

М. А. НАУМЧЕВА (ПИН РАН),  
В. К. ГОЛУБЕВ (ПИН РАН; КФУ, Казань)

## Комплексы остракод пограничных отложений перми и триаса Московской синеклизы

В результате изучения стратиграфически наиболее полных разрезов пограничных отложений перми и триаса, расположенных на юге и в центре Московской синеклизы, выделены пять комплексов остракод. Комплекс I присутствует в нижней части остракодовой зоны *Wjatkellina fragiloides* – *Suchonella typica*, отвечающей нижней части нефёдовского горизонта вятского яруса. Комплекс II отличается высоким таксономическим разнообразием и соответствует интервалу верхней части зоны *Wjatkellina fragiloides* – *Suchonella typica* и нижней – *Suchonellina perelubica* – *Suchonella rykovi* – *S. posttypica*. Его принадлежность к нефёдовскому или жуковскому горизонту осталась неясной. Комплекс III выделяется по обновлению таксономического состава ассоциации и относится к верхней части зоны *Suchonellina perelubica* – *Suchonella rykovi* – *S. posttypica* и жуковскому горизонту. Комплекс IV отмечен по значительному изменению таксономического состава и преобладанию представителей родов *Darwinula* и *Gerdalia*. Он приурочен к нижней части зоны *Darwinula mera* – *Gerdalia variabilis*, низам вохминского горизонта. Комплекс V характеризуется сокращением обилия *Gerdalia* и увеличением разнообразия *Darwinula*, выделен в верхних частях зоны *Darwinula mera* – *Gerdalia variabilis* и вохминского горизонта.

*Ключевые слова:* неморские остракоды, комплексы, граница перми и триаса, Московская синеклиза.

М. А. NAUMCHEVA (PIN RAS),  
V. K. GOLUBEV (PIN RAS; KFU, Kazan)

## Ostracod assemblages from the Permian-Triassic boundary interval of the Moscow Syncline

Five ostracod assemblages were identified while studying the stratigraphically most complete Permian-Triassic Boundary located in the southern and central Moscow Syncline. Assemblage I is identified in the lower part of the ostracod *Wjatkellina fragiloides* – *Suchonella typica* assemblage zone (AZ), which corresponds to the lower part of the Nefyodovian Regional Stage, of the Vyatkian. Assemblage II is characterized by high taxonomic diversity and corresponds to the upper part of the *Wjatkellina fragiloides* – *Suchonella typica* AZ and the lower part of the *Suchonellina perelubica* – *Suchonella rykovi* – *S. posttypica* AZ. Its affinity with the Nefyodovian or Zhukovian regional stages remained unclear. Assemblage III is determined from the renewal of the taxonomic composition of associations and belongs to the upper part of the *Suchonellina perelubica* – *Suchonella rykovi* – *S. posttypica* AZ and the Zhukovian Regional Stage. Assemblage IV is identified from significant change in the taxonomic composition and the predominance of *Darwinula* and *Gerdalia* representatives in the associations. It is confined to the lower part of the *Darwinula mera* – *Gerdalia* AZ and the lower part of the Vokhmian Regional Stage. Assemblage V is characterized by a reduction in the abundance of *Gerdalia* and an increase in the diversity of *Darwinula*. It corresponds to the upper part of the *Darwinula mera* – *Gerdalia* AZ and the upper part of the Vokhmian Regional Stage.

*Keywords:* nonmarine ostracods, assemblages, Permian-Triassic boundary, Moscow Syncline.

*Для цитирования:* М. А. Наумчева, В. К. Голубев. Комплексы остракод пограничных отложений перми и триаса Московской синеклизы // Региональная геология и металлогения. – 2019. – № 80. – С. 21–29.

**Введение.** В последние два десятилетия на территории Восточно-Европейской платформы были обнаружены стратиграфически непрерывные разрезы пограничных отложений перми и триаса [3; 4; 13; 14; 20]. С одной стороны, эти открытия опровергли господствовавшие ранее представления о присутствии крупного стратиграфического перерыва на границе перми и триаса [5], а с другой – продемонстрировали возможность реконструкции детальной истории развития Восточно-Европейской геосистемы и ее биоты в период

пермо-триасового глобального экологического кризиса. Для подобной реконструкции необходимо детальное изучение разрезов пограничных отложений перми и триаса всеми возможными методами, включая палеонтологический. В статье приведены результаты анализа распространения остракод в верхнепермских и нижнетриасовых отложениях юга и центра Московской синеклизы. Для исследования были выбраны хорошо изученные разрезы, в которых обнажается протяженный интервал пограничных отложений и содержится



Рис. 1. Местоположение изученных разрезов

1 – Жуков овраг; 2 – Слукино – Старое Слукино; 3 – Окский съезд; 4 – Аристово-Кузино

достаточное для анализа число уровней с остракодами: Аристово – Кузино (разрезы 154, 42А, 42В, 42F) – Вологодская обл.; Жуков овраг (разрезы 1023, 1013, 1151, 1029) и Слукино – Старое Слукино (разрезы 1540, 1541, 1639, 1729) – Владимирская обл.; Окский съезд (разрезы 1135J-L, 1105, 1104, 1135А) – Нижегородская обл. (рис. 1).

Разрез Аристово – Кузино находится на правом берегу р. Малая Северная Двина, неподалеку от г. Великий Устюг, между деревнями Аристово и Кузино. Он является составной частью гипостратотипа вятского яруса и типовым разрезом комплексной остракодовой зоны *Wjatkellina fragiloides* – *Suchonella typica* [10]. Остракоды из этого разреза неоднократно изучались И. И. Молоствовской [12; 17; 19; 21].

Разрез Жуков овраг расположен на правом берегу р. Клязьмы в 2,5 км выше по течению от г. Гороховца между деревнями Княжичи и Слукино и представляет собой опорный стратиграфический разрез для центральных районов Московской синеклизы [4; 9; 16]. Остракоды Жукова оврага ранее изучались Е. М. Мишиной, И. И. Молоствовской, Д. А. Кухтиновым и Е. А. Воронковой [2; 4; 6–8; 11; 16]. По данным Е. М. Мишиной, в Жуковом овраге выделены уржумский и северодвинский горизонты (ныне ярусы), на которых с несогласием залегает

нижний триас [16]. Исследование, проведенное Молоствовской, продемонстрировало выделение в разрезе двух пачек [11]. В нижней глинистой пачке ею был обнаружен комплекс остракод, относящийся к комплексной зоне *Wjatkellina fragiloides* – *Suchonella typica* верхнего подъяруса вятского яруса [10]. В верхней песчаной пачке содержатся остракоды, типичные для зоны *Darwinula mera* – *Gerdalia variabilis*, которая отвечает индскому ярусу триасовой системы [18]. Позднее Кухтинов, в том числе и на материалах из глинистой пачки Жукова оврага, выделил новую остракодовую зону для терминальных отложений перми *Suchonellina perelubica* – *Suchonella rykovi* – *S. posttypica* [7], которая заняла место в региональной стратиграфической шкале выше зоны *Wjatkellina fragiloides* – *Suchonella typica*.

Составной разрез Слукино – Старое Слукино располагается в оврагах, соседних с Жуковым. Материалы из этого разреза уточняют и дополняют последний. Остракоды из разреза Слукино ранее изучались Д. А. Кухтиновым [8] и авторами статьи [22], а из разреза Старое Слукино только авторами статьи [22].

Материалы для данного исследования собирались в течение нескольких полевых сезонов с 2011 по 2017 г. В разрезе Аристово – Кузино

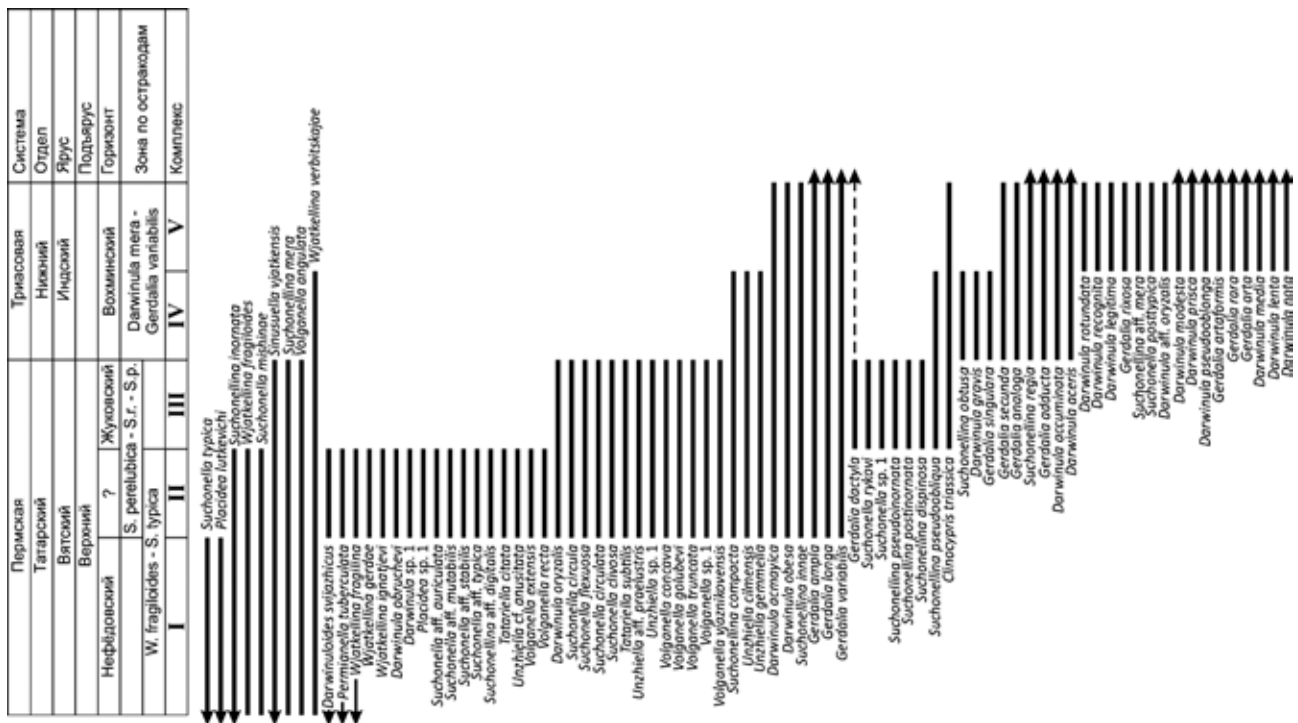


Рис. 2. Распределение остракод в пограничном интервале поздней перми – раннего триаса по оригинальным данным  
 Сокращения: S. perelubica – S. r. – S. p. – комплексная остракодовая зона Suchonellina perelubica – Suchonella rykovi – Suchonella posttypica

было изучено 11 уровней с остракодами, в разрезе Окский съезд – 6, Жуков овраг – 23, а в составном разрезе Слудино – Старое Слудино – 36. Полученная коллекция остракод состоит более чем из 10 000 экземпляров. Анализ распределения таксонов в разрезах позволил выделить пять комплексов: три в верхневятских отложениях (нефёдовский и жуковский горизонты) и два в вохминском горизонте нижнего триаса (рис. 2).

**Комплекс I.** Первый и самый древний комплекс представлен видами остракод: *Suchonella mishinae* Molostovskaya, 2001, *S. typica* Spizharsky, 1939, *Placidea lutkevichi* (Spizharsky, 1939), *Suchonellina inornata* Spizharsky, 1937, *S. mera* (Mishina, 1966), *Wjatcellina verbitskajae* (Neustrueva, 1986), *W. fragiloides* (Zekina in Zekina et Kukhtinov, 1972), *Sinusuella vjatkensis* Schneider, 1948, *Volganella angulata* Mishina, 1973 (рис. 2).

Выделяется по сочетанию видов *Suchonella typica*, *S. mishinae*, *Wjatcellina fragiloides* и *Placidea lutkevichi*. Виды *Suchonellina mera*, *Wjatcellina fragiloides*, *Suchonella mishinae* и *Volganella angulata* отмечаются здесь впервые. Все остальные известны и в более древних отложениях [21]. Из всех них только *Suchonella typica* и *Placidea lutkevichi* не проходят выше.

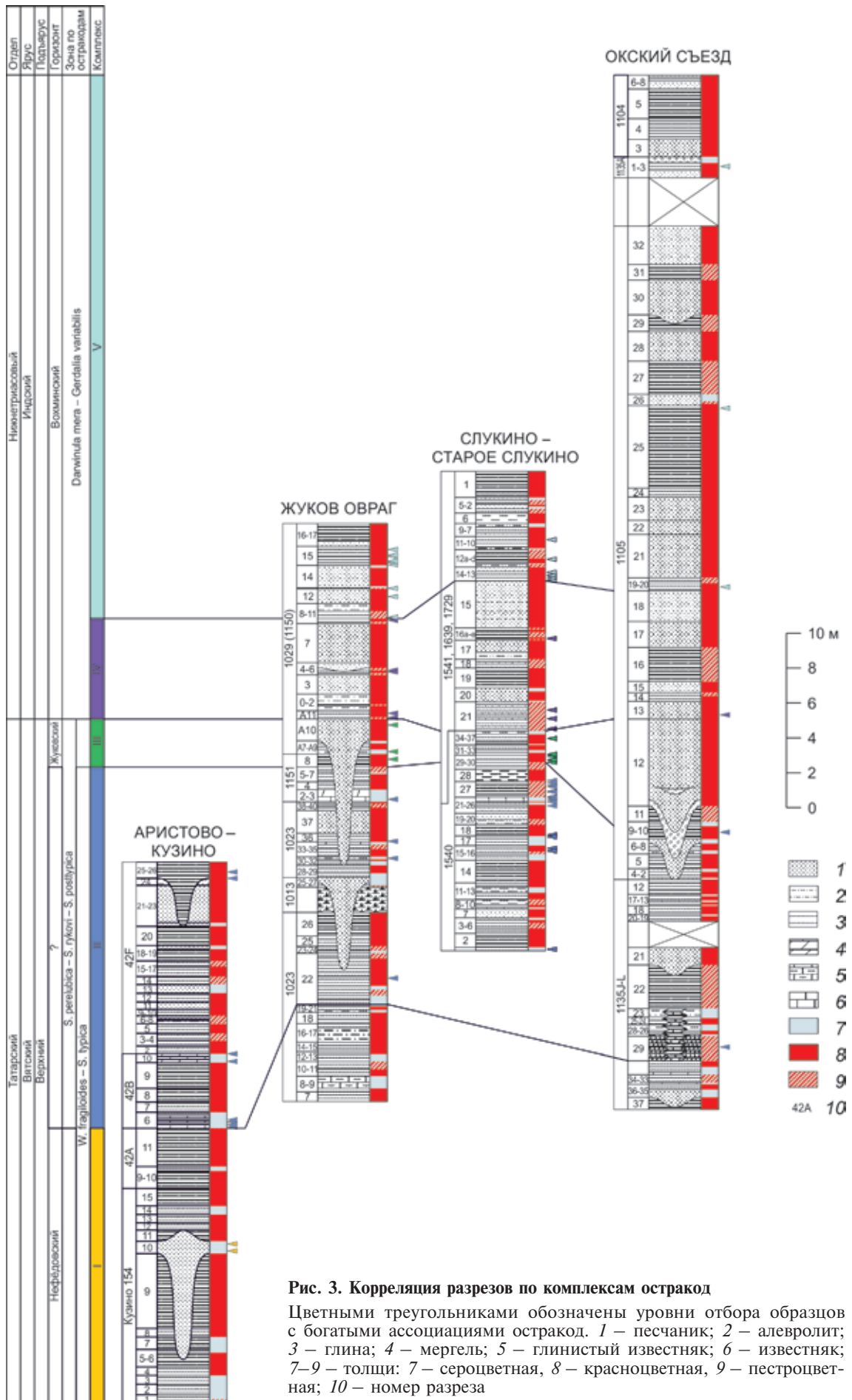
Состоит преимущественно из представителей трех родов – *Suchonellina*, *Suchonella* и *Placidea*. К первым двум относятся по два вида, к последнему – один. Эти роды доминантные в комплексе и занимают в нем примерно равные доли. Остальные роды (*Sinusuella*, *Volganella* и *Wjatcellina*)

представлены малым числом как видов, так и экземпляров.

Комплекс I выделяется только в нижней части разреза Аристово – Кузино (сл. 1–10 разреза 154) (рис. 3). Слои с комплексом I отвечают нижней части комплексной остракодовой зоны *Wjatcellina fragiloides* – *Suchonella typica*, что соответствует нижним частям верхневятского подъяруса и нефёдовского горизонта.

**Комплекс II** выявлен во всех изученных разрезах. Наиболее полно он представлен в разрезах Жуков овраг и Слудино – Старое Слудино.

Обобщенный состав комплекса: *Darwinula actayica* Schleifer, 1966, *D. obesa* Schleifer, 1966, *D. obruchevi* Schneider, 1960, *D. oryzae* Naumcheva, 2018, *D. sp. 1*, *Darwinuloides svjazhicus* (Schneider, 1948), *Gerdalia ampla* Mishina, 1969, *G. longa* Belousova, 1961, *G. variabilis* Mishina, 1966, *Permianella tuberculata* (Kashevarova, 1958), *Placidea* sp. 1, *Sinusuella vjatkensis*, *Suchonella* aff. *auriculata* (Schneider, 1948), *S. aff. mutabilis* Neustrueva, 1986, *S. aff. stabilis* Neustrueva, 1986, *S. aff. typica* Spizharsky, 1939, *S. circulara* Starozhilova, 1968, *S. circulara* Mishina, 1980, *S. clivosa* Mishina, 1980, *S. flexuosa* Starozhilova, 1968, *S. mishinae*, *Suchonellina* aff. *digitalis* Mishina, 1961, *S. compacta* (Starozhilova, 1968), *S. innae* Mishina, 1985, *S. inornata*, *S. mera*, *Tatariella citata* Mishina, 1967, *T. subtilis* Mishina, 1967, *Unzhiella* aff. *praelustris* Mishina, 1973, *U. cf. anusitata* Mishina, 1973, *U. cilmensis* (Kashevarova, 1961), *U. gemella* Mishina, 1973, *U. sp. 1*, *Volganella angulata*, *V. concava* Mishina, 1973, *V. extensis* Voronkova, 2014, *V. golubevi* Voronkova, 2014,



**Рис. 3. Корреляция разрезов по комплексам остракод**

Цветными треугольниками обозначены уровни отбора образцов с богатыми ассоциациями остракод. 1 – песчаник; 2 – алевролит; 3 – глина; 4 – мергель; 5 – глинистый известняк; 6 – известняк; 7–9 – толщи: 7 – сероцветная, 8 – красноцветная, 9 – пестроцветная; 10 – номер разреза



*V. recta* Mishina, 1973, *V. sp. 1*, *V. truncata* Mishina, 1973, *V. vjaznikovensis* Voronkova, 2014, *Wjatkellina verbitskajae*, *W. fragiloides*, *W. gerdiae* (Schneider, 1948), *W. ignatjevi* (Zekina et Janovskaya, 1971), *W. fragilina* (Belousova, 1961) (рис. 2).

Выделяется по появлению многочисленных новых видов родов *Suchonella*, *Volganella*, *Unzhiella*, нескольких новых видов в родах *Suchonellina*, *Wjatkellina*, *Tatariella*, *Gerdalia* и *Darwinula*. Представители родов *Tatariella* и *Gerdalia* не были встречены непосредственно в оригинальных коллекциях с комплексом I, однако известно, что остракоды этих родов обитали на территории Московской синеклизы уже в ранневытское время [21].

В разрезе Аристово – Кузино нижняя граница слоев с комплексом II проводится по появлению *Suchonella circula*, *S. circulata*, *S. aff. auriculata*, *Darwinula oryzalis* и *Volganella concava*. Все виды комплекса I, кроме *S. typica* и *Placidea lutkevichi*, входят в состав комплекса II. Виды *Wjatkellina fragiloides* и *Suchonella mishinae* не встречаются больше ни в одном из изученных разрезов. В разрезах Слукино – Старое Слукино и Жуков овраг основание слоев с комплексом II характеризуется большим числом разнообразных видов.

Наиболее типичными представителями этого комплекса можно считать *Suchonella clivosa*, *S. circulata*, *S. circula* и *Suchonellina compacta*. Также для него характерно большое видовое разнообразие среди *Volganella* и *Unzhiella* на отдельных уровнях. Всего в комплексе насчитывается 46 видов. Для 36 из них фиксируется первое появление, а для 20 – последнее. Только для данного комплекса характерны 17 видов, которые не обнаружены ни в более древнем, ни в более молодых комплексах. Из комплекса I унаследованы 7 видов, а 26 – проходят выше.

Наибольший вклад в видовое разнообразие комплекса вносят роды *Volganella* (8 видов), *Suchonella* (9), *Suchonellina* (5) и *Wjatkellina* (5), а на отдельных уровнях также *Unzhiella* (5) и *Darwinula* (5). Наибольшую долю в составе ассоциаций по количеству экземпляров занимают, как правило, роды *Volganella* (до 77 % от общего числа экземпляров в ассоциации), *Suchonella* (до 77 %), *Suchonellina* (до 55 %), в редких случаях *Darwinuloides* (до 30 %). Род *Unzhiella* обнаружен только на одном уровне (Слукино – Старое Слукино, сл. 18 разреза 1540). Он представлен тремя видами при малом числе экземпляров.

В нижней части слоев с комплексом II в разрезах Слукино – Старое Слукино и Жуков овраг род *Volganella* выражен преимущественно видом *V. truncata*. Выше отмечается вид *V. concava*, который становится постоянным членом ассоциаций. Остальные виды *Volganella* появляются на отдельных уровнях, как правило, в небольшом количестве. Интересно отметить, что в обоих разрезах в слое известняка обнаружен уровень, где *Volganella* представлена только одним видом *V. concava* (Жуков овраг, сл. 2 разреза 1151; Слукино – Старое Слукино, сл. 26 разреза 1540).

Видовое разнообразие рода *Suchonella* меняется не сильно, наблюдается только небольшое его увеличение до 5 видов в верхней части слоев с комплексом II. При этом доля этого рода в ассоциациях от общего числа экземпляров заметно возрастает примерно со средней части слоев с комплексом II в среднем до 55 % от общего числа экземпляров в ассоциациях. Доминантные виды среди *Suchonella* – *S. circula* и *S. clivosa*, причем их соотношение постоянно варьирует. Вид *S. circula* впервые появляется в комплексе в качестве одного из главных его элементов. Доля *S. clivosa* в ассоциациях меняется. Она достигает максимума (30 %) в сл. 27 разреза 1540 (Слукино – Старое Слукино), после чего постепенно сокращается до 4 %. В Аристово – Кузино, по-видимому, обнажается нижняя часть слоев с комплексом II, так как первые *S. clivosa* здесь отмечаются только в верхах разреза. Вид *S. mishinae* широко распространен в разрезе Аристово – Кузино как в первом, так и во втором комплексах. Однако он не был встречен в других изученных разрезах. Все остальные виды этого рода занимают подчиненное положение.

Род *Suchonellina* в среднем уступает *Suchonella* как по обилию, так и разнообразию. Вид *S. compacta* доминирует. В меньшем количестве, но постоянно в комплексе встречается *S. mera*. В ассоциациях из разреза Аристово – Кузино вид *S. compacta* отсутствует. Отметим, что в этом разрезе есть интервал без *Suchonellina* (сл. 6 разреза 42В). Род *Wjatkellina* также разнообразен, но значительно менее обилен, чем *Suchonellina*. Во всех разрезах он представлен преимущественно *W. verbitskajae*. Все остальные роды (*Darwinuloides*, *Tatariella*, *Darwinula* и *Gerdalia*) встречаются на отдельных уровнях в виде редких экземпляров. Помимо указанных разрезов, комплекс II выявлен также в разрезе Окский съезд (рис. 3).

Стратиграфическое положение слоев с комплексом II не ясно. Молостовская относит эти отложения в разрезах Аристово – Кузино и Жуков овраг к комплексной зоне *Wjatkellina fragiloides* – *Suchonella typica* [11; 17; 19; 21], то есть к нефёдовскому горизонту. Кухтинов в этих же разрезах объединял их в комплексную зону *Suchonellina perelubica* – *Suchonella гукovi* – *Suchonella posttypica* [1; 7], которая характеризует терминальные довохминские слои, выделяемые в вязниковский горизонт [7], в слои с вязниковской биотой [1] или в жуковский горизонт [13]. Следуя за Кухтиновым, эти образования в разрезах Жуков овраг, Слукино – Старое Слукино и Окский съезд мы также ранее относили к нижней части жуковского горизонта [15; 22]. Слои с комплексом II попадают в интервал перекрытия двух смежных остракодовых зон. И его принадлежность к нефёдовскому или жуковскому горизонту пока остается под вопросом.

**Комплекс III.** Обобщенный таксономический состав: *Clinocypris triassica* (Schneider, 1947), *Darwinula actayica*, *D. obesa*, *D. oryzalis*,

*Gerdalia ampla*, *G. dactyla* Belousova, 1961, *G. longa*, *G. variabilis*, *Sinusuella vjatkensis*, *Suchonella circula*, *S. circulata*, *S. clivosa*, *S. flexuosa*, *S. rykovi* Starozhilova, 1968, *S. sp. 1*, *Suchonellina compacta*, *S. dispinosa* (Mishina, 1969), *S. innae*, *S. mera*, *S. postinornata* (Lipatova et Starozhilova, 1968), *S. pseudoornata* (Belousova, 1961), *S. pseudoobliqua* (Belousova, 1961), *Tatariella subtilis*, *Unzhiella* aff. *praelustris*, *U. cilmensis*, *U. gemella*, *U. sp. 1*, *Volganella angulata*, *V. concava*, *V. golubevi*, *V. sp. 1*, *V. truncata*, *V. vjaznikovensis*, *Wjatkellina verbitskajae* (рис. 2).

Комплекс III отличается от комплекса II несколькими признаками. Во-первых, в нем появляется несколько новых видов: *Suchonella rykovi*, *Suchonellina pseudoobliqua* и *S. pseudoornata*. Первые два из них начинают преобладать в ассоциациях, вытесняя прежних доминантов *Suchonella circula*, *S. clivosa* и *Suchonellina compacta*. Во-вторых, род *Suchonellina* преобладает над родом *Suchonella* по таксономическому разнообразию (7 и 6 видов соответственно) и обилию (в среднем 46 и 34 % от общего числа экземпляров соответственно). В-третьих, большую долю в ассоциациях начали занимать представители родов *Darwinula* и *Gerdalia* (до 45 и 17 % соответственно).

Нижняя граница слоев с комплексом III в разрезах проводится по первому появлению вида *S. pseudoobliqua*. Второй ключевой вид — *Suchonella rykovi*, но он отмечается несколько выше. Прежние доминанты исчезают из разреза постепенно, но их обилие в ассоциациях сокращается резко.

В разрезе Жуков овраг в терминальной части слоев с комплексом III (сл. 22 разреза 1027A) присутствует ассоциация остракод, которая значительно отличается от всех других ассоциаций комплекса. Подавляющее большинство экземпляров в этой ассоциации относится к родам *Volganella* и *Unzhiella*, которые здесь отличаются высоким таксономическим разнообразием, насчитывая по 4 и 6 видов соответственно. Род *Suchonella* представлен новым видом, который можно обозначить как *S. sp. 1*. Среди *Suchonellina* также впервые появляются два вида: *S. dispinosa* и *S. postinornata*. Впервые в этом разрезе отмечается присутствие вида *Sinusuella vjatkensis*, который более характерен для северных районов Московской синеклизы [21]. Суммарно на этом уровне появляется 5 новых видов и один род *Clinocypris*. В остальных изученных разрезах подобные ассоциации остракод не обнаружены, поэтому остается неясным, отражает ли она особый этап развития фауны остракод или только пространственную дифференциацию комплекса. В статье эта ассоциация условно отнесена к комплексу III.

Комплекс III включает 34 вида, 6 из которых характерны только для него, 26 видов наследуются из предыдущих комплексов, а 12 проходят выше. Для 8 видов здесь зафиксировано первое появление, а для 21 — последнее.

Комплекс III обнаружен только в разрезах Слукино — Старое Слукино и Жуков овраг (рис. 3). Слои с комплексом III соответствуют

верхней части комплексной остракодовой зоны *Suchonellina perelubica* — *Suchonella rykovi* — *S. posttypica* и жуковскому горизонту.

**Комплекс IV.** Образуют: *Darwinula accuminata* Belousova, 1961, *D. aceris* Mishina, 1969, *D. acmayica*, *D. gravis* Mishina, 1969, *D. obesa*, *Gerdalia adducta* (Lubimova, 1955), *G. ampla*, *G. longa*, *G. secunda* Starozhilova, 1968, *G. analoga* Starozhilova, 1968, *G. singulara* sp. nov., *G. variabilis*, *Suchonellina pseudoobliqua*, *S. compacta*, *S. innae*, *S. obtusa* (Neustrueva, 1986), *S. regia*, *Unzhiella cilmensis*, *U. gemella*, *Wjatkellina verbitskajae* (рис. 2). Возможно, в состав комплекса также должен входить *Clinocypris triassica*, который не встречен ни в одной ассоциации комплекса, но известен в более древнем III и более молодом V комплексах.

Комплекс выделяется по значительному таксономическому обновлению фауны остракод. Доминантами в нем как по таксономическому разнообразию, так и обилию становятся роды *Darwinula* (5 видов и до 12 % от общего экземпляров) и *Gerdalia* (6 видов и до 82 %). Наряду с ними в качестве редких элементов встречаются представители родов *Suchonella*, *Unzhiella* и *Wjatkellina*. По-прежнему достаточно многочисленными остаются *Suchonellina* (5 видов и до 15 %).

Суммарно в комплексе насчитывается 21 вид, для 9 из которых здесь зафиксировано первое появление, а для 8 — последнее. Из более древних комплексов наследуются 12 видов, а 13 — проходят выше. К ним относятся: *Darwinula acmayica*, *D. obesa*, *Gerdalia ampla*, *G. longa*, *G. variabilis*, *Suchonellina innae*, *S. pseudoobliqua*, *S. compacta*, *Unzhiella cilmensis*, *U. gemella* и *Wjatkellina verbitskajae*. В следующий комплекс проходят 12 видов, а для 8 других здесь фиксируется последнее появление, из них 3 вида были встречены только в данном комплексе.

Существенную часть таксономического разнообразия в комплексе IV составляют виды, известные в более древних комплексах. Однако среди них виды родов *Wjatkellina*, *Unzhiella* и некоторые *Suchonellina* (*S. pseudoobliqua* и *S. compacta*) известны только по единичным экземплярам и только в ассоциациях из самой нижней части слоев с комплексом IV. С другой стороны, среди унаследованных таксонов есть несколько видов *Darwinula* и *Gerdalia*, которые устойчиво существовали продолжительное время. В комплексе IV по обилию в ассоциациях, как правило, преобладали *Gerdalia*. Самый распространенный среди них вид — *G. longa*. Остальные виды встречались в небольшом количестве на разных уровнях. Среди *Darwinula* самыми массовыми оказались два вида: *D. aceris* и *D. acmayica*, а среди *Suchonellina* — *S. regia*.

Комплекс IV выявлен в разрезах Жуков овраг, Слукино — Старое Слукино и Окский съезд (рис. 3). Слои с комплексом IV занимают нижнюю часть комплексной остракодовой зоны *Darwinula mega* — *Gerdalia variabilis*, то есть нижнюю часть вохминского горизонта.

**Комплекс V** представлен видами: *Clinocypris triassica*, *Darwinula accuminata*, *D. aceris*, *D. actayica*, *D. aff. oryzalis* Naumcheva, 2018, *D. legitima* Mishina, 1969, *D. lenta* Schleifer, 1966, *D. media* Mishina, 1969, *D. modesta* Mishina, 1966, *D. nota* Shneider, 1960, *D. obesa*, *D. prisca* Mishina, 1969, *D. pseudooblunga* Belousova, 1961, *D. recognita* Schleifer, 1966, *D. rotundata* Lubimova, 1956, *Gerdalia adducta*, *G. ampla*, *G. analoga*, *G. arta* (Lubimova, 1956), *G. artaformis* (Mandelsatam et Shaikin, 1969), *G. longa*, *G. rara* Belousova, 1961, *G. rixosa* Mishina, 1966, *G. secunda*, *G. variabilis*, *Suchonella posttypica* Starozhilova, 1968, *Suchonellina innae*, *S. regia*, *S. aff. mera* (рис. 2).

Состоит преимущественно из представителей трех родов: *Darwinula*, *Gerdalia* и *Suchonellina*. Виды родов *Suchonella* и *Clinocypris* представлены единичными экземплярами. Всего в комплексе насчитывается 29 видов, из них 16 отмечаются впервые, а 13 наследуются из предыдущих комплексов. Среди появившихся видов абсолютное большинство составляют виды рода *Darwinula* (10), меньше *Gerdalia* (4) и по одному виду *Suchonellina* и *Suchonella*. Комплекс отличается от предыдущего, помимо появления новых видов, уменьшением видового разнообразия *Gerdalia* относительно *Darwinula* и сокращением обилия *Gerdalia* до 32 % при увеличении *Darwinula* до 72 % от общего числа экземпляров в ассоциациях. На видовом уровне доминантами остаются *G. longa*, *D. actayica* и *S. regia*. В то же время обилие *D. aceris* сокращается, а появившийся вид *D. prisca* наоборот становится очень многочисленным.

Комплекс отмечен в разрезах Жуков овраг, Слукино – Старое Слукино и Окский съезд (рис. 3). Слои с комплексом V соответствуют верхней части комплексной остракодовой зоны *Darwinula mera* – *Gerdalia variabilis* (верхняя часть вохминского горизонта) и имеют индский (нижнетриасовый) возраст [20].

**Заключение.** На материале из пяти разрезов, расположенных в разных районах Московской синеклизы, выделены пять комплексов остракод, отличающихся таксономическим составом фауны, а также количественным соотношением разных представителей. Среди комплексов поздней перми доминируют остракоды родов *Suchonellina*, *Suchonella*, *Volganella*, а среди триасовых – *Darwinula* и *Gerdalia*. Комплекс I выделен только в одном разрезе и на одном уровне, вследствие чего он имеет обедненный состав. Комплекс II отличается резким увеличением таксономического разнообразия. В комплексе III видовой состав меняется и появляются новые доминанты в ассоциациях. Комплекс IV отличается существенным обеднением состава на родовом уровне. Для комплекса V характерно появление большого числа новых видов и смена доминантов с *Gerdalia* на *Darwinula*.

Выделение комплексов в полных разрезах пограничных отложений выявило проблему соотношения между существующими комплексными остракодовыми зонами. На материале,

полученном при изучении одних и тех же разрезов, Кухтинов и Молостовская выделяют разные зоны. Комплекс II попадает в интервал перекрытия зон *Wjatkellina fragiloides* – *Suchonella typica* и *Suchonellina perelubica* – *Suchonella гукви* – *S. posttypica*. В связи с этим становятся не ясными объемы жуковского и нефёдовского горизонтов и их соотношение, так как они выделялись на основе остракодовых зон. Для решения этой проблемы потребуются дополнительные исследования.

Кроме того, необходимо отметить, что к комплексу III был условно отнесен уровень с богатой ассоциацией остракод из сл. 22 разреза 1027A (он же сл. A10 разреза 1029) в Жуковом овраге (рис. 3). Он представляет повышенный интерес как самый терминальный уровень с пермским комплексом остракод. Комплекс III в целом отличается некоторым сокращением видового разнообразия по сравнению с комплексом II и практически полным отсутствием представителей родов *Volganella* и *Unzhiella*. Но в сл. 22 они вновь отмечаются в большом количестве, повышается также и общее разнообразие за счет кратковременного возникновения новых видов. Для того чтобы понять, является ли этот уровень началом нового этапа развития позднепермских остракод или это всего лишь реакция сообщества остракод на местную экологическую ситуацию, необходимо открытие новых местонахождений.

В базальных слоях с комплексом IV обнаруживается существенное количество проходящих форм, обычных для пермских комплексов, но здесь представленных единичными экземплярами. Этот интервал может при дальнейшем изучении также оказаться специфичным комплексом, маркирующим основание вохминского горизонта.

Слои с выделенными комплексами, будучи прослежены регионально, могут лечь в основу более дробных биостратиграфических подразделений, чем нынешние комплексные остракодовые зоны.

Авторы искренне благодарят А. С. Алексева за помощь в подготовке этой статьи. Работа осуществлена за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров и для выполнения государственного задания № 5.2192.2017/4.6 в сфере научной деятельности, и при поддержке грантов РФФИ, проекты № 17-04-00410, 17-04-01937, 18-34-00721 и 18-05-00593.

1. Арефьев М. П. Комплексная палеонтологическая, седиментологическая и геохимическая характеристика терминальных отложений пермской системы северо-восточного борта Московской синеклизы. Статья 1. Бассейн реки Малая Северная Двина / М. П. Арефьев, В. К. Голубев, В. Н. Кулешов, Д. А. Кухтинов, А. В. Миних, Б. Г. Покровский, В. В. Силантьев, М. Н. Уразаева, Б. Б. Шкурский,



О. П. Ярошенко, А. В. Григорьева, М. А. Наумчева // Бюл. МОИП. Отд. геол. — 2016. — Т. 91, вып. 4. — С. 24–49.

2. Воронкова Е. А. Остракоды *Volganelloidea Mandelstam* из опорного разреза терминальных слоев верхней перми Русской платформы // Палеонтол. журн. — 2014. — № 5. — С. 34–37.

3. Голубев В. К. Граница перми и триаса на Восточно-Европейской платформе // Структура и статус Восточно-Европейской стратиграфической шкалы пермской системы, усовершенствование ярусного расчленения верхнего отдела пермской системы общей стратиграфической шкалы (Казань, 14–15 июля 2004 г.): Доклады всерос. совещ. — Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2004. — С. 19–21.

4. Голубев В. К. Опорный разрез перми и триаса в Жуковом овраге у г. Гороховец, Владимирская область / В. К. Голубев, А. В. Миних, Ю. П. Балабанов, Д. А. Кухтинов, А. Г. Сенников, М. Г. Миних // Бюл. Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Русской платформы. — 2012. — Вып. 5. — С. 49–82.

5. Граница перми и триаса в континентальных сериях Восточной Европы / отв. ред. В. Р. Лозовский, Н. К. Есаулова. — М.: ГЕОС, 1998. — 246 с.

6. Кухтинов Д. А., Воронкова Е. А. О составе и био-стратиграфическом значении остракод из терминальных слоев перми Русской платформы // Современная микропалеонтология: Тр. XV Всерос. микропалеонтологического совещ. (Геленджик, 12–16 сентября 2012 г.). — М.: ГИН РАН, 2012. — С. 236–239.

7. Кухтинов Д. А., Воронкова Е. А. Остракодовая характеристика вязниковского горизонта верхней перми Русской платформы // Бюл. Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Русской платформы. — 2012. — Вып. 5. — С. 83–88.

8. Кухтинов Д. А. Об остракодах пограничных отложений верхней перми и нижнего триаса в стратотипическом разрезе Жукова оврага / Д. А. Кухтинов, Е. А. Воронкова, М. П. Арефьев, В. К. Голубев, А. В. Миних // Палеонтология и стратиграфические границы: Материалы 58 сессии Палеонтологического общества (Санкт-Петербург, 2–6 апреля 2012 г.). — Санкт-Петербург: Изд-во ВСЕГЕИ, 2012. — С. 89–90.

9. Миних А. В. К характеристике опорного разреза пограничных отложений перми и триаса в овраге Жуков (Владимирская обл., бассейн р. Клязьма) / А. В. Миних, В. К. Голубев, Д. А. Кухтинов, Ю. П. Балабанов, М. Г. Миних, А. Г. Сенников, Ф. А. Муравьев, Е. А. Воронкова // Пермская система: стратиграфия палеонтология, палеогеография, геодинамика и минеральные ресурсы: Сб. материалов Международ. науч. конф., посвящ. 170-летию со дня открытия пермской системы (Пермь, 5–9 сентября 2011 г.). — Пермь: Изд-во Пермского ун-та, 2011. — С. 133–138.

10. Молостовская И. И. Зональная схема верхней перми по неморским остракодам // Верхнепермские стратотипы Поволжья: Докл. Междунар. симп. (Москва, 28 июля – 3 августа 1998 г.). — М.: ГЕОС, 1999. — С. 157–160.

11. Молостовская И. И. О границе перми и триаса в Жуковом овраге // Изв. вузов. Геология и разведка. — 2010. — № 3. — С. 10–14.

12. Наумчева М. А. Остракоды из пограничных отложений перми и триаса разреза Окский съезд, Нижний Новгород / М. А. Наумчева, В. К. Голубев, Ю. П. Балабанов, А. Г. Сенников // Палеострат-2017. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН (Москва, 28 января – 1 февраля 2017 г.): Тез. докл. — М.: Изд-во ПИН РАН, 2017. — С. 78.

13. Опорный разрез татарского яруса реки Сухоны / под ред. В. Г. Очева. — Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1981. — 116 с.

14. Сенников А. Г., Голубев В. К. Пограничные отложения перми и триаса района гг. Вязники и Гороховец (Владимирская область) // Палеонтология и стратиграфия

перми и триаса Северной Евразии: Материалы V Междунар. конф., посвящ. 150-летию со дня рождения Владимира Прохоровича Амалишкова (1860–1917) (Москва, 22–23 ноября 2010 г.). — М.: Изд-во ПИН РАН, 2010. — С. 102–107.

15. Сенников А. Г., Голубев В. К. К фаунистическому обоснованию границы перми и триаса в континентальных отложениях Восточной Европы. 1. Гороховец – Жуков овраг // Палеонтол. журн. — 2012. — № 3. — С. 88–98.

16. Строк Н. И., Горбаткина Т. Е., Лозовский В. Р. Верхнепермские и нижнетриасовые отложения Московской синеклизы. — М.: Недра, 1984. — 140 с.

17. Татарские отложения реки Сухоны / под ред. Э. А. Молостовского, А. В. Миних. — Саратов: Научная книга, 2001. — 204 с.

18. Уточненная субрегиональная стратиграфическая схема отложений запада, центра и севера Восточно-Европейской платформы (Польско-Литовская, Московская и Мезенская синеклизы, Вятско-Камская впадина). — М.: Изд-во ПИН РАН, 2011. — 32 с.

19. Arefiev M. P., Golubev V. K., Balabanov Yu. P., Karasev E. V., Minikh A. V., Minikh M. G., Molostovskaya I. I., Yaroshenko O. P., Zhokina-Naumcheva M. A. Type and reference sections of the Permian-Triassic continental sequences of the East European Platform: main isotope, magnetic, and biotic events // XVIII International Congress on the Carboniferous and Permian. Sukhona and Severnaya Dvina Rivers field trip (August 4–10, 2015). — Moscow: Borissiak Paleontological Institute RAS press, 2015. — 104 p.

20. Golubev V. K. Permian-Triassic boundary stratigraphy of the East European platform. The state of the art: no evidence for a major temporal hiatus // Permophiles. — 2019. — N 67. — Pp. 33–36.

21. Molostovskaya I. I., Naumcheva M. A., Golubev V. K. Severodvian and Vyatkin Ostracodes from the Sukhona River Basin, Volgoda Region, Russia // Advances in Devonian, Carboniferous and Permian Research: Stratigraphy, Environments, Climate and Resources. Kazan Golovkinsky Stratigraphic Meeting, 2017 (Kazan, Russian Federation, 19–23 September 2017) / ed. by D. Nurgaliev. — Bologna: Filodiritto Publisher, 2018. — Pp. 179–187.

22. Naumcheva M. A., Golubev V. K. Nonmarine ostracodes at the Permian-Triassic boundary of the central part of the East European Platform // Palaeoworld (in press). — 2019. — <https://doi.org/10.1016/j.palwor.2019.02.001>.

1. Aref'ev M. P., Golubev V. K., Kuleshov V. N., Kukhtinov D. A., Minikh A. V., Pokrovskiy B. G., Silant'ev V. V., Urazaeva M. N., Shkurskiy B. B., Yaroshenko O. P., Grigor'eva A. V., Naumcheva M. A. Paleontology, sedimentology and geochemistry of the terminal Permian in northeastern part of Moscow Syncline. 1. Malaya Severnaya Dvina River basin. *Byul. MOIP. Otd. geol.* 2016. Vol. 91. Iss. 2–3, pp. 24–49. (In Russian).

2. Voronkova E. A. Ostracodes *Volganelloidea Mandelstam* from the reference section of the terminal layers of the Upper Permian of the Russian platform. *Paleontologicheskii zhurnal.* 2014. No. 5, pp. 34–37. (In Russian).

3. Golubev V. K. Permian-Triassic boundary at the East European Platform. *The structure and status of the East European stratigraphic scale of the Permian, the improvement of the stage division of the Upper Permian of the General Stratigraphic Scale (Kazan, July 14–15, 2004): Proceeding.* Kazan: Kazan University Press, 2004. pp. 19–21. (In Russian).

4. Golubev V. K., Minikh A. V., Balabanov Yu. P., Kukhtinov D. A., Sennikov A. G., Minikh M. G. Opornyy razrez permi i triasa v Zhukovom ovrage u g. Gorokhovets, Vladimirskaya oblast'. *Byul. Regional'noy mezhdomstvennoy stratigraficheskoy komissii po tsentru i yugu Russkoy platformy.* 2012. Iss. 5, pp. 49–82. (In Russian).

5. Lozovsky V. R., Esaulova N. K. (Eds.). Granitsa permi i triasa v kontinental'nykh seriyakh Vostochnoy Evropy



[Permian-Triassic boundary in the continental series of East Europe]. Moscow: GEOS. 1998. 246 p.

6. Kukhtinov D. A., Voronkova E. A. On the composition and biostratigraphic value of ostracods from the terminal layers of the Perm of the Russian platform. *Modern micropaleontology: Proceedings of the XV All-Russian micropaleontological meeting. (Gelendzhik, September 12–16, 2012)*. 2012. No. 5, pp. 83–88. (In Russian).

7. Kukhtinov D. A., Voronkova E. A. Ostrakodovaya characteristic of the Vyaznikovsky horizon of the Upper Permian of the Russian Platform. *Bull. Regional interagency stratigraphic commission in the center and south of the Russian platform*. Moscow: Geological Institute of RAS Press. 2012. Pp. 236–239. (In Russian).

8. Kukhtinov D. A., Voronkova E. A., Aref'ev M. P., Golubev V. K., Minikh A. V. About ostracods of the boundary deposits of the Upper Permian and Lower Triassic in the stratotype section of the Zhukov ravine. *Paleontology and stratigraphic boundaries: Materials of the 58th session of the Paleontological Society (St. Petersburg, April 2–6, 2012)*. St. Petersburg: Izd-vo VSEGEI. 2012. Pp. 89–90. (In Russian).

9. Minikh A. V., Golubev V. K., Kukhtinov D. A., Balabanov Yu. P., Minikh M. G., Sennikov A. G., Murav'ev F. A., Voronkova E. A. On the characteristics of the reference section of the Permian and Triassic deposits in the Zhukov ravine (Vladimir region, Klyazma river basin). *Perm system: stratigraphy, paleontology, paleogeography, geodynamics and mineral resources: International Scientific Collection a conference dedicated to the 170th anniversary of the opening of the Perm system (Perm, September 5–9, 2011)*. Perm: Perm University Press. 2011. Pp. 133–138. (In Russian).

10. Molostovskaya I. I. Zonal scheme of the Upper Permian according to non-marine ostracods. *Upper Permian Stratotypes of the Volga Region (July 28 – August 3, 1998): Proceeding of International Symposium*. Moscow: GEOS. 1999. Pp. 157–160. (In Russian).

11. Molostovskaya I. I. On the Permian-Triassic boundary in the Zhukov ravine. *Izvestiya vuzov. Geologiya i razvedka*. 2010. No. 3, pp. 10–14. (In Russian).

12. Naumcheva M. A., Golubev V. K., Balabanov Yu. P., Sennikov A. G. Ostracodes from the Permian and Triassic boundary beds of the Okskiy Syezd section, Nizhny Novgorod City. *Paleostat-2017. Annual Meeting (Scientific Conference) of the Paleontological Group of the Moscow Society of Naturalists and the Moscow Branch of the Paleontological Society under the Russian Academy of Sciences (Moscow, January 28 – February 1, 2017). Abstracts*. Moscow: Izd-vo PIN RAN. 2017. Pp. 78. (In Russian).

13. Ochev V. G. (Ed.). *Opornyy razrez tatarskogo yarusa reki Sukhony* [Reference section of the Tatarian Stage of the Sukhona River]. Saratov: Izd-vo Saratovskogo un-ta. 1981. 116 p.

14. Sennikov A. G., Golubev V. K. Permian-Triassic boundary beds in the vicinity of the towns of Vyazniki and Gorokhovets (Vladimir region). *Permian and Triassic Paleontology and Stratigraphy of North Eurasia: Materials of the Vth International Conference devoted to the 150th anniversary of the birth of Vladimir Prokhorovich Amalitzky (1860–1917)*. (Moscow, November 22–23, 2010). Moscow: Borissiak Paleontological Institute of RAS Press, 2010. Pp. 102–107. (In Russian).

15. Sennikov A. G., Golubev V. K. On the faunal verification of the Permo-Triassic Boundary in continental deposits of Eastern Europe. 1. Gorokhovets – Zhukov ravine. *Paleontologicheskii zhurnal*. 2012. Vol. 46. No. 3, pp. 313–323. (In Russian).

16. Strok N. I., Gorbatkina T. E., Lozovskiy V. R. Verkhnepermские i nizhnetriasovye otlozheniya Moskovskoy sineklizy [Upper Permian and Lower Triassic deposits of the Moscow sineclise]. Moscow: Nedra. 1984. 140 p.

17. Molostovskiy E. A., Minikh A. V. (Eds.). *Tatarskie otlozheniya reki Sukhony* [Tatarian beds from the Sukhona River]. Saratov: Nauchnaya Kniga. 2001. 204 p.

18. Utochnennaya subregionalnaya stratigraficheskaya skhema triassovykh otlozheniy zapada, tsentra i severa Vostochno-Evropeyskoy platformy (Polsko-Litovskaya, Moskovskaya i Mezenskaya sineklizy, Byatsko-Kamskaya vpadina) [Corrected Subregional Stratigraphical Chart of the Triassic Deposits of Western, Central and Northern Parts of the East European Platform (Polish-Lithuanian, Moscow and Mezen Sineclises, Vyatka-Kama Depression)]. Moscow: Paleontological Institute of RAS Press. 2011. 32 p.

19. Arefiev, M. P., Golubev, V. K., Balabanov, Yu. P., Karasev, E. V., Minikh, A. V., Minikh, M. G., Molostovskaya, I. I., Yaroshenko, O. P., Zhokina-Naumcheva, M. A. 2015: Type and reference sections of the Permian-Triassic continental sequences of the East European Platform: main isotope, magnetic, and biotic events. *XVIII International Congress on the Carboniferous and Permian. Sukhona and Severnaya Dvina Rivers field trip (August 4–10, 2015)*. Moscow: Borissiak Paleontological Institute RAS. 104.

20. Golubev, V. K. 2019: Permian-Triassic boundary stratigraphy of the East European platform. The state of the art: no evidence for a major temporal hiatus. *Permophiles*. 67. 33–36.

21. Molostovskaya, I. I., Naumcheva, M. A., Golubev, V. K. 2018: Severodvinian and Vyatkian Ostracodes from the Sukhona River Basin, Vologda Region, Russia. *Advances in Devonian, Carboniferous and Permian Research: Stratigraphy, Environments, Climate and Resources. Kazan Golovkinsky Stratigraphic Meeting, 2017. (Kazan, Russian Federation, September 19–23, 2017)*. Bologna: Filodiritto Publisher. 179–187.

22. Naumcheva, M. A., Golubev, V. K. 2019: Nonmarine ostracodes at the Permian-Triassic boundary of the central part of the East European Platform. *Palaeoworld* (in press). <https://doi.org/10.1016/j.palwor.2019.02.001>.

Наумчева Мария Алексеевна – аспирант, мл. науч. сотрудник, ПИН РАН<sup>1</sup>. <m.zhokina@gmail.com>

Голубев Валерий Константинович – канд. геол.-минерал. наук, ст. науч. сотрудник, ПИН РАН<sup>1</sup>; Казанский (Приволжский) федеральный университет (КФУ). Ул. Кремлёвская, 18, Казань, 420008, Россия. <vg@paleo.ru>

Naumcheva Mariya Alekseevna – Junior Researcher, PIN RAS<sup>1</sup>. <m.zhokina@gmail.com>

Golubev Valeriy Konstantinovich – Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Senior Researcher, PIN RAS<sup>1</sup>; Kazan (Volga Region) Federal University (KFU). 18 Ul. Kremlevskaya, Kazan, 420008, Russia. <vg@paleo.ru>

<sup>1</sup> Палеонтологический институт им. А. А. Борисяка Российской академии наук (ПИН РАН). Профсоюзная ул., 123, Москва, 117647, Россия.

Borissiak Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences (PIN RAS). 123 Profsoyuznaya ul., Moscow, 117647, Russia.