.Б., Кузнецова К.И. (ред.) Биосфера – экосистемы - биоты в прошлом Земли: палеобиогеографические аспекты. М.: Наука. (Тр. ГИН РАН, вып. 516). С.178-199. [pdf](#)
- Рогов М.А., Ефимов В.М.* (2002) О возможности выделения в нижнем кимеридже Русской платформы аммонитовых зон субсредиземноморской шкалы // Бюлл. МОИП. отд. геол. Т.77. Вып.1. С.43-46. [pdf](#)
- Розанов А.Н.* (1918) Геологические исследования в южной части 90 листа (предварительный отчет) // Изв. Геол. ком-та. Т. XXXVII. №2. С.441-456. [pdf](#)
- Сазонов Н.Т.* (1957) Юрские отложения Центральных областей Русской платформы. Л.: Гостоптехиздат. 155 с. [pdf](#)
- Сей И.И., Калачева Е.Д., Ретин Ю.С., Полуботко И.В., Вукс В.Я.* (2006) Юрская система // Корень Т.Н. (ред.) Зональная стратиграфия фанерозоя России. СПб.: изд-во ВСЕГЕИ, С.121-140. [pdf](#)
- Сибирцев Н.М.* (1886) Заметка о юрских образованиях в северной части Нижегородской губернии (Макарьевском, Семеновском и Балахнинском уездах) // Зап. СПб Минер. Общ-ва. Сер. 2. Ч. XXIII. С. 72-81.
- Соколов М.И.* (1929) Геологические исследования по р. Унже в 1925 году // Изв. Ассоц. НИИ при физ.-мат. ф-те МГУ I. Т. II. Вып. 1. С. 5-31.

*Тесакова Е.М., Рогов М.А.* (2004) Палеоэкологический анализ верхнеюрских ассоциаций остракод и аммонитов Поволжья (разрез Городищи) // в: Калабин Г.В., Бессуднова З.А., Кандинов М.Н., Стародубцева И.А. (ред.) Проблемы региональной геологии: музейный ракурс. М.: Акрополь. С.182-184.

*Arkell W. J.* (1947) The geology of the country around Weyflouth, Swanage, Corfe and Lulworth // Mem. geol. Surv. G.B. xii + 386 pp.

*Birkelund T., Callomon J.H.* (1985) The Kimmeridgian ammonite faunas of Milne Land, central East Greenland // Grønland Geol. Unders. Bull.153. P.5-56. [pdf](#)

*Birkelund T., Callomon J.H., Clausen C.K., Nøhr Hansen H., Salinas I.* (1983) The Lower Kimmeridge Clay at Westbury, Wiltshire, England // Proc. Geol. Assoc. V.94. Pt.4. P.289-309.

*Geyer O.F.* (1969) The ammonite genus *Sutneria* in the Upper Jurassic of Europe // Lethaia. V.2. no.1. P.69-72. [pdf](#)

*Guzhov A.V.* (2004) Jurassic gastropods of European Russia (orders Cerithiiformes, Bucciniformes and Epitoniiformes) // Paleontological journal. Vol.38, suppl. 5. P.457-562. [pdf](#)

*Hantzpergue P.* (1989) Les Ammonites kimméridgiennes du haut-fond d'Europe occidentale. Biochronologie, Systématique, Evolution, Paléobiogéographie. Cahiers de Paléontologie, édit. C.N.R.S. 428 p.

*Hantzpergue P., Atrops F., Enay R.* (1997) Kimméridgien // Biostratigraphie du Jurassique Ouest-Européen et Méditerranéen. Bull. Centre Rech. Elf Explor. Prod. Mém 17. P. 87-96.

*Hantzpergue P., Baudin F., Mitta V., Olferiev A., Zakharov V.* (1998) The Upper Jurassic of the Volga basin: ammonite biostratigraphy and occurrence of organic-carbon rich facies. Correlations between boreal-subboreal and submediterranean provinces // Crasquin-Soleau S., Barrier E. (eds). Peri-Tethys Memoir 4: epicratonic basins of Peri-Tethyan platforms. Mém. Mus. nat. Hist. nat. T.179. P.9-33. [pdf](#)

*Kutek J., Zeiss A.* (1997) The highest Kimmeridgian and Lower Volgian in Central Poland; their ammonites and biostratigraphy // Acta geol. Polon. V.47. no.3-4. P.107-198. [pdf](#)

*Lord A.R., Cooper M.K.E., Corbett P.W.M., Fuller N.G., Rawson P.F., Rees A.J.J.* (1987) Microbiostratigraphy of the Volgian Stage (Upper Jurassic), Volga River, USSR // N. Jb. Geol. Paläont., Monatsh. Hft. 10. S.577-605.

*Matyja B.A., Wierzbowski A., Wright J.K.* (2006) The Sub-Boreal /Boreal ammonite succession at the Oxfordian/Kimmeridgian boundary at Flodigarry, Staffin Bay (Isle of Skye), Scotland // Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Earth Sciences. V.96. P.387-405. [pdf](#)

*Mitta V., Scherzinger A.* (2006) New data on ammonites and stratigraphy of the uppermost Kimmeridgian – lowermost Volgian of the Middle Volga region (Russia) // Volumina Jurassica. V.IV. P.191-192. [pdf](#)

*Michailov N.P.* (1964) Zonal sequence of the Lower Volgian Stage and its equivalents // Coll. du Jurassique, Luxembourg, 1962. C. R. et Mém. Publ. Inst. Grand-Ducal, Sect. Sci. Natur., Phys., Math.. P. 381-390.

*Murchison R., Verneuil E., Keyserling A.* (1845) Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural, V.2. Paléontologie. Londres, Paris, 504 p. [pdf](#)

*Nikitin S.N.* (1880) Die Jura-ablagerungen zwischen Rybinsk, Mologa und Myschkin. I. Der oberen Wolga // Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg, VII Sér. T.XXVIII. no.5. 98 p.

*Rogov M.A.* (2004) The Russian Platform as a key region for Volgian/Tithonian correlation: A review of the Mediterranean faunal elements and ammonite biostratigraphy of the Volgian stage // Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia. V.110. no.1. P.321-328. [pdf](#)

*Rogov M., Schepetova E., Ustinova M., Price G.D., Guzhikov A., Pimenov M., Dzyuba O.* (2006) A multi-proxy study of the Kimmeridgian/Volgian boundary beds in the Gorodischi section (Middle Volga area, Russia), the lectostratotype of the Volgian Stage // Volumina Jurassica. V.IV. P.208-210. [pdf](#)

Scherzinger A., Mitta V.V. (2006) New data on ammonites and stratigraphy of the Upper Kimmeridgian and Lower Volgian (Upper Jurassic) of the middle Volga Region (Russia) // N. Jb. Geol. Paläont., Abh. Bd.214. Nr.2. S.225-251. [pdf](#)

Schweigert G. (2000) Immigration of Amoeboceratids into the Submediterranean Upper Jurassic of SW Germany // In: Hall, R.L. & P.L. Smith (eds.): Advances in Jurassic Research 2000, GeoResearch Forum. V. 6. P. 203-209. [pdf](#)

Schweigert G., Callomon J.H. (1997) Der *bauhini* –Faunenhorizont und seine Bedeutung für die Korrelation zwischen tethyalem und subborealem Oberjura // Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B (Geologie und Paläontologie). Nr.247. S.1-69. [pdf](#)

Sykes R.M., Callomon J.H. (1979) The *Amoeboceras* zonation of the Boreal Upper Oxfordian // Palaeontology. V.22. Pt.4. P. 839-903. [pdf](#)

Wierzbowski A. (1989) Ammonites and stratigraphy of the Kimmeridgian at Wimanfjellet, Sassenfjorden, Spitsbergen // Acta palaeontol. pol. V.34. no.4. P.355-378. [pdf](#)

Wierzbowski A., Smelror M. (1993) Ammonite succession in the Kimmeridgian of southwest Barents Sea, and the *Amoeboceras* zonation of the Boreal Kimmeridgian // Acta geol. Pol. V. 43. №3-4. P. 229-249.

Ziegler B. (1962) Die Ammonitengattung *Aulacostephanus* in Ober Jura (Taxonomie, Stratigraphie, Biologie) // Palaeontographica. Abt. A. Bd.119. 172 S.

## ANALYSIS OF THE AMMONITE SUCCESSION INFERRED FROM MIKHALENINO SECTION

A relatively continuous succession of beds, comparatively rich in fossils, is exposed in the Mikhalenino section. Within the span from Middle Oxfordian to Lower Kimmeridgian 12 ammonite assemblages have been recognised. The bulk of these assemblages include index-species of zones, subzones and faunal horizons of the Boreal and, to a lesser degree, Subboreal scales (**fig. 4**). Cardioceratids are prevalent among ammonites throughout the bulk of the section (**fig. 5**). This is primarily typical of the Oxfordian part of the section, where cardioceratid records predominate over those of other ammonites by 4-8 times. In the Kimmeridgian, cardioceratid abundance decreases significantly and ranges from 50% (beds 28-29) to 80% (beds 19-21). Cardioceratids are absent in the ammonite assemblages of beds 23 and 27 only, but these data not very reliable because ammonites are rare in these beds.

Hence the ammonite assemblages both by species content and by relative species abundance are particularly of the Boreal type, and Boreal models of the stratigraphical subdivision based upon the cardioceratid succession are suggested here.

The lowermost part of the section (beds 1-19) contains the cardioceratid succession which was established earlier for the Middle and Upper Oxfordian of the European Russia (Mesezhnikov *et al.*, 1989) and resembles the typical Boreal Middle-Upper Oxfordian succession of Staffin Bay (Sykes & Callomon, 1979). The cardioceratid succession revealed at Mikhalenino is very close or identical to that of the Makariev section. These two sections resemble each other not only in their ammonite assemblages, but in the thickness of the zones and subzones established in each.

In his original interpretation of the Makariev section, Mesezhnikov (1989) placed beds 16-21 in the Ravni Zone, and distinguished the *gerassimovi* and *lineatum* horizons, these being established for the first time in the Makariev section (Mesezhnikov, 1989). The base of the Kimmeridgian was located at the top of the Ravni Zone.

The current investigation of the ammonite succession at the Mikhalenino section between beds 16-22 has enabled us to obtain data permitting recognition of the position of the Ox/Ki boundary and the Ravni Zone. However, this data leads us to place the Oxfordian/Kimmeridgian boundary at a lower level than Mesezhnikov (1989). In the *lineatum* horizon, near to the base of bed 19, we have gathered ammonites of Kimmeridgian type, such as *Amoeboceras bauhini* (Oppel) and



*Pictonia* spp., which are markers of the Ox/Ki boundary in Western Europe and occur in the basal Kimmeridgian in that area.

Within the type section of the Bauhini Subzone at the Staffin section (Scotland) the index species ranges through the upper part of the bed 37. This subzone was initially allocated to the Upper Oxfordian Rosenkrantzi Zone (Sykes, Callomon, 1979). Subsequently, Birkelund & Callomon (1985) revealed that *A. bauhini* in the Staffin section co-occurs with *Pictonia densicostata* (Salfeld), hence the Bauhini Subzone of Sykes & Callomon (1979) should be placed within the Kimmeridgian.

In opinion of M.S. Mesezhnikov and his co-authors, the specimens allocated to *A. bauhini* from the Staffin section by Sykes & Callomon (1979; pl. 121, fig. 5,6) belong to *A. gerassimovi* Kalacheva and Mesezhnikov, and thus the Bauhini Subzone was suggested as the equivalent of the upper part of the Ravni Zone (Mesezhnikov, 1989, p. 68). This conclusion does not conform to the succession of horizons in the Ravni Zone given by the same authors (loc.cit., p. 43), because the *gerassimovi* horizon not the *lineatum* horizon terminates this Zone. Thus the *bauhini* horizon [Subzone] should correspond to the *lineatum* horizon. This suggestion was proved by recent investigations of Staffin section (Matyja et al., 2006), where *A. bauhini* and *A. lineatum* co-occur within beds 37-41 above the Rosenkrantzi Zone (beds 34-36). The concurrent range of *A. bauhini* and *A. lineatum* is also observed in the Mikhalenino section. *A. bauhini* occurs in this section much more rarely than *A. lineatum*, with ratio 1/10.

Mesezhnikov and his co-authors demonstrated the synonymy of *A. bauhini* from the Staffin section and *A. gerassimovi* from the Makariev section (the only locality with this species) on the basis of significant differences between the holotype of *A. bauhini* (Sykes, Callomon, 1979; pl. 121, fig. 1) and the specimens from Staffin. This difference is marked by the appearance of smooth bands on the ventrolateral side of the shell in *A. bauhini* from Staffin, which are also observed in *A. gerassimovi*. Studies of the rich collection of *A. bauhini* from the type area (Schweigert, Callomon, 1997) reveals that this feature is highly variable within the species under consideration. *A. bauhini* from Mikhalenino section (pl. 3, fig. 13) are more or less smooth, resembling specimens from Staffin.

In Subboreal Europe, the beginning of the Kimmeridgian is marked by appearance of *Pictonia* (Arkell, 1947; Hantzpergue et al., 1997; Matyja et al., 2006), and this is also used in the biostratigraphical schemes of the Subpolar Urals, as well as Western and Northern Siberia (Mesezhnikov, 1984). The bulk of *Pictonia* from the Mikhalenino section came from bed 19, where these ammonites co-occur with both *A. bauhini* and *A. lineatum*. In the lowermost part of the bed *Pictonia* are more abundant than *Amoeboceras*, forming an acme-level. *Pictonia* of this part of the section is mainly represented by big crushed shells of *Pachypictonia* (pl. 4, fig. 3). Specimens resembling *Pictonia baylei* Salfeld have been found slightly above the *lineatum* horizon, within bed 21 (pl. 5, fig. 1). Preliminarily, we recognize a cf. *baylei* horizon in bed 21, approximately corresponding to the *baylei* horizon. The *Bauhini* and *lineatum* horizons could be correlated with the earlier *densicostata* horizon by their position within the section.

Thus the Oxfordian-Kimmeridgian boundary in the Mikhalenino section should be placed at the top of the *gerassimovi* horizon, at the base of the *lineatum* horizon. So, the Ravni Zone becomes restricted to the *gerassimovi* horizon only, while the *lineatum* horizon belongs to the Bauhini Zone (recognized as a zone by Wierzbowski & Smelror (1993).

The first *Amoebites*, determined as *A. bayi* (Birkelund and Callomon) and *A. spathi* (Schulg.) (pl. 3, fig. 18-23) appear in the upper part of the Mikhalenino section (beds 25-26). The first of these species is the index-species of the *bayi* horizon, which was firstly erected in East Greenland (Birkelund & Callomon, 1985) and afterwards traced through Spitsbergen (Wierzbowski & Smelror, 1993), Germany (Schweigert, 2000) and Scotland (Matyja et al., 2006). The precise position of this horizon in accordance with a standard scheme of zones has not been determined yet. Where it has been proposed, it has been placed in the upper part of the Baylei Zone (Birkelund & Callomon, 1985; fig. 5), which is usually correlated with the whole Bauhini Zone (Schweigert & Callomon, 1997; Schweigert, 2000). A. Wierzbowski and his co-authors (Wierzbowski & Smelror, 1993; Matyja et al., 2006) allocated the *bayi* horizon to the base of the Kitchini Zone, hence the

Bauhini Zone corresponds to the lower part of the Baylei Zone only. After Schweigert (2000), records of *A. bayi* are known from the base of the Platynota Zone, which correlates with the middle part of the Cymodoce Zone and, thus, the Kitchini Zone.

This position of the *bayi* horizon within the Kitchini Zone is supported by records of *Physodoceras* cf. *altenense* (d'Orb) in bed 26 of the Mikhailenino section. This is a typical species for the basal Cymodoce Zone (Hantzpergue, 1989) (**fig. 6**). Hence, placing the *bayi* horizon within the Kitchini Zone is more well-grounded, and this point of view is accepted in the current publication.

Beds 28-29 of the Mikhailenino section are characterized by numerous *Amoebites* with prevailing *A. mesezhnikovi* (Sykes and Surlyk) (**pl. 3, fig. 28-33**). This species determines a horizon which was established previously in Spitsbergen (Wierzbowski, 1989). In the section studied, there is a gap in the cardioceratid succession between the *bayi* and *mesezhnikovi* horizons, corresponding to the marly concretions of the bed 27. By its relative position, this level corresponds to the *subkitchini* horizon, which is widely ranged through the Arctic, from Greenland (Birkelund & Callomon, 1985) and Spitsbergen (Wierzbowski, 1989) to the Barentz sea shelf (Wierzbowski & Smelror, 1993) and Northern Siberia. The high probability of further recognition of *A. subkitchini* Spath in the concretions of bed 27 is shown not only by the relative position of this level but also by the records of *A. subkitchini* in the other sections of the European part of Russia (**pl. 5, fig. 4**).

In the Unzha river basin (Makariev and Manturovo districts) the *mesezhnikovi* horizon is the last known Kimmeridgian horizon, being covered with a discontinuity by Middle Volgian rocks.

Thus the Lower Kimmeridgian of the Mikhailenino section, as well as the Upper Oxfordian, contains mainly a Boreal ammonite succession, represented by cardioceratid ammonoids, on the basis of which these Boreal scales, established in the Arctic, are based. In spite of the presence of some Subboreal and even Submediterranean ammonites through the section, establishing the presence of the Baylei and Cymodoce zones, as has been suggested for Makariev section by Hantzpergue et al. (1998), this seems to be preliminary only. Perhaps Subboreal scale usage is of lesser significance for all the Makariev district.

## Acknowledgements

This work has been supported by RFBR grant no.06-05-64284, Russian Science Support Foundation and Grant of the President of the Russian Federation no. MK-3235.2006.5. We also kindly thanks Dr. J.K.Wright for improving of the English version of field-guide and E.M.Tesakova for her help with organization of the meeting. Additional financial support for organization of the field trip was provided by 'Mineralogical and Paleontological Collections' Company.

## REFERENCES

- Birkelund T., Callomon J.H. (1985) The Kimmeridgian ammonite faunas of Milne Land, central East Greenland // Grønland Geol. Unders. Bull.153. P.5-56. [pdf](#)
- Birkelund T., Callomon J.H., Clausen C.K., Nøhr Hansen H., Salinas I. (1983) The Lower Kimmeridge Clay at Westbury, Wiltshire, England // Proc. Geol. Assoc. V.94. Pt.4. P.289-309.
- Blom G.I., Kuznetsova K.I., Mesezhnikov M.S. (1984) Excursion 066. Jurassic and Cretaceous boundary beds in the Middle Volga Area and Ryazan district // Guidebook. Central region of the European part of the RSFSR. 27<sup>th</sup> Intern. Geol. Congr., Moscow, 1984. Moscow: Nauka. P.113-124. [in Russian]
- Dain L.G., Kuznetsova K.I. (1976) Foraminifers of the Volgian Stage stratotype // Transact. Geol. Inst. Vol.290. 183 p. [in Russian] [pdf](#)
- Gerasimov P.A. (1971) Jurassic System // Geology of the USSR. Vol. 4. Center of the European part of the USSR. Geological description. Moscow: Nedra, 1971. P.373-416. [in Russian]

- Gerasimov P.A., Kazakov M.P.* (1939) Geology of the south-east part of Gorki Region, MASSR and ChASSR // *Transact. Moscow Geol. Depart. Iss.29.* 119 p. [in Russian]
- Gerasimov P.A., Mikhailov N.P.* (1966) Volgian Stage and International Stratigraphical Scale of the Upper Jurassic Series // *Izv. Ac. Sci. USSR. geol. no.2.* P.118-138. [in Russian] [pdf](#)
- Geyer O.F.* (1969) The ammonite genus *Sutneria* in the Upper Jurassic of Europe // *Lethaia.* V.2. no.1. P.69-72. [pdf](#)
- Gustomesov N.P.* (1964) Boreal Late Jurassic belemnitids (Cylindroteuthinae) of the Russian Platform // *Boreal Late Jurassic Cephalopods. Transact. Geol. Inst. V.107.* P.89-216. [in Russian] [pdf](#)
- Guzhov A. V.* (2004) Jurassic gastropods of European Russia (orders Cerithiiformes, Bucciniformes and Epitoniiformes) // *Paleontological journal. Vol.38, suppl. 5.* P.457-562. [pdf](#)
- Hantzpergue P., Baudin F., Mitta V., Olferiev A., Zakharov V.* (1998) The Upper Jurassic of the Volga basin: ammonite biostratigraphy and occurrence of organic-carbon rich facies. Correlations between boreal-subboreal and submediterranean provinces // *Crasquin-Soleau S., Barrier E. (eds). Peri-Tethys Memoir 4: epicratonic basins of Peri-Tethyan platforms. Mém. Mus. nah. Hist. nat. T.179.* P.9-33. [pdf](#)
- Ilovaisky D.I., Florensky K.R.* (1941) Les ammonites du Jurassique supérieur des bassins des rivières Oural et Ilek // *Contribution a la connaissance de la géologie de l'USSR. Nouv. Ser., T.1.* no.5. P.7-195. [in Russian] [pdf](#)
- Kassin N.G.* (1928) General Geological Map of the European part of Russia. Sheet 107. Vyatka-Slobodskoy-Omutninsk-Kai // *Trans. Geol. Com., N.S.. Issue 158.* P.iii-vii, 1-268. [in Russian]
- Kutek J., Zeiss A.* (1997) The highest Kimmeridgian and Lower Volgian in Central Poland; their ammonites and biostratigraphy // *Acta geol. Polon. V.47. no.3-4.* P.107-198. [pdf](#)
- Lord A.R., Cooper M.K.E., Corbett P.W.M., Fuller N.G., Rawson P.F., Rees A.J.J.* (1987) Microbiostratigraphy of the Volgian Stage (Upper Jurassic), Volga River, USSR // *N. Jb. Geol. Paläont., Monatsh. Hft. 10.* S.577-605.
- Mesezhnikov M.S.* (1982) Kimmeridgian Stage // *Jurassic Zones in USSR. Leningrad: Nauka.* P.110-120. [in Russian] [pdf](#)
- Mesezhnikov M.S.* (1984) Kimmeridgian and Volgian Stages of north of the USSR. Leningrad: Nedra. 224 p. [in Russian] [pdf](#)
- Mesezhnikov M.S. (Ed.)* (1989) The Middle and Upper Oxfordian of the Russian Platform // *Transactions of the Interdepartmental Stratigraphic Committee of the USSR. V.19.* 183 p. [pdf](#)
- Mesezhnikov M.S., Dain L.G., Kuznetzova K.I., Yakovleva S.P.* (1977) Jurassic/Cretaceous boundary beds in the Middle Volga Area (A Prospectus to Geological Excursion). Leningrad: VNIGRI. 34 p.
- Mesezhnikov M.S., Kalacheva E.D., Rotkyte L.M.* (1986) Ammonite distribution in the Middle Oxfordian deposits of Unzha river (Makariev reference section) // in: *Mesezhnikov M.S. (Ed.) Jurassic of the Russian Platform. Leningrad: VINGRI, P.145-154.* [in Russian] [pdf](#)
- Michailov N.P.* (1964) Zonal sequence of the Lower Volgian Stage and its equivalents // *Coll. du Jurassique, Luxembourg, 1962. C. R. et Mém. Publ. Inst. Grand-Ducal, Sect. Sci. Natur., Phys., Math..* P. 381-390.
- Mikhailov N.P.* (1962) Upper boundary of the Kimmeridgian stage // *Dokl. Ac. Sci. USSR. T.145. no.6.* P.1366-1368. [in Russian]
- Mikhailov N.P.* (1964) Boreal Late Jurassic (Lower Volgian) ammonites (Virgatosphinctinae) // *Boreal Late Jurassic Cephalopods // Transact. Geol. Inst. V.107.* P.7-88. [in Russian] [pdf](#)
- Milachewitch C.* (1881) Geological investigations held during the summer of 1878 in the south-west part of Kostroma government // *Materials for geology of Russia. 1881. T.X.* P.131-198. [in Russian]
- Mitta V., Scherzinger A.* (2006) New data on ammonites and stratigraphy of the uppermost Kimmeridgian – lowermost Volgian of the Middle Volga region (Russia) // *Volumina Jurassica. V.IV.* P.191-192. [pdf](#)

- Murchison R., Verneuil E., Keyserling A.* (1845) Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural, V.2. Paléontologie. Londres, Paris, 504 p. [pdf](#)
- Nikiforova E.V.* (1986) Subdivision of the Upper Kimmeridgian and Volgian deposits of the Middle Volga area by nannoplankton // in: Mesezhnikov M.S. (Ed.) Jurassic of the Russian Platform. Leningrad: VINGRI, P.172-180. [in Russian]
- Nikitin S.N.* (1880) Die Jura-ablagerungen zwischen Rybinsk, Mologa und Myschkin. I. Der oberen Wolga // Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg, VII Sér. T.XXVIII. no.5. 98 p.
- Nikitin S.N.* (1884) Die Cephalopodenfauna der Jurabildungen des Gouvernements Kostroma. S.-Petersburg. 76 p.
- Pavlov A.* (1884) Notions sur le système jurassique de l'Est de la Russie // Bull. Soc. Géol. France. Ser. 4. T. 12. P. 686-698.
- Pavlov A.P.* (1886) Les ammonites de la zone à *Aspidoceras acanthicum* de l'est de la Russie // Mémoires du Comité Géologique. T.II. №3. 91 p. [in Russian] [pdf](#)
- Pimenov M.V., Guzhikov A.Yu., Rogov M.A.* (2005) Preliminary results of the magnetostratigraphic study of the Upper Kimmeridgian - Volgian section (Gorodischi, Ulianovsk area) // in: Zakharov V.A., Rogov M.A., Dzyuba O.S. (Eds) Materials of the first All-Russian Meeting "Jurassic System of Russia: problems of stratigraphy and paleogeography". Moscow: GIN RAS. P.191-192.[in Russian] [pdf](#)
- Rogov M.A.* (2001) Jurassic Haploceratina (Ammonoidea) of the European Russia. Abstract of PhD Thesis. 24 pp. Moscow [in Russian] [pdf](#)
- Rogov M.A.* (2002) Oppediidae (Ammonoidea, Haploceratina) as a tool for the infrazonal correlation // Problems of biochronology in the paleontology and geology. Abstracts of reports of the XLVIII session of Paleontological Society. S.-Peretsburg: Paleont.Society, All-Russia Geol. Inst. P.117-119.
- Rogov M.A.* (2004) The Russian Platform as a key region for Volgian/Tithonian correlation: A review of the Mediterranean faunal elements and ammonite biostratigraphy of the Volgian stage // Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia. V.110. no.1. P.321-328. [pdf](#)
- Rogov M.A.* (2005) Molluscan associations of the Late Jurassic Seas of the East-European Platform // Trans. Geol. Institute of RAS. Issue 516. P.178-199.[in Russian] [pdf](#)
- Rogov M.A., Efimov V.M.* (2002) On the possibility to establish zones of Submediterranean ammonite scale in Lower Kimmeridgian of Russian Platform // Bull. Soc. Natur. Moscow. ser. geol. T.77. no.1. P.43-46. [pdf](#)
- Rogov M., Schepetova E., Ustinova M., Price G.D., Guzhikov A., Pimenov M., Dzyuba O.* (2006) A multi-proxy study of the Kimmeridgian/Volgian boundary beds in the Gorodischi section (Middle Volga area, Russia), the lectostratotype of the Volgian Stage // Volumina Jurassica. V.IV. P.208-210. [pdf](#)
- Rosanov A.N.* (1918) Geological investigations in the south part of Shit 90 (preliminary report) // Bull. Geol. Com. T.XXXVII. №2. P.441-456. [in Russian] [pdf](#)
- Sasonov N.T.* (1957) Jurassic deposits of the central areas of the Russian Platform. Leningrad. 155 p. [in Russian] [pdf](#)
- Scherzinger A., Mitta V.V.* (2006) New data on ammonites and stratigraphy of the Upper Kimmeridgian and Lower Volgian (Upper Jurassic) of the middle Volga Region (Russia) // N. Jb. Geol. Paläont., Abh. Bd.214. Nr.2. S.225-251. [pdf](#)
- Schweigert G.* (2000) Immigration of Amoeboeceratids into the Submediterranean Upper Jurassic of SW Germany // In: Hall, R.L. & P.L. Smith (eds.): Advances in Jurassic Research 2000, GeoResearch Forum. V. 6. P. 203-209. [pdf](#)
- Schweigert G., Callomon J.H.* (1997) Der *bauhini* –Faunenhorizont und seine Bedeutung für die Korrelation zwischen tethyalem und subborealem Oberjura // Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B (Geologie und Paläontologie). Nr.247. S.1-69. [pdf](#)

- Sey I.I., Kalacheva E.D., Repin Yu.S., Polubotko I.V., Vuks V.Ya. (2006) Jurassic System // Koren' T.N. (Ed.) Zonal stratigraphy of phanerozoic of Russia. Saint-Petersburg: VSEGEI Publ., P.121-140. [in Russian] [pdf](#)
- Sibirtzev N.M. (1886) Article on the Jurassic deposits of the northern part of Nizhny Novgorod gouvernement // Verhandl. Russ.-Kaiser. mineral. Gess. St. Petersburg. Ser.2. Bd.XXIII. P.72-81. [in Russian]
- Sokolov M.I. (1929) Geological investigations on Unzha river in year 1925 // Proc. Assoc. Scien. Inst. fiz-math. faculty Moscow State Univ. I. V.II. no.1. P.5-31. [in Russian]
- Sykes R.M., Callomon J.H. (1979) The *Amoeboceras* zonation of the Boreal Upper Oxfordian // Palaeontology. V.22. Pt.4. P. 839-903. [pdf](#)
- Tesakova E.M., Rogov M.A. (2004) Paleocological analysis of the Upper Jurassic ostracod and ammonite associations of the Volga area (Gorodischi) section // n: Kalabin G.V., Bessudnova Z.A., Kandinov M.N., Starodubtseva I.A. (Eds.) Problems of regional geology: museum perspective. Moscow: Acropol. P.182-184. [in Russian].
- Wierzbowski A. (1989) Ammonites and stratigraphy of the Kimmeridgian at Wimanfjellet, Sassenfjorden. Spitsbergen // Acta palaeontol. pol. V.34. no.4. P.355-378. [pdf](#)
- Wierzbowski A., Smelror M. (1993) Ammonite succession in the Kimmeridgian of southwest Barents Sea, and the *Amoeboceras* zonation of the Boreal Kimmeridgian // Acta geol. Pol. V. 43. №3-4. P. 229-249.
- Zhirmounsy A.M. (1915) On the age of Russian beds with *Cardioceras alternans* // Bull. Sect. Géol. Soc. Imp. Amis Scient. Natur. Moscou. V.IV. P.1-36. [in Russian].
- Ziegler B. (1962) Die Ammonitengattung *Aulacostephanus* in Ober Jura (Taxonomie, Stratigraphie, Biologie) // Palaeontographica. Abt. A. Bd.119. 172 S.
- Zonov N.T. (1937) Stratigraphy of the Jurassic and Neocomian deposits of central regions of the East-European Platform // Trans. Institute for Fertilizers, Insecticides, and Fungicides. Vol.142. P.34-45. [in Russian].
- Zonov N.T. (1939) Jurassic and Cretaceous deposits // Geology of the Tatar SSR and adjacent territory of within sheet 109. Part 1. Transact. Moscow Geol. Depart. Iss.30. P.151-220 [in Russian].

## ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ И ОБЪЯСНЕНИЯ К НИМ

Аммониты среднего оксфорда-кимериджа. Все изображения, кроме особо отмеченных (с увеличением в два раза, (x2)), даны в натуральную величину.

Михаленино: уровень находки (местонахождение образцов (МО)) в разрезе дано относительно подошвы слоя 1

Образцы хранятся в отделе фондовых геологических коллекций Ярославского государственного педагогического университета, г. Ярославль (М-...), в Геологическом институте РАН, Москва (МIV..., МК...), а также ЦНИГРМузее, Санкт-Петербург (ЦНИГР...) и Ундоровском палеонтологическом музее, п.Ундоры, Ульяновская обл. (УПМ-...)

## PLATES WITH AMMONITES AND EXPLANATIONS

Selected Middle Oxfordian to Kimmeridgian ammonites. All figured in natural size except specially marked (those enlarged in two times marked as (x2)).

Mikhalenino: position of samples (MO) within the section mainly given up from the base of bed 1

Ammonites are kept in the Department of geological collections of Yaroslavl State Pedagogical University, Yaroslavl (M-...), in the Geological Institute of RAS, Moscow (MIV..., MK...) as well as in the CNIGR Museum, Saint-Petersburg (ЦНИГР...)

**Таблица 1**  
Городищи, кимеридж

**Фиг. 1.** *Metahaploceras wegelei* (Schairer). Экз. УПМ-14. Нижний кимеридж, слои с *Ataxioceras hypselocyclus* (Рогов, Ефимов, 2002, рис. 2, е); **Фиг. 2.** *Ataxioceras* cf. *hypselocyclus* (Fontannes). Экз. УПМ-15. Нижний кимеридж, слои с *Ataxioceras hypselocyclus* (Рогов, Ефимов, 2002, рис. 2, г); **Фиг. 3.** *Lingulaticeras crenosum* (Quenst.). Экз. УПМ-16. Нижний кимеридж, слои с *Ataxioceras hypselocyclus* (Рогов, Ефимов, 2002, рис. 2, д)  
**Фиг. 4.** *Orthaspidoceras liparum* (Opp.). Экз. ЦНИГР 11/312. Верхний кимеридж, зона ?Mutabilis (=Павлов, 1886, табл. III, фиг. 1); **Фиг. 5.** *Neochetoceras* cf. *subnudatum* (Font.). Экз. ЦНИГР 43/312. Верхний кимеридж, зона Autissiodorensis, подзона Subborealis (?) (=Павлов, 1886, табл. VIII, фиг. 7) (x2); **Фиг. 6.** *Nannocardioceras subtilicostatus* (Pavl.). Голотип, Экз. ЦНИГР 36/312. Верхний кимеридж, (=Павлов, 1886, табл. VIII, фиг. 4) (x2); **Фиг. 7.** *Nannocardioceras* cf. *krausei* (Salfeld) Экз. МК2237. Верхний кимеридж, зона Autissiodorensis, подзона Subborealis, биогоризонт 'rebholzi', разрез Мурзицы<sup>1</sup>, граница слоев 1 и 2 (x2); **Фиг. 8.** *Aspidoceras* cf. *quercynum* Hantzp. Экз. МК2044. Верхний кимеридж, зона Eudoxus, биогоризонт без названия, подошва сл. 9/2; **Фиг. 9, 10.** *Aulacostephanus undorae* (Pavl.). Экз. ЦНИГР 43/312 26-312. Верхний кимеридж, ? у основания зоны Autissiodorensis (=Павлов, 1886, табл. V, фиг. 3); **Фиг. 11.** *Nannocardioceras volgae* (Pavl.). Лектотип, Экз. ЦНИГР 37/312. Верхний кимеридж, зона Autissiodorensis, подзона Subborealis, биогоризонт *volgae*, слой 9/10 (=Павлов, 1886, табл. VIII, фиг. 5) (x2)

**Plate 1**  
Gorodischi, Kimmeridgian

**Fig. 1.** *Metahaploceras wegelei* (Schairer). No. УПМ-14. Lower Kimmeridgian, *Ataxioceras hypselocyclus* Beds (Rogov, Efimov, 2002, fig. 2, e); **Fig. 2.** *Ataxioceras* cf. *hypselocyclus* (Fontannes). No. УПМ-15. Lower Kimmeridgian, *Ataxioceras hypselocyclus* Beds (Rogov, Efimov, 2002, fig. 2, g); **Fig. 3.** *Lingulaticeras crenosum* (Quenst.). No. УПМ-16. Lower Kimmeridgian, *Ataxioceras hypselocyclus* Beds (Rogov, Efimov, 2002, fig. 2, d); **Fig. 4.** *Orthaspidoceras liparum* (Opp.). No. ЦНИГР 11/312. Upper Kimmeridgian, ?Mutabilis Zone (=Pavlov, 1886, pl. III, fig. 1); **Fig. 5.** *Neochetoceras* cf. *subnudatum* (Fontannes). No. ЦНИГР 43/312. Upper Kimmeridgian, Autissiodorensis Zone, Subborealis (?) Subzone (=Pavlov, 1886, pl. VIII, fig. 7) (x2); **Fig. 6.** *Nannocardioceras subtilicostatus* (Pavl.). Holotype, No. ЦНИГР 36/312. Upper Kimmeridgian, (=Pavlov, 1886, pl. VIII, fig. 4) (x2); **Fig. 7.** *Nannocardioceras* cf. *krausei* (Salfeld) No. МК2237. Upper Kimmeridgian, Autissiodorensis Zone, Subborealis Subzone, 'rebholzi' horizon, Mikhailenko section<sup>2</sup>, boundary between bed 1 and 2(x2); **Fig. 8.** *Aspidoceras* cf. *quercynum* Hantzp. No. МК2044. Upper Kimmeridgian, зона Eudoxus, биогоризонт без названия, подошва сл. 9/2; **Fig. 9, 10.** *Aulacostephanus undorae* (Pavl.). No. ЦНИГР 43/312 26P-312. Upper Kimmeridgian, ? у основания зоны Autissiodorensis (=Pavlov, 1886, pl. V, fig. 3); **Fig. 11.** *Nannocardioceras volgae* (Pavl.). Лектотип, No. ЦНИГР 37/312. Upper Kimmeridgian, зона Autissiodorensis, подзона Subborealis, биогоризонт *volgae*, слой 9/10 (=Pavlov, 1886, pl. VIII, fig. 5) (x2)

<sup>1</sup> Этот разрез расположен у границы Нижегородской области и Чувашии (57°59'41" N, 44°00'09" E); строение верхнекимериджской части разреза аналогично таковой разреза Городищи

<sup>2</sup> This section is located near to the Nizhny Novgorod region and Chuvash Republic (57°59'41" N, 44°00'09" E); UpperKimmeridgian part of this section is same as in Gorodischi



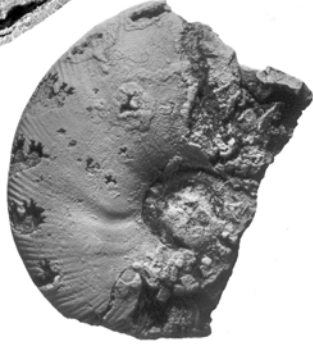
5



1



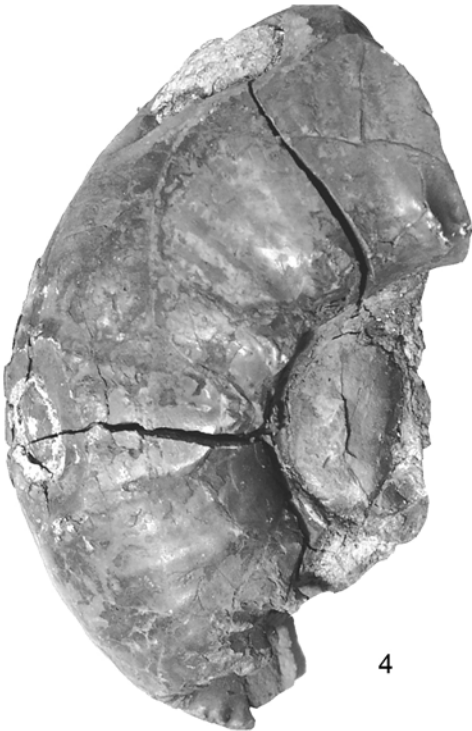
11



2



3



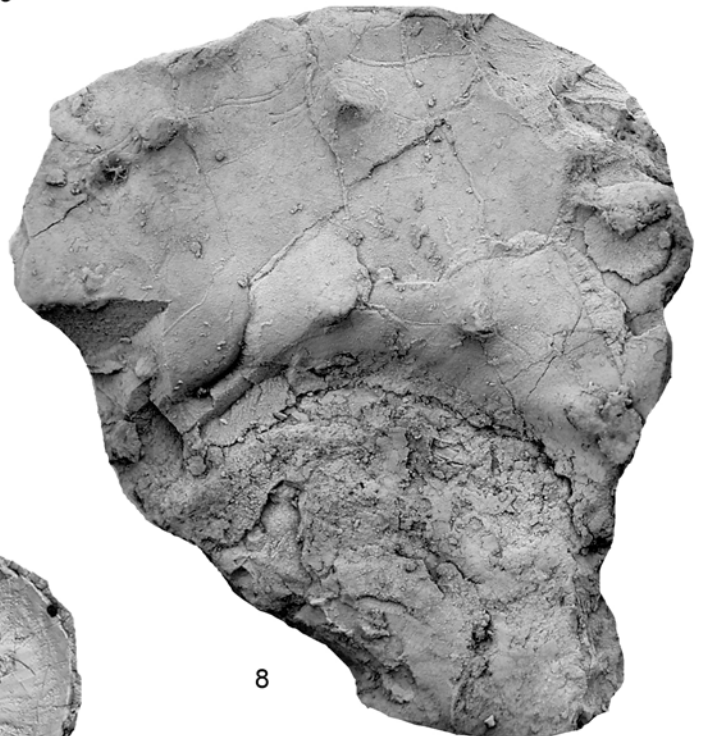
4



9



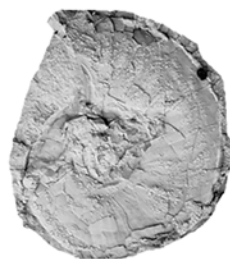
10



8



6



7



## Таблица 2

Городищи, верхний киммеридж

**Фиг. 1.** *Sarmatisphinctes zeissi* Rogov, sp. nov (in msc). Экз. МК2265, разрез Мурзицы, 5 см ниже кровли сл. 13, биогоризонт *zeissi*; **Фиг. 2.** *Sarmatisphinctes subborealis* (Kutek & Zeiss). Экз. МК2144-1. 1 м ниже кровли сл. 9/24, биогоризонт *subborealis*; **Фиг. 3.** *Sarmatisphinctes ilowaiskii* Rogov, sp. nov (in msc). Эк. МК2037, 10 см выше подошвы сл. 1/19, биогоризонт *ilowaiskii*; **Фиг. 4.** *Neochetoceras cf.subsidens* (Font.). Экз. МК2061, слой 9/9, биогоризонт '*rebholzi*'; **Фиг. 5.** *Aulacostephanus subundorae* (Pavl.). Экз. ЦНИГР 25/312. Зона *Autissiodorensis* (=Павлов, 1886, табл.V, фиг.2); **Фиг. 6.** *Sutneria cf. rebholzi* Berckhemer. Экз. МК 2234, разрез Мурзицы, граница сл.1 и 2, биогоризонт '*rebholzi*'

## Plate 2

Gorodischi, Upper Kimmeridgian

**Fig. 1.** *Sarmatisphinctes zeissi* Rogov, sp. nov (in msc). No. МК2265, Murzicy section, 5 cm below the top of the bed 13, *zeissi* horizon; **Fig. 2.** *Sarmatisphinctes subborealis* (Kutek & Zeiss). No. МК2144-1. 1 m below the top of the bed 9/24, *subborealis* horizon; **Fig. 3.** *Sarmatisphinctes ilowaiskii* Rogov, sp. nov (in msc). No. МК2037, 10 cm above the base of the bed 1/19, *ilowaiskii* horizon; **Fig. 4.** *Neochetoceras cf.subsidens* (Font.). No. МК2061, bed 9/9, '*rebholzi*' horizon; **Fig. 5.** *Aulacostephanus subundorae* (Pavl.). No. ЦНИГР 25/312. *Autissiodorensis* Zone (=Pavlov, 1886, pl.V, fig.2); **Fig. 6.** *Sutneria cf. rebholzi* Berckhemer. No. МК 2234, Murzicy section, boundary between beds 1 and 2, '*rebholzi*' horizon

### Таблица 3

Михаленино

Верхний оксфорд: **Фиг. 1.** *Prionodoceras marstonense* Spath. Экз. M17-4. Зона Ravni. MO=3,41 м; **Фиг. 2.** *Amoeboceras gerassimovi* Kalacheva et Mesezhnikov. Экз. M17-11. Зона Ravni. MO=3,08 м; **Фиг. 3,4.** *Amoeboceras alternans* (Buch). Экз. M16-4. Зона и подзона Serratum. MO=3,06 м; **Фиг. 5.** *Amoeboceras gerassimovi* Kalacheva et Mesezhnikov. Экз. M18-2. Зона Ravni. MO=3,51 м; **Фиг. 6.** *Amoeboceras zietenii* (Rouill.). Экз. M18-12. Зона Ravni. MO=3,44 м; **Фиг. 7.** *Amoeboceras gerassimovi* Kalacheva et Mesezhnikov (справа) и *Amoeboceras zietenii* (Rouill.) (слева, отпечаток вентральной стороны). Экз. M18-1. Зона Ravni. MO=3,44 м.

Нижний кимеридж, зона Bauhini: **Фиг. 8.** *Amoeboceras lineatum* (Quenstedt). Экз. M19-6. Биогоризонты *bauhini*, *lineatum*. MO=3,69 м; **Фиг. 9.** *Amoeboceras lineatum* (Quenstedt). Экз. M19-1. Биогоризонты *bauhini*, *lineatum*. MO=3,68 м; **Фиг. 10.** *Amoeboceras lineatum* (Quenstedt). Экз. M19-10. Биогоризонты *bauhini*, *lineatum*. MO=3,74 м; **Фиг. 11.** *Amoeboceras lineatum* (Quenstedt). Экз. M19-5. Биогоризонты *bauhin*, *lineatum*. MO=3,73 м; **Фиг. 12.** *Amoeboceras bauhini* (Oppel). Экз. M19-7. Биогоризонт *lineatum*. MO=3,69 м; **Фиг. 13.** *Amoeboceras* cf. *prorsum* Spath. Экз. M19-3. Биогоризонты *bauhini*, *lineatum*. MO=3,73 м; **Фиг. 14.** *Amoeboceras* cf. *prorsum* Spath. Экз. M19-3. Биогоризонты *bauhini*, *lineatum*. MO=3,73 м; **Фиг. 15.** *Amoeboceras* cf. *prorsum* Spath. Экз. M21-2. Биогоризонт *lineatum*. MO=4,29 м; **Фиг. 16.** *Amoeboceras* cf. *prorsum* Spath. Экз. M21-3. Биогоризонт *lineatum*. MO=4,4 м.

Зона Kitchini, биогоризонт *bayi*: **Фиг. 17-18.** *Amoebites spathi* (Schulg.). Экз. M25-18. MO=7,8 м; **Фиг. 19.** *Amoebites spathi* (Schulg.). Экз. M25-2. MO=7,37 м; **Фиг. 20, 21.** *Amoebites bayi* (Birkelund and Callomon). Экз. M25-6. MO=7,74 м; **Фиг. 22, 23.** *Amoebites bayi* (Birkelund and Callomon). Экз. M25-15. MO=7,74 м.

Зона Kitchini, биогоризонт *mesezhnikovii*: **Фиг. 24.** *Amoebites spathi* (Schulg.). Экз. M28-12. MO=9,19 м; **Фиг. 25.** *Amoebites spathi* (Schulg.). Экз. M28-15. MO=9,34 м; **Фиг. 26.** *Amoebites spathi* (Schulg.). Экз. M28-1. MO=9,29 м; **Фиг. 27.** *Amoebites spathi* (Schulg.). Экз. M28-13. MO=9,19 м; **Фиг. 28, 29.** *Amoebites mesezhnikovii* (Sykes et Surlyk). Экз. M28-2. MO=9,49 м; **Фиг. 30, 31.** *Amoebites mesezhnikovii* (Sykes et Surlyk). Экз. M28-14. MO=9,49 м; **Фиг. 32, 33.** *Amoebites mesezhnikovii* (Sykes et Surlyk). Экз. M29-9. MO=10,39 м; **Фиг. 34, 35.** *Amoebites spathi* (Schulg.). Экз. M29-16. MO=10,29 м; **Фиг. 36, 37.** *Amoebites spathi* (Schulg.). Экз. M29-17. MO=10,39 м.

### Plate 3

Mikhalenino

Upper Oxfordian: **Fig. 1.** *Prionodoceras marstonense* Spath. No. M17-4. Ravni Zone. MO=3,41 m; **Fig. 2.** *Amoeboceras gerassimovi* Kalacheva et Mesezhnikov. No. M17-11. Ravni Zone. MO=3,08 m; **Fig. 3,4.** *Amoeboceras alternans* (Buch). No. M16-4. Serratum Zone and Subzone. MO=3,06 m; **Fig. 5.** *Amoeboceras gerassimovi* Kalacheva et Mesezhnikov. No. M18-2. Ravni Zone. MO=3,51 m; **Fig. 6.** *Amoeboceras zietenii* (Rouill.). No. M18-12. Ravni Zone. MO=3,44 m; **Fig. 7.** *Amoeboceras gerassimovi* Kalacheva et Mesezhnikov (right) and *Amoeboceras zietenii* (Rouill.) (left, imprint of the lateral side). No. M18-1. Ravni Zone. MO=3,44 m.

Lower Kimmeridgian, Bauhini Zone: **Fig. 8.** *Amoeboceras lineatum* (Quenstedt). No. M19-6. *bauhini* and *lineatum* horizons. MO=3,69 m; **Fig. 9.** *Amoeboceras lineatum* (Quenstedt). No. M19-1. *bauhini* and *lineatum* horizons. MO=3,68 m; **Fig. 10.** *Amoeboceras lineatum* (Quenstedt). No. M19-10. *bauhini* and *lineatum* horizons. MO=3,74 m; **Fig. 11.** *Amoeboceras lineatum* (Quenstedt). No. M19-5. Horizons *bauhin*, *lineatum*. MO=3,73 m; **Fig. 12.** *Amoeboceras bauhini* (Oppel). No. M19-7. *lineatum* horizon. MO=3,69 m; **Fig. 13.** *Amoeboceras* cf. *prorsum* Spath. No. M19-3. *bauhini* and *lineatum* horizons. MO=3,73 m; **Fig. 14.** *Amoeboceras* cf. *prorsum* Spath. No. M19-3. *bauhini* and *lineatum* horizons. MO=3,73 m; **Fig. 15.** *Amoeboceras* cf. *prorsum* Spath. No. M21-2. *lineatum* horizon. MO=4,29 m; **Fig. 16.** *Amoeboceras* cf. *prorsum* Spath. No. M21-3. *lineatum* horizon. MO=4,4 m.

Kitchini Zone, *bayi* horizon: **Fig. 17-18.** *Amoebites spathi* (Schulg.). No. M25-18. MO=7,8 m; **Fig. 19.** *Amoebites spathi* (Schulg.). No. M25-2. MO=7,37 m; **Fig. 20, 21.** *Amoebites bayi* (Birkelund and Callomon). No. M25-6. MO=7,74 m; **Fig. 22, 23.** *Amoebites bayi* (Birkelund and Callomon). No. M25-15. MO=7,74 m.

Kitchini Zone, *mesezhnikovii* horizon: **Fig. 24.** *Amoebites spathi* (Schulg.). No. M28-12. MO=9,19 m; **Fig. 25.** *Amoebites spathi* (Schulg.). No. M28-15. MO=9,34 m; **Fig. 26.** *Amoebites spathi* (Schulg.). No. M28-1. MO=9,29 m; **Fig. 27.** *Amoebites spathi* (Schulg.). No. M28-13. MO=9,19 m; **Fig. 28, 29.** *Amoebites mesezhnikovii* (Sykes et Surlyk). No. M28-2. MO=9,49 m; **Fig. 30, 31.** *Amoebites mesezhnikovii* (Sykes et Surlyk). No. M28-14. MO=9,49 m; **Fig. 32, 33.** *Amoebites mesezhnikovii* (Sykes et Surlyk). No. M29-9. MO=10,39 m; **Fig. 34, 35.** *Amoebites spathi* (Schulg.). No. M29-16. MO=10,29 m; **Fig. 36, 37.** *Amoebites spathi* (Schulg.). No. M29-17. MO=10,39 m.



1



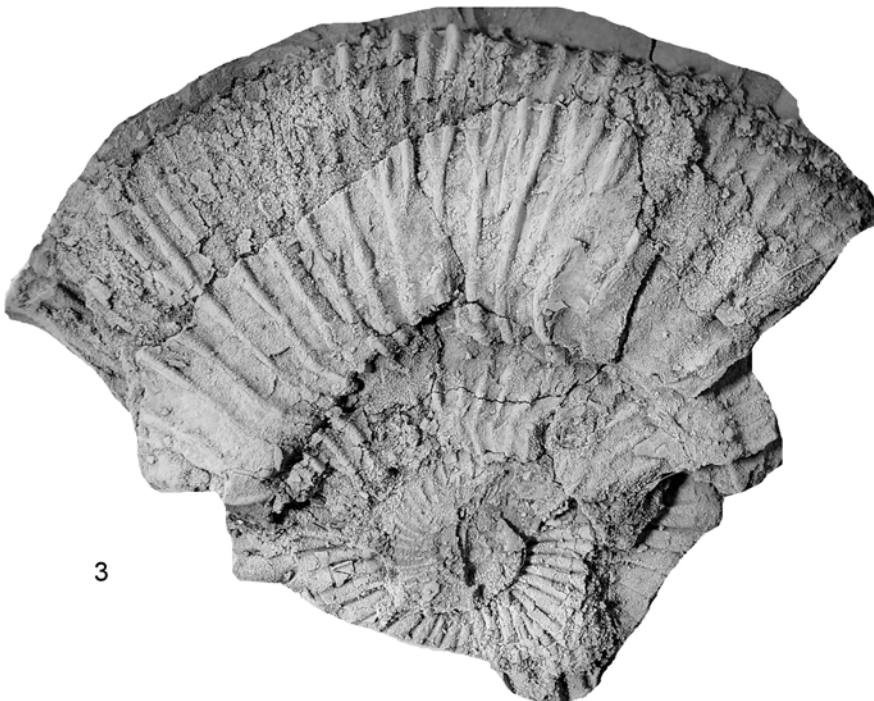
2



5



6

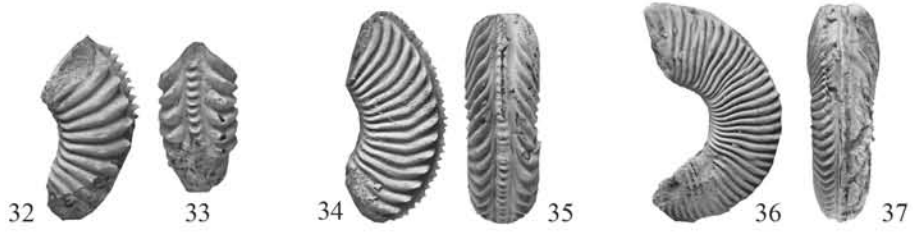


3

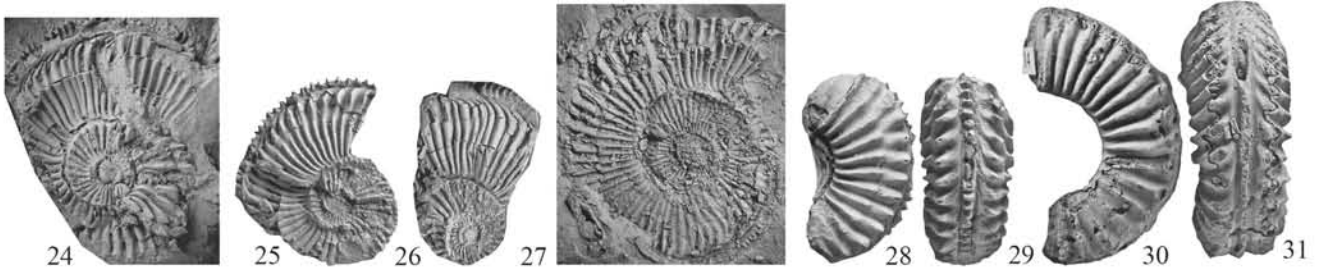


4

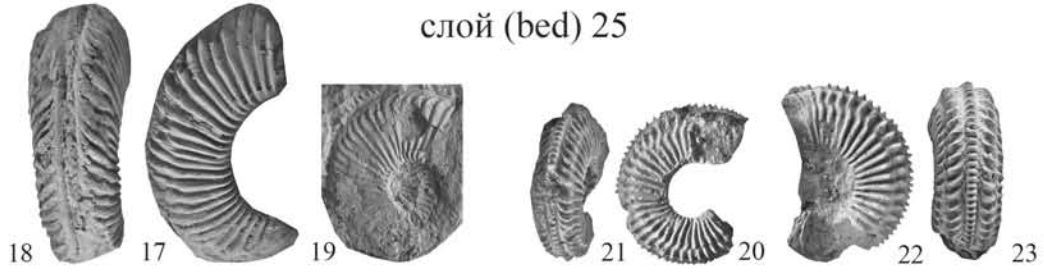
слой (bed) 29



слой (bed) 28



слой (bed) 25



слой (bed) 21



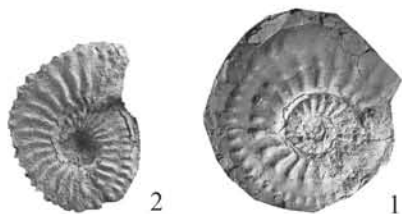
слой (bed) 19



слой (bed) 18



слой (bed) 17



слой (bed) 16



## Таблица 4

Михаленино

**Фиг. 1, 2.** *Ringsteadia cf. anglica* Buckman. Экз. M17-3. Зона Ravni. Слой 17, МО=3,37 м.

**Фиг. 3.** *Pictonia (Pachypictonia) cf. consobrina* Schneid. Нижний кимеридж, зона Bauhini, биогоризонт *lineatum*. Слой 19, МО= 4 м.

**Фиг. 4, 5.** *Prorasenia cf. crenata* (Rein.). Экз. M29-13. Нижний кимеридж, зона Kitchini, биогоризонт *mesezhnikovi*. Слой 29, МО=10,39 м.

**Фиг. 6, 7.** *Prorasenia cf. crenata* (Rein.). Экз. M28-11. Нижний кимеридж, зона Kitchini, биогоризонт *mesezhnikovi*. Слой 28, МО=9,19 м.

**Фиг. 8, 9.** *Prorasenia cf. stephanoides* (Oppel). Экз. M28-16. Нижний кимеридж, зона Kitchini, биогоризонт *mesezhnikovi*. Слой 28, МО=9,34 м.

**Фиг. 10, 11.** *Prorasenia cf. stephanoides* (Oppel). Экз. M29-2. Нижний кимеридж, зона Kitchini, биогоризонт *mesezhnikovi*. Слой 28, МО=10,09 м.

**Фиг. 12, 13.** *Pictonia* sp. Экз. M19-11. Нижний кимеридж, зона Bauhini, биогоризонт *lineatum*. Слой 19, МО= 3,84 м..

## Plate 4

Mikhalenino

**Fig. 1, 2.** *Ringsteadia cf. anglica* Buckman. No. M17-3. Ravni Zone. Bed 17, MO=3,37 m.

**Fig. 3.** *Pictonia (Pachypictonia) cf. consobrina* Schneid. Lower Kimmeridgian, Bauhini Zone, *lineatum* horizon. Bed 19, MO= 4 m.

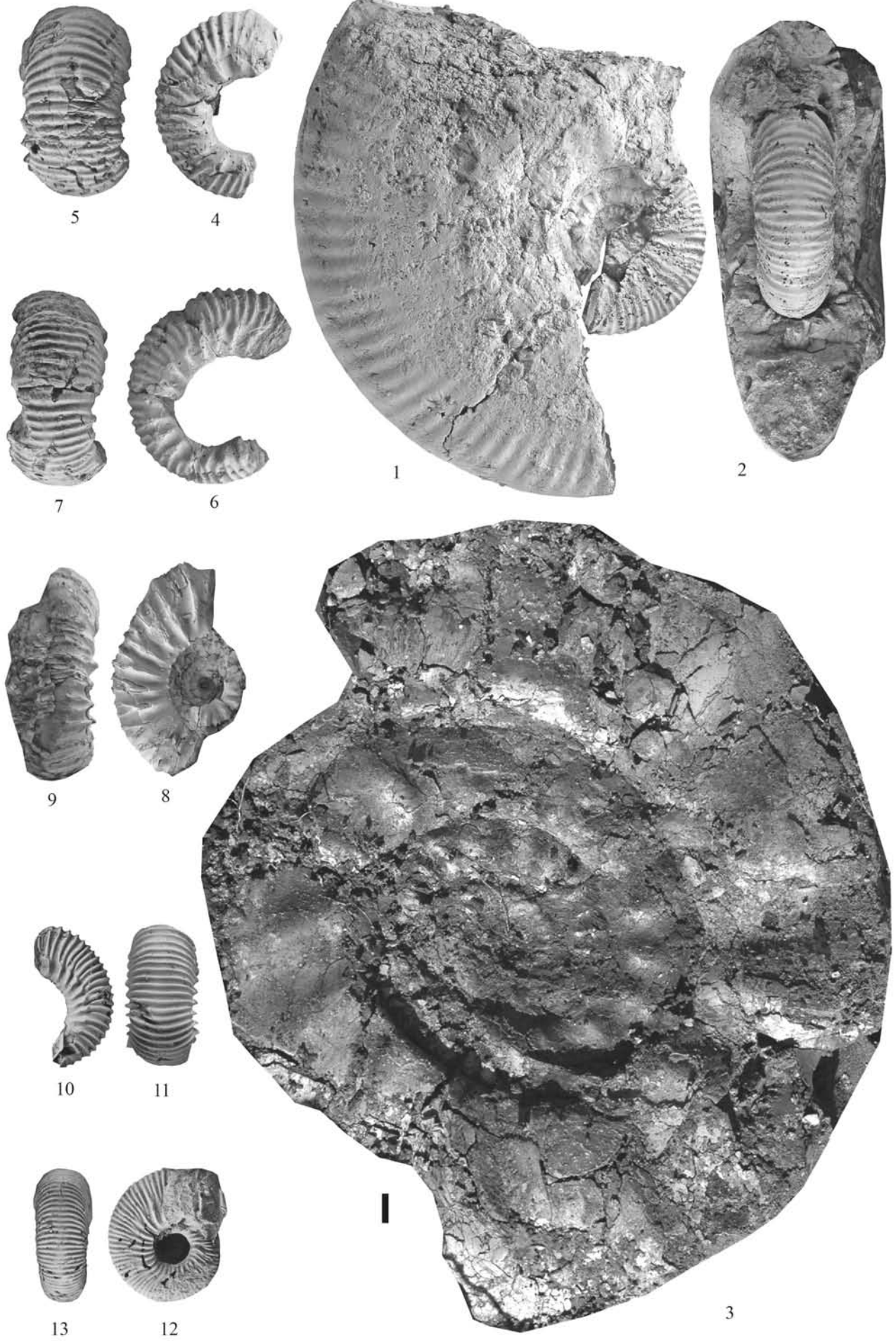
**Fig. 4, 5.** *Prorasenia cf. crenata* (Rein.). No. M29-13. Lower Kimmeridgian, Kitchini Zone, *mesezhnikovi* horizon. Bed 29, MO=10,39 m.

**Fig. 6, 7.** *Prorasenia cf. crenata* (Rein.). No. M28-11. Lower Kimmeridgian, Kitchini Zone, *mesezhnikovi* horizon. Bed 28, MO=9,19 m.

**Fig. 8, 9.** *Prorasenia cf. stephanoides* (Oppel). No. M28-16. Lower Kimmeridgian, Kitchini Zone, *mesezhnikovi* horizon. Bed 28, MO=9,34 m.

**Fig. 10, 11.** *Prorasenia cf. stephanoides* (Oppel). No. M29-2. Lower Kimmeridgian, Kitchini Zone, *mesezhnikovi* horizon. Bed 28, MO=10,09 m.

**Fig. 12, 13.** *Pictonia* sp. No. M19-11. Bed 19, MO= 3,84 m. Lower Kimmeridgian, Bauhini Zone, *lineatum* horizon.

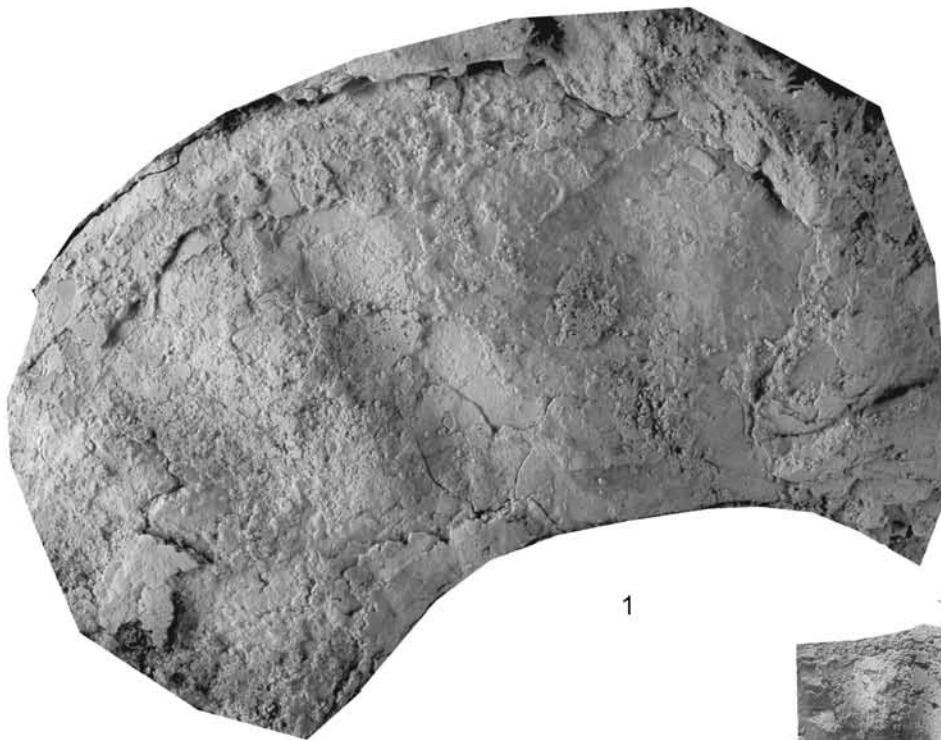


**Таблица 5**  
Михаленино и Макарьев

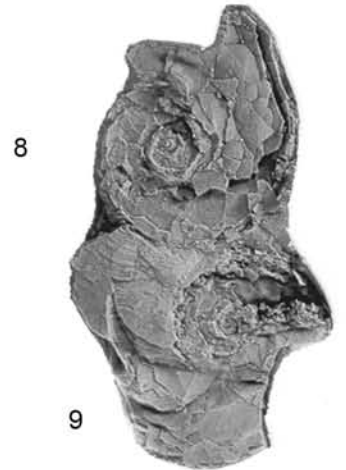
- Фиг. 1.** *Pictonia* cf. *baylei* Salfeld. Экз. M21-1. Нижний кимеридж, зона Bauhini, биогоризонт cf. *baylei*. Слой 21, МО= 4,85 м.
- Фиг. 2.** *Pictonia* (*Pachypictonia*) cf. *dorsata* Schneid. Экз. M27-1. Нижний кимеридж, зона Kitchini. Слой 21, МО= 4,85 м.
- Фиг. 3.** *Ringsteadia* cf. *anglica* Buckman. Экз. M17-3. Зона Ravni. Слой 17, МО=3,37 м (см. также т. 2, ф. 1,2).
- Фиг. 4, 5.** *Amoebites subkitchini* (Spath). Экз. 7624/8. Рыбинский р-н, с. Коприно (правый берег Волги) (сборы 1930-х гг. , ныне затоплено). Нижний кимеридж, зона Kitchini.
- Фиг. 6.** *Richeiceras* sp. Экз. МК 2228. Зона Tenuiserratum, биогоризонт *zenaidae*. Слой 3 (0,85 м ниже подошвы сл.8).
- Фиг. 7.** *Coryceras crenatum* (Brug.) Экз. МК 2227. Зона Tenuiserratum, биогоризонт *zenaidae*. Слой 3 (0,85 м ниже подошвы сл.8) (x2)
- Фиг. 8.** *Coryceras modestiforme* (Oppel). Экз. MIV 447. разрез Южный Макарьев, Зона Ravni. Слой 7 (см. описание в Месежников и др., 1986). Колл. М.С.Месежникова, ВНИГРИ (Санкт-Петербург) (x2)
- Фиг. 9.** *Metahaploceras litocerum* (Oppel). Экз. MIV 447-1. разрез Южный Макарьев, Зона Ravni. Слой 7 (см. описание в Месежников и др., 1986). Колл. М.С.Месежникова, ВНИГРИ (Санкт-Петербург).

**Plate 5**  
Mikhalenino and Makariev

- Fig. 1.** *Pictonia* cf. *baylei* Salfeld. No. M21-1. Lower Kimmeridgian, Bauhini Zone, cf. *baylei* horizon. Bed 21, MO= 4,85 m.
- Fig. 2.** *Pictonia* (*Pachypictonia*) cf. *dorsata* Schneid. No. M27-1. Lower Kimmeridgian, Kitchini Zone. Bed 21, MO= 4,85 m.
- Fig. 3.** *Ringsteadia* cf. *anglica* Buckman. No. M17-3. Ravni Zone. Bed 17, MO=3,37 m (see also pl.4, fig. 1,2).
- Fig. 4, 5.** *Amoebites subkitchini* (Spath). No. 7624/8. Rybinsk district, Koprino village (right bank of the Volga river) (collected by unknown author in 1930<sup>th</sup>, now this section is flooded). Lower Kimmeridgian, Kitchini Zone.
- Fig. 6.** *Richeiceras* sp. No. МК 2228. Tenuiserratum Zone, *zenaidae* horizon. Bed 3 (0,85 m below the base of the bed 8) (x2)
- Fig. 7.** *Coryceras crenatum* (Brug.) No. МК 2227. Tenuiserratum Zone, *zenaidae* horizon. Bed 3 (0,85 m below the base of the bed 8) (x2).
- Fig. 8.** *Coryceras modestiforme* (Oppel). No. MIV 447. South Makariev section, Ravni Zone. Bed 7 (see description by Mesezhnikov et al., 1986). Mesezhnikov's collection, VNIGRI, Saint-Petersburg.
- Fig. 9.** *Metahaploceras litocerum* (Oppel). No. MIV 447-1. South Makariev section, Ravni Zone. Bed 7 (see description by Mesezhnikov et al., 1986). Mesezhnikov's collection, VNIGRI, Saint-Petersburg.

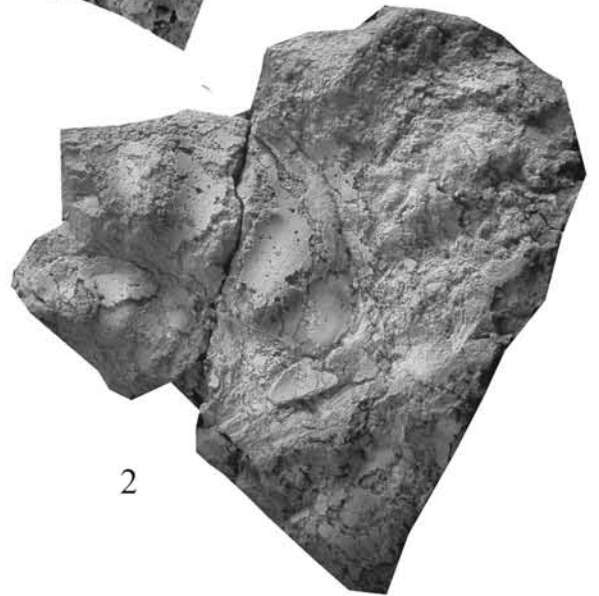


1



8

9



2



5



4



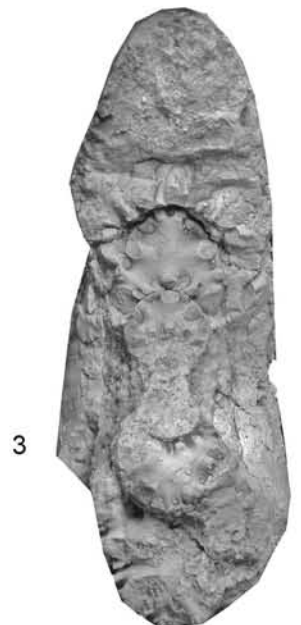
6



7



2



3