

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПАЛЕОНТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В СЕВЕРО-МИНУСИНСКОЙ ВПАДИНЕ

Излагаются результаты исследований по стратиграфии и палеонтологии, проводимых преподавателями геолого-географического факультета Томского государственного университета на геологическом полигоне вузов Сибири в Северной Хакасии. В последние годы был решен ряд научных проблем, имеющих теоретическое и практическое значение. На основании определений богатого комплекса ископаемых первых наземных растений установлен раннедевонский возраст подразделений быскарской серии (нижнематаракская, придорожная, марченгашская толщи) на территории полигона. В результате детального описания разрезов и использования горизонтов туфов в качестве маркирующих удалось составить новую схему корреляции Матарак-Шунетского и Ширинско-Марченгашского разрезов. В отложениях кохайской свиты в районе оз. Ошколь впервые обнаружен представительный комплекс ископаемой флоры франского возраста, в том числе окаменевшие стволы древесных растений. На территории полигона впервые в Северной Хакасии найдены отпечатки костнопанцирных бесчелюстных рыбообразных (остеостраков) великолепной сохранности, позволившие провести реконструкцию этих животных, уточнить их анатомическое строение.

Ключевые слова: девон; стратиграфия; быскарская серия; ископаемая флора; остеостраки.

В последние годы преподавателями Томского государственного университета (ТГУ) получены интересные результаты по палеонтологии и стратиграфии девонских отложений Северо-Минусинской впадины. Решён ряд научных проблем, имеющих как теоретическое, так и практическое значение. Научные исследования проводились на геологическом полигоне вузов Сибири во время проведения учебной практики [1].

Одно из направлений научной деятельности, осуществлявшейся А.Р. Ананьевым, В.П. Парначёвым, Н.А. Макаренко, С.А. Родыгиным, Ю.М. Елистратовым, связано с определением возрастной принадлежности отложений быскарской серии.

К началу девонского периода в районе нынешнего геологического полигона ТГУ, включающего юго-западную часть Чебаково-Балахтинской (Северо-Минусинской) впадины, сложился континентальный рифтогенный режим [2]. В раннем девоне характерной чертой района являлась интенсификация блоковых вертикальных тектонических движений, сопровождавшаяся активной вулканической деятельностью. В периоды ослабления вулканизма в межгорной впадине формировалась красноцветная моласса, состоящая из обломочного материала, образованного в результате разрушения и перемыва местных вулканогенных и пирокластических образований, а также сносимого с горного обрамления впадины (Кузнецкого Алатау, Батенёвского кряжа). Эти процессы привели к формированию мощной (до 4 500 м) вулканогенно-осадочной толщи, обладающей внутренним единством и ярко выраженными индивидуальными чертами строения, позволяющими легко узнавать её во всех частях Чебаково-Балахтинской впадины, где она наблюдается. Состав быскарской серии изучен довольно подробно. Вопрос точного определения возраста длительное время не был решен, существовали различные точки зрения.

В контурах учебного полигона ТГУ доминирующее положение занимают отложения всех трёх отделов девонской системы. Наиболее сложное строение имеют вулканогенно-осадочные толщи нижнего девона, включаемые в настоящее время в состав быскарского (ширинского) трахит-трахибазальтового комплекса Минусинского межгорного прогиба [3]. В действующей ныне Легенде Минусинской серии государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000

(1997 г.) название «быскарская серия» отсутствует, однако оно встречается во многих более поздних научных публикациях [3 и др.] и хорошо известно геологам, изучающим этот регион, поэтому мы сочли целесообразным использовать это название в данной статье. Внутреннее строение быскарской серии настолько сложно, что существует значительное количество стратиграфических схем разных авторов, трудно поддающихся корреляции. Например, для юго-западной части Чебаково-Балахтинской впадины известно более 15 схем стратиграфического расчленения нижнего и среднего девона, составленных разными авторами на протяжении последних 50 лет [4]. Анализ этих материалов показывает, что от района к району не только меняются названия конкретных свит и толщ, но и появляются разночтения в определении их возраста. Так, на первых этапах изучения быскарской серии её возраст принимался как ранне-среднедевонский. Матаракская, шунетская и абаканская (толтаковская) свиты (толщи) классического Матарак-Шунетского разреза то полностью относились к среднему девону (Н.А. Беляков, В.С. Мелешенко, Н.Г. Чочиа и др.), то частично. При этом если матаракские и шунетские отложения большинство исследователей относили к нижнему девону, то положение верхних частей быскарской серии оставалось неопределённым и многие ученые датировали их средним девоном (эйфельский ярус). Такое положение было связано главным образом со слабой палеонтологической характеристикой серии, особенно её базальных и кровельных частей.

К моменту становления геологического полигона ТГУ (70-е гг. прошлого столетия) в окрестностях посёлка Ши́ра на геологических картах, составленных в процессе геолого-съёмочных работ, масштаба 1:50 000 отложения быскарской серии были показаны в виде единого вулканического поля базальт-ортофир-порфиритового состава, содержащего прослои и линзы туфов. Все осадочные породы рассматривались в виде крупных линз, полностью включённых в вулканические породы, начиная с Матарак-Шунетского и заканчивая Сохочул-Марченгашским участком. При этом внутренняя структура вулканических пород верхних частей разреза на Сохочульской площади (марченгашская толща) не была до конца расшифрована, за исключением выделения внутри Марченгашского базаль-

тового поля так называемой Безымянной мулды. Таким образом, прежде чем проводить учебные занятия на полигоне ТГУ, необходимо было решить ряд задач, в частности:

1. Закартировать в крупном (1:25 000 – 1:10 000) масштабе всю площадь полигона.
2. Провести корректное расчленение всего стратиграфического разреза.
3. Выяснить фациальные особенности осадконакопления отложений быскарской серии.
4. Обосновать геологический возраст выделенных стратонов.
5. Провести корреляцию отложений Матарак-Шунетского и Ширинско-Марченгашинского участков.

В процессе проведения многолетних полевых и лабораторных работ сотрудниками ТГУ выяснено, что:

- разрез быскарской серии имеет отчётливое трехчленное строение – нижняя часть (нижнематаракская толща) представлена сложным чередованием туфов, туфолав, лавобрекчий, трахитов, трахириолитов, трахибазальтов, трахиандезитов с прослоями туфограве-

литов, туфопесчаников и алевролитов. Средняя часть разреза состоит из отложений придорожной толщи, выделенной Н.А. Макаренко в 1973 г. [5, 6]. Эта толща расчленена на три пачки и представлена переслаивающимися пестроцветными осадочными и вулканогенными образованиями – конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами, кремнистыми туффитами, отдельными пластовыми телами трахибазальтов, пепловых и гравийных туфов трахиандезит-трахитового состава. Венчает разрез серии марченгашинская толща базальт-трахибазальтового состава с прослоями краснокветных песчаников, гравелитов и конгломератов;

– все отложения серии смяты в складки разного порядка и осложнены тектоническими нарушениями. Многие пликативные и дизъюнктивные дислокации выявлены и закартированы нами впервые;

– специальные литолого-фациальные исследования показали, что осадочные отложения придорожной толщи представляют собой полифациальный комплекс с широким развитием аллювиальных, пролювиальных, делювиальных и озёрных фаций [7].

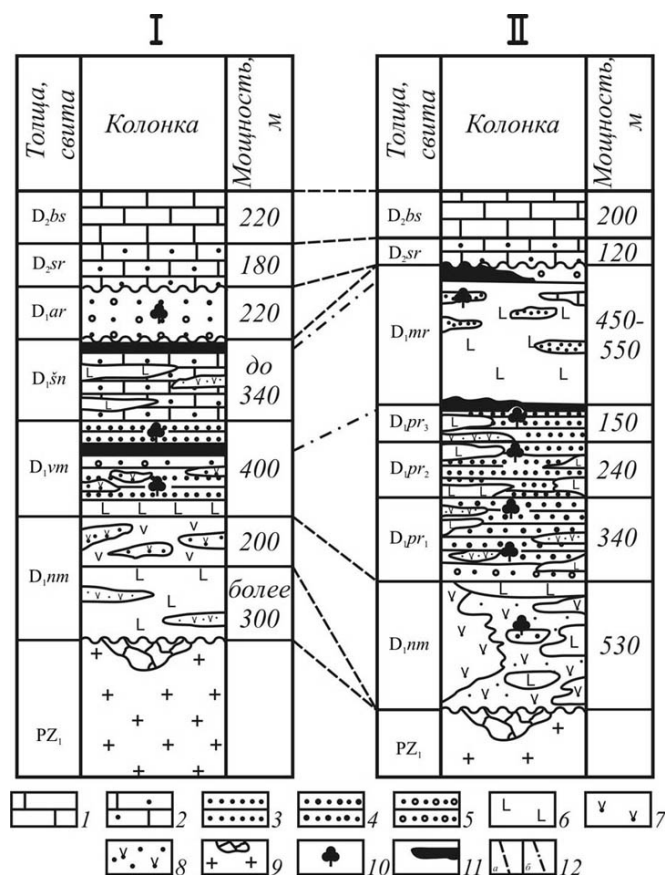


Рис. 1. Схема корреляции нижнедевонских отложений Матарак-Шунетского (I) и Ширинско-Марченгашинского (II) разрезов [2, 6, 11 с дополнениями авторов]: 1 – известняки; 2 – песчаные известняки, мергели, алевролиты; 3 – мелкозернистые и среднезернистые песчаники; 4 – гравелиты, крупно- и среднезернистые песчаники; 5 – конгломераты; 6 – базальты; 7 – трахиандезиты и трахиты; 8 – туфы трахиандезитов, трахитов, трахириолитов; 9 – породы салаирского структурного этажа; 10 – местонахождения ископаемых растений; 11 – маркирующие горизонты туфов; 12 – корреляционные линии: по особенностям литологического состава (а), по маркирующим горизонтам туфов (б)

Обоснование геологического возраста выделенных стратонов проводилось путём изучения многочисленных находок проптеридофитовой (псилофитовой) флоры. Базовую основу для возрастных определений создал профессор ТГУ А.Р. Ананьев, который в контурах

полигона впервые обнаружил несколько местонахождений раннедевонских растений прекрасной сохранности. Среди них отметим Транспортное, Казарменное, Придорожное, Рудневское местонахождения. Находок этих растений не так много в мире, а местонахождения

в окрестностях Ши́ра – одни из лучших по степени сохранности и полноте. Профессор А.Р. Ананьев и его помощники обнаружили здесь комплекс проптеридофитов, включающий: *Minusia antiqua* Tschirkova, *Margophyton goldschmidtii* (Halle) Zakh., *Protobarinophyton obrutschevii* Ananiev, *Pectinophyton bipectinatum* An., *Chakassiophyton krasnovii* An. et Kr., *Drepanophycus spinaeformis* Goeppert, *Dr. gaspianus* (Dn.) Kr. et Weyl., *Jenisseiphyton rudnevae* (Peresvetov) Ananiev, *J. leclercqae* An. et Zakh., *Hostinella hostinensis* Pot. et Bern., *Taeniacrada decheniana* Goeppert, *Aphylopteris tenuis* Petrosjan, *Zosterophyllum llannoveranum* Lang. и др. [8, 9]. Благодаря наличию столь представительного комплекса, А.Р. Ананьеву удалось обосновать раннедевонский возраст вулканогенно-осадочных образований быскарской серии, а также наличие в Северной Хакасии так называемого «предживетского» перерыва в осадконакоплении, продолжавшегося в течение целого эйфельского века. Полный список определений видового состава флоры опубликован [2]. Однако эти находки были пространственно приурочены к отложениям придорожной толщи. Верхняя часть разреза (марченгашская толща) и базальные слои (нижнематаракская толща) оставались не охарактеризованными палеонтологически. Проблема их возраста имеет принципиальное значение, т.к. многие геологи приписывали среднедевонский возраст верхней части разреза, а базальные отложения в некоторых районах даже отрывались от быскарской серии и включались в отдельный комплекс силурийско-девонского возраста [10]. Тщательные поиски ископаемых остатков привели к обна-

ружению в центральной части Марченгашского базальтового поля в линзе красноцветных песчаников отпечатков раннедевонской флоры [6]. Наконец, в отложениях нижнематаракской толщи в 1981 г. С.А. Родыгиным встречены отпечатки раннедевонской проптеридофитовой (псилофитовой) флоры плохой сохранности. Данные находки поставили точку в дискуссии о возрасте этих толщ.

Нами была предложена [6] оригинальная схема корреляции двух разрезов (Матарак-Шунетского и Ширинско-Марченгашского), основанная на идее Н.А. Макаренко о сопоставлении разрезов по характерным прослоям туфов трахиандезит-трахитов, часть из которых можно рассматривать в качестве маркирующих горизонтов. В настоящей работе эта схема уточнена с учётом новых наблюдений (см. рис. 1). При этом предполагается, что придорожная толща примерно одновозрастна с верхнематаракской, а шунетская – изохронна марченгашским вулканитам. Отложения, синхронные арамчакским красноцветам в Ширинско-Марченгашском разрезе, отсутствуют (размыты?). Отметим, что существующие схемы корреляции (в том числе и новейшие), как правило, основаны на формальном признании одновозрастности всех трёх членов быскарской серии двух опорных разрезов. В итоге нижнематаракская толща Сохочула сопоставляется с полным объёмом матаракской толщи, придорожная толща коррелируется с шунетской, а марченгашская параллелизуется с арамчакской [12]. Подобные представления, по нашему мнению, не являются конструктивными.



Рис. 2. Стволы верхнедевонских голосеменных растений предположительно из группы *Archaeopteris* (район оз. Ошколь, кохайская свита франского яруса)

Два года назад группа студентов под руководством ассистента А.Л. Архипова обнаружила в районе оз. Ошколь новое местонахождение позднедевонской археоптерисовой флоры (семенные папоротники). По предварительному определению палеоботаника В.А. Антоновой, растения относятся к видам: *Archaeopteris fissilis* Schmalh., *Arch. cf. macilentata* Lesq., *Niayssia plumata* Zalessky, *Sphenopteridium lebedevi* (Schmalh.) Anan., *Rhacophyton condrusorum* Crepin и др. Вместе с фрагментами побегов и листьев были найдены и стволы диаметром около 10 см, предположительно относя-

щиеся к одному из этих растений (рис. 2). Указанный растительный комплекс обнаружен в отложениях кохайской свиты. О позднефранском возрасте вмещающих отложений говорит появление *Sphenopteridium lebedevi* (Schm.) Anan. В Алтае-Саянской складчатой области этот вид присутствует также в отложениях сергиевской и тубинской свит (В.А. Антонова, устное сообщение). Изучение коллекции продолжается.

В последние годы удалось сделать и другие уникальные находки, в частности представителей ископаемых позвоночных. В 2004 г. группой студентов

под руководством доцента С.А. Родыгина в нижнедевонских отложениях на территории полигона были обнаружены остатки костнопанцирных бесчелюстных – остеостраков, относящихся к виду *Ilemoraspis*

kirkinskayae Obruchev [13]. Эта находка – вторая в Хакасии и первая в её северной части. В течение последующих полевых сезонов коллекция значительно пополнилась.

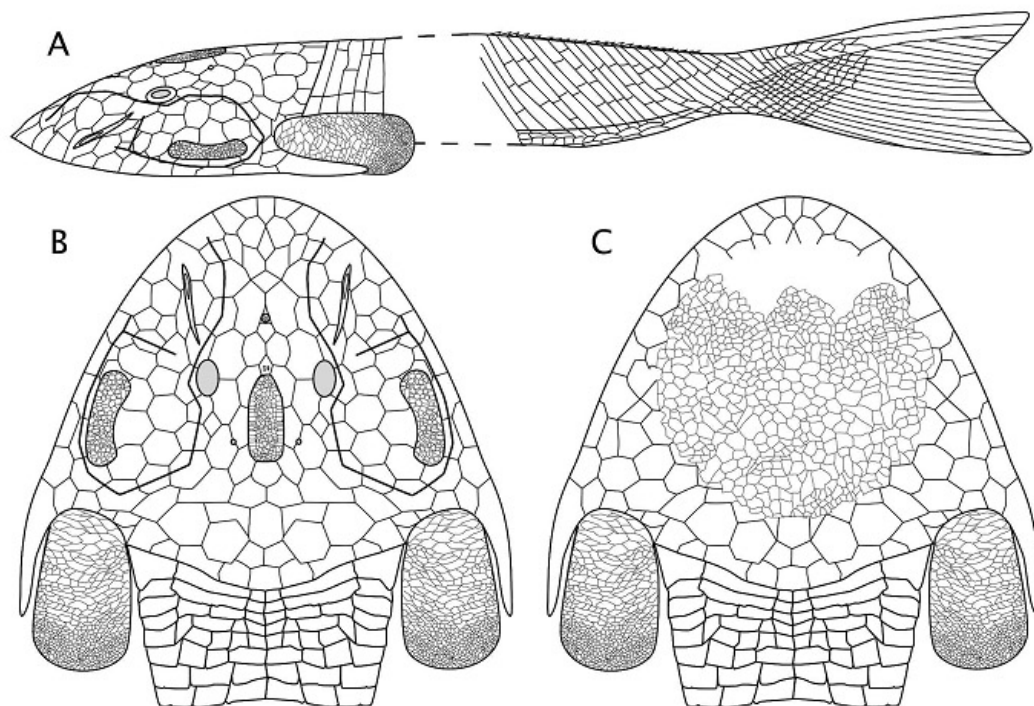


Рис. 3. Реконструкция *Ilemoraspis kirkinskayae* [14]: А – вид сбоку, общая длина изображена приблизительно; В – головной щит со спинной стороны; С – головной щит с брюшной стороны

Детальное изучение внутреннего строения этих ископаемых животных, проведённое С.А. Родыгиным совместно с британскими учёными, позволило выявить многие ранее не известные особенности анатомии и значительно уточнить характер эволюционного развития бесчелюстных [14]. Экземпляры, обнаруженные нами, имеют гораздо лучшую сохранность, чем голотип, описанный Д.В. Обручевым [15] из местонахождения Чазы-Койза в Южной Хакасии. По этим экземплярам сделано исправленное описание вида и была проведена полная реконструкция илеморасписа (рис. 3).

Изученные экземпляры позволяют увидеть длинные «рога» в заднебоковых углах головного щита и парные грудные плавники, что не сохранилось у голотипа, но является важной диагностической особенностью для *Osteostraci*. Тело и головной щит отличаются по количеству чешуй и орнаментации. Глазные орбиты очень широко расставлены (межорбитальное расстояние по крайней мере в четыре раза больше ширины орбиты). Имеется круглое назогипофизное отверстие. Пластины головного щита и таблички туловища орнаментированы тонкими волнистыми гребешками [14]. На головном щите наблюдаются протяжённые сенсорные линии.

Инфраорбитальная сенсорная линия ориентирована в передне-заднем направлении, посередине между дорзальными желобками и боковыми полями. В дополнение к обычным поперечной и боковой сенсорным линиям здесь присутствует еще одна боковая сенсорная линия между боковым краем щита и боковым полем. Более того, канал латеральной линии простирается вдоль боковой поверхности тела, параллельно вентральному краевому полю, что является новым наблюдением для остеостраков. Хорошо сохранился также хвостовой отдел. Анальный и, по-видимому, задний спинной плавники отсутствуют.

Указанные особенности ставят илеморасписов особняком даже по отношению к найденным в Сибири родам *Tannuaspsis* и *Tuvaspsis*. Эти три рода представляют собой отдельную филетическую линию, в пределах которой предложено несколько вариантов эволюционного развития рода *Ilemoraspis*. Детальное изучение анатомии и гистологии уникальных образцов костнопанцирных бесчелюстных из Северной Хакасии прояснило многие подробности их строения, но и поставило новые вопросы, касающиеся, прежде всего, палеобиогеографии. Ответить на них помогли бы новые местонахождения остеостраков в Сибирском регионе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Родыгин С.А., Макаренко Н.А. К истории создания базы учебных практик Томского государственного университета в Хакасии // Материалы научно-практической конференции. Т. II: История становления Сибирской геологической школы и геологических исследований. Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2008. С. 376–379.

2. *Геология и полезные ископаемые Северной Хакасии* (Путеводитель по учебному геологическому полигону вузов Сибири) / Под ред. В.П. Парначева. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1998. 172 с.
3. *Хомичев В.Л. и др.* Эталон ширинского (быскарского) трахит-трахибазальтового комплекса (Минусинский межгорный прогиб). Новосибирск: СНИИГГиМС, 2008. 278 с.
4. *Геология и минералогия Северной Хакасии*. Путеводитель по учебному полигону ВУЗов Сибири / В.П. Парначев, Б.Д. Васильев, И.И. Коптев и др. Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2007. 236 с.
5. *Ананьев А.Р. и др.* О стратиграфическом положении и возрасте псилофитовой флоры окрестностей райцентра Ширы (Хакасия) // *Геология и полезные ископаемые Сибири*. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1974. Т. 1. С. 12–14.
6. *Макаренко Н.А. и др.* Новые данные по геологии учебного полигона Томского университета в Хакасии // *Вопросы геологии Сибири*. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1982. С. 123–132.
7. *Беженцев А.Ф. и др.* О фациальных особенностях осадконакопления отложений нижнедевонской быскарской серии Северной Хакасии // *Формационный анализ в геологических исследованиях*. Томск: ТГУ, 2002. С. 20–23.
8. *Ананьев А.Р. и др.* Некоторые вопросы геологического строения и возраста девонских вулканических образований района озёр Матарак и Шунет (Северо-Минусинская впадина) // *Проблемы комплексных геолого-географических исследований девонских прогибов Алтая*. Новокузнецк, 1972. С. 3–14.
9. *Захарова Т.В., Ананьев А.Р.* О стратиграфическом положении быскарской серии девона Минусинского прогиба // *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отделение геологии*. 1990. Т. 65, вып. 2. С. 44–50.
10. *Хомичев В.Л. и др.* Эталон имирского вулканического комплекса (Восточный Саян). Новосибирск: СНИИГГиМС, 2001. 208 с.
11. *Краснов В.И., Ратанов Л.С.* О стратотипах матаракской и шунетской свит в Северо-Минусинской впадине // *Материалы по региональной геологии Сибири*. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1974. Вып. 173. С. 82–89.
12. *Липишанов А.П. и др.* Ордовикский магматизм восточного склона Кузнецкого Алатау // *Проблемы геологии Сибири*. Томск: ТГУ, 1996. Т. 1. С. 73–74.
13. *Родыгин С.А.* О находке бесчелюстных в нижнедевонских отложениях окрестностей пос. Ширы (Хакасия) // *Современная палеонтология: классическая и нетрадиционная*. Тез. докл. ЛП сессии Палеонтол. об-ва при РАН. СПб., 2006. С. 111–112.
14. *Sansom R.S. et al.* The anatomy, affinity and phylogenetic significance of *Ilemoraspis kirkinskayae* (Osteostraci) from the Devonian of Siberia // *Journal of Vertebrate Paleontology*. 2008. Vol. 38, № 3. P. 613–625.
15. *Обручев Д.В.* Класс Ostracodermi. Панцирные // *Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области*. Т. II: Средний палеозой / Под ред. Л.Л. Халфина. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1960. С. 560–561.

Статья представлена научной редакцией «Науки о Земле» 2 декабря 2009 г.