

Стратиграфия, палеонтология, геохронология

Stratigraphy, paleontology, geochronology

Научная статья
УДК 551.733(470.52)



ПРОБЛЕМА АКТУАЛИЗАЦИИ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ ОРДОВИКА-СИЛУРА ЮЖНОГО УРАЛА

Р. Р. Якупов¹, К. Р. Хамитов²

*1 — Институт геологии — обособленное структурное подразделение
Федерального государственного бюджетного научного учреждения
Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук,
г. Уфа, Россия, jakupov@ufaras.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7135-1746>*

*2 — Институт природы и человека Уфимского университета науки и технологий,
г. Уфа, Россия, stpal@ufaras.ru*

В статье приведен анализ современного состояния стратиграфических схем ордовика и силура Южного Урала. Рассмотрены основные проблемы и поставлены задачи, решение которых необходимо для актуализации региональных стратиграфических схем. Изменения, необходимые для внесения в существующие стратиграфические схемы затрагивают стратиграфическую основу, для создания которой применяются новые методологические принципы, связанные с глобальными корреляциями границ ярусов. Существующие стратиграфические схемы требуют внесения многочисленных поправок и актуализации возраста стратонев. Характеристика палеозойской органикой суваньякского и максютовского метаморфических комплексов Уралтау привело к изменению представлений о структурно-фациальных зонах региона. Комплексный подход к изучению разрезов с применением данных по хеомстратиграфии, зональной биостратиграфии и микропалеонтологии, а также ревизия сделанных ранее палеонтологических определений позволяет создать актуализированную стратиграфическую схему для проведения региональных геологических работ, межрегиональных и глобальных корреляций. Использование обновленных стратиграфических схем также позволяет уточнить палеогеодинамические построения для Уральской складчатой системы в палеозое.

Ключевые слова: Южный Урал, ордовик, силур, стратиграфические схемы

Благодарности: Работа выполнена по государственной программе FMRS-2025–0013.

Для цитирования: Якупов Р. Р., Хамитов К. Р. Проблема актуализации стратиграфических схем ордовика-силура Южного Урала // Геологический вестник. 2026. № 1. С. 5–12. <https://doi.org/10.31084/2619-0087/2026-1-1>

For citation: Yakupov R. R., Khamitov K. R. (2026) The problem of updating the stratigraphic schemes of the ordovician-silurian of the Southern Urals. *Geologicheskii vestnik*. 2026. No. 1. P. 5–12. <https://doi.org/10.31084/2619-0087/2026-1-1>

© Р. Р. Якупов, К. Р. Хамитов, 2026

Original article

THE PROBLEM OF UPDATING THE STRATIGRAPHIC SCHEMES OF THE ORDOVICIAN-SILURIAN OF THE SOUTHERN URALS

R. R. Yakupov¹, K. R. Khamitov²

1 — *Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia, jakupov@ufaras.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7135-1746>*

2 — *Institute of Nature and Man, Ufa University of Science and Technology, Ufa,*

This article analyzes the current state of Ordovician and Silurian stratigraphic charts in the Southern Urals. The main problems are discussed and the tasks required to update regional stratigraphic charts are outlined. The changes required to existing stratigraphic charts affect the stratigraphic basis, which is created using new methodological principles related to global correlations of stage boundaries. Existing stratigraphic charts require numerous revisions and updating of the ages of stratigraphic units. The characterization of Paleozoic organic matter in the Suvanyak and Maksyutovo metamorphic complexes of the Uraltau region has led to a change in understanding of the region's structural-facies zones. A comprehensive approach to studying the sections, using the latest data on chemostratigraphy, zonal biostratigraphy, and micropaleontology, as well as a revision of previously made paleontological definitions, allows for the creation of an updated stratigraphic scheme for regional geological work and interregional and global correlations. The use of updated stratigraphic schemes also allows for refinement of paleogeodynamic models for the Ural folded system in the Paleozoic.

Keywords: Southern Urals, Ordovician, Silurian, stratigraphic schemes

Acknowledgments: This study was prepared under the state program FMRS-2025–0013

Введение

Региональная стратиграфическая схема ордовикской и силурийской систем Урала принята на IV Уральском Межведомственном стратиграфическом совещании по докембрию и палеозою в 1991 г. [Стратиграфические ..., 1993]. В последующем на Южном Урале были проведены стратиграфо-палеонтологические исследования по программе Геологического доизучения площадей (ГДП-200) и изданы Государственные геологические карты М 1:200000 [Князев и др., 2008; Князев и др., 2015; Мосейчук и др., 2010] и М 1:1 000 000 [Князев и др., 2013], в которых учтены ранее неизвестные находки органических остатков. Легенда Южноуральской серии листов стала шагом вперед в разработке стратиграфических схем для Южного Урала. Стратиграфическая схема [Стратиграфические ..., 1993] должна быть основой для геолого-съёмочных работ, но практическое использование ее затруднено из-за устаревания.

Современная геология опирается на комплексные подходы и в практику стратиграфических исследований фанерозоя, наряду с био-стратиграфическим, включены новые физические методы, в первую очередь палеомагнитный

и хемотратиграфический. К концу XX в. повысилась точность датировок изотопной и относительной геохронологии, расширились корреляционные возможности региональных шкал, это позволило уверенно проводить корреляции биотических и абиотических событий, в том числе на Южном Урале [Корень и др., 2000; Якупов, 2023]. Для проведения глобальных корреляций возникла необходимость в единой геохронологической шкале, объединяющей все современные типы шкал и датировок. Создание универсальной глобальной шкалы геологического времени, изменило подходы к определению границ стратиграфических подразделений — фиксируются только нижние границы в специально отобранных стратотипических разрезах [Goldman et al., 2020; Melchin et al., 2020].

Международная стратиграфическая шкала (МСШ), построенная на новых методологических принципах, была принята на 33-м Международном геологическом конгрессе в 2008 г. [Cooper et al., 2012]. На расширенном заседании бюро Межведомственного стратиграфического комитета (МСК) в апреле 2011 г. схему нового ярусного деления ордовика МСШ ввели в Общую стратиграфическую шкалу (ОСШ) на территории России [Постановле-

Общая стратиграфическая шкала, 2005			Международная стратиграфическая шкала, 2020			Возраст, млн лет	Общая стратиграфическая шкала, 2024			Возраст, млн лет		
Система	Отдел	Ярус	Period	Epoch	Age/Stage		Система	Отдел	Ярус			
ОРДОВИКСКАЯ	Верхний	Ашгиллский	ORDOVICIAN	Late	Hirnantian	443,07	ОРДОВИКСКАЯ	Верхний	Хирнантский	445,6		
		Карадокский			Katian	445,21			Катийский			
	Лланвирнский				Sandbian	452,75			Сандбийский			
					Аренигский	Darriwilian				458,18		
	Нижний					Тремадокский			Middle	Dapingian	469,42	Средний
		Флоский			Floian	471,26				Дапинский	468,1	
	Тремадокский		Tremadocian	477,08	Нижний	Тремадокский	471,8	Флоский	478,6			
		486,85	488,3									

Рис. 1. Сопоставление ОСШ 2005, МСШ 2020 и ОСШ 2024 для ордовика [Постановления ..., 2012; Goldman et al., 2020; Общая ..., 2024]

Fig. 1. Comparison of Ordovician Schemes GSC 2005, ISC 2020, GSC 2024 [Postanovleniya ..., 2012; Goldman et al., 2020; Obschaya ..., 2024]

ния ..., 2012]. Современная МСШ уточнила возрастные датировки границ подразделений и актуальная ОСШ включила самые последние данные по возрасту (рис. 1) [Goldman et al., 2020; Общая..., 2024].

Изменения, внесенные в силурийскую часть МСШ, были закреплены в ОСШ на расширенном

заседании Бюро МСК в апреле 2012 г. [Постановления ..., 2013]. Сопоставление ранее существовавших и современных Международных и Общих стратиграфических шкал для ордовика и силура приведено на рис. 1 и 2.

Общая стратиграфическая шкала, 2012				Международная стратиграфическая шкала, 2020			Общая стратиграфическая шкала, 2024				Возраст, МЛН ЛЕТ							
Система	Отдел	Подотдел	Ярус	Period	Epoch/Age (Stage)		Система	Отдел	Подотдел	Ярус								
СИЛУРИЙСКАЯ	Верхний	Пржидольский	Ярус	SILURIAN	Pridoli	Ludfordian	СИЛУРИЙСКАЯ	Верхний	Пржидольский	Ярус	419,2 ±3,2							
												Лудловский	Ludlow	Ludfordian	Лудловский	Лудфордский	423,0 ±2,3	
																		Горстийский
		Венлокский			Homerian	Wenlock			СИЛУРИЙСКАЯ			Венлокский	Гомерский	427,0 ±0,5				
															Шейнвудский	Sheinwoodian	Шейнвудский	430,5 ±0,7
	Лландоверийский	Aeronian	Llandoverly	СИЛУРИЙСКАЯ	Лландоверийский	Аэронский	438,5 ±1,1											
								Рудданский	Rhuddanian	Рудданский	440,8 ±1,2							
															443,8 ±1,5			

Рис. 2. Сопоставление ОСШ 2012, МСШ 2020, и ОСШ 2024 для силура [Постановления ..., 2013; Melchin et al., 2020; Общая ..., 2024]

Fig. 2. Comparison of Silurian Schemes GSC 2012, ISC 2020, GSC 2024 [Postanovleniya ..., 2013; Melchin et al., 2020; Obschaya ..., 2024]

Переход на новые принципы формирования стратиграфических схем, привел к отказу от Британского стандарта ярусного расчленения для ордовика и поставил новые задачи перед региональными работами в области стратиграфии и палеонтологии. Возникла насущная необходимость формализации, унификации и актуализации региональных стратиграфических схем, поставлены задачи установить границы новых стратиграфических подразделений в местных разрезах на Южном Урале, в том числе для обоснования событийных уровней [Якупов, 2023].

Ордовик и силур Южного Урала

В основе биостратиграфического расчленения ордовикско-силурийских отложений лежит изучение конодонтов, граптолитов и хитинозой. Хитинозой одна из групп, которые позволяют решить проблему возраста метаморфизованных толщ, как это сделано на примере толщ Уралтау [Якупов, 2008]. Зональные шкалы на основе этих ортостратиграфических групп также постоянно пересматриваются и актуализируются [Постановления ..., 2026].

Территория Южного Урала включает в себя ордовикские и силурийские отложения относимые к шельфовым фациям, обстановкам континентального склона и его подножия, а также глубоководным отложениям с присутствием вулканотерригенных и вулканогенных комплексов. В структурном отношении здесь выделяется две крупные субмеридиональные структуры — западный и восточный склон Южного Урала, граница между ними проходит по Главному Уральскому разлому (зона ГУР).

Отложения ордовика и силура на западном склоне приурочены к палеозойскому обрамлению Башкирского антиклинория — слагающая маломощное западное крыло Зилаирского синклинория, где в основании палеозоя со стратиграфическим и угловым несогласием на докембрии залегают терригенно-карбонатные отложения ордовика. Южнее, в Курагано-Сакмарской структурно-фациальной зоне (СФЗ) отложения ордовика и силура относятся к более глубоководной вулканогенно-осадочной части разреза, с которой сопоставляются терригенные отложения восточного крыла Зилаирского синклинория (зона палеозойского обрамления массивов Крака и метаморфизованные отложения Уралтау) [Якупов и др., 2002; Мавринская, Якупов, 2016].

Структурно-формационное районирование, которое применялось для целей ГДП-200, также претерпело ряд поправок и изменению подверглось стратиграфическое наполнение геологических карт нового поколения [Князев и др., 2008; Князев и др., 2015; Мосейчук и др., 2010].

Проблемы

Для ордовикских и силурийских отложений, развитых на территории Южного Урала, изданные стратиграфические схемы Урала [Стратиграфические ..., 1993] не учитывают новых палеонтологических находок, из-за которых изменился возраст различных стратиграфических подразделений. Благодаря омоложению ряда толщ и свит антиформы Уралтау и корреляции их с палеозойскими отложениями Западно- и Восточно-Зилаирской зон, структурно-фациальное и структурно-формационное районирование западного склона Южного Урала необходимо пересмотреть. Это влияет и на палеогеодинамические построения для палеозойского этапа формирования Уральской складчатой системы.

Принципиально новые методы стратиграфии, опирающиеся на принцип Точки глобального стратотипа границы и FAD (First Appearance Data или «Первое появление зонального таксона пелагических групп» вместо смены комплексов бентосных групп [Сенников и др., 2013]), показали недостаточную степень изученности ордовикских и силурийских отложений в Южноуральских разрезах для обоснования границ подразделений.

Отказ от Британского стандарта ярусного расчленения ордовика был принят ордовикской комиссией МСК после ревизии британскими геологами типовых разрезов. По биостратиграфическим данным подразделения ордовика в типовой местности содержали значительные стратиграфические перерывы, либо стратиграфически перекрывали друг друга. Решением комиссии МСК в ОСШ приняты другие названия ярусов [Постановления ..., 2012; Общая ..., 2024] (см. рис. 1). В силурийской схеме ОСШ, вслед за МСШ, горизонты стали ярусами, а бывшие ярусы стали отделами (см. рис. 2). Изменения в унифицированной части стратиграфической схемы ордовика и силура затрагивают не только ОСШ, но и индексацию на геологических картах.

Составление современной стратиграфической основы для региональных работ требует внедрения в практику ранее неиспользованных методов

и подходов (геохимических, микропалеонтологических, событийных) для характеристики границ подразделений и установления возраста геологических тел [Якупов, 2023].

Несмотря на использование и интерпретацию новых палеонтологических находок, изменивших возраст ряда местных стратонев при составлении геологических карт М 1:200000 [Князев и др., 2008; Князев и др., 2015], легенда и стратиграфическая часть Южноуральской серии листов для ГДП-200 устарела и не отвечает современным требованиям.

Существующие стратиграфические схемы требуют внесения многочисленных поправок и актуализации возрастных определений в корреляционной части схемы — накоплен большой объем новых находок фауны, что привело, например, к омоложению многих свит суванякского и максютовского метаморфических комплексов Уралтау [Якупов, 2008; Князев и др., 2008; Князев и др., 2013; Князев и др., 2015]. Ревизия предыдущих определений по граптолитам набиуллинской свиты изменила представления о положении границы ордовика-силура в стратотипическом разрезе свиты [Суяркова, Якупов, 2020].

Заключение

Актуализация региональных стратиграфических схем ордовика и силура Южного Урала требует решения задач, связанных с концептуальными изменениями в развитии стратиграфических подходов к глобальной корреляции — применением комплекса новейших геохимических, микропалеонтологических и событийных маркеров при обосновании границ стратонев и глобальных подразделений МСШ на Южном Урале. Комплексное изучение границ стратонев на региональном уровне позволят обосновать и актуализировать современные региональные стратиграфические схемы ордовика и силура Урала.

Создание актуальных стратиграфических схем Урала потребует внесения поправок в схему структурно-фациального районирования. Благодаря находкам палеозойской органики в суванякском и максютовском метаморфических комплексах Уралтау, слагающие их свиты сопоставляются с отложениями, образовавшимися в обстановках континентального склона (Западно- и Восточно-Зилаирская СФЗ). Следовательно, отложения ордовика и силура Уралтау, Западно- и Восточно-Зилаирской зон (включая палеозойское обрамле-

ние массивов Крака) необходимо относить к одной СФЗ.

Обновленная схема стратиграфии ордовикских и силурийских отложений Южного Урала послужит основой для проведения региональных геологических работ, станет базой для проведения межрегиональных и глобальных корреляций, а также точным инструментом биостратиграфического анализа отложений палеозоя Урала.

Список литературы

Князев Ю. Г., Князева О. Ю., Каримов Т. Р. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200000. Издание второе. Серия Южно-Уральская. Лист N-40-XXIII (Белорецк). Объяснительная записка. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2015. 237 с.

Князев Ю. Г., Князева О. Ю., Каримов Т. Р. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200000. Издание второе. Серия Южно-Уральская. Лист N-40-XXVIII. Объяснительная записка. М.: МФ ВСЕГЕИ, 2008. 251 с.

Князев Ю. Г., Князева О. Ю., Сначев В. И., Жданов А. В., Каримов Т. Р., Айдаров Э. М., Масагутов Р. Х., Арсланова Э. Р. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Уральская. Лист N-40 (Уфа). Объяснительная записка. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2013. 512 с.

Корень Т. Н., Бугрова Э. М., Гаврилова В. А., Гогин И. Я., Журавлев А. В., Коссовая О. Л., Котляр Г. В., Николаева И. А., Суяркова А. А., Табачникова И. П., Терентьев С. С., Толмачева Т. Ю., Тур Н. А., Языкова Е. А. Использование событийно-стратиграфических уровней для межрегиональных корреляций фанерозоя России. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. 166 с.

Мавринская Т. М., Якупов Р. Р. Ордовикские отложения западного склона Южного Урала и их корреляция по конодонтам и хитинозоям // Новости палеонтологии и стратиграфии. Приложение к журналу «Геология и геофизика». 2016. Т. 57. №2. С. 333–352.

Мосейчук В. М., Яркова А. В., Шалагинов А. Э., Коллегов А. К., Кашина Л. В., Рябухина М. Ю., Сапельцева Ю. А. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200000. Издание второе. Лист N-40-XVII (Тирлянский). Объяснительная записка. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2010. 337 с.

Общая стратиграфическая шкала // ВСЕГЕИ: МСК, 2024. Режим доступа: https://karpinskyinstitute.ru/ru/about/msk/str_scale/os_scale-03-24.pdf (дата обращения: 19.01.2026)

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2012. Вып. 41. 44 с.

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2013. Вып. 42. 64 с.

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. СПб.: Институт Карпинского, 2026. (В печати).

Пучков В. Н. Геология Урала и Приуралья (актуальные вопросы стратиграфии, тектоники, геодинамики и металлогении). Уфа: «ДизайнПолиграфСервис», 2010. 280 с.

Сенников Н. В., Толмачева Т. Ю., Обут О. Т. Новый ярусный стандарт ордовикской системы в МСШ и проблемы его использования на территории России // Общая стратиграфическая шкала России: состояние и перспективы обустройства. Материалы Всероссийского совещания. 23–25 мая 2013. Москва: ГИН РАН, 2013. С. 101–112.

Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой) / редкол. Анцыгин Н. Я., Чувашов Б. И., Якушев В. М. // Екатеринбург: Уральская геолого-съёмочная экспедиция. 1993. 151 схема.

Суркова А. А., Якупов Р. Р. Граница ордовика и силура на Южном Урале: новые данные по граптолитам и ревизия определений прошлых лет (разрез Набиулдино, Западно-Зилайрская СФЗ) // Труды палеонтологического общества. III. М.: ПИН РАН. 2020. С. 64–79.

Якупов Р. Р. Хитинозои из метаморфических комплексов Уралтау (Южный Урал) // Новости палеонтологии и стратиграфии: Вып. 10–11. Приложение к журналу «Геология и геофизика». 2008. Т. 49. Вып. 10–11. С. 184–186.

Якупов Р. Р. Основные события ордовика-силура на Южном Урале и региональные задачи событийной стратиграфии // Геологический вестник. 2023. № 3. С. 49–58. <https://doi.org/10.31084/2619-0087/2023-3-5>

Якупов Р. Р., Мавринская Т. М., Абрамова А. Н. Палеонтологическое обоснование схемы стратиграфии северной части Зилайрского синклиория. Екатеринбург: ИРА УТК, 2002. 160 с.

Cooper R. A., Sadler P. M., Hammer O., Gradstein F. M. The Ordovician Period // The Geologic Time Scale 2012. Oxford: Elsevier, 2012. P. 489–523. <https://doi.org/10.1016/b978-0-444-59425-9.00020-2>

Goldman D., Sadler P. M., Leslie S. A., Melchin M. J., Agterberg F. P., Gradstein F. M. (2020) The Ordovician Period // Geologic Time Scale 2020. Amsterdam: Elsevier. P. 631–694. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-824360-2.00020-6>

Melchin M. J., Sadler P. M., Cramer B. D. The Silurian period // Geologic Time Scale 2020. Amsterdam: Elsevier, 2020. P. 695–732. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-824360-2.00021-8>

References

Knyazev U. G., Knyazeva O. U., Karimov T. R. (2015) Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiiskoi Federatsii [State geological map of the Russian Federation] Masshtab 1:200 000. Izdanie vtoroe. Seria Yuzhno-Uralskaya. List N-40-XXIII (Beloretsk). Ob'yasnitelnaya zapiska. SPb.: Kartograficheskaya fabrika VSEGEI. 237. p. (In Russian).

Knyazev U. G., Knyazeva O. U., Karimov T. R. (2008) Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossijskoj Federacii. Masshtab 1:200 000 [State geological map of the Russian Federation. Scale 1:200 000]. Izdanie vtoroe. Seria Yuzhno-Uralskaya. List N-40-XXVIII. Ob'yasnitelnaya zapiska. M.: MF VSEGEI. 251. p. (In Russian).

Knyazev U. G., Knyazeva O. U., Snachev V. I., Zhdanov A. V., Karimov T. R., Ajdarov E. M., Masagutov R. H., Arslanova E. R. (2013) Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiiskoi Federatsii. Masshtab 1:1 000 000 (tretie pokolenie). Seria Uralskaya. List N-40 (Ufa). Ob'yasnitelnaya zapiska. SPb.: Kartograficheskaya fabrika VSEGEI. 512. p. (In Russian).

Koren T. N., Bugrova E. M., Gavrilova V. A., Gogin I. Ya., Zhuravlev A. V., Kossovaya O. L., Kotlyar G. V., Nikolaeva I. A., Suyarkova A. A., Tabachnikova I. P., Terentiev S. S., Tolmachova T. Yu., Tur N. A., Yazykova E. A. (2000) Ispolzovanie sobytijno-stratigraficheskikh urovnej dlya mezhregionalnykh korrelyatsij fanerozoja Rossii. SPb.: VSEGEI. 166. p. (In Russian).

Mavrinskaya T. M., Yakupov R. R. (2016) Ordovikskie otlozheniya zapadnogo sklona Yuzhnogo Urala i ikh korrelyatsiya po konodontam i khitinozoyam [Ordovician deposits of the western slope of the Southern Urals and their correlation by conodonts and chitinozoans]. Russian Geology and Geophysics. 57 (2). pp. 333–352. (In Russian).

Mosejchuk V. M., Yarkova A. V., Shalaginov A. E., Kollegov A. K., Kashina L. V., Ryabukhina M. Yu., Sapel'ceva Yu. A. (2010) Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiiskoi Federatsii [State geological map of the Russian Federation] Masshtab 1:200 000. Izdanie vtoroe. List N-40-XVII (Tirlyanskij). Ob'yasnitelnaya zapiska. SPb.: Kartograficheskaya fabrika VSEGEI. 337. p. (In Russian).

Obschaya stratigraficheskaya shkala (2024) VSEGEI: MSK. Available at: https://vsegei.ru/ru/about/msk/str_scale/os_scale-03-24.pdf (Accessed: 19.01.2026) (In Russian).

Postanovleniya Mezhvedomstvennyj stratigraficheskogo komiteta i yego postoyannykh komissij (2012) V. 41. SPb: VSEGEI. 44. p. (In Russian).

Postanovleniya Mezhvedomstvennyj stratigraficheskogo komiteta i yego postoyannykh komissij (2013) 42. SPb: VSEGEI. 64. p. (In Russian).

Postanovleniya Mezhvedomstvennyj stratigraficheskogo komiteta i yego postoyannykh komissij (2026). (In press). (In Russian).

Puchkov V. N. (2010) Geologiya Urala i Priural'ya (aktual'nye voprosy stratigrafii, tektoniki, geodinamiki i metallogenii). Ufa: «DisignPoligrafServis». 280. p. (In Russian).

Sennikov N. V., Tolmachova T. Yu., Obut O. T. (2013) Novyj yarusnyj standart ordovikskoj sistemy v MSSH i probleme ego ispol'zovaniya na territorii Rossii. Obschaya stratigraficheskaya shkala Rossii: sostoyaniye i perspektivy obustroystva. Materialy Vserossijskogo soveschaniya. 23–25 maya 2013. Moskva: GIN RAN. 101–112. (In Russian).

Stratigraficheskiye skhemy Urala (dokembrij, paleozoj) (1993) eds. Antsygin N. Ya., Chuvašov B. I., Yakushev V. M. Ekaterinburg: Uralskaya geologo-s'omochnaya ekspeditsiya. 151 list. (In Russian).

Suyarkova A. A., Yakupov R. R. (2020) Granitsa ordovika i silura na Yuzhnom Urale: noviye danniyе po graptolitam i reviziya opredelenij proshlykh let (razrez Nabiullino, Zapadno-Zilairskaya SFZ). Trudy paleontologicheskogo obshchestva. III. Moskva: PIN RAN. 64–79.

Yakupov R. R. (2008) Khitinozoi iz metamorficheskikh kompleksov Uraltau (Yuzhnyj Ural) Novosti paleontologii I

stratigrafii. 49 (10–11), 184–186. (Pril. k zhurn. «Geologiya i geofizika»). (In Russian).

Yakupov R. R. (2023) Osnovniye sobytiya ordovikasilura na Yuzhnom Urale i regionalniye zadachi sobytijnoj stratigrafii. Geologicheskij vestnik. 3, 49–58. (In Russian). <https://doi.org/10.31084/2619-0087/2023-3-5>

Yakupov R. R., Mavrinskaya T. M., Abramova A. N. (2002) Paleontologicheskoye obosnovaniye skhemy stratigrafii severnoj chasti Zilairskogo sinklinoriya. Ekaterinburg: IGG UrO RAN. 160. p. (In Russian).

Cooper R. A., Sadler P. M., Hammer O., Gradstein F. M. (2012) The Ordovician Period // The Geologic Time Scale 2012. Oxford: Elsevier, 2012. P. 489–523. <https://doi.org/10.1016/b978-0-444-59425-9.00020-2>

Goldman D., Sadler P. M., Leslie S. A., Melchin M. J., Agterberg F. P., Gradstein F. M. (2020) The Ordovician Period // Geologic Time Scale 2020. Amsterdam: Elsevier. P. 631–694. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-824360-2.00020-6>

Melchin M. J., Sadler P. M., Cramer B. D. (2020) The Silurian period. Geologic Time Scale 2020. Amsterdam etc: Elsevier. 695–732. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-824360-2.00021-8>

Сведения об авторах:

Якупов Рустем Раулевич, кандидат геол.-минерал. наук, Институт геологии — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (ИГ УФИЦ РАН), Россия, г. Уфа, <https://orcid.org/0000-0001-7135-1746>, jakupov@ufaras.ru

Хамитов Кирилл Рустамович, магистр 1 курса, Институт природы и человека Уфимский университет науки и технологий, Россия, г. Уфа, stpal@ufaras.ru

About the authors:

Yakupov Rustem Raulevich, PhD (Geol. Mineral.), Senior Researcher, Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, (IG UFRC RAS), Russia, Ufa, <https://orcid.org/0000-0001-7135-1746>, jakupov@ufaras.ru

Khamitov Kirill Rustamovich, 1st year master degree student, Institute Nature and Human of Ufa University of Science and Technology (UUST), Russia, Ufa, stpal@ufaras.ru

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

The authors contributed equally to this article.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 30.12.2025; одобрена после рецензирования 03.02.2026; принята к публикации 02.03.2026

The article was submitted 30.12.2025; approved after reviewing 03.02.2026; accepted for publication 02.03.2026