

Научная статья
УДК 55 (470.5)



НОВЫЕ ДАННЫЕ О СООТНОШЕНИИ ОРДОВИКСКО-СИЛУРИЙСКИХ И ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В РАЗРЕЗЕ У ДЕРЕВНИ МАНСУРОВО (СЕВЕР ЗАПАДНО-МАГНИТОГОРСКОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО УРАЛА)

А. М. Фазлиахметов

ООО НПЦ «Геостра», Институт геологии — обособленное структурное подразделение
Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального
исследовательского центра Российской академии наук, г. Уфа, Россия,
famrb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3313-8693>

Полевые исследования проведены в 2025 г. на севере Западно-Магнитогорской зоны Южного Урала, к северо-западу от д. Мансурово Учалинского района Республики Башкортостан. В результате показано наличие углового и азимутального несогласия между ордовикско-силурийскими кремнисто-глинистыми отложениями и кластолитами мансуровской толщи. Этот вывод дополнен датировками детритового циркона, извлеченного из граувакк нижней части мансуровской толщи. Конкордантное значение возраста, определенного по пяти зернам циркона одной из трех проб, составило 415.6 ± 5.3 млн лет, что соответствует средней части лохковского яруса. Полученные результаты позволяют ограничить предполагаемый ранее силурийский возраст нижней части мансуровской толщи пржидольским отделом силура.

Ключевые слова: мансуровская толща, нижний девон, силур, граувакки, Магнитогорская мега-зона, Южный Урал

Благодарности: Исследования выполнены в рамках государственной бюджетной темы ИГ УФИЦ РАН № FMRS-2025–0013 «Фанерозой Южного Урала и прилегающих территорий: стратиграфия, корреляция, палеонтология, основные события и геологические процессы».

Original article

NEW DATA ON THE RELATIONSHIP BETWEEN ORDOVICIAN-SILURIAN AND DEVONIAN DEPOSITS IN THE SECTION NEAR THE MANSUROVO VILLAGE (NORTH OF THE WEST MAGNITOGORSK ZONE, SOUTHERN URALS)

A. M. Fazliakhmetov

LLC SPS «Geostra», Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the
Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia, famrb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3313-8693>

Fieldwork was conducted in 2025 in the northern West Magnitogorsk zone of the Southern Urals, northwest of the Mansurovo village in the Uchalinsky District of the Republic of Bashkortostan. The study revealed the presence of an angular and azimuthal unconformity between Ordovician-Silurian siliceous-clayey sediments and the clastic rocks of the Mansurovo Formation. This conclusion is supported by dating of detrital zircon extracted from graywackes in the lower part of the Mansurovo Formation. The concordant age determined from five grains in one of three samples was 415.6 ± 5.3 Ma, corresponding to the middle part of the Lohkovian Stage.

Для цитирования: Фазлиахметов А. М. Новые данные о соотношении ордовикско-силурийских и девонских отложений в разрезе у деревни Мансурово (север Западно-Магнитогорской зоны Южного Урала) // Геологический вестник. 2026. № 2. С. 62–75. <https://doi.org/10.31084/2619-0087/2026-2-4>

For citation: Fazliakhmetov A. M. (2026) New data on the relationship between Ordovician-Silurian and Devonian deposits in the section near the Mansurovo village (north of the West Magnitogorsk zone, Southern Urals). *Geologicheskii vestnik*. 2026. No. 2. P. 62–75. <https://doi.org/10.31084/2619-0087/2026-2-4>

© А. М. Фазлиахметов, 2026

These results allow us to limit the previously proposed Silurian age for the lower part of the Mansurovo Formation to the Przhidolian division of the Silurian.

Keywords: Mansurovo formation, Lower Devonian, Silurian, graywackes, Magnitogorsk megazone, Southern Urals

Acknowledgements: The research was carried out in accordance with framework of the state budget theme of the Institute of Geology — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences No. FMRS-2025–0013 “Phanerozoic of the Southern Urals and adjacent territories: stratigraphy, correlation, paleontology, main events and geological processes”.

Введение

К северу от д. Мансурово Учалинского района Республики Башкортостан, в пределах Западно-Магнитогорской зоны Южного Урала, в непосредственной близости к зоне Главного Уральского разлома обнажены вулканогенные, вулканогенно-обломочные и кремнистые породы ордовика, силура и нижнего девона. Столь широкий возрастной диапазон, недостаточность данных о возрасте пород и неопределенность положения границы силура и девона обуславливают интерес исследователей к этой местности уже на протяжении многих десятилетий. Несмотря на длительную историю изучения, мнения специалистов о соотношении пород разного возраста и состава весьма неоднозначны и зачастую существенно отличаются друг от друга. Это наглядно иллюстрируется разнообразием геологических карт и схем (рис. 1), а также вариантов положения границы силура и девона (рис. 2). Объединяет все известные нам взгляды на строение разреза к северу от д. Мансурово одно — они не увязывают весь объем данных в единую непротиворечивую модель.

Полевые исследования 2025 г. позволили выявить ранее неизвестные структурные особенности района д. Мансурово и, увязав их воедино со всеми ранее установленными фактами, предложить новую модель геологического строения территории. Позднее она была дополнена датировками детритового циркона U — Th — Pb методом (LA-ISP-MS). Данная статья посвящена изложению результатов выполненных исследований.

Расположение и краткая характеристика участка работ

Территория исследований находится на севере Учалинского района Республики Башкортостан. В геологическом плане она относится к зоне северного замыкания Магнитогорской мегазоны (мегасинклинория), где развиты вулканогенные, вулканогенно-осадочные и осадочные образования ордовика, силура и в большей степени девона,

разбитые многочисленными разрывными нарушениями, прорванные интрузиями (см. рис. 1а, 1б), измененные под воздействием метаморфических и гидротермальных процессов (Анисимов и др., 1978ф) [Жданов, 2018; Серавкин и др., 2001; и др.].

Полевые исследования 2025 г. были преимущественно сконцентрированы на участке к северо-западу от д. Мансурово и проводились между ручьями Игинь-Елга и Тугульма, где предшествующими исследователями были найдены ордовикские и силурийские органические остатки (см. рис. 1, 2, район работ выделен красным контуром).

Геологический очерк и гипотезы о геологическом строении территории

На сегодняшний день известно несколько гипотез геологического строения района исследований (Садрисламов и др., 1964ф; Анисимов и др., 1978ф) [Чибрикова, Олли, 2003; Белова, 2011; Анисимов, 2012; Рязанцев, 2012; Зайнуллин, 2018; Фазлиахметов и др., 2025]. Их подробный обзор и обсуждение можно найти в статье [Фазлиахметов и др., 2025]. Ниже представлен геологический очерк, достаточный для понимания значимости новых результатов.

Ключевым объектом рассматриваемой территории является мансуровская толща. Она представляет последовательность циклически чередующихся вулканогенно-обломочных и кремнисто-глинистых пород, мощность которых разными авторами оценивается в диапазоне от 600 до 1000 м.

Вулканогенно-обломочные породы представлены граувакками, состоящими из находящихся в разных соотношениях кристаллов плагиоклаза, пироксена и обломков вулканических пород преимущественно среднего и основного состава. В некоторых прослоях присутствуют фрагменты кремней, кремнисто-глинистых сланцев, известняков, кислых вулканитов. Повсеместно в разрезе наблюдаются слои и прослои кремней и кремнисто-глинистых пород. Псефитолиты — гравелисты, дресвяники, микститы и конгломерато-брек-

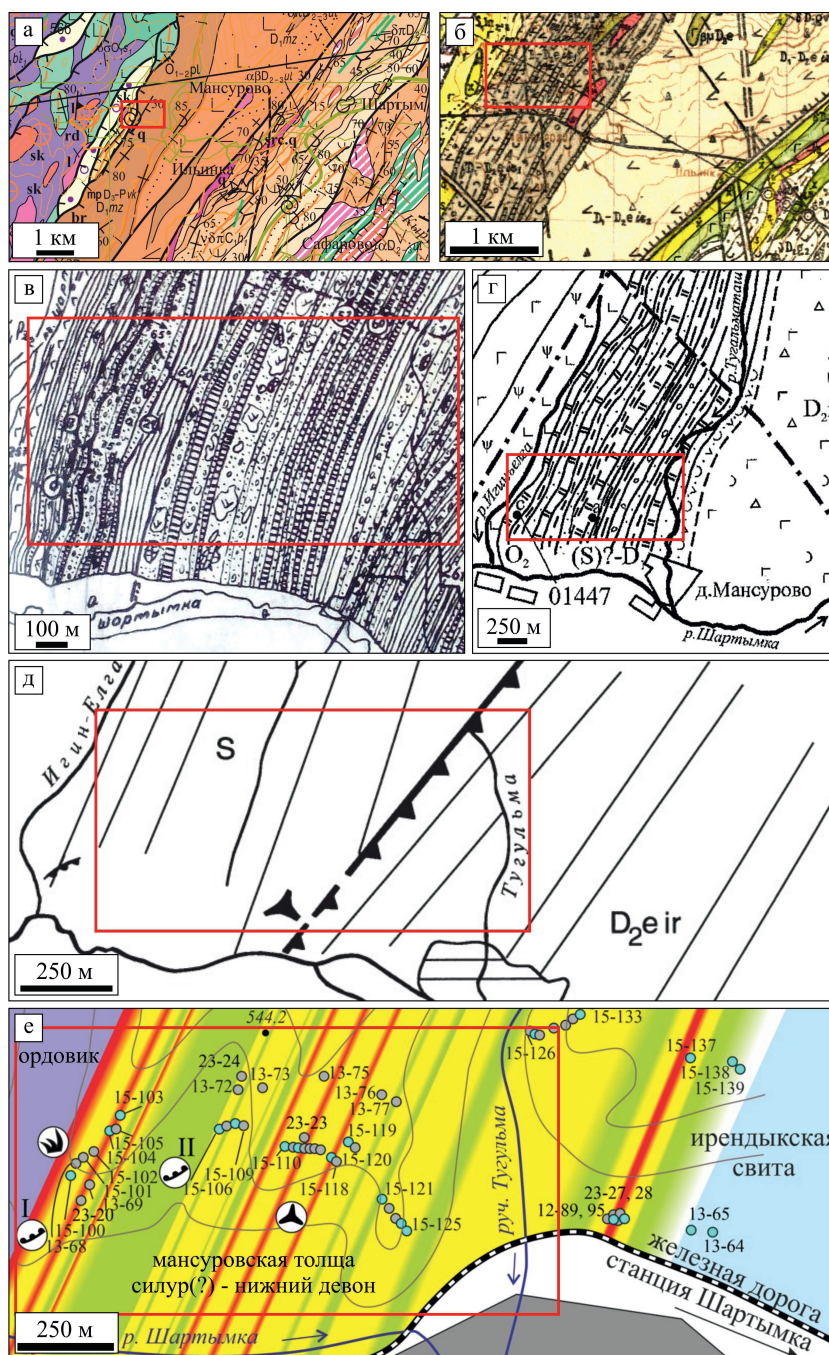


Рис. 1. Фрагменты геологических карт и схем района д. Мансурово, составленные разными авторами

Условные обозначения: а — фрагмент государственной геологической карты масштаба 1:200,000 [Жданов и др., 2018]; б — фрагмент государственной геологической карты масштаба 1:50,000 (Анисимов и др., 1978ф); в — е — фрагменты схем геологического строения по: в — (Садрисламов и др., 1964ф); г — [Маслов, Артюшкова, 2010]; д — [Чибрикова, Олли, 2003]; е — [Фазлиахметов и др., 2025]. Красный прямоугольник — приблизительное положение района работ. Условные обозначения см. в соответствующих источниках.

Fig. 1. Fragments of geological maps and diagrams of the Mansurovo village area, compiled by different authors

Legend: а — fragment of the state geological map at a scale of 1:200,000 [Zhdanov et al., 2018]; б — fragment of the state geological map at a scale of 1:50,000 (Anisimov et al., 1978ф); в — е — fragments of diagrams of the geological structure according to: в — (Sadrislamov et al., 1964ф); г — [Maslov, Artyushkova, 2010]; д — [Chibrikova, Olli, 2003]; е — [Fazliakhmetov et al., 2025].

Red rectangle — approximate location of the study area. For legend, see the relevant sources.

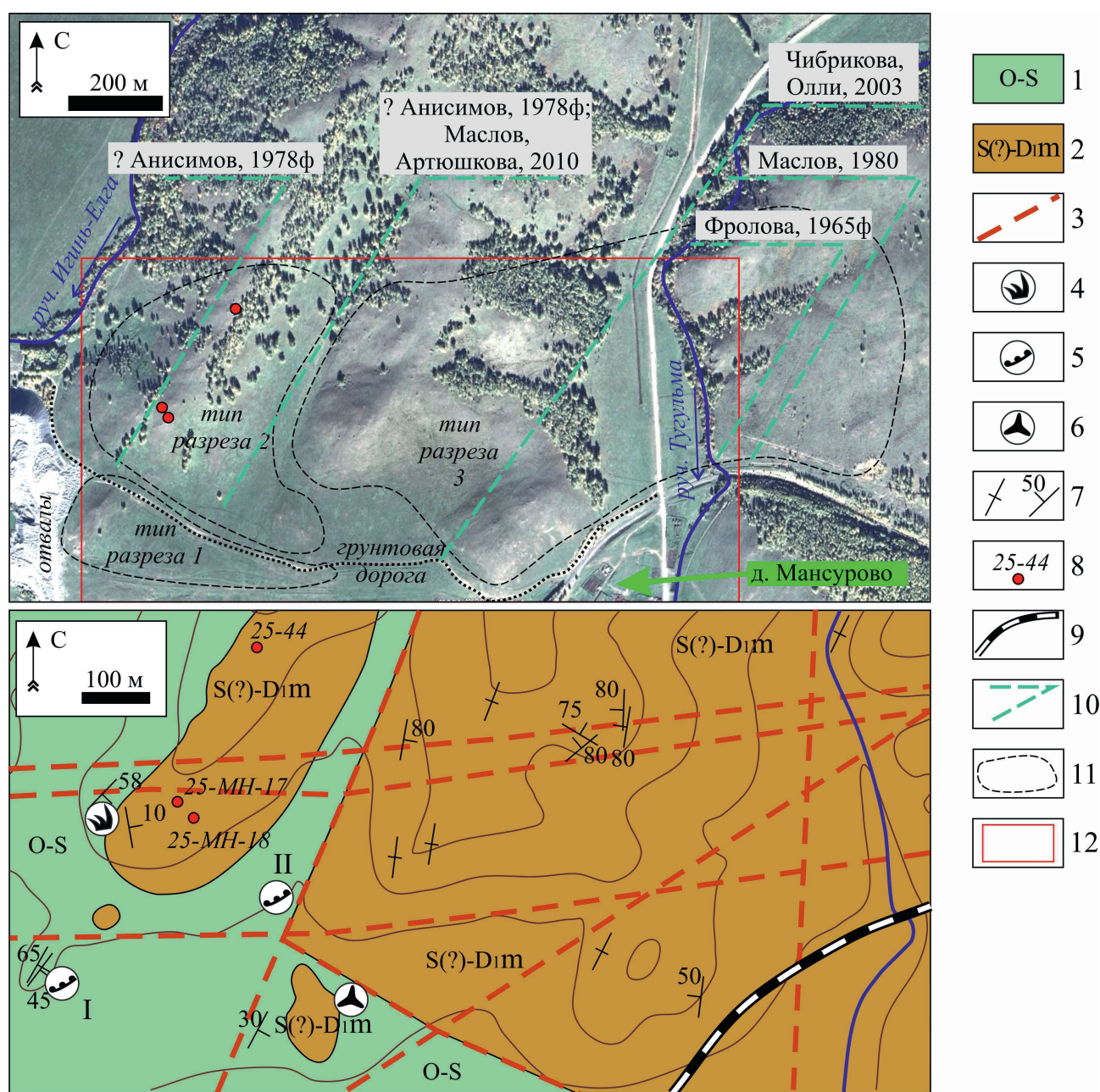


Рис. 2. Положение района работ и типов разреза на космоснимке (вверху) и схематическая геологическая карта (внизу)

Условные обозначения: 1 — нерасчлененные ордовикско-силурийские отложения; 2 — мансуровская толща; 3 — предполагаемые разрывные нарушения, выявленные по космоснимкам; 4–6 — местоположение находок ордовикских конодонтов (4), силурийских граптолитов (5) и акритарх (6), римские цифры около значка граптолитов — возможные варианты местоположения, подробно см. [Фазлиахметов и др., 2025]; 7 — элементы вертикального и наклонного залегания; 8 — положение точек пробоотбора и их номера; 9 — железная дорога; 10 — положение границы силура и девона по разным авторам (подписаны на рисунке); 11 — условные границы распространения разрезов разных типов; 12 — контур района работ на схематической геологической карте и на космоснимке. Использован фрагмент космоснимка Google Earth Pro.

Fig. 2. Location of the work area and section types on the space image (top) and a schematic geological map (bottom)

Legend: 1 — undifferentiated Ordovician-Silurian deposits; 2 — Mansurovskaya sequence; 3 — inferred faults identified from space images; 4–6 — locations of finds of Ordovician conodonts (4), Silurian graptolites (5) and acritarchs (6), Roman numerals next to the graptolite symbol indicate possible locations, for details see [Fazliakhmetov et al., 2025]; 7 — elements of vertical and inclined bedding; 8 — location of sampling points and their numbers; 9 — railway; 10 — position of the Silurian-Devonian boundary according to different authors (signed in the figure); 11 — conditional boundaries of the distribution of sections of different types; 12 — Outline of the work area on a schematic geological map and satellite image.

чии, встречаются в отдельных интервалах разреза, образуя слои мощностью до нескольких метров.

Простирание отложений мансуровской толщи меридиональное, падение крутое на восток и юго-восток. Нарастивание разреза происходит с запада на восток, что подтверждается направлением уменьшения размера зерен в слоях с градиционной сортировкой.

С запада мансуровская толща ограничена базальтами и кремнями поляковской свиты (средний-верхний ордовик) [Маслов, Артющкова, 2010; Рязанцев, 2012].

Стратиграфически выше — восточнее — отложения мансуровской толщи сменяются порфиритами и вулканогенно-обломочными породами ирендыкской свиты, которая, согласно данным [Маслов, Артющкова, 2010], соответствует нижнему эйфелю.

Территориально между выходами пород поляковской и ирендыкской свит, т. е. в зоне распространения мансуровской толщи, ранее были обнаружены остатки лландоверийских граптолитов [Нестоянова, Корень, 1963] (Садрисламов и др., 1964ф) и силурийских акритарх [Чибрикова, Олли, 2003].

Учитывая моноклинальное строение разреза и находки фауны, весь комплекс отложений выстраивается в единую последовательность от ордовика до среднего девона включительно (см. рис. 1а, 1 г, 1е). Имеющиеся разрывные нарушения, вероятно, не являются амплитудными. Разрез, таким образом, с некоторым допущением представляется непрерывным. Возраст мансуровской толщи по положению в разрезе и наличию силурийской фауны предполагается силурийско (?) — раннедевонским. Такой, не лишенной недочетов, гипотезе следовали авторы статьи [Фазлиахметов и др., 2025]. Судя по представленным картам (см. рис. 1), близкие, но отличающиеся в нюансах взгляды, были и у предшествующих исследователей.

Допущение о непрерывном ордовикско-нижнедевонском разрезе и силурийско-раннедевонском возрасте мансуровской толщи имеет ряд недостатков [Фазлиахметов и др., 2025]. Во-первых, в настоящее время неизвестно точное положение находок силурийских органических остатков. Неясно их соотношение с кремнями, в которых были найдены ордовикские конодонты, и с обломочными породами мансуровской толщи.

Во-вторых, петрографические и геохимические исследования граувакк мансуровской толщи

показали стабильность состава кластики, поступавшей в область седиментации, и высокую тектоническую активность в источнике сноса [Фазлиахметов и др., 2025]. Маловероятно, что сочетание именно таких условий могло неизменно сохраняться на протяжении всего силура и раннего девона, т. е. в интервале времени длительностью около 50 млн лет. Для сравнения можно привести пример средне- и верхнедевонских отложений Западно-Магнитогорской зоны, которые накапливались на протяжении около 35 млн лет и включают шесть свит, контрастно отличающихся друг от друга по составу пород и их генезису.

В-третьих, силурийский возраст нижней части мансуровской толщи ставит вопрос о силурийском островодужном вулканизме в пределах рассматриваемой территории, который в ключевых публикациях по вулканизму и геодинамике Южного Урала не отмечается.

Возвращаясь к очерку геологического строения территории к северу от д. Мансурово, необходимо отметить, что существенно иной позиции придерживались Е. В. Чибрикова и В. А. Олли [2003]. Согласно их мнению, разрез разделен на две части крупным разрывным нарушением (см. рис. 1д). К западу от него развиты силурийские образования, к востоку — породы ирендыкской свиты. Выделение мансуровской толщи данные авторы считали излишним.

А. А. Беловой [2011] и А. В. Рязанцевым [2012] высказано мнение о эмском возрасте мансуровской толщи и ее несогласном залегании на подстилающих образованиях. Силурийская фауна, по мнению названных авторов, предположительно была выделена из отложений, залегающих ниже несогласия в выведенных на поверхность ядра приразломных антиклиналей.

Результаты полевых исследований

Маршрутные наблюдения в пределах рассматриваемой территории позволили выделить три типа разреза, отличающиеся по составу пород, их залеганию, характеру обнажений, и, как следствие, особенностям современного рельефа.

Первый тип разреза распространен на юго-западе участка работ, с севера условно ограничен грунтовой дорогой, на западе — отвалами производства щебня, на востоке — зоной отсутствия коренных выходов (см. рис. 2).

Отложения в разрезе первого типа практически нацело представлены кремнистыми, крем-

нисто-глинистыми и глинистыми сланцами от светло- до темно-серого цвета. обнажения преимущественно приземные спорадические, местами, в основном на западе, достаточно частые с размерами в плане от 0.5×0.5 м до 2×3 м. Повсеместно, в том числе в рассмотренных ниже разрезах второго и третьего типов, породы разбиты многочисленными трещинами северного и север-северо-восточного простирания, что вкупе с характером обнажений не позволяет определить особенности залегания пород (рис. 3). Исключение составляет холм северо-восточного простирания на юго-западе территории, где в двух выходах по слоистости в кремнях были замерены следующие элементы залегания: аз. пад. ЮВ 120°∠ 65°, аз. пад. ЮВ 127°∠45° (см. рис. 2).

Второй тип разреза развит севернее первого (см. рис. 2). Его нижняя (западная) часть представлена базальтами и кремнистыми сланцами поля-

ковской свиты (средний-верхний ордовик) и обнажена на западном склоне невысокого хребта север-северо-восточного простирания, находящегося непосредственно к востоку от меридионального течения руч. Игиль-Елга. В верхней части поляковской свиты залегают кремнистые сланцы, в которых обнаружены конодонты верхнего ордовика [Маслов, Артющкова, 2010; Белова, 2011; Рязанцев, 2012]. Эти кремнистые сланцы образуют череду гривок высотой от первых см в нижней части склона до 1.0 м в верхней. В них по слоистости замерены следующие элементы залегания: аз. пад. ЮВ 134°∠58°.

Далее на восток обнажены обломочные породы мансуровской толщи. Их контакт с ордовикскими кремнями в юго-западной части территории не вскрыт и проходит по неглубокой, но отчетливо проявленной в рельефе ложбине, в верхней части которой лежат несколько глыб жильного кварца.



Рис. 3. Типичные выходы разбитых трещинами кремнисто-глинистых сланцев в разрезе первого типа

Fig. 3. Typical outcrops of cleaved chert-argillaceous shales in a Type I section

Нижняя часть мансуровской толщи сложена вулканокластическими песчаниками и микститами, насыщенными интракластами кремней и кремнисто-глинистых пород. Всего наблюдается два обломочных интервала мощностью в первые метры. Они разделены пачкой серых кремнистых и кремнисто-глинистых сланцев с шириной выходов около 3 метров. Уверенно замерить элементы залегания в данной части интервала не удалось. Лишь в одном выходе кремней, коренное положение которых находится под сомнением, выполнен замер аз. пад. В $80^\circ \angle 10^\circ$. Визуально близкие углы падения (пологопадающие на восток) имеют субпараллельно ориентированные плитки интракластических кремней в одном из выходов микститов.

Обломочные породы мансуровской толщи от юго-западной части территории простираются на север и хорошо обнажены в гребневой части хребта, преимущественно со стороны, обращенной на запад. Примечательно то, что конфигурация выходов в плане увязывается с рельефом — в возвышенных частях они дугообразно выдаются на запад, в седловинах — на восток. В целом, характер их распределения позволяет с достаточной уверенностью констатировать пологое залегание кластолитов с падением на восток или юго-восток.

Ко второму типу разреза отнесены также выходы на двух пригорках, расположенных к северу от проселочной дороги (на схематической геологической карте рисунка 2 им соответствуют небольшие изолированные участки распространения мансуровской толщи на юго-западе). В их вершинной части обнажены кластолиты, идентичные по макроскопическим признакам тем, что описаны выше. Размеры выходов составляют около 20×20 м и 100×150 м. Характерно плащеобразное распространение пород с невысокими (до 0.5 м) уступами, дугообразно огибающими пригорки с западной стороны. Важно отметить, что выходы кластолитов повсеместно окружены серыми и темно-серыми кремнистыми и кремни-

сто-глинистыми сланцами, свойственными разрезу первого типа.

Указанные особенности, по всей видимости, свидетельствуют о том, что кластолиты мансуровской толщи полого, с угловым и азимутальным несогласием залегают на подстилающих кремнистых и кремнисто-глинистых породах (разрез первого типа), являясь останцами, сохранившимися на относительно возвышенных участках современного рельефа (рис. 4).

Третий тип разреза развит в пределах горного массива на востоке рассматриваемой территории и продолжается далее на восток до выходов вулканогенных пород ирендыкской свиты (см. рис. 2).

Разрез сложен отложениями мансуровской толщи — вулканокластическими породами разного гранулометрического состава и кремнисто-глинистыми разностями. Залегание пород установлено по слоистости в нескольких выходах кремней и по прослою кластолитов, обогащенных обломками известняков в скальных выходах на восточном (левом) коренном склоне долины руч. Тугульма (рис. 5). Породы лежат субвертикально с аз. прост. С $5-10^\circ$ или же крутонаклонно с аз. пад. В $100^\circ \angle 80^\circ$. Субвертикальное залегание подтверждается и по характеру выходов. В частности, грядки кластолитов, обнажения кремней и кремнисто-глинистых пород прямолинейные и не изгибаются в плане в зависимости от рельефа.

Элементы залегания пород участками отличаются от указанных выше. Вероятно, это связано с оползанием отложений до их литификации или с более поздними тектоническими процессами.

Примечательно, что на большей части территории каждый из трех типов разреза приурочен к определенным формам рельефа и образует обнажения особого вида (см. рис. 6). Обнажения разреза первого типа в основном приземные (см. рис. 3), практически не возвышаются над поверхностью земли, располагаются в наиболее низких

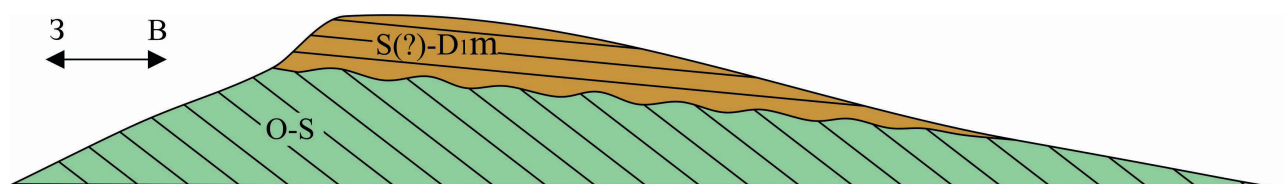


Рис. 4. Принципиальное строение второго типа разреза

Условные обозначения: Штриховка показывает направление падения слоев. Остальные обозначения см. рис. 2.

Fig. 4. Basic structure of a Type II section

Legend: Hatching indicates the dip direction of the layers. For other notations, see Fig. 2.



Рис. 5. Примеры слоистости, по которой замерены элементы залегания пород в разрезах третьего типа (мансуровская толща)

Пояснения к рисунку: верхний ряд — кремни; нижний ряд — прослой граувакк, обогащенный гравийными обломками известняков (на фото слева прослой с обломками известняков ограничены пунктирами), которые сохранились и хорошо видны на вертикальной стенке обнажения (фото справа) и выщелочены на горизонтальной (фото в центре) стенке.

Fig. 5. Examples of bedding patterns used to measure rock bedding elements in Type III sections (Mansurovo Formation)

Explanations: Top row — cherts; bottom row — graywacke interlayer enriched in gravelly limestone fragments (in the photo on the left, the interlayers with limestone fragments are delimited by dotted lines), which are preserved and clearly visible on the vertical wall of the outcrop (photo on the right) and leached on the horizontal wall (photo in the center).

участках, в пределах выровненной части долины р. Шартымка (протекает широтно, южнее территории работ, см. рис. 1). Отложения мансуровской толщи в разрезах второго типа залегают плащеобразно на вершинах холмов, их контуры замкнуты. В целом, выходы уплощенные. Характерны невысокие (0.4–0.8 м) уступчики с западной стороны выходов (см. рис. 4, рис. 6 фото сверху), причем их конфигурация увязывается с рельефом. Разрезы третьего типа развиты на склонах и вершинах гор. Часто встречаются обнажения в форме прямолинейных гривок субмеридиональной ориентации.

Обсуждение результатов полевых исследований

Характер обнажений, особенности залегания пород, их существенная нарушенность разноранговыми разрывными дислокациями, неопределенность в положении и соотношении находок ордовикской и силурийской фауны, а также отсутствие находок девонской фауны обусловили существование разных взглядов на строение разреза у д. Мансурово. Полевые исследования 2025 г. позволили предложить новую модель геологического строения разреза, в которой многие противоречия нашли свое разрешение. Суть новой модели состоит в следующем.

Обломочные отложения мансуровской толщи залегают с угловым и азимутальным несогласием на подстилающих кремнисто-глинистых породах. На это указывает разница в элементах залегания пород, установленная по характеру обнажений (плащеобразное пологое залегание кластолитов мансуровской толщи) и подтвержденная несколькими непосредственными замерами азимутов и углов падения слоев.

Возраст кремнисто-глинистых отложений, на которых несогласно залегают кластолиты мансуровской толщи, по всей видимости, отвечает ордовику и силуру. Положение находок ордовикских конодонтов известно, и оно не противоречит излагаемой гипотезе. Точное положение находок лландоверийских граптолитов и силурийских акритарх установить не удалось, но, учитывая имеющиеся материалы предшественников, фауна могла быть обнаружена между останцами кластолитов мансуровской толщи или в стороне от них, т.е. стратиграфически ниже границы несогласия. Таким образом, вероятность силурийского возраста нижней части мансуровской толщи снижается, но не исключается.

Кластолиты и кремнисто-глинистые разности мансуровской толщи, выделенные в разрез третьего типа, залегают субвертикально. По всей видимости, с отложениями, отнесенными к разрезу второго типа, они имеют тектонические контакты, что для рассматриваемой территории вполне допустимо.

Поскольку предлагаемая гипотеза касается преимущественно крайней западной части территории, а в ее центральной и восточной частях отложения залегают субвертикально или круто моноклинально, оценка мощности мансуровской свиты остается прежней — около 1000 м.

Представленная гипотетическая модель строения разреза наиболее близка к модели А. А. Беловой [2011] и А. В. Рязанцева [2012], которые предполагали несогласное залегание отложений мансуровской толщи на подстилающих породах, но представили более сложный вариант строения территории — с несколькими разломами, разделяющими пластины пород разного возраста и состава.

Представленная нами схема геологического строения (см. рис. 2) во многом является условной, в нее не заложена какая-либо тектоническая идея, ввиду отсутствия достаточного фактического материала. Отметим лишь, что в данном случае возможны разные варианты строения территории, в том числе — с надвигами, сдвигами, разрывными нарушениями иных типов, складками и оползневыми структурами.

Главный результат, который отражен на карте — это угловое и азимутальное несогласие между ордовикско-силурийскими отложениями и залегающими полого граувакками мансуровской толщи. Он подтверждается результатами работ предшествующих исследователей. В частности, Б. М. Садрисламовым (Садрисламов и др., 1987ф) найдены силурийские граптолиты в интракластах черных сланцев в микститах ильтибановской толщи на северной окраине д. Юлдашево (Учалинский район). Позднее в известняках этого разреза найдены эмские конодонты [Маслов, Артюшкова, 2010; Фазлиахметов, Артюшкова, 2017]. Данные факты явно указывают на размыв силурийских отложений в конце позднего девона. Вероятно, кластолиты нижней части мансуровской толщи, насыщенные обломками кремнистых и глинистых пород, отражают этот же процесс. Лишь время его проявления требует уточнения. На сегодняшний день в Западно-Магнитогорской зоне установлены отложения и силура, и лохковского, пражского и эмского ярусов нижнего девона [Маслов, Ар-

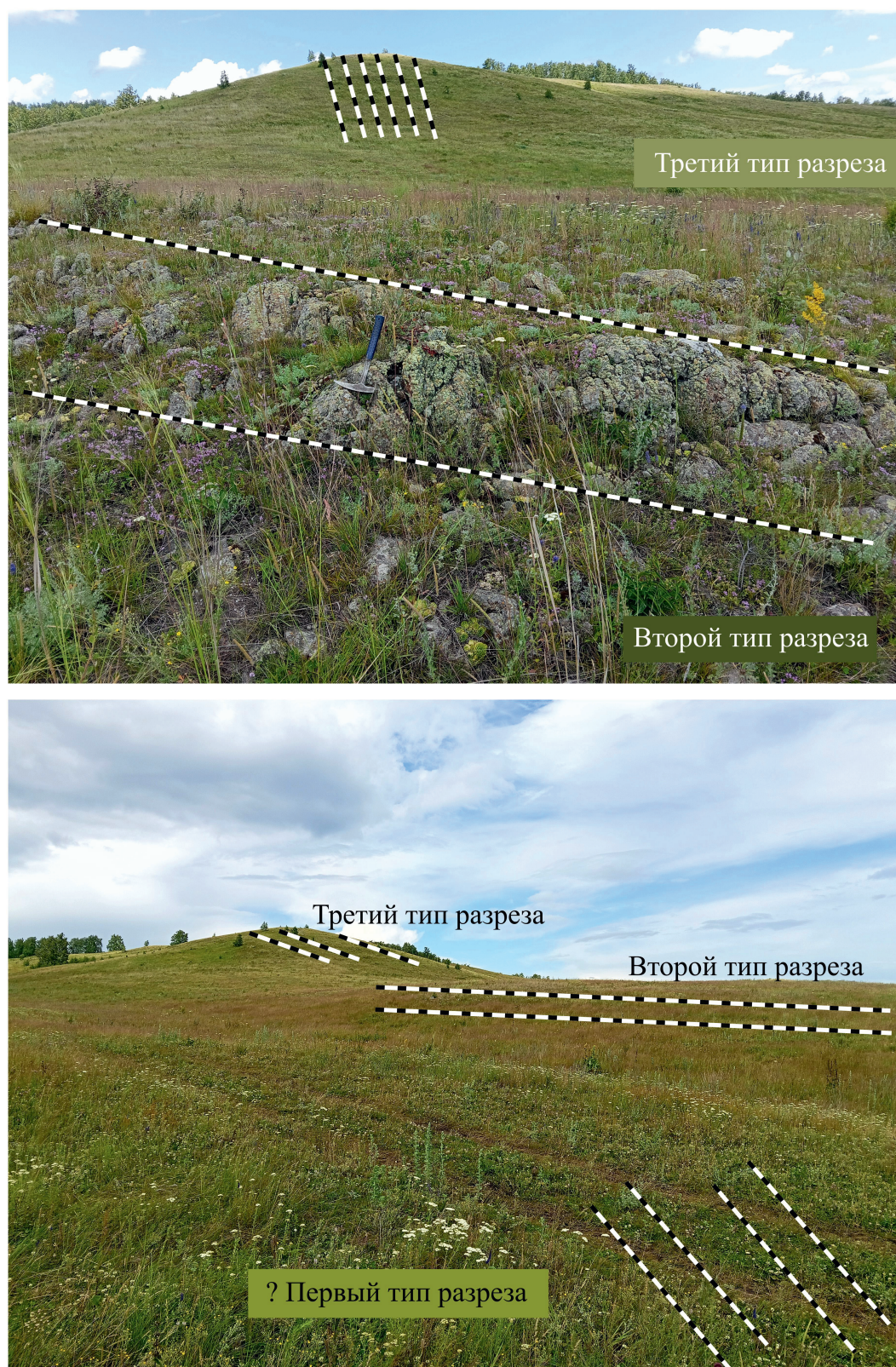


Рис. 6. Взаиморасположение разрезов разных типов на местности
Условные обозначения: пунктирными линиями показано залегание пород.

Fig. 6. Relative positions of different types of sections on the ground
Legend: the dotted lines indicate the rock bedding.

тюшкова, 2010; Фазлиахметов, Артюшкова, 2017; 2018; Зайнуллин и др., 2019], но биостратиграфических данных по-прежнему крайне недостаточно для того, чтобы собрать всю имеющуюся информацию в единую модель геологического развития территории в конце силура и в раннем девоне.

Новые данные по U–Th–Pb (LA-ICP-MS) датировкам циркона из граувакк мансуровской толщи

С целью подтверждения и детализации новых полевых данных были предприняты попытки получить датировки по обломочному циркону из граувакк нижней части мансуровской толщи. В ходе полевых работ было отобрано три пробы весом около 5 кг каждая. Положение точек пробоотбора показано на рис. 2.

Выделение и датирование циркона выполнено в научно-образовательном центре «Геотер-

мохронология» Института геологии и нефтегазовых технологий Казанского (Приволжского) федерального университета. Методика работ изложена в публикации [Khromykh et al., 2022].

В пробе 25-МН-18 циркона не оказалось. Из образца 25-44 два зерна циркона имеют возраст 421.2 и 2074 млн лет (рис. 7), что отвечает пржидольскому ярусу силура и нижней части верхнекарельской эратемы нижнего протерозоя. В пробе 25-МН-17 обнаружено и датировано пять зерен циркона (рис. 8). Конкордантное значение возраста получено по семи определениям и составило 415.6 млн лет, что соответствует средней части лоховского яруса нижнего девона. Погрешность определения велика и достигла значения в ± 5.3 млн лет, расширив возможный возраст исследуемых пород от пржидольского отдела силура до пограничного пражско-эмского интервала нижнего девона.

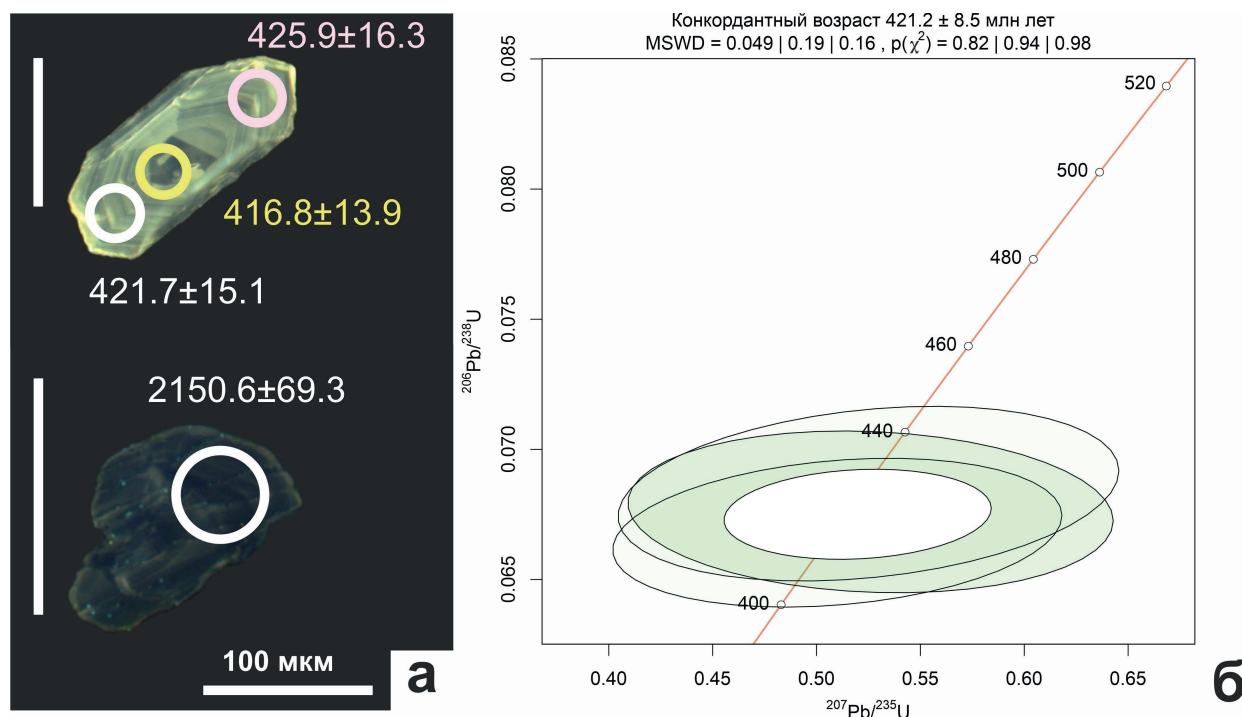


Рис. 7. Результаты изучения циркона пробы 25-44

Пояснения: а — катодолуминесцентное изображение с обозначением участков лазерной абляции (показаны окружностями), полученными возрастa в млн. лет; б — график с конкордией для зерна с пржидольскими датировками.

Fig. 7. Results of the study of zircon sample 25-44

Explanations: a — cathodoluminescence image of zircons with laser ablation sites marked (shown by circles), the obtained ages in Ma; б — concordia plot for grain with Prizidol dates.

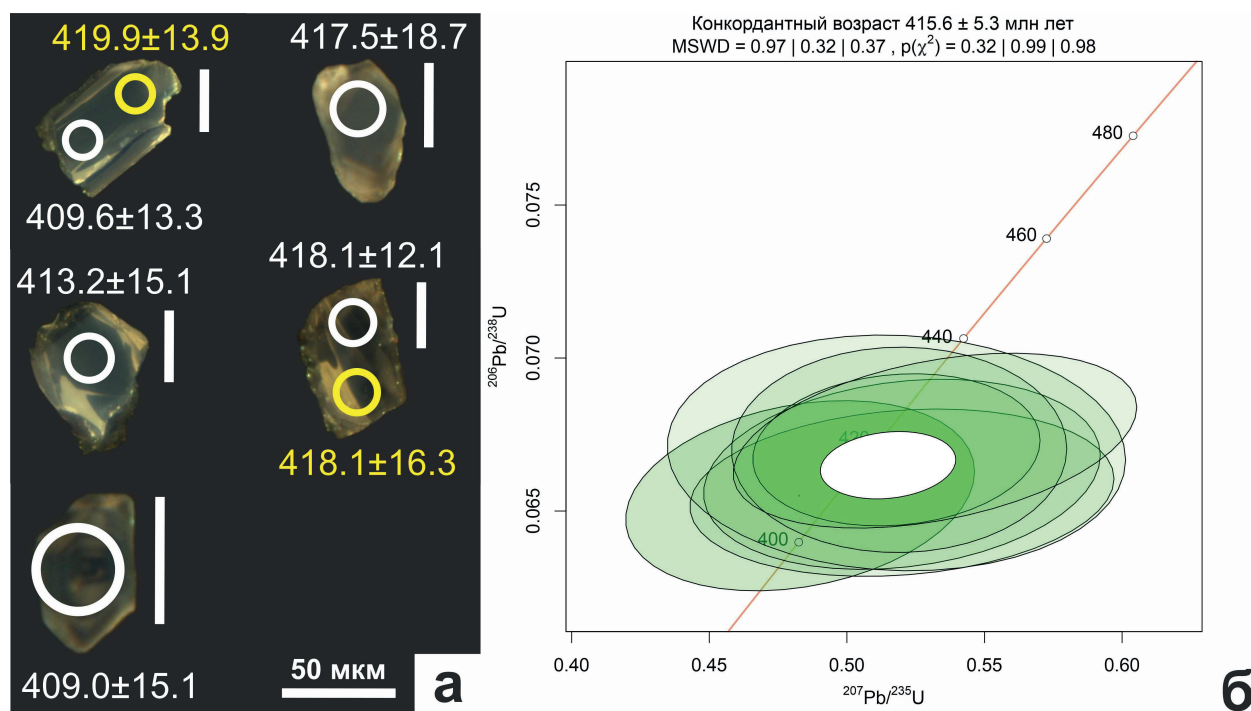


Рис. 8. Результаты изучения циркона пробы 25-МН-17

Пояснения: а — катодолуминесцентное изображение с обозначением участков лазерной абляции (показаны окружностями), полученными возрастами в млн. лет; б — график с конкордией.

Fig. 8. Results of the study of zircon sample 25-MN-17

Explanations: а — cathodoluminescence image of zircons with laser ablation sites marked (shown by circles), the obtained ages in Ma; б — concordia plot.

Выводы

Проведенные в 2025 г. полевые исследования позволили предложить новую модель строения разреза ордовикских, силурийских и нижнедевонских отложений у д. Мансурово (север Западно-Магнитогорской зоны Южного Урала), учитывающую большинство имеющихся фактических данных и исключающую противоречия прежних моделей. Основные выводы сводятся к следующему.

1. Обломочные отложения мансуровской толщи с угловым и азимутальным несогласием ложатся на ордовикско-силурийские образования.

2. Учитывая конкордантный возраст циркона в пробе МН-25-17, равный 415.6 ± 5.3 млн лет, предполагаемый ранее силурийский возраст нижней части мансуровской толщи может быть ограничен пржидольским отделом силура. Ввиду недостаточного количества датировок по циркону, данные результаты носят условный характер.

Список литературы

Анисимов И. С. Мансуровская толща: ее строение и положение в геологическом разрезе девона. Геология, полезные ископаемые и проблемы геоэкологии Башкортостана, Урала и сопредельных территорий. Материалы 9-й Межрегиональной научно-практической конференции. Уфа: ДизайнПресс, 2012. С. 3–6.

Белова А. А. Строение и условия формирования ранне-среднедевонских структурно-вещественных комплексов западной части Магнитогорской мегазоны и краевых аллохтонов Южного Урала. Дис. ... канд. геол.-мин. наук. М.: МГУ, 2011. 284 с.

Жданов А. В. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200000. Издание второе. Лист N-40-XVIII (Учалы), 2018.

Зайнуллин Р. И. Состав, источники сноса и обстановки седиментации обломочных отложений нижнего девона севера Западно-Магнитогорской зоны Южного Урала. Дис. ... канд. геол.-мин наук. Казань: КФУ, 2018. 142 с.

Зайнуллин Р. И., Мизенс Л. И., Мизенс А. Г. Новые данные о возрасте нижнедевонских отложений Западно-Магнитогорской зоны Южного Урала // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2019. № 8. С. 20–24. <https://doi.org/10.19110/2221-1381-2019-8-20-24>

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

Нестоянова О. А., Корень Т. Н. О новых находках лудловских граптолитов на Южном Урале // Доклады АН СССР. 1963. Т. 151. № 2. С. 407–410.

Рязанцев А. В. Ордовикские структурно-вещественные комплексы западной части Магнитогорской мегазоны и краевых аллохтонов Южного Урала: строение и обстановки формирования. Дис. ... канд. геол.-мин. наук. М.: ГИН РАН, 2012. 311 с.

Серавкин И. Б., Знаменский С. Е., Косарев А. М. Разрывная тектоника и рудоносность Башкирского Зауралья. Уфа: Полиграфкомбинат, 2001. 318 с.

Фазлиахметов А. М., Артюшкова О. В. Новые данные о нижнедевонских отложениях района деревни Юлдашево (север Западно-Магнитогорской зоны Южного Урала) // Геологический сборник ИГ УНЦ РАН № 14. СПб: Свое издательство. 2017. С. 12–24.

Фазлиахметов А. М., Артюшкова О. В. Условия формирования раннеэмских известняков восточного склона Южного Урала по геохимическим данным // Осадочная геология Урала и прилегающих регионов: сегодня и завтра. Материалы 12 Уральского литологического совещания. Екатеринбург, ИГГ УрО РАН, 2018. С. 355–359.

Фазлиахметов А. М., Мельничук О. Ю., Юлдашбаева В. Ф. Мансуровская толща Западно-Магнитогорской зоны Южного Урала: стратиграфия, состав отложений и условия их формирования // Георесурсы. 2025. Т. 27. № 1. С. 81–100. <https://doi.org/10.18599/grs.2025.1.1>

Чибрикова Е. В., Олли В. А. Соотношение силурийских и девонских (ирендыкских) пород в разрезе «Мансурово» // Геологический сборник ИГ УНЦ РАН № 3. Уфа: ИГ УНЦ РАН. 2003. С. 51–52.

Khromykh S. V., Kotler P. D., Kulikova A. V., Semenova D. V., Minnebaev K. R., Gareev B. I., Batalin G. A., Antsiferova T. N., Il'icheva E. A., Volosov A. S. Early Triassic Monzonite-Granite Series in Eastern Kazakhstan as a Reflection of Siberian Large Igneous Province Activity // Minerals. 2022. V. 12. 1101. <https://doi.org/10.3390/min12091101>

References

Anisimov I. S. (2012) Mansurovo Formation: structure and its position in the Devonian geological section. Geology, mineral resources and struggles of Bashkortostan, Urals and adjacent territories geology. Proceedings of 9th transregional scientific-training conference. Ufa: DizainPress. 3–6. (In Russian).

Belova A. A. (2011) Structure and sedimentary conditions of the Lower-Middle Devonian structure-compositional complexes in the Magnitogorsk megazone western part and Southern Urals allochthon peripheral area. Cand. Geol.-Min. Sci. Diss. Moscow: MSU. 284 p. (In Russian).

Zhdanov A. V. (2018) State Geological Map of the Russian Federation at a scale of 1:200000. Second edition. Sheet N-40-XVIII (Uchaly). (In Russian).

Zainullin R. I. (2018) Composition, provenance sources and sedimentation environments of the Lower Devonian clastic deposits in the north of the West Magnitogorsk zone of the Southern Urals. Cand. Geol.-Min. Sci. Diss. Kazan, KFU. 142 p. (In Russian).

Zaynullin R. I., Mizens L. I., Mizens A. G. (2019) New data on age of lower Devonian deposits of the West-Magnitogorsk zone of the Southern Urals. Vestnik of IG Komi SC UB RAS. (8), 20–24. <https://doi.org/10.19110/2221-1381-2019-8-20-24> (In Russian).

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

Nestoyanova O. A., Koren' T. N. (1963) About new Ludlow graptolites findings in the Southern Urals. Doklady AN SSSR. 151 (2), 407–410. (In Russian).

Ryazantsev A. V. (2012) Ordovician structure-compositional complexes in the Magnitogorsk megazone western part and Southern Urals allochthon peripheral area: structure and sedimentary conditions. Cand. Geol.-Min. Sci. Diss. Moscow: GIN RAS. 311 p. (In Russian).

Seravkin I. B., Znamensky S. E., Kosarev A. M. (2001) Fracture tectonics and ore content of the Bashkir Trans-Urals. Ufa: Poligrafkombinat. 318 p. (In Russian).

Fazliakhmetov A. M., Artyushkova O. V. (2017) New data on the Lower Devonian deposits in the Yuldashevo village vicinity (the north of the West-Magnitogorsk zone of the Southern Urals). Geologicheskij sbornik. IG USC RAS. St. Petersburg: Svoe izdatel'stvo. (14), 12–24. (In Russian).

Fazliakhmetov A. M., Artyushkova O. V. (2018) Formation conditions of Early Emsian limestones of the Southern Urals according to geochemical data. Sedimentary geology of the Urals. Proceedings of conference. Ekaterinburg: IGG UB RAS. 355–359. (In Russian).

Fazliakhmetov A. M., Melnichuk O. Yu., Juldashbaeva V. F. (2025) The Mansurovo Formation of the West Magnitogorsk Zone in the Southern Urals: Stratigraphy, Composition and Sedimentary Environments. Georesursy = Georesources. 27 (1), 81–100. <https://doi.org/10.18599/grs.2025.1.1> (In Russian).

Chibrikova E. V., Olli V. A. (2003). Silurian and Devonian (Irendyk) rocks interrelation in the «Mansurovo» section. Geologicheskij sbornik № 3. Informatsionnye materialy. Ufa: IG USC RAS. 51–52. (In Russian).

Khromykh S. V., Kotler P. D., Kulikova A. V., Semenova D. V., Minnebaev K. R., Gareev B. I., Batalin G. A., Antsiferova T. N., Il'icheva E. A., Volosov A. S. (2022) Early Triassic Monzonite-Granite Series in Eastern Kazakhstan as a Reflection of Siberian Large Igneous Province Activity. Minerals. 12, 1101. <https://doi.org/10.3390/min12091101>

Сведения об авторе:

Александр Маратович Фазлиахметов, кандидат геол.-минерал. наук, главный геолог ООО НПП «Геостра» (группа компаний АО «Башнефтегеофизика»); старший научный сотрудник Лаборатории стратиграфии палеозоя, ИГ УФИЦ РАН, Россия, г. Уфа. famrb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3313-8693>.

About the author:

Alexander M. Fazliakhmetov, Cand. Sci. (Geology and Mineralogy), chief geologist of LLC SPS "Geostra"; senior researcher at the Laboratory of Paleozoic Stratigraphy, IG UFRC RAS, Russia, Ufa. famrb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3313-8693>.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The author declares no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 20.04.2026; одобрена после рецензирования 14.05.2026; принята к публикации 01.07.2026

The article was submitted 20.04.2026; approved after reviewing 14.05.2026; accepted for publication 01.07.2026