

Научная статья

УДК 552.313/551.734/551.2



ДЕВОНСКИЕ ВУЛКАНИТЫ, «КОНОДОНТОВАЯ РЕВОЛЮЦИЯ» В СТРАТИГРАФИИ И ГЕОДИНАМИКА МАГНИТОГОРСКОЙ МЕГАЗОНЫ ЮЖНОГО УРАЛА (ПАМЯТИ В. А. МАСЛОВА)

Т. Н. Сурин¹, В. М. Мосейчук²

1 — Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и геохимии им. академика А. Н. Заварицкого Уральского отделения РАН (ИГГ УрО РАН), г. Екатеринбург, Россия, SurinTimofey@gmail.com, <https://istina.msu.ru/workers/536322279/>

2 — НТПП «Геопойск», г. Челябинск, Россия;
geopois2004@mail.ru, <https://istina.msu.ru/workers/1246649/>

Описана роль В. А. Маслова в изучении стратиграфии Магнитогорской мегазоны Южного Урала. Охарактеризованы его личные качества, позволившие достичь выдающихся результатов. Перечислены важнейшие его практические достижения в датировании вулканогенных и осадочных стратон, использованные для составления Государственных геологических карт. Показана возможность использования палеонтологических данных для геодинамических построений.

Ключевые слова: Магнитогорская мегазона, стратиграфия, В. А. Маслов, конодонты, геологические карты, вулканиты, стратоны, геодинамика

Благодарности: Работа выполнена в рамках Государственного задания ИГГ УрО РАН, тема № 124020400013–1.

Original article

DEVONIAN VOLCANICS, THE “CONODONT REVOLUTION” IN STRATIGRAPHY AND GEODYNAMICS OF THE MAGNITOGORSK MEGAZONE OF THE SOUTHERN URALS (IN MEMORY OF V. A. MASLOV)

T. N. Surin¹, V. M. Moseychuk²

1 — Zavaritsky Institute of Geology and Geochemistry of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (IGG UB RAS), Yekaterinburg, Russia, SurinTimofey@gmail.com, <https://istina.msu.ru/workers/536322279/>

2 — LTD “Geopois”, Chelyabinsk, Russia,
geopois2004@mail.ru, <https://istina.msu.ru/workers/1246649/>

The role of V. A. Maslov in the study of the stratigraphy of the Magnitogorsk megazone of the Southern Urals is described. His personal qualities that allowed him to achieve outstanding results are described. His most important practical achievements in the dating of volcanogenic and sedimentary strates, used to compile State Geological Maps, are listed. The possibility of using paleontological data for geodynamic constructions is shown.

Keywords: Magnitogorsk megazone, stratigraphy, V. A. Maslov, conodonts, geological maps, volcanites, strates, geodynamics

Для цитирования: Сурин Т. Н., Мосейчук В. М. Девонские вулканиты, «конодонтовая революция» в стратиграфии и геодинамика Магнитогорской мегазоны Южного Урала (памяти Маслова В. А.) // Геологический вестник. 2026. № 2. С. 40–48. <https://doi.org/10.31084/2619-0087/2026-2-2>

For citation: Surin T. N., Moseychuk V. M. (2026) Devonian volcanics, the “Conodont revolution” in stratigraphy and geodynamics of the Magnitogorsk Megazone of the Southern Urals (in memory of Maslov V. A.). *Geologicheskii vestnik*. 2026. No. 2. P. 40–48. <https://doi.org/10.31084/2619-0087/2026-2-2>

© Т. Н. Сурин, В. М. Мосейчук, 2026

Acknowledgements: The work was carried out as part of the State Assignment of the Institute of Geology and Geochemistry of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, topic No. 124020400013–1

Введение

В начале 90-х годов прошлого века по известным причинам были достаточно быстро свернуты по всей территории России геологосъемочные работы масштаба 1:50000. Грубо говоря, у страны просто не было достаточно денег для их проведения, т.к. эти работы весьма дорогостоящи. Тогда же на Южном Урале вместо проведения крупномасштабных работ была осуществлена программа выполнения работ масштаба 1:200000 (ГДП-200), т.е. геологического доизучения площадей, по всей номенклатуре листов Южно-Уральской серии с подготовкой к изданию (и последующим изданием) комплектов Государственных геологических карт указанного масштаба. К настоящему времени эта программа практически завершена. Особой сложностью отличались работы на территории Магнитогорской мегазоны ввиду необходимости проведения трудоемких стратиграфических исследований, т.к. все представления о стратиграфии региона базировались на явно устаревших данных и не отвечали современному уровню геологических знаний. Эта сложность обусловлена тем, что названная мегазона сложена по преимуществу вулканогенными породами, составляющими около 70% ее объема, а на прочие (вулканомиктовые, осадочные, интрузивные и т.д.) приходится порядка 30%.

Магнитогорская мегазона является крупнейшей и важнейшей в металлогеническом отношении структурой Южного Урала. Именно в ее пределах сосредоточены многочисленные месторождения железа, меди, цинка, золота, никеля и целого ряда других полезных ископаемых. Именно она по существу определяет основную металлогеническую специализацию всего региона как крупной металлоносной провинции. Указанная мегазона, по современным представлениям, отождествляется с Магнитогорско-Мугоджарской палеоостроводужной системой, состоящей, по мнению целого ряда исследователей, из двух субпараллельных островных дуг (Западно- и Восточно-Магнитогорской) с разделяющим их междуговым бассейном [Серавкин и др., 1992; Филатов, Ширай, 1988; Зайков, 2006; Сурин, 1994]. Соответственно, в пределах мегазоны выделяется две структурно-формационные зоны: Западно- и Во-

сточно-Магнитогорская (рис. 1). Данная островодужная система отличалась длительным непрерывным активным вулканизмом и интрузивным магматизмом, от среднего ордовика до позднего визе включительно, т.е. на протяжении около 140 млн лет, с чем связано исключительное разнообразие магматических образований и эндогенных рудных формаций, сформировавшихся в процессе ее эволюции. Она прошла через долгую сложную историю развития, в котором выделяется три отчетливо выраженных этапа [Сурин, Мосейчук, 1995, 2004]: первый — субокеанический (или окраинного моря, ордовик — силур до раннего девона включительно), второй — собственно островодужный (средний девон — ранний карбон) и третий — коллизионно-аккреционный, завершивший тектоническое развитие региона (средний карбон — пермь). Дальнейшее развитие проходило в субплатформенном режиме. Позднее эти представления были конкретизированы В.Н. Пучковым [2000].

В результате осуществления программы ГДП-200 за последние 30 лет на всю территорию Магнитогорской мегазоны и целый ряд смежных листов созданы среднемасштабные (1:200000) геологические карты нового поколения. В этой работе участвовали коллективы геологов из Челябинска, Оренбурга, Уфы, Москвы и Санкт-Петербурга. Все карты базируются на новой стратиграфической основе.

Как крупнейшее достижение современной российской геологии можно с уверенностью рассматривать детальнейшим образом разработанную стратиграфию девона этой весьма сложной с точки зрения геологического строения территории. По существу, произведена настоящая революция в подходах и методике расчленения вулканогенных толщ. Полностью пересоставлены стратиграфические схемы для всех зон и подзон Магнитогорской мегазоны, впервые достовернейшим образом проведена корреляция многочисленных разрезов на огромной площади работ и т.д. И выполнил эту весьма трудоемкую работу выдающийся российский стратиграф и палеонтолог Виктор Алексеевич Маслов! Именно он впервые в мире разработал и применил массовые поиски конодонтовой фауны для целей геологического картирования огромного региона. Без всякого преувеличения это можно назвать «конодонтовой революцией»!

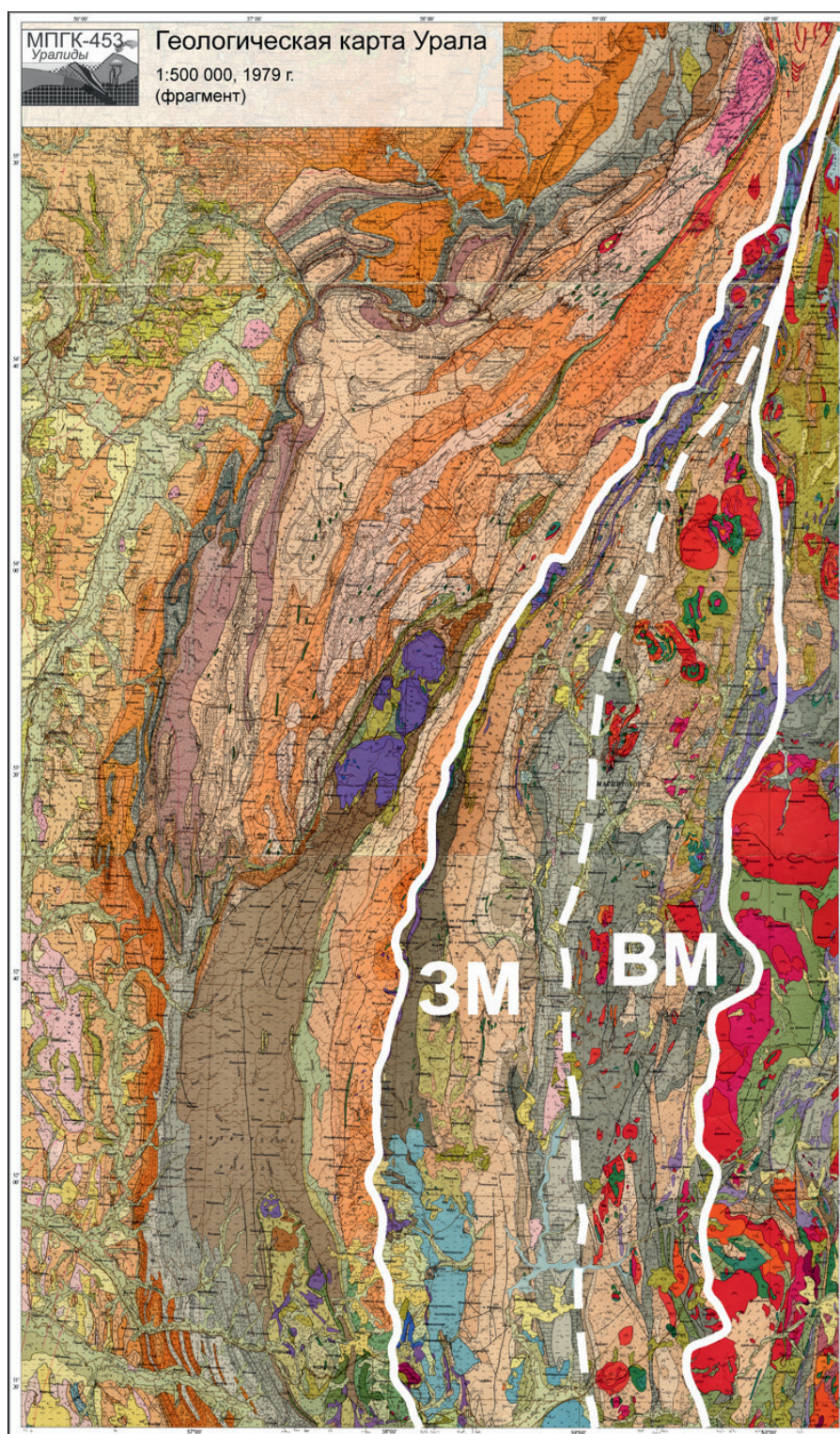


Рис. 1. Положение Магнитогорской мегазоны на Геологической карте Южного Урала [Соболев, 1979]

Условные обозначения: Границы мегазоны выделены белым цветом, пунктир — граница между Западно-Магнитогорской (ЗМ) и Восточно-Магнитогорской (ВМ) зонами.

Fig. 1. The position of the Magnitogorsk megazone on the Geological map of the Southern Urals [Sobolev, 1979]

Legend: The boundaries of the megazone are highlighted in white, the dotted line is the boundary between the West Magnitogorsk (ЗМ) and East Magnitogorsk (ВМ) zones.

В. А. Маслов и его школа

Во второй половине 80-х годов прошлого века многие отдельные находки конодонтов уже применялись для датирования вулканитов при проведении крупномасштабных геологосъемочных работ в пределах важнейших рудных районов Магнитогорской мегазоны. В то время, несомненно, геологическая служба Советского Союза достигла апогея своего развития и добивалась в своей деятельности наибольшей эффективности. Вот тогда мы и познакомились близко с В. А. Масловым. К этому времени он был широко известным стратиграфом, доктором наук, создателем и главой целой палеонтолого-стратиграфической школы в Башкирии, а его знаменитая книга «Девон восточного склона Южного Урала» [Маслов, 1980] была по сути настольной у всех геологов-съемщиков, работавших в этом регионе. Он часто приезжал к нам в Челябинск, где базировалась одна из плодотворных групп мощной уральской геологосъемочной школы. К этому времени В. А. Маслов уже создал специальную «конодонтовую» группу в Институте геологии в Уфе, где главным его помощником и соратником стала О. В. Артюшкова. Находясь в расцвете своих творческих сил, он был абсолютно уверен в высокой продуктивности развиваемого им нового для Урала направления геологических исследований, основанного на поисках и определении конодонтов. Он вдохновенно делился информацией о том, как в возглавляемой им Лаборатории стратиграфии Института геологии БФАН развивается методика палеонтологического датирования чрезвычайно бедных прежде стратиграфически информативными остатками фауны докаменноугольных вулканогенных комплексов, а также рассказывал, как получили свою уверенную датировку большая часть вулканогенных комплексов Западно-Магнитогорской зоны. Решающее значение в подходе школы В. А. Маслова были визуальные поиски конодонтов в прослоях осадочных (преимущественно кремнистых) пород среди дофаменских вулканитов. Для более молодых комплексов предлагалось проведение поисков конодонтов путем растворения прослоев карбонатных образований.

Мы, т. е. геологи, работавшие преимущественно в Восточно-Магнитогорской зоне, под большим впечатлением от полученной информации, начали активное сотрудничество со специалистами — масловцами. Тут же необходимо отметить, что это сотрудничество всячески поддерживалось тогдаш-

ним нашим главным геологом Г. П. Кузнецовым. Продолжалось оно на протяжении всего периода проведения геологосъемочных работ на восточном склоне Южного Урала. А тогда, в советские еще времена, новая методика была успешно использована при составлении геологических карт масштаба 1:25000 Магнитогорского (В. М. Мосейчук, А. В. Яркова, Л. В. Кашина) и Верхнеуральского (А. Д. Штейнберг, Т. Н. Сурин, Н. И. Кузнецова) рудных районов в Челябинской области, геологических карт масштаба 1:50000 основных рудных районов Башкирии (Б. Д. Магадеев, И. С. Анисимов, А. А. Захаров, В. В. Павлов, Д. Э. Цабадзе) и Оренбуржья (В. Л. Черкасов, В. Т. Тищенко, П. В. Лядский). Результаты этих стратиграфических исследований обобщены их авторами в ряде монографий [Маслов и др., 1984, 1993; Маслов, Артюшкова, 2000, 2002; Артюшкова, Маслов, 1998].

С большим удовольствием и определенным творческим удовлетворением вспоминается нам совместная работа с «масловцами» — О. В. Артюшковой, Т. М. Мавринской и Р. А. Якуповым, которые упорно и методично занимались визуальными поисками конодонтов по преимуществу в девонских и более древних образованиях, а также с В. Н. Пазухиным, сыгравшим значительную роль в расчленении фаменских и раннекаменноугольных толщ и свит с многочисленными карбонатными прослоями, для чего пришлось прибегать к растворению карбонатов в уксусной кислоте, причем некоторые пробы составляли по весу десятки и даже сотни килограмм.

Наша совместная работа строилась следующим образом. Обычно мы выполняли предварительные построения, формулировали задачи и просили Виктора Алексеевича обеспечить палеонтологическим обоснованием возраст тех или иных стратифицированных образований. В разгар лета на большой вахтовке на базе ГАЗ-66 обычно приезжала команда во главе с Виктором Алексеевичем. Его присутствие обещало нам, что поставленные задачи будут решены, какими бы трудными они не оказались.

Выдающиеся результаты, полученные В. А. Масловым с соратниками, имеют не только научную, но и практическую значимость, т. к. на их основе составлены новейшие стратиграфические схемы Южного Урала, что нашло отражение на многих геологических картах нового поколения. Конечно, достижение этих результатов во много объясняется личными качествами Виктора Алексеевича. Нам довелось 20 с лишним

лет работать и быть в дружественных отношениях с этим уникальным, совершенно выдающимся геологом и прекрасным, очень мужественным и совестливым человеком. Помимо того, что он был прекрасным организатором с немалыми «пробивными» способностями, чему во многом способствовало его личное обаяние, всегдашняя улыбочка и приветливость, главными отличительными его чертами были все-таки поразительное трудолюбие и добросовестность, в подтверждение чего стоит привести два примера.

Помнится, особо сложная задача была решена при обосновании возраста лесной толщи метаморфизованных вулканогенно-осадочных пород, развитых к востоку от Кацбахского массива. Мы предполагали раннепалеозойский возраст этой толщи, дополнявшей выявленный нами ряд формаций, маркирующих ордовикско-силурийскую активную окраину Восточно-Европейского палеоконтинента [Мосейчук и др., 1996, 2008]. Пункт распространения метакремнистых пород был обозначен нами важнейшим и первоочередным. Команда палеонтологов, настроенная Виктором Алексеевичем, две с лишним недели непрерывно «перелопачивала» эти труднейшие для поисков конодонтов породы. В итоге были обнаружены искомые отпечатки *Chirognathus* sp., который встречается только в среднем ордовике, а второй — *Paracordylodus* (?) sp. indet., распространенный в нижнем и среднем ордовике [Маслов, Артющкова, 2010]. Полученные данные позволили существенно уточнить историю геологического развития территории [Мосейчук и др., 1996, 2008; Мосейчук, Сурин, 1999, 2011].

Но не все всегда складывалось удачно, о чем свидетельствует второй пример. Однажды мы почти месяц (!) продержали их на одном обнажении на юге Карагайского озера, но конодонтов в тамошних кремнях так и не нашлось. Надо было видеть огромную кучу этих самых кремней, что они наколотили. Увы, безрезультатно, поэтому так называемая карагайская толща до сих пор должным образом не датирована и так осталась «немой» [Маслов, Артющкова, 2010].

По нашему мнению, В. А. Маслов, несомненно, достоин внесения в книгу геологических рекордов (если б таковая была!), поскольку провел на полевых работах 65 (!!!) полевых сезонов подряд, без единого перерыва, о чем он сам лично нам с гордостью сообщил.

Мы не случайно назвали В. А. Маслова мужественным, поскольку он умел быть и очень жест-

ким, когда дело казалось отстаивания своей научной позиции.

Нельзя также не отметить присущее ему редкое в ученой среде качество, свойственное как раз выдающимся ученым — он умел признавать свои редкие ошибки. Так, он в своей знаменитой книге про девон Южного Урала прямо написал, что раннедевонских вулканитов на Южном Урале нет [Маслов, 1980]. И когда мы с В. М. Мосейчуком выделили раннедевонскую офиолитовую ассоциацию [Сурин, Мосейчук, 2007], он очень против этого возражал (несколько лет!), пока ее наличие не было доказано именно с помощью конодонтов. Тогда он признал нашу правоту [Маслов, Артющкова, 2010].

К настоящему времени «конодонтовой» группой В. А. Маслова проделана поистине гигантская работа. С их участием завершены работы на 22 листах Госгеолкарты-200 нового поколения, обнаружено более 1000 местонахождений конодонтов, из которых собрана огромная коллекция образцов (более 10000), в которых выполнены их определения (О. В. Артющкова, личное сообщение).

Практические результаты

В результате проведения массовых поисков конодонтов получены многочисленные практически значимые результаты, в том числе сделан ряд открытий, позволивших сделать определенные новые выводы о геологическом развитии огромной территории, существенно уточнить представления о геодинамике Южного Урала.

Во-первых, детальность расчленения девонских образований в Магнитогорской мегазоне не имеет равных себе не только в России, но и нигде за рубежом. Возраст некоторых свит и толщ определен с точностью до подгоризонтов!

Во-вторых, впервые датированы многие ранее «немые» толщи и свиты, которые теперь занимают свое закономерное место в стратиграфических схемах и колонках.

В-третьих, существенно уточнены стратиграфические объемы ряда вулканогенных свит, составляющие нередко 1–2 конодонтовые зоны, тем самым доказана интенсивность вулканизма, а также установлены время и продолжительность его проявления.

В-четвертых, впервые была выделена яшмовая (ярлыкаповская) свита, перекрывающая ирендыкскую свиту, при этом доказано, что она является возрастным и фациальным аналогом карамалыташской свиты и бугулыгирской толщи.

В-пятых, впервые палеонтологически обоснованы синхронные баймак-бурибаевской свите рудовмещающие вулканиты в Джусинском и Домбаровском рудных районах.

В-шестых, было сделано важное открытие — впервые с помощью конодонтов выявлены конденсированные разрезы, формировавшиеся весьма долгое время (вплоть до нескольких веков).

В-седьмых, доказан узкий временной диапазон формирования рудоносной баймак-бурибаевской свиты (вторая половина эмса) и это при том, что ранее она вообще считалась силурийской!

В-восьмых, составлена детальная схема корреляции вулканогенных свит и толщ Западно-Магнитогорской зоны, на которой отчетливо проявлен тренд миграции вулканического фронта с запада на восток.

В-девятых, доказано, что островодужный вулканизм впервые проявился в Западно-Магнитогорской зоне в конце эмса (баймак-бурибаевская свита).

В-десятых, впервые в Западно-Магнитогорской зоне выделены новые свиты, в том числе яшмовая ярлыкаповская (эйфель), а также бугодакская и бияголинская (фран-фамен).

В-одиннадцатых, впервые разработана схема стратиграфии девона Восточно-Магнитогорской зоны, проведена корреляция датированных образований со стратонами Западно-Магнитогорской зоны, при этом получили свою уверенную, преимущественно узкую датировку осадочно-вулканогенные толщи и их подразделения Восточно-Магнитогорской зоны: раннедевонские базальтоидные киембаевская свита и желкубаевская толщи, среднедевонские александринская базальтриолитовая и урлядинская вулканогенно-осадочная, средне-верхнедевонские гумбейская свита преимущественно порфировых плагиоклаз-пироксеновых базальтоидов и андезитов, новобуранная и копаловская вулканогенно-осадочные, позднедевонские аблязовская порфировых пироксен-плагиноклазовых базальтов, шошонитовые новоивановская и шелудивогорская, вулканогенно-осадочная арсинская и т. д.

В-двенадцатых, в Восточно-Магнитогорской зоне получили дополнительное обоснование возраста познедевонско-раннекаменноугольные вулканогенно-осадочная шумилинская свита, сара-тюбинская базальт-пикритовая толща и свита горы Магнитной, а также раннекаменноугольные березовская и греховская свиты.

В-тринадцатых, из составленных схем и колонок следует четкий вывод о том, что Восточно-

Магнитогорская островная дуга начала свое развитие позже Западно-Магнитогорской, а конкретно, в эйфеле, при этом отчетливо прослеживается миграция вулканического фронта с востока на запад (естественно, в современных координатах).

И, наконец, последнее. Восточно-Магнитогорская островная дуга формировалась на гетерогенном основании, представленном разобщенными фрагментами раннедевонских офиолитов и, в восточной части (Гумбейская подзона) деформированными и тектонизированными блоками ранее существовавшей раннепалеозойской островной дуги (возможно, являвшейся продолжением Тагильской?).

Все вышеперечисленное можно отнести к главным достижениям, но есть еще множество частных уточнений, которые невозможно перечислить в одной статье. Впрочем, все они описаны в упомянутых выше и более поздних монографиях [Маслов и др., 1984, 1993; Маслов, Артющкова, 2000, 2002, 2010; Артющкова, Маслов, 1998; Артющкова, 2014].

Геодинамические выводы

Охарактеризованные выше практические результаты стратиграфических исследований позволяют существенно уточнить представления о геодинамике развития Магнитогорско-Мугоджарской палеоостроводужной системы (далее — ММПС) на раннем, окраинноморском, и главном, островодужном этапе развития. В целом полученные данные, вместе с петролого-геохимическим изучением вулканитов, позволили существенно конкретизировать развиваемую нами модель развития ММПС [Surin, 1995; Сурин, Мосейчук, 1995; Мосейчук и др., 2001]. Вкратце она сводится к следующему. В комплексе все полученные данные свидетельствуют о сложной истории формирования ММПС при многократной смене различных геодинамических обстановок. Формирование магматических образований ММПС на всех этапах ее развития происходило при непосредственном участии субдукционных процессов.

На самом раннем этапе развития ММПС представляла собой окраинное море, сформировавшееся в результате рассеянного задугового спрединга в западной части Палеоазиатского океана (в современных координатах).

На островодужном этапе развития, наиболее важным, в геодинамической истории ММПС, сформировались все главные элементы, образую-

щие ее современную структуру. Последняя понимается нами как сложная система «двойная островная дуга — междугуовой бассейн». На этом этапе шло постепенное закрытие окраинного моря с поглощением океанической коры в двух возникших друг за другом полярно ориентированных зонах субдукции. Сначала оно происходило по «южнокитайскому» типу, когда океаническая плита погружалась под островную дугу в сторону палеоокеанической структуры, а затем — по «япономорскому» с падением палеозоны субдукции в сторону задугового бассейна (по Ж. Обуэну). Обращение полярности («перескок») зоны субдукции — важный момент в истории ММПС. Подобные ситуации известны в природе, они описаны для Новогвинеидской, Соломоновой, Лусонской островных дуг и Южно-Фиджийского краевого моря. Главным аргументом для обоснования этого предположения мы считаем выявленные в разных частях ММПС направления миграции центров магматизма. На основании огромного фактического материала по современным островным дугам установлено, что вулканизм в них мигрирует от фронтальной части к тыловой в соответствии с направлением падения зоны субдукции. В западной части ММПС установлена миграция центров вулканизма с запада на восток, а в восточной — с востока на запад (см. выше). Наконец, распределение осадков в пределах системы характеризуется отчетливо выраженной асимметрией. Активная западная (Ирендыкская) дуга уже в конце среднего девона прекратила свою вулканическую деятельность и была погребена под осадками окраинного моря, в то время как восточная (Восточно-Магнитогорская) дуга постепенно мигрировала к западу в сторону междугуового бассейна. Перескок зоны поглощения объясняется, скорее всего, тем, что к середине среднего девона возможности субдукции в восточном направлении были исчерпаны в результате приращения Ирендыкской дуги к Русской платформе.

В развитии Восточно-Магнитогорской дуги можно выделить две стадии: конструктивную и деструктивную. Конструктивная стадия (средний — поздний девон) характеризуется «стандартной» для островных дуг магматической эволюцией со сменой во времени толеитового магматизма известково-щелочным и далее шошонитовым, в результате чего значительно наращивается мощность земной коры. Деструктивная стадия (фамен — визе) известна лишь в тех островных

дугах, которые закончили свое развитие; она характеризуется калиево-натриевым субщелочным магматизмом в обстановке рифтогенеза и «утонения» земной коры. Однако, в середине визейского века растяжение сменилось интенсивным сжатием.

Международное признание (вместо заключения)

Титанический труд В. А. Маслова и его сотрудников есть пример высокого служения Родине и своему призванию.

Выдающиеся результаты этого труда не остались незамеченными геологической общественностью и, в том числе, по достоинству оценены за рубежом. В 2017 году В. А. Маслову и О. В. Артюшковой присуждена золотая медаль Пандеровского общества, а это одна из самых престижных наград в области палеонтологии, которой никогда до этого не награждался ни один советский или российский геолог (рис. 2)!



В.А. Маслов, конец 1970-х гг.



О.В. Артюшкова, 2007 г.

Рис. 2. Pander Society Medal 2017. Заслуженное признание

Fig. 2. Pander Society Medal 2017. Well-deserved recognition

Мы тоже гордимся этой наградой, т. к. были определенным образом причастны к получению этих результатов.

Список литературы

Артюшкова О. В. Девонские конодонты из вулканогенно-кремнистых отложений Магнитогорской мегазоны Южного Урала. Уфа: ДизайнПресс, 2014. 152 с.

Артюшкова О. В., Маслов В. А. Палеонтологическое обоснование стратиграфического расчленения дофаменских вулканогенных комплексов Верхнеуральского и Магнитогорского районов. Уфа: ИГ УНЦ РАН 1998. 156 с.

Зайков В. В. Вулканизм и сульфидные холмы палеоокеанических окраин: на примере колчеданосных зон Урала и Сибири. М.: Наука, 2006. 429 с.

Маслов В. А. Девон восточного склона Южного Урала. М.: Наука, 1980. 224 с.

Маслов В. А., Артюшкова О. В. Стратиграфия и корреляция девонских отложений Сибай-Баймакского района Башкирии. Екатеринбург: ИГ УНЦ РАН, 2002. 199 с.

Маслов В. А., Артюшкова О. В. Стратиграфия и корреляция девонских отложений Магнитогорской мегазоны Южного Урала. Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010. 288 с.

Маслов В. А., Артюшкова О. В. Стратиграфия палеозойских образований Учалинского района Башкирии. Уфа, 2000. 123 с.

Маслов В. А., Артюшкова О. В., Барышев В. Н. Стратиграфия рудовмещающих девонских отложений Сибайского района. Уфа: ИГ УНЦ РАН, 1984. 100 с.

Маслов В. А., Черкасов В. Л., Тищенко В. Т., Смирнова И. А., Артюшкова О. В., Павлов В. В. Стратиграфия и корреляция вулканогенных комплексов основных медноколчеданных районов Южного Урала. Уфа: УНЦ РАН, 1993. 216 с.

Мосейчук В. М., Сурин Т. Н. Вулканогенно-осадочная лесная толща ордовика восточной части Магнитогорской мегазоны и ее позиция в раннепалеозойском ряду надсубдукционных структурно-вещественных комплексов уралит // Геологический сборник ИГ УНЦ РАН № 9. Уфа: ДизайнПолиграфСервис. 2011. С. 118–128.

Мосейчук В. М., Сурин Т. Н. Новые данные о раннепалеозойских надсубдукционных комплексах Южного Урала // Палеозоны субдукции: тектоника, магматизм, метаморфизм, седиментогенез. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. С. 98–102.

Мосейчук В. М., Сурин Т. Н., Кашина Л. В., Коллегова Т. Ф. Палеогеография ордовика Магнитогорской и Восточно-Уральской мегазон Южного Урала // Палеогеография венда — раннего палеозоя. Екатеринбург: УрО РАН, 1996. С. 104–107.

Мосейчук В. М., Сурин Т. Н., Меньшиков Ю. П. Геодинамика развития восточного склона Южного Урала // Глубинное строение и геодинамика Южного Урала (проект Уралсейс-95). Тверь: Изд-во Герс, 2001. С. 262–270.

Мосейчук В. М., Яркова А. В., Сурин Т. Н., Кашина Л. В. Ордовикско-силурийский палеоостроводужный геодинамический комплекс Южного Урала // Вестник ЧГУ. 2008. № 17 (118). Вып. 3. Экология. Природопользование. С. 74–86.

Пучков В. Н. Палеогеодинамика Южного и Среднего Урала. Уфа: ГИЛЕМ, 2000. 146 с.

Серавкин И. Б., Косарев А. М., Салихов Д. Н., Знаменский С. Е., Родичева З. И., Рыкус М. В., Сначев В. И. Вулканизм Южного Урала. М.: Наука, 1992. 197 с.

Соболев И. Д. (гл. ред.) Геологическая карта Южного Урала. Масштаб 1:1000000. Свердловск: ПГО «Уралгеология», 1979.

Сурин Т. Н. Осадочные и вулканогенно-осадочные образования Магнитогорского палеовулканического пояса как отражение геодинамики его формирования // Па-

леогеодинамические обстановки осадконакопления и литогенеза. Екатеринбург: ИГТ УрО РАН, 1994. С. 29–31.

Сурин Т. Н., Мосейчук В. М. Геодинамика развития Магнитогорского палеовулканического пояса // Вестник СПбГУ. Сер. 7. 1995. Вып. 4 (№ 28). С. 11–18.

Сурин Т. Н., Мосейчук В. М. Додевонские магматические образования Восточно-Магнитогорского пояса (Южный Урал) // Геология и металлогения ультрамафит-мафитовых и гранитоидных интрузивных ассоциаций складчатых областей. Екатеринбург: ИГТ УрО РАН, 2004. С. 75–80.

Сурин Т. Н., Мосейчук В. М. Офиолитовая ассоциация Восточно-Магнитогорского пояса: возраст, петролого-геохимические особенности и геодинамическая обстановка формирования // Геодинамика, магматизм, метаморфизм и рудообразование. Екатеринбург: ИГТ УрО РАН, 2007. С. 196–215.

Филатов Е. И., Ширай Е. П. Формационный анализ рудных месторождений. М.: Недра, 1988. 144 с.

Surin T. N. Geodynamics of the Magnitogorsk-Mugodjar paleoisland-arc system development (the South Urals) // 5th Zonenshain conference on plate tectonics. M.: IO RAN — GEOMAR, 1995. P. 93–94.

Reference

Artyushkova O. V. (2014) Devonian conodonts from volcanogenic-siliceous deposits of the Magnitogorsk megazone of the Southern Urals. Ufa: DesignPress. 152 p. (In Russian).

Artyushkova O. V., Maslov V. A. (1998) Paleontological substantiation of the stratigraphic division of the Devonian volcanic complexes of the Verkhneural'sky and Magnitogorsk regions. Ufa. 156 p. (In Russian).

Zaikov V. V. (2006) Volcanism and sulfide hills of paleo-oceanic margins: on the example of pyrite-bearing zones of the Urals and Siberia. Moscow: Nauka Publ. 429 p. (In Russian).

Maslov V. A. (1980) Devon of the eastern slope of the Southern Urals. Moscow: Nauka Publ. 224 p. (In Russian).

Maslov V. A., Artyushkova O. V. (2002) Stratigraphy and correlation of Devonian deposits of Sibai-Baymak district of Bashkiria. Yekaterinburg: IG UNTS RAS. 199 p. (In Russian).

Maslov V. A., Artyushkova O. V. (2010) Stratigraphy and correlation of Devonian deposits of the Magnitogorsk megazone of the Southern Urals. Ufa: Designpoligrafservice. 288 p. (In Russian).

Maslov V. A., Artyushkova O. V. (2000) Stratigraphy of Paleozoic formations of Uchalinsky district of Bashkiria. Ufa. 123 p. (In Russian).

Maslov V. A., Artyushkova O. V., Baryshev V. N. (1984) Stratigraphy of ore-bearing Devonian deposits of Sibaysky district. Ufa: IG Uv NC RAS. 100 p. (In Russian).

Maslov V. A., Cherkasov V. L., Tishchenko V. T., Smirnova I. A., Artyushkova O. V., Pavlov V. V. (1993) Stratigraphy and correlation of volcanogenic complexes of the main copper-mineralized regions of the Southern Urals. Ufa: UNC RAS. 216 p. (In Russian).

Moseychuk V. M., Surin T. N. (2011) Volcanogenic-sedimentary Ordovician forest stratum of the eastern part of the

Magnitogorsk megazone and its position in the Early Paleozoic series of suprasubduction structural and material complexes of the Urals. Geological Collection. IG UNC RAS. Ufa: Designpoligrafservice. (9), 118–128. (In Russian).

Moseychuk V. M., Surin T. N. (1999) New data on Early Paleozoic suprasubduction complexes of the Southern Urals. Paleozones of subduction: tectonics, magmatism, metamorphism, sedimentogenesis. Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. 98–102. (In Russian).

Moseychuk V. M., Surin T. N., Kashina L. V., Kollegova T. F. (1996) Ordovician paleogeography of the Magnitogorsk and East Ural megazones of the Southern Urals. Vendian-Early Paleozoic Paleogeography. Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. 104–107. (In Russian).

Moseychuk V. M., Surin T. N., Menshikov Yu. P. (2001) Geodynamics of the development of the eastern slope of the Southern Urals. Deep structure and geodynamics of the Southern Urals (Uralseys-95 project). Tver: Gers Publ. 262–270. (In Russian).

Moseychuk V. M., Yarkova A. V., Surin T. N., Kashina L. V. (2008) Ordovician-Silurian paleoisland geodynamic complex of the Southern Urals. Bulletin of CSU. Ecology. Environmental management. 17 (118), 3, 74–86. (In Russian).

Puchkov V. N. (2000) Paleogeodynamics of the Southern and Middle Urals. Ufa: Dauria. 146 p. (In Russian).

Seravkin I. B., Kosarev A. M., Salikhov D. N., Znamensky S. E., Rodicheva Z. I., Rykus M. V., Snachev V. I. (1992) Volcanism of the Southern Urals. Moscow: Nauka. 197 p. (In Russian).

Sobolev I. D. (1979) (Chief editor) Geological map of the Southern Urals. Scale 1:1000 000. Sverdlovsk: PGO “Uralgeologiya”. (In Russian).

Surin T. N. (1994) Sedimentary and volcanogenic-sedimentary formations of the Magnitogorsk paleovolcanic belt as a reflection of the geodynamics of its formation. Paleogeodynamic conditions of sedimentation and lithogenesis. Yekaterinburg. 29–31. (In Russian).

Surin T. N., Moseychuk V. M. (1995) Geodynamics of the Magnitogorsk paleovolcanic belt development. Bulletin of St. Petersburg State University. Ser. 7. 4 (28), 11–18. (In Russian).

Surin T. N., Moseychuk V. M. (2004) Dodevonian magmatic formations of the East Magnitogorsk belt (Southern Urals). Geology and metallogeny of ultramafic-mafic and granitoid intrusive associations of folded regions. Yekaterinburg: IGG Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. 75–80. (In Russian).

Surin T. N., Moseychuk V. M. (2007) Ophiolite association of the East Magnitogorsk belt: age, petrological and geochemical features and geodynamic conditions of formation. Geodynamics, magmatism, metamorphism, and ore formation. Yekaterinburg: IGG Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. 196–215. (In Russian).

Filatov E. I., Shirai E. P. (1995) Formation analysis of ore deposits. Moscow: Nedra, 1988. 144 p. Surin T. N. Geodynamics of the Magnitogorsk-Mugodjara paleostrovno-arc system (Southern Urals). 5th Zonenshain Conference on Plate Tectonics. Moscow: IO RAS — GEOMAR. 93–94. (In Russian).

Surin T. N. Geodynamics of the Magnitogorsk-Mugodjara paleoisland-arc system development (the South Urals). 5th Zonenshain conference on plate tectonics. M: IO RAN — GEOMAR, 1995. 93–94.

Сведения об авторах:

Сурин Тимофей Николаевич, кандидат геол.-минерал. наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и геохимии им. академика А. Н. Заварицкого Уральского отделения РАН (ИГГ УрО РАН), г. Екатеринбург, Россия, SurinTimofey@gmail.com, <https://istina.msu.ru/workers/536322279/>

Мосейчук Валерий Михайлович, ООО «НПП Геопоиск», г. Челябинск, Россия, geopoisk2004@mail.ru, <https://istina.msu.ru/workers/1246649/>

About the authors:

Surin Timofey Nikolaevich, Ph. D. (Geol., Mineral.), Zavaritsky Institute of Geology and Geochemistry of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (IGG UB RAS), Yekaterinburg, Russia, SurinTimofey@gmail.com, <https://istina.msu.ru/workers/536322279/>

Moseychuk Valeriy Mikhailovich, “SPE Geopoisk”. Chelyabinsk, Russia, geopoisk2004@mail.ru, <https://istina.msu.ru/workers/1246649/>

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 15.06.2026; одобрена после рецензирования xx.xx.2026; принята к публикации 01.07.2026

The article was submitted 15.06.2026; approved after reviewing xx.xx.2026; accepted for publication 01.07.2026