



Comission on the Cretaceous system, ISC of Russia
Comission on the Jurassic system, ISC of Russia
LLC "SamaraNIPIneft"
Samara State Technical university

**Rogov M.A., Baraboshkin E.Yu., Guzhikov A.Yu., Efimov V.M.,
Kiselev D.N., Morov V.P., Gusev V.V.**

The Jurassic-Cretaceous boundary in the Middle Volga region

**Рогов М.А., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Ефимов В.М.,
Киселёв Д.Н., Моров В.П., Гусев В.В.**

Граница юры и мела в Среднем Поволжье

УДК: 551.762.3/763.12(470.4)
ББК
Ю

Authors:

Rogov M.A., Baraboshkin E.Yu., Guzhikov A.Yu., Efimov V.M., Kiselev D.N., Morov V.P., Gusev V.V.

The Jurassic-Cretaceous boundary in the Middle Volga region. Field guide to the International meeting on the Jurassic/Cretaceous boundary. September 7-13, 2015, Samara (Russia). – Samara: Samara State Technical University, 2015. – 130 p.

The field guide provides data on the Jurassic/Cretaceous boundary in the Middle Volga region, including information on ammonite zonal and infrazonal biostratigraphy, paleomagnetostratigraphy and three sections of the boundary interval – Gorodischi (lectostratotype of the Volgian Stage), Kashpir (Kashpurian Stage stratotype) and Mar'evka.

For geologists, paleontologists, stratigraphers, students of geological and geographical profile and amateurs.

Responsible editors: E.Yu. Baraboshkin, D.E. Bykov
Redaction board: M.A. Rogov, A.Yu. Guzhikov, V.V. Gusev, A.A. Konovalova
Technical editor: A.P. Ippolitov
English translation & layouts: A.P. Ippolitov

Составители:

Рогов М.А., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Ефимов В.М., Киселёв Д.Н., Моров В.П., Гусев В.В.

Граница юры и мела в Среднем Поволжье. Путеводитель экскурсии "Международная научная конференция по проблеме границы юрской и меловой систем. 7-13 сентября 2015 г., г. Самара (Россия)". – Самара: ФГБОУ СамГТУ, 2015. – 130 с.

В путеводителе приводятся сведения о границе юры и мела в Среднем Поволжье, включая информацию о зональной и инфразональной стратиграфии по аммонитам, а также данные о магнитостратиграфии и строении пограничного интервала в трёх опорных разрезах - в районе д. Городищи (лектостратотип волжского яруса), с. Кашпир (стратотип кашпурского яруса) и д. Марьевке.

Путеводитель предназначен для геологов, палеонтологов, стратиграфов, студентов геологического и географического факультетов, а также геологов - любителей.

Ответственные редакторы Е.Ю. Барабошкин, Д.Е. Быков
Редакционная коллегия Рогов М.А., А.Ю. Гужиков, В.В. Гусев, А.А. Коновалова
Технический редактор А.П. Ипполитов
Перевод и верстка: А.П. Ипполитов

ISBN

© Рогов М.А., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Ефимов В.М., Киселёв Д.Н., Моров В.П., Гусев В.В., 2015
© ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет», г. Самара, 2015

Отпечатано в типографии АЛЕФ, ИП Овчинников М.А.
367000, РД, г. Махачкала, ул. С. Стальского 50
Тел: +7-903-477-55-64, +7-988-2000-164
E-mail: alefgraf@mail.ru

CONTENTS

Preface.....	6
Introduction	7
I. General information on the Volgian and Ryazanian of the European Russia	8
II. Zonal and subzonal subdivision of the upper Middle Volgian - Ryazanian of Central Russia by ammonites	12
II.1. Volgian Stage	12
II.1.1. Virgatus Zone	12
II.1.2. Nikitini Zone	13
II.1.3. Fulgens Zone	16
II.1.4. Catenulatum zone	18
II.1.5. Nodiger zone	19
II.1.6. Singularis zone	21
II.2. Ryazanian Stage	22
II.2.1. Rjasanensis zone	22
II.2.2. Tzikwinianus zone	26
II.2.3. Albidum zone	27
III. Descriptions of reference sections	28
III.1. Gorodischi	28
III.2. Kashpir	32
III.3. Mar'evka	36
IV. Magnetostratigraphy	40
Conclusion	41
SUPPLEMENT. Undory paleontological museum: the mirror of Mesozoic worlds of European Russia	43
Acknowledgements	45
References	46
PLATES I-XIII	103

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	56
Ведение	57
I. Общая информация о строении волжского и рязанского ярусов Европейской части России	58
II. Зональное и инфразональное расчленение верхней части Средневолжского подъяруса—рязанского яруса Центральной России по аммонитам	62
II.1. Волжский ярус	62
II.1.1. Зона <i>Virgatus</i>	62
II.1.2. Зона <i>Nikitini</i>	63
II.1.3. Зона <i>Fulgens</i>	66
II.1.4. Зона <i>Catenulatum</i>	68
II.1.5. Зона <i>Nodiger</i>	70
II.1.6. Зона <i>Singularis</i>	72
II.2. Рязанский ярус	72
II.2.1. Зона <i>Rjasanensis</i>	73
II.2.2. Зона <i>Tzikwinianus</i>	76
II.2.3. Зона <i>Albidum</i>	77
III. Описание опорных разрезов	79
III.1. Городищи	79
III.2. Кашпир	83
III.3. Марьевка.....	87
IV. Магнитостратиграфия.....	91
Заключение	92
ПРИЛОЖЕНИЕ. Ундоровский палеонтологический музей — хранитель мезозойской информации Европейской России	94
Благодарности	96
Литература.....	97
ТАБЛИЦЫ I-XIII	103

The Jurassic-Cretaceous Boundary in the Middle Volga region

PREFACE

The Jurassic/Cretaceous is the only system boundary within the Phanerozoic, which still has no established GSSP, and still there are neither proposed GSSP candidates, nor key event selected. The only point of agreement between most stratigraphers is the position of Jurassic/Cretaceous boundary at the base of Berriasian (however, there are some alternative views). This can be explained by the peculiarity of biogeographical situation, characterized by a high provincialism of the marine biota, which makes impossible direct interregional correlations, and also, by very gradual evolution of the index fossils around the boundary.

In Russia and other “boreal” regions Volgian and Ryazanian Stages, proposed over a century ago, are traditionally used, despite their correlation with the Tithonian and Berriasian remains the subject of discussion. From this point of view, sections located in the Middle Volga area, become of a key importance: they include the lectostratotype of the Volgian nearby Gorodischi village (nearby Ulyanovsk city), stratotype of the Kashpurian age located nearby Kashpir village, and Mar’evka section located nearby (Syzransky district). For this purpose, current field guide provides information particularly on these three sections, including information on their ammonite zonal and infrazonal successions, paleomagnetic data and structure of the boundary interval.

The authors hope that carrying the International scientific conference on the problems of the Jurassic/Cretaceous boundary in Samara at September 7-13, 2015, accompanied by the field excursions to the reference sections, will help to find some touching points in defining the Jurassic/Cretaceous boundary.

INTRODUCTION

The Jurassic/Cretaceous is the only system boundary within the Phanerozoic, which still has no established GSSP, and still there are neither proposed GSSP candidates, nor key event selected. The only point of agreement between most stratigraphers is the position of Jurassic/Cretaceous boundary at the base of Berriasian (however, there is an alternative view placing this boundary at the base of Valanginian). This situation can be explained in the first turn, by the provincialism of the marine biota, which makes impossible direct Boreal-Tethyan correlation of the boundary interval by means of biostratigraphy, and also, by very gradual evolution of the index fossils around the boundary. The “extinction” at the Jurassic/Cretaceous boundary, postulated by some authors, is mostly based on wrong data interpretations (Rogov, 2013): the base of Jacobi zone (the level generally accepted as Berriasian lower boundary in Tethyan sections) is not characterized by any remarkable changes of the diversity or by interchange of dominant lineages of fossil taxa. The high degree of faunal provincialism, observed in most stratigraphically important taxonomic groups, resulted in appearance of parallel Boreal Stages, different from those, used in the Tethyan realm and International scale. Volgian and Ryazanian Stages, introduced over a century ago, are still widely used in any studies of the Boreal sections, while their precise correlations with the Tithonian and Berriasian remains highly speculative. In the present publication we provide data on Jurassic/Cretaceous boundary interval in the Middle Volga region, including data on zonal and infrazonal ammonite stratigraphy and detailed descriptions of three reference sections – Gorodischi (the Volgian lectostratotype), Kashpir (the Kashpurian Stage stratotype) and Mar’evka.

It is necessary to warn, that there are different and often colliding viewpoints on zonal and infrazonal subdivision of the Volgian and Ryazanian. Unfortunately, conflicting viewpoints on stratigraphy and interpretation of ammonite taxa are also shared within the contributors team. To avoid dousing the reader into discussions around these problems and to simplify the text, we accepted the following: stratigraphy of the Volgian is provided according to M.A. Rogov’s and D.N. Kiselev’s viewpoints, while data on the Ryazanian stratigraphy are provided according to E.Yu. Baraboshkin’s viewpoint.

I. GENERAL INFORMATION ON THE VOLGIAN AND RYAZANIAN OF THE EUROPEAN RUSSIA

Volgian and Ryazanian deposits occupy significant area in the European Russia (**Fig. 1**) and are characterized by varying thickness (from several meters for both of them to over 100 meters for a single ammonite zone). Lower Volgian deposits were largely eroded over the described region during the beginning of the Middle Volgian. Middle Volgian deposits are distributed over the Russian plate more extensively. Lower part of the Middle Volgian (Panderi/Scythicus Zone) is represented mostly by the intercalation of clays and carbon-rich shales having thickness from several meters at the north of described area to ~100 m in the trans-Volga region. To the south the thickness decreases again (Karadzhir ravine section in Northern Kazakhstan). Only in some regions the base of the Middle Volgian is represented not by clays/shales intercalation, but by the gaize-like sandstones intercalating with the sands (which are often glauconitic, especially in the top of Panderi/Scythicus zone) and siltstones (Orenburg area) or heavily condensed and have an appearance of phosphorite aggregations (“phosphorite conglomerates”: Moscow region, Yaroslavl region, Saratov). Deposits of the Panderi/Scythicus zone can be traced as far as to the southern margin of the Russian plate (cis-Caspian depression; Buzachi peninsula), where *Zaraiskites* cf. *scythicus* (Vischn.) was found in the borehole 5570 at Kalamkasmore mining field, depth 803,9-804,9 m (Baraboshkin, unpublished data). Overlying strata of the Middle Volgian age (Virgatus and Nikitini zones) are thin and represented by coarser-grained sediments. In Moscow region they are represented by siltstones and sands with phosphorite levels and have thickness up to 10 m. To the north, in Yaroslavl region this interval is represented by sands and sandstones of comparable thickness. To the south and south-east the total thickness of both Virgatus and Nikitini zones reduces to the first meters, and despite the successions in many classic sections are biostratigraphically complete (Gorodischi, Kashpir, etc.), they abound condensation and phosphorite levels. In the Mar’evka section (southernmost part of Ulyanovsk region) we found a thin (first centimeters) bed of carbon-rich shales. In Samara region and to the south of it, in Saratov region and Caspian sea region, Virgatus zone is represented by the limestones with bands of clay and calcareous grits, and has thickness up to 10 m, while Nikitini zone is thin or absent (Orenburg region). Often the traces of Nikitini zone can be observed in re-worked phosphorite moulds of ammonites, found at the base of the younger Late Volgian sediments.

The Upper Volgian Substage is similar to the Middle Volgian by its appearance. It is represented by quartz-glauconitic or glauconite-quartz sands and sandstones, sometimes calcareous, with beds of siltstones and with numerous phosphoritic horizons. Thickness of the Upper Volgian varies from ~20-40 m (Moscow and Moscow region; Cheremukha river basin in Yaroslavl region, see Olferiev, 2013) to first meters in most other regions where it is present (south of Kostroma region, Middle Volga region, most part of Yaroslavl region, see Gerasimov, 1969). In Kashpir and Mar’evka sections glauconite content in sandstones decreases from the Middle Volgian up to the Upper Volgian, accompanied with the decrease of grain size. At the same time, siliceous component content grows, up to formation of slightly calcified siliceous beds.

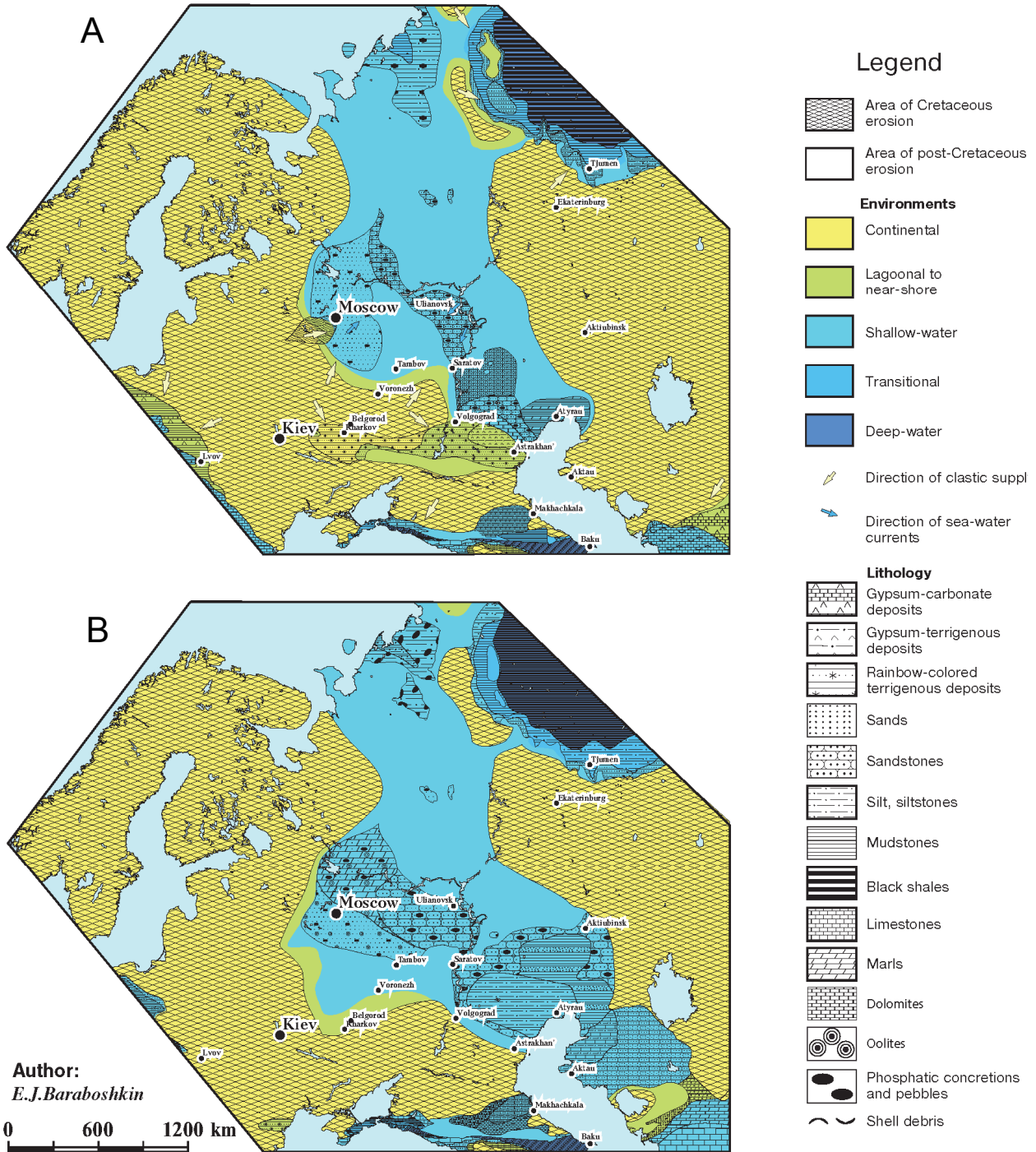


Fig. 1. Paleogeographic reconstruction of the Russian plate and adjacent areas:
A — for the Late Volgian; B — for the Ryazanian

In the Caspian sea region the thickness of the Upper Volgian deposits, represented here by the limestones, grows again.

First ammonites of Middle- and Late Volgian age from European Russia, which later became the zonal indexes, were described during the first half of XIX century (*Ammonites virgatus* - Buch, 1830; *Ammonites catenulatus* - Fischer-de-Waldheim, 1830-1837; *Ammonites panderi* - Eichwald, 1840). Approximately at the same time K.F. Rouillier (1845) described "Stage with *Ammonites virgatus*" in the Jurassic of Moscow region, corresponding to the whole Middle Volgian according to current understanding. Shortly after establishing a new, "Volgian" Stage in the top of the Jurassic sequence of European Russia (Nikitin, 1881) and its further subdivision into the Lower and Upper Substages (Nikitin, 1884), I.I. Lahusen (1888) established Nikitini zone and A.N. Rozanov (1906) – "Zone of *Per. scythicus* and *Per. panderi*". After this the zonal subdivision of the Middle Volgian interval became similar to its recent state. The first attempts to determine more detailed subdivisions in the Middle Volgian Substage were made by A.N. Rozanov (1913, 1923). Later subzones for the two lower zones were described by N.P. Mikhailov (1957, 1964), and for the Nikitini zone further subdivision into subzones or layers was made by S. Casey et al. (1977), S. Casey and M.S. Mesezhnikov (1986) and by E.S. Muravin (1989). At the same time as Muravin, V.V. Mitta (1988) established three subzones within the Virgatus zone, but rejected the possibility of further subdivision for Panderi and Nikitini Zones (Mitta, 1993). Infracozonal subdivision of these zones were established during the early XXI century (Kiselev, Rogov, 2005; Rogov, Zakharov, 2009; Rogov, 2013 etc.).

Upper Volgian Substage of European Russia ("Stage with *Ammonites catenulatus*" by Rouillier) was studied at the same time as the Middle Volgian Substage, and its zonal scale in modern state has already appeared to the end of XIX century as a result of investigations by H.A. Trautschold (1866), S.N. Nikitin (1890) and A.P. Pavlov (1890). However, soon it became evident that at least uppermost Nodiger zone can be subdivided into more detailed units (Rozanov, 1909). The dyadic subdivision of Nodiger zone was finally established after the publication of P.A. Gerasimov's monograph devoted to the Upper Volgian Substage (Gerasimov, 1969). Fulgens zone, lying in the base of the Upper Volgian, for ages was considered to be indivisible, but recently E.Yu. Baraboshkin (1999) offered its subdivision into subzones (for details see below). Overlying zone had different historical names (Catenulatum, Okensis, Subditus), and the last among listed names has been fixed in the literature starting from the 60s of XX century, despite being an unsuccessful choice. The topmost part of the Upper Volgian succession with fauna younger than belonging to the Nodiger zone (*singularis* biohorizon) were discovered during the last decade only, and are known from a single section (Kiselev, Rogov, 2012) so far. However, the presence of similar ammonites in erratic boulders (Shkolin, Rogov, 2012) indicates that the sediments of the terminal Volgian were spread more widely over the Russian plate territory.

The Ryazanian Stage is represented everywhere in European Russia (except cis-Caspian region, where it is poorly studied) by heavily condensed rocks of terrigenous nature – mostly sands and sandstones, usually phosphatized and/or containing abundant phosphorite nodules. Its thickness usually does not exceed 2-3 m (Sasonova, 1977; Casey et al., 1977; Mesezhnikov et al., 1979; Olfieriev, 2013; Mitta, 2014). The sequence may contain organic-rich shales, yet recorded from a single section, Kashpir in the lower part of the succession. Everywhere at the Russian plate the Ryazanian overlaps the Volgian with remarkable discontinuity. The hiatus is

relatively short in the Middle Volga region and in Moscow region, where the Ryazanian covers Upper Volgian sediments, but in some places (Pronya river basin in Ryazan' region and sections located along Oka river downstream from Ryazan) the Ryazanian overlaps the Oxfordian, and in Tula region it overlaps the Callovian or even Carboniferous deposits (Olferiev, 2013).

The first mentions of deposits, later called "ryazanian horizon" in European Russia had appeared during the 80th of XIX century, after I.I. Lahusen (1883) mentioned finds of *Ammonites Rjasanensis* Wenetzky from Ryazan' region. Shortly after this ammonite among some others was described and figured by S.N. Nikitin (1888). After a while N.A. Bogoslowsky (1895) introduced the name "ryazanian horizon" and described numerous localities and then numerous ammonite species, characteristic for the Ryazanian (Bogoslowsky, 1896). Later a large contribution to the study of the Ryazanian was made by N.T. Sasonov (1953), I.G. Sasonova (1971, 1977), P.A. Gerasimov (1971), M.S. Mesezhnikov (Mesezhnikov et al., 1979, 1984), who elaborated zonal subdivision for the Ryazanian and described characteristic ammonite species. More recently, some interesting results were obtained by V.V. Mitta (2005, 2007, 2008, 2009, 2011a,b and others), who described some new or poorly known Ryazanian ammonites of Boreal and Tethyan nature and made an attempt to provide infrazonal scale for the lower part of the sequence (Mitta, 2005, 2007; Mitta, Sha, 2011)

II. ZONAL AND INFRAZONAL SUBDIVISION OF THE UPPER MIDDLE VOLGIAN – RYAZANIAN OF CENTRAL RUSSIA BY AMMONITES

II.1. VOLGIAN STAGE

The sequence of Middle-Upper Volgian ammonite zones for the Central Russia, widely used nowadays, was elaborated over a century ago. Almost immediately attempts of further detalization were made (Rozanov, 1906, 1909; Ilovaysky, Florensky, 1941; Arkell, 1956; Casey et al., 1977, 1988; Mitta, 1988). And during the last decade ammonite-based infrazonal scales were elaborated (Kiselev, Rogov, 2005; Rogov, 2013, 2014).

In the Middle Volga region the Lower Volgian Substage and Middle Volgian Panderi zone are represented mostly by clays, interbedding with organic-rich shales, and differ markedly from the overlying strata, represented mainly by sands and sandstones with siltstone beds. Below we shortly characterize zonal and infrazonal subdivisions of the Volgian Stage, starting from the *Virgatus* zone.

MIDDLE VOLGIAN SUBSTAGE **II.1.1. *Virgatus* Zone Rouillier, 1845**

Index species: *Virgatites virgatus* (Buch, 1830). Lectotype (selected by Arkell, 1956): a specimen from Khoroshovo section (now the part of Moscow), figured in Buch, 1830, is probably lost. Index species of the Zone, which is also a type species for genus *Virgatites* (*Ammonites virgatus* Buch, 1830), is a objective homonym of *Ammonites virgatus* de Montfort, 1808. However, as Montfort's species (de Montfort, 1808, c. 75) was not used in literature, it can be treated as *nomen oblitum*.

Neostatotype: Lopatino phosphorite quarry No. 14 (Voskresensk district, Moscow region), now flooded.

Characteristics. The zone covers the whole range of the genus *Virgatites*. In the sections of Middle Volga region the *Virgatus* zone is heavily condensed and usually represented only by its lower subzone, or characteristic ammonites can be met as reworked elements in the phosphorites in the base of overlying Nikitini zone. Unlike sections, located to the north (Moscow and Yaroslavl regions) in the Middle Volga region this zone is characterized exclusively by *Virgatitidae*. Only in the southernmost part of Tatarstan republic there is one record of *Dorsoplanites* (*Vischniakovia*) *serus* Geras., and some reworked *Dorsoplanites* (*Vischniakovia*) sp. can be met in the base of the Nikitini Zone in Gorodischi. In Moscow region *Virgatus* subzone is characterized by the presence of *Serbarinovella* besides *Virgatites* and *Dorsoplanites* (*Vischniakovia*).

Further subdivision. Subdivided into three subzones. Two lower subzones, Gerassimovi and *Virgatus*, correspond with the distribution of relevant species, and thus coincide with cognomial biohorizons. Rosanovi Subzone Mikhailov, 1957 (= Ivanovi Mitta in Gerassimov, 1992) was first established by A.N. Rozanov

(1913), who marked among characteristic forms “*V. virgatus* var. – mutation with reduced number of ribs in the virgatotome bunches on the outer whorl”, and also mentioned some new species, which were left undescribed – *Craspedites subokensis*, *C. subfragilis* (= “*Craspedites*” *ivanovi* Geras.?). N.P. Mikhailov (1957) described one more new species, *Virgatites rosanovi* Mikh. [M] from this interval and offered to name the corresponding layers as Rosanovi Zone. V.V. Mitta (1993) considered *V. rosanovi* Michlv. to be *nomen dubium* and changed the index species into “*Craspedites*” *ivanovi* Geras., taking into consideration the wide distribution of the latter species at the localities of Moscow and Yaroslavl regions within the same interval. However, our new collections of virgatitids let us state that *V. rosanovi* Michlv. is a well-recognizable macroconch, which can be easily distinguished from more ancient *Virgatites* macroconchs by weakening or disappearance of the sculpture on the terminal living chamber. Considering the fact that “*Craspedites*” are geographically restricted to Moscow and Yaroslavl regions and to the south these ammonites are still unknown, despite *V. rosanovi* Michlv. finds are relatively rare, we consider desirable the re-establishment of the Rosanovi subzone, according to the range, accepted in the literature during the last decades of XX century. Judging from our results of the study of Orlovka section (trans-Volga area; Saratov region) the subzone may contain at least two subsequent biohorizons, based on yet undescribed species (Rogov, 2014).

II.1.2. Nikitini Zone Lahusen, 1888

Index species: *Epivirgatites* (*E.*) *nikitini* (Michalski, 1890). Lectotype (selected by Arkell, 1956) figured in: Michalsky, 1890, pl. XII, fig. 7. The right bank of Volga river nearby Kashpir village.

Lectostratotype: Kashpir. This zone was first described by I.I. Lahusen (1888) as “upper virgate layers with Per. Nikitini” in the table, but neither reference sections, nor characteristic fossils were mentioned. It is considered (Mitta, 1993; Gerasimov et al., 1995) that by monotypy Kashpir section is a true stratotype of the zone. However, such conclusion can not be made from Lahusen’s publication and therefore, Kashpir can be considered as a lectostratotype only.

Characteristics. In the base of the Nikitini zone ammonite assemblage significantly renovates: instead of *Dorsoplanites* (*Vischniakovia*) and *Virgatites* spp., which disappear during the Virgatus time, dorsoplanitid ammonites, biogeographically connected with Arctic biota, appear – first *Epivirgatites* and later *Laugeites*, *Taimyrosphinctes* and *Epilaugeites*. The upper boundary of the Nikitini zone is marked by the disappearance of *Laugeites* and *Taimyrosphinctes*.

The zone is characterized by the presence of giant ammonites, having the shell diameter up to 0.5-1 m. Among them sculptured forms were usually treated as members of the genera *Epivirgatites* and *Lomonossovella*, being classified within the species having much smaller specimens as types, such giant ammonites were only rarely assigned to the genus *Titanites*. Taxonomic status of these ammonites remains uncertain, as smaller ammonites can be splitted into two morphs different by size (micro- and macroconchs?), and the interpretation of third giant morph is ambiguous. Partly these giant ammonites belong to the genus *Taimyrosphinctes*, while others demonstrate significant similarity with English genera *Galbanites*, *Kerberites* and *Titanites*.

Further subdivision. The zone is clearly subdivided into 3 subzones (Kiselev, Rogov, 2005; Rogov, Zakharov, 2009).

II.1.2a. Bipliciformis subzone Kiselev et Rogov, 2005

Index species: *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nikitin, 1881). Lectotype (selected by A.N. Ivanov et al., 1987) – SGM VI-16/4, figured in: Nikitin, 1881, pl. X, fig. 52. The left bank of Volga river nearby Glebovo village, Yaroslavl region.

Stratotype: Gorodischi, bed G4. Grayish-brown fine-grained sandstone, dense, with clear lamination and containing small deformed ammonite moulds. Thickness 0,25-0,3 m.

Characteristics. The thickness of the subzone is small in all known localities and does not exceed 0,3-0,5 m.

Included biohorizons: the cognomial biohorizon, corresponding with the distribution of the index species *E. (B.) bipliciformis* (Nik.).

Ammonites: *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.), *E. (B.)* ex gr. *bipliciformis* (Nik.), *Lomonossovella* sp., *Titanites* sp., *Taimyrosphinctes (T.)* cf. *nudus* Mesezhn.

Geographic range. The Middle and Upper Volga areas (the subzone is found to be present in Glebovo, Kashpir, Syndykovo, Orlovka and Gorodischi sections). Widely spread in Moscow city and Moscow region (Mnyovniki, Kuntsevo, Eganovo, Malaya Vyazemka and other sections). The finds of reworked *E. (B.) bipliciformis* (Nik.) are also known from the south of Kostroma region (Mitta, 2015, pl. I, fig. 5).

II.1.2b. Lahuseni subzone Kiselev et Rogov, 2005

= Oppressus zone: Casey, Mesezhnikov, 1986; Casey et al., 1988; Mesezhnikov, 1988.

Index species: *Epivirgatites (E.) lahuseni* (Nikitin, 1881).

Stratotype: Gorodischi, layer G5. Greenish-brownish-gray fine-grained sand, dense, clearly laminated, locally replaced by uged sandstone. Ammonites are strongly squashed. Thickness 0,3 m.

Characteristics. In the sections of the Middle Volga region and in Moscow region the thickness of the subzone is small. Only in Yaroslavl region (Sutka river sections and Glebovo) the thickness grows significantly (up to over 5 m). In Mar'evka section there is a thin (2-3 cm) bed of organic-rich shales, nearby the top of the subzone: these are the only traces of such deposits in Nikitini zone of Russian platform¹.

Included biohorizons: the cognomial biohorizon.

Ammonites: *Epivirgatites (E.) lahuseni* (Nik.), *E. (E.) variabilis* Schulg., *Lomonossovella* cf. *lomonosovi* (Vischn.), *Taimyrosphinctes (Taimyrosphinctes)* spp., *Taimyrosphinctes (Udschasphinctes)* spp., *Paracraspedites* sp., *Laugeites stschurowskii* (Nik.), "*Craspedites*" sp.nov., *Titanites* sp. The zone is an acme-interval

¹ such beds were also recorded on the Nikitini/Upper Volgian boundary in the boreholes located nearby Naryan-Mar and in the exposures along Izhma river nearby the village Kedvavom (Kravets et al., 1976)

for the genus *Taimyrosphinctes* at the Russian plate.

Geographic range. Middle and Upper Volga areas (Glebovo, Sutka, Kashpir, Mar'evka, Syndykovo, Orlovka, Gorodischi), Moscow city and Moscow region (Mnyovniki, Kuntsevo, Eganovo, Mil'kovo). It is likely that similarly to the localities of Moscow region, a find of *Taimyrosphinctes* (*Udschasphinctes*) *olivorum* (Mitta) in Efimovo-Ogarkovo section (Kostroma region), originally described as *Praetollia* (Mitta, 2005, pl. I, fig. 1) and the stratigraphic position of which was recently re-considered by the author of the find (Mitta, 2015), originates from the same stratigraphic biohorizon. In the Middle Volga region there are no finds of *Laugeites* in Bipliciformis or Lahuseni subzones.

II.1.2c. Nikitini subzone Kiselev et Rogov, 2005

Index species: *Epivirgatites* (*E.*) *nikitini* (Michalski, 1890). Lectotype (selected by Arkell, 1956) figured in: Michalsky, 1890, pl. XII, fig. 7. The right bank of Volga river nearby Kashpir village.

Stratotype: Gorodischi, bed G7. Greenish-brown fine-grained silty sand, indistinctly laminated, dense, with two levels of bun-shaped uged sandstone nodules fulfilled with *Buchia* shells. The layer often tapers out laterally, having lenticular structure. Thickness is up to 0,75 m.

Characteristics. In most studied sections the thickness of subzone is much smaller than in the stratotype and does not exceed 10-15 cm. Very characteristic are the beds overfilled with hundreds of deformed ammonites belonging to the genus *Kachpurites*. At the base of the subzone *Epivirgatites* (*E.*) *nikitini* (Mich.) and most ancient members of *Kachpurites* appear. Upper boundary of the Nikitini subzone and of the whole Nikitini zone is fixed by the disappearance of *Laugeites* and *Taimyrosphinctes* and the appearance of first *Craspedites* (*Craspedites*).

Included biohorizons. Two parallel sequences of biohorizons can be estimated, first based on the *Kachpurites* lineage and second based on the *Laugeites* lineage. The combined "standard" sequence consists of three biohorizons with the lower based on the range of the most ancient *Kachpurites* and two upper are based on ranges of two species of *Laugeites*. Two lower biohorizons also contain *Epivirgatites* (*E.*) *nikitini* (Mich.).

Ammonites:

Biohorizon of *Kachpurites praefulgens* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt.²:
Kachpurites praefulgens Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [m], *Kachpurites* sp. [M], *Epivirgatites* (*E.*) *nikitini* (Mich.), *E.* (*E.*) aff. *lahuseni* (Nik.).

Biohorizon of *Laugeites mesezhnikowi* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt.:
Epivirgatites (*E.*) *nikitini* (Mich.) [m] (very rare), *Kachpurites laevis* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [m] (common), *Laugeites mesezhnikowi* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [M], *Subcraspedites sowerbyi* Spath [M], *S.* cf. *preplicomphalus* Swinn. [M], *Subcraspedites* sp. [m], *Swinnertonia* sp., "Craspedites" sp. nov. [m]

² descriptions of new taxa will be provided in separate publication

Biohorizon of *Laugeites muravini* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt.: *Kachpurites laevis* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [m] (abundant), *Laugeites muravini* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [M], *Taimyrosphinctes* sp., *Subcraspedites* sp.

Geographic range. The Middle and Upper Volga areas (Glebovo, Kashpir, Mar'evka, Syndykovo and Gorodischi), Moscow city and Moscow region (Mnyovniki, Kuntsevo, Krylatskoe, Eganovo, Mil'kovo). In most sections the biostratigraphic sequence is not complete, as some of the biohorizons are missing. The only section with complete sequence of ammonite biohorizons of the zone known so far is Gorodischi.

Remarks. Genus *Kachpurites*, which was recently considered to be exclusively of Late Volgian age, starts from the base of the Middle Volgian Nikitini subzone, and the genus *Subcraspedites* appears a little bit higher but in the same interval. At the same time, typical Middle Volgian ammonites *Epivirgatites* (*Epivirgatites*) and *Laugeites* still persist within the zone. Zonal index, *E.(E.) nikitini* comes from the lower biohorizon, and if one agrees to fix Middle-/Upper Volgian boundary by appearance of *Kachpurites* and *Subcraspedites*, it would be necessary to select a new index species for the zone. One more argument for placement of Nikitini subzone into the Middle Volgian, is *Laugeites-Craspedites* turnover, which is traced over the whole Arctic as the lower boundary of the Upper Volgian.

UPPER VOLGIAN SUBSTAGE

II.1.3. Fulgens zone Trautschold, 1866 emend. Rogov (in Rogov et Starodubtseva, 2014)

Index species: *Kachpurites fulgens* (Trd., 1866). Lectotype can be selected from Trautschold's collection kept in Saint-Petersburg University. The type series originates from the section near former Khoroshovo village (now the part of Moscow).

Stratotype by monotypy: Khoroshovo section, currently unavaialable because of being overbuilt. A section Karamyshevskaya quay in Moscow, located nearby former Khoroshovo, can be selected as a neostratotype; the sequence is fully represented here (Rogov, Starodubceva, 2014).

Characteristics. The deposits of the zone are represented mainly by sands with silt beds and sandstone nodules, at the south of Ulyanovsk region (Mar'evka) and in the adjacent districts of Samara region (Kashpir) siliceous sediments are present. The thickness usually does not exceed 1-2 m, in Yaroslavl region sometimes grows up to 3-4 m (Baburino) and expands to ~6 m in Tver' region (Gerasimov, 1969, fig. 2). Most fine-grained sediments (silts and siltstones) in most sections are found within the *cheremkhensis* biohorizon (Rogov, Starodubceva, 2014).

The lower boundary of the zone is fixed by the appearance of first *Craspedites* (*Craspedites*) [M]: *C.(C.) fragilis* (Trd.) [m] and *C.(C.) nekrassovi* (Prig.) [m]³ and also

³ this species may represent a junior synonym of *C. (C.) subditoides* (Nik.), the holotype of which also originates from Fulgens zone

Kachpurites evolutus Rogov sp. nov. in litt. [M]. The upper boundary is fixed by the turnover from latest *Kachpurites* (*K. involutum* Rogov sp. nov. in litt.) without ventral keel to most ancient *Garniericeras* with a keel present at inner whorls, which is still not defined at terminal living chamber (*G. interjectum* (Nik.) [m] and associated *Garniericeras* macroconchs). Ammonite complexes are strongly dominated by *Kachpurites*, which constitutes up to 80-90% of finds among all ammonites. Detailed study of Fulgens zone has revealed that *Garniericeras catenulatum* (Fischer) finds, sometimes mentioned from the described interval (Gerasimov, 1969; Gerasimov et al., 1995; Mitta et al., 1999 etc.) appear in the overlying Catenulatum zone and wrong determinations can be explained either by insufficiently precisely established stratigraphic position of the finds within heavily condensed successions, or by the misrecognition of the deformed latest *Kachpurites* as *Garniericeras* (Rogov, Starodubceva, 2014).

Included biohorizons. The zone was for ages considered indivisible. E.Yu. Baraboshkin (1999), based on P.A. Gerasimov's data (1969) and on the distribution of *Craspedites* species within the Kashpir sequence, proposed to subdivide it into two subzones, the upper one marked by the appearance of *Craspedites* (*Craspedites*) and with *C. (C.) nekrassovi* Prig. as an index species of the subzone. However, later it was established (Rogov, Starodubceva, 2014)⁴ that both *Craspedites* (*Craspedites*) and *C. (C.) nekrassovi* Prig. start from the base of Fulgens zone, and therefore, the offered subdivision is virtueless. A new subdivision scheme was recently proposed (Rogov, Starodubceva, 2014): it includes two subzones, Fulgens (with *evolutum* and *tenuicostatus* biohorizons) and Subfulgens (with *cheremkhensis*, *subfulgens* and *involutum* biohorizons). The upper subzone correlates with the Nekrassovi subzone in its original perception.

Ammonites:

Biohorizon of *K. evolutum* Rogov sp. nov., in litt.: *Kachpurites evolutus* Rogov sp. nov., in litt. [M], *K. fulgens* (Trd.) [m], *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov sp. nov., in litt. [M], *C.(C.) fragilis* (Trd.) [m], *C.(C.) nekrassovi* (Prig.) [m], *Subcraspedites* sp.

Biohorizon of *Kachpurites tenuicostatus* Rogov sp. nov.⁵, in litt. biohorizon: *Kachpurites tenuicostatus* Rogov sp. nov., in litt. [M] *K. fulgens* (Trd.) [m], *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov sp. nov., in litt. [M], *C.(C.) nekrassovi* (Prig.) [m], *Subcraspedites* spp.

Biohorizon of *Kachpurites cheremkhensis*: *Kachpurites cheremkhensis* Mitta et al. [M] *K. aff. fulgens* (Trd.) [m], *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov sp. nov., in litt. [M], *C. (C.) okensis* (d'Orb.) [M], *C. (C.) nekrassovi* (Prig.) [m], *C. (C.) fragilis* (Trd.) [m], (very rare).

Biohorizon of *Kachpurites subfulgens*: *Kachpurites subfulgens* (Nik.) [M], *K. aff. fulgens* (Trd.) [m], *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.) [M], *C. (C.) subditus* (Trd.) [M], *C. (C.) subditoides* (Nik.) [m], *C. (C.) nekrassovi* (Prig.) [m].

⁴ according to the opinion of E.Yu. Baraboshkin, the specimen of *Craspedites nekrassovi*, figured in Rogov, Starodubceva, 2014 belongs to the genus *Kachpurites* (the remark by E.Yu.B.)

⁵ this species was originally described by Troizkaya (1969) as a "variety" (*K. fulgens* var. *tenuicostata*), but as the name was introduced after 1961, it is deemed to be infrasubspecific and is not regulated by the International Code of Zoological Nomenclature (ICZN art. 15.2).

Biohorizon of *K. involutus* Rogov sp. nov., in litt.: *Kachpurites involutus* Rogov sp. nov., in litt. [M] (abundant), *K. aff. fulgens* (Trd.) [m], *Craspedites* (*C.*) *okensis* (d'Orb.) [M], *C. (C.) subditus* (Trd.), *C. (C.) subditoides* (Nik.) [m].

Geographic range. Yaroslavl, Moscow, Tver', Vladimir, Ryazan' regions (Gerasimov, 1969), Middle Volga region. The northernmost localities in Middle Volga region are known in an outlier located within Nizhniy Novgorod region (Isady section, see Blom, 1951). The zone is widely distributed in Ulyanovsk (Mar'evka, Gorodischi), Samara (Kashpir) regions, and in the trans-Volga area (Orlovka). To the south, the zone was established in the boreholes located in the Bolshoi Uzen' river basin (boreholes No. 17, 40, see Kuznetsova et al., 1964).

II.1.4. Catenulatum zone Rouillier, 1845 emend. Rogov (in Rogov et Starodubtseva, 2014)⁶

= Subditus zone Nikitin, 1878 (=Stage with *Perisph. subditus* and *Amalth. catenulatus*: Nikitin, 1878, p.106; Stage with *Perisph. subditus*: Nikitin, 1881, p.232).

= *Okensis* zone Pavlow, 1884 (pars)

Index species: *Garniericeras catenulatum* (Fisch., 1830-1837). Type series comes from Khoroshovo section and is lost (Rogov, Starodubtseva, 2014).

Stratotype not designated; stratotypic area – Moscow city and adjacent surroundings.

Characteristics. The lower boundary of Catenulatum zone is fixed by transition from *Kachpurites* to most ancient *Garniericeras*, upper boundary is established by members of another lineage: it is fixed by appearance of *Craspedites* (*Trautscholdiceras*) [M] and [m] with weakened sculpture on the ventral side. In this zone, garniericeratin finds are remarkably more rare, than in underlying Fulgens zone, despite in sections located in Moscow city and Moscow region they still dominate in the assemblage.

Included biohorizons. Three biohorizons can be defined, based on three species of *Garniericeras* lineage. The lower one can be traced in Moscow and Yaroslavl regions and is characterized by *Garniericeras* with rounded living chamber, with vestigial keel (*G. interjectum* (Nik.) [m] and morphologically related macroconchs), the middle one is characterized by *G. catenulatum* (Fisch.), and the upper one – by *G. subclypeiforme* (Milash.), also known from the younger sediments. Craspeditin macroconchs are represented by the same species as in the top of the Fulgens zone – *C. (C.) okensis* (d'Orb.) and *C. (C.) subditus* (Trd.). Among the microconchs most species are not described yet. The lower part of the zone is dominated by the coarse-sculptured forms traditionally determined as *C. (C.) subditoides* (Nik.) (e.g. see Gerasimov, 1969, pl. XXII, fig. 6), but having significant difference with the holotype of mentioned species, coming from the Fulgens zone. The upper part of the Catenulatum zone contains microconchs, close to *C. (?Trautscholdiceras) mosquensis* Geras., but different from typical specimens by smaller size. Rare *Subcraspedites* sp. (Rogov,

⁶ according to the unpublished data by E.Yu. Baraboshkin, *Craspedites nekrassovi* and *Garniericeras catenulatum* appear approximately at the same level, therefore, designating separate *Catenulatum* zone makes no sense (the remark by E.Yu.B.).

Zakharov, 2009, fig. 3.7) are also known from the subzone.

G e o g r a p h i c r a n g e. Catenulatum zone sediments are distributed mostly over the same regions and sections as Fulgens zone. In Moscow, Ryazan', Yaroslavl, Ivanovo and Kostroma regions the zone is represented by of sands and sandstones (usually not exceeding 1 m in thickness, and locally up to 4-4,5 m); eastern part of Moscow region (Mil'kovo, Eganovo, Lopatino phosphorite quarries) is characterized by the presence of a broadstone, constituted by phosphatized sandstone and having thickness 0,3-0,4 m. In Ulyavnovsk and Samara regions Catenulatum zone is represented mostly by siltstones and sandstones having thickness 1-2 m, and often with significant amounts of siliceous and carbonate components and also with numerous phosphorite levels. The index species is known from the trans-Volga area (Orlovka section, see Kamyshova-Elpat'evskaya et al., 1969) and from the well cores from the Bolshoi Uzen' river basin (Kuznetsova et al., 1964). Records of the *G. catenulatum* (Fischer) finds in Orenburg region (Sokolov, 1901) did not received the confirmation so far; according to the opinion of L.A. Yanshin, *Garniericaeras* was confused with the genus *Sinzovia* from the Aptian. Traces of the Upper Volgian are questionably present in Orenburg region at Obschy Syrt, from where Rozanov (1927) listed finds of ammonites, characteristic for Fulgens, Catenulatum and Nodiger zones and originating from a phosphorite conglomerate.

The southernmost point with known Upper Volgian deposits belonging to the Fulgens or Catenulatum zone, is located in the Northern Kazakhstan (Koi-kara mountain, ~150 km to the east of Atyrau, see Tikhonovich, 1915; Sokolova, 1939), from where clays with *Craspedites* (*C.*) *okensis* (d'Orb.) were mentioned. *Craspedites* (*C.*) *okensis* (d'Orb.) distribution interval at the Russian plate counts approximately 1,5 ammonite zones (upper three biohorizons within Fulgens zone and the whole Catenulatum zone), and despite wide distribution of this species in the Arctic and its outstanding historical role in biostratigraphy, establishing a biohorizon based on this species for the studied region looks inappropriate.

R e m a r k s. N.T. Zonov (1939) and following him I.G. Sasonova and N.T. Sasonov (Sasonov, 1953; Sasonova, Sasonov, 1967, 1984 etc.) divided the Catenulatum zone ("Subditus", according to their nomenclature) into two subzones: the lower *C. okensis* zone (with *C. okensis* (d'Orb.)) and the upper *C. subditus* – *G. catenulatum* zone (with *Craspedites subditus* (Trd.), *C. krylovi* Prig., *C. subditoides* (Nik.), *Garniericeras catenulatum* (Fich.)). They indicated that such subdivision is present in Moscow region and in the Middle Volga region from Ulyanovsk region to Syzran' and that it can be traced everywhere. Our data shows that despite *C. (C.) ex gr. okensis* appear earlier than *C. (C.) subditus* (Trd.), they are met throughout the whole zone, and *G. catenulatum* (Fischer) accompanies both these species across the most part of the zone and is absent only in its topmost interval.

II.1.5. Nodiger zone Nikitin, 1884 emend. herein

= зона Subclypeiforme Milashevich, 1881 (pars)

I n d e x s p e c i e s: *Craspedites (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichwald, 1862) [M]; the lectotype (selected by Mitta, Sha, 2011) is a specimen from Kotelniki section,

figured by J. Auerbach and H. Frears (1846, pl. VI, fig. 1-3), and recently re-figured in Mitta, Sha, 2011, fig. 3a,b).

S t r a t o t y p e not designated; stratotypic area – Moscow city with the adjacent surroundings and Kostroma region (Kozlovo section on Unzha river).

C h a r a c t e r i s t i c s. The lower boundary of Nodiger zone is fixed by the first appearance of *Craspedites (Trautscholdiceras)* [M] with weakened sculpture on the ventral side and well-defined umbilical tubercles, the upper boundary is fixed by the disappearance of *Craspedites (Trautscholdiceras)*. Definition of the upper boundary still looks somewhat problematic, because in European Russia there is only one section known so far with younger strata, but still date by the Late Volgian age (Seltzo-Voskresenskoe, Yaroslavl region, see Kiselev, Rogov, 2012 and below), and this section is not studied sufficiently up to now.

In the Nodiger zone garniericeratins (*G. subclypeiforme* (Milash.) [M] and microconchs) are rarely met and mostly limited to the lowermost part of the zone. The only exception are the sections in Ryazan' region, where garniericeratins are relatively common until the upper part of the zone.

I n c l u d e d b i o h o r i z o n s. The zone can be subdivided into two subzones, Nodiger and Milkovensis, the former containing two biohorizons and the latter containing a single biohorizon, all based on the *Craspedites (Trautscholdiceras)* lineage. The last garniericeratins (*Garniericeras subclypeiforme* (Milash)) are met throughout the whole zone. The lower biohorizon contains yet undescribed species of *C. (Trautscholdiceras)*, transitional from *C. (Craspedites)* (see Mitta, Sha, 2011, fig. 2). Above it typical *C. (T.) nodiger* (Eichw.) [M] appears. Nodiger subzone is also characterized by *C. (T.) mosquensis* (Geras.) [m], *C. (T.) pseudonodiger* (Schulg.), *Craspedites (Taimyroceras)* spp. (including forms, described by A.Yu. Berezin as *Chuvashites*). Nodiger biohorizon also contains *C. (T.) parakachpuricus* Geras. [M], *C. (T.) kachpuricus* (Trd.) [m]. Uppermost *milkovensis* biohorizon is characterized mainly by *Craspedites (Trautscholdiceras) milkovensis* (Eihw.) [M] and *C. (T.) kachpuricus* (Trd.) [m].

G e o g r a p h i c r a n g e. The distribution of the Nodiger zone is almost identical to that of the Catenulatum zone (Gerasimov, 1969). It is known from Kostroma, Yaroslavl, Moscow, Ivanovo, Ryazan', Ulyanovsk and Samara regions, recently was also discovered in Chuvash republic (Berezin, 2008). At the north of its area (to the north of the Ulyanovsk region) it is represented by sands and siltstones with thickness from 1-2 m to over 30 m (in Moscow and Yaroslavl regions). At the south of Ulyanovsk region and in Samara region the deposits of the zone are represented by silicified siltstones with numerous beds of phosphorites, especially abundant in the top of the succession. The zone possibly presents in North Kazakhstan: reworked finds of "*Olcostephanus nodiger*" were mentioned from Chaptakul valley (Bajarunas, 1916).

R e m a r k s. For this interval, like for the underlying Catenulatum zone, several index species, representing Garniericeratinae and Craspeditinae, were offered. K.O. Milashevich (1881) named the «horizon with *Amaltheus subclypeiforme*», and several years later S.N. Nikitin (1884) established Nodiger zone. Like in case of Catenulatum zone, in the old papers published during the late XIX century two index species were used for zone designation: S.N. Nikitin (1888) called this interval «the horizon with *Olcostephanus nodiger*, *Oxynoticeras subclypeiforme*», while A.P. Pavlov – «zone

with *Oxynotyceras subclypeiforme* and *Olcostephanus nodiger*», «zone with *Olcostephanus nodiger* and *Oxynotyceras subclypeiforme*» (Pavlov, 1889), «zone with *Olcostephanus (Craspedites) nodiger*, *C. kaschpuricus* and *Oxynotyceras subclypeiforme*» (Pavlov, Lamplugh, 1892) or «zone of *Craspedites kaschpuricus* and *Oxynotyceras subclypeiforme*» (Pavlov, 1896). Later and especially after the publication by Rozanov (1909), who established subzones (lower Nodiger and upper Milkovensis), the species *Craspedites (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichw.) became the common index for the whole zone, while “Subclypeiforme zone” was mentioned only rarely (e.g. Zonov, 1937; Somov, 1939). Alternative indexes were used for the subzones: P.A. Gerasimov (Gerasimov, Mikhailov, 1966) used subdivision into Mosquensis and Nodiger subzones, I.G. Sasonova and N.P. Sasonov (1967) – into Subclypeiforme-Nodiger and Kachpuricus-Tolijense subzones.

Currently *C. (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichw.) seems to be preferable index species, despite it was introduced later than *G. subclypeiforme* (Milash.). The reasons are as follows: (1) unlike in the lower part of the Upper Volgian, garniericeratins are rarely met (in the upper subzone they are represented by single finds or totally absent); (2) infrazonal subdivision of zone is based on *C. (Trautscholdiceras)* lineage; (3) *G. subclypeiforme* (Milash.) was used as the index for layers (Casey et al., 1977; Mesezhnikov, 1984) or subzone (Bogdanova, Lobacheva, 1994) defining the interval at the base of the Ryazanian at the Russian plate. Despite I.G. Sasonova and N.T. Sasonov (1984) and later V.V. Mitta (Mitta, Sha, 2011), who studied Ryazanian in its stratotypic region (Ryazan' region), have shown that after all *Garniericeras* is met separately of *Riasanites* and originate from the uppermost Volgian, using the same index for the terminal Jurassic and for the earliest Cretaceous can lead to confusion.

II.1.6. Singularis zone Kiselev, 2003

Index species: *Volgidiscus (Volgidiscus) singularis* Kiselev, 2003 [m] (p. 60, pl. 26, fig. 4-5).

Stratotype: the quarry nearby Seltzo-Voskresenskoe (Kiselev, 2003), bed 2. Originally this interval was called “layers with *V. singularis*”, but considering the fact that recently new sections were discovered (unpublished data of D.N. Kiselev) with definite position of *Volgidiscus* finds above the last *Craspedites (Trautscholdiceras)*, the rank of the unit can be raised up to zonal.

Further subdivision. At least two different ammonite assemblages, originating from the strata above the Nodiger zone of the Upper Volgian Substage, are known. Both of them are geographically restricted to the localities in Yaroslavl region and can be placed within Singularis zone. *Singularis* biohorizon, characterized by *Volgidiscus* is known only in its stratotype. It seems that the ammonite complex, originating from erratic boulders found in Yaroslavl region by A.A. Shkolin, has very similar age. This latter complex contains *Volgidiscus (Volgidiscus)* with characteristic very weak sculpture on the shell (*Volgidiscus (V.) pulcher* (Casey, Mesezhn., Schulg.): Shkolin, Rogov, 2012, pl. 80, fig. 2) and associated *Schulginites* cf. *pseudokochi* Mesezhn. (loc. cit., pl. 80, fig. 3). Remarkably, the rock of boulders looks essentially similar to the sandstones from Seltzo-Voskresenskoe, being different only by some

lighter colour and finer grain size. Ammonites, similar to *Volgidiscus (V.) pulcher* Mesezhn. et al. were also met in the uppermost part of the Volgian succession in Ogarkovo section located at Unzha river (Mitta, 2015, pl. I, fig. 3).

G e o g r a p h i c r a n g e. Only in stratotype and from the erratic boulders, both in Yaroslavl region.

R e m a r k s. There are also finds of *Chetaites chetae* Schulg., characterizing the terminal Volgian interval, which is yet unknown in exposures. These ammonites are found in Yaroslavl region (Mostovo: Kiselev et al., 2012, pl. 53, fig. 2-3) and are also known from Ryazan' region (undescribed specimen from the collection of Moscow Children's Ecological and Biological centre).

II.2. RYAZANIAN STAGE

Historically the base of the Ryazanian Stage was defined in its type area by first appearance of *Riasanites* (Mesezhnikov, 1984). In the Arctic the base of Ryazanian is fixed by the appearance of *Praetollia* and *Chetaites sibiricus* Schulg. *Praetollia* is not confidently known from the European Russia, and the only figured specimen of *Chetaites sibiricus* Schulg. (Mitta, Sha, 2011, pl. III, fig. 7) differs markedly from the Siberian specimens by higher branching coefficient accompanied by smaller size of the shell, thus probably not belonging to the genus *Chaetaites*. Besides the above, this specimen originates from the heavily condensed interval and its position within the established infrazonal sequence is not clear.

Data on the structure of the lower part of the Ryazanian and on ammonite distribution in it are controversial (Mesezhnikov, 1984; Casey et al., 1988; Mitta, 2007; Mitta, Sha, 2011). However, it can be credibly stated that the lowermost Ryazanian does not contain any ammonites of Tethyan origin.

II.2.1. Rjasanensis zone Nikitin, 1888

I n d e x s p e c i e s: *Riasanites rjasanensis* (Nikitin, 1888); lectotype (selected in Mitta, 2008): specimen No. 1/81 (Museum of the National Mineral Resources University, Saint-Petersburg), figured in: Nikitin, 1888, pl. I, fig. 1; Ryazan region, Staraya Ryazan'.

S t r a t o t y p e: right bank of Oka river nearby Chevkino village.

C h a r a c t e r i s t i c s . Lower and upper boundaries of the zone are defined by the full range of the genus *Riasanites*. The Rjasanensis zone is characterized by the presence of numerous ammonite taxa of Tethyan origin, like *Riasanella*, *Malbosiceras*, *Mazenoticeras*, *Subalpinites*, *Neocosmoceras* and some other, co-occurring with Boreal genera *Hectoroceras*, *Surites*, *Externiceras*. Several well-defined ammonite complexes can be traced within the zone (Casey et al., 1977; Mesezhnikov, 1984; Baraboshkin, 1999; Baraboshkin, 2004a,b; Mitta, 2005, 2007; Mitta, Sha, 2011). Due to fragmentary

nature of the sections and our poor knowledge on many of them paleontological characteristics, succession and stratigraphical distribution of these complexes remain the object for discussion.

Further subdivision. E.Yu. Baraboshkin (1999) proposed subdivision of the zone into *Hectoroceras kochi* and *Transcaspiites*⁷ *transfigurabilis* subzones, and some later – into *Subrjasanensis*, *Kochi* and *Transfigurabilis* subzones (Baraboshkin, 2004a,b).

More recently the same interval was re-studied by V.V. Mitta. In 2007 he established 5 ammonite complexes within the zone (Mitta, 2007): (1) *Hectoroceras tolijense*, (2) *Hectoroceras kochi*, (3) *Riasanites swistowianus*, (4) *Riasanites rjasanensis*, (5) *Transcaspiites transfigurabilis*. But during the next year he subdivided the *Riasanensis* zone into two separate zones – *Kochi* and *Rjasanensis s.s.*, the latter with the following three complexes, listed up-section (Mitta, Bogomolov, 2008; Mitta, Sha, 2011):

“*swistowianus*”: *Riasanites swistowianus* (Nik.), *R. rjasanensis* (Nik.), *Dalmasiceras crassicostatum* Djanelidze (in our opinion, this determination is erroneous), *Malbosciceras* sp., *Subalpinites* aff. *fauriensis* Mazonot, *Mazonoticerias* cf. *urukhense* Kalacheva et Sey, *Riasanella* spp., *Pseudocraspedites bogomolovi* Mitta, *Praesurites* sp.

“*rjasanensis*”: *Riasanites rjasanensis* (Nik.), *R. swistowianus* (Nik.), *Subalpinites krischtafowitschi* Mitta, *Malbosciceras* sp., *Mazonoticerias* sp., *Praesurites nikitini* (Gerasimov) em.Mitta, *Pseudocraspedites bogomolovi* Mitta, *P. craspeditoides* Girmounsky, *Hectoroceras* cf. *kochi* Spath.

“*transfigurabilis*”: *Transcaspiites transfigurabilis* (Bogosl.), *Riasanites rjasanensis* (Nik.), *R. rulevae* (Mitta), *R. maikopensis* (Grig.), *Pronjaites* cf./aff. *bidevexus* (Bogosl.), *Externiceras*, *Gerassimovia*, *Borealites*, *Caseyceras*, *Surites*.

Index species, designated for the first two complexes listed above can not be considered suitable, as they are met together in both complexes, despite their frequency is different.

As Ryazanian deposits are always heavily condensed and still poorly studied, there is high probability of errors while making so detailed subdivision. For this reason, in the present paper we re-appeal to E.Yu. Baraboshkin's older scheme (1999) with two-folder subdivision of *Rjasanensis* Zone.

Geographic range. In Moscow, Ryazan', Kaluga and Tula regions the *Rjasanensis* zone is represented mainly by sands and sandstones (often phosphatised) with thickness up to 2,5 m or by a bed of phosphorite pebbles (up to 5-15 cm). In Samara region (Kashpir) and at the south of Ulyanovsk region (Mar'evka) zone is represented by sands and opoka-like sandstones with thickness up to 2 m, with a single bed of organic-rich shales in the lower part of the succession found in Kashpir. In Sura river basin the zone is represented by phosphorite conglomerate having thickness up to 0,4 m (Sasonova, 1977). So, the total thickness of the zone is small over the whole area of its distribution. In Yaroslavl region and at the north of

⁷ We do not share the opinion by V.V. Arkadiev (2009) who places *Transcaspiites transfigurabilis* to the genus *Neocosmoceras*

Ulyanovsk region characteristic ammonites of Rjasanensis zone are known only as re-worked elements in younger strata.

Remarks. S.N. Nikitin (1888), who designated the «layers with *Hoplites rjasanensis*», misunderstood their stratigraphic position and correlated this unit with Middle Volgian Virgatus Zone (according to recent understanding). The age of the unit was later corrected by N. Krischtafowitsch (1892) and N.A. Bogoslawsky (1895).

II.2.1a. «Kochi» subzone Spath, 1952

Index species: *Hectoroceras kochi* Spath, 1947. Holotype – Spath, 1947, pl. I, fig. 2, Jameson Land, East Greenland, exposure no. 313.

Stratotype not designated. Stratotypic region of Kochi zone – Jameson Land, East Greenland. Horizon with *Hectoroceras kochi* (Spath, 1952) was offered to have a zonal rank (Saks, Shulgina, 1962). In this case the following reference section can be designated: 1) prospecting pits along the left bank of Cheta river, 2 km downstream of Bukatyi stream, exposure no. 2, bed 4; 2) Levaya Boyarka river, exposure no. 1 located 0,5 km upstream the estuary and exposure no. 2, beds 1-3 near the junction point of Levaya and Pravaya Boyarka rivers (Baraboshkin, 2004b).

Remarks. V.V. Mitta (Mitta, Sha, 2011) offered to distinguish the Kochi zone in the base of the Ryazanian, with two biohorizons – *tolijense* и *kochi*. However, the lower and upper boundaries of this zone do not coincide with those in the Arctic (the Kochi zone there is defined by the distribution range of *Hectoroceras* s. str.). Stratigraphic position of “*tolijense* faunistic horizon” remains unclear. The index species of this biohorizon can be met both in the terminal Volgian and lowermost Ryazanian within sections located at Nether-Polar Urals. All the specimens, which were available to V.V. Mitta (2007, pl. 1, fig. 2-5), originate from A.P. Pavlow’s collection and their precise positions within the sequence are not known. It is supposed that they may come from the “bed 2b” of the Kuz’minskoe section, where no ammonites were found by any subsequent authors (Mitta, Sha, 2011). I.G. Sasonova and N.T. Sasonov (Sasonov, 1953; Sasonova, Sasonov, 1967, 1984) mentioned *S. tolijense* (Nik.) from the ammonite complex of Nodiger zone in Kashpir section. However, neither materials of authors, which have been collecting there through many years, nor other numerous collections from the Nodiger zone of the same locality do not confirm the presence of mentioned species. Taking into consideration the finds of *Shulginites* together with *Volgidiscus* in the erratic boulders in Yaroslavl region, uppermost part of the Upper Volgian may contain a biohorizon, characterized by *Shulginites* and *Volgidiscus*. This horizon should be included into the Volgian sequence, however, the existence of separate interval with *Shulginites* in the lowermost Ryazanian of the Russian plate is also possible.

Unlike questionable “*tolijense* biohorizon”, the position of *kochi* biohorizon (Mitta, 2007) within the lower part of the Ryazanian is fully evident. It is characterized mainly by ammonites of Boreal origin (besides index species, the complex includes *Praesurites* and/or *Pseudocraspedites*: see Mitta, 2007), however, according to the data by Mesezhnikov et al. (1979b) and our observations, first *Riasanites*, including *R. rjasanensis*, appear below. *Hectoroceras* finds were repeatedly mentioned from the overlying part of the Ryazanian (Casey et al., 1977 and later publications), but they

possibly represent different species (Mitta, Sha, 2011). These forms may be close to “peculiar *Hectoroceras* indet.”, mentioned by S.N. Alekseev (1984) from the upper subzone of Kochi zone.

To conclude, the subdivision of “Kochi” subzone into biohorizons now looks precocious. According to the opinion of E.Yu. Baraboshkin (1999), “Kochi” interval at Russian plate correlates with the middle part of Kochi zone in the Arctic. The range of Kochi subzone at the Russian plate is certainly narrower, than that in any Siberian (Alekseev, 1984) or Pechoran (Mesezhnikov et al., 1979a) sections. One-by-one correlations of the sections in these regions, with consideration to *Surites* complexes, leads to the conclusion that Borealites constans and Surites (*Caseyiceras*) praeanalogue subzones (together constituting the whole interval of mass occurrence of *H. kochi*) should be correlated with “Kochi” subzone at Russian plate (Baraboshkin, 2004b).

Geographic range. The deposits of the subzone are known from Moscow region (nearby Voskresensk) and Ryazan’ region, where they are represented by phosphatized sandstone of negligible (first cm) thickness. *Hectoroceras* was also found in Kashpir by M.A. Rogov.

II.2.1b. Transfigurabilis subzone Mesezhnikov et al., 1979

Index species: *Transcaspiites transfigurabilis* (Bogoslovsky, 1897) (*Hoplites transfigurabilis*: Bogoslovsky, 1897, p. 99, pl. VI, fig. 3).

Stratotype: not designated. The potential lectostratotype is the section Chevkino in the Ryazan’ region (beds 2-4: Mesezhnikov et al., 1979b), fixing upper boundary of the subzone and the section Kuz’minskoe-1 (bed 6, *ibid.*), fixing its lower boundary.

Characteristics. The thickness of the subzone normally does not exceed 0,5 m, it is represented by quartz-glauconitic sandstones with phosphorite pebbles. The lower boundary is fixed by the first appearance of zonal index and by disappearance of *Hectoroceras kochi*, the upper boundary – by first appearance of *Surites tzikwinianus* and *S. subtzikwinianus* together with disappearance of Tethyan ammonites (*Riasanites*, *Transcaspiites*).

Ammonites: *Transcaspiites transfigurabilis*; the complex also includes *Riasanites rjasanensis*, *Riasanites swistowianus*, *Surites* spp., *Surites (Caseyiceras)* spp.

Geographic range. The subzone can be traced into the sections located at Mangyshlak and Northern Caucasus (Baraboshkin, 2004b).

Remarks. Originally (Mesezhnikov et al., 1979b) the subzone was established as “layers with”, and later Mesezhnikov (1984) replaced it with *Riasanites rjasanensis* and *Surites spasskensis* zone. This replacement seems to be disadvantageous, because (1) Spasskensis Zone was established before, and was differently understood by different authors (Pavlov, 1907; Gerasimov, 1959; Sasonova, Sasonov, 1967 etc.); (2) Transfigurabilis subzone has a good potential for correlation with Tethyan sections; (3) the upper boundary of Transfigurabilis subzone is easier to fix, because this level is marked by disappearance of Tethyan ammonites. In Boreal sequences it can

correspond with *Surites* (*Caseyiceras*) analogous zone, as index species of the latter is present in *Transfigurabilis* subzone in Ryazan' region sections (Mesezhnikov et al., 1979b).

II.2.2. Tzikwinianus zone Gerasimov, 1971

Index species: *Surites tzikwinianus* (Bogoslovsky, 1896); holotype by monotypy: Bogoslovsky, 1896, pl. II, fig. 6, Ryazan region, Chevkino (=Tsikvino in N.A. Bogoslovsky, 1896).

Stratotype: right bank of Oka river, exposure nearby Chevkino village (Mesezhnikov et al., 1988).

Characteristics. The thickness of the zone usually does not exceed 2-2,5 m. The lower boundary is fixed by the appearance of the zonal index and of *S. subtzikwinianus*, the upper boundary – by the appearance of *Peregrinoceras albidum*.

Ammonites. Ammonite complexes of the Tzikwinianus zone are insufficiently known (Mitta, Bogomolov, 2008). The zone is characterized by *Surites* ex gr. *tzikwinianus* (Bogosl.), *Surites* (*S.*) *kozakowianus* (Bogosl.), *Bojarkia* spp. and Central Russian species of *Peregrinoceras* (*P. pressulum* (Bogosl.), *P. subpressulum* (Bogosl.)).

Geographic range. In Moscow region the zone is represented by silts with phosphorite nodules having thickness up to 0,2 m, in Ryazan' region – mainly by sands and sandstones with maximum thickness up to 2,5 m, usually 0,2-0,3 m (Mesezhnikov, 1984). In Samara region (Kashpir) and at south of Ulyanovsk region (Mar'evka) the zone is represented by sands and opoka-like sandstones with phosphorite nodules, having thickness less than 1 m. In the Sura river basin the zone is represented by calcareous limestone 0,8-1,2 m thick (Sasonova, 1977). In Kostroma region (Mitta, 2015) the zone is represented by sandy clays up to 0,3 m thick.

Remarks. Several index species were introduced over the last century for the upper part of the Ryazanian above the *Riasanites* distribution interval. First A.P. Pavlow (1895) established “*Olcostephanus stenomphalus* zone” in the Kashpir section between the Valanginian and Upper Volgian Substage (according to the recent comprehension), but later used another unit, *Olcostephanus spasskensis* zone for the same interval (Pavlow, 1901). Later Rjasanensis and Spasskensis zones became generally accepted (Mesezhnikov, 1984). However, both names introduced by A.P. Pavlow can not be considered prosperous: *Surites spasskensis* (Nik.) is met mostly within the upper part of Rjasanensis zone and “*Surites*” *stenomphalus* (Pavl.) (like *S. simplex* (Bogosl.), proposed as index species for the upper subzone of the Spasskensis zone) is characteristic for the lowest Valanginian as well. According to the opinion of V.I. Bodylevsky (1967) lectotype of *Olcostephanus simplex* Bogosl. (Bogoslovsky, 1902, pl. XVI, fig. 6) should be re-classified as *Temnoptychites*. For these reasons, the zonal index *Surites tzikwinianus* (Bogosl.), introduced by P.A. Gerasimov (1971), looks preferable for the designation of the interval.

II.2.3. Albidum zone Casey, 1973

Index species: *Peregrinoceras albidum* Casey, 1973; holotype: GSM. Zm3819, Casey, 1973, pl. 10, fig. 8a-b, Lincolnshire, upper Spilsby sandstones, Biscathorpe Wold gravel pits.

Stratotype not designated. Stratotypical area – East England, Norfolk (Casey et al., 1988). The potential lectostratotype is the sequence of the well core nearby Spilsby town, beds 10-12 (Casey, 1973, p. 202).

Characteristics. The thickness of the section does not exceed 0,1-0,3 m as a rule. The lower boundary is fixed by the appearance of the index species. The upper boundary is conventional: despite it should be fixed by appearance of Valanginian ammonites, in particular, *Pseudogarnieria*, in Kashpir reference section it is established by the appearance of *Nikitinoceras* because of the hiatus at the Ryazanian/Valanginian boundary. It can be only stated that the zone is dominated by *Peregrinoceras*, accompanied by more rare finds of *Bojarkia*.

Geographic range. In Moscow district the zone is represented by silty clays (up to 0,1 m), in Samara region (Kashpir) and at south of Ulyanovsk region (Mar'evka) – by sands and opoka-like sandstones with numerous phosphorite nodules (0,1-0,3 m thickness).

Remarks. After find of *Peregrinoceras aff. albidum* Casey in the terminal part of the Ryazanian in Kashpir section it was presupposed that Albidum zone “in the future ... will be established in the deposits of the Russian ravine, too” (Casey et al., 1977, p. 25). Later interval with these ammonites was distinguished above the Tzikwinianus zone as «layers with *P. aff. albidum*» (Mesezhnikov et al., 1979a). Casey et al. (1977) mentioned that in the most complete sections Tzikwinianus zone can be subdivided into two horizons, upper of which is characterized by the presence of *P. aff. albidum*, although M.S. Mesezhnikov (1982) already wrote about “Albidum zone” before.

III. DESCRIPTION OF THE REFERENCE SECTIONS

III.1. GORODISCHI (N 54°34'55", E 48° 24'56")

Gorodischi (formerly spelled Gorodische) section is located on the right bank of Volga river approximately 25 km to the north of Ulyanovsk city (**Fig. 2**). The exposure is located in the river brink and contains the sequence of Upper Kimmeridgian – Hauterivian age, with slight inclination to the south. That results in the presence of rock of Late Kimmeridgian – Middle Volgian age immediately under Gorodischi village, while to the south younger deposits gradually appear. This exposure, discovered at the end of XVIII century (Lepekhin, 1771: p. 307-310; Pallas, 1771, p. 118-120), is the one of best-studied Jurassic succession over European Russia. During two different

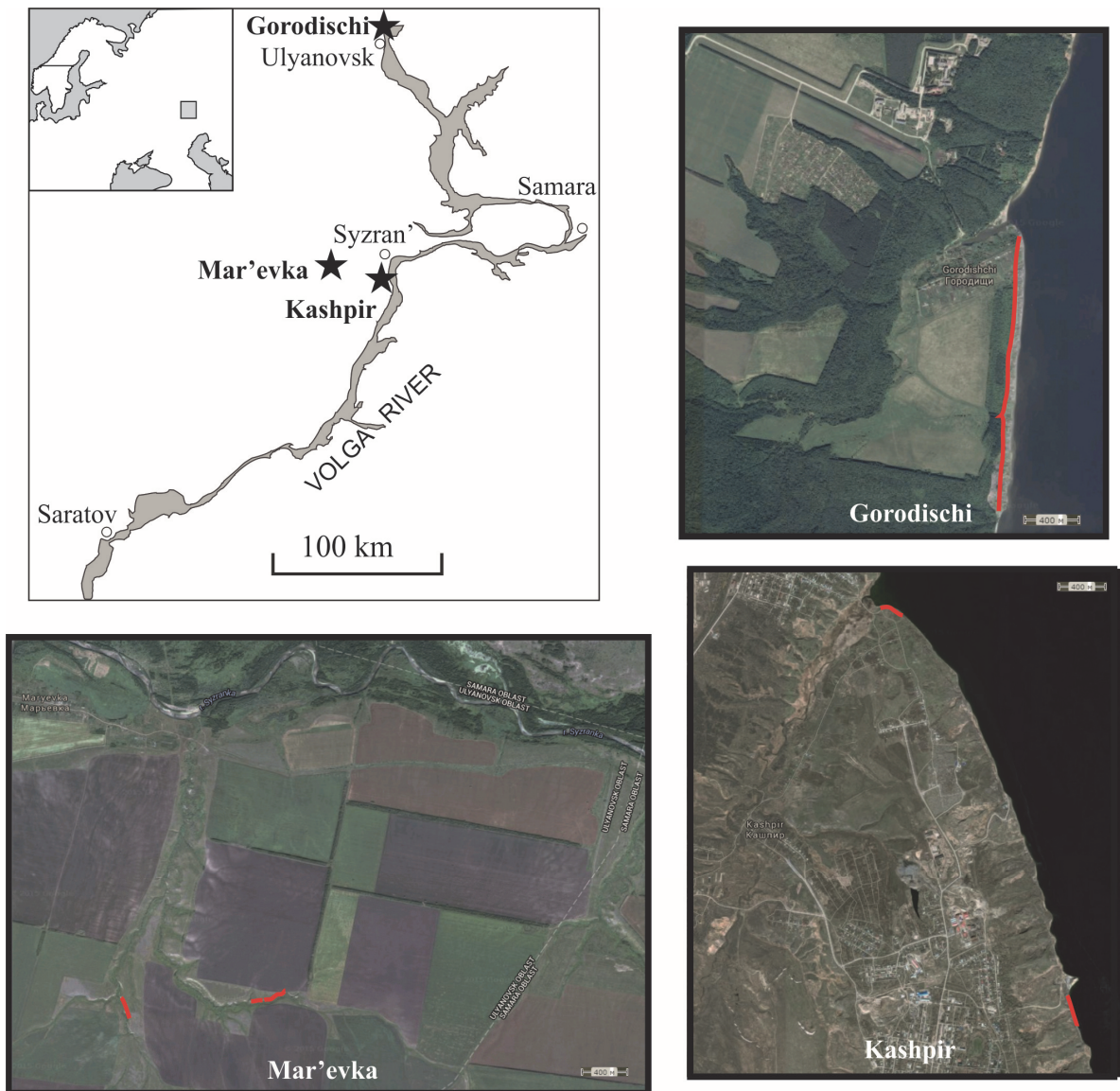


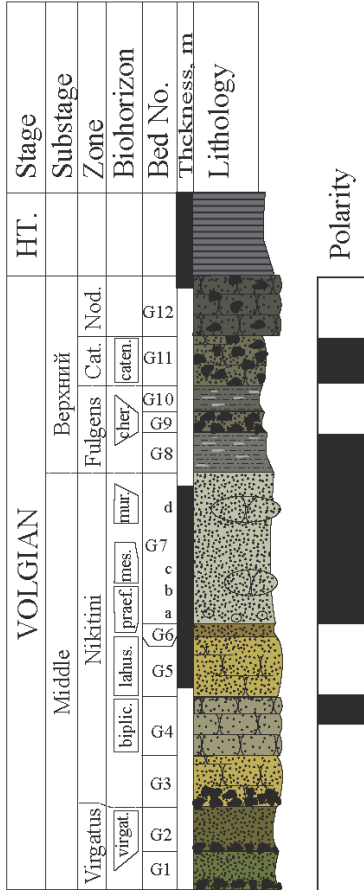
Fig. 2. Location of described sections

International Geological Congresses, held in Russian Empire and USSR (Saint-Peterburg, 1897; Moscow, 1984) and International Colloquium on the Jurassic/Cretaceous boundary (Novosibirsk, 1977) this section was among the main objects of geological excursions. In 2010 the locality was visited again by the participants of the conference “Cretaceous system of Russia...” (Baraboshkin, Blagoveschensky, 2010). In 1964 the extended session of the Bureau of the Jurassic commission of Interdepartmental Stratigraphical Committee (ISC) of Russia proposed to establish Gorodischi section as lectostratotype of the Volgian Stage, and shortly after P.A. Gerasimov and N.P. Mikhailov (1966) published its description, compiled according to the ISC “Guideline for study and description of stratotypes and reference sections”. Over the last decades, there were detailed studies of ammonites (Mikhailov, 1964; Mesezhnikov et al., 1977; Rogov, 2002, 2010, 2013; Kiselev, Rogov, 2005), belemnites (Gustomesov, 1964), foraminifers (Dain, Kuznetsova, 1976), ostracodes and calcareous nannofossils (Lord et al., 1986), radiolarians (Vishnevskaya, Baraboshkin, 2001), palynology (Riding et al., 1999; Smith, 1999; Smith, Harding, 2004; Harding et al., 2011) and ichthyosaur remains (Efimov, 1998, 1999a,b). Recently some data on oxygen stable isotopes from belemnite rostra (Price, Rogov, 2009) and on the distribution of clay minerals (Ruffell et al., 2002) were obtained, as well as petromagnetic (Guzhikov et al., 1999; Rogov et al., 2006) and magnetostatigraphic (Baraboshkin et al., 2015) data. Gorodischi section was recently proposed as a possible GSSP candidate for the Tithonian (Rogov, 2010) and Secondary Stratotype Section and Point (SSSP) for the Volgian (Zakharov, 2003).

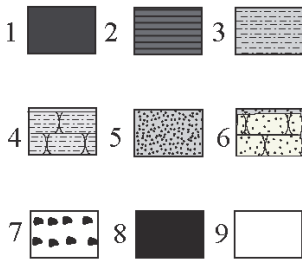
Above the eroded surface of carbon-rich shale member, dated by *pilicensis* biohorizon of Panderi zone (Rogov, 2013) the following succession can be observed (**Fig. 3; Pl. VIII**):

- Bed G1. Green sand with yellow leather coats, at the base with phosphorite nodules containing re-worked *Zaraiskites cf. zarajskensis* (Mich.). The top of the layer has a “softground” appearance. Thickness 0,1-0,3 m.
- Bed G2. Greenish sandstone with yellow leather coats, quartz-glaucconitic, bioturbated, uged, with rusty spots over pyrite nodules, with a horizon of phosphorite pebbles at its base. Matrix contains *Virgatites virgatus* (Buch), and phosphorite pebbles in the base – *V. gerassimovi* (Mitta), *V. virgatus* (Buch) (Vishnevskaya, Baraboshkin, 2001). Thickness 0,25-0,5 m.
- Bed G3. Rusty sand, changing into uged sandstone, fine-grained, overfilled with re-deposited phosphorite pebbles, locally forming the conglomerate. Locally, where pebbles are absent, the sand usually has appearance of concentrically laminated “balls” of lemon-yellow colour. Phosphorites often contain re-deposited ammonites *Virgatites* spp., *Lomonossovella lomonossovi* (Vischn.), *Dorsoplanites* spp. (however underlying sands of the Virgatus zone and subzone (beds G1 and G2) contain exclusively *Virgatites*, according to our observations during 2004-2010). Thickness 0,2-0,3 m.
- Bed G4. Grayish-brown fine-grained sandstone, dense, with clear lamination and small deformed ammonite moulds of *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.) (**Pl. I, fig. 5**), *E. (B.) ex gr. bipliciformis* (Nik.) and

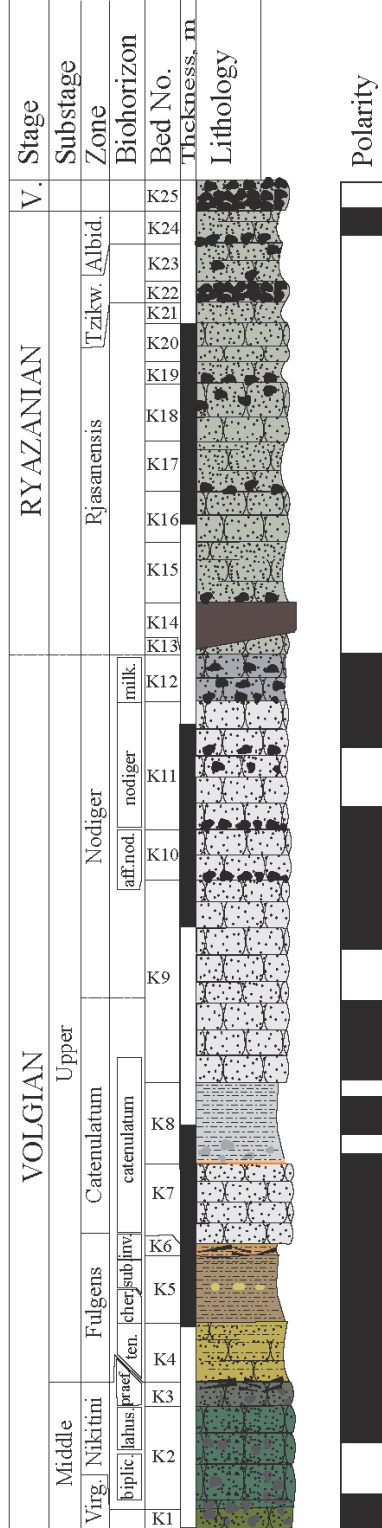
Gorodischi



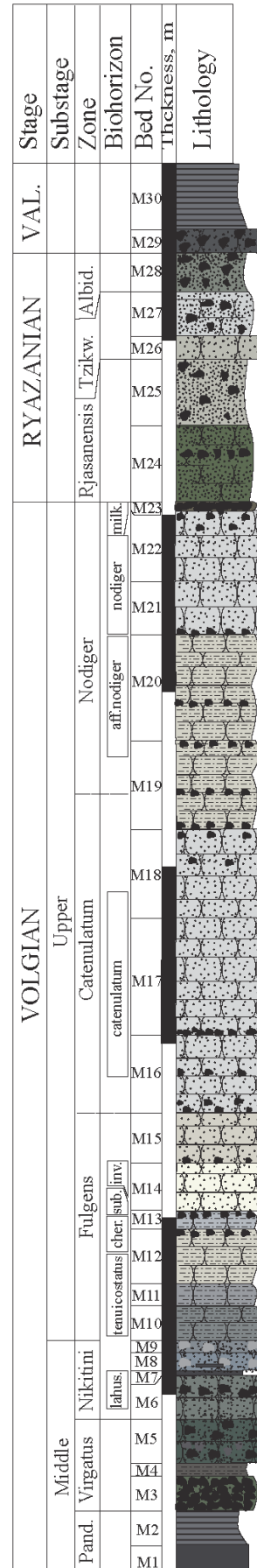
Legend



Kashpir



Mar'evka



occasional *Lomonossovella* sp. Beside this, starting from this layer onwards and up to bed G5 giant ammonites (“megaconchs”) are sometimes met, previously classified by most authors as *Epivirgatites*. These ammonites are different from true *Epivirgatites* by huge size of their shells. They are poorly studied and preliminary identified here as *Titanites* spp. Thickness 0,25-0,3 m.

Bed G5. Greenish-brownish-gray fine-grained sand, dense, clearly laminated, locally replaced by uged sandstone. Ammonites are strongly squashed. The complex includes *Epivirgatites (E.) lahuseni* (Nik.) [M], *E. (E.) aff. nikitini* (Mich.) [m], *Taimyrosphinctes (Udschasphinctes)* sp. (very common), *Titanites* sp., *Lomonossovella* sp. Thickness 0,3 m.

Bed G6. Brownish-fulvous silty sand, ferruginized, dense, gradually changing into smaller sandy nodules. Thickness 0,05-0,1 m.

Bed G7. Greenish-brown fine-grained to silty sand, unclearly laminated, dense, with two horizons of bun-shaped nodules of uged sandstone, often overfilled by *Buchia* shells. The layer often tapers out laterally and has lenticular appearance. Thickness 0,75 m.

Ammonites are located within 4 intervals:

“a” (0,05-0,1 m) – small nodules of sandstone with undistorted moulds of ammonites: *Epivirgatites (E.) nikitini* (Mich.) [m], *Kachpurites praefulgens* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [m] (rarely).

“b” (0,15 m) – lower part of bun-shaped sandstone nodules, overfilled with crushed ammonite moulds: *Epivirgatites (E.) nikitini* (Mich.) [m] (rarely) (**Pl. III, fig. 1**), *Kachpurites praefulgens* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt [m] (very common) (**Pl. III, fig. 4-6**).

“c” (0,2-0,25 m) – upper part of bun-shaped sandstone nodules with deformed moulds of ammonites: *Epivirgatites (E.) nikitini* (Mich.) (very rare), *Kachpurites laevis* Kiselev et Rogov sp. nov. [m], in litt. (very common), *Laugeites mesezhnikowi* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [M], *Subcraspedites* sp. (**Pl. IV, fig. 8**), *S. sowerbyi* Spath, *S. cf. preplicomphalus* Swinn., *Swinnertonia* sp., “*Craspedites*” sp. nov. [m]

“d” (0,5-0,6 m) – upper horizon of bun-shaped sandstone nodules, with deformed moulds of ammonites: *Kachpurites laevis* Kiselev et Rogov sp.

← **Fig. 3.** Schematic drawing of Gorodischi, Kashpir and Mar’evka sections.

Legend: 1 – bituminous shales, 2 – clays, 3 – silts, 4 – siltstones, 5 – sands, 6 – sandstones, 7 – phosphorite nodules; geomagnetic polarity: 8 – normal, 9 - reverse.

Abbreviations of stratigraphic units (in order from ancient to younger): Pand. – Panderi; virgat. – virgatus; biplic. – bipliciformis; lahus. – lahuseni; praef. – praefulgens; mes. – mesezhnikowi; mur. – muravini; ten. – tenuicostatus; cher. – cheremkhensis; sub. – subfulgens; inv. – involutum; caten, Cat. – catenulatum; Nod. – Nodiger; aff. nod. – aff. nodiger; milk. – milkovenski; Tzikw. – Tzikwinianus, Albid. – Albidum; Bal. – Valanginian.

The rock coloration in lithological columns approximately corresponds with their natural colours.

nov., in litt. [m], *Laugites muravini* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [M] (PI. IV, fig. 7), *Taimyrosphinctes* sp. (PI. IV, fig. 6).

Bed G8. Gray silt, looking darker than underlying layer, with numerous buchias and belemnites. The lower boundary is indistinct, transition from the underlying layer is gradual. Thickness 0,2-0,22 m.

Bed G9. Gray sand with greenish gradation, with numerous phosphorite nodules containing *Kachpurites* ex gr. *cheremkhensis* Mitta et al. [M], *K. aff. fulgens* (Trd.) (rarely) (PI. V, fig. 4), *Craspedites* (*C.*) *praeokensis* Rogov sp. nov., in litt. [M], *C. (C.) okensis* (d'Orb.) [M], *C. (C.) ex gr. nekrassovi* Prig. [m]. Thickness 0,1-0,12 m.

Bed G10. Gray to dark-gray silt of banded appearance (by lenses of beige-gray colour), with rare *Craspedites* (*C.*) *okensis* (d'Orb.) [M]. Thickness 0,13 m.

Bed G11. Sand, locally replaced by uged sandstone (forming a lenticular "broadstone"), with numerous phosphorite nodules. In the upper part the density grows. The bed contains abundant *Craspedites* (*C.*) *okensis* (d'Orb.) [M]. and relatively rare *C. (C.) cf. subditus* (Trd.) [M], *Garniericeras catenulatum* (Fisch.) [M]. Thickness 0,25 m.

Bed G12. A broadstone, consisting of dark-gray nodules of phosphatized sandstone and phosphorites, with rare *Craspedites* (*Trautscholdiceras*) *parakachpuricus* Geras. [M]. It is possible that from this bed originates *Nikitinoceras mokschensis* (Bog.) find, often cited in literature (Vishnevskaya, Baraboshkin, 2001). In the locality Novaya Beden'ga, located ~8 km to the south, from the same bed originates *Riasanites cf. swistowianus* (Nik.) (PI. IV, fig. 9). Thickness is up to 0,3 m.

Overlying deposits are represented by black clays, dated by the Upper Hauterivian *Speetonicerias versicolor* zone.

III. 2. KASHPIR (N 53°01'56", E 48°27'05")

To the south of Syzran' town nearby Kashpir village, on the right bank of Volga river from the mouth of Kashpirka creek and approximately up to the southern margin of Novokashpirsky township, there is a series of outcrops (Fig. 2) exposing Middle Volgian – Hauterivian deposits. Nearby the mouth of Kashpirka creek also some outcrops of the Lower Volgian and Kimmeridgian are available. Currently the best exposed outcrop is located nearby the boat station, and its succession is somewhat different from that of any exposures to the north, mainly by the structure of Nikitini zone and of the lowermost Ryazanian (see descriptions below). First data on the Jurassic and Cretaceous strata nearby Kashpir were obtained through the same expedition, which discovered the Mesozoic nearby Gorodischi (Lepekhin, 1771, p. 344-345; Pallas, 1771, p.172-175). Kashpir section also was an object of geological excursions in frames of two International Geological Congresses held in Russia, and I.G. Sasonova and N.T. Sasonov proposed it as a stratotype of Kashpurian Stage. The sequence is detailly studied in ammonites (Gerasimov, 1969; Casey et al., 1977;

Rogov, 2013; Morov, 2014), belemnites and bivalves (Gerasimov, 1969; Dzyuba et al., 2015; Urman et al., 2015). There are also some available data on calcareous nannofossils (Kessels et al., 2003) and palynology (Riding et al., 1999; Smith, Harding, 2004; Harding et al., 2011; Pestchevitskaya et al., 2011), some geochemical data on the organic-rich shales of the Panderi zone (Riboulleau et al., 2001 and some other) and stable oxygen isotopes from belemnite rostra (Gröcke et al., 2003). Over the last decade paleomagnetic data were also obtained (Molostovsky, Yeremin, 2008; Baraboshkin et al., 2015). The succession described below is based on exposures located nearby the Kashpirka creek mouth and nearby the boat station.

On the eroded surface of bituminous shales, representing *regularis* biohorizon of Middle Volgian Panderi zone (Rogov, 2013), the following sequence can be observed (**Fig. 3; Pl. XI**):

- Bed K1. Green quartz-glaucopit sandstone, bioturbated, with brown and fulvous phosphorite pebbles, with cavities filled by green sand and ferruginized patches. Lower part also contains pyrite nodules, and dense nodules of darker sandstone. The boundary with underlying strata is irregular, with *Thalassinoides* burrows (up to over 1 cm thick) filled with green sand. Phosphorite pebbles contain *Dorsoplanites panderi* (d'Orb.) and *Zarajskites scythicus* (Vischn.); the matrix contains *Virgatites* spp., including forms (in the top), characteristic for the Rosanovi subzone. The top is eroded and ferruginized. Thickness 0,11m.
- Bed K2. Greenish-gray bioturbated phosphoritic sandstone, ferruginized at weathered surfaces, with *V. cf. sosia* (Vischn.) in the base. Thickness 0,1 m. To the south, in the exposure nearby the boat station, the thickness of this layer (dark-green glauconitic sandstone with phosphorite levels) increases up to ~ 0,5 m. Ammonites are mostly represented by crushed moulds. In the interval 0-25 cm above the base there are *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.), *Titanites* sp. (**Pl. II, fig. 1**), above it (starting from the level 30 cm above the base and up to the top of the bed) - *Epivirgatites (E.) lahuseni* (Nik.), *Taimyrosphinctes* spp. (**Pl. I, fig. 4**), *Paracraspedites* sp., *Titanites* sp. From this layer also originates the holotype of *Lomonossovella sergii* Casey et Mesezhnikov.
- Bed K3. Greenish-gray fine-grained sandstone, ferruginized at weathered surfaces, with numerous phosphorite nodules and belemnite rostra, ammonites: *Epivirgatites nikitini* (Mich.) [m] (**Pl. III, Fig. 3**), *E. aff. lahuseni* (Nik.) [M] (**Pl. III, Fig. 7**), *Kachpurites praefulgens* Kiselev et Rogov sp.nov. in litt. [m] (very rare) (**Pl. III, Fig. 2**), *Epilaugeites cf. vogulicus* (Ilov.) (**Pl. I, Fig. 3**). Thickness 0,12 m.
- Bed K4. Dark gray sandstone with greenish gradation, locally brown, with nodules of gray phosphatized sandstone, with *Kachpurites tenuicostatus* Rogov sp.nov. in litt. [M] (**Pl. IV, Fig. 1**), *K. fulgens* (Trd.) [m], *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov, sp.nov. in litt. [M] (**Pl. IV, Fig. 2**). The bed overlies the deposits below with discontinuity, marked by weathered belemnites in the base. Thickness 0,3 m.

- Bed K5. Gray-brown opoka-like siltstone, dense, colour is somewhat darker in the lower part. The jointing changes from thin-slabby in the upper part to thick-slabby with bioturbations near the base. In the middle part of the layer light calciferous spots sized 5x5x1 cm are present. The overlying bed K6 superposes with discontinuity. Ammonites: *Kachpurites chermkhensis* Mitta et al. [M], *K. subfulgens* (Nik.) (PI. V, Fig. 5), *K. aff. fulgens* (Trd.) [m]. Nearby the top *K. involutum* Rogov sp.nov. in litt. [M] were met. Among craspeditins, only *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.) [M] and *C. (C.) nekrassovi* Prig. [m] are present (PI. IV, Fig. 5; PI. V, Fig. 1). Thickness 0,3-0,35 m.
- Bed K6. Gray-fulvous opoka-like siltstone, with ferruginized weathered belemnite rostra, with rare *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.) [M], *Kachpurites aff. fulgens* (Trd.). Thickness 0,05-0,1 m.
- Bed K7. Gray calcareous opoka-like sandstone. Lower 0,15 m are not dense, while the upper part is dense, with numerous *Buchia* shells. In the lower 5 cm interval there is a find of *Kachpurites involutum* Rogov sp.nov. in litt., in the above part *Garniericeras catenulatum* (Fisch.) appears. Also were met: *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.) [M] (PI. V, Fig. 5) and *C. (C.) subditus* (Trd.). Thickness 0,4 m.
- Bed K8. Gray sandy opoka-like siltstone with ferruginized base and numerous light phosphorite nodules, with *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.) [M], *C. (C.) subditus* (Trd.), *Garniericeras catenulatum* (Fisch.). Thickness 0,4 m.
- Bed K9. Gray calcareous opoka-like sandstone, locally yellow, dense. Lower 0,4 m contain numerous *Craspedites (C.) subditus* (Trd.) [M], *Garniericeras cf. subclypeiforme* (Milash.) (at the base – *G. catenulatum* (Fisch.) (PI. V, Fig. 7)). Starting from the level 0,3 m above the base, within the horizon of phosphorites containing *Craspedites (C.) cf. subditus* (Trd.) [M] one more species, *Craspedites (Mosquitoes) ex gr. pseudonodiger* Schulg. / *mosquensis* Geras. [m] can be met. Thickness 1 m.
- Bed K10. Gray calcareous opoka-like sandstone with a horizon of phosphorite nodules at the base, with *Craspedites (Mosquitoes) mosquensis* Geras. [m], *C. (Trautscholdiceras) aff. nodiger* (Eichw.) [M], *Garniericeras subclypeiforme* (Milash.). Thickness 0,25 m.
- Bed K11. Gray calcareous opoka-like sandstone with a horizon of phosphorite nodules at the base and at levels 0,3 and 0,5 m above the base, with *Craspedites (Mosquitoes) mosquensis* Geras. [m], *C. (Taimyroceras) sp.* (PI. VI, Fig. 1), *C. (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichw.) [M], *C. (T.) parakashpuricus*, *C. (T.) kashpuricus* (Trd.) (PI. VI, Fig. 2) [m], *Garniericeras subclypeiforme* (Milash.) (PI. VI, Fig. 8). Thickness 0,65 m.
- Bed K12. Gray (up to dark gray) calcareous opoka-like sandstone with numerous phosphorites. Among ammonites *Craspedites (Trautscholdiceras) milkovensis* (Strem.) and *C. (T.) kachpuricus* (Trd.) markedly dominate, while finds of *Garniericeras subclypeiforme* (Milash.) are rare. Thickness 0,15-0,25 m.

- Bed K13. Yellowish-gray opoka-like sandstone, locally tapering off. Thickness is up to 0,1 m.
- Bed K14. Yellowish-brown bituminous shale, gray in the upper part, with extremely rare *Riasanites* cf. *rjasanensis* (Nik.). Thickness 0,15-0,3 m.
- Bed K15. Yellowish-gray opoka-like sandstone with a horizon of phosphorite nodules in its base. Thickness 0,3 m.
- Bed K16. Yellowish-gray opoka-like sandstone, dense, with numerous *Buchia* shells. At the base of the bed *Riasanites* cf. *rjasanensis* (Nik.) and *Hectoroceras* sp. were found, slightly above it – *Borealites* sp. and *Surites* sp. Thickness 0,25 m.
- Bed K17. Yellowish-gray opoka-like uged sandstone, with a horizon of phosphorite nodules in its base. Thickness 0,25 m.
- Bed K18. Yellowish-gray opoka-like sandstone with numerous *Buchia* shells and scattered phosphorite nodules in the upper half. At the base *Borealites* sp. and *Surites* sp. were met. Thickness 0,3 m.
- Bed K19. Yellowish-gray opoka-like uged sandstone with a horizon of phosphorite nodules in its base. Thickness 0,1 m.
- Bed K20. Yellowish-gray opoka-like sandstone, dense, with numerous *Buchia* shells. In the middle part of the layer *Surites* sp. and *Bojarkia* sp. were found. Thickness 0,2 m.
- Bed K21. Yellowish-gray clayish opoka-like uged sandstone. In the top *Riasanites* cf. *rjasanensis* (Nik.) (**Pl. VIII, Fig. 4**) was found. Thickness 0,1 m.
- Bed K22. Phosphorite conglomerate with *Surites* sp. Thickness 0,1 m.
- Bed K23. Yellowish-gray clayish opoka-like uged sandstone with scattered phosphorites. Possibly from the scree of this layer originates a single find of *Surites tzikwinianus* (Bogosl.) (**Pl. VIII, Fig. 10**), as from very similar level *S. cf. tzikwinianus* (Bogosl.) was found (mentioned by O.S. Dzyuba et al, 2015). Thickness 0,2 m.
- Bed K24. Yellowish-gray clayish opoka-like uged sandstone with a horizon of phosphorite nodules in its base. The nodules contain *Bojarkia* sp. and *Peregrinoceras albidum* Casey. Thickness 0,15 m.
- Bed K25. Phosphorite conglomerate, which can be splitted into two sub-beds separated by glauconite-quartz sandstones of 0,05 m thick. Lower phosphorite conglomerate (thickness 0,05-0,1 m) is made of small rolled phosphorites with accumulations of belemnite rostra – in its base and remnants of eroded hardground – in the top. Upper phosphorite conglomerate consists of densely packed phosphorite pebbles, locally cemented by phosphatic cement of later generations into a broadstone. The pebbles contain *Nikitinoceras syzranicum*, *N. glaber*, *N. Igowensis*, *N. triptychiformis*, *N. ribkinianus* and other ammonites (Morov, 2014; and unpublished data by E.Yu. Baraboshkin). The top of the layer is eroded. Thickness 0,15-0,2 m.
- The sequence is covered by silty clays, tentatively dated by the Late Valanginian.

III.3. MAR'EVKA (N 53°06'59", E 48°09'58")

In several ravines located to the south and to the south-east of village Mar'evka there is a succession of Jurassic – Lower Cretaceous deposits (Oxfordian – Lower Valanginian). This section was first described by N.T. Sasonov (1957) and later by I.G. Sasonova and N.T. Sasonov (1967). Recently this section was subjected to the paleomagnetic study (Molostovsky, Yeregin, 2008), and also stable isotope curves based on belemnite rostra from the uppermost Volgian were obtained (Price, Rogov, 2009). Below we provide a description of the full sequence, combined from two exposures located in neighbouring ravines (the first one covers Middle-Upper Volgian interval, the second – Ryazanian-Valanginian part of succession).

Cross-drifts uncover the following succession (from the bottom to the top; **Fig. 3; Pl. IX-X**):

- Bed M1. Dark gray bituminous shale with *Zaraiskites* cf. *kuteki* Rogov.
Apparent thickness 0,15 m.
- Bed M2. Dark gray silty clay with *Pavlovia* sp. Thickness 0,2-0,25 m.
- Bed M3. Phosphorite conglomerate with *Virgatites gerassimovi* Mitta [m], *V. pallasianus* (d'Orb.) [m]. Thickness 0,2 m.
- Bed M4. Dark gray silt. Thickness 0,07 m.
- Bed M5. Dark green sandstone with numerous phosphorite nodules scattered over the whole interval. Thickness 0,25 m.
- Bed M6. Gray sandstone with greenish gradation. At the level 15 cm above the base there is a well-defined horizon of phosphorite nodules with *Epivirgatites* (*E.*) *lahuseni* (Nik.) [M] (**Pl. I, fig. 1**), *E.* (*E.*) aff. *nikitini* (Mich.) [m] (**Pl. I, fig. 2**). Thickness 0,2-0,3 m.
- Bed M7. Dark brown bituminous shale with numerous imprints of *Taimyrosphinctes* sp.juv., *Epivirgatites* (*E.*) cf. *lahuseni* (Nik.) [M], *Titanites* sp. Thickness 0,02 m.
- Bed M8. Greenish-bluish-gray sandstone with lenses of bituminous shales, similar to those in layer M7. Light grey phosphorite nodules are present, and the base contains belemnite rostra. Thickness 0,1-0,12 m.
- Bed M9. Greenish-gray fine grained calcareous sandstone, slightly clayey, of lighter colour than bed M8, with numerous light gray rolled phosphorite nodules, with belemnites. Near the base phosphorites have beige colour. Ammonites: *Epivirgatites* (*E.*) aff. *lahuseni* (Nik.) [M], *Kachpurites laevis* Kiselev et Rogov, sp. nov. in litt. [M], *Laugeites* sp. [M], "*Craspedites*" sp. [m]. Thickness 0,05 m.
- Bed M10. Dark gray opoka-like siltstone with *Kachpurites tenuicostatus* Rogov sp. nov. in litt. [M], *K. fulgens* (Trd.) [m], *Craspedites* (*C.*) *praeokensis* Rogov sp. nov. in litt. [M], *C.* (*C.*) cf. *nekrassovi* Prig. [m]. At the base of the bed *Kachpurites* cf. *evolutus* Rogov, sp. nov. in litt. [M] can be met. Thickness 0,18-0,2 m.

- Bed M11. Gray opoka-like siltstone with belemnite accumulation in its base. Ammonites: *Kachpurites tenuicostatus* Rogov sp. nov. in litt. [M] (**PI. IV, fig. 3**), *K. fulgens* (Trd.) [m] (**PI. IV, fig. 4**), *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov, sp. nov. in litt. [M], *C. (C.)* cf. *nekrassovi* Prig. [m]. Thickness 0,13-0,14 m.
- Bed M12. Gray opoka-like siltstone with belemnite accumulations at the base and in the top, with phosphorite nodules in the top. Lowermost ~5 cm contain *Kachpurites tenuicostatus* Rogov sp. nov. in litt. [M], *K. fulgens* (Trd.) [m], uppermost 10-15 cm – *K. cheremkhensis* Mitta et al. [M], *K. aff. fulgens* (Trd.). Across the whole bed *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov, sp. nov. in litt. [M] are found. Thickness 0,3-0,35 m.
- Bed M13. Gray opoka-like siltstone with numerous phosphorites in the upper part. In the base were found: *K. cheremkhensis* Mitta et al. [M] (**PI. V, Fig. 3**), *K. aff. fulgens* (Trd.), *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov, sp. nov. in litt. [M], in the top – *Kachpurites subfulgens* (Nik.) [M]. Thickness 0,1 m.
- Bed M14. Light gray sandy saccharoidal spiculite with *K. aff. fulgens* (Trd.) [m], *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.) [M], *C. (C.) subditus* (Trd.) [M], rare *Craspedites (C.) aff. subditoideus* (Nik.) [m]. Lower 0,05 m contain *Kachpurites subfulgens* (Nik.) [M], above this interval *K. involutus* Rogov sp. nov. in litt. [M] (**PI. V, Fig. 2**) are met. Thickness 0,25-0,27 m.
- Bed M15. Gray spiculite, dense, silicified, with phosphorite nodules in its base, with numerous *Buchia* shells. Lower part of the bed contains poorly preserved crushed shells of *Kachpurites* or *Garniericeras* (mainly microconchs). Across the whole interval *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.) [M] and *C. (C.) subditus* (Trd.) [M] are met. Thickness 0,27-0,28 m.
- Bed M16. Light gray opoka-like sandstone with numerous phosphorite nodules in the lowermost 0,1 m and (some more rarely) in the middle part of the bed (with size ~3 cm). First unequivocal *Garniericeras catenulatum* (Fisch.) start from the middle part of the layer, while the lowermost part still contain forms, similar to *Kachpurites*. Macroconchs of *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.), *C. (C.) subditus* (Trd.) are common. Thickness 0,45-0,47 m.
- Bed M17. Light gray opoka-like sandstone with numerous phosphorite nodules in its base. Ammonites: *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.) [M], *C. (C.) subditus* (Trd.) [M], *Garniericeras catenulatum* (Fisch.). Thickness 0,65-0,7 m.
- Bed M18. Light gray opoka-like sandstone, more thin-slabby in comparison with underlying beds, however, the transition is gradual. In the upper part of the section levels with phosphorite nodules appear. *Craspedites (C.) subditus* (Trd.) [M] (**PI. V, Fig. 8**), *Garniericeras catenulatum* (Fisch.) (near the base), *G. subclypeiforme* (Milash.) (in the upper part) слоя. Thickness 0,5 m.
- Bed M19. Light gray glauconite-quartz, calcareous-siliceous siltstone. Numerous phosphorite concretions are localized at three levels: at the

- base, in the interval 0,2-0,3 m above the base and within the uppermost 5 cm. Ammonites: *Craspedites* (*C.*) *subditus* (Trd.) [M] (in the lower part), *Garniericeras subclypeiforme* (Milash.), *C. (Trautscholdiceras) aff. nodiger* (Eichw.) [M] (in the upper part), *C. (Mosquites) mosquensis* Geras. [m]. Thickness 0,5 m.
- Bed M20. Light gray glauconite-quartz, calcareous-siliceous siltstone, becoming thick-slabby in its upper part. The level at 0,2 m above the base contains phosphorite nodules. Ammonites are represented by numerous *Craspedites (Mosquites) mosquensis* Geras. (PI. VI, Fig. 4) / *aff. mosquensis* Geras. [m] (PI. VI, Fig. 3), *C. (?M.) pseudonodiger* Shulg. [m], some more rare are *C. (Trautscholdiceras) aff. nodiger* (Eichw.) [M], *Garniericeras subclypeiforme* (Milash.). Thickness 0,6-0,63 m.
- Bed M21. Calcareous opoka-like quartz-glauconitic sandstone, thin-slabby, with phosphorites in its base. Ammonites: *Craspedites (Mosquites) mosquensis* Geras. [m] (at the base), *C. (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichw.) [M] (PI. VI, Fig. 7), *C. (T.) cf. kachpuricus* (Trd.) [m], *Garniericeras subclypeiforme* (Milash.). Thickness 0,3-0,32 m
- Bed M22. Gray opoka-like sandstone, thick-slabby, with phosphorites in the upper 0,1 m, with *Craspedites (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichw.) [M], *C. (T.) kachpuricus* (Trd.) [m], *C. (T.) parakachpuricus* Geras.[M], *Garniericeras subclypeiforme* (Milash.). Thickness 0,4 m.
- Bed M23. Dark brown opoka-like, quartz-glauconitic calciferous phosphatized siltstone, with numerous phosphorites. Ammonites: *Craspedites (Trautscholdiceras) milkovensis* (Strem.) (PI. VI, fig. 6) and *C. (T.) kachpuricus* (Trd.). Thickness 0,03-0,05 m.
- Bed M24. Green medium-grained glauconitic sand, changing into uged sandstone, with a horizon of brown phosphorites in the interval 0,28-0,33 m above the base. Above this horizon belemnite rostra can be met. Thickness 0,45 m.
- Bed M25. Greenish-gray sand, dense, overfilled with *Buchia* shells, with numerous phosphorite nodules. From the middle part of the bed originates *Riasanites* sp. (PI. VII, Fig. 5), from some higher level – *Surites* sp. (PI. VII, Fig. 8). Thickness 0,37 m.
- Bed M26. Light gray sandstone with *Surites* sp. (PI. VII, Fig. 6), forming a lenticular layer. Thickness is up to 0,13 m.
- Bed M27. Light gray sand, changing into sandstone, with numerous phosphorite nodules, with *Surites* sp. (PI. VII, Fig. 2). Thickness 0,25 m.
- Bed M28. Gray silty sand with greenish gradation, with isolated green spots, with phosphorite nodules, with sandstone lenses near its base. Near the base *Peregrinoceras* sp. juv. was found, in the top – *P. cf. albidum* Casey (PI. VII, Fig. 7) and *Bojarkia* sp. (PI. VII, Fig. 1). Thickness 0,2-0,23 m.
- Bed M29. Dark gray phosphatized sandstone, with moulds of Valanginian ammonites (*Tollia* sp.juv. (PI. VII, Fig. 3), *Nikitinoceras* sp.,

Polyptychites sp.). From the upper part of the bed («above the main Valanginian conglomerate») N.T. Sazonov (1951, p. 57) found fragments of *Dichotomites bidichotomus* (Leym.). Thickness 0,15-0,2 m.

Bed M30. Gray silty clay with numerous thin lenses and straticules of yellow colour, with belemnite rostra replaced with gypsum. Apparent thickness 3 m.

IV. MAGNETOSTRATIGRAPHY

The Jurassic/Cretaceous boundary interval at the Russian plate is represented by heavily condensed deposits, which for ages were considered inadaptable for the paleomagnetic studies, because of self-evident reasons like numerous discontinuities within the succession, multi-phase oxidation of ferromagnetics during the condensation process, extremely weak natural remanent magnetization (J_n) and other. On the other hand, sections nearby Gorodischi, Kashpir and Mar'evka represent the fullest available succession for the Middle Volgian – Berriasian interval over the Russian plate, and for this reason numerous attempts to receive paleomagnetic data were undertaken by E.A. Molostovsky and E.N. Yeremin (2008). Unfortunately, the resulting data are not based on the results of quantitative component analysis due to external factors (J_n values are below the sensitivity of the measuring equipment).

The situation has changed with the availability of new high-sensitivity equipment for paleomagnetic studies. The study of the Middle Volgian – Lower Valanginian sequences in Kashpir and Gorodischi sections, which included a magnetic cleaning by alternating field up to 50 mT with demagnetizer LDA-3A and subsequent measurement by the spin-magnetometer JR-6, has shown that despite the minimal J_n values (in order of hundredths of 10^{-3} A/m), characteristic components of remanent magnetization (**ChRM**), reflecting different polarity, can be recognized. The paleomagnetic statistics leaves much to be desired, for Kashpir materials it is a little bit better, than for Gorodischi materials. At least, presence of **ChRM** of both normal and reverse polarities in the studied samples is beyond all questions (Pimenov et al., 2014).

Determinations of polarity, despite numerous discontinuities within the sequence, consistently group into magnetozones: in Kashpir section K. fulgens zone – C. nodiger zone interval is characterized by dominating normal polarity, while the Ryazanian is characterized by reverse polarity (**Fig. 3**). If one accepts the opinion that the lower boundary of the Upper Volgian Substage at Russian plate should be fixed by the appearance of *Kachpurites* (Baraboshkin et al., 2015), the Upper Volgian succession of Gorodischi is also characterized mainly by normal polarity, considering numerous finds of *Kachpurites praefulgens* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt [m] in the lower part of G7 bed (**Fig. 3**).

CONCLUSION

The sections of the Middle Volgian – Valanginian interval of the Middle Volga region, described above, have the most complete successions of the Jurassic-Cretaceous boundary interval. Despite in some intervals (Middle Volgian Substage, Ryazanian Stage and locally Upper Volgian Substage) the sections are heavily condensed and complicated by local discontinuities (**Fig. 4a**), almost all ammonite zones, subzones and biohorizons are represented here. The biostratigraphic succession of the upper part of the Middle Volgian Substage is full, Upper Volgian Substage is almost full (only the Singularis zone is absent), and Ryazanian sequence is also almost full (possibly, “Kochi” zone is not represented). Despite high similarity of successions in all three sections, even in the pair of closely located sections (Kashpir and Mar’evka) there is significant difference in some intervals, and positions of remarkable discontinuities, covering the interval of 1-2 biohorizons, is slightly different in all three studied sections. Ammonite complexes of the upper part of the Middle Volgian and of the Upper Volgian are generally similar, but in Gorodischi garnieceratins within the Fulgens zone are remarkably rare (**Fig. 4b**).

The idea to correlate magnetozones, established in sections, with common chrons of Geomagnetic Polarity Time scale (Gradstein et. al., 2012) now looks precocious, as interpretation of magnetostratigraphic data from the studied sections allows very different conclusions. However, principal possibility of obtaining paleomagnetic data from the condensed deposits let us hope that together with further data on the other sections representing the same interval at the Russian plate, once paleomagnetic data will be used for solving problems of detailed interregional correlations of the Jurassic-Cretaceous boundary interval.

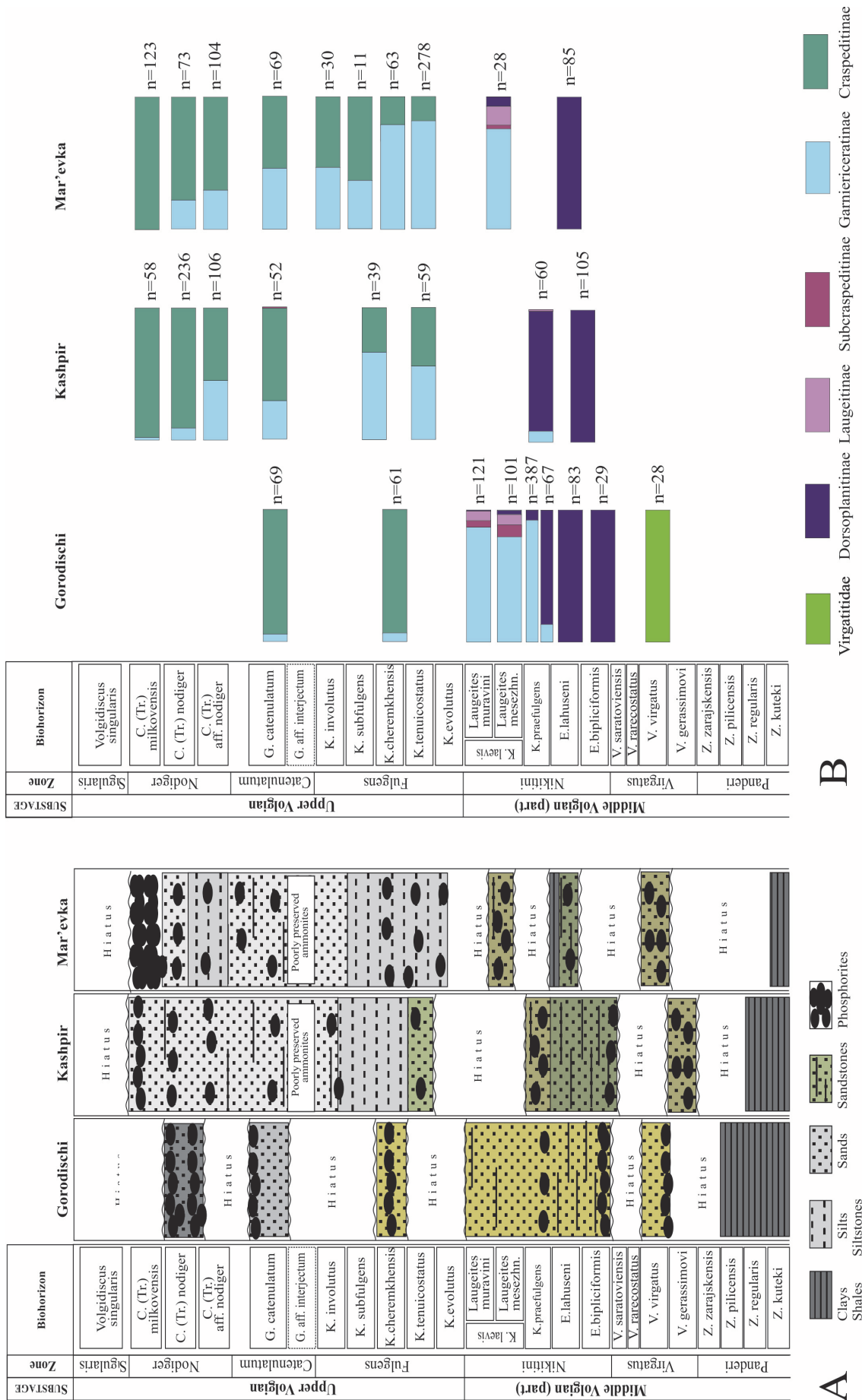


Fig. 4. Structure and biostratigraphic completeness of studied sections (a) and the taxonomic composition of ammonite complexes (b) for part of the Middle and Upper Volgian Substages.

SUPPLEMENT.

UNDORY PALEONTOLOGICAL MUSEUM: THE MIRROR OF MESOZOIC WORLDS OF EUROPEAN RUSSIA

The majestic brink exposure of Jurassic rocks nearby Gorodischi village attracted geologists from all over the world starting from the Catherine the Great reign epoch. It was first described by the members of the Emperor's Academy of Sciences and Arts in Saint-Petersburg I.I. Lepekhin and P.S. Pallas in 1768.

The exposure starts at the northern frontier of Ulyanovsk region, adjoining Tatarstan republic (exposures nearby villages Bessonovo and Tarkhany), where the brink of Volga river consequently exposes Permian and then Middle Jurassic (Bajocian – Callovian) strata. To the south, nearby Undory and Gorodischi villages the exposures reveal the Kimmeridgian and Volgian Stages of the Upper Jurassic. Following to the south, nearby Ulyanovsk city the brink exposes the Lower Cretaceous strata – Hauterivian, Barremian, Aptian and Albian. All these sections became the research focus for many world-famous Russian scientists: A.P. Pavlov, S.N. Nikitin, E.V. Milanovsky, A.N. Rozanov and others. The section nearby Gorodischi was one of localities shown during the field trips during the International Geological Congresses held in our country (Saint-Petersburg, 1897; Moscow, 1984). In 1966 Gorodischi section was selected as a lectostratotype of the Volgian Stage of the Upper Jurassic (Gerasmov, Mikhailov, 1966). At May 3, 1988 along the coast of Kuibyshev water reservoir, covering the area with most representative Upper Jurassic outcrops (from the Dubki sanatorium downstream to Polivna village) Ulyanovsk geological sanctuary was organized, and three years later (in August of 1991) around the Barremian-Aptian outcrops located to the south of Ulyanovsk city, Sengiley paleontological sanctuary was formed.

The deposits, constituting Undory upland, are homeland for many samples, making pride for many museums across the world. Our samples are represented in museums of Germany, France, United States of America and other countries. Paleontological Museum in Moscow has in its permanent exposition a number of samples from the Ulyanovsk area collected by K.A. Kabanov during the 30-50s of XX century. Despite located nearby such unique locality, neither Undory settlement, nor Ulyanovsk Regional Museum did not have any representative exposition, which could tell the public about the Mesozoic of the region. This gap was filled by Undory Paleontological Museum, organized during the 80s of XX century. Besides all, one of the principal aims of the museum was the education of revelers from the newly organized Undory sanatorium. Currently museum is located inside the building of the pre-revolutionary age – previously negotiant's private house. There are there expository halls:

H a l l o f N a t u r e tells the visitor about local sights and unique natural objects and phenomena of Undory surroundings. Special attention is paid to the geology of the Undory upland, to the origin of local mineral water named "Volzhanka" and to the simbircite (the local endemical variety of calcite) and art objects made of it.

Paleontological Hall (PI. XII-XIII) is the largest one and the most representative. Exposition starts from the invertebrates of the Jurassic period – ammonites, belemnite, bivalves and gastropods. This ecological pyramid is crowned by the rests of marine reptiles (ichthyosaurs, plesiosaurs, pliosaurs), crocodiles and dinosaurs. All listed animals were consequently discovered around Undory.

The third hall is Historical. It tells the visitor about tribes and cultures which inhabited Undoria starting from the Palaeolithic age onwards. A special attention is paid to the most ancient period of history – Bronze and Iron Ages. A significant trace in the occupation layer was left during the period of existence of Volga–Kama Bulghar state. Separate mounts are devoted to the pre-revolutionary period and to people, who made significant contributions to the development of the region.

The focus of the scientific research made by the staff of Undory Paleontological Museum is mainly on the study of marine reptiles. During the life of the Museum, it was described over 15 new species of ichthyosaurs and plesiosaurs, 4 new genera and one new family of ichthyosaurs, named Undorosauridae. Among the most remarkable discoveries are finds of terrestrial and semiaquatic dinosaurs from the Mesozoic deposits of the Undory upland. First, in the 80s of XX century 12 brachiosaurus vertebrae and fragments of appendiculars of a young brachiosaurus specimen were discovered from the Hauterivian nearby the village Zakhar'evskiy rudnik. Later, in the Aptian deposits of Undory and Sengiley uplands some skeletal fragments of flying reptiles (pterodactyls) were found. The staff of the Museum also actively helps other regional museums in arrangement of their paleontological expositions. For example, in P.V. Alabin Regional Historical & Natural History Museum in Samara a full-sized model of pliosaurus, based on skeleton copies of specimens from Gorodischi, was created together with local staff.

The team of the Museum actively helps schools and scientific institutions all round Russia and regularly takes participation in scientific events.

ACKNOWLEDGEMENTS

Significant assistance to the study of Kashpir and Mar'evka sections in 2013-2015 was provided by A.A. Konovalova (Samara State Technical University, Samara) and A.A. Shkolin (FSUSPO "Aerogeologiya", Moscow). We thank Alexei Ippolitov (Geological Institute of RAS) for his invaluable labour with making English translation and editorial input, which significantly improved the manuscript. We thank V.V. Arkadiev (SPbSU, Saint-Petersburg), who took the labour to read the manuscript and made some important corrections and remarks. We thank E.V. Schepetova (Geological Institute, Moscow) for detalizing the characteristics of some rocks from the Mar'evka section. Our big thanks are to A.A. Shkolin, A.Yu. Glavatzky and D.V. Varenoe for providing some photos used in the present paper.

Substantial aid in organization of the Jurassic-Cretaceous boundary conference and preparation of the current edition was provided by the president of Samara State Technical University D.E. Bykov, CEO of OJSC "SamaraNIPIneft" A.F. Ismagilov and by CEO Deputy in geology and exploration of OJSC "SamaraNIPIneft" I.G. Hamitov.

The authors thank OJSC "SamaraNIPIneft" for the sponsorship. The investigation was partly supported by RFBR (projects No. 13-05-00745, 14-05-10042, 15-05-03149, 15-05-06183).

REFERENCES

- Alekseev S.N.* (1984) New data on the zonal subdivision of the Berriasian Stage in the north of Siberia // In: *Menner V.V.* (ed.). Boundary Stages of the Jurassic and Cretaceous System. Trans. Inst. Geol. Geophys. (Novosibirsk). No. 644. P. 18-27. [in Russian]
- Arkadiev V.V.* (2009) Ammonites of the genera *Euthymiceras* and *Neocosmoceras* (Neocomitidae) from the Berriasian of the Mountainous Crimea // In: *Leonova T.B., Barskov I.S., Mitta V.V.* (eds.) (2009) Contributions to current Cephalopod research: morphology, systematics, evolution, ecology and biostratigraphy. Iss. 2. Moscow: PIN RAS. P. 77-79 [in Russian with English summary].
- Arkell W.J.* (1956) Jurassic Geology of the World. Oxford: Oliver & Boyd. xv + 806 p.
- Auerbach J., Frears H.* (1846) Notices sur quelques passages de l'ouvrage de MM. Murchison, E. de Verneuil et le Comte A. de Keyserling "Géologie de la Russie et des montagnes de l'Oural" // Bul. Soc. imp. natur. Moscou. Vol. XIX. No. 2. P. 486-500.
- Bajarunas M.V.* (1916) Sur la géologie du district de Guriev, province d'Ural // Trav. Soc. Impér. des Naturalistes de Pétrougrade. Sect. Géol. Minéral. Vol. XXXVII. Liv. 5. P. 97-152 [in Russian].
- Baraboshkin E.J.* (1999) Berriasian-Valanginian (Early Cretaceous) seaways of the Russian Platform basin and the problem of Boreal/Tethyan correlation // *Geol. Carpathica*. Vol. 50. No. 1. P. 5-20.
- Baraboshkin E.Yu.* (2004a) Boreal-Tethyan correlation of the Lower Cretaceous ammonite scales // *Moscow Univ. Geol. Bull.* Vol. 59. No. 6. P. 9-20.
- Baraboshkin E.J.* (2004b) The Lower Cretaceous ammonite Zonal standard of the Boreal Realm // *Bulletin of Moscow Soc. Naturalists. Ser. geology*. Vol. 79. No. 5. P. 44-68 [in Russian with English summary].
- Baraboshkin E.Yu., Blagoveschensky I.V.* (2010) [Reference sections of the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of the Ulyanovsk. A guide for the field trips of 5th all-Russian conference "The Cretaceous System of Russia: problems of stratigraphy and paleogeography" (August 27-28, 2010, Ulyanovsk)] // Ulyanovsk: Ulyanovsk State University. 38 p. [in Russian].
- Baraboshkin E.Yu., Guzhikov A.Yu., Manikin A.G., Pimenov M.V.* (2015) Bio- and magnetostratigraphic data on the Jurassic-Cretaceous boundary of the Kashpir and Gorodischi sections (Volga region, Russia) // The International meeting on the Jurassic/Cretaceous boundary. Samara, September 6-13, 2015. Proceedings volume (in press).
- Berezin A.J.* (2008). New ammonites relatives with Siberian *Taimyroceras* at the Jurassic/Cretaceous boundary in centre of Russian Platform // In: *Dzyuba O.S., Zakharov V.A., Shurygin B.N.* (eds.) Cretaceous System of Russia and adjacent countries: problems of stratigraphy and paleogeography: Proceeding of the Fourth All-Russian meeting, Novosibirsk, September 19-23, 2008. Novosibirsk: Publishing House SB RAS. P. 38-41 [in Russian].
- Blom G.I.* (1951) [On the Upper Volgian deposits of the Volga area around Gor'ky] // *Proc. Acad. Sci. USSR*. Vol. LXXXI. No. 3. P. 443-444 [in Russian].
- Bodylevski V.I.* (1967) Jurassic and Cretaceous faunas of Novaya Zemlya // *Bull. Leningr. Mining Inst.* Vol. LIII. No. 2. P. 99-122 [in Russian]
- Bogdanova T.N., Lobacheva S.V.* (1994) Correlation of zonal subdivisions of the Berriasian of eastern part of Tethys // In: *Oleynikov A.N.* (ed.) Zonal subdivisions and interregional correlation of Paleozoic and Mesozoic deposits of Russia and adjacent territories. Book 2. Mesozoic. Saint-Petersburg: Roskomnedra, VSEGEI. P. 106-126 [in Russian].
- Bogoslowsky N.A.* (1895) Volgian, Tithonian and Neocomian in Ryasan' region // *Mater. Geol. Russl.* Bd. XVII. P. 95-103 [in Russian].
- Bogoslowsky N.A.* (1896) Der Rjasan-Horizont, seine Fauna, seine stratigraphischen Beziehungen und sein watacheinliclies Alter // *Materials for the geology of Russia*. T.XVIII. 136 p. [in Russian].
- Bogoslowsky N.A.* (1902) Der unterkretacischen Ammonitenfauna von Central- und Nord-Russland // *Mémoires du Comité Géologique. Nouv. sér. Livr. 2.* 161 S. [in Russian with extended German summary]

REFERENCES

- Buch L.* (1830) Explication de Trois Planches d'Ammonites. Paris. 4 pp.
- Casey R.* (1973) The ammonite succession at the Jurassic-Cretaceous boundary in eastern England // Geol. Journ. Spec. Issue. No. 5. P. 193-266.
- Casey R., Mesezhnikov M.S.* (1986) [Uppermost horizons of the Middle Volgian SubStage and their English equivalents] // Izv. Ac. Sci. USSR. Ser. geol. No.10. P. 69-81 [in Russian].
- Casey R., Mesezhnikov M.S., Shulgina N.I.* (1977) Correlation of the Jurassic/Cretaceous boundary beds of England, Russian Platform, Subpolar Urals and Siberia // Izv. Acad. Sci. USSR. Ser. geol. No. 7. P. 14-33 [in Russian].
- Casey R., Mesezhnikov M.S., Shulgina N.I.* (1988) Ammonite zones of the Jurassic/Cretaceous boundary beds in the Boreal Realm // Izv. AN SSSR. Ser. geol. No. 10. P. 71-84. [in Russian]
- Dain L.G., Kuznetsova K.I.* (1976) Foraminifers of the Volgian Stage stratotype // Transact. Geol. Inst. Vol. 290. P. 3-182 [in Russian].
- Dzyuba O.S., Urman O.S., Shurygin B.N.* (2014) Belemnites and bivalves from the Jurassic-Cretaceous boundary interval of the Kashpir section, Middle Volga basin, Russia: implications for biostratigraphy and Panboreal correlation // The International meeting on the Jurassic/Cretaceous boundary. Samara, September 6-13, 2015. Proceedings volume (in press).
- Efimov V.M.* (1998) Ichthyosaur *Otschevia pseudoscythica* gen. et sp. nov. from the Upper Jurassic deposits of the Ulyanovsk Volga Region // Paleont. Journ. No.2. P.82-86 [in Russian].
- Efimov V.M.* (1999a) Ichthyosaurs of a new genus *Yasykovia* from the Upper Jurassic strata of European Russia // Paleont. Journ. No. 1. P. 92-100 [in Russian].
- Efimov V.M.* (1999b) A new family of ichthyosaurs, the Undorosauridae fam. nov. from the Volgian Stage of the European Part of Russia // Paleont. Journ. No. 2. P.51-58 [in Russian].
- Eichwald E.* (1840) Einige Bemerkungen über die Kohlenformation des Donez // Die Urwelt Russlands, durch abbildungen erlaeutert. Erstes Hefte. St. Petersburg. S. 54-106.
- Fisher-de-Waldheim G.* (1830-1837) Oryctographie du Gouvernement de Moscou. M.: De l'Imprimerie d'Auguste Semen. 202 p.
- Gerasimov P.A.* (1959) [Mesozoic guide fossils from the central part of European Russia. Ammonites from the Lower Cretaceous (Berriasian, Valanginian)] // Bull. Sci.-Tech. Inform. No. 3. P. 16-17. [in Russian]
- Gerasimov P.A.* (1969) [The upper SubStage of the Volgian Stage of the central areas of the Russian Platform]. Moscow: Nauka. 144 p. [in Russian].
- Gerasimov P.A.* (1971) [On Berriasian and Lower Valanginian of the Russian Platform] // Trans. Ac. Sci. USSR. Vol. 198. no.5. P.1156-1157 [in Russian].
- Gerasimov P.A., Mikhailov N.P.* (1966) [Volgian Stage and International Stratigraphical Scale of the Upper Jurassic Series] // Izv. Ac. Sci. USSR. Ser. geol. No. 2. P. 118-138 [in Russian].
- Gerasimov P.A., Mitta V.V., Kochanova M.D.* (1995) [Fossils of the Volgian Stage of Central Russia]. Moscow: VNIGNI. 116 p. [in Russian]
- Gradstein F., Ogg J.G., Schmitz M.D., Ogg G.M.* (2012). The Geologic Time Scale 2012. Amsterdam: Elsevier. 1144 p.
- Gröcke D.R., Price G.D., Ruffell A.H., Mutterlose J., Baraboshkin E.* (2003) Isotopic evidence for Late Jurassic–Early Cretaceous climate change // Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol. Vol. 202. P. 97-118.
- Gustomesov N.P.* (1964) Boreal Late Jurassic belemnitids (Cylindroteuthinae) of the Russian Platform // In: Boreal Late Jurassic Cephalopods. Transact. Geol. Inst. V.107. P.89-216. [in Russian]
- Guzhikov A.Yu., Baraboshkin E.Yu., Gavrilov Yu.O., Scheetova E.V., Bukina T.F., Yanochkina Z.A.* (1999) Magnetic characteristics of the Volgian deposits as indicators of ferromagnetic minerals and their significance for the reconstructions of sedimentary environments in the Late Jurassic basin in the Volga area // In: Geological sciences-99. The selected papers of Interdepartmental scientific conference (April 5-16, 1999, Saratov). Saratov: State educational-scientific centre "College". P. 38-42 [in Russian].

- Harding I.C., Smith G.A., Riding J.B., Wimbledon W.A.P.* (2011) Inter-regional correlation of Jurassic/Cretaceous boundary strata based on the Tithonian-Valanginian dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Volga Basin, western Russia // *Review of Palaeobotany and Palynology*. Vol. 167. No. 1-2. P. 82-116.
- Ilovaisky D.I., Florensky K.R.* (1941) Les ammonites du Jurassique supérieur des bassins des rivières Oural et Ilek // *Contrib. a la connaissance de la géologie de l'USSR. Nouv. Ser. T. 1. No. 5. P. 7-195* [in Russian].
- Ivanov A.N., Baranov V.N., Muravin E.S.* (1987) [Natural heritages and examination of the geological record of Earth (Glebovo and its vicinities). Training aid]. Yaroslavl. 84 p. [in Russian]
- Kessels K., Mutterlose J., Ruffell A.* (2003) Calcareous nannofossils from late Jurassic sediments of the Volga Basin (Russian Platform): evidence for productivity-controlled black shale deposition // *Int. J. Earth Sci. (Geol. Rundsch.)*. Vol. 92. P. 743-757.
- Kiselev D.N.* (2003) Seltzo-Voskresenskoe // In: *Kiselev D.N. et al.*, (Eds.) (2003) Atlas of the Yaroslavl region geological monuments. Yaroslavl, 121 p. [in Russian]
- Kiselev D.N., Rogov M.A.* (2005) Infrazonal stratigraphy and ammonites of the Middle-Upper Volgian boundary of the European Russia // 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. 135-139 [in Russian].
- Kiselev D.N., Rogov M.A.* (2012) Seltzo-Voskresenskoe // In: *Kiselev D.N. et al.* Geosites of the Yaroslavl area: stratigraphy, paleontology, paleogeography. Moscow: Yustitsinform. P. 143-148 [in Russian].
- Kiselev D.N., Rogov M.A., Baranov V.N., Muravin E.S.* (2012) Glebovo // In: *Kiselev D.N. et al.* (2012) Geosites of the Yaroslavl area: stratigraphy, paleontology, paleogeography. Moscow: Yustitsinform. P. 149-167 [in Russian].
- Kravets V.S., Mesezhnikov M.S., Slonimsky G.A.* (1976) The structure of Jurassic-Cretaceous sequence in the Pechora river basin // *Trans. All-Union geol-surv. Oil inst. (VNIGRI)*, Vol. 388. P. 27-41 [in Russian].
- Krischtafowich N.* (1892) Die Obertithonische Ablagerungen Central-Russland // *Bull. Soc. Imp. Natur. Moscou. N.S. T. VI. No. 3. S. 422-424.*
- Kuznetsova A.M., Kurlaev V.I., Nikolaeva V.P.* (1964) [To the stratigraphy of the Jurassic and Lower Cretaceous deposits of the upstreams of Bolshoi Uzen' and Malyi Uzen' rivers] // in: *Morozov N.S.* (ed.) *Geology of South Urals and Volga river area. Iss. 2. Pt. 2. Sedimentary rocks and associated mineral resources.* Saratov: SSU. P. 128-136 [in Russian].
- Lahusen I.* (1883) Die Fauna der Jurassischen Bildungen des rjasanschen Gouvernements // *Mem. Com. Geol.* Vol. 1. No. 1. 94 p. [in Russian].
- Lahusen J.* (1888) Ueber der russischen Aucellen // *Mém. Com. Géol.* T.VIII. No. 1. 46 p. [in Russian].
- Lepekhin I.I.* (1771) [The travelling diary of Academy of Sciences postgraduate, Doctor Ivan Lepekhin in different regions of Russian Empire, in 1768 and 1769]. Saint-Petersburg: Imp. Acad. Sci. 537 p. [in Russian]
- 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. P. 577-605
- Mesezhnikov M.S.* (1982). The Tithonian (Volgian) Stage // *Trans. Interdepartmental Stratigraphical Committee.* Vol.10. P. 120-146 [in Russian].
- Mesezhnikov M.S.* (1984) Zonal subdivisions of the Rjazanian Horizon // in: *Menner V.V.* (Ed.) *Boundary Stages of the Jurassic and Cretaceous Systems.* Moscow: Nauka, 1984. P.54-66 [in Russian].
- Mesezhnikov M.S.* (1988) Tithonian (Volgian) // *Geol. Soc. Amer. Spec. Pap.* 223. P. 50-62.
- Mesezhnikov M.S., Golbert A.V., Zakharov V.A., Klimova I.G., Kravets V.S., Sachs V.N., Shulgina N.I., Alekseev S.N., Bulynnikova S.P., Kuzina V.I., Jakovleva S.P.* (1979a) News in the stratigraphy of the Jurassic/Cretaceous boundary beds of Pechora basin // *Upper Jurassic and its boundary with*

REFERENCES

- Cretaceous System. Novosibirsk: Nauka publ. P.66-71 [in Russian].
- Mesezhnikov M.S., Zakharov V.A., Shulgina N.I., Alekseev S.N. (1979b) Stratigraphy of the Ryazanian Horizon on Oka river // Upper Jurassic and its boundary with Cretaceous System. Novosibirsk: Nauka. P. 71-81 [in Russian].
- Mikhailov N.P. (1957) Portlandian Zones of Moscow Suburbans // Bull. Soc. Natur. Moscow. Ser. geol. Vol. 32. No. 5. P.143-159. [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].
- Mikhalski A. (1890) Die Ammoniten der unteren Wolga-Stufe // Mémoires du Comité Géologique. V.VIII. No. 2. 330 p. [in Russian].
- Milashevich K.O. (1881) Geological investigations held during the summer of the year 1878 in the south-west part of the Kostroma Government. Saint-Petersburg // Materials for the Geology of the Russia. Vol. X. P. 131-198 [in Russian].
- Mitta V.V. (1988) Beds with Virgatites gerassimovi in the Volgian Stage of Moscow area // Izv. Acad. Sci. USSR. Ser. geol. No. 3. P. 138-139 [in Russian].
- Mitta V.V. (1993) Ammonites and zonal stratigraphy of the Middle Volgian deposits of Central Russia. Kiev: Geoprognoz, 132 p. [in Russian].
- Mitta V.V. (2005) New data on the age of the Ryazanian Stage basal layers // Stratigraphy and Geological Correlation. Vol. 13. No. 5. P. 503–511.
- Mitta V.V. (2007) Ammonite assemblages from basal layers of the Ryazanian Stage (Lower Cretaceous) of Central Russia // Stratigraphy. Geological Correlation. T.15. No. 2. P. 193-205 [in Russian].
- Mitta V.V. (2008) Ammonites of Tethyan origin from the Ryazanian of the Russian Platform: genus *Riasanites* Spath // Paleontological Journal. No. 3. P. 30-37 [in Russian].
- Mitta V.V. (2009) Ammonites of Tethyan origin from the Ryazanian of the Russian Platform: genus *Subalpinites* Mazonot // Paleontological Journal. Vol. 43. No.6. P.615–625.
- Mitta V.V. (2011a) Ammonites of Tethyan origin in the Ryazanian Stage of the Russian Platform: genus *Mazenoticerus* and other Neocomitidae // Paleontological Journal. Vol. 45. No. 2. P. 143–153.
- Mitta V.V. (2011b) Ammonites of Tethyan origin in the Ryazanian Stage of the Russian Platform: genus *Riasanella* gen. nov. // Paleontological Journal. Vol. 45. No. 1. P. 13–22.
- Mitta V.V. (2014) On the lithostratigraphic units of the Ryazanian of the central part of Russian platform // Problems of paleoecology and historical geology. Collections of papers of the All-Russian scientific meeting in memoir of Professor Vitaly Georgievich Ochev. Saratov: Saratov State Technical Univ. P.82-91. [in Russian]
- Mitta V.V. (2015) Ammonites and the subdivision of the Jurassic – Cretaceous boundary beds in the lower reaches of the Unzha river (Kostroma region) //In: Leonova T.B., Barskov I.S., Mitta V.V. (Eds.) Contributions to current Cephalopod research: morphology, systematics, evolution, ecology and biostratigraphy. Conference proceedings (2-4 April, 2015, Moscow, Paleontological Institute RAS). Moscow: PIN RAS. P. 105-108 [in Russian with English summary].
- Mitta V.V., Bogomolov Yu.I. (2008) The Subdivision of the Ryazanian Stage of Russian Platform // // In: Dzyuba O.S., Zakharov V.A., Shurygin B.N. (Eds.) (2008) Cretaceous System of Russia and adjacent countries: problems of stratigraphy and paleogeography: Proceeding of the Fourth All-Russian meeting, Novosibirsk, September 19–23, 2008. Novosibirsk: Publishing House SB RAS. P. 126-129 [in Russian].
- Mitta V.V., Mikhailova I.A., Sumin D.L. (1999) Unusual Volgian Scaphitoid ammonites from Central Russia // Paleont. Journ. No. 6. P.13-17. [in Russian].
- Mitta V.V., Sha J. (2011) Ammonite distribution across the Jurassic-Cretaceous boundary in central Russia // Paleontological Journal. Vol. 45. No. 4. P. 379-389.
- Molostovsky E.A., Yeremin V.N. (2008) Magnetostratigraphic scheme of the Jurassic of the Lower and Middle Volga areas // Bull. Moscow Soc. Naturalists. Ser. geol. Vol. 83. No. 4. P. 43-53 [in Russian].

- Montfort P.D., de* (1808) Conchyliologie systématique et classification méthodique des coquilles. T. 1. Coquilles univalves cloisonnées. Paris: F. de Schoell. 409 p.
- Morov V.P.* (2014) [Paleontological characteristics of the Valanginian of Kashpir section] // Regional natural history notes. Iss. XVII. P. 28-42 [in Russian].
- Muravin E.S.* (1989) [Volgian ammonites of Yaroslavl region (sytematics, internal structure, biostratigraphic significance)]. PhD thesis (unpublished). Moscow. 139+222 p. [in Russian].
- Nikitin S.N.* (1878) Grundschlüsse meiner Arbeit über die Gruppe Amaltheus funuferus Phill. // Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. T. LIII. Pt. 2. P. 81-159 [in Russian].
- Nikitin S.N.* (1881) Jurassic deposits between Rybinsk, Mologa and Myshkin // Matherials for geology of Russia. Vol. X. P. 201-331 [in Russian].
- Nikitin S.N.* (1884) Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 56. Jarowlawl, Rostov, Kaljasin, Wesiegonsk, Poschechonije // Мém. Com. Géol. Vol.1.no.2. 153 p. [in Russian]. *НИКИТИН С.Н.* (1884) Общая геологическая карта России. Лист 56. Ярославль // Тр. Геол. Ком. Т. 1. № 2. 153 с.
- Nikitin S.* (1888) Les vestiges de la période créacé dans la Russie centrale // Mémoires du Comité Géologique. Vol. 5. No. 2. 205 p. [in Russian].
- Nikitin S.N.* (1890) Geological map of the Russia. Sheet 57. Moscow // Мém. Géol. Com. Vol.V. no.1. 302 p. [in Russian].
- Offeriev A.G.* (2013) Lower Cretaceous stratigraphic subdivisions of Moscow basin. 1. Berriasian – Hauterivian // Bulletin of Moscow Society of Naturalists, series geology, Moscow, vol.88, No.2, p.79-88 [in Russian].
- Pallas P.S.* (1771) Reise durch verschiedene Provinzen des rußischen Reichs. Theil 1. St.Petersburg. 565 S.
- Pavlow A.* (1884) Notions sur le système jurassique de l'Est de la Russie // Bull. Soc. Géol. France. Sér. 4. T. 12. P. 686-698.
- Pavlow A.P.* (1895) On the Mesozoic of Ryazan' region // Moscow Univ. Sci. Notes, Nat. Hist. sect. Iss. 11. P. 1-32 [in Russian].
- Pavlow A.P.* (1896) On the Classification of the Strata between the Kimeridgian and Aptian // Quart. J. Geol. Soc. London. V. 52. P. 542-555.
- Pavlow A.* (1901) La Cretacé inférieur de la Russie et sa faune // Nouv. Мém. Soc. Impér. Nat. Moscou. T. XVI. Livr. 3. P. 1-87.
- Pavlow A.P.* (1907) Geological outline of Moscow area. Moscow: Moscow Society of Naturalists. 83 p. [in Russian]
- Pavlow A., Lamplugh G.* (1892) Argiles de Speeton et leurs équivalents // Bull. Soc. Natur. Moscou. No. 3-4. 212 pp.
- Pestchevitskaya E., Lebedeva N., Ryabokon A.* (2011) Uppermost Jurassic and lowermost Cretaceous dinocyst successions of Siberia, the Subarctic Urals and Russian Platform and their interregional correlation // Geol. Carpathica. Vol. 62. No. 3. P. 189-202.
- Pimenov M.V., Guzhikov A.Yu., Manikin A.G.* (2014). New paleomagnetic data on the Jurassic-Cretaceous boundary interval in the Middle Volga area // "Geological Sciences-2014". Materials of all-Russian Research and practice conference (April 10-12, 2014). Saratov: SO EAGO. P. 58-60. [in Russian].
- Price G.D., Rogov M.A.* (2009) An isotopic appraisal of the Late Jurassic greenhouse phase in the Russian Platform // Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol. Vol. 273. P. 41-49.
- Riboulleau A., Derenne S., Largeau C., Baudin F.* (2001) Origin of contrasting features and preservation pathways in kerogens from the Kashpir oil shales (Upper Jurassic, Russian Platform) // Org. Geochem. Vol. 32. P. 647–665.
- Riding J.B., Fedorova V.A., Ilyina V.I.* (1999) Jurassic and lowermost Cretaceous dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Russian Platform and northern Siberia, Russia // Amer. Ass. Stratigr. Palynol. Contrib. Ser. Vol. 36. 183 p.

REFERENCES

- Rogov M.A.* (2002) Stratigraphy of Lower Volgian deposits in the Russian Plate and correlation between Volgian and Tithonian Stages // *Stratigraphy and Geological Correlation*. 2002. V.10. No. 4. P. 348-364.
- Rogov M.A.* (2010) A precise ammonite biostratigraphy through the Kimmeridgian-Volgian boundary beds in the Gorodischi section (Middle Volga area, Russia), and the base of the Volgian Stage in its type area // *Volumina Jurassica*. Vol. VIII. P. 103-130.
- Rogov M.A.* (2013a) Ammonites and Infrazonal Subdivision of the Dorsoplanites panderi Zone (Volgian Stage, Upper Jurassic) of the European Part of Russia // *Doklady Earth Sciences*, Vol. 451, Part 2, P.803–808.
- Rogov M.A.* (2013b) The end-Jurassic extinction // *Extinction*. Grzimek's Animal Life Encyclopedia. Detroit: Gale/Cengage Learning. P. 487-495.
- Rogov M.* (2014) Infrazonal subdivision of the Volgian Stage in its type area using ammonites and correlation of the Volgian and Tithonian Stages // *STRATI 2013*. First International Congress on Stratigraphy. At the Cutting Edge of Stratigraphy. Springer Geology. P. 577-580.
- 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*. Vol. IV. P. 208-210.
- Rogov M.A., Starodubtseva I.A.* (2014) The Khoroshevo section (Moscow), «Palaeontological Klondike» of XIX century, and its significance for studying of ammonites and stratigraphy of Volgian Stage // *Bull. Soc. Natur. Moscow. Sect. geol.* Vol. 89. Iss. 5. P. 16-33. [in Russian].
- Rogov M., Zakharov V.* (2009) Ammonite- and bivalve-based biostratigraphy and Panboreal correlation of the Volgian Stage // *Science in China Series D, Earth Sciences*. Vol. 52. No. 12. P. 1890-1909.
- Rosanow A.* (1906) Sur la question de la subdivision des couches à Virgati dans les environs de Moscou // *Annuaire géologique et minéralogique de la Russie*. T.VIII. P.198-210 [in Russian].
- Rosanow A.* (1909) Sur la répartition de la zone à Cr. nodiger dans les environs de Moscou // *Annuaire géologique et minéralogique de la Russie*. T. XI. Livr. 1-3. P. 25-41 [in Russian with French summary].
- Rosanow A.* (1906) Sur la question de la subdivision des couches à Virgati dans les environs de Moscou // *Annuaire géologique et minéralogique de la Russie*. T.VIII. P.198-210 [in Russian with French summary].
- Rosanov A.N.* (1913) On the zones of Portlandian of the Moscow region and on the possible origin of the phosphate beds near Moscow // *Materials for knowledge of the geological structure of the Russian Empire*. Issue 4. P.17-103. [in Russian]
- Rosanov A.N.* (1923) On zonal classification of deposits of the Lower Volgian Stage of Simbirsk Government // *Bull. Moscow Sect. Geol. Com.* 1919. T.1. P.193-204. [in Russian]
- Rosanov A.* (1927) Les schistes bitumineux de la partie Europeenne de l'U.R.S.S. Note explicative a la carte de la repartition des schistes bitumineux. Echelle 1 :6.300.000 // *Comite Geologique. Matériaux pour la geologie generale et appliqué*. Livraison 73. 59 pp. [in Russian]
- Rouillier K.F.* (1845) On the animals of Moscow region. Moscow: University printing-office. 96 p. [in Russian] Рулье К.Ф. (1845) О животных Московской губернии: Речь, произнесенная в торжественном собрании Императорского Московского университета экстраординарного профессора зоологии и первым секретарем Московского общества испытателей природы Карлом Рулье. 16-го июня 1845 // М.: Унив. типогр. 96 с.
- Rouillier C., Frears H.* (1845) Coupe géologique des environs de Moscou // *Bull. Soc. Nat. Moscou*. T. 18. No. 4. 1 p.
- Ruffell A.H., Price G.D., Mutterlose J., Kessels K., Baraboshkin E., Gröcke D.R.* (2002) Palaeoclimate indicators (clay minerals, calcareous nannofossils, stable isotopes) compared from two sections in the late Jurassic of the Volga Basin (SE Russia) // *Geol. J.* Vol. 37. P. 17-33.
- Sasonov N.T.* (1951) On some little-known ammonites from the Lower Cretaceous // *Bull. Soc. Natur. Moscow. Sect. geol.* Vol. XXVI. No. 5. P. 57-63. [in Russian].
- Sasonov N.T.* (1953) Stratigraphy of the Jurassic and Cretaceous deposits of Russian platform // *Bull.*

- Soc. Natur. Moscow, sect. geol. Vol. XXVIII, no.5. P. 71-100 [in Russian].
- Sasonov N.T. (1957) Jurassic deposits of the central areas of the Russian Platform. Leningrad. 155 p. [in Russian].
- Sasonova I.G. (1971) Berriassian and Valanginian ammonites of the Russian Platform // Transact. VNIGNI. Vol.110. P. 3-110. [in Russian].
- Sasonova I.G. (1977) Ammonoids of the border strata of Jurassic and Cretaceous Systems, of the Russian Plain // Transact. VNIGNI. T.185. 128 p. [in Russian].
- Sasonova I.G., Sasonov N.T. (1967) Paleogeography of the Russian Platform during the Jurassic and Early Cretaceous time // Trans. VNIGRI. Vol.62. Leningrad: Nedra. 260 p. [in Russian].
- Sasonova I.G., Sasonov N.T. (1977) Problems of definition of the upper Stage of the Jurassic system and lower Stage of the Cretaceous system at East European platform // International colloquium on the Jurassic-Cretaceous boundary. Abstracts. Novosibirsk. P. 19-21. [in Russian]
- Sasonova I.G., Sasonov N.T. (1979) Problem of the assignment of the upper Stage of the Jurassic and lower Stage of the Cretaceous System in the East-European Platform Upper Jurassic and its boundary with Cretaceous System. Novosibirsk: Nauka, 1979. 216 p. [in Russian]
- Sasonova I.G., Sasonov N.T. (1984) Berriassian of the Boreal provinces of Europe // Bull. Soc. Natur. Moscow., geol. T.59. no.1. P.86-97. [in Russian].
- Saks V.N., Shulgina N.I. (1962) The Cretaceous system of Siberia. Suggestions on its subdivisions into zones and Stages // Geol. Geophys. No. 10. P. 28-40 [in Russian].
- Shkolin A.A., Rogov M.A. (2012) Jurassic and Lower Cretaceous ammonites from erratic boulders of the Volga area at Yaroslavl region // In: Kiselev D.N. et al. (2012) Geosites of the Yaroslavl area: stratigraphy, paleontology, paleogeography. Moscow: Yustitsinform. P. 218-220 [in Russian].
- Smith G.A., Harding I.C. (2004) New dinoflagellate cyst species from Upper Jurassic to Lower Cretaceous sediments of the Volgian lectostratotype sections at Gorodishche and Kashpir, Volga Basin, Russia // Rev. Palaeobot. Palynol. Vol. 128. P. 335-379.
- Sokolov D.N. (1901) [To the geology of Iletzk district] // Bull. Orenburg sect. Imper. Geogr. Soc. Vol. 16. P. 37-80. [in Russian].
- Sokolova E.I. (1939) To the stratigraphy of the Jurassic deposits of the Ural-Emba region // Trans. Geol. Neft. Inst., Ser. A, 114, 1-45 [in Russian].
- Somov E.I. (1939) Geological structure of the northern part of Yaroslavl region. General geological map of the European part of USSR. Pl. 56. Iss. 2. Eastern half // Trans. Moscow Geol. Bureau. 31. 56 p. [in Russian]
- Spath L.F. (1947) Additional observations on the invertebrates (chiefly ammonites) of the Jurassic and Cretaceous of East Greenland. I. The Heteroceratid fauna of the S.W. Jameson Land // Medd. om Grønland. Bd.132. Nr. 3. 70 p.
- Tikhonovich N.N. (1915). Ural petroliferous region. Koi-Kara, Iman-kara, Kizil-Kul // Trans. Geol. Comm. New series. Vol. 119. 114 p. [in Russian].
- Trautschold H. (1866) Zur Fauna des russischen Jura // Bul. Soc. impér. nat. Moscou. T. 39. No. 1. P. 1-24.
- Troizkaya E.A. (1969) Family Craspeditidae // in: Kamysheva-Elpatievskaya V.G. (Ed.) (1969) Atlas of the Mesozoic fauna and spore-pollen assemblages of Lower Volga region and adjacent areas. Issue. 2. Cephalopods. Saratov: Saratov State University Publ., P. 88-92 [in Russian].
- Urman O.S., Dzyuba O.S., Shurygin B.N. (2014) Preliminary results of studying of the Kashpir section (Middle Volga basin) // in: Baraboshkin E.Yu., Markevich V.S., Bugdaeva E.V., Afonin M.A., Cherepanova M.V. Cretaceous System of Russia and near abroad: problems of stratigraphy and paleogeography. Proceeding of the Seventh Russian Scientific conference with International participation (Vladivostok, September 10–15, 2014). Vladivostok: Dalnauka. P. 318-322 [in Russian].
- Vishnevskaya V.S., Baraboshkin E.Yu. (2001). New data on the stratigraphy of the Volgian lectostratotype, Gorodishchi section (Middle Volga region) // Stratigr. Geol. Corr. Vol 9. No. 5. P. 77-86 [in Russian].

- Yanshin A.L.* (1943) Upper Jurassic, Cretaceous and Paleogene. // In: *Gubkin I.M., Baturin V.P.* (eds.). Salt domes of Ural-Emba petroliferous region. Moscow, Leningrad, USSR Academy of Sciences. P. 276-364 [in Russian].
- Zakharov V.A.* (2003) In defence of the Volgian Stage // *Stratigr. Geol. Corr.* Vol. 11. No. 6. P. 585-593.
- Zonov N.T.* (1937) The stratigraphy of the Jurassic and lowermost Neocomian deposits of the central part of East European platform // In: *Gimmelfard B.M., Kazakov A.V., Kurman I.M.* (eds.) Geological investigations of the agronomical ores of USSR. Trans. Res. Instit. Mineral Fertilizers. Vol. 142. P. 34-45 [in Russian].
- Zonov N.T.* (1939) Jurassic and Cretaceous deposits of the Tatar republic // *Geology of the Tatar SSR and adjacent areas within sheet 109.* Vol. 1. Trans. Moscow geol. serv. Vol. 30. Moscow-Leningrad: GONTI. P.151-220. [in Russian].

Граница юры и мела в Среднем Поволжье

ПРЕДИСЛОВИЕ

Граница юры и мела – единственная граница между системами, для которой до сих пор не выбраны разрез и точка глобального стратотипа границы (GSSP/ТГСГ), при этом пока не предложено ни одного разреза-кандидата и не определены ключевое событие и уровень. Единственное, с чем согласно большинство исследователей – это с положением данной границы в основании берриасского яруса, хотя есть и другие точки зрения. Такая ситуация вызвана спецификой палеогеографической обстановки на Земле, обусловившей высокий провинциализм фауны и флоры, делающей невозможной прямую межрегиональную корреляцию, а также с постепенной сменой комплексов руководящих групп вблизи этой границы и отсутствием ярких глобальных "событий".

В России и других "бореальных" районах традиционно используются волжский и рязанский ярусы, предложенные более ста лет назад, хотя их сопоставление с титоном и берриасом еще остаётся дискуссионным. В этой связи особое значение для стратиграфии приобретают известные разрезы Среднего Поволжья – опорные для пограничного юрско-мелового интервала: лектостратотип волжского яруса у д. Городищи (район г. Ульяновск), стратотип кашпурского яруса у с. Кашпир и близрасположенный разрез у д. Марьевка (район г. Сызрань). Поэтому в данном путеводителе приводятся сведения о границе юры и мела в Среднем Поволжье, включая информацию о зональной и инфразональной стратиграфии по аммонитам, а также данные о магнитостратиграфии и строении пограничного интервала в трёх вышеназванных разрезах.

Авторы выражают надежду, что проведение Международной научной конференции по проблеме границы юрской и меловой систем 7-13 сентября 2015 г. в г. Самара с участием стратиграфов юрской и меловой комиссий МСК, сопровождающееся посещением опорных разрезов, будет способствовать сближению точек зрения по вопросу проведения границы юры и мела.

ВВЕДЕНИЕ

Граница юры и мела – единственная граница между системами, для которой до сих пор не выбраны разрез и точка глобального стратотипа границы (GSSP/ТГСГ), при этом пока не предложено ни одного разреза-кандидата и не определены ключевое событие и уровень. Единственное, с чем согласны большинство исследователей – это с положением данной границы в основании берриасского яруса (хотя имеются и сторонники проведения границы юры и мела в основании валанжина). Такая ситуация связана в первую очередь с высоким провинциализмом фауны, который делает невозможной прямую бореально-тетическую корреляцию вблизи этой границы, а также с достаточно постепенной сменой комплексов руководящих групп вблизи этой границы. «Вымирание» на границе юры и мела, постулируемое некоторыми исследователями, в значительной степени основано на неверной интерпретации данных (Rogov, 2013), тогда как с основанием зоны Jacobi (наиболее широко принимаемый уровень нижней границы берриаса в тетических разрезах) не связаны сколь-нибудь заметные изменения таксономического разнообразия или смена доминирующих групп. Высокий провинциализм большинства стратиграфически значимых групп фауны привёл не только к сложностям с определением границы и межрегиональной корреляции, но и вынудил исследователей использовать при изучении бореальных разрезов свою ярусную шкалу. Волжский и рязанский ярусы, предложенные более ста лет назад, до сих пор постоянно используются при изучении бореальных отложений, а их сопоставление с титоном и берриасом остаётся дискуссионным. В данной работе приводятся данные о границе юры и мела в Среднем Поволжье, включая информацию о зональной и инфразональной стратиграфии по аммонитам и детальные сведения о строении пограничного интервала в трёх опорных разрезах – Городищи (лектостратотип волжского яруса), Кашпире (стратотип кашпурского яруса) и Марьевке.

Необходимо отметить, что на зональное и инфразональное строение волжского и рязанского ярусов имеются различные точки зрения, порой взаимоисключающие друг друга. Различия в понимании стратиграфии и аммонитовых таксонов существуют, к сожалению, и между авторами данной работы. Чтобы не погружать читателей в дискуссию по данным проблемам и упростить текст Путеводителя, авторы условились изложить стратиграфию волжского яруса в соответствии с представлениями М.А. Рогова и Д.Н.Киселёва, а рязанского яруса – в соответствии с представлениями Е.Ю. Барабошкина.

I.

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СТРОЕНИИ ВОЛЖСКОГО И РЯЗАНСКОГО ЯРУСОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Волжский и рязанский ярусы занимают в Европейской части России значительную площадь (рис. 1А,Б) и характеризуются весьма изменчивыми мощностями (от первых метров мощности для суммарного разреза обоих ярусов до более 100 м мощности одной зоны). Нижневолжские отложения на значительной части рассматриваемого региона были размыты в начале средневолжского времени. Средневолжские отложения распространены в пределах Русской плиты существенно шире нижневолжских. Нижняя часть средневолжского подъяруса (зона Panderi/Scythicus) представлена преимущественно переслаиванием глин и высокоуглеродистых сланцев мощностью от первых метров на севере рассматриваемого района до примерно 100 м в Саратовском Заволжье. Дальше на юг мощность зоны опять несколько сокращается (овраг Караджир на севере Казахстана). Лишь в небольших по размеру регионах низы средневолжского подъяруса представлены не горючими сланцами, а сложены опоковидными песчаниками, переслаивающимися с песками (часто глауконитовыми, особенно в верхах зоны) и алевритами (Оренбуржье) или сильно конденсированы и выражены в виде фосфоритового конгломерата (Подмосковье, Ярославская обл., г. Саратов). Данная зона распространена до южной окраины Русской плиты (Прикаспийская впадина, п-ов Бузачи), где в глинах скв.5570 месторождения Каламкас-море на глубине 803,9-804,9 м сделана находка *Zaraiskites* cf. *scythicus* (Vischn.) (неопубликованные данные Е.Ю. Барабошкина). Более высокие горизонты средневолжского подъяруса (зоны Virgatus и Nikitini) имеют в основном существенно меньшую мощность и представлены более грубозернистыми отложениями. В окрестностях г. Москвы они представлены алевритами и песками с прослоями фосфоритовых конкреций и мощностью до 10 м; севернее, в Ярославской области – песками и песчаниками близкой мощности. Далее на юг и восток мощности зоны Virgatus и Nikitini сокращаются до первых метров и, несмотря на биостратиграфическую полноту многих из классических разрезов (Городищи, Кашпир и др.), они изобилуют горизонтами конденсации и фосфоритовыми прослоями. В разрезе Марьевка (крайний юг Ульяновской области, см. ниже) в зоне и подзоне Nikitini впервые встречен тонкий (первые сантиметры) прослой горючего сланца. В Самарской области и южнее, в Саратовской области и Прикаспии достаточно хорошо представлена зона Virgatus, сложенная известняками с прослоями глин и известковистых песчаников мощностью обычно до 10 м, тогда как зона Nikitini имеет обычно меньшую мощность или отсутствует (Оренбургская юра). Нередко следы зоны Nikitini присутствуют лишь в виде переотложенных фосфоритовых ядер аммонитов в основании верхневолжских отложений.

Верхневолжский подъярус литологически близок к верхней части средневолжского подъяруса, он представлен кварц-глауконитовыми или глауконит-кварцевыми песками и песчаниками, иногда известковистыми, с прослоями алевритов и с многочисленными горизонтами фосфоритовых конкреций. Мощности верхневолжских отложений колеблются от примерно 20-40 м (Москва и Подмосковье, бассейн р. Черёмухи, см. Олферьев, 2013) до первых метров в большинстве районов развития подъяруса (юг Костромской области, Среднее Поволжье, Ярославское Поволжье, см. Герасимов, 1969). В Кашпире и Марьевке содержа-

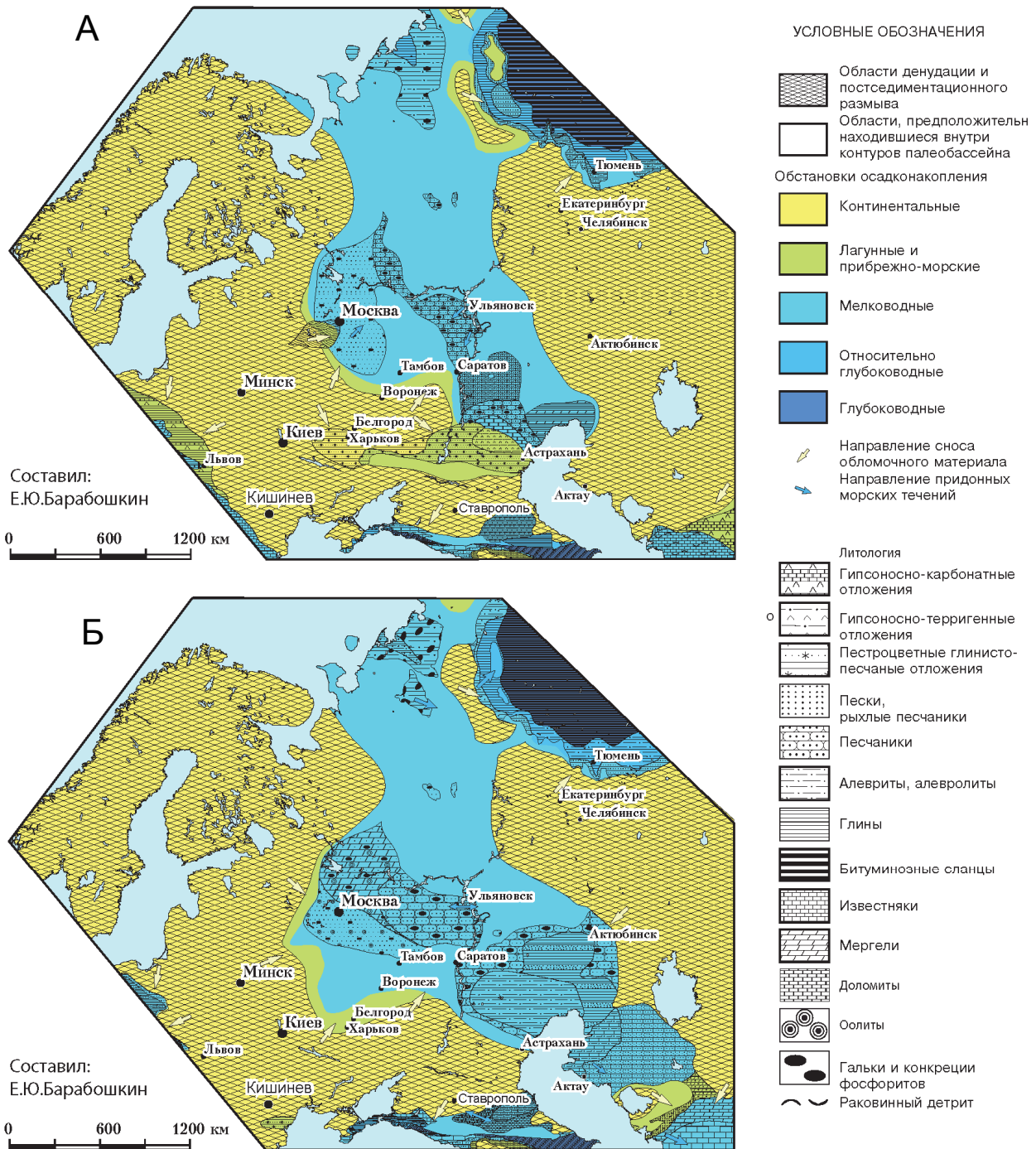


Рис. 1. Палеогеография Русской плиты и прилегающих территорий:
 А — в поздневолжское время; Б — в рязанское время

ние глауконита в песчаниках снижается от верхней части средневожского подъяруса к верхневожскому подъярусу одновременно с некоторым уменьшением размера зерен. Одновременно увеличивается кремнистая составляющая, вплоть до прослоев лёгких обызвествлённых кремниевых пород. В Прикаспии мощность верхневожских отложений, представленных известняками, вновь возрастает.

Первые средне- и верхневожские аммониты из Европейской части России, ставшие в дальнейшем видами-индексами зон, были описаны в первой половине XIX века (*Ammonites virgatus* - Buch, 1830; *Ammonites catenulatus* - Fischer-de-Waldheim, 1830-1837; *Ammonites panderi* - Eichwald, 1840). В эти же годы К.Ф. Рулье (Рулье, 1845) выделил в Московской юре «ярус с *Ammonites virgatus*», соответствующий всему средневожскому подъярусу в современном понимании. Вскоре после установления вожского яруса в верхней части юры в Европейской части России (Никитин, 1881) и последующего его разделения на нижний и верхний вожский ярусы (Никитин, 1884), И.И. Лагузеню (1888) была выделена зона *Nikitini*, а А.Н. Розановым (1906) – «зона *Per. scythicus* и *Per. panderi*». После этого зональная шкала средневожского подъяруса приняла свой современный вид. Первые попытки выделить более дробные подразделения в средневожском подъярусе были предприняты А.Н. Розановым (1913, 1923). Позднее подзоны в двух нижних зонах этого подъяруса выделял Н.П. Михайлов (1957, 1964), а в зоне *Nikitini* подзоны или слои выделялись С. Кейси и др. (1977), С. Кейси и М.С. Месежниковым (1986), а также Е.С. Муравиным (1989). В то же время В.В. Митта (1988) установил три подзоны в зоне *Virgatus*, но отрицал возможности более дробного расчленения зон *Panderi* и *Nikitini* (Митта, 1993). Инфразональные подразделения в этих зонах в средневожском подъярусе были установлены уже в начале XXI века (Киселёв, Рогов, 2005; Rogov, Zakharov, 2009; Рогов, 2013 и др.).

Верхневожский подъярус («ярус с *Ammonites catenulatus*» Рулье) Европейской части России начал изучаться одновременно со средневожским, и его зональная шкала в современном виде благодаря исследованиям Г.А. Траутшольда (Trautschold, 1866), С.Н. Никитина (1890) и А.П. Павлова (1890) была сформирована уже в конце XIX века. Довольно скоро стало ясно, что, по крайней мере, в зоне *Nodiger*, возможно, могут быть выделены более дробные подразделения (Розанов, 1909). Двучленное подразделение зоны *Nodiger* окончательно закрепилось после публикации монографии П.А. Герасимова (1969), посвящённой верхневожскому подъярусу. Нижняя зона подъяруса *Fulgens* долгое время принималась как неделимая, хотя недавно Е.Ю. Барабошкин (Baraboshkin, 1999) предложил выделять там подзоны (см. ниже). Для средней зоны верхневожского подъяруса долгое время использовались разные названия – *Catenulatum*, *Okensis*, *Subditus*, и последнее из них (не самое удачное) закрепилось в литературе начиная с 60-х годов XX века. Более молодые, чем зона *Nodiger*, слои верхневожского подъяруса были обнаружены лишь в последнее десятилетие (биогоризонт *singularis*) и до сих пор известны только в единственном разрезе (Киселёв, Рогов, 2012), хотя присутствие близких аммонитов в валунах (Школин, Рогов, 2012) свидетельствует об изначально более широком распространении осадков терминальной части верхневожского подъяруса.

Рязанский ярус повсеместно в Европейской части России (за исключением Прикаспия, где он пока недостаточно изучен) представлен сильно конденсированными терригенными отложениями (преимущественно песками и песчаниками, как правило – фосфатизированными и/или содержащими большое количество

фосфоритовых конкреций), обычно мощностью до 2-3 м (Сазонова, 1977; Кейси и др., 1977; Месежников и др., 1979; Олферьев, 2013; Митта, 2014). Только в разрезе Кашпир в нижней части рязанского яруса отмечается присутствие горючих сланцев. Рязанские отложения повсеместно залегают на подстилающих образованиях с перерывом. Этот перерыв сравнительно невелик в Среднем Поволжье и разрезах Московской области, где они залегают на верхневолжских слоях, но в некоторых районах (в бассейне р. Прони, на р. Оке ниже Рязани) рязанский ярус залегают уже на оксфорде, а в Тульской области – на келловее и даже карбоне (Олферьев, 2013).

Первые данные о присутствии в Европейской части России стратиграфического интервала, названного «рязанским горизонтом», появились в 80-е годы XIX века, когда И.И. Лагузен (1883) указал на находки *Ammonites Rjasanensis* Wenzky в Рязанской губернии. Вскоре описание и изображение этой формы, а также некоторых других аммонитов из рязанского яруса опубликовал С.Н. Никитин (1888). Через некоторое время Н.А. Богословский (1895) предложил для этих слоёв название «рязанский горизонт» и описал большое количество разрезов, а затем (Богословский, 1896) привёл описание характерных для этого горизонта видов аммонитов. В дальнейшем большой вклад в изучение рязанского яруса внесли Н.Т. Сазонов (1953), И.Г. Сазонова (1971, 1977), П.А. Герасимов (1971), М.С. Месежников (Месежников и др., 1979, 1984), разработавшие схему зонального расчленения рязанского яруса Русской платформы и описавшие характерные виды аммонитов. В последние годы интересные результаты в изучении рязанского яруса получил В.В. Митта (2005, 2007, 2008, 2009, 2011 а, б и др.), описавший представителей ранее неизвестных или плохо изученных аммонитов боREALьного и тетического происхождения, и попытавшийся построить инфразональную шкалу для нижней части рязанского яруса (Митта, 2005, 2007; Митта, Ша, 2011).

II. ЗОНАЛЬНОЕ И ИНФРАЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ СРЕДНЕВОЛЖСКОГО ПОДЪЯРУСА – РЯЗАНСКОГО ЯРУСА ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ ПО АММОНИТАМ

II.1. ВОЛЖСКИЙ ЯРУС

Используемая в настоящее время последовательность зон средне- и верхневожского подъярусов Русской платформы была разработана более ста лет назад. Практически сразу были предприняты попытки дальнейшей детализации шкалы (Розанов, 1906, 1909; Иловайский, Флоренский, 1941; Arkell, 1956; Кейси и др., 1977, 1988; Митта, 1988). В последние годы для волжского яруса Европейской части России были разработаны инфразональные шкалы (Киселёв, Рогов, 2005; Рогов, 2013; Rogov, 2014).

В Среднем Поволжье нижневожский подъярус и зона Panderi средневожского подъяруса представлены преимущественно глинами с прослоями горючих сланцев, что резко отличает их от вышележащей толщи, сложенной главным образом песками, и песчаниками с прослоями алевритов. Ниже приводится краткая характеристика зональных и инфразональных подразделений волжского яруса начиная с зоны *Virgatus*.

СРЕДНЕВОЛЖСКИЙ ПОДЪЯРУС

II.1.1. Зона *Virgatus Rouillier, 1845*

В и д - и н д е к с : *Virgatites virgatus* (Buch, 1830). Лектотип (выбран В.Дж. Аркеллом (Arkell, 1956)) – экземпляр из Хорошево (сейчас – в г. Москве), изображённый в Buch, 1830, вероятно, утерян. Вид-индекс зоны и типовой вид рода *Virgatites* (*Ammonites virgatus* Buch, 1830) является младшим омонимом *Ammonites virgatus* de Montfort, 1808. Однако вид, описанный де Монфортом (de Montfort, 1808, с. 75), в дальнейшем был выведен из научного оборота и может считаться *nomen oblitum*.

Неостратотип: карьер 14 Лопатинского фосфоритного рудника (Воскресенский р-н Московской обл.), в настоящее время затоплен.

Х а р а к т е р и с т и к а. Зона отвечает полному диапазону распространения рода *Virgatites*. В разрезах Среднего Поволжья зона сильно конденсирована и, как правило, представлена нижней подзоной, или же находки характерных видов встречаются в переотложенном виде в фосфоритах из основания зоны *Nikitini*. В отличие от расположенных севернее разрезов Московской и Ярославской области в Среднем Поволжье зона охарактеризована исключительно виргатитидами. Лишь на юге Татарстана в разрезе Сюндюково из зоны известна находка *Dorsoplanites* (*Vischniakovia*) *serus* Geras., а переотложенные *Dorsoplanites* (*Vischniakovia*) sp. встречаются в основании зоны *Nikitini* разреза Городищи. Для подзоны *Virgatus* Московской области кроме *Virgatites* и *Dorsoplanites* (*Vischniakovia*) характерно также присутствие аммонитов рода *Serbarinovella*.

П о д р а з д е л е н и е. Разделяется на три подзоны. Две нижние подзоны *Gerassimovi* и *Virgatus* соответствуют по объёму распространению видов-индексов и, таким образом, совпадают с одноимёнными биогоризонтами. Верхняя подзона *Rosanovi Mikhailov 1957* (= *Ivanovi Mitta in Gerassimov, 1992*) впервые была обособлена А.Н. Розановым (1913), который в качестве характерных форм указал «*V. virgatus* var. – мутация с сокращённым числом ветвей в виргатотомных пучках на внешнем обороте», а также оставшиеся не описанными виды *Craspedites subokensis*, *C. subfragilis* (= “*Craspedites*” *ivanovi* Geras.?). Н.П. Михайлов (1957) описал из этого интервала новый вид *Virgatites rosanovi* Mikh. [M] и предложил обозначить соответствующий стратон как зону *Rosanovi*. В.В. Митта (1993) рассматривал вид *V. rosanovi* Michlv. как *nomen dubium* и заменил индекс на “*Craspedites*” *ivanovi* Geras., основываясь на широкой встречаемости последнего вида в разрезах Московской и Ярославской областей в данном интервале. Однако дополнительные сборы виргатитид позволяют утверждать, что *V. rosanovi* Michlv. является хорошо распознаваемым макроконхом, который легко отличается от более древних макроконхов *Virgatites* ослаблением или исчезновением скульптуры на конечной жилой камере. С учётом того, что географическое распространение “*Craspedites*” ограничивается только Московской и Ярославской обл. и в более южных районах эти аммониты неизвестны, несмотря на сравнительную редкость находок *V. rosanovi* Michlv., представляется желательным восстановление подзоны *Rosanovi* в принимаемом в последние десятилетия XX века объёме. Судя по данным изучения разреза Орловка (Саратовское Заволжье), в данной подзоне по последовательности пока не описанных видов *Virgatites* могут быть установлены, по крайней мере, два биогоризонта (см. Rogov, 2014).

II.1.2. Зона *Nikitini Lahusen, 1888*

В и д - и н д е к с: *Epivirgatites (E.) nikitini* (Michalski, 1890). Лектотип (выбран В.Дж. Аркеллом (Arkell, 1956)) изображен в: Михальский, 1890, табл. XII, фиг. 7. Правый берег р. Волги у д. Кашпир.

Л е к т о с т р а т о т и п: Кашпир. Данная зона первоначально указана И.И. Лагузеном (1888) как «верхние виргатовые слои с *Per. Nikitini*» в таблице, и ни разрезы, на которых основано выделение данной зоны, ни характерные окаменелости обозначены не были. Считается (Митта, 1993; Герасимов и др., 1995), что стратотипом зоны по монотипии является разрез у пос. Кашпир. Однако из работы И.И. Лагузена такой вывод не следует, и кашпирский разрез может рассматриваться лишь как лектостратотип зоны.

Х а р а к т е р и с т и к а. На нижней границе зоны комплексы аммонитов существенно обновляются: исчезнувших в конце фазы *Virgatus Dorsoplanites (Vischniakovia)* и *Virgatites* spp. сменяют дорзопланитиды, чьё происхождение связано в первую очередь с влиянием арктических фаун – сначала появляются *Epivirgatites* и затем – *Laugeites*, *Taimyrosphinctes* и *Epilaugeites*. Верхняя граница зоны определяется по исчезновению *Laugeites* и *Taimyrosphinctes*.

Для зоны характерно присутствие гигантских аммонитов с диаметром раковины, достигающем 0,5-1 м. При этом скульптурированные формы обычно рассмат-

ривались в составе родов *Epivirgatites* и *Lomonossovella*, будучи относимыми к видам, чьи типовые экземпляры представлены существенно меньшими экземплярами и лишь иногда (Сазонова, Сазонов, 1979) рассматриваясь в составе рода *Titanites*. Таксономический статус этих аммонитов остаётся неясным, поскольку среди более мелких форм могут быть установлены две размерные морфы (микро- и макроконхи?) и интерпретация третьей, гигантской морфы (мегаконхи) неоднозначна. Часть подобных аммонитов относится к роду *Taimyrosphinctes*, другие обнаруживают значительное сходство с английскими *Galbanites*, *Kerberites* и *Titanites*.

П о д р а з д е л е н и е. Зона чётко расчленяется на 3 подзоны (Киселёв, Rogov, 2005; Rogov, Zakharov, 2009).

II.1.2a. Подзона *Bipliciformis* Kiselev et Rogov, 2005

В и д - и н д е к с: *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nikitin, 1881). Лектотип (выбран А.Н.Ивановым и др. (1987)) – ГГМ VI-16/4, изображен в: Никитин, 1881, табл. X, фиг. 52. Левый берег р. Волги у д. Глебово Ярославской обл.

С т р а т о т и п: Городищи, слой G4. Песчаник мелкозернистый, сероватобурый, плотный, слоистый с деформированными ядрами аммонитов. Мощность 0,25-0,3 м.

Х а р а к т е р и с т и к а. Мощность подзоны повсеместно невелика и не превышает 0,3-0,5 м.

Б и о г о р и з о н т ы: включает одноименный биогоризонт и соответствует интервалу распространения вида *E. (B.) bipliciformis* (Nik.).

А м м о н и т ы: *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.), *E. (B.)* ex gr. *bipliciformis* (Nik.), *Lomonossovella* sp., *Titanites* sp., *Taimyrosphinctes (T.)* cf. *nudus* Mesezhn.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Среднее и верхнее Поволжье (подзона достоверно установлена в разрезах Глебово, Кашпир, Сундюково, Орловка и Городищи). Подзона широко распространена в разрезах Москвы и Подмосковья (разрезы Мнёвики, Кунцево, Еганово, Малая Вязёмка и др.). Находки переотложенных *E. (B.) bipliciformis* (Nik.) известны также на юге Костромской области (Митта, 2015, табл. I, фиг. 5)

II.1.2b. Подзона *Lahuseni* Kiselev et Rogov, 2005

= зона *Oppressus*: Кейси, Месежников, 1986; Кейси и др., 1988; Mesezhnikov, 1988

В и д - и н д е к с: *Epivirgatites (E.) lahuseni* (Nikitin, 1881). Лектотип (выбран А.Н.Ивановым и др. (1987)) – ГГМ VI-16/3, изображен в: Никитин, 1881, табл. X, фиг. 50-51. Левый берег р. Волги у д. Глебово Ярославской обл.

С т р а т о т и п: Городищи, слой G5. Песок мелкозернистый, зеленоватобуровато-серый, плотный, слоистый, местами переходящий в рыхлый песчаник. Аммониты сильно раздавлены. Мощность 0,3 м.

Х а р а к т е р и с т и к а. В других разрезах Среднего Поволжья и в Подмосковье мощность подзоны также невелика. Только в Ярославской области (разрезы на р. Сутка и Глебово) мощность подзоны и одноимённого биогоризонта существенно возрастает (до 5 и более м). Интересно отметить присутствие тонкого (2-3 см) прослоя горючих сланцев в кровле подзоны в разрезе Марьевка – это единственные следы подобных отложений в зоне Nikitini Русской платформы¹.

Б и о г о р и з о н т ы: включает одноименный биогоризонт.

А м м о н и т ы: *Epivirgatites (E.) lahuseni* (Nik.), *E. (E.) variabilis* Schulg., *Lomonossovella* cf. *lomonosovi* (Vischn.), *Taimyrosphinctes (Taimyrosphinctes)* spp., *Taimyrosphinctes (Udschasphinctes)* spp., *Paracraspedites* sp., *Laugeites stschurowskii* (Nik.), “*Craspedites*” sp.nov., *Titanites* sp. Это акме-уровень *Taimyrosphinctes* на Русской платформе.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Среднее и верхнее Поволжье (Глебово, Сутка, Кашпир, Марьевка, Сюдюково, Орловка и Городищи), Москва и Подмосковье (Мнёвики, Кунцево, Еганово, Мильково). Скорее всего, по аналогии с разрезами окрестностей Москвы, к данному биогоризонту приурочена находка *Taimyrosphinctes (Udschasphinctes) olivorum* (Mitta) в разрезе Ефимово-Огарково (Костромская обл.), ранее описанная в составе рода *Praetollia* (Митта, 2005, табл. I, фиг. 1), чьё стратиграфическое положение было недавно пересмотрено автором находки (Митта, 2015). В разрезах Среднего Поволжья находки *Laugeites* в подзонах *Bipliciformis* и *Lahuseni* отсутствуют.

II.1.2с. Подзона Nikitini Kiselev et Rogov, 2005

В и д - и н д е к с: *Epivirgatites (E.) nikitini* (Michalski, 1890). Лектотип (выбран В.Дж. Аркеллом (Arkell, 1956)) изображен в: Михальский, 1890, табл. XII, фиг. 7. Правый берег р. Волги у д. Кашпир.

С т р а т о т и п: Городищи, слой G7. Песок мелкозернистый или алевритистый, зеленовато-бурый, неяснослоистый, плотный, с двумя горизонтами караваеобразных конкреций песчаника рыхлого, местами переполненного раковинами бухий. Слой часто выклинивается по латерали и имеет линзовидное залегание. Мощность до 0,75 м.

Х а р а к т е р и с т и к а. Мощность подзоны в большинстве изученных разрезов значительно меньше, чем в стратотипе и не превышает 10-15 см. Для подзоны очень характерны прослои ракушняка, переполненных сотнями деформированных раковин *Kachpurites*.

На нижней границе подзоны появляется *Epivirgatites (E.) nikitini* (Mich.) и древнейшие *Kachpurites*. Верхняя граница подзоны и всей зоны Nikitini в целом проводится по исчезновению *Laugeites* и *Taimyrosphinctes* и появлению первых *Craspedites (Craspedites)*.

Б и о г о р и з о н т ы: в подзоне могут быть выделены частично параллельные биогоризонты по *Kachpurites* и *Laugeites*, при этом «стандартная» последова-

¹ подобные прослои отмечались также на границе зоны Nikitini и верхневолжского подъяруса в скважинах около г.Нарьян-Мара и в обнажениях по р.Ижме около д.Кедвавом (Кравец и др., 1976)

тельность биогоризонтов состоит из трёх последовательных биогоризонтов (нижний отвечает диапазону распространения древнейшего вида *Kachpurites*, два вышележащих соответствуют интервалам находок двух видов *Laugeites*; в двух нижних биогоризонтах встречаются *Epivirgatites (E.) nikitini* (Mich.)).

А м м о н и т ы:

Биогоризонт *Kachpurites praefulgens* Kiselev et Rogov sp. nov.², in litt.: *Kachpurites praefulgens* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [m], *Kachpurites* sp. [M], *Epivirgatites (E.) nikitini* (Mich.), *E. (E.)* aff. *lahuseni* (Nik.).

Биогоризонт *Laugeites mesezhnikowi* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt.: *Epivirgatites (E.) nikitini* (Mich.) [m] (очень редко), *Kachpurites laevis* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [m] (очень часто), *Laugeites mesezhnikowi* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [M], *Subcraspedites sowerbyi* Spath [M], *S. cf. preplicomphalus* Swinn. [M], *Subcraspedites* sp. [m], *Swinnertonia* sp., “*Craspedites*” sp. nov. [m]

Биогоризонт *Laugeites muravini* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt.): *Kachpurites laevis* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [m] (очень часто), *Laugeites muravini* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [M], *Taimyrosphinctes* sp., *Subcraspedites* sp.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Среднее и Верхнее Поволжье (Глебово, Кашпир, Марьевка, Сяндюково и Городищи), Москва и Подмосковье (Мнёвники, Кунцево, Крылатское, Еганово, Мильково). В большинстве разрезов те или иные составляющие подзону биогоризонты, как правило, отсутствуют или конденсированы. Полный разрез, в котором устанавливается вся последовательность аммонитов, пока обнаружен только в разрезе Городищи.

З а м е ч а н и я. С основания подзоны появляется род *Kachpurites*, который до недавнего времени считался исключительно верхневолжским, а чуть выше – *Subcraspedites*. В то же время в подзоне распространены типично средневолжские *Epivirgatites (Epivirgatites)*, *Laugeites*. Из нижнего горизонта подзоны происходит и вид-индекс зоны *Nikitini*, и если проводить границу средне- и верхневолжского подъярусов по появлению *Kachpurites* и *Subcraspedites*, будет необходимо выбрать новый вид-индекс зоны. Ещё одним доводом в пользу того, чтобы отнести данную подзону к средневолжскому подъярису, является смена на её верхней границе *Laugeites* на *Craspedites*, которая широко прослеживается в Арктике, где по появлению *Craspedites* s.str. традиционно проводится нижняя граница верхневолжского подъяруса.

ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ПОДЪЯРУС

II.1.3. Зона *Fulgens* Trautschold, 1866 emend. Rogov (in Rogov et Starodubtseva, 2014)

В и д - и н д е к с: *Kachpurites fulgens* (Trd., 1866). Лектотип может быть выбран из образцов Г.А. Траутшольда в колл. СПбГУ. Типовая серия происходит из

² описание новых видов будет дано в отдельной публикации

разреза у с. Хорошево.

Стратотип по монотипии – Хорошево, в настоящее время недоступен в связи с застройкой. В качестве неостратотипа может быть выбран один из наиболее полных разрезов зоны, расположенный неподалёку от разреза Хорошево (разрез Карамышевская набережная), где зона присутствует в полном объёме (Рогов, Стародубцева, 2014).

Х а р а к т е р и с т и к а. Зона представлена преимущественно песками с прослоями алевритов и стяжениями песчаников, для юга Ульяновской области (Марьевка) и прилегающих районов Самарской области (Кашпир) характерно присутствие кремнистых отложений. Мощность зоны обычно не превышает 1-2 м, в Ярославской области местами увеличивается до 3-4 м (Бабурино), и достигает примерно 6 м в Тверской обл. (Герасимов, 1969, рис. 2). Наиболее тонкозернистые осадки (аледриты и аледролиты) в большинстве разрезов приурочены к биогоризонту *cheremkensis* (Рогов, Стародубцева, 2014).

Нижняя граница зоны фиксируется по появлению первых *Craspedites* (*Craspedites*) [M]: *C.(C.) fragilis* (Trd.) [m], *C.(C.) nekrassovi* (Prig.)³ [m], а также *Kachpurites evolutus* Rogov sp. nov. in litt. [M]. Верхняя граница проводится по смене последних лишённых килья *Kachpurites* (*K. involutum* Rogov sp. nov. in litt.) древнейшими *Garniericeras*, у которых киль имеется на внутренних оборотах, но ещё не выражен на конечной жилой камере (*G. interjectum* (Nik.) [m] и встечающиеся с ним макроконхи *Garniericeras*). В зоне количественно резко преобладают находки аммонитов рода *Kachpurites*, которые чаще всего составляют 80-90% всех встречаемых аммонитов. Детальные исследования зоны Fulgens показали, что иногда упоминаемые из данного стратиграфического интервала находки *Garniericeras catenulatum* (Fischer) (Герасимов, 1969; Герасимов и др., 1995; Митта и др., 1999 и др.) в действительности появляются только в вышележащей зоне и данные определения связаны или с недостаточно точной привязкой окаменелостей в сильно конденсированных разрезах, или с тем, что за гарниерицерасов могли быть приняты деформированные раковины поздних *Kachpurites* (Рогов, Стародубцева, 2014).

Б и о г о р и з о н т ы. До недавнего времени зона рассматривалась как неделимая. Е.Ю. Барабошкин (Baraboshkin, 1999), основываясь на данных П.А. Герасимова (1969) и по распространению данных краспедитесов в разрезе Кашпир, предложил разделить её на две подзоны, причём верхняя подзона *Nekrassovi* характеризовалась появлением первых *Craspedites* (*Craspedites*) и вида-индекса *C. (C.) nekrassovi* Prig. Однако, как было позднее установлено (Рогов, Стародубцева, 2014)⁴, и *Craspedites* (*Craspedites*), и *C. (C.) nekrassovi* Prig. появляются уже с основания зоны и предложенное деление зоны неудачно. Вместо этого в зоне Fulgens могут быть выделены подзоны Fulgens (с биогоризонтами *evolutum* и *tenuicostatus*) и Subfulgens (с биогоризонтами *cheremkensis*, *subfulgens* и *involutum*), при этом верхняя подзона будет соответствовать по объёму подзоне *Nekrassovi* в её первоначальном понимании (Рогов, Стародубцева, 2014).

³ этот вид может являться младшим синонимом *C. (C.) subditoides* (Nik.), голотип которого происходит также из зоны Fulgens

⁴ по мнению Е.Ю. Барабошкина, экземпляр *Craspedites nekrassovi*, изображенный в (Рогов, Стародубцева, 2014), является представителем *Kachpurites* (прим. Е.Ю.Б.).

АММОНИТЫ:

Биогоризонт *K. evolutum* Rogov sp. nov., in litt.: *Kachpurites evolutus* Rogov sp. nov., in litt. [M], *K. fulgens* (Trd.) [m], *Craspedites* (C.) *praeokensis* Rogov sp. nov., in litt. [M], *C.(C.) fragilis* (Trd.) [m], *C.(C.) nekrassovi* (Prig.) [m], *Subcraspedites* sp.

Биогоризонт *Kachpurites tenuicostatus* Rogov sp. nov., in litt.⁵: *Kachpurites tenuicostatus* Rogov sp. nov., in litt. [M] *K. fulgens* (Trd.) [m], *Craspedites* (C.) *praeokensis* Rogov sp. nov., in litt. [M], *C.(C.) nekrassovi* (Prig.) [m], *Subcraspedites* spp.

Биогоризонт *Kachpurites cheremkhensis*: *Kachpurites cheremkhensis* Mitta et al. [M] *K. aff. fulgens* (Trd.) [m], *Craspedites* (C.) *praeokensis* Rogov sp. nov., in litt. [M], *C. (C.) okensis* (d'Orb.) [M], *C. (C.) nekrassovi* (Prig.) [m], *C. (C.) fragilis* (Trd.) [m], (очень редко).

Биогоризонт *Kachpurites subfulgens*: *Kachpurites subfulgens* (Nik.) [M], *K. aff. fulgens* (Trd.) [m], *Craspedites* (C.) *okensis* (d'Orb.) [M], *C. (C.) subditus* (Trd.) [M], *C. (C.) subditoides* (Nik.) [m], *C. (C.) nekrassovi* (Prig.) [m].

Биогоризонт *K. involutus* Rogov sp. nov., in litt.: *Kachpurites involutus* Rogov sp. nov., in litt. [M] (очень часто), *K. aff. fulgens* (Trd.) [m], *Craspedites* (C.) *okensis* (d'Orb.) [M], *C. (C.) subditus* (Trd.), *C. (C.) subditoides* (Nik.) [m].

Распространение. Ярославская, Московская, Тверская, Владимирская, Рязанская области (Герасимов, 1969), Среднее Поволжье. Самые северные выходы зоны в Среднем Поволжье известны в изолированном останце в Нижегородской области (разрез Исады, см. Блом, 1951). Зона широко распространена в Ульяновской (Марьевка, Городищи) и Самарской (Кашпир) областях, а также в пределах Саратовского Заволжья (Орловка). На юге зона присутствует в скважинах в басс. реки Бол. Узень (скважины 17 и 40, см. Кузнецова и др., 1964).

II.1.4. Зона *Catenulatum* Rouillier, 1845 emend. Rogov (in Rogov et Starodubtseva, 2014)⁶

= зона *Subditus* Nikitin, 1878 (=ярус с *Perisph.subditus* и *Amalth.catenulatus*: Никитин, 1878, с.106; ярус с *Perisph. subditus*: Никитин, 1881, с.232).
= зона *Okensis* Pavlow, 1884 (pars)

Вид-индекс: *Garniericeras catenulatum* (Fisch., 1830-1837). Типовая серия, происходящая из разреза Хорошево, утрачена (Рогов, Стародубцева, 2014).

Стратотип не выделен; стратотипическая местность – Москва и её ближайшие окрестности.

Характеристика. Нижняя граница зоны проводится по смене

⁵ *K. fulgens* var. *tenuicostata* был описан Е.А. Троицкой (1969), но поскольку данное название было предложено после 1961 года, оно считается инфраподвидовым и не регулируется Кодексом (ст. 15.2 МКЗН).

⁶ согласно неопубликованным данным Е.Ю.Барабошкина, *Craspedites nekrassovi* и *Garniericeras catenulatum* появляются почти на одном уровне и если это так, то выделение зоны *Catenulatum*, с учетом вышесказанного, теряет смысл (прим. Е.Ю.Б.).

Kachpurites древнейшими *Garniericeras*, верхняя граница определяется по аммонитам, относящимся к другой филогенетической линии и проводится по появлению *Craspedites* (*Trautscholdiceras*) [M] и [m] с ослабленной скульптурой на вентральной стороне. В данной зоне гарниерицератины уже заметно более редки, чем в зоне *Fulgens*, хотя в разрезах Москвы и Подмосковья они всё ещё преобладают.

Биогоризонты. В зоне могут быть выделены три биогоризонта, основанные на последовательности видов рода *Garniericeras*: в нижнем биогоризонте, распространённом в Московской и Ярославской областях, встречаются *Garniericeras* с округлённой, почти лишённой киля жилой камерой (*G. interjectum* (Nik.) [m] и морфологически близкие макроконхи), в среднем биогоризонте распространены *G. catenulatum* (Fisch.) и в верхней части зоны – *G. subclypeiforme* (Milash.), известные также и из более молодых отложений. Макроконхи краспедитин представлены видами, распространёнными в верхней части зоны *Fulgens* – *C. (C.) okensis* (d'Orb.) и *C. (C.) subditus* (Trd.). Среди микроконхов здесь в основном встречаются пока не описанные виды. В низах зоны преобладают груборебристые формы, обычно определяемые как *C. (C.) subditoides* (Nik.) (напр., Герасимов, 1969, табл. XXII, фиг. 6), но заметно отличающиеся от голотипа, который происходит из зоны *Fulgens*. К верхней части зоны приурочены микроконхи, близкие к *C. (?Trautscholdiceras) mosquensis* Geras., но, как правило, отличающиеся от типичных представителей данного вида меньшими размерами. Из зоны известны редкие находки *Subcraspedites* sp. (Rogov, Zakharov, 2009, фиг. 3.7).

Распространение. Зона распространена преимущественно в тех же регионах и разрезах, что и зона *Fulgens*. В Московской, Рязанской, Ярославской, Ивановской и Костромской областях она представлена песками и песчаниками небольшой мощности (обычно не более 1 м, лишь местами до 4-4,5 м); для восточной части Подмосковья (Мильково, Еганово, карьеры Лопатинского фосфоритного рудника) характерно присутствие плиты фосфатизированного песчаника мощностью около 0,3-0,4 м. В Ульяновской и Самарской областях зону *Catenulatum* слагают преимущественно алевролиты и песчаники, часто со значительной примесью кремнистого и карбонатного материала (1-2 м), с многочисленными прослоями фосфоритовых конкреций. Находки вида-индекса известны из Саратовского Заволжья – Орловка (см. Камышёва-Елпатьевская и др., 1969) и в скважинах в басс. реки Бол. Узень (Кузнецова и др., 1964). Указания на присутствие *G. catenulatum* (Fischer) в Оренбургской юре (Соколов, 1901) в дальнейшем не подтвердились; по мнению А.Л. Яншина (1943), за гарниерицерасов, скорее всего, были приняты аптские *Sinzovia*. Следы верхневолжских отложений могут присутствовать лишь в Оренбургской области, на Общем Сырте, откуда А.Н. Розановым (1927) приводились сделанные в фосфоритовом конгломерате находки аммонитов, характерных для зон *Fulgens*, *Catenulatum* и *Nodiger*.

Самый южный пункт, где присутствуют верхневолжские отложения, относящиеся к зонам *Fulgens* или *Catenulatum*, располагается в Северном Казахстане (гора Кой-кара, расположенная в ~150 км к востоку от Атырау, см. Тихонович, 1915; Соколова, 1939), откуда указывались глины с *Craspedites* (*C. okensis* (d'Orb.)). Интервал распространения вида *Craspedites* (*C. okensis* (d'Orb.)) на Русской платформе составляет примерно 1,5 зоны (три биогоризонта зоны *Fulgens* и зона *Catenulatum*), и, несмотря на широкое географическое распространение данного вида в Арктике и его значение для стратиграфии, выделение биогори-

зонта *okensis* для рассматриваемой территории не представляется целесообразным.

З а м е ч а н и я. Н.Т. Зонов (1939), а следом за ним И.Г. и Н.Т. Сазоновы (Сазонов, 1953; Сазонова, Сазонов, 1967, 1984 и др.) разделяли зону *Catenulatum* (*Subditus* по этим авторам) на две подзоны: нижнюю *C. okensis* (с *C. okensis* (d'Orb.)) и верхнюю *C. subditus* – *G. catenulatum* (с *Craspedites subditus* (Trd.), *C. krylovi* Prig., *C. subditoides* (Nik.), *Garniericeras catenulatum* (Fich.)). Они указывали, что данные подзоны устанавливаются в Подмоскowie и Ульяновско-Сызранском Поволжье и что такое деление прослеживается повсеместно. Однако данные авторов позволяют утверждать, что, хотя *C. (C.) ex gr. okensis* появляются раньше *C. (C.) subditus* (Trd.), в зоне *Catenulatum* они встречаются совместно, причём *G. catenulatum* (Fischer) сопутствует обоим этим видам в большей части зоны, отсутствуя только в её верхах.

II.1.5. Зона *Nodiger Nikitin, 1884 emend. herein*

= зона *Subclypeiforme* Milashevich, 1881 (pars)

В и д - и н д е к с: *Craspedites (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichwald, 1862) [M]; в качестве лектотипа В.В. Митта и И. Ша (2011) предложили экземпляр из Котельников, изображённый Ауэрбахом и Фриэрсом (Auerbach, Friers, 1846, табл. VI, фиг. 1-3; переизображён в Митта, Ша, 2011, рис. 3 а,б).

С т р а т о т и п не выделен; стратотипическая местность – Москва и её ближайшие окрестности, Костромская обл. (с. Козлово на р. Унже).

Х а р а к т е р и с т и к а. Нижняя граница зоны проводится по появлению *Craspedites (Trautscholdiceras)* [M] с ослабленной скульптурой на вентральной стороне и хорошо выраженными приумбиликальными бугорками, верхняя – по исчезновению *Craspedites (Trautscholdiceras)*. Впрочем, с определением верхней границы пока имеются некоторые сложности, поскольку в настоящее время в Европейской части России имеется один единственный пока недостаточно изученный разрез, где зона перекрывается вышележащими слоями, принадлежащими к волжскому ярусу (Сельцо-Воскресенское, Ярославская обл., см. Киселёв, Рогов, 2012 и ниже в наст. работе).

В зоне *Nodiger* гарниерицератины (*G. subclypeiforme* (Milash.) [M] и микроконхи) в большинстве разрезов встречаются редко и приурочены в основном к самым низам зоны. Единственным исключением являются разрезы Рязанской области, где гарниерицерасы сравнительно многочисленны вплоть до верхней части зоны.

Б и о г о р и з о н т ы. Зона подразделяется на две подзоны, *Nodiger* и *Milkovensis*, при этом в подзоне *Nodiger* могут быть установлены два биогоризонта и в подзоне *Milkovensis* – один биогоризонт, основанные на последовательности видов *Craspedites (Trautscholdiceras)*. По всей зоне распространены последние гарниерицератины *Garniericeras subclypeiforme* (Milash). В нижнем биогоризонте встречается пока не описанный вид *C. (Trautscholdiceras)*, переходный от *C. (Craspedites)* (см. Митта, Ша, 2011, рис. 2). Выше появляются типичные *C. (T.) nodiger* (Eichw.) [M]. Для подзоны *Nodiger* в целом характерны также *C. (T.) mosquensis* (Geras.) [m], *C. (T.) pseudonodiger* (Schulg.), *Craspedites (Taimyroceras)*

spp. (включая аммонитов, описанных А.Ю. Березиным в составе рода *Chuvashites*). В биогоризонте *nodiger* встречаются также *C. (T.) parakachpuricus* Geras. [M], *C. (T.) kachpuricus* (Trd.) [m]. В биогоризонте *milkovensis* встречаются преимущественно *Craspedites (Trautscholdiceras) milkovensis* (Eihw.) [M] и *C. (T.) kachpuricus* (Trd.) [m].

Распространение зоны *Nodiger* почти совпадает с таковым зоны *Catenulatum* (Герасимов, 1969). Она известна в пределах Костромской, Ярославской, Московской, Ивановской, Рязанской, Ульяновской и Самарской областей, недавно были открыты её выходы в Чувашии (Березин, 2008). В северных районах своего распространения (севернее Ульяновской обл.) она представлена песками и песчаниками мощностью от 1-2 м до более чем 30 м (в Подмосковье и Ярославской обл.). На юге Ульяновской области и в Самарской области зона представлена окремнелыми алевролитами с многочисленными прослоями фосфоритовых конкреций, особенно обильными в кровле зоны. Присутствие зоны можно предполагать и в Северном Казахстане, откуда из долины Чоптакуль упоминались переотложенные находки "*Olcostephanus nodiger*" (Баярунас, 1916).

З а м е ч а н и я. Для данного стратиграфического интервала, как и для ниже лежащей зоны, было предложено несколько видов-индексов, относящихся к подсемействам *Garniericeratinae* и *Craspeditinae*. К.О. Милашевич (1881) предложил выделять «горизонт с *Amaltheus subclypeiforme*», а несколькими годами позже С.Н. Никитин (Никитин, 1884) установил зону *Nodiger*. Как и в случае с зоной *Catenulatum*, в публикациях конца XIX века для зоны нередко употреблялись два вида-индекса. Так, С.Н. Никитин (1888) называл этот интервал «горизонт с *Olcostephanus nodiger*, *Oxynotoceras subclypeiforme*», А.П. Павлов – «зона с *Oxynotoceras subclypeiforme* и *Olcostephanus nodiger*», «зона с *Olcostephanus nodiger* и *Oxynotoceras subclypeiforme*» (Pavlow, 1889), «зона с *Olcostephanus (Craspedites) nodiger*, *C. kaschpuricus* и *Oxynotoceras subclypeiforme*» (Pavlow, Lamplugh, 1892), «зона *Craspedites kaschpuricus* и *Oxynotoceras subclypeiforme*» (Pavlow, 1896). Позднее, особенно после работы А.Н. Розанова (1909), в которой были установлены подзоны (нижняя *Nodiger* и верхняя *Milkovensis*), чаще всего для обозначения верхней зоны волжского яруса стал использоваться вид *Craspedites (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichw.) и лишь иногда упоминалась также зона *Subclypeiforme* (напр., Зонов 1937; Сомов, 1939). Для подзон были предложены и другие индексы: П.А. Герасимов (Герасимов, Михайлов, 1966) использовал, соответственно, *Mosquensis* и *Nodiger*, а И.Г. и Н.Т. Сазоновы (1967) – *Subclypeiforme-Nodiger* и *Kachpuricus – Tolijense*.

В данном случае *C. (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichw.) представляется более удачным видом-индексом, несмотря на то, что он был предложен позже *G. subclypeiforme* (Milash.), поскольку: 1) в отличие от более низких частей верхне-волжского подъяруса в данной зоне гарниерицератины уже становятся редкими (в верхней подзоне – единичные или отсутствуют); 2) инфразональное расчленение зоны основано на последовательности *C. (Trautscholdiceras)*; 3) вид *G. subclypeiforme* (Milash.) был использован в качестве вида-индекса слоёв (Кейси и др., 1977; Месежников, 1984) или подзоны (Богданова, Лобачёва, 1994) для основания рязанского яруса РП. Хотя И.Г. и Н.Т. Сазоновы (1984), а затем В.В. Митта (Митта, Ша, 2011) показали, что гарниерицерасы в разрезах Рязанской области, послуживших для установления этих слоёв, встречаются отдельно от рязанитесов и их находки относятся ещё к верхней части волжского яруса, использование

одного и того же вида-индекса в терминальной юре и низах мела может приводить к определённой путанице.

II.1.6. Зона *Singularis Kiselev, 2003*

В и д - и н д е к с: *Volgidiscus (Volgidiscus) singularis* Kiselev, 2003 [m] (Киселёв, 2003, с. 60, табл. 26, фиг. 4-5).

С т р а т о т и п: карьер у с. Сельцо-Воскресенское (Киселёв, 2003), слой 2. Первоначально данный интервал выделялся как «слои с *V. singularis*» (Киселёв, 2003). С учётом того, что в настоящее время обнаружены разрезы (неопубликованные данные Д.Н. Киселёва), в которых положение находок волгидискусов выше последних *Craspedites (Trautscholdiceras)* чётко определено, ранг данного подразделения может быть поднят до зонального.

П о р а з д е л е н и е. Выше зоны *Nodiger* в пределах верхневолжского подъяруса могут быть обособлены по меньшей мере два комплекса аммонитов, обладающие крайне ограниченным географическим распространением (Ярославская область). Они могут быть отнесены к зоне *Singularis*. Биогоризонт *singularis*, к которому приурочены *Volgidiscus*, встреченные выше зоны *Nodiger* в разрезе Сельцо-Воскресенское (Киселёв, Рогов, 2012), пока неизвестен за пределами типового местонахождения. По-видимому, очень близкий возраст имеет комплекс аммонитов, обнаруженный А.А. Школиным в ледниковых валунах в пределах Ярославской области. В этом комплексе были встречены *Volgidiscus (Volgidiscus)*, отличающиеся слабо скульптурированной раковиной (*Volgidiscus (V.) pulcher* (Casey, Mesezhn., Schulg.): Школин, Рогов, 2012, табл. 80, фиг. 2), совместно с ними присутствуют *Schulginites cf. pseudokochi* Mesezhn. (loc. cit., табл. 80, фиг. 3). Следует отметить, что и порода самих валунов (рыжие песчаники) очень близка к песчаникам из Сельца-Воскресенского, отличаясь разве что несколько более светлым цветом и меньшим размером зёрен. Аммониты, близкие к *Volgidiscus (V.) pulcher* Mesezhn. et al. были встречены также в терминальной части волжского яруса разреза у д. Огарково на р. Унже (Митта, 2015, табл. I, фиг. 3).

Р а с п р о с т р а н е н и е. Известна только в стратотипе и эрратических валунах на территории Ярославской области.

З а м е ч а н и я. Из пока не встреченного в коренном залегании стратиграфического интервала в терминальной части верхневолжского подъяруса известны находки *Chetaites chetae* Schulg. Эти аммониты найдены в переотложенном виде в Ярославской обл. (Мостово: Киселёв и др., 2012, табл. 53, фиг. 2-3), их находки известны также в Рязанской обл. (колл. Московского детского эколого-биологического центра).

II.2. РЯЗАНСКИЙ ЯРУС

Исторически основание рязанского яруса в типовом регионе определялось по появлению *Riasanites* (Месежников, 1984). В Арктике основание рязанского яруса фиксируется по появлению *Praetollia* и *Chetaites sibiricus* Schulg. Достовер-

ные находки *Praetollia* в Европейской части России неизвестны (Митта, 2015), а единственный изображённый экземпляр *Chetaites sibiricus* Schulg. (Митта, Ша, 2011, табл. III, фиг. 7) заметно отличается от сибирских хетаитесов большим коэффициентом ветвления рёбер при меньшем размере раковины и, скорее всего, вообще не относится к роду *Chetaites*. При этом данный аммонит происходит из сильно конденсированных отложений, и к какому инфразональному подразделению он может относиться, неясно.

Данные о строении нижней части рязанского яруса и распространении здесь аммонитов достаточно противоречивы (Месежников, 1984; Кейси и др., 1988; Митта, 2007; Митта, Ша, 2011). Тем не менее, можно считать установленным, что самые низы яруса не содержат аммонитов тетического происхождения.

II.2.1. Зона *Rjasanensis* Nikitin, 1888

В и д - и н д е к с: *Riasanites rjasanensis* (Nikitin, 1888); лектотип (Митта, 2008) - экз №1/81 (Горный музей, Санкт-Петербург), изображен в: Никитин, 1888, табл. 1, фиг.1; Рязанская обл., Старая Рязань.

С т р а т о т и п: правый берег р. Оки у д. Чевкино.

Х а р а к т е р и с т и к а. Границы зоны определяются распространением рода *Riasanites*. Для зоны в целом характерно присутствие разнообразных аммонитов тетического происхождения, относящихся к родам *Riasanites*, *Riasanella*, *Malbosiceras*, *Mazenoticeras*, *Subalpinites*, *Neocosmoceras* и др., а также бореальных *Hectoroceras*, *Surites*, *Externiceras*. В пределах зоны выделяется несколько обособленных комплексов аммонитов (Кейси и др., 1977; Месежников, 1984; Varaboshkin, 1999; Барабошкин, 2004 а, б; Митта, 2005, 2007; Митта, Ша, 2011). Из-за фрагментарности разрезов и слабой изученности многих из них палеонтологическая характеристика, последовательность и распространение этих комплексов остаются дискуссионными.

П о д р а з д е л е н и е. Е.Ю. Барабошкин (Varaboshkin, 1999) предлагал разделять данную зону на подзоны *Hectoroceras kochi* и *Transcaspiites transfigurabilis*, а несколько позже (Барабошкин, 2004 а, б), на основе межрегиональной корреляции – на подзоны *Subrjasanensis*, *Kochi* и *Transfigurabilis*.

В последнее время этот интервал активно изучал В.В. Митта. В 2007 г. он выделял в данной зоне пять аммонитовых комплексов (Митта, 2007): 1) *Hectoroceras tolijense*, 2) *Hectoroceras kochi*, 3) *Riasanites swistowianus*, 4) *Riasanites rjasanensis*, 5) *Transcaspiites*⁷ *transfigurabilis*. Уже на следующий год он разделил этот интервал на две зоны – *Kochi* и *Rjasanensis s.s.* и в пределах последней выделял (Митта, Богомолов, 2008; Митта, Ша, 2011) следующие комплексы (снизу вверх):

“*swistowianus*”: *Riasanites swistowianus* (Nik.), *R. rjasanensis* (Nik.), *Dalmasiceras crassicostatum* Djanelidze (определение которого, на наш

⁷ мы не разделяем мнение В.В. Аркадьева (2009) об отнесении *Transcaspiites transfigurabilis* к роду *Neocosmoceras*

взгляд, ошибочно), *Malbosiceras* sp., *Subalpinites* aff. *fauriensis* Mazonot, *Mazonoticerases* cf. *urukhense* Kalacheva et Sey, *Riasanella* spp., *Pseudocraspedites bogomolovi* Mitta, *Praesurites* sp.

“*rjasanensis*”: *Riasanites rjasanensis* (Nik.), *R. swistowianus* (Nik.), *Subalpinites krischtafowitschi* Mitta, *Malbosiceras* sp., *Mazonoticerases* sp., *Praesurites nikitini* (Gerasimov) em. Mitta, *Pseudocraspedites bogomolovi* Mitta, *P. craspeditoides* Girmounsky, *Hectoroceras* cf. *kochi* Spath.

“*transfigurabilis*”: *Transcaspiites transfigurabilis* (Bogosl.), *Riasanites rjasanensis* (Nik.), *R. rulevae* (Mitta), *R. maikopensis* (Grig.), *Pronjaites* cf. /aff. *bidevexus* (Bogosl.), *Externiceras*, *Gerassimovia*, *Borealites*, *Caseyceras*, *Surites*.

Виды-индексы первых двух указанных комплексов нельзя назвать удачными, поскольку они в обоих комплексах встречаются совместно, хотя и с различной частотой.

Ввиду высокой конденсации рязанских отложений и все еще их слабой изученности высока вероятность ошибок при столь детальном разделении, поэтому здесь мы возвращаемся к схеме Е.Ю. Барабошкина (Baraboshkin, 1999) с двучленным делением зоны *Riasanites*.

Распространение. В Московской, Рязанской, Калужской и Тульской областях зона представлена преимущественно песками и песчаниками (часто фосфатизированными) мощностью до 2,5 м или прослоем фосфоритовых галек (до 5-15 см). В Самарской области (Кашпир) и на юге Ульяновской области (Марьевка) зона представлена песками и опоковидными песчаниками мощностью до 2 м, при этом в низах зоны в Кашпире отмечается прослой горючих сланцев. В бассейне р. Суры зона представлена фосфоритовым конгломератом мощностью до 0,4 м (Сазонова, 1977). Таким образом, мощность зоны повсеместно невелика. В Ярославской области и на севере Ульяновской области аммониты этой зоны известны только в переотложенном состоянии.

З а м е ч а н и я. С.Н. Никитин (1888) выделял «слои с *Hoplites rjasanensis*», но их стратиграфическое положение определял неверно, параллелизуя их с зоной *Virgatus* средневожского подъяруса в современном понимании. Возраст этих отложений был уточнен Н. Криштафовичем (Krischtafowitsch, 1892) и Н.А. Богословским (1895).

II.2.1a. Подзона «Kochi» Spath, 1952

В и д - и н д е к с *Hectoroceras kochi* Spath, 1947. Голотип – Spath, 1947, табл. I, фиг. 2, Земля Джеймсона, Восточная Гренландия, обн. 313.

Стратотип не выделен. Типовой регион зоны Kochi – Земля Джеймсона, Восточная Гренландия. Фаунистический горизонт с *Hectoroceras kochi* (Spath, 1952) было предложено рассматривать в качестве зоны (Сакс, Шульгина, 1962). За опорные разрезы в этом случае можно принять разрез в шурфах по левому берегу р. Хеты в 2 км ниже устья руч. Букатый, обн. 2, сл. 4; и обн. 1 на р.левой Боярке в 0,5 км от устья и обн.2, слои 1-3 на слиянии рек левой и правой Боярки (Барабошкин, 2004 б).

З а м е ч а н и я. В.В. Митта (Митта, Ша, 2011) предложил выделять в основании рязанского яруса зону Kochi, в которую было включено два биогоризонта – *tolijense* и *kochi*. Однако кровля и подошва этой зоны не совпадают с границами зоны Kochi Арктики (где её объём определяется распространением *Hectoroceras* s. str.). Стратиграфическое положение «фаунистического горизонта *tolijense*» остаётся неясным. Вид-индекс данного биогоризонта на Приполярном Урале встречается как в терминальной части волжского, так и в низах рязанского яруса. Все экземпляры, имевшиеся в распоряжении В.В. Митты (Митта, 2007, табл. I, фиг. 2–5), происходят из коллекции А.П. Павлова и их точное положение в разрезе неизвестно. Предполагается, что они могут происходить из «слоя 2б» разреза Кузьминское, в котором последующим исследователям не удалось обнаружить аммонитов (Митта, Ша, 2011). И.Г. и Н.Т. Сазоновы (Сазонов, 1953; Сазонова, Сазонов, 1967, 1984) упоминали вид *S. tolijense* (Nik.) в комплексе зоны Nodiger Кашпира, но ни многолетние сборы авторов, ни изучение обширных коллекций аммонитов из зоны Nodiger этого разреза не подтверждают присутствия здесь данного вида. Принимая во внимание находки *Shulginites* вместе с *Volgidiscus* из валунов в Ярославской области, в верхней части волжского яруса Европейской части России может присутствовать биогоризонт, охарактеризованный *Shulginites* и *Volgidiscus*. Этот горизонт должен относиться к верхам волжского яруса, хотя существование в нижней части рязанского яруса РП обособленного интервала, охарактеризованного *Shulginites*, также возможно.

В отличие от спорного «биогоризонта *tolijense*», положение биогоризонта *kochi* (Митта, 2007) в нижней части рязанского яруса очевидно. Он охарактеризован, в основном, аммонитами бореального происхождения (кроме вида-индекса здесь встречены *Praesurites* и/или *Pseudocraspedites*: Митта, 2007), однако по данным (Месежников и др., 1979б) и по нашим наблюдениям, первые *Riasanites*, включая *R. rjasanensis*, появляются ниже. Находки *Hectoroceras* неоднократно отмечались и в более высокой части рязанского яруса (Кейси и др., 1977 и более поздние работы), но они, вероятно, относятся уже к другому виду (Митта, Ша, 2011). Возможно, эти формы близки к «своеобразным *Hectoroceras* sp. indet.», находки которых в верхней подзоне зоны Kochi отмечал С.Н. Алексеев (1984).

Таким образом, выделять биогоризонты в подзоне “Kochi” пока преждевременно. По мнению Е.Ю. Барабошкина (Baraboshkin, 1999) интервал “Kochi” отвечает средней части зоны Kochi арктических разрезов. Объём подзоны Kochi заведомо меньше соответствующего объёма зоны сибирских (Алексеев, 1984) и печорских (Месежников и др., 1979 а) разрезов, последовательно сопоставляя которые и учитывая смену комплексов сопутствующих *Surites*, можно прийти к выводу о соответствии подзон Borealites constans и *Surites* (*Caseyiceras*) *praeanalogus* (эпиболь *H. kochi*) подзоне “Kochi” РП (Барабошкин, 2004 б).

Распространение. Подзона известна в разрезах Подмосковья (окрестности Воскресенска), Рязанской области, где она представлена фосфатизированным песчаником незначительной (первые сантиметры) мощности. Находки *Hectoroceras* сделаны М.А. Роговым и в кашпирском разрезе.

II.2.1b. Подзона Transfigurabilis Mesezhnikov et al., 1979

Стратотип. Стратотип определен не был. Им может служить разрез Чевкино в Рязанской области (слои 2-4: Месежников и др., 1979 б), фиксирующий верхнюю границу подзоны и разрез Кузьминское-1 (слой 6, там же), фиксирующий нижнюю границу.

Вид-индекс: *Transcaspiites transfigurabilis* (Bogoslovsky, 1897) (*Hoplites transfigurabilis*: Богословский, 1897, с.99, табл.VI, фиг.3).

Характеристика. Мощность зоны обычно не превышает 0,5 м; она сложена кварц-глауконитовыми песчаниками с гальками фосфоритов. Подошва проводится по появлению вида-индекса и исчезновению *Hectoroceras kochi*, кровля – по появлению *Surites tzikwinianus* и *S. subtzikwinianus* и исчезновению тетических аммонитов (*Riasanites*, *Transcaspiites*).

Аммониты. *Transcaspiites transfigurabilis*; характерные виды. *Riasanites rjasanensis*, *Riasanites swistowianus*, *Surites* spp., *Surites (Caseyiceras)* spp.

Распространение. Подзона может быть прослежена в разрезах Мангышлака и Северного Кавказа (Барабошкин, 2004б).

Замечания. Первоначально (Месежников и др., 1979 б) данная подзона была установлена в качестве слоев с фауной, а позже (Месежников, 1984) была заменена на зону *Riasanites rjasanensis* и *Surites spasskensis*. Эта замена представляется не совсем удачной, поскольку (1) ранее уже выделялась зона *Spasskensis*, понимавшаяся разными авторами по-разному (Павлов, 1907; Герасимов, 1959; Сазонова, Сазонов, 1967 и др.); (2) подзона *Transfigurabilis* имеет неплохой корреляционный потенциал для сопоставления с разрезами Тетического пояса; (3) кровля подзоны *Transfigurabilis* устанавливается легче, поскольку на этом уровне полностью исчезают тетические аммониты. В разрезах Бореального пояса этой зоне может соответствовать зона *Surites (Caseyiceras) analogus*, вид-индекс которой присутствует в подзоне *Transfigurabilis* рязанских разрезов (Месежников и др., 1979 б).

II.2.2. Зона *Tzikwinianus* Gerasimov, 1971

Вид-индекс: *Surites tzikwinianus* (Bogoslovsky, 1896); голотип по монотипии: Богословский, 1896, табл. II, фиг. 6, Рязанская обл., с. Чевкино (=Циквино по Н.А. Богословскому).

Стратотип: правый берег р. Оки, обнажение у д.Чевкино (Месежников и др., 1988).

Характеристика. Мощность зоны обычно не превышает 2-2,5 м. Подошва проводится по появлению вида-индекса и *S. subtzikwinianus*, кровля – по появлению *Peregrinoceras albidum*.

Аммониты. Аммонитовые комплексы зоны в настоящее время недостаточно изучены (Митта, Богомолов, 2008). Для зоны характерны *Surites* ex gr. *tzikwinianus* (Bogosl.), *Surites (S.) kozakowianus* (Bogosl.), *Bojarkia* spp. и средне-русские виды *Peregrinoceras (P. pressulum)* (Bogosl.), *P. subpressulum* (Bogosl.).

Распространение. В Московской области она представлена алеври-

тами с фосфоритовыми конкрециями мощностью до 0,2 м, в Рязанской области она представлена преимущественно песками и песчаниками максимальной мощности до 2,5 м, но чаще – 0,2-0,3 м (Месежников, 1984). В Самарской области (Кашпир) и на юге Ульяновской области (Марьевка) к зоне относятся пески и опоковидные песчаники с фосфоритовыми конкрециями мощностью менее 1 м. В бассейне р. Суры зона представлена известковистым песчаником мощностью 0,8-1,2 м (Сазонова, 1977), в Костромской обл. (Митта, 2015) – песчанистой глиной мощностью до 0,3 м.

З а м е ч а н и я. Для обозначения верхней части рязанского яруса выше интервала распространения *Riasanites* за минувшие 100 лет было предложено несколько разных видов-индексов. Сначала А.П. Павлов (1895) в разрезе у с. Кашпир между валанжином и верхневолжским подъярусом (в современном понимании) установил зону *Olcostephanus stenomphalus*, а позднее приблизительно для того же интервала использовал зону *Olcostephanus spasskensis* (Pavlow, 1901). В дальнейшем названия зон *Rjasanensis* и *Spasskensis* стали практически общепринятыми (Месежников, 1984). Однако оба предложенные А.П. Павловым вида-индекса нельзя назвать удачными: вид *Surites spasskensis* (Nik.) встречается преимущественно в верхней части зоны *Rjasanensis*, а “*Surites stenomphalus* (Pavl.) (так же, как предложенный в качестве вида-индекса для верхней подзоны зоны *Spasskensis* вид “*S.*” *simplex* (Bogosl.) характерны также для низов валанжина. По мнению В.И. Бодылевского (1967), лектотип вида *Olcostephanus simplex* Bogosl. (Богословский, 1902, табл. XVI, фиг. 6) должен быть отнесён к роду *Temnoptychites*. Поэтому наиболее удачным зональным индексом для данного интервала представляется предложенный П.А. Герасимовым (1971) *Surites tzikwinianus* (Bogosl.).

II.2.3. Зона *Albidum* Casey, 1973

Вид-индекс: *Peregrinoceras albidum* Casey, 1973; голотип: GSM. Zm3819, Casey, 1973, pl. 10, fig. 8a-b, Линкольншир, верхние песчаники Спилсби, Biscathorpe Wold gravel pits.

Стратотип не выделен. Стратотипическая местность – Восточная Англия, Норфолк (Кейси и др., 1988). В качестве лектостратотипа можно выбрать разрез скважины в районе г. Спилсби (Spilsby), сл. 10-12 (Casey, 1973, с.202).

Х а р а к т е р и с т и к а. Мощность зоны, как правило, не превышает 0,1-0,3 м. Подошва зоны проводится по появлению вида-индекса. Кровля условна, должна проводиться по появлению валанжинских аммонитов, в частности, *Pseudogarnieria*, однако в опорном кашпирском разрезе, в связи с перерывом, она проведена по появлению *Nikitinoceras*. Можно лишь указать, что в зоне преобладают *Peregrinoceras*, вместе с которыми встречаются более редкие *Bojarkia*.

Р а с п р о с т р а н е н и е. В Московской области зона представлена глинами алевритистыми (до 0,1 м), в Самарской области (Кашпир) и на юге Ульяновской области (Марьевка) – песками и опоковидными песчаниками с многочисленными фосфоритовыми конкрециями (0,1-0,3 м).

З а м е ч а н и я. После находки *Peregrinoceras aff. albidum* Casey в терминальной части рязанского яруса разреза Кашпир были высказаны предположения, что зона Albidum «в будущем... сможет быть выделена и в отложениях Русской равнины» (Кейси и др., 1977, с.25). Позднее интервал с этими аммонитами был обособлен в качестве «слоев с *P. aff. albidum*» выше зоны Tzikwinianus (Месежников и др., 1979 а). В дальнейшем Р. Кейси и др. (1988) указывали, что в самых полных разрезах зона Tzikwinianus может быть разделена на два горизонта, для верхнего из которых характерно присутствие *P. aff. albidum*, хотя до того М.С. Месежников (1982) уже писал о зоне Albidum.

III. ОПИСАНИЕ ОПОРНЫХ РАЗРЕЗОВ

III.1. ГОРОДИЩИ (N 54°34'55", E 48° 24' 56")

Разрез Городищи (ранее – Городище) располагается на правом берегу р. Волга приблизительно в 25 км севернее г. Ульяновска (рис. 2). Здесь в высоком обрывистом берегу обнажаются слои верхнего кимериджа – готерива, залегающие с небольшим наклоном на юг, вследствие чего прямо по д. Городищи выходят верхнекимериджские – средневолжские слои, а южнее постепенно появляются более молодые отложения. Это обнажение, открытое ещё в конце XVIII века (Лепехин, 1771, с.307-310; Pallas, 1771, S.118-120), является одним из наиболее изученных разрезов юры Европейской части России. Во время двух Международных геологических конгрессов, проходивших в Российской империи и СССР (Санкт-Петербург, 1897; Москва, 1984) и Международного коллоквиума по границе юры и мела (Новосибирск, 1977) на этот разрез были организованы экскурсии. В 2010 г на данный разрез также была организована геологическая экскурсия во время работы совещания "Меловая система России..." (Барабошкин, Благове-

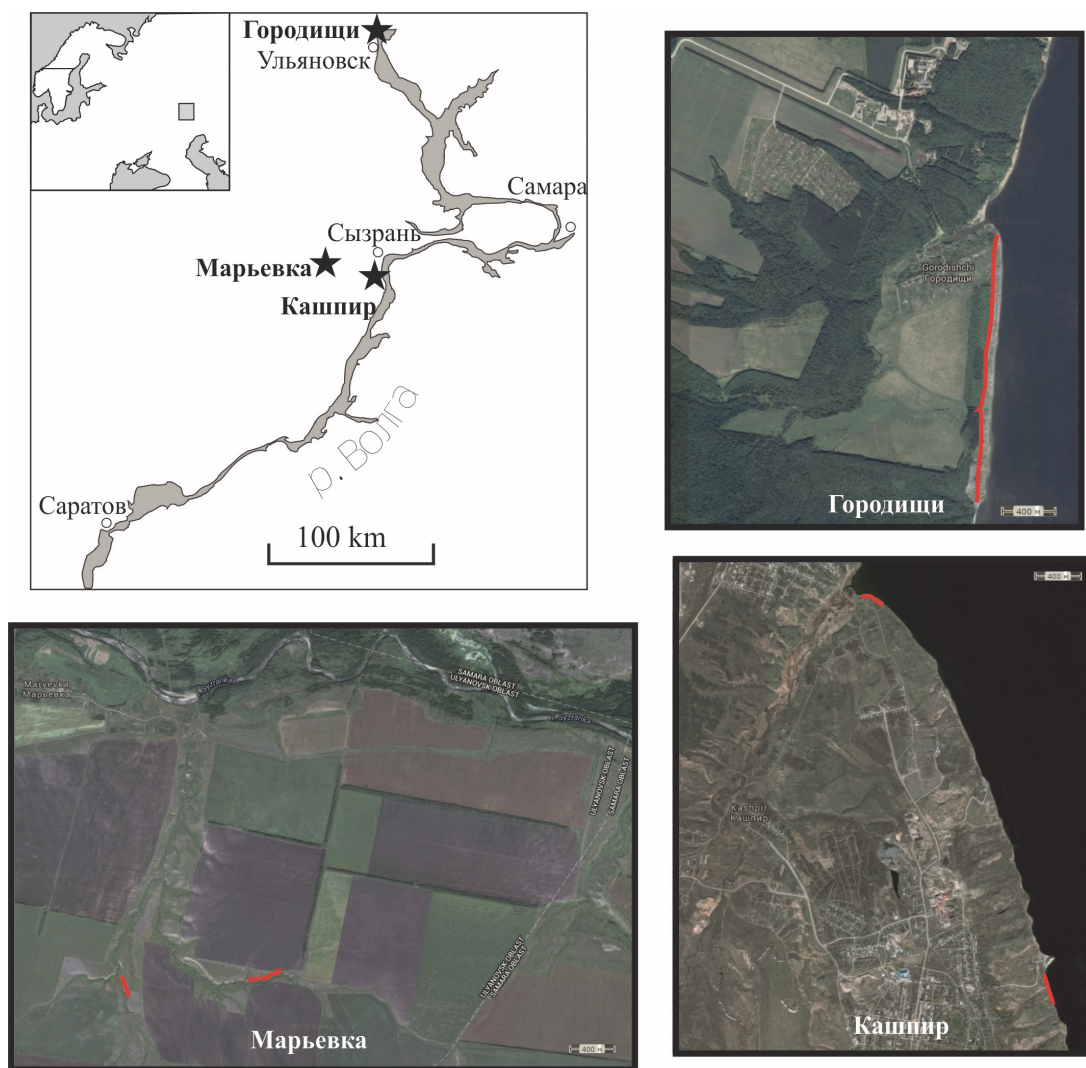


Рис. 2. Расположение изученных разрезов

щенский, 2010). В 1964-м году Постановлением расширенного заседания бюро Юрской комиссии МСК разрез Городищи был выбран в качестве лектостратотипа волжского яруса, а вскоре П.А. Герасимов и Н.П. Михайлов (1966) опубликовали описание этого разреза, составленное в соответствии с утвержденными МСК «Правилами изучения и описания стратотипов и опорных стратиграфических разрезов». В последние десятилетия из разреза Городищи были детально изучены аммониты (Михайлов, 1964; Месежников и др., 1977; Рогов, 2002, 2013; Rogov, 2010; Киселёв, Рогов, 2005), белемниты (Густомесов, 1964), фораминиферы (Даин, Кузнецова, 1976), остракоды и известковый наннопланктон (Lord et al., 1986), а также радиолярии (Вишневская, Барабошкин, 2001), палинология (Riding et al., 1999; Smith, 1999; Smith, Harding, 2004; Harding et al., 2011) и остатки ихтиозавров (Ефимов, 1998, 1999 а, б). Недавно были получены данные по изотопному составу кислорода и углерода в рострах белемнитов и распределению глинистых минералов (Ruffell et al., 2002; Price, Rogov, 2009), а также петромагнитные (Гужиков и др., 1999; Rogov et al., 2006) и магнитостратиграфические (Baraboshkin et al., 2015) результаты. Этот разрез недавно был предложен в качестве возможного кандидата для GSSP титонского яруса (Rogov, 2010) и точка вторичного стратотипа границы (Secondary Stratotype Section and Point, SSSP) волжского яруса (Захаров, 2003).

На размытой поверхности битуминозных сланцев, относящихся к биогоризонту *pilicensis* зоны Panderi средневожского подъяруса (Рогов, 2013), залегают (Рис. 3; Табл. VIII):

Слой G1. Песок зелёный с жёлтыми примазками, с фосфоритовыми конкрециями с переотложенными *Zaraiskites cf. zarajskensis* (Mich.) в основании. В кровле слоя наблюдается поверхность “рыхлого дна”. Мощность 0,1-0,3 м.

Слой G2. Зеленоватый биотурбированный кварц-глауконитовый глинистый рыхлый песчаник с рыжими пятнами ожелезнения по пириту, с прослоем фосфоритовых конкреций в основании. В матриксе встречаются *Virgatites virgatus* (Buch), в фосфоритовых гальках в основании слоя – *V. gerassimovi* (Mitta), *V. virgatus* (Buch) (Вишневская, Барабошкин, 2001). Мощность 0,25-0,5 м.

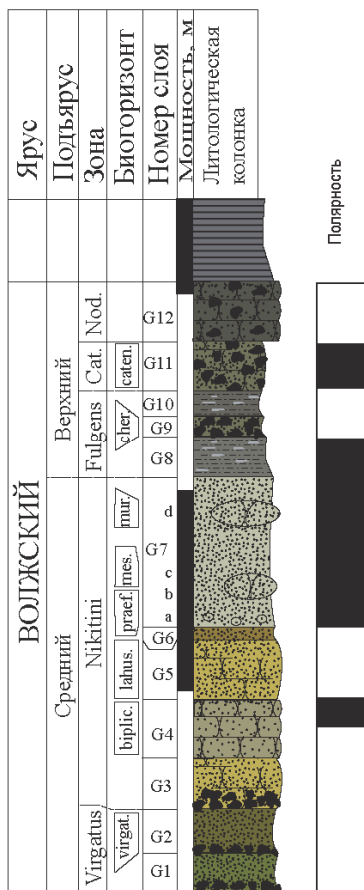
Рис. 3. Разрезы Городищи, Кашпир и Марьевка.

Условные обозначения: 1 – битуминозные сланцы, 2 – глины, 3 – алевролиты, 4 – алевролиты, 5 – пески, 6 – песчаники, 7 – фосфоритовые конкреции; геомагнитная полярность: 8 – нормальная, 9 – обратная.

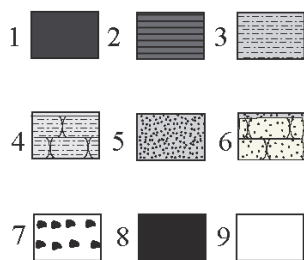
Сокращения стратиграфических подразделений (от наиболее древних к наиболее молодым): Pand. – Panderi; virgat. – virgatus; biplic. – bipliciformis; lahus – lahuseni; praef. – praefulgens; mes. – mesezhnikowi; mur. – muravini; ten. – tenuicostatus; cher. – cheremkhensis; sub. – subfulgens; inv. – involutum; caten, Cat. – catenulatum; Nod. – Nodiger; aff. nod. – aff. nodiger; milk. – milkovenssis; Tzikw. – Tzikwinianus, Albid. – Albidum; Вал. – валанжинский.

Цвет пород на литологических колонках приблизительно отвечает их реальному цвету.

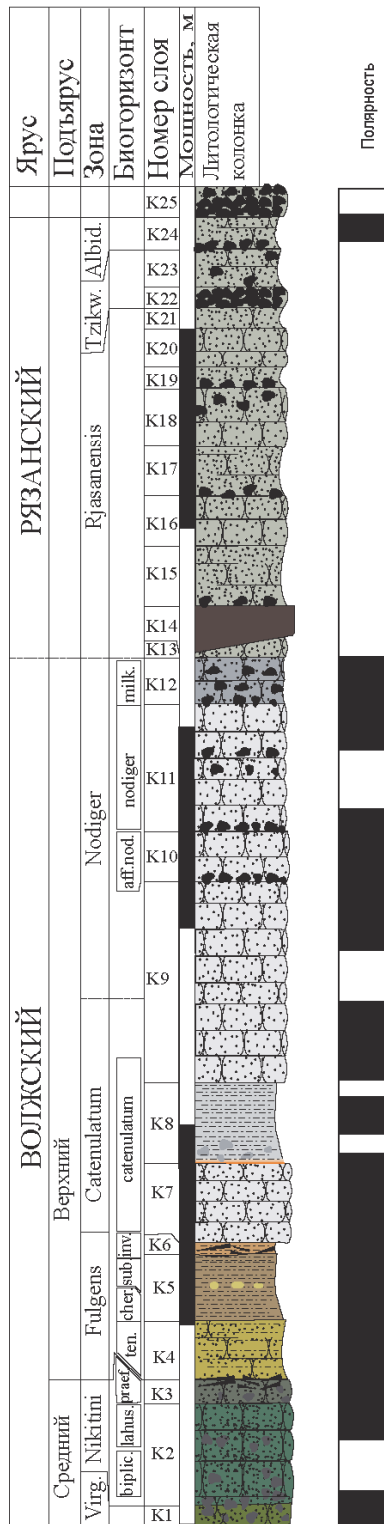
Городищи



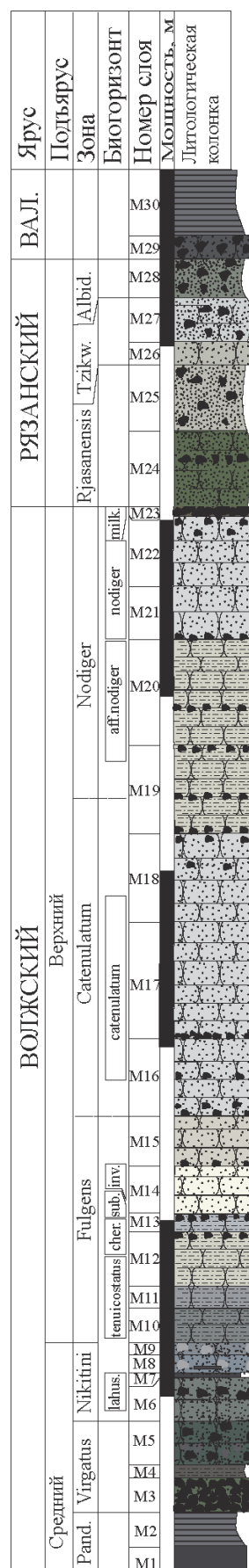
Условные обозначения



Кашпир



Марьевка



- Слой G3. Песок мелкозернистый, переходящий в рыхлый песчаник, охристый, переполненный переотложенной фосфоритовой галькой, местами образующей конгломерат. В слое, свободном от фосфоритов, песок нередко образует концентрически слоистые «мячики» лимонно-охристого цвета. В фосфоритах часто встречаются переотложенные аммониты *Virgatites* spp., *Lomonossovella lomonosovi* (Vischn.), *Dorsoplanites* spp. (при этом нижележащие пески зоны и подзоны *Virgatus* содержат, по наблюдениям 2004-2010 гг., исключительно представителей рода *Virgatites*). Мощность 0,2-0,3 м.
- Слой G4. Песчаник мелкозернистый, серовато-бурый, плотный, слоистый с деформированными ядрами аммонитов *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.) (Табл. I, фиг. 5) и *E. (B.) ex gr. bipliciformis* (Nik.), а также единичными *Lomonossovella* sp. Кроме того, начиная с этого слоя и вплоть до сл. G5 иногда встречаются мегаконхи, ранее большинством авторов относимые к *Epivirgatites*. Эти аммониты резко отличаются от эпивиргатитесов крупными и гигантскими размерами раковин. Они недостаточно изучены и предварительно определены как *Titanites* spp. Мощность 0,25-0,3 м.
- Слой G5. Песок мелкозернистый, зеленовато-буровато серый, плотный, слоистый, местами переходящий в рыхлый песчаник. Аммониты сильно раздавлены. Среди них определены *Epivirgatites (E.) lahuseni* (Nik.) [M], *E. (E.) aff. nikitini* (Mich.) [m], *Taimyrosphinctes (Udschasphinctes)* sp. (часто), *Titanites* sp., *Lomonossovella* sp. Мощность 0,3 м.
- Слой G6. Песок алевролитистый, буровато-рыжий, ожелезненный, плотный, плавно переходящий в мелкие песчанистые конкреции. Мощность 0,05-0,1 м.
- Слой G7. Песок мелкозернистый или алевролитистый, зеленовато-бурый, неяснослоистый, плотный, с двумя горизонтами караваеобразных конкреций песчаника рыхлого, местами переполненного раковинами бухий. Слой часто выклинивается по латерали и имеет линзовидное залегание. Мощность 0,75 м.

Аммониты расположены в 4 горизонтах:

- “а” (0,05-0,1 м) - горизонт мелких конкреций песчаника с недеформированными ядрами аммонитов *Epivirgatites (E.) nikitini* (Mich.) [m], *Kachpurites praefulgens* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [m] (редко).
- “b” (0,15 м) – нижняя часть караваеобразных конкреций песчаника, переполненных раздавленными ядрами аммонитов *Epivirgatites (E.) nikitini* (Mich.) [m] (редко) (Табл. III, фиг. 1), *Kachpurites praefulgens* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt [m] (очень часто) (Табл. III, фиг. 4-6).
- “с” (0,2-0,25 м) – верхняя часть караваеобразных конкреций песчаника с деформированными ядрами аммонитов *Epivirgatites (E.) nikitini* (Mich.) (очень редко), *Kachpurites laevis* Kiselev et Rogov sp. nov. [m], in litt. (очень часто), *Laugeites mesezhnikowi* Kiselev

et Rogov sp. nov., in litt. [M], *Subcraspedites* sp. (Табл. IV, фиг. 8), *S. sowerbyi* Spath, *S. cf. preplicomphalus* Swinn., *Swinnertonia* sp., "*Craspedites*" sp. nov. [m]

"d" (0,5-0,6 м) – верхний горизонт караваеобразных конкреций песчаника с деформированными ядрами аммонитов *Kachpurites laevis* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [m], *Laugeites muravini* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [M] (Табл. IV, фиг. 7), *Taimyrosphinctes* sp. (Табл. IV, фиг. 6).

Слой G8. Алеврит серый, темнее нижележащего слоя, с многочисленными бухиями и белемнитами. Граница с подстилающим слоем неотчётливая. Мощность 0,2-0,22 м.

Слой G9. Песок серый, с зеленоватым оттенком, с многочисленными фосфоритовыми конкрециями, с *Kachpurites* ex gr. *cheremkhensis* Mitta et al. [M], *K. aff. fulgens* (Trd.) (редко) (Табл. V, фиг. 4), *Craspedites* (C.) *praeokensis* Rogov sp. nov., in litt. [M]., *C. (C.) okensis* (d'Orb.) [M]., *C. (C.)* ex gr. *nekrassovi* Prig. [m]. Мощность 0,1-0,12 м.

Слой G10. Алеврит от серого до тёмно-серого, полосчатый (с бежево-серыми линзочками), с редкими *Craspedites* (C.) *okensis* (d'Orb.) [M]. Мощность 0,13 м.

Слой G11. Песок, переходящий в рыхлый песчаник (образуя линзовидную «плиту»), с многочисленными фосфоритовыми конкрециями. В верхней части слой становится плотнее. Встречаются многочисленные *Craspedites* (C.) *okensis* (d'Orb.) [M]. и сравнительно редкие *C. (C.) cf. subditus* (Trd.) [M]., *Garniericeras catenulatum* (Fisch.) [M]. Мощность 0,25 м.

Слой G12. Плита, состоящая из тёмно-серых стяжений фосфатизированного песчаника и фосфорита. Встречаются редкие *Craspedites* (*Trautscholdiceras*) *parakachpuricus* Geras. [M]. Вероятно, именно из этого слоя может происходить находка *Nikitinoceras mokschensis* (Vog.), часто цитируемая в литературе (Вишневская, Барабошкин, 2001). В расположенном примерно в 8 км к югу разрезе у п. Новая Беденьга в аналогичном слое был встречен *Riasanites cf. swistowianus* (Nik.) (Табл. IV, фиг. 9). Мощность до 0,3 м.

Выше залегают черные глины, относящиеся к верхнеготеривской зоне *Speetoniceras versicolor*.

III.2. КАШПИР (N 53°01'56", E 48°27'05")

К югу от г. Сызрани у с. Кашпир по правому берегу р. Волги от места впадения р. Кашпирки и примерно до южного края пос. Новокашпирский протягивается серия обнажений (рис. 2), где вскрываются средневожские – готеривские отложения, и лишь близ устья Кашпирки местами присутствуют нижневожские и кимериджские выходы. В настоящее время наиболее хорошо обнажён разрез у лодочной станции, который несколько отличается от расположенных севернее об-

нажений главным образом строением зоны Nikitini и низов рязанского яруса (см. ниже). Первые сведения о выходах юрских и нижнемеловых отложений у Кашпира были получены в ходе той же экспедиции, когда были открыты выходы мезозоя у д. Городищи (Лепехин, 1771, с.344-345; Pallas, 1771, S.172-175). Этот разрез также служил одним из экскурсионных объектов при проведении в нашей стране геологических конгрессов, а И.Г. и Н.Т. Сазоновы (1977, 1979) предложили его в качестве стратотипа для кашпурского яруса. Здесь достаточно детально изучена последовательность аммонитов (Герасимов, 1969; Кейси и др., 1977; Рогов, 2013; Морозов, 2014), белемниты, двустворки (Герасимов, 1969; Dzyuba et al., 2015; Урман и др., 2015). Имеются данные по известковому наннопланктону (Kessels et al., 2003) и палинологии (Riding et al., 1999; Smith, Harding, 2004; Harding et al., 2011; Pestchevitskaya et al., 2011), изучена геохимия черносланцевой пачки зоны Panderi (Riboulleau et al., 2001 и др.) изотопный состав ростров белемнитов (Gröcke et al., 2003). В последние годы были получены результаты палеомагнитных исследований этого разреза (Молостовский, Еремин, 2008; Varaboshkin et al., 2015). Описываемый ниже разрез составлен на основании данных по обнажениям у устья р. Кашпирки и у лодочной станции.

На размытой поверхности битуминозных сланцев, относящихся к биогоризонту *regularis* зоны Panderi средневожского подъяруса (Рогов, 2013), здесь залегают (**Рис. 3; Табл. XI**):

Слой К1. Зелёный биотурбированный кварц-глауконитовый песчаник с бурыми и коричневыми фосфоритовыми гальками с заполненными зелёным песком полостями и гнёздами ожелезнения. В нижней части – пиритовые стяжения, также встречаются более плотные тёмные стяжения. Граница с нижележащим слоем неровная, с норами типа *Thalassinoides* (до 1 см и более в толщину), заполненными зелёным песком. Из фосфоритовых галек определены *Dorsoplanites panderi* (d'Orb.) и *Zarajskites scythicus* (Vischn.); в слое встречены *Virgatites* spp., включая (в кровле) формы, характерные для подзоны Rosanovi. Кровля размыта и обохрена. Мощность 0,11 м.

Слой К2. Песчаник биотурбированный фосфоритовый, зеленовато-серый, на выветрелой поверхности ожелезнённый, с *V. cf. sosia* (Vischn.) в основании. Мощность 0,1 м. Южнее, в разрезе у Лодочной станции, мощность этого слоя (тёмно-зелёный глауконитовый песчаник с прослоями фосфоритов) увеличивается до ~ 0,5 м. Аммониты в основном представлены раздавленными деформированными ядрами. В интервале 0-25 см выше подошвы встречаются *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.), *Titanites* sp. (**Табл. II, фиг. 1**), выше (от 30 см выше подошвы вплоть до кровли слоя) - *Epivirgatites (E.) lahuseni* (Nik.), *Taimyrosphinctes* spp. (**Табл. I, фиг. 4**), *Paracraspedites* sp., *Titanites* sp. Из этого слоя происходит голотип вида *Lomonossovella sergii* Casey et Mesezhnikov.

Слой К3. Песчаник мелкозернистый, зеленовато-серый, на выветрелой поверхности рыжий, с многочисленными белемнитами и фосфоритовыми стяжениями, с *Epivirgatites nikitini* (Mich.) [m] (**Табл. III, фиг. 3**), *E. aff. lahuseni* (Nik.) [M] (**Табл. III, фиг. 7**), единичными

Kachpurites praefulgens Kiselev et Rogov sp.nov. in litt. [m] (Табл. III, фиг. 2), *Epilaugeites* cf. *vogulicus* (Ilov.) (Табл. I, фиг. 3). Мощность 0,12 м.

- Слой К4. Песчаник тёмно-серый с зеленоватым оттенком, местами коричневый, со стяжениями серого фосфатизированного песчаника, с *Kachpurites tenuicostatus* Rogov sp.nov. in litt. [M] (Табл. IV, фиг. 1), *K. fulgens* (Trd.) [m], *Craspedites* (C.) *praeokensis* Rogov, sp.nov. in litt. [M] (Табл. IV, фиг. 2). Залегает на подстилающем слое с перемывом (выщелоченные белемниты). Мощность 0,3 м.
- Слой К5. Алевролит опоковидный серо-коричневый, светлый, плотный, несколько более тёмный в нижней части слоя. Отдельность переходит от тонкоплитчатой вверху к толстоплитчатой, с биотурбациями, внизу. В середине слоя наблюдаются более светлые известковистые пятна размером 5x5x1 см. От вышележащего слоя отделяется перемывом. Встречаются *Kachpurites cheremkhensis* Mitta et al. [M]. *K. subfulgens* (Nik.) (Табл. V, фиг. 5), *K. aff. fulgens* (Trd.) [m]. Вблизи кровли встречены *K. involutum* Rogov sp.nov. in litt. [M] Из краспедитин в слое присутствуют *Craspedites* (C.) *okensis* (d'Orb.) [M], *C. (C.) nekrassovi* Prig. [m] (Табл. IV, фиг. 5; Табл. V, фиг. 1). Мощность 0,3-0,35 м.
- Слой К6. Алевролит серо-рыжий опоковидный, с ожелезнёнными выщелоченными роствами белемнитов, с редкими *Craspedites* (C.) *okensis* (d'Orb.) [M], *Kachpurites aff. fulgens* (Trd.). Мощность 0,05-0,1 м.
- Слой К7. Песчаник известковистый опоковидный, серый. В нижних 0,15 м менее плотный, в верхней части крепкий, с многочисленными *Buchia*. В нижних 5 см встречен *Kachpurites involutum* Rogov sp.nov. in litt., выше появляются *Garniericeras catenulatum* (Fisch.). Также встречаются *Craspedites* (C.) *okensis* (d'Orb.) [M] (Табл. V, фиг. 5), *C. (C.) subditus* (Trd.). Мощность 0,4 м.
- Слой К8. Алевролит песчанистый опоковидный, серый, в подошве с ожелезнением, с многочисленными светлыми фосфоритовыми конкрециями, с *Craspedites* (C.) *okensis* (d'Orb.) [M], *C. (C.) subditus* (Trd.), *Garniericeras catenulatum* (Fisch.). Мощность 0,4 м.
- Слой К9. Песчаник известковистый опоковидный, серый с желтыми участками, плотный. В нижних 0,4 м с многочисленными *Craspedites* (C.) *subditus* (Trd.) [M], *Garniericeras* cf. *subclypeiforme* (Milash.) (в основании – с *G. catenulatum* (Fisch.) (Табл. V, фиг. 7)). Начиная с 0,3 м выше подошвы, в прослое фосфоритов с *Craspedites* (C.) cf. *subditus* (Trd.) [M] встречаются *Craspedites* (*Mosquites*) ex gr. *pseudonodiger* Schulg. / *mosquensis* Geras. [m]. Мощность 1 м.
- Слой К10. Песчаник известковистый опоковидный, серый, с фосфоритовым прослоем в основании, с *Craspedites* (*Mosquites*) *mosquensis* Geras. [m], *C. (Trautscholdiceras) aff. nodiger* (Eichw.) [M], *Garniericeras subclypeiforme* (Milash.). Мощность 0,25 м.
- Слой К11. Песчаник известковистый опоковидный, серый, с фосфорито-

вым прослоем в основании, а также на уровнях 0,3 и 0,5 м выше подошвы, с *Craspedites (Mosquitoes) mosquensis* Geras. [m], *C. (Taimyroceras) sp.* (Табл. VI, фиг. 1), *C. (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichw.) [M], *C. (T.) parakashpuricus*, *C. (T.) kashpuricus* (Trd.) (Табл. VI, фиг. 2) [m], *Garniericeras subclypeiforme* (Milash.) (Табл. VI, фиг. 8). Мощность 0,65 м.

- Слой K12. Песчаник известковистый опоковидный, серый (до темно-серого), с большим количеством фосфоритов. Резко преобладают *Craspedites (Trautscholdiceras) milkovensis* (Strem.) и *C. (T.) kashpuricus* (Trd.), находки *Garniericeras subclypeiforme* (Milash.) редки. Мощность 0,15-0,25 м.
- Слой K13. Песчаник рыхлый опоковидный желтовато-серый, местами выклинивающийся. Мощность до 0,1 м.
- Слой K14. Битуминозный сланец желтовато-коричневый, в верхней части слоя серый, с очень редкими *Riasanites cf. rjasanensis* (Nik.). Мощность 0,15-0,3 м.
- Слой K15. Песчаник рыхлый опоковидный желтовато-серый, с прослоем фосфоритовых конкреций в основании. Мощность 0,3 м.
- Слой K16. Песчаник плотный опоковидный желтовато-серый, с многочисленными раковинами *Buchia*. В основании слоя встречены *Riasanites cf. rjasanensis* (Nik.) и *Hectoroceras sp.*, чуть выше – *Borealites sp.* и *Surites sp.* Мощность 0,25 м.
- Слой K17. Песчаник рыхлый опоковидный желтовато-серый, с прослоем фосфоритовых конкреций в основании. Мощность 0,25 м.
- Слой K18. Песчаник плотный опоковидный желтовато-серый, с многочисленными раковинами *Buchia*, с рассеянными в верхней половине слоя фосфоритовыми конкрециями. В основании слоя встречены *Borealites sp.* и *Surites sp.* Мощность 0,3 м.
- Слой K19. Песчаник рыхлый опоковидный желтовато-серый, с прослоем фосфоритовых конкреций в основании. Мощность 0,1 м.
- Слой K20. Песчаник плотный опоковидный желтовато-серый, с многочисленными раковинами *Buchia*. В средней части слоя найдены *Surites sp.* и *Bojarkia sp.* Мощность 0,2 м.
- Слой K21. Песчаник рыхлый опоковидный глинистый желтовато-серый. В кровле встречен *Riasanites cf. rjasanensis* (Nik.) (Табл. VIII, фиг. 4). Мощность 0,1 м.
- Слой K22. Фосфоритовый конгломерат с *Surites sp.* Мощность 0,1 м.
- Слой K23. Песчаник рыхлый опоковидный глинистый желтовато-серый с рассеянными в слое фосфоритами. Возможно, из осыпи этого слоя происходит *Surites tzikwinianus* (Bogosl.) (Табл. VIII, фиг. 10), поскольку на очень близком уровне была сделана находка *S. cf. tzikwinianus* (Bogosl.), упомянутая О.С. Дзюба с соавторами (Dzyuba et al., 2015). Мощность 0,2 м.
- Слой K24. Песчаник рыхлый опоковидный глинистый желтовато-серый с

прослоем фосфоритовых конкреций в основании. В конкрециях встречены *Bojarkia* sp. и *Peregrinoceras albidum* Casey. Мощность 0,15 м.

Слой К25. Фосфоритовый конгломерат, разделенный глауконит-кварцевыми песчаниками (0,05 м). Нижний фосфоритовый конгломерат (0,05-0,1 м) содержит мелкие окатанные фосфориты; скопление белемнитов – в подошве, а в кровле – остатки разрушенного фосфоритового твердого дна. Верхний фосфоритовый конгломерат сложен тесно сгруппированными гальками фосфоритов, местами сцементированными фосфатом поздних генераций и образующими плиту. В гальках встречены *Nikitinoceras syzranicum*, *N. glaber*, *N. Igowensis*, *N. triptychiformis*, *N. ribkinianus* и другие аммониты (Моров, 2014 и неопубликованные данные Е.Ю. Барабошкина). Кровля слоя размыта. Мощность 0,15-0,2 м.

Выше с размывом залегают глины алевролитистые, предположительно относящиеся к верхнему валанжину.

III.3. МАРЬЕВКА (N 53°06'59", E 48°09'58")

В нескольких оврагах к югу и юго-востоку от д. Марьевка вскрывается разрез юрских и нижнемеловых отложений (оксфорд – нижний валанжин). Этот разрез был описан Н.Т. Сазоновым (1957) и И.Г. и Н.Т. Сазоновыми (1967). Недавно было проведено палеомагнитное изучение образцов из этого разреза (Молостовский, Еремин, 2008), а также получена изотопная характеристика ростров белемнитов из верхней части верхневолжского подъяруса (Price, Rogov, 2009). Ниже приводится описание сводного разреза, составленное по двум обнажениям из соседних оврагов (в одном овраге была описана средне-верхневолжская, в другом – рязанско-валанжинская части разреза).

Расчистками вскрыты (снизу вверх) (Рис. 3; Табл. IX-X):

Слой М1. Сланец битуминозный темно-серый с *Zaraiskites* cf. *kuteki* Rogov. Видимая мощность 0,15 м.

Слой М2. Глина темно-серая, алевролитистая, с *Pavlovia* sp. Мощность 0,2-0,25 м.

Слой М3. Фосфоритовый конгломерат с *Virgatites gerassimovi* Mitta [m], *V. pallasianus* (d'Orb.) [m]. Мощность 0,2 м.

Слой М4. Алевролит темно-серый. Мощность 0,07 м.

Слой М5. Песчаник темно-зелёный с многочисленными фосфоритовыми конкрециями, рассеянными по всему слою. Мощность 0,25 м.

Слой М6. Песчаник серый с зеленоватым оттенком, в 15 см от подошвы проходит выраженный прослой фосфоритовых конкреций с аммонитами *Epirvgatites* (*E.*) *lahuseni* (Nik.) [M] (Табл. I, фиг. 1), *E.* (*E.*) aff. *nikitini* (Mich.) [m] (Табл. I, фиг. 2). Мощность 0,2-0,3 м.

- Слой М7. Тёмно-коричневый битуминозный сланец с многочисленными отпечатками аммонитов *Taimyrosphinctes* sp.juv., *Epivirgatites* (E.) cf. *lahuseni* (Nik.) [M], *Titanites* sp. Мощность 0,02 м.
- Слой М8. Песчаник зеленовато-голубовато-серый с линзочками сланцев, аналогичных встречающимся в сл. М7, с белемнитами в основании. Встречаются светлые фосфоритовые конкреции. Мощность 0,1-0,12 м.
- Слой М9. Песчаник известковистый слабглинистый мелкозернистый зеленовато-серый, светлее сл. М8, с многочисленными светлыми и окатанными фосфоритовыми конкрециями, с белемнитами. В самых низах бежевые фосфоритовые конкреции. Встречаются *Epivirgatites* (E.) aff. *lahuseni* (Nik.) [M], *Kachpurites laevis* Kiselev et Rogov, sp. nov. in litt. [M], *Laugeites* sp. [M], "*Craspedites*" sp. [m]. Мощность 0,05 м.
- Слой М10. Алевролит опоквидный темно-серый с *Kachpurites tenuicostatus* Rogov sp. nov. in litt. [M], *K. fulgens* (Trd.) [m], *Craspedites* (C.) *praeokensis* Rogov sp. nov. in litt. [M], *C. (C.)* cf. *nekrassovi* Prig. [m]. В основании слоя встречаются *Kachpurites* cf. *evolutus* Rogov, sp. nov. in litt. [M]. Мощность 0,18-0,2 м.
- Слой М11. Алевролит опоквидный серый, в подошве слоя – скопление белемнитов. *Kachpurites tenuicostatus* Rogov sp. nov. in litt. [M] (Табл. IV, фиг. 3), *K. fulgens* (Trd.) [m] (Табл. IV, фиг. 4), *Craspedites* (C.) *praeokensis* Rogov, sp. nov. in litt. [M], *C. (C.)* cf. *nekrassovi* Prig. [m]. Мощность 0,13-0,14 м.
- Слой М12. Алевролит опоквидный светло-серый, со скоплениями белемнитов в подошве и кровле, с фосфоритовыми конкрециями в кровле. В нижних ~5 см встречаются *Kachpurites tenuicostatus* Rogov sp. nov. in litt. [M], *K. fulgens* (Trd.) [m], в верхних 10-15 см – *K. chermkensis* Mitta et al. [M], *K. aff. fulgens* (Trd.). По всему слою встречены *Craspedites* (C.) *praeokensis* Rogov, sp. nov. in litt. [M]. Мощность 0,3-0,35 м.
- Слой М13. Алевролит опоквидный серый, в верхней части много фосфоритов. В основании найдены *K. chermkensis* Mitta et al. [M] (Табл. V, фиг. 3), *K. aff. fulgens* (Trd.), *Craspedites* (C.) *praeokensis* Rogov, sp. nov. in litt. [M], в кровле – *Kachpurites subfulgens* (Nik.) [M]. Мощность 0,1 м.
- Слой М14. Спикулит светло-серый песчанистый сахаровидный, с *K. aff. fulgens* (Trd.) [m], *Craspedites* (C.) *okensis* (d'Orb.) [M], *C. (C.) subditus* (Trd.) [M], редкими *Craspedites* (C.) aff. *subditoides* (Nik.) [m]. В нижних 0,05 м встречаются *Kachpurites subfulgens* (Nik.) [M], выше – *K. involutus* Rogov sp. nov. in litt. [M] (Табл. V, фиг. 2). Мощность 0,25-0,27 м.
- Слой М15. Спикулит плотный серый, кремнистый с фосфоритовыми конкрециями в подошве, с многочисленными бухиями. В низах слоя встречаются раздавленные раковины *Kachpurites* или *Garniericeras* плохой сохранности (преимущественно микроконхи). По всему слою

- *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.) [M], *C. (C.) subditus* (Trd.) [M]. Мощность 0,27-0,28 м.
- Слой M16. Песчаник опоковидный светло-серый, с многочисленными фосфоритовыми конкрециями в нижних 0,1 м и (несколько реже) в средней части слоя (мощностью около 3 см). К середине слоя приурочены первые несомненные находки *Garniericeras catenulatum* (Fisch.), в низах слоя ещё встречаются формы, близкие к *Kachpurites*. Часто попадаются макроконхи *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.), *C. (C.) subditus* (Trd.). Мощность 0,45-0,47 м.
- Слой M17. Песчаник опоковидный светло-серый, с многочисленными фосфоритовыми конкрециями в основании. Встречены *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.) [M], *C. (C.) subditus* (Trd.) [M], *Garniericeras catenulatum* (Fisch.). Мощность 0,65-0,7 м.
- Слой M18. Песчаник опоковидный светло-серый, более тонкоплитчатый по сравнению с нижележащими слоями. Граница с подстилающим слоем неявная. В верхней части появляются прослои фосфоритовых конкреций. *Craspedites (C.) subditus* (Trd.) [M] (Табл. V, фиг. 8), *Garniericeras catenulatum* (Fisch.) (у основания слоя), *G. subclypeiforme* (Milash.) (в верхней части). Мощность 0,5 м.
- Слой M19. Алевролит глауконитово-кварцевый, известково-кремнистый светло-серый. Многочисленные фосфоритовые конкреции приурочены к трём интервалам: они встречаются в основании, в 0,2-0,3 м выше подошвы и в верхних 5 см слоя. Встречены *Craspedites (C.) subditus* (Trd.) [M] (в нижней части слоя), *Garniericeras subclypeiforme* (Milash.), *C. (Trautscholdiceras) aff. nodiger* (Eichw.) [M] (в верхней части слоя), *C. (Mosquitoes) mosquensis* Geras. [m]. Мощность 0,5 м.
- Слой M20. Алевролит глауконитово-кварцевый, известково-кремнистый светло-серый, в верхней части слоя становится толстоплитчатым. В 0,2 м выше подошвы – прослой фосфоритовых конкреций. Встречены многочисленные *Craspedites (Mosquitoes) mosquensis* Geras. (Табл. VI, фиг. 4) / *aff. mosquensis* Geras. [m] (Табл. VI, фиг. 3), *C. (? M.) pseudonodiger* Shulg. [m], реже встречаются *C. (Trautscholdiceras) aff. nodiger* (Eichw.) [M], *Garniericeras subclypeiforme* (Milash.). Мощность 0,6-0,63 м.
- Слой M21. Песчаник известковистый опоковидный тонкоплитчатый, кварцево-глауконитовый, с фосфоритами в основании, с *Craspedites (Mosquitoes) mosquensis* Geras. [m] (в основании слоя), *C. (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichw.) [M] (Табл. VI, фиг. 7), *C. (T.) cf. kachpuricus* (Trd.) [m], *Garniericeras subclypeiforme* (Milash.). Мощность 0,3-0,32 м.
- Слой M22. Песчаник опоковидный серый, толстоплитчатый, с фосфоритами в верхних 0,1 м, с *Craspedites (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichw.) [M], *C. (T.) kachpuricus* (Trd.) [m], *C. (T.) parakachpuricus* Geras. [M], *Garniericeras subclypeiforme* (Milash.). Мощность 0,4 м.
- Слой M23. Алевролит фосфатизированный известковистый кварц-

- глауконитовый, темно-коричневый, с многочисленными фосфоритами. Встречены *Craspedites (Trautscholdiceras) milkovensis* (Strem.) (Табл. VI, фиг. 6) и *C. (T.) kachpuricus* (Trd.). Мощность 0,03-0,05 м.
- Слой M24. Песок, переходящий в песчаник рыхлый среднезернистый глауконитовый зелёный, с прослоем коричневых фосфоритов в интервале 0,28-0,33 м. Выше фосфоритов появляются белемниты. Мощность 0,45 м.
- Слой M25. Песок плотный зеленовато-серый, переполненный раковинами *Buchia*, с многочисленными фосфоритовыми конкрециями. В средней части слоя встречен *Riasanites* sp. (Табл. VII, фиг. 5), выше – *Surites* sp. (Табл. VII, фиг. 8). Мощность 0,37 м.
- Слой M26. Линзовидный прослой светло-серого песчаника, с *Surites* sp. (Табл. VII, фиг. 6). Мощность до 0,13 м.
- Слой M27. Песок светло-серый, переходящий в песчаник, с большим количеством фосфоритовых конкреций, с *Surites* sp. (Табл. VII, фиг. 2). Мощность 0,25 м.
- Слой M28. Песок алевритистый серый с зеленоватым оттенком, с отдельными зелёными пятнами, с фосфоритовыми конкрециями, у основания присутствуют линзы песчаника. Вблизи подошвы встречен *Peregrinoceras* sp. juv., в кровле – *P. cf. albidum* Casey (Табл. VII, фиг. 7) и *Vojarkia* sp. (Табл. VII, фиг. 1). Мощность 0,2-0,23 м.
- Слой M29. Песчаник тёмно-серый фосфатизированный, с ядрами валанжинских аммонитов (*Tollia* sp. juv. (Табл. VII, фиг. 3), *Nikitinoceras* sp., *Polyptychites* sp.). Из верхней части слоя («над основным валанжинским конгломератом») Н.Т. Сазоновым (1951, с.57) были встречены обломки *Dichotomites bidichotomus* (Leym.). Мощность 0,15-0,2 м.
- Слой M30. Глина алевритистая серая с многочисленными тонкими прослойками и линзочками жёлтого цвета, с загипсованными рострами белемнитов. Видимая мощность 3 м.

IV. МАГНИТОСТРАТИГРАФИЯ

Пограничный интервал юры и мела на Русской плите представлен сильно конденсированными отложениями, которые традиционно считались непригодным объектом для палеомагнитных исследований, ввиду таких очевидных факторов, как многочисленные перерывы в осадконакоплении, многофазное окисление ферромагнетиков во время постоянных перемывов, чрезвычайно слабая естественная остаточная намагниченность (J_n) и др.

Вместе с тем, разрезы у с. Городищи, п. Кашпир и д. Марьевка являются самой полной последовательностью средневожских–берриасских зон на Русской плите, и поэтому попытки получения по ним магнитопольярных данных предпринимались неоднократно Э.А. Молостовским и Е.Н. Ереминым. К сожалению, полученная ими палеомагнитная информация (Молостовский, Еремин, 2008), по объективным причинам (величины J_n ниже пороговой чувствительности измерительной аппаратуры) не базируется на результатах количественного компонентного анализа.

Ситуация изменилась с появлением нового высокочувствительного оборудования для палеомагнитных измерений. Исследования средневожских–нижневаланжинских отложений разрезов Кашпир и Городищи, включавшие магнитные чистки переменным полем до 50 мТл с помощью демагнетизатора LDA-3A с последующими измерениями на спин-магнитометре JR-6, показали, что, несмотря на минимальные значения J_n (порядка сотых долей 10^{-3} А/м), в образцах выделяются характеристические компоненты, соответствующие разным знакам полярности. Палеомагнитное качество образцов из обоих разрезов оставляет желать лучшего, но в Кашпире оно несколько выше, чем в Городищах. Во всяком случае, наличие в изученных пробах компонент намагниченности, обусловленных режимом как прямой, так и обратной полярности, не вызывает сомнений (Пименов и др., 2014).

Определения знака полярности, невзирая на многочисленные перерывы, закономерно группируются в магнитозоны: в Кашпире интервалу *K. fulgens* – *S. podiger* соответствует доминирующая нормальная полярность, а рязанскому ярусу – обратная (**рис. 3**). Если принять точку зрения о том, что верхневожский подъярус на Русской плите надо начинать с появления рода *Kachpurites* (Baraboshkin et. al., 2015), то в Городищах верхневожский участок разреза, учитывая многочисленные находки *Kachpurites praefulgens* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt [m] в низах слоя G7, также характеризуется преимущественно нормальной полярностью (**рис. 3**).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанные выше разрезы средневожских-валанжинских отложений Среднего Поволжья являются наиболее полными разрезами пограничного интервала юры и мела в данном регионе. Хотя в отдельных стратиграфических интервалах (средневожский и рязанский, а местами и верхневожский подъярус) их разрез сильно конденсирован и осложнён локальными перерывами (**рис. 4а**), здесь вскрываются все зоны, подзоны и биогоризонты верхней части средневожского подъяруса и всего верхневожского подъяруса (за исключением зоны *Singularis*), а также практически полный разрез рязанского яруса (вероятно, за исключением зоны “*Kochi*”). Несмотря на сходство в строении разрезов, даже в близкорасположенных Кашпире и Марьевке на отдельных интервалах разрезы сильно отличаются, и во всех разрезах положение небольших перерывов, охватывающих 1-2 биогоризонта, несколько отличается. Комплексы аммонитов верхней части средневожского подъяруса и верхневожского подъяруса в целом довольно близки во всех разрезах, но в разрезе Городищи отмечается очень небольшая относительная доля гарниерицератин в зоне *Fulgens* (**рис. 4б**).

От сопоставления выделенных магнитозон с хронами шкалы геомагнитной полярности (Gradstein et. al., 2012) следует пока воздержаться, поскольку интерпретация магнитостратиграфических данных допускает различные выводы. Но принципиальная возможность получения палеомагнитной информации по конденсированным отложениям сохраняет надежду на то, что она, в совокупности с данными по другим аналогичным разрезам Русской плиты, будет востребована при решении проблем детальной межрегиональной корреляции пограничного интервала юры–мела.

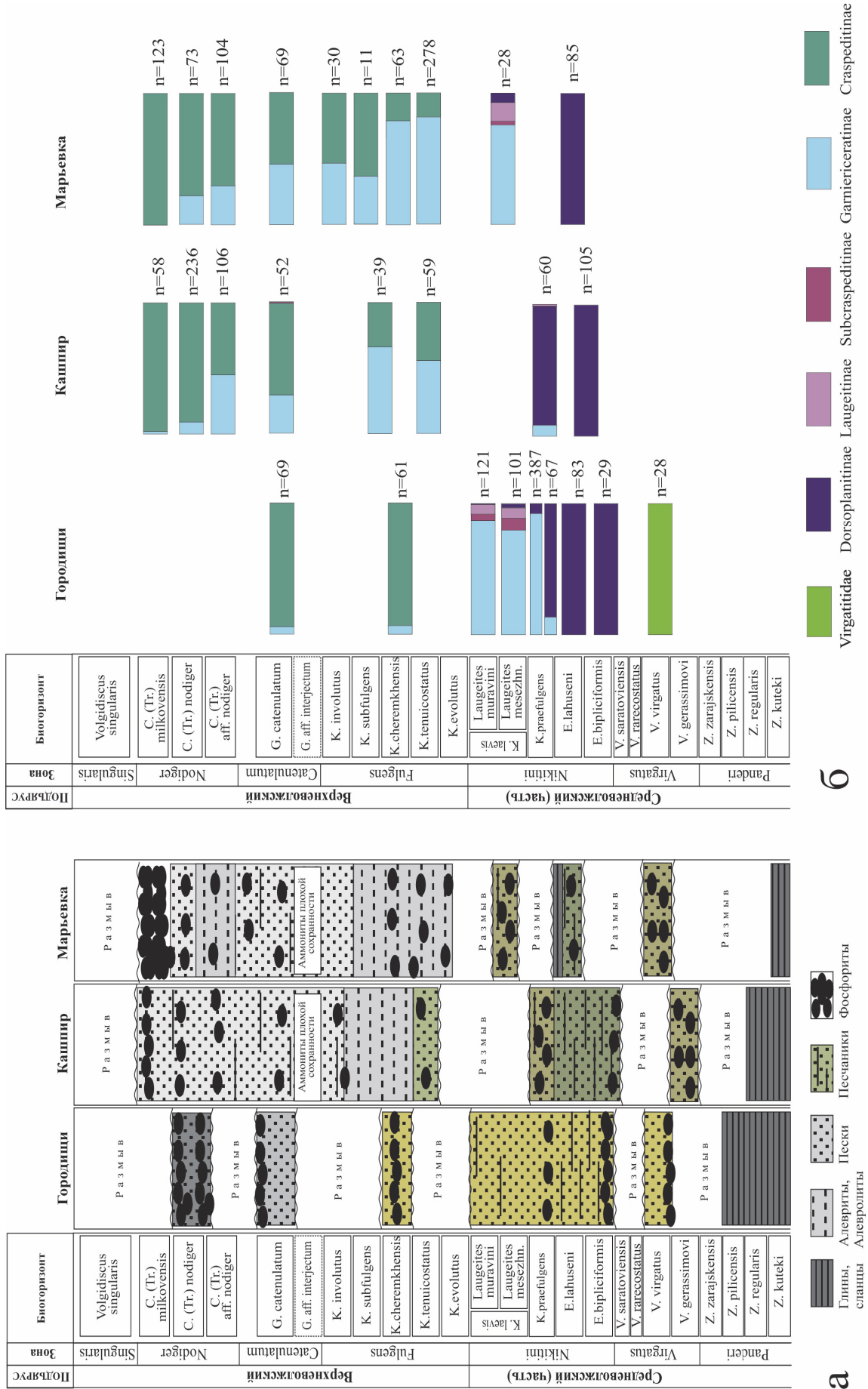


Рис. 4. Особенности строения и биостратиграфическая полнота изученных разрезов (а) и изменения комплексов аммонитов (б) для части средневожжского подъярусов.

ПРИЛОЖЕНИЕ.

УНДОРОВСКИЙ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ – ХРАНИТЕЛЬ МЕЗОЗОЙСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

Деревня Городищи привлекла внимание геологов всего мира своими величественными обрывами ещё со времен Екатерины Великой. Впервые их описали академики П.С. Паллас и И.И. Лепехин в 1768 году.

Начинаясь от границ с республикой Татарстан (у д. Бессонново и Тарханы), в этих обрывах вскрываются пермские и среднеюрские (байос-келловейские) отложения. Наиболее представительны обнажения в районе с. Ундоры и д. Городищи Ульяновского района, где можно наблюдать выходы кимериджского и волжского ярусов верхней юры. При дальнейшем продвижении на юг под Ульяновском вскрываются отложения нижнего мела – готерив, баррем, апт, альб. Эти обнажения в конце XIX века стали предметом исследования многих ученых с мировым именем: А.П. Павлова, С.Н. Никитина, Е.В. Милановского, А.Н. Розанова и др. Разрез у д. Городищи являлся одним из экскурсионных объектов для участников проходивших в нашей стране Международных геологических конгрессов (Санкт-Петербург, 1897; Москва, 1984). В 1966 году разрез Городищи был выбран в качестве лектостратотипа для волжского яруса верхней юры (Герасимов, Михайлов, 1966). 3 мая 1988 года на участке Куйбышевского водохранилища, где располагаются наиболее представительные разрезы (от дома отдыха «Дубки» до д. Поливна), был создан Ульяновский геологический заказник, а вскоре (в августе 1991 года) к югу от Ульяновска, где расположены выходы баррема и апта, был образован Сенгилеевский палеонтологический заказник.

В отложениях, слагающих Ундоровские горы, было найдено большое количество образцов, составляющих в настоящее время гордость многих мировых музеев. Наши образцы представлены в музеях Германии, Франции, Соединенных Штатов и других стран. Палеонтологический музей в Москве имеет в своей экспозиции коллекцию, собранную геологом К.А. Кабановым в 30-50х годах XX века в окрестностях Ульяновска. Обладая таким уникальным богатством, ни Ундоры, ни областной краеведческий музей не имели хорошей экспозиции, рассказывающей о нашем мезозое. Этот пробел восполнил Ундоровский палеонтологический музей, созданный в 80-е годы. Создание музея было связано еще и с необходимостью просвещения отдыхающих вновь созданного курорта Ундоры. В настоящее время музей располагается в здании дореволюционной постройки – бывшем купеческом доме. Имеет три экспозиционных зала:

Природный зал – здесь рассказывается о достопримечательностях и уникальных природных объектах курорта Ундоры. Особое внимание отведено геологии Ундоровских гор и образованию минеральной воды «Волжанка», а также «симбирциту» – ульяновской разновидности кальцита – и изделиям из него.

Палеонтологический зал (Табл. XII-XIII) – самый большой и представительный. Экспозиция начинается с беспозвоночных животных юрского периода – аммонитов, белемнитов, брахиопод, двустворчатых и брюхоногих мол-

люсков. Венчают эту экологическую пирамиду остатки морских ящеров (ихтиозавров, плезиозавров, плиозавров), крокодилов и динозавров. Все перечисленные животные в разное время были найдены в отложениях Ундории.

Третий зал – исторический. Рассказывает о народах и племенах, живших на территории Ундории, начиная с палеолита по настоящее время. Особое место отводится древней истории края – временам бронзового и железного веков. Значительный след в культурном слое оставило время существования болгарского царства. Отдельные стенды посвящены дореволюционной истории и людям, внесшим вклад в развитие нашей территории.

Основные научные работы сотрудников Ундоровского палеонтологического музея посвящены изучению и описанию морских рептилий. В течение всего времени существования музея было открыто более 15 видов ихтиозавров и плезиозавров, описаны четыре новых рода и одно новое семейство ихтиозавров – *Undorosauridae*. Наиболее примечательным событием является открытие остатков сухопутных и полуводных динозавров в отложениях Ундоровских гор. Около с. Захарьевский рудник в 80-е годы прошлого века в готериве были найдены 12 позвонков брахиозавра, а также фрагменты костей конечности молодого брахиозавра. В аптских отложениях Ундоровских и Сенгилеевских гор были обнаружены фрагменты скелетов летающих ящеров – птеродактилей. Сотрудники Ундоровского палеонтологического музея активно помогают другим региональным музеям в создании палеонтологических экспозиций. Так, в Самарском областном историко-краеведческом музее им. П.В. Алабина совместно был создан макет плиозавра на основе копий скелетов плиозавров, найденных в д. Городищи.

Сотрудники музея активно помогают школьным и научным учреждениям всей России и участвуют в различных научных мероприятиях.

БЛАГОДАРНОСТИ

Существенное содействие в изучении разрезов Кашпир и Марьевка в 2013 и 2015 гг. оказали А.А. Коновалова (СамГТУ, Самара), и А.А. Школин (ФГУНПП "Аэрогеология", Москва). Мы благодарны А.П. Ипполитову за его неоценимый труд по переводу данной монографии на английский язык и важные замечания к рукописи, которые позволили существенно улучшить её. Мы выражаем признательность В.В. Аркадьеву (СПбГУ) за многочисленные замечания и исправления к рукописи. Мы также признательны Е.В. Щепетовой (ГИН РАН, Москва) за уточнение характеристик пород разреза Марьевка. Большое спасибо А.А. Школину, А.Ю. Главацкому и Д.В. Варенову за любезно предоставленные фотографии, использованные в настоящей работе.

Большую помощь в организации совещания и подготовке данного издания оказали ректор СамГТУ Д.Е. Быков, генеральный директор ОАО «СамараНИПИнефть» А.Ф. Исмагилов и заместитель генерального директора по геологии и разработке ОАО «СамараНИПИнефть» И.Г. Хамитов.

Авторы благодарят "СамараНИПИнефть" за спонсорскую помощь. Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (гранты № 13-05-00745, 14-05-10042, 15-05-03149, 15-05-06183).

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев С.Н.* (1984) Новые данные о зональном расчленении берриасского яруса на севере Сибири // в: Меннер В.В. (ред.) Пограничные ярусы юрской и меловой систем. Тр. ИГиГ СО АН СССР. Вып. 644. С. 18-27.
- Аркадьев В.В.* (2009) Аммониты родов *Euthymiceras* и *Neocosmoceras* (*Neocomitidae*) из берриаса Горного Крыма // в: *Леонова Т.Б., Барсков И.С., Митта В.В.* (ред.) Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология. Систематика. Эволюция. Экология. Биостратиграфия Вып. 2. М.: ПИН РАН. С. 77-79.
- Барабошкин Е.Ю.* (2004а) Бореально - тетическая корреляция нижнемеловых аммонитовых шкал // Вестник МГУ, Сер. 4, геология. № 6. С. 10-19.
- Барабошкин Е.Ю.* (2004б) Нижнемеловой аммонитовый зональный стандарт Бореального пояса // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 79. Вып. 3. С. 44-68.
- Барабошкин Е.Ю., Благовещенский И.В.* (2010) Опорные разрезы верхней юры и нижнего мела района г. Ульяновска. Путеводитель экскурсий Пятого Всероссийского совещания «Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии» (27 и 28 августа 2010 г., г. Ульяновск). Ульяновск: УлГУ, 38 с.
- Баярунас М.В.* (1916) К геологии Гурьевского уезда Уральской области // Тр. Имп. Петрогр. об-ва естествоисп. Отд. геол. и минер. Т. XXXVIII. Вып. 5. С. 97-152.
- Березин А.Ю.* (2008) Новые аммониты, близкие с сибирскими *Taimyroceras*, из пограничных отложений юры и мела центра Русской платформы // в кн.: *Дзюба О.С., Захаров В.А., Шурыгин Б.Н.* (Ред.). Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы Четвертого Всерос. совещан., г.Новосибирск, 19-23 сентября 2008г., Новосибирск, Изд-во СО РАН. С. 38-41.
- Блом Г.И.* (1951) О верхневолжских отложениях Горьковского Поволжья (район д.Исады и с.Просека) // Докл. АН СССР. Т. LXXXI, № 3. С. 443-444.
- Богданова Т.Н., Лобачева С. В.* (1994) Корреляция зональных подразделений берриаса восточной части области Тетис // Зональные подразделения и межрегиональная корреляция палеозойских и мезозойских отложений России и сопредельных территорий. Книга 2. Мезозой. СПб: ВСЕГЕИ. С. 106-126.
- Богословский Н.А.* (1895) Волжские, верхнетитонские и неокомские отложения в Рязанской губернии // Мат. для геол. России. Т. XVII. С. 95-103.
- Богословский Н.А.* (1896) Рязанский горизонт. Фауна, стратиграфические отношения и вероятный возраст этого горизонта // Матер. для геол. России. Т. 18. С. 1-157.
- Богословский Н.А.* (1902) Материалы для изучения нижнемеловой аммонитовой фауны Центральной и Северной России // Труды геологического комитета. Нов. сер. Вып. 2. 161 с.
- Бодылевский В.И.* (1967) Юрские и меловые фауны Новой Земли // Зап. Горного ин-та. Т. LIII. Вып. 2. С. 99-122.
- Вишневская В.С., Барабошкин Е.Ю.* (2001) Новые данные по стратиграфии лектостратотипа волжского яруса у дер. Городище (Среднее Поволжье) // Стратигр. Геол. корр. Т. 9. №5. С. 77-86.
- Герасимов П.А.* (1959) Руководящие ископаемые мезозоя центральных областей Европейской части СССР. Аммониты нижнемеловых (берриас, валанжин) отложений // Бюл. науч.-тех. инф. № 3. М.: ГУЦР. С. 16-17.
- Герасимов П.А.* (1969) Верхний подъярус волжского яруса центральной части Русской платформы // М.: Наука. 144 с.
- Герасимов П.А.* (1971) О берриасе и нижнем валанжине Русской платформы // Докл. АН СССР. Т. 198. № 5. С. 1156-1157.
- Герасимов П.А., Митта В.В., Кочанова М.Д.* (1995) Ископаемые волжского яруса Центральной

России // М: ВНИГНИ. 114 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.
- Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю., Гаврилов Ю.О., Щепетова Е.В., Букина Т.Ф., Яночкина З.А.* (1999) Магнитные свойства волжских отложений как индикаторы железосодержащих минералов и их значение для реконструкций условий седиментации в позднеюрском палеобассейне Поволжья // В: Геологические науки - 99: Избранные труды межведомственной научной конференции (5-16 апреля 1999 г., Саратов), Саратов: Гос. уч. – науч. центр "Колледж". С. 38-42.
- Густомесов В.А.* (1964) Позднеюрские бореальные белемниты (*Cylindroteuthinae*) Русской платформы // Тр. ГИН АН СССР. Вып. 107. С. 89-216.
- Даин Л.Г., Кузнецова К.И.* (1976) Фораминиферы стратотипа волжского яруса // Тр. ГИН АН СССР. Вып. 290. С. 3-182.
- Ефимов В.М.* (1998) Ихтиозавр *Otschevia pseudoscythica* gen. et sp. nov. из верхнеюрских отложений Ульяновского Поволжья // Палеонт. журн. № 2. С. 82-86.
- Ефимов В.М.* (1999) Ихтиозавры нового рода *Yasykovia* из верхнеюрских отложений Европейской России // Палеонт. журн. № 1. С. 92-100.
- Ефимов В.М.* (1999) Новое семейство ихтиозавров *Undorosauridae* fam. nov. из волжского яруса Европейской части России // Палеонт. журн. № 2. С. 51-58.
- Захаров В.А.* (2003) В защиту волжского яруса // Стратигр. Геол. корр. № 6. С. 60-69.
- Зонов Н.Т.* (1937) Стратиграфия юрских и низов неоконских отложений центральных областей Восточно-Европейской платформы // *Гиммельфарб Б.М., Казаков А.В., Курман И.М.* (ред.) Геологические исследования агрономических руд СССР. Тр. НИУИФ. Вып. 142. С. 34-45.
- Зонов Н.Т.* (1939) Юрские и меловые отложения Татарской республики // Геология Татарской ССР и прилегающей территории в пределах 109 листа. Часть 1. Моск. Геол. Упр., Вып. 30. М.-Л.: ГОНТИ. С. 151-220.
- Иванов А.Н., Баранов В.Н., Муравин Е.С.* (1987) Памятники природы и изучение летописи Земли (с. Глебово и его окрестности) // Уч. пособие. Ярославль. 84 с.
- 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.
- Кейси Р., Месежников М.С.* (1986) Верхние горизонты средневолжского подъяруса и их английские эквиваленты // Изв. АН СССР., сер. геол. №10. С. 69-81.
- Кейси Р., Месежников М.С., Шульгина Н.И.* (1977) Сопоставление пограничных отложений юры и мела Англии, Русской платформы, Приполярного Урала и Сибири // Изв. АН СССР., сер. геол. № 7. С. 14-33.
- Кейси Р., Месежников М.С., Шульгина Н.И.* (1988) Аммонитовые зоны пограничных отложений юры и мела в Бореальной области // Изв. АН СССР., сер. геол. № 10. С. 71-84.
- Киселёв Д.Н.* (2003) Сельцо-Воскресенское // в: Киселёв Д.Н. и др. (ред.) Атлас геологических памятников Ярославской области. Ярославль: ЯГПУ. С. 58-62.
- Киселёв Д.Н., Рогов М.А.* (2005) Инфразональная стратиграфия и аммониты пограничных средневерхневолжских отложений Европейской России // в: *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. 135-139.
- Киселёв Д.Н., Рогов М.А.* (2012) Сельцо-Воскресенское // Объекты геологического наследия Ярославской области: стратиграфия, палеонтология и палеогеография. М.: ЗАО «Издательский Дом «Юстицинформ». С. 143-148.
- Киселёв Д.Н., Рогов М.А., Баранов В.Н., Муравин Е.С.* (2012) Глебово // Объекты геологического наследия Ярославской области: стратиграфия, палеонтология и палеогеография. М.: ЗАО «Издательский Дом «Юстицинформ». С. 149-167.
- Кравец В.С., Месежников М.С., Слонимский Г.А.* (1976) Стоение юрско-нижнемеловой толщи в

- бассейне р. Печоры // Тр. ВНИГРИ. Вып. 388. С. 27-41.
- Кузнецова А.М., Курлаев В.И., Николаева В.П. (1964) К стратиграфии юрских и нижнемеловых отложений верховий рек Большого и Малого Узеней // в: Морозов Н.С. (ред.) Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья, вып.2, ч.II. Осадочные породы и связанные с ними полезные ископаемые. Саратов: Изд. СГУ. С. 128-136.
- Лагузен И.И. (1883) Фауна юрских образований Рязанской губернии // Тр. Геол. Ком. Т. 1. № 1. 94с.
- Лагузен И.И. (1888) Ауцеллы, встречающиеся в России // Тр. Геол. ком. Вып. VIII. № 1. 46 с.
- Лепехин И.И. (1771) Дневные записки путешествия доктора и Академии наук адъюнкта Ивана Лепехина по разным провинциям Российского государства, 1768 и 1769 году // Санкт-Петербург: Имп. Акад. Наук. 537 с.
- Месежников М.С. (1982) Титонский (волжский) ярус // Зоны юрской системы в СССР. Тр. Межвед. Стратигр. Ком. Т. 10. С. 120-146.
- Месежников М.С. (1984) Зональное подразделение рязанского горизонта // Тр. ИГиГ СО АН СССР. Вып. 644. С. 54-66.
- Месежников М.С., Гольберт А.В., Захаров В.А., Климова И.Г., Кравец В.С., Сакс В.Н., Шульгина Н.И., Алексеев С. Н., Булыникова С. П., Кузина В.И., Яковлева С.П. (1979а) Новое в стратиграфии пограничных между юрой и мелом слоев бассейна р. Печоры // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука. С. 66-71.
- Месежников М.С., Захаров В.А., Шульгина Н.И., Алексеев С.Н. (1979б) Стратиграфия рязанского горизонта на р. Оке // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука. С. 71-81.
- Милашевич К.О. (1881) Геологические исследования, произведенные летом 1878 года в юго-западной части Костромской губернии // Материалы для геологии России. Т. X. С. 131-198.
- Митта В.В. (1988) Слои с *Virgatites gerassimovi* в волжском ярусе Подмосковья // Изв. АН СССР. Сер. геол. № 3. С. 138-139.
- Митта В.В. (1993) Аммониты и зональная стратиграфия средневолжских отложений центральной России // Киев: Геопрогноз, 132 с.
- Митта В.В. (2005) Новые данные о возрасте подошвы рязанского яруса // Стратигр. Геол. корр. Т. 13. № 5. С. 51-59.
- Митта В.В. (2007) Аммонитовые комплексы базальной части рязанского яруса (нижний мел) Центральной России // Стратигр. Геол. корр. Т. 15. № 2. С. 80-92.
- Митта В.В. (2008) Аммониты тетического происхождения в рязанском ярусе Русской платформы: род *Riasanites* Spath // Палеонт. журн. № 3. С. 30-37.
- Митта В.В. (2009) Аммониты тетического происхождения в рязанском ярусе Русской платформы: род *Subalpinites* Mazonot // Палеонтол. журн. № 6. С. 16-23.
- Митта В.В. (2011а) Аммониты тетического происхождения в рязанском ярусе Русской платформы: род *Mazenoticerias* и другие Neosomitidae // Палеонт. журн. № 2. С. 25-33.
- Митта В.В. (2011б) Аммониты тетического происхождения в рязанском ярусе Русской платформы: род *Riasanella* gen.nov. // Палеонт. журн., № 1, С. 14-21.
- Митта В.В. (2014) О литостратиграфических подразделениях рязанского яруса центральных районов Русской платформы // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии. Сборник трудов Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора Виталия Георгиевича Очева. Саратов: СГТУ. С. 82-91.
- Митта В.В. (2015) Аммониты и расчленение пограничных отложений юры и мела нижнего течения р. Унжа (Костромская область) // в: Леонова Т.Б., Барсков И.С., Митта В.В. (ред.) Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Материалы совещания (Москва, 2-4 апреля 2015 г.), Палеонт. ин-т. РАН. М.: ПИН РАН. С. 105-108.
- Митта В.В., Богомолов Ю.И. (2008) Подразделение рязанского яруса Русской платформы // Ме-

- ловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Новосибирск. С. 126–129.
- Митта В.В., Михайлова И.А., Сумин Д.Н.* (1999) Необычные скафитоидные аммониты из волжского яруса центральной России // Палеонт. журн. № 6. С. 13-17.
- Митта В.В., Ша И.* (2011) Особенности распространения аммонитов Центральной России на рубеже юры и мела // Палеонт. журн. № 4, С. 26-34.
- Михайлов Н.П.* (1957) Зоны Подмосковского портланда // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. XXXII. № 5. С. 143-159.
- Михайлов Н.П.* (1964) Бореальные позднеюрские (нижневолжские) аммониты (*Virgatosphinctinae*) // Тр. ГИН АН СССР. Вып. 107. С. 7-90.
- Михальский А.* (1890) Аммониты нижнего волжского яруса // Тр. Геол. Ком. Т. VIII. № 2. Вып. 1. 330с.
- Молостовский Э.А., Еремин В.Н.* (2008) Магнитостратиграфическая схема юрских отложений нижнего и среднего Поволжья // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 83. Вып. 4. С. 43-53.
- Моров В.П.* (2014) Палеонтологическая характеристика валанжинских отложений Кашпирского разреза // Краеведческие записки (Самара). Вып. XVII. С. 28-42.
- Муравин Е.С.* (1989) Волжские аммониты Ярославской области (систематика, внутреннее строение, биостратиграфическое значение) // Дисс. канд. геол.-мин. наук. Москва. 139+222 с.
- Никитин С.Н.* (1878) Аммониты группы *Amaltheus funiferus* Phill. // Bul. Soc. impér. nat. Moscou. Т. LIII. Pt. 2. С. 81-159.
- Никитин С.Н.* (1881) Юрские образования между Рыбинском, Мологою и Мышкиным // Мат. геол. России. Т.Х. С. 201-331.
- Никитин С.Н.* (1884) Общая геологическая карта России. Лист 56. Ярославль // Тр. Геол. Ком. Т. 1. № 2. 153 с.
- Никитин С.Н.* (1888) Следы мелового периода в центральной России // Тр. Геол. ком. Т. 5. № 2. 205 с.
- Никитин С.Н.* (1890) Общая геологическая карта России. Лист 57. Москва // Тр. Геол. ком. Т. V. № 1. 302 с.
- Олферьев А.Г.* (2013) Стратиграфические подразделения нижнемеловых отложений Подмосковья. Статья 1. Берриас – готерив // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 88. Вып. 2. С. 79-88.
- Павлов А.П.* (1895) О мезозойных отложениях Рязанской губернии // Уч. Зап. Моск. Ун-та. Отд. ест.-истор. Вып. 11. С. 1-32.
- Павлов А.П.* (1907) Геологический очерк окрестностей Москвы. М.: МОИП. 83 с.
- Пименов М.В., Гужиков А.Ю., Маникин А.Г.* (2014) Новые палеомагнитные данные по пограничному интервалу юры-мела Среднего Поволжья // «Геологические науки – 2014». Материалы всероссийской научно-практической конференции (10-12 апреля 2014 года). - Саратов: Изд-во СО ЕАГО. С. 58-60.
- Рогов М.А.* (2002) Стратиграфия нижневолжских отложений Русской плиты и их корреляция с титоном // Стратигр. Геол. корр. Т. 10. № 4. С. 35-51.
- Рогов М.А.* (2013) Аммониты и инфразональное расчленение зоны *Dorsoplanites panderi* (волжский ярус, верхняя юра) Европейской части России // Докл. РАН. Т. 451. № 4. С. 435–440.
- Рогов М.А., Стародубцева И.А.* (2014) Разрез Хорошево (Москва) - «Палеонтологический Клондайк» XIX века и его значение для изучения стратиграфии и аммонитов волжского яруса // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 89. Вып. 5. С. 16-33.
- Розанов А.Н.* (1906) К вопросу о подразделении так называемых виргатовых слоев окрестностей Москвы // Ежегод. геол. минер. России. Т. VIII. Вып. 6-7. С. 198-210.
- Розанов А.Н.* (1909) О распространении зоны *Cg.nodiger* в окрестностях Москвы // Ежегод. геол. минер. России. Т. XI. Вып. 1-3. С. 25-41

- Розанов А.Н.* (1913) О зонах подмосковного портланда и о вероятном происхождении портландских фосфоритовых слоев под Москвой // Мат. к познанию геол. строения Российской Империи. Вып. 4. С. 17-103.
- Розанов А.Н.* (1923) О зональной классификации отложений нижнего волжского яруса Симбирской губернии // Изв. Моск. отд. Геол. ком. 1919. Т.1. С. 193-204.
- Розанов А.Н.* (1927) Горючие сланцы Европейской части СССР // Мат. по общей и прикладной геологии. Вып. 73. 59 с.
- Рулье К.Ф.* (1845) О животных Московской губернии: Речь, произнесенная в торжественном собрании Имп. Моск. ун-та экстраордин. проф. зоологии и первым секр. Моск. о-ва испытателей природы Карлом Рулье. 16-го июня 1845 // М.: Унив. типогр. 96 с.
- Сазонов Н.Т.* (1951) О некоторых малоизученных аммонитах нижнего мела // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. XXVI. Вып. 5. С. 57-63.
- Сазонов Н.Т.* (1953) Стратиграфия юрских и меловых отложений Русской платформы // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. XXVIII. Вып. 5. С. 71-100.
- Сазонов Н.Т.* (1957) Юрские отложения Центральных областей Русской платформы // Л.: Гостоптехиздат. 155 с.
- Сазонова И.Г.* (1971) Берриасские и нижневаланжинские аммониты Русской платформы // Тр. ВНИГРИ. Вып. 110. С. 3-110.
- Сазонова И.Г.* (1977) Аммониты пограничных слоев юрской и меловой систем Русской платформы // М.: Недра. 97 с.
- Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т.* (1967) Палеогеография Русской платформы в юрское и раннемеловое время // Тр. ВНИГНИ. Вып. 62. Л.: Недра. 260 с.
- Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т.* (1977) Проблема выделения верхнего яруса юрской и нижнего яруса меловой систем на Восточно-Европейской платформе // Международный коллоквиум по верхней юре и границе юры и мела. Тезисы докладов. Новосибирск. С. 19-21.
- Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т.* (1979) Проблема выделения верхнего яруса юрской и нижнего яруса меловой систем на Восточно-Европейской платформе // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука. С. 86-93.
- Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т.* (1984) Берриас борейальных провинций Европы // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 59. Вып. 1. С. 86-97.
- Сакс В.Н., Шульгина Н.И.* (1962) Меловая система с Сибири. Предложения о зональном и ярусном расчленении // Геол. и геофиз. №10. С. 28-40.
- Соколов Д.Н.* (1901) К геологии окрестностей Илецкой Защиты // Изв. Оренбургского отд. Императорского Русского Географического Общества. Вып. 16. С. 37-80.
- Соколова Е.И.* (1939) К стратиграфии верхнеюрских отложений Эмбенской нефтеносной области // Труды Нефт. геол.-разв. инст. Сер. А, вып. 114, 47 с.
- Сомов Е.И.* (1939) Геологическое строение северной части Ярославской области. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист 56. Выпуск 2. Восточная половина // Тр. Моск. Геол. Упр. Вып. 31. 56 с.
- Тихонович Н.Н.* (1915) Уральский нефтеносный район. Кой-кара, Иман-кара, Кизил-кул // Тр. Геол. ком. Нов. сер. Вып. 119. 114 с.
- Троицкая Е.А.* (1969) Семейство Craspeditidae // в: *Камышева-Елпатьевская В.Г.* (ред.) Атлас мезозойской фауны и спорово-пыльцевых комплексов Нижнего Поволжья и сопредельных областей. Вып. II. Головоногие моллюски. Саратов: Изд-во СГУ. С. 88-92.
- Урман О.С., Дзюба О.С., Шурыгин Б.Н.* (2014) Предварительные результаты изучения Кашпирского разреза (Среднее Поволжье) // в: *Барабошкин Е.Ю., Маркевич В.С., Бугдаева Е.В., Афонин М.А., Черепанова М.В.* (ред.) Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы Седьмого Всероссийского совещания с международным участием, 10-15 сентября 2014 г., г. Владивосток, о. Русский, Владивосток: Дальнаука. С. 318-322.

- Школин А.А., Rogov M.A.* (2012) Юрские и нижнемеловые аммониты из ледниковых валунов Ярославского Поволжья // Объекты геологического наследия Ярославской области: стратиграфия, палеонтология и палеогеография. М.: ЗАО «Издательский Дом «Юстицинформ». С. 218-220.
- Яншин А.Л.* (1943) Верхняя юра, мел и палеоген // в: Губкин И.М., Батулин В.П. (ред.) Соляные купола Урало-Эмбинской нефтеносной области. М.-Л.: Изд-во АН СССР. С. 276-364.
- Arkell W.J.* (1956) *Jurassic Geology of the World* // Oxford: Oliver & Boyd. xv + 806 p.
- Auerbach J., Frears H.* (1846) Notices sur quelques passages de l'ouvrage de MM. Murchison, E. de Verneuil et le Comte A. de Keyserling "Géologie de la Russie et des montagnes de l'Oural" // *Bul. Soc. imp. natur. Moscou*. T. XIX. No. 2. P. 486-500.
- Baraboshkin E.J.* (1999) Berriasian-Valanginian (Early Cretaceous) seaways of the Russian Platform basin and the problem of Boreal/Tethyan correlation // *Geol. Carpathica*. V. 50. No. 1. P. 5-20.
- Baraboshkin E.Yu., Guzhikov A.Yu., Manikin A.G., Pimenov M.V.* (2015) Bio- and magnetostratigraphic data on the Jurassic-Cretaceous boundary of the Kashpir and Gorodischi sections (Volga region, Russia) // The International meeting on the Jurassic/Cretaceous boundary. Samara, September 6-13, 2015. Proceedings volume
- Buch L.* (1830) *Explication de Trois Planches d'Ammonites* // Paris. 4 pp.
- Casey R.* (1973) The ammonite succession at the Jurassic-Cretaceous boundary in eastern England // *Geol. Journ. Spec. Issue*. No. 5. P. 193-266.
- de Montfort D.* (1808) *Conchyliologie systématique et classification méthodique des coquilles*. T. 1. Coquilles univalves cloisonnées. Paris: F. de Schoell. 409 p.
- Dzyuba O.S., Urman O.S., Shurygin B.N.* (2015) Belemnites and bivalves from the Jurassic-Cretaceous boundary interval of the Kashpir section, Middle Volga basin, Russia: implications for biostratigraphy and Panboreal correlation // The International meeting on the Jurassic/Cretaceous boundary. Samara, September 6-13, 2015. Proceedings volume.
- Eichwald E.* (1840) Einige Bemerkungen über die Kohlenformation des Donez // *Die Urwelt Russlands, durch abbildungen erlaeutert*. Erstes Heft. St. Petersburg. S.54-106.
- Fisher-de-Waldheim G.* (1830-1837) *Oryctographie du Gouvernement de Moscou*. M.: De l'Imprimerie d'Auguste Semen, 202 p.
- Gradstein F., Ogg J.G., Schmitz M.D., Ogg G.M.* (2012). *The Geologic Time Scale 2012* // Amsterdam: Elsevier. 1144 p.
- Gröcke D.R., Price G.D., Ruffell A.H., Mutterlose J., Baraboshkin E.* (2003) Isotopic evidence for Late Jurassic–Early Cretaceous climate change // *Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol.* Vol. 202. P. 97-118.
- Harding I.C., Smith G.A., Riding J.B., Wimbledon W.A.P.* (2011) Inter-regional correlation of Jurassic/Cretaceous boundary strata based on the Tithonian-Valanginian dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Volga Basin, western Russia // *Review of Palaeobotany and Palynology*. Vol. 167. No. 1-2. P. 82-116.
- Kessels K., Mutterlose J., Ruffell A.* (2003) Calcareous nannofossils from late Jurassic sediments of the Volga Basin (Russian Platform): evidence for productivity-controlled black shale deposition // *Int. J. Earth Sci. (Geol. Rundsch)*. Vol. 92. P. 743-757.
- Krishtafowich N.* (1892) Die Obertithonische Ablagerungen Central-Russland // *Bull. Soc. imp. natur. Moscou*. N.S. T. VI. No. 3. S. 422-424.
- 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. P. 577-605
- Mesezhnikov M.S.* (1988) Tithonian (Volgian) // *Geol. Soc. Amer., Spec. Pap.* 223. P. 50-62.
- Pallas P.S.* (1771) *Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reichs*. Theil 1. St.Petersburg. 565 S.

- Pavlow A.* (1884) Notions sur le système jurassique de l'Est de la Russie // Bull. Soc. Géol. France. Sér. 4. T. 12. P. 686-698.
- Pavlow A.P.* (1896) On the Classification of the Strata between the Kimeridgian and Aptian // Quart. J. Geol. Soc. London. V. 52. P. 542-555.
- Pavlow A.* (1901) La Cretacé inférieur de la Russie et sa faune // Nouv. Mém. Soc. Impér. Nat. Moscou. T. XVI. Livr. 3. P. 1-87.
- Pavlow A., Lamplugh G.* (1892) Argiles de Speeton et leurs équivalents // Bull. Soc. Natur. Moscou. No. 3-4. 212 pp.
- Pestchevitskaya E., Lebedeva N., Ryabokon A.* (2011) Uppermost Jurassic and lowermost Cretaceous dinocyst successions of Siberia, the Subarctic Urals and Russian Platform and their interregional correlation // Geol. Carpathica. Vol. 62. No. 3. P. 189-202.
- Price G.D., Rogov M.A.* (2009) An isotopic appraisal of the Late Jurassic greenhouse phase in the Russian Platform // Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol. Vol. 273. P. 41-49.
- Riboulleau A., Derenne S., Largeau C., Baudin F.* (2001) Origin of contrasting features and preservation pathways in kerogens from the Kashpir oil shales (Upper Jurassic, Russian Platform) // Org. Geochem. Vol. 32. P. 647-665.
- Riding J.B., Fedorova V.A., Ilyina V.I.* (1999) Jurassic and lowermost Cretaceous dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Russian Platform and northern Siberia, Russia // Amer. Ass. Stratigr. Palynol. Contrib. Ser. Vol. 36. 183 p.
- Rogov M.A.* (2010) A precise ammonite biostratigraphy through the Kimmeridgian-Volgian boundary beds in the Gorodischi section (Middle Volga area, Russia), and the base of the Volgian Stage in its type area // Volumina Jurassica. Vol. VIII. P. 103-130.
- Rogov M.A.* (2013) The end-Jurassic extinction // Extinction. Grzimek's Animal Life Encyclopedia. Detroit: Gale/Cengage Learning. P. 487-495.
- Rogov M.* (2014) Infrazonal subdivision of the Volgian Stage in its type area using ammonites and correlation of the Volgian and Tithonian Stages // STRATI 2013. First International Congress on Stratigraphy. At the Cutting Edge of Stratigraphy. Springer Geology. P. 577-580.
- 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. Vol. IV. P. 208-210.
- Rogov M., Zakharov V.* (2009) Ammonite- and bivalve-based biostratigraphy and Panboreal correlation of the Volgian Stage // Science in China Series D, Earth Sciences. Vol.52. No.12. P. 1890-1909.
- Rouillier C., Frears H.* (1845) Coupe géologique des environs de Moscou // Bull. Soc. Nat. Moscou. T. 18. № 4. 1 p.
- Ruffell A.H., Price G.D., Mutterlose J., Kessels K., Baraboshkin E., Gröcke D.R.* (2002) Palaeoclimate indicators (clay minerals, calcareous nannofossils, stable isotopes) compared from two sections in the late Jurassic of the Volga Basin (SE Russia) // Geol. J. Vol. 37. P. 17-33.
- Smith G.A., Harding I.C.* (2004) New dinoflagellate cyst species from Upper Jurassic 2404 to Lower Cretaceous sediments of the Volgian lectostratotype sections at Gorodishche and Kashpir, Volga Basin, Russia // Rev. Palaeobot. Palynol. Vol. 128. P. 335-379.
- Spath L.F.* (1947) Additional observations on the invertebrates (chiefly ammonites) of the Jurassic and Cretaceous of East Greenland. I. The Heteroceratid fauna of the S.W. Jameson Land // Medd. om Grønland. Bd.132. Nr. 3. 70 p.
- Trautschold H.* (1866) Zur Fauna des russischen Jura // Bul. Soc. impér. nat. Moscou. T. 39. No. 1. P. 1-24.

Plate I

Ammonites of *Epivirgatites nikitini* zone

- Fig. 1. *Epivirgatites (E.) lahuseni* (Nik.) [M], Mar'evka, 15 cm above the base of bed M6, *lahuseni* biohorizon.
- Fig. 2. *E. (E.)* aff. *nikitini* (Mich.) [m], Mar'evka, 15 cm above the base of bed M6, *lahuseni* biohorizon.
- Fig. 3. *Epilaugeites* cf. *vogulicus* (Ilov.), Kashpir, bed K3, *praefulgens* biohorizon.
- Fig. 4. *Taimyrosphinctes (?Udshasphinctes)* sp., Kashpir, 10-15 cm below the top of bed K2, *lahuseni* biohorizon.
- Fig. 5. *Epivirgatutes bipliciformis* (Nik.), Gorodischi, bed G4.

Таблица I

Аммониты зоны *Epivirgatites nikitini*

- Фиг. 1. *Epivirgatites (E.) lahuseni* (Nik.) [M], Марьевка, 15 см выше подошвы слоя М6, биогоризонт *lahuseni*.
- Фиг. 2. *E. (E.)* aff. *nikitini* (Mich.) [m], Марьевка, 15 см выше подошвы слоя М6, биогоризонт *lahuseni*.
- Фиг. 3. *Epilaugeites* cf. *vogulicus* (Ilov.), Кашпир, слой К3, биогоризонт *praefulgens*.
- Фиг. 4. *Taimyrosphinctes (?Udshasphinctes)* sp., Кашпир, 10-15 см ниже кровли слоя К2, биогоризонт *lahuseni*.
- Фиг. 5. *Epivirgatutes bipliciformis* (Nik.), Городищи, сл. G4.

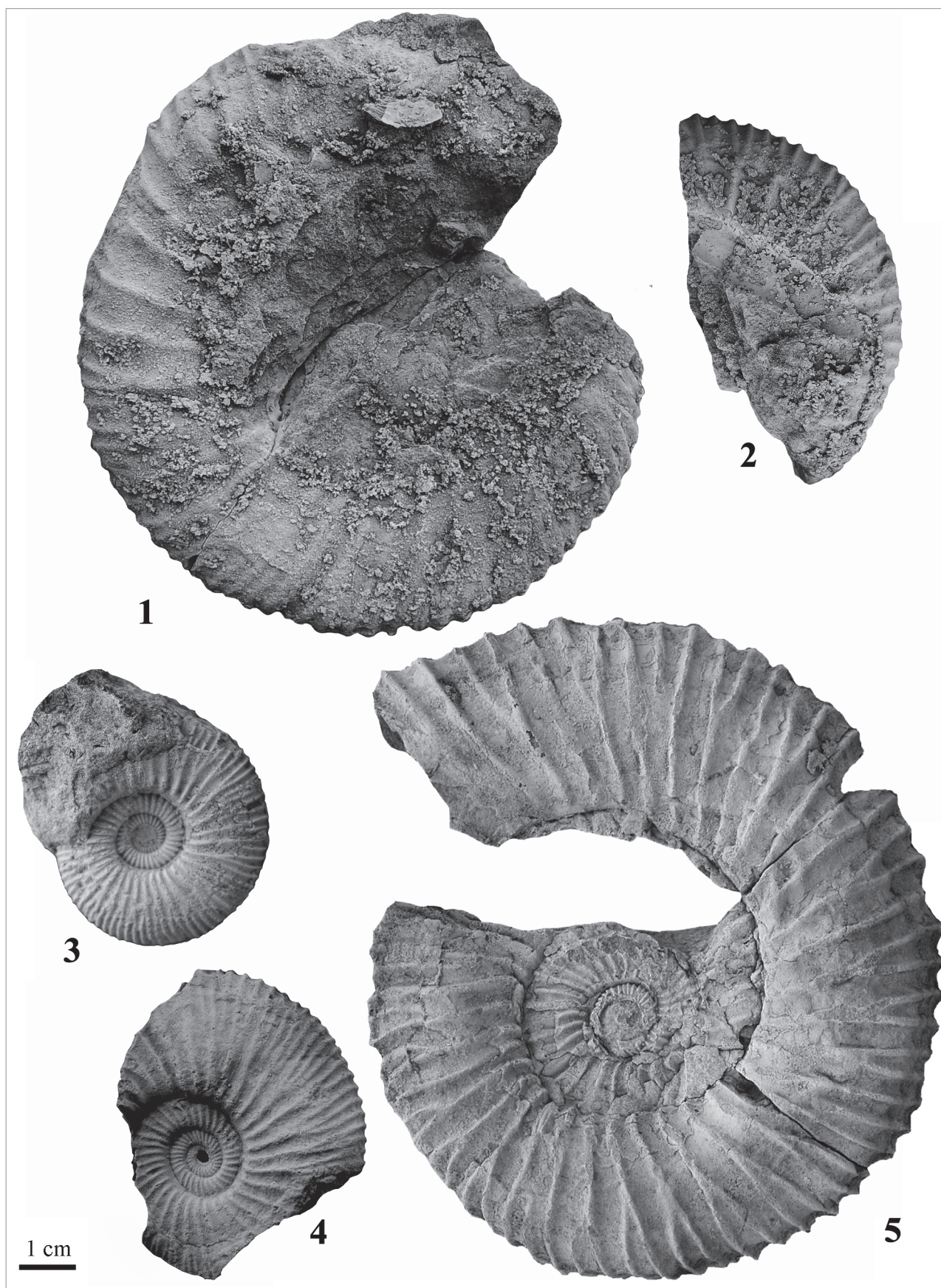


Plate II

Ammonite megaconch from the *Epivirgatites nikitini* zone

Fig. 1. *Titanites* sp., Kashpir, bed K2, *bipliciformis* – *lahuseni* biohorizons.

Таблица II

Мегаконх из зоны *Epivirgatites nikitini*

Фиг. 1. *Titanites* sp., Кашпир, слой К2, биогоризонты *bipliciformis* - *lahuseni*



Plate III

Ammonites from the *praefulgens* biohorizon of *Epivirgatites nikitini* zone and subzone

Fig. 1, 3. *Epivirgatites (E.) nikitini* (Mich.) [m]. 1 – Gorodischi, bed G7b, 3 – lectotype, Kashpir, bed K3.

Fig. 2, 4, 5, 6. *Kachpurites praefulgens* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt [m]; 2 – Kashpir, bed K3; 4-6 – Gorodischi, bed G7b.

Fig. 7. *Epivirgatites (E.)* aff. *lahuseni* (Nik.) [M], Kashpir, bed K3.

Таблица III

Аммониты из биогоризонта *praefulgens* зоны и подзоны *Epivirgatites nikitini*

Фиг. 1, 3. *Epivirgatites (E.) nikitini* (Mich.) [m]. 1 – Городищи, прослой G7b, 3 – лектотип, Кашпир, слой K3.

Фиг. 2, 4, 5, 6. *Kachpurites praefulgens* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt [m]; 2 – Кашпир, слой K3; 4-6 – Городищи, прослой G7b.

Фиг. 7. *Epivirgatites (E.)* aff. *lahuseni* (Nik.) [M], Кашпир, слой K3.

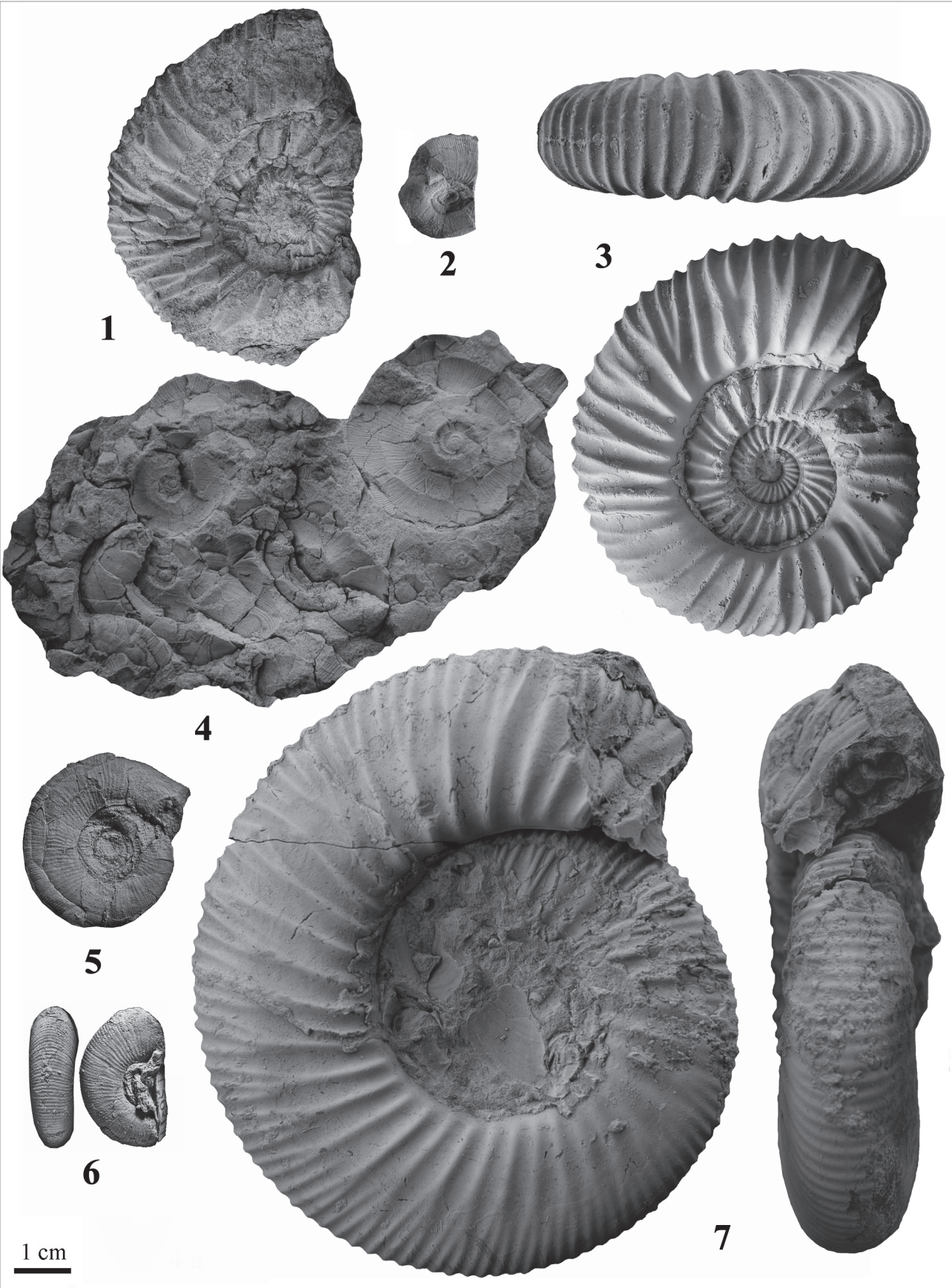


Plate IV

Ammonites from *Epivirgatites nikitini* and *Kachpurites fulgens* zones

- Fig. 1, 3. *Kachpurites tenuicostatus* Rogov sp.nov. in litt. [M], Fulgens zone, *tenuicostatus* biohorizon. 1 – Kashpir, top of bed K4; 3 – Mar'evka, 0,1 m above the base of bed M11.
- Fig. 2. *Craspedites (Craspedites) praeokensis* Rogov, sp.nov. in litt. [M], Kashpir, bed K4, Fulgens zone, *tenuicostatus* biohorizons.
- Fig. 4. *Kachpurites fulgens* (Trd.) [m], Mar'evka, 0,1 m above the base of bed M11, Fulgens zone, *tenuicostatus* biohorizon.
- Fig. 5. *Craspedites (C.) nekrassovi* Prig. [m], Kashpir, 12 cm above the base of bed K5, Fulgens zone, *cheremkhensis* biohorizon.
- Fig. 6. *Taimyrosphinctes* sp. ind., Gorodischi, bed G7d, Nikitini zone, *muravini* biohorizon.
- Fig. 7. *Laugeites muravini* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [M], Gorodischi, bed G7d, Nikitini zone, *muravini* biohorizon.
- Fig. 8. *Subcraspedites* sp., Gorodischi, bed G7c, Nikitini zone, *mesezhnikowi* biohorizon.

Таблица IV

Аммониты из зон *Epivirgatites nikitini* и *Kachpurites fulgens*

- Фиг. 1, 3. *Kachpurites tenuicostatus* Rogov sp.nov. in litt. [M], зона Fulgens, биогоризонт *tenuicostatus*. 1 – Кашпир, кровля сл. K4; 3 – Марьевка, 0,1 м выше подошвы слоя M11.
- Фиг. 2. *Craspedites (Craspedites) praeokensis* Rogov, sp.nov. in litt. [M], Кашпир, слой K4, зона Fulgens, биогоризонт *tenuicostatus*.
- Фиг. 4. *Kachpurites fulgens* (Trd.) [m], Марьевка, 0,1 м выше подошвы слоя M11, зона Fulgens, биогоризонт *tenuicostatus*.
- Фиг. 5. *Craspedites (C.) nekrassovi* Prig. [m], Кашпир, 12 см выше подошвы слоя K5, зона Fulgens, биогоризонт *cheremkhensis*.
- Фиг. 6. *Taimyrosphinctes* sp. ind., Городищи, прослой G7d, зона Nikitini, биогоризонт *muravini*.
- Фиг. 7. *Laugeites muravini* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [M], Городищи, прослой G7d, зона Nikitini, биогоризонт *muravini*.
- Фиг. 8. *Subcraspedites* sp., Городищи, прослой G7c, зона Nikitini, биогоризонт *mesezhnikowi*.

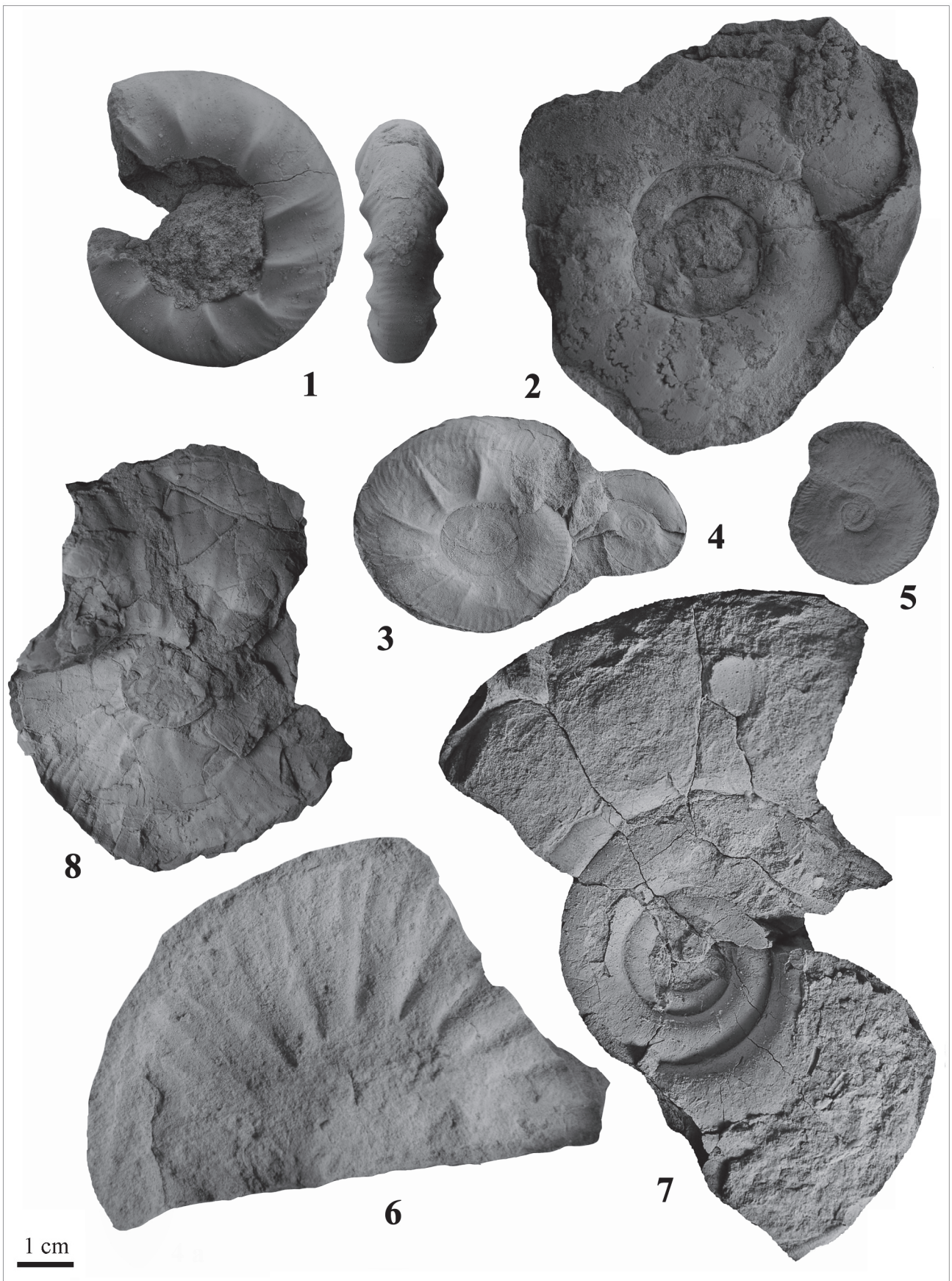


Plate V

Ammonites from *Kachpurites fulgens* and *Garniericeras catenulatum* zones

- Fig. 1. *Craspedites (C.) nekrassovi* Prig. [m], Kashpir, 15 cm above the base of bed K5, Fulgens zone, *subfulgens* biohorizon.
- Fig. 2. *K. involutus* Rogov sp. nov. in litt. [M], Fulgens zone, *involutus* biohorizons, Mar'evka, 5-7 cm above the base of bed M14.
- Fig. 3. *Kachpurites cheremkhensis* Mitta, Mikhailova et Sumin [M], *cheremkhensis* biohorizon, Mar'evka, beds M12-M13 scree.
- Fig. 4. *Kachpurites* aff. *fulgens* (Trd.) [m], Gorodischi, bed G9, Fulgens zone, *cheremkhensis* biohorizon (?).
- Fig. 5. *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.) [M], Kashpir, 10 cm above the base of bed K7, Catenulatum zone.
- Fig. 6. *Kachpurites subfulgens* (Nik.) [M], Kashpir, 5 cm below the top of bed K5, Fulgens zone, *subfulgens* biohorizon.
- Fig. 7. *Garniericeras catenulatum* (Fisch.) [M], Kashpir, lower part of bed K9, Catenulatum zone, *catenulatum* biohorizon.
- Fig. 8. *Craspedites (C.) subditus* (Trd.), Mar'evka, base of bed M18, Catenulatum zone, *catenulatum* biohorizon.

Таблица V

Аммониты из зон *Kachpurites fulgens* и *Garniericeras catenulatum*

- Фиг. 1. *Craspedites (C.) nekrassovi* Prig. [m], Кашпир, 15 см выше подошвы слоя K5, зона Fulgens, биогоризонт *subfulgens*.
- Фиг. 2. *K. involutus* Rogov sp. nov. in litt. [M], зона Fulgens, биогоризонт *involutus*, Марьевка, 5-7 см выше подошвы слоя M14.
- Фиг. 3. *Kachpurites cheremkhensis* Mitta, Mikhailova et Sumin [M], биогоризонт *cheremkhensis*, Марьевка, осыпь сл. M12-M13.
- Фиг. 4. *Kachpurites* aff. *fulgens* (Trd.) [m], Городищи, слой G9, зона Fulgens, биогоризонт *cheremkhensis* (?).
- Фиг. 5. *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.) [M], Кашпир, 10 см выше подошвы слоя K7, зона Catenulatum.
- Фиг. 6. *Kachpurites subfulgens* (Nik.) [M], Кашпир, 5 см ниже кровли слоя K5, зона Fulgens, биогоризонт *subfulgens*.
- Фиг. 7. *Garniericeras catenulatum* (Fisch.) [M], Кашпир, низы сл. K9, зона Catenulatum, биогоризонт *catenulatum*.
- Фиг. 8. *Craspedites (C.) subditus* (Trd.), Марьевка, основание слоя M18, зона Catenulatum, биогоризонт *catenulatum*

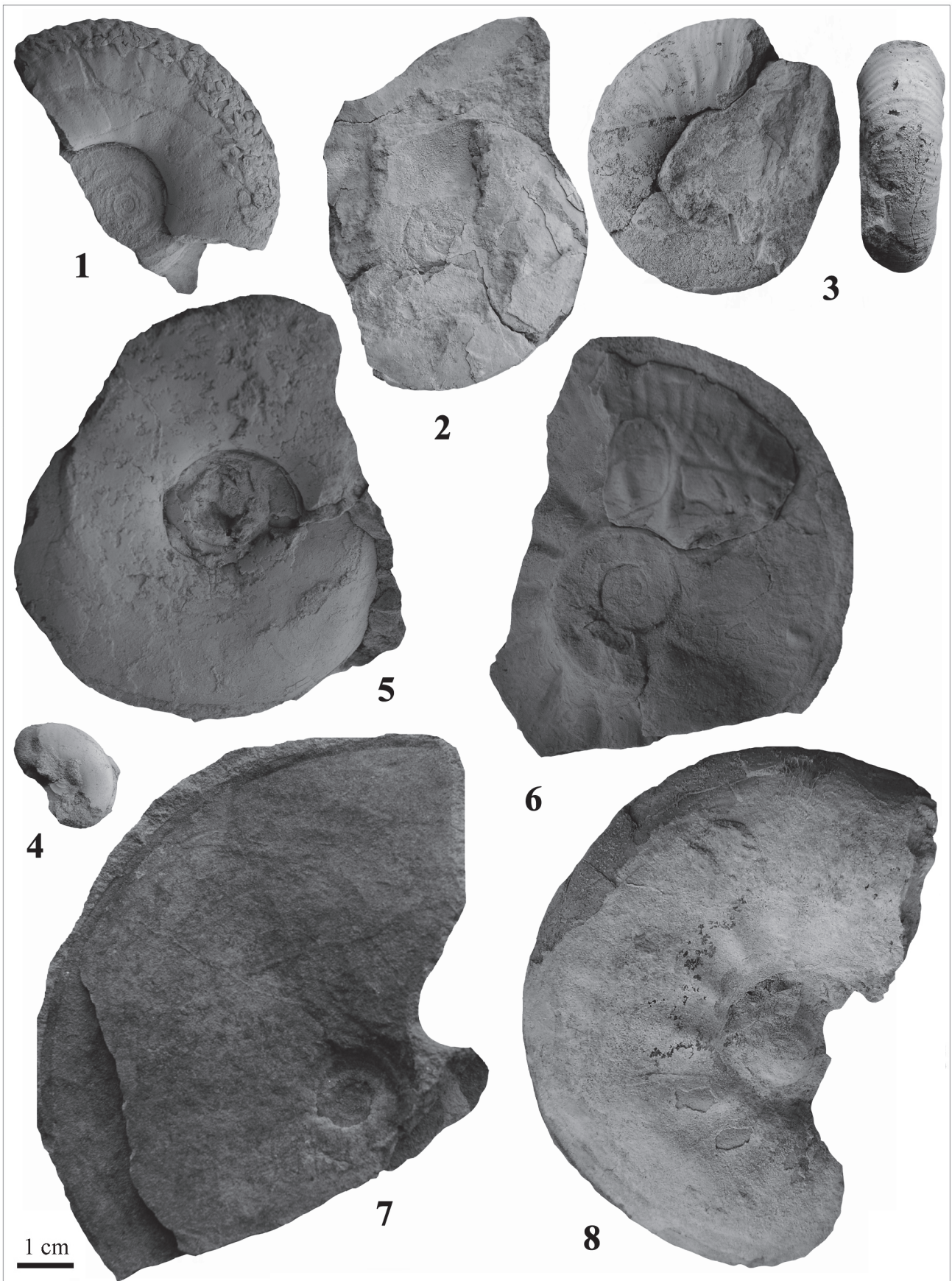


Plate VI

Ammonites from *Craspedites nodiger* zone

- Fig. 1. *Craspedites (Taimyroceras)* sp. [?m], Kashpir, 50 cm above the base of bed K11, *nodiger* biohorizon.
- Fig. 2. *Craspedites (Trautscholdiceras) kachpuricus* (Trd.) [m], Kashpir, 60 cm above the base of bed K11, *nodiger* biohorizon.
- Fig. 3. *Craspedites (Mosquitoes)* aff. *mosquensis* Geras. [m], Mar'evka, lower part of bed M20, aff. *nodiger* biohorizon.
- Fig. 4. *Craspedites (Mosquitoes) mosquensis* Geras. [m], Mar'evka, 25 cm above the base of bed M20, aff. *nodiger* biohorizon.
- Fig. 5-6. *Craspedites (Trautscholdiceras) milkovensis* (Strem.) [M], *milkovensis* biohorizon; 5 - Kashpir, bed K12; 6 – Mar'evka, bed M23.
- Fig. 7. *Craspedites (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichw.) [M], Mar'evka, base of bed M21, *nodiger* biohorizon.
- Fig. 8. *Garniericeras subclypeiforme* (Milash.) [M], Kashpir, from the scree.

Таблица VI

Аммониты из зоны *Craspedites nodiger*

- Фиг. 1. *Craspedites (Taimyroceras)* sp. [?m], Кашпир, 50 см выше подошвы слоя K11, биогоризонт *nodiger*.
- Фиг. 2. *Craspedites (Trautscholdiceras) kachpuricus* (Trd.) [m], Кашпир, 60 см выше подошвы слоя K11, биогоризонт *nodiger*.
- Фиг. 3. *Craspedites (Mosquitoes)* aff. *mosquensis* Geras. [m], Марьевка, нижняя часть слоя M20, биогоризонт aff. *nodiger*.
- Фиг. 4. *Craspedites (Mosquitoes) mosquensis* Geras. [m], Марьевка, 25 см выше подошвы слоя M20, биогоризонт aff. *nodiger*.
- Фиг. 5-6. *Craspedites (Trautscholdiceras) milkovensis* (Strem.) [M], биогоризонт *milkovensis*; 5 - Кашпир, слой K12; 6 – Марьевка, слой M23.
- Фиг. 7. *Craspedites (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichw.) [M], Марьевка, подошва слоя M21, биогоризонт *nodiger*.
- Фиг. 8. *Garniericeras subclypeiforme* (Milash.) [M], Кашпир, осыпь.

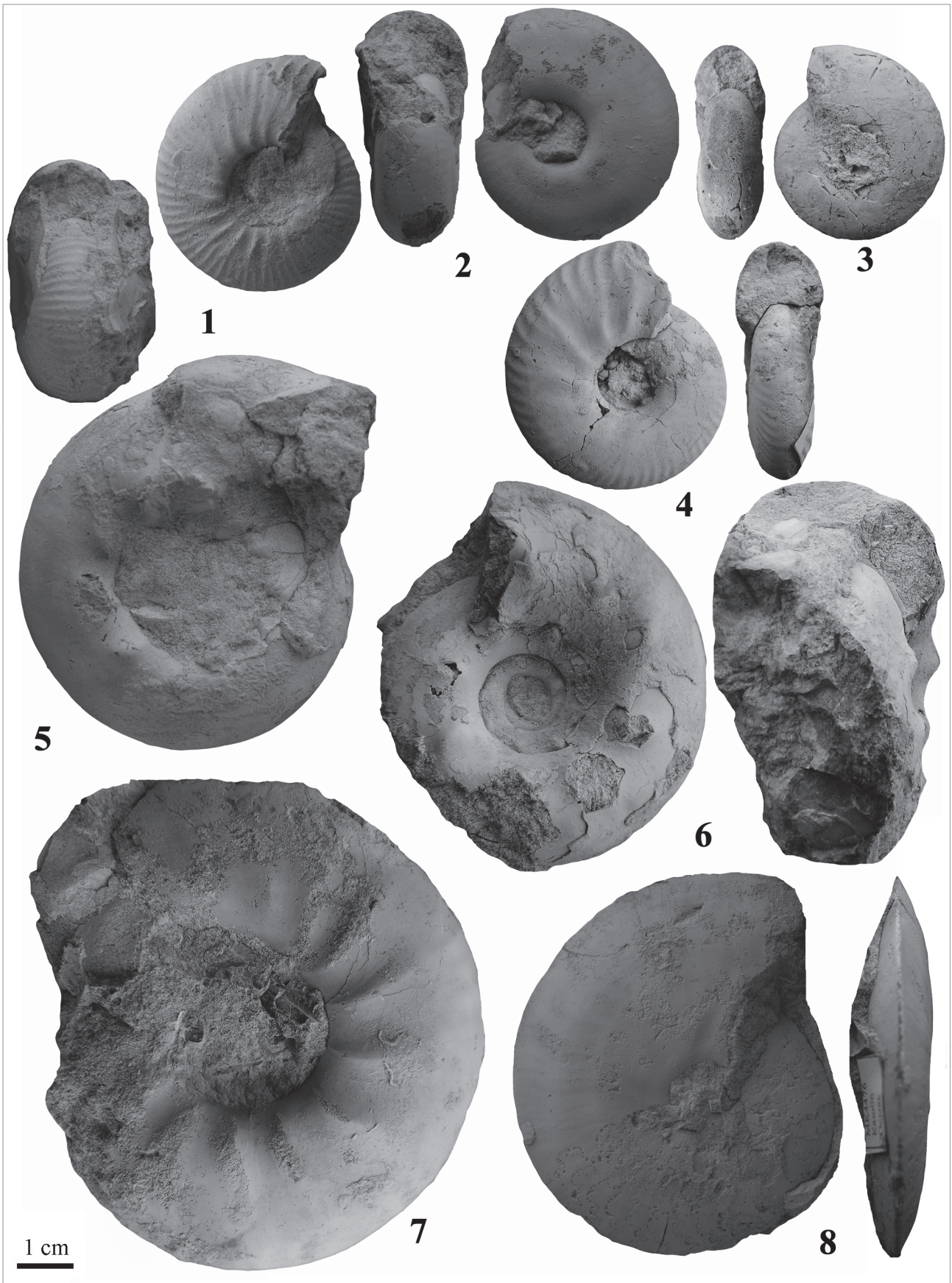


Plate VII

Lower Cretaceous ammonites

- Fig. 1. *Bojarkia* sp., Mar'evka, top of bed M28, Ryazanian, Albidum zone.
- Fig. 2. *Surites* sp. indet., Mar'evka, 10 cm below the top of bed M27, Ryazanian, Tzikwinianus zone?
- Fig. 3. *Tollia* sp. juv., Mar'evka, lower part of bed M29, Valanginian.
- Fig. 4. *Riasanites* cf. *rjasanensis* (Nik.), Kashpir, top of bed K21, Ryazanian, Rjasanensis zone.
- Fig. 5. *Riasanites* sp., Mar'evka, middle part of bed M25, Ryazanian, Rjasanensis zone.
- Fig. 6. *Surites* sp., Mar'evka, bed M26, Ryazanian.
- Fig. 7. *Peregrinoceras* cf. *albidum* Casey, Mar'evka, top of bed M28, Ryazanian, Albidum zone.
- Fig. 8. *Surites* sp. indet., Mar'evka, top of bed M25, Ryazanian.
- Fig. 9. *Riasanites* cf. *swistowianus* (Nik.), Novaya Bedenga, the correlative of bed G12 in Gorodischi section, Ryazanian, Rjasanensis zone.
- Fig. 10. *Surites tzikwinianus* (Bogosl.), Kashpir, scree of the Ryazanian.

Таблица VII

Нижнемеловые аммониты

- Фиг. 1. *Bojarkia* sp., Марьевка, кровля сл. M28, рязанский ярус, зона Albidum.
- Фиг. 2. *Surites* sp. indet., Марьевка, 10 см ниже кровли слоя M27, рязанский ярус, зона Tzikwinianus?
- Фиг. 3. *Tollia* sp. juv., Марьевка, нижняя часть слоя M29, валанжин.
- Фиг. 4. *Riasanites* cf. *rjasanensis* (Nik.), Кашпир, кровля слоя K21, рязанский ярус, зона Rjasanensis.
- Фиг. 5. *Riasanites* sp., Марьевка, средняя часть слоя M25, рязанский ярус, зона Rjasanensis.
- Фиг. 6. *Surites* sp., Марьевка, слой M26, рязанский ярус.
- Фиг. 7. *Peregrinoceras* cf. *albidum* Casey, Марьевка, кровля сл. M28, рязанский ярус, зона Albidum.
- Фиг. 8. *Surites* sp. indet., Марьевка, кровля слоя M25, рязанский ярус.
- Фиг. 9. *Riasanites* cf. *swistowianus* (Nik.), Новая Беденьга, аналог слоя G12 разреза Городищи, рязанский ярус, зона Rjasanensis.
- Фиг. 10. *Surites tzikwinianus* (Bogosl.), Кашпир, осыпь рязанского яруса

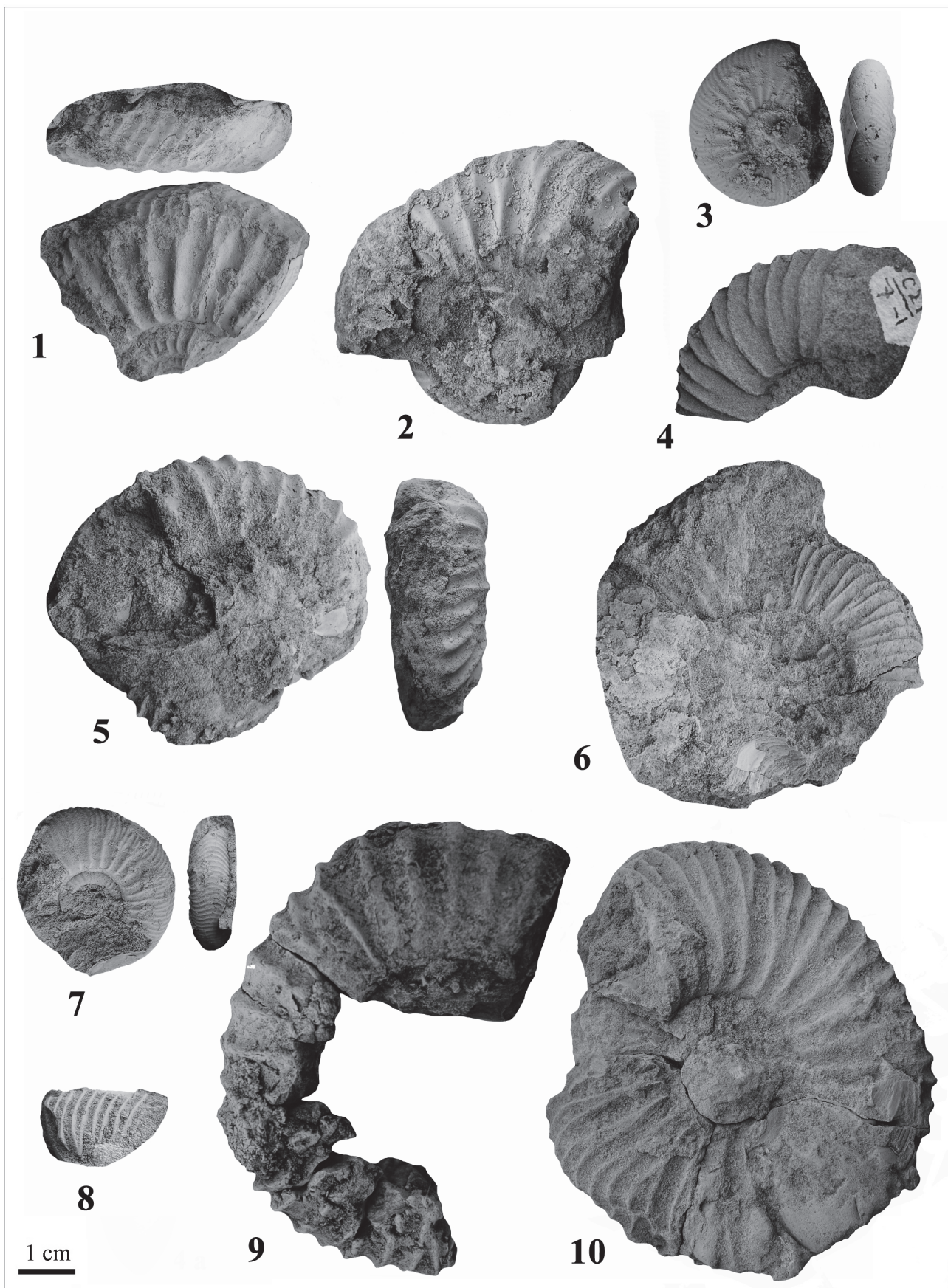


Plate VIII

Gorodischi section

Fig. 1. General view of the exposure.

Fig. 2. Upper part of the Nikitini zone and the Upper Volgian Substage.

Таблица VIII

Разрез Городищи

Фиг. 1. Общий вид обнажения.

Фиг. 2. Верхняя часть зоны Nikitini и верхневолжский подъярус.



1



2

Plate IX

Mar'evka section

Fig. 1. General view of the exposure.

Fig. 2. Beds M6-M12.

Таблица IX

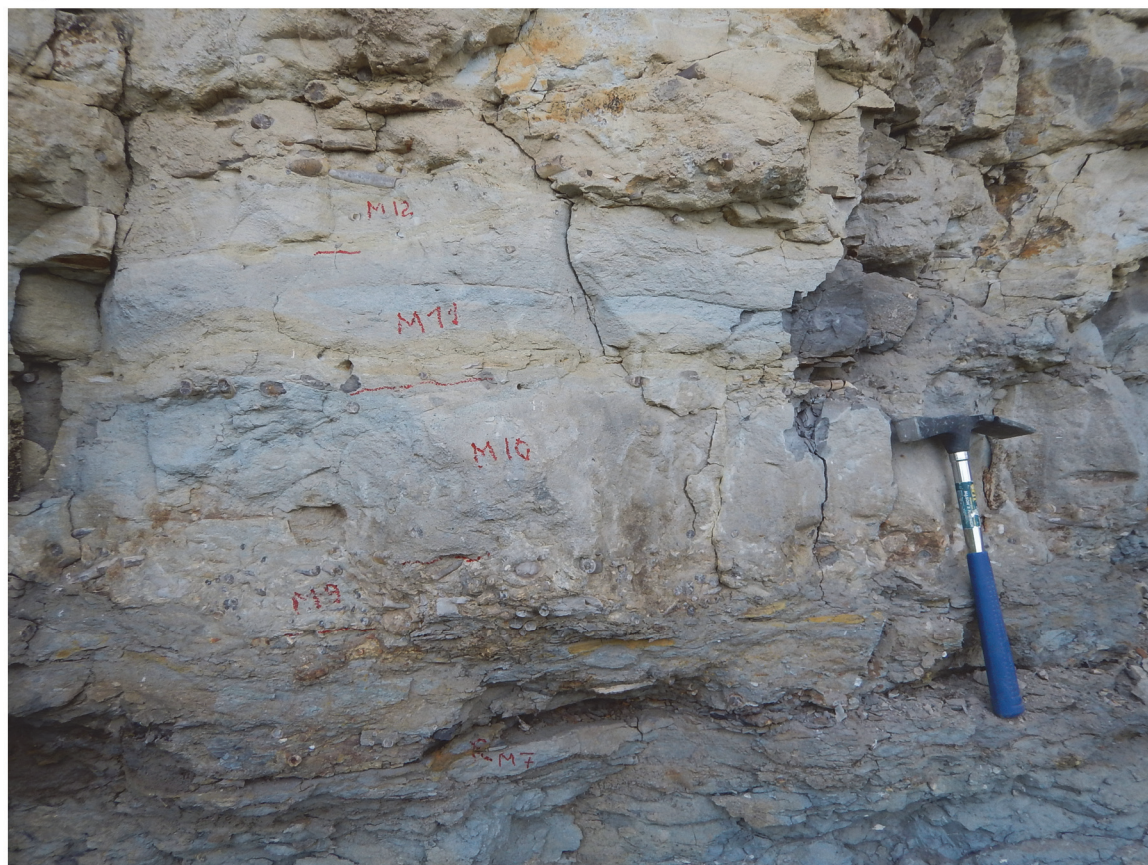
Разрез Марьевка

Фиг. 1. Общий вид обнажения.

Фиг. 2. Слои М6-М12.



1



2

Plate X

Mar'evka section

Fig. 1. Beds M12-M15.

Fig. 2. Ryazanian and Valangnian Stages. In the upper part of the picture M29/M30 boundary is well-seen.

Таблица X

Разрез Марьевка

Фиг. 1. Слои M12-M15.

Фиг. 2. Рязанский и валанжинский ярусы. В верхней части снимка видна граница слоев M29 и M30.



1



2

Plate XI

Kashpir sections (photo by A.A. Shkolin)

Fig. 1. General view of the exposure.

Fig. 2. The Volgian/Ryasanian boundary. Upper part of the hammer is located at the top of bed K14.

Таблица XI

Разрез Кашпир (фото А.А. Школина)

Фиг. 1. Общий вид обнажения.

Фиг. 2. Граница волжского и рязанского ярусов. Верхняя часть молотка находится на уровне кровли слоя K14.



1



2

Plate XII

Undory Paleontological Museum. Paleontological Hall

Таблица XII

Ундоровский палеонтологический музей. Палеонтологический зал.



1



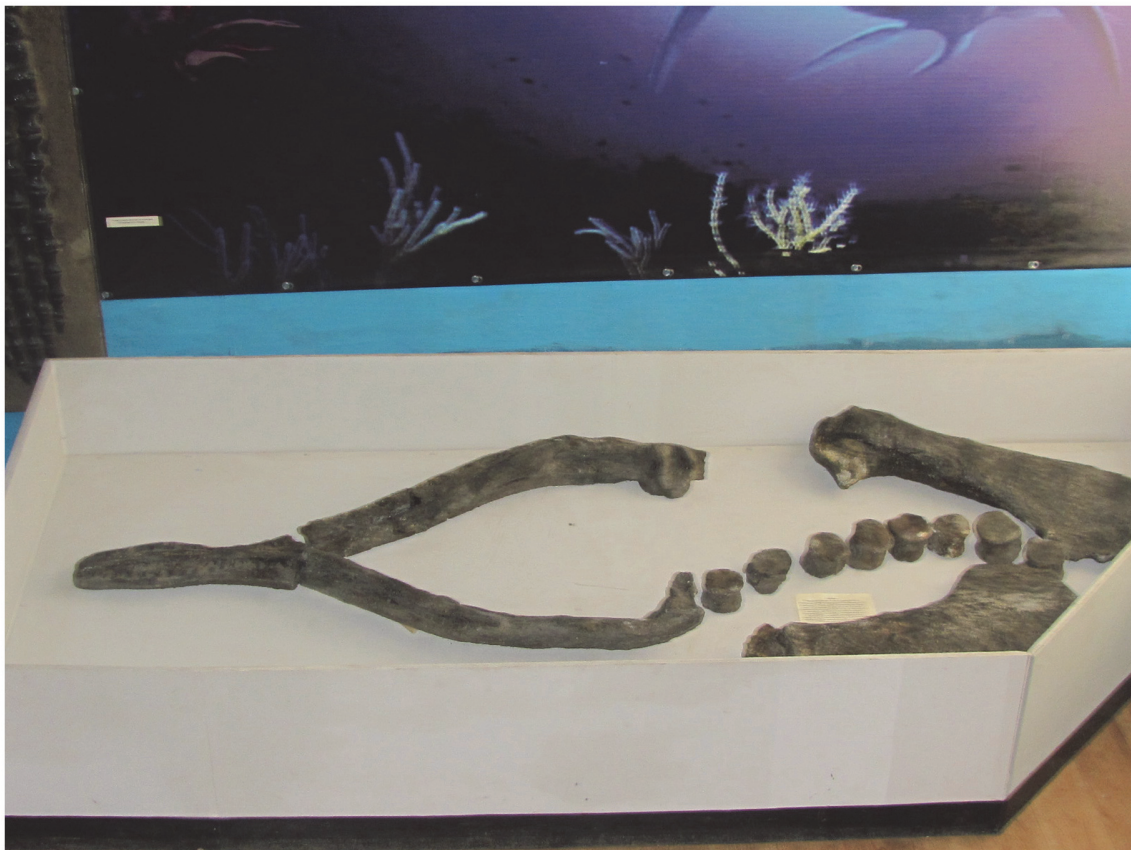
2

Plate XII

Undory Paleontological Museum. Paleontological Hall

Таблица XII

Ундоровский палеонтологический музей. Палеонтологический зал



1



2

FOOTNOTES

ДЛЯ ЗАМЕТОК