

Картографическое обеспечение исследований на геологических разрезах Горного Алтая

И. П. Кокорина¹, М. А. Карасюк¹, Д. А. Ильин¹*

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация

* e-mail: irina@kokorina21.ru

Аннотация. На территории Алтайских гор найдены выходы пород ордовикского возраста. На данный момент в общем доступе отсутствуют карты с выходами ордовикских пород. Целью исследования является разработка методики геоинформационного обеспечения геологического исследования северо-востока Горного Алтая. Необходимо решить задачи: геологическая съемка и картографирование территории; исследование геологических разрезов, их литологии и фаунистического состава. В дальнейшем планируется создание тематического геопортала.

Ключевые слова: Горный Алтай, картографическое обеспечение, ордовик, стратиграфия, литология, палеонтологическая фауна

Cartographic support of research on geological sections Gorny Altai

I. P. Kokorina¹, M. A. Karasyuk¹, D. A. Ilyin¹*

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

* e-mail: irina@kokorina21.ru

Abstract. On the territory of the Altai mountains, outcrops of rocks of the Ordovician age were found. At the moment, there are no maps with outcrops of Ordovician rocks in the public domain. The aim of the study is to develop a methodology for geoinformation support for geological research of the north-east Gorny Altai. It is necessary to solve the following tasks: geological survey and mapping of the territory; study of geological sections, their lithology and faunistic composition. In the future, it is planned to create a thematic geportal.

Keywords: Gorny Altai, cartographic support, ordovician, stratigraphy, lithology, paleontological fauna

Введение

Тема настоящего исследования – разработка методики геоинформационного обеспечения геологического исследования северо-востока Горного Алтая.

Актуальность выбранной темы определяется тем, что на территории Алтайских гор найдено множество выходов пород ордовикского возраста, которые могут быть интересны исследователям, изучающим геологию и палеонтологию данного периода, в том числе сотрудникам Института нефтегазовой геологии и геофизики (ИНГГ) СО РАН, лаборатории палеонтологии и стратиграфии палеозоя. Тема также может быть интересна для широкого круга пользователей.

Проблема, с которой связано исследование, состоит в том, что на данный момент в общем доступе отсутствуют крупномасштабные карты с выходами ордовикских пород, есть только схемы и картосхемы без координатной привязки.

Целью исследования является разработка методики геоинформационного обеспечения геологического исследования Горного Алтая.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- проведение геологической съемки и картографирования территории Горного Алтая;
- исследование геологических разрезов ордовикского возраста с рассмотрением их литологической специфики и таксономического состава фаунистических групп;
- создание геопортала, который отобразит выходы ордовикских пород на территории Горного Алтая с информацией о литологии и таксономическом составе фаунистических групп.

Методы и материалы

На этапе геологической съемки и картографирования территории северо-востока Горного Алтая производится изучение рельефа и геологического строения района, а также расчистка, зарисовка и измерение разрезов ордовикского возраста. Далее выполняется изучение литологии и таксономического состава фаунистических групп ордовикских разрезов.

Ордовикский период – второй период палеозойской эры геологической истории Земли [1]. Ордовикский период вытекает из кембрийского и перекрывается силурийским периодом. Начало ордовикской системы радиологическими методами определяется 490-500 млн. лет назад, а длительность составила примерно 60 млн. лет. Именно в ордовике сформировались основные типы морских организмов. Самым значительным числом родов и видов были представлены брахиоподы, брюхоногие и двустворчатые моллюски, наутилоидеи, трилобиты, граптолиты, мшанки, кораллы, а также конодонты.

Район работ находится в Алтае-Саянской складчатой области, на северо-востоке Горного Алтая. Фауна изучена из Прителецкой (разрезы Тозодов, Самыш, Юрок) и Уйменско-Лебедской (разрезы Бия, Лебедь-Гурьяновка, Тулой) структурно-фациальных зон.

Выходы ордовика на северо-востоке Горного Алтая приурочены к северо-западному и восточному крыльям Лебедского прогиба. Ордовик в Уйменско-Лебедской СФЗ представлен ишпинской, тулойской, карасинской, гурьяновской и чеборской свитами. Его общая суммарная мощность достигает 3000 м. Отложения охарактеризованы сероцветными, реже пестроцветными терригенными породами – песчаниками, алевролитами, аргиллитами, реже конгломератами и гравелитами, с прослоями известняков в низах и в верхах разреза [2–4].

Кроме Лебедского прогиба, ордовик широко распространен в Центральной части Уйменско-Лебедского синклинория, в северной части Телецкого озера, в районе Артыбаша, а также в бассейнах рек Иогач и Самыш. В ордовикском разрезе Прителецкой СФЗ выделены тозодовская, самышская и иогачская толщи. К специфичным фациальным особенностям относятся их красноцветность и пестроцветность, невыдержанность литологического состава по простиранию, значительное количество псефитовых пачек гравелитов и конгломератов, резкое

преобладание песчаников над алевритами и аргиллитами, редкость карбонатных (обычно линзовидных) пачек. Общая мощность разреза более 870 м [5].

Для примера рассмотрим геологию, литологию и фаунистический состав трех разрезов: «Тозодов», «Бия» и «Самыш».

Разрез «Тозодов» описан Н. В. Сенниковым в 2018 году [6]. Он расположен в Прителецкой СФЗ на правом борту одноименного ручья, правого притока р. Иогач, в 1 км от устья ручья в двух дорожных карьерах. Общая мощность обнаженной части разреза более 150 м. Мощность сероцветной терригенной тозодовской толщи не менее 120 м, а красноцветной иогачской толщи не менее 30 м. Литологическая характеристика слоев и распространение фауны отражены в работе Сенникова [5, 6]. В третьей пачке разреза «Тозодов» найдены остракоды, а в седьмой его пачке установлены ихнофоссилии, считающиеся биомаркерами относительно глубоководных фаций. В восьмой пачке рассматриваемого разреза определены трилобиты, характерные для среднего и низов верхнего ордовика Балтоскандии [5, 6]. Брахиоподы впервые определены в 2019 г. в 3, 6, 7 и 8 пачках разреза. Их комплекс беден таксономически и состоит из трех видов [7].

Разрез «Бия» был впервые изучен В. М. Сенниковым в 1959 году. Он находится в Уйменско-Лебедской СФЗ в правобережье одноименной реки выше устья руч. Чеченек. В береговых выходах можно наблюдать чередование пачек песчаников, алевролитов, аргиллитов и глинистых известняков. Суммарная мощность гурьяновской свиты в разрезе «Бия» составляет 170 м. Граница между гурьяновской и вышележащей чеборской свитами проводится по кровле последнего слоя известняков, и верхняя 24-я пачка разреза «Бия», относится к чеборской свите. По частоте встречаемости остатков фауны в разрезе по р. Бия гурьяновской свиты доминируют брахиоподы, реже встречаются остракоды, немногочисленны конодонты, единичны трилобиты, наутилоидеи и табуляты [3].

Разрез «Самыш» был впервые изучен В.М. Сенниковым в 1962 году. Он расположен в Прителецкой СФЗ на правом борту р. Самыш в ее верхнем течении, в 3,2 км выше устья р. Левый Самыш. Общая мощность разреза 800–815 м. На самышскую толщу, которая представлена серыми, зеленовато-серыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами и известняками приходится 780 м, на красноцветную иогачскую – 20-35 м. Дарривильский возраст отложений определяется по находкам конодонтов и остракод в третьей пачке разреза [5, 6]. В разрезе «Самыш» ранее отмечались: брахиоподы, трилобиты, гелиолитиды (рисунок).

Результаты

В результате работы на разрезах, которые были описаны выше, были самостоятельно проанализирован литологический состав и собрана фауна. Ее таксономический состав затем был определен в лаборатории палеозоя ИНГГ СО РАН.

В разрезе «Тозодов» автором определено четыре вида: *Apatomorpha altaica* Severgina, *Eoanastrophia lebediensis* (Severgina), *Sivorthis friendsvillensis* (Cooper) и *Dolerorthis* sp. Они также собраны из 3, 6, 7 и 8 пачек разреза. Подтвержден возраст вмещающих пород тозодовской толщи по брахиоподам – сандбийский век позднего ордовика.

деления возраста данной толщи по конодонтам, брахиоподам и другим группам фауны.

В разрезе Бия материал послойно собранный автором (7, 10, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22 и 23 пачки) плохой сохранности, представленный в основном отпечатками. В связи с этим определен лишь 1 род – *Rostricellula* sp. (18 пачка).

В таблице представлены координаты всех разрезов, на которых проходили работы [8].

Координаты ордовикских разрезов северо-востока Горного Алтая

Координаты		Разрез
N 51°35'30,4"	E 87°16'33,0"	Тозодов
N 51°58'36,1"	E 87°08'06,8"	Юрок
N 52°14'35,1"	E 87°17'17,5"	Лебедь-Гурьяновка
N 52°00'30,0"	E 87°11'15,0"	Тулой
N 51°58'32,0"	E 87°07'57,3"	Бия
N 51°35'39,5"	E 87°18'19,9"	Самыш

Обсуждение

На основании стратиграфических интервалов распространения выявленных таксонов подтвержден возраст вмещающих отложений как позднеордовикский. Полученные результаты соответствуют данным, полученным исследователями, проводившими работу на этой территории ранее.

Заключение

В ходе работы изучены разрезы ордовикского возраста, получены координаты выходов ордовикских пород, описаны литология и таксономический состав фаунистических групп. На основе этих данных, с использованием другой атрибутивной информации, будет произведено создание геопортала [9–12].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стратиграфический кодекс России. Издание третье, исправленное и дополненное. – СПб.: Издательство ВСЕГЕИ, 2019. – 96 с.
2. Сенников Н. В., Лыкова Е. В., Обут О. Т., Толмачева Т. Ю., Изох Н. Г. Новый ярусный стандарт ордовика и его применение к стратонам западной части Алтае-Саянской складчатой области // Научный журнал геология и геофизика, 2014. – С. 122-124.
3. Сенников Н. В., Обут О. Т., Толмачева Т. Ю., Лыкова Е. В., Хабибулина Р. А. Верхний ордовик северо-востока Горного Алтая: строение и условия формирования // Геология и геофизика, 2018, т. 59, № 1. – С. 89-107.
4. Сенников Н. В., Обут О. Т., Изох Н. Г., Киприянова Т. П., Лыкова Е. В., Толмачева Т. Ю., Хабибулина Р. А. Региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области (новая версия), № 7, 2018. – С. 15-53.
5. Сенников Н. В., Обут О. Т., Тимохин А. В., Модзалевская Т. Л., Гонта Т. В., Лыкова Е. В., Толмачева Т. Ю. Ордовикские фаунистические ассоциации и осадочные комплексы Прителецкой части Горного Алтая // Proceedings of the paleontological society, volume 1, 2018. – С. 134-147.

6. Сенников Н. В., Обут О. Т., Тимохин А. В., Модзалевская Т. Л., Гонта Т. В., Лыкова Е. В. Фаунистические сообщества, литологические особенности и палеографические условия формирования ордовикских образований Прилетелецкой зоны Горного Алтая // Материалы LXII сессии палеонтологического общества, 2017. – С. 136-137.

7. Shcherbanenko T.A. Brachiopods from Upper Ordovician sections northeast of the Gorny Altai (Teletskoe Lakeside area) // 13th International Symposium on the Ordovician System: Contributions of International Symposium (Novosibirsk, Russia, July 19-22, 2019), 2019. – С. 189-191.

8. Ильин Д. А., Кокорина И. П. Исследование геологических разрезов ордовикского возраста Горного Алтая // Интерэкспо Гео-Сибирь, XVII Международный научный конгресс, Т.6, 2021. – С. 109.

9. Берлянт А. М. Геоинформационное картографирование. М.: 1997. – 64 с.

10. Капралов Е. Г, Кошкарев А. В., Тикунов В. С. и др. Геоинформатика. Учебник для студ. вузов. Под ред. Тикунова В. С. – М.: Издательский центр «Академия», Т. 2, 2005. – 480 с.

11. Ковальчук А. К. Основы геоинформационных систем. – М.: Изд-во «Рудомино», 2009. – 206 с.

12. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование: Учебник для вузов. – М.: Издательство КДУ, 2008. – 424 с.

© И. П. Кокорина, М. А. Карасюк, Д. А. Ильин, 2022