

## СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПЕРВОЙ НАХОДКИ МОРСКОЙ МИКРОФАУНЫ В НИЖНЕМ ДЕВОНЕ СЕВЕРО-МИНУСИНСКОЙ ВПАДИНЫ (ХАКАСИЯ, РОССИЯ)

Н. Г. Изох<sup>1</sup>, Н. В. Сенников<sup>1</sup>, **Т. В. Клец**<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт нефтегазовой геологии и геофизики им А.А. Трофимука СО РАН,  
630090, Новосибирск, просп. Акад. Коптюга, 3, Россия

<sup>2</sup>Новосибирский государственный университет,  
630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2, Россия  
e-mail: IzokhNG@ipgg.nsc.ru; SennikovNV@ipgg.nsc.ru; fossil@lab.nsu.ru

Впервые обнаружены микрофаунистические остатки в стратотипе шунетской свиты (нижний девон) в юго-западной части Северо-Минусинской впадины. Они представлены конодонтами *Pelekysgnathus* sp. Эта находка позволяет уточнить условия осадконакопления нижнедевонских образований, развитых в регионе.

*Конодонты, шунетская свита, нижний девон, Северо-Минусинская впадина, Хакасия.*

## STRATIGRAPHIC VALUE OF THE FIRST FINDING OF MARINE MICROFAUNA IN THE LOWER DEVONIAN OF NORTH MINUSA DEPRESSION (KHAKASIYA, RUSSIA)

N. G. Izokh<sup>1</sup>, N. V. Sennikov<sup>1</sup> and **T. V. Klets**<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the RAS,  
Acad. Koptuyg pr., 3, Novosibirsk, 630090, Russia

<sup>2</sup>Novosibirsk State University, Pirogova str., 2,  
Novosibirsk, 630090, Russia  
e-mail: IzokhNG@ipgg.nsc.ru; SennikovNV@ipgg.nsc.ru; fossil@lab.nsu.ru

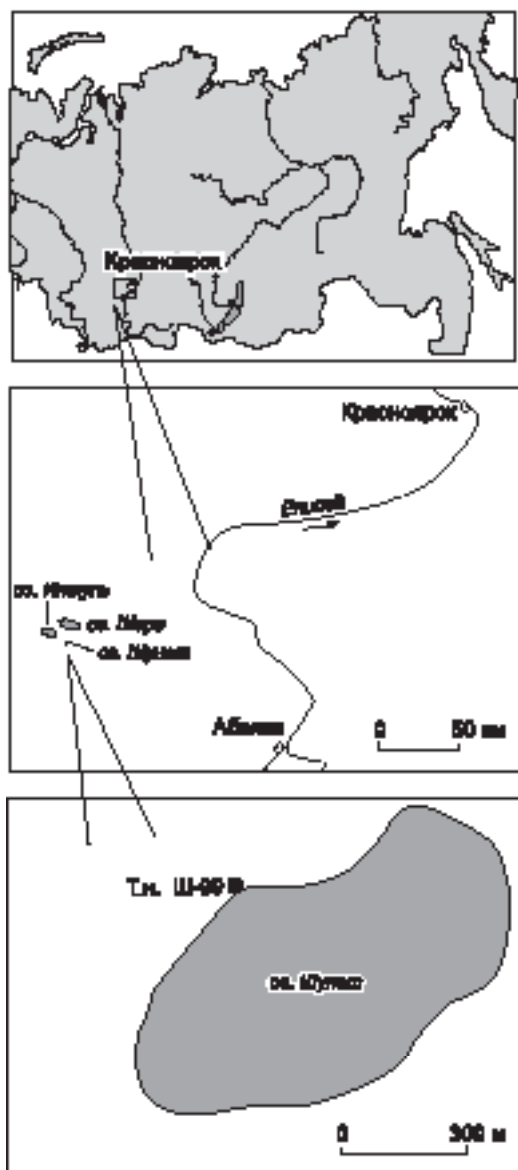
Fossil microfauna is discovered for the first time in the stratotype of the Shunet Formation (Lower Devonian) in the southwest of the North Minusa Depression. The fossils are represented by conodonts *Pelekysgnathus* sp. The finding allows a revision of sedimentary environment for the Lower Devonian of the region.

*Conodonts, Shunet Formation, Lower Devonian, North Minusa Depression, Khakasiya.*

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

В схеме стратиграфии нижнего девона для Северо-Минусинской впадины выделяются бьертдагский (стратотип в Туве), матаракский (стратотип в Северной Минусе), саглинский (стратотип в Туве) и таштыпский (стратотип в Южно-Минусинской впадине) горизонты [Решения..., 1982]. В районе пос. Шира в нижнем девоне наблюдается следующая последовательность местных стратонев: матаракская, шунетская, арамчакская и сарагашская свиты. Согласно утвержденной стратиграфической схеме [Там же], бьертдагский горизонт охватывает в Ширинском районе Северо-Минусинской впадины низы

матаракской свиты и условно помещается на уровень верхней трети локховского яруса и нижней трети пражского яруса нижнего девона Международной стратиграфической шкалы (МСШ). Матаракский горизонт в этом районе включает верхние три четверти матаракской свиты и шунетскую свиту и условно сопоставляется с большей частью пражского яруса (без нижней его четверти, соотносимой с верхней половиной бьертдагского горизонта и без верхней четверти этого яруса, с которой сопоставляется нижняя треть саглинского горизонта). Саглинский горизонт условно помещается на уровень верхней четверти



**Рис. 1.** Местонахождение стратотипического разреза шунетской свиты на берегу оз. Шунет (Хакасия).

**Fig. 1.** Location of the stratotype of the Shunet Formation in the bank of the Shunet Lake (Khakasiya).

пражского яруса и нижней половины эмского яруса нижнего девона МСШ и охватывает в Ширинском районе Северо-Минусинской впадины нижнюю половину арамчакской свиты. Таштыпский горизонт включает верхнюю половину арамчакской свиты и точно коррелируется по конодонтовым зонам [Изох и др., 2001] с верхней половиной эмского яруса нижнего девона МСШ.

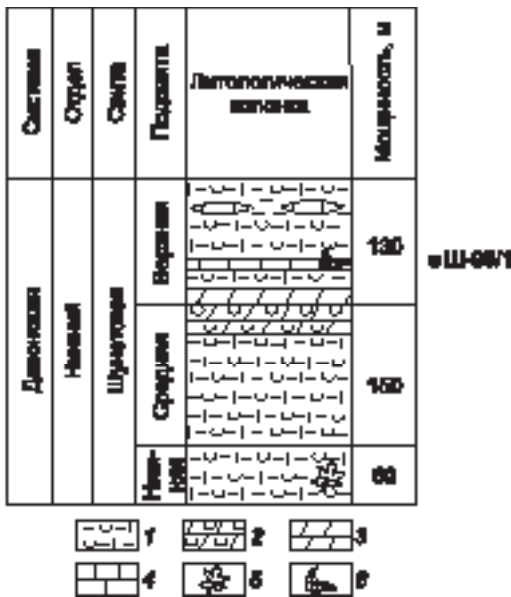
Традиционно считается, что терригенное и эффузивно-терригенное (в низах разреза) девонское осадконакопление в Северо-Минусинской впадине имеет континентальный генезис. Исключение

составляет бейская свита верхнего живета, представленная различными карбонатными породами с таксономически богатыми комплексами морской бентосной и пелагической фауны [Решения..., 1982; Сенников и др., 2001]. В Южно-Минусинской впадине и в Туве общий, сходный с Северо-Минусинской впадиной, девонский континентальный терригенный (с вулканитами в низах разреза) режим осадконакопления прерывался двумя эпизодами морской седиментации – позднеэмским и позднеживетским [Решения..., 1982; Изох и др., 2001]. Для Северо-Минусинской впадины возрастным аналогом таштыпской свиты морского генезиса Южной Минусы, по официальной схеме [Решения..., 1982] является верхняя половина арамчакской свиты континентального генезиса. В арамчакской свите, представленной красноцветными терригенными породами, найдены остатки флоры [Ананьев, 1959, 1960], а также ракоскорпионы, гастроподы, двустворчатые моллюски, чешуя рыб, что позволяло однозначно признавать типично континентальный генезис этих отложений. Несколько противоречили такому общепринятому утверждению данные о наличии в стратотипе этой свиты на горе Арамчак тонких прослоев известняков [Геологическая карта..., 1959]. Было неясно, могла ли арамчакская свита (или какая-то ее часть) формироваться не в исключительно континентальных условиях, а в обстановках континентальной равнины с кратковременным воздействием морских вод, проникавших при отмечавшейся выше позднеэмской южно-минусинской трансгрессии? Аналогичный вопрос возникал также и при интерпретации условий формирования шунетской свиты Северо-Минусинской впадины, согласно подстилающей арамчакскую свиту. В шунетской свите, сложенной алевролитами, аргиллитами, песчаниками, туфопесчаниками, туфогравелитами с силлами и лакколитами диабазов, были обнаружены флористические остатки [Ананьев, 1959, 1960], ракоскорпионы и чешуя рыб, что в целом свидетельствовало о ее типично континентальном генезисе (рис. 1). Однако на присутствие в разрезах шунетской свиты прослоев известняков (в том числе и в стратотипе у оз. Шунет) указывали многие исследователи [Теодорович, Полонская, 1958; Чочиа и др., 1958; Геологическая карта..., 1959; Краснов, Ратанов, 1974; Стратиграфический словарь..., 1975; и др.]. Возможно ли, что морские воды проникали в северо-минусинский раннедевонский бассейн и во время формирования шунетской свиты?

#### АНАЛИЗ ЛИТОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ И НОВЫЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

В районе оз. Шунет стратотип шунетской свиты изучался и послойно описывался рядом исследо-

вателей [Теодорович, Полонская, 1958; Геологическая карта..., 1959; Краснов, Ратанов, 1974; и др.] (рис. 2). По данным одних исследователей, встречающиеся в верхней части стратотипа у оз. Шунет известняки описывались [Краснов, Ратанов, 1974] как обломочные, состоящие из зерен кальцита, кварца, полевых шпатов и кремнисто-хлоритовых агрегатов, т. е. как смешанные калькаренито-песчаники. Присутствие зерен карбонатов может свидетельствовать только о поступлении в палеобассейн продуктов механического разрушения более древних карбонатных пород. В случае с Северо-Минусинской впадиной такими исходными породами могли быть нижнекембрийские карбонаты, формирующие складчатое основание впадины. Другие исследователи [Теодорович, Полонская, 1958] указывали на наличие в средней части стратотипа шунетской свиты различных, в том числе водорослевых известняков, предположительно морского генезиса. При геологическом картировании [Геологическая карта..., 1959] отмечалось присутствие в стратотипе шунетской свиты у оз. Шунет средне-крупнокристаллических известняков, которые также могли служить маркерами морских остановок осадконакопления.

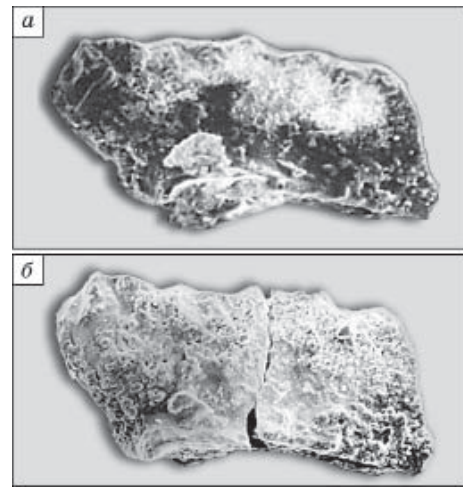


**Рис. 2.** Стратиграфическая колонка шунетской свиты в районе оз. Шунет [Краснов, Ратанов, 1974; с уточнениями]:

1 – туфоалевролиты; 2 – мергели с примесью туфового материала; 3 – доломиты; 4 – известняки; 5 – флора; 6 – конодонты (обр. Ш-99/1).

**Fig. 2.** Stratigraphic column of the Shunet Formation, vicinity of Shunet Lake [after Krasnov, Ratanov, 1974; with corrections].

Legend: 1 – tuffaceous siltstone; 2 – tuffaceous marl; 3 – dolomite; 4 – limestone; 5 – fossil plants; 6 – conodonts (sample Ш-99/1).



**Рис. 3.** *Pelekysgnathus* sp.:

а, б - вид сбоку, ×120; Хакасия, оз. Шунет, обн. Ш-99, шунетская свита, нижний девон.

**Fig. 3.** *Pelekysgnathus* sp.:

а, б – lateral view, ×120; Khakasiya, Shunet Lake, outcrop Ш-99, Shunet Formation, Lower Devonian.

В 1999 г. Т. В. Клец и Г. С. Федосеевым при изучении строения разреза нижнего девона в районе оз. Шунет в поле распространения пород верхов стратотипа шунетской свиты в изолированном выходе был встречен слой зеленовато-серых песчанистых массивных известняков. В результате при растворении образцов из этого слоя были найдены единичные остатки конодонтов. Несмотря на плохую сохранность, в этом местонахождении можно определить *Pelekysgnathus* sp. (рис. 3). Род *Pelekysgnathus* Thomas, 1949 имеет распространение от верхов лудловского яруса (зона *latiolatus*) до фаменского яруса верхнего девона (зона *praesulcata*) [Ziegler (Ed.), 1975].

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Находка в нижнем девоне Северо-Минусинской впадины типично морской пелагической группы фауны – конодонтов – подтверждает ранее высказанные предположения о проникновении морских вод на рассматриваемую территорию [Сенников и др., 1995]. Это предположение основывалось на находке в Ширинском районе Северо-Минусинской впадины на юго-восток от оз. Итуль среди терригенных пород арамчакской свиты карбонатных “закатышей” и оолитов, – показателей активной гидродинамики морских водоемов. Но в разрезе у оз. Шира известняки были найдены не в арамчакской свите, а в верхах шунетской. Таким образом, получается, что в раннем девоне Минусы могла быть не одна, а две морские ингрессии? В тоже время, если учитывать данные

по строению разреза девона Южно-Минусинской впадины, то морских трансгрессий на протяжении всего девонского периода было, как уже отмечалось выше, только две - позднеэмсская и позднеживетская, т.е. в раннем девоне только одна. Маловероятно, чтобы в значительно слабее прогибавшемся северо-минусинском раннедевонском бассейне было две ингрессии, а в южно-минусинском – только одна.

Для объяснения полученных материалов можно высказать три предположения. Первое – в районе оз. Иткуль [Там же] вскрывается терригенный карбонатосодержащий разрез не арамчакской, а шунетской свиты (или нерасчлененных матаракской и шунетской свит). И такое мнение уже учитывалось при построении геологических схем. Таким образом, позднеэмсская ингрессия в Ширинском районе Северо-Минусинской впадины (как возрастной аналог таштыпской трансгрессии Южно-Минусинской впадины и Тувы) проявилась во время формирования верхов шунетской свиты. А это влечет за собой коренной пересмотр схемы стратиграфии, т.е. отнесение верхов шунетской свиты к тыштыпскому горизонту верхнего эмса нижнего девона. На возможность таких кардинальных изменений указывают данные определения абсолютного возраста имирской свиты, согласно подстилающей шунетскую свиту в разрезе на р. Сисим, в окрестностях горы Большой Имир. Здесь для имирской свиты по цирконам были получены датировки 407,5 млн. лет [Бабин и др., 2004]. Согласно Российской стратиграфической шкале [Стратиграфический кодекс..., 2006], нижняя граница эмского яруса имеет возраст 409 млн лет. Это позволяет утверждать, что перекрывающая в Сисимском разрезе имирскую свиту шунетская свита начала формироваться уже в эмском веке, а ее верхняя часть может соответствовать верхнему эмсу.

Второе предположение – известняки в районе оз. Шунет относятся уже к самым низам арамчакской свиты, хотя найденные известняки серого цвета, а терригенные породы арамчакской свиты ярких красных тонов. В этом случае изменения в официальной стратиграфической схеме не такие значительные – таштыпский горизонт охватывает не только верхнюю половину арамчакской свиты, а всю эту свиту целиком.

И третье объяснение – арамчакский эпизод ингрессии в Северо-Минусинской впадине (известняки в арамчакской свите у оз. Иткуль и на горе Арамчак) соотносится с таштыпской трансгрессией Южно-Минусинской впадины, и это была единая “волна” трансгрессии со стороны Монголии и Тувы в сторону южно-минусинского раннедевонского бассейна и затем в сторону северо-минусинского одновозрастного бассейна. Шунетская (известняки в шунетской свите в районе оз. Шунет) ингрессия является следствием другой более древней, ранее не известной (середина пражского века) трансгрессии

в Северо-Минусинскую впадину морских вод не из монголо-тувинского раннедевонского бассейна, а из иного, например, из алтае-салаирского палеобассейна. При таком объяснении необходимость изменений в существующей официальной стратиграфической схеме отпадает. В то же время, существующие [Ёлкин и др., 1994] палеогеографические реконструкции очертаний окраинных раннедевонских бассейнов Сибирской платформы, развивавшихся на территории Алтае-Саянской складчатой области, должны быть значительно видоизменены.

Авторы весьма признательны Г.С. Федосееву за совместные работы и обсуждения проблемы корреляции девонских отложений Минусинской впадины.

*Работа выполнена при финансовой поддержке программы РАН 15.3.*

## ЛИТЕРАТУРА

- Ананьев А.Р. (1959). Важнейшие местонахождения девонских флор Саяно-Алтайской горной области. Томск: Изд-во Том. ун-та. 99 с.
- Ананьев А.Р. (1960). Thelomophyta. Высшие растения. Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Т. II. Средний палеозой // Тр. СНИИГГиМС. Вып. 20. Новосибирск: Изд-во СНИИГГиМС. С. 578–600.
- Бабин Г.А., Владимиров А.Г., Крук Н.Н., Сергеев С.А., Сенников Н.В., Гибшер А.С., Советов Ю.К. (2004). Возраст заложения Минусинских впадин (Южная Сибирь) // Докл. РАН. Т. 395, № 3. С. 367–370.
- Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Сер. Минусинская котловина. Лист N-46-XIII. ВАГТ: Объясн. зап. (1959). М. 70 с.
- Ёлкин Е.А., Сенников Н.В., Буслов М.М., Язиков А.Ю., Грацианова Р.Т., Бахарев Н.К. (1994). Палеогеографические реконструкции западной части Алтае-Саянской области в ордовике, силуре и девоне и их геодинамическая интерпретация // Геология и геофизика. № 7–8. С. 118–143.
- Изох Н.Г., Сенников Н.В., Ёлкин Е.А., Алексеенко А.А., Клец А.Г., Хлебникова Т.В. (2001). Находка полигнатид (конодонты) в таштыпской свите эмса (нижний девон) Тувы // Эволюция жизни на Земле: Материалы II Междунар. симпоз. “Эволюция жизни на Земле” (12–15 нояб. 2001 г., Томск) / Отв. ред. В.М. Подобина. Томск: Изд-во НТЛ. С. 175–176.
- Краснов В.И., Ратанов Л.С. (1974). О стратотипах матаракской и шунетской свит в Северо-Минусинской впадине // Материалы по региональной геологии Сибири. Новосибирск. С. 82–89. (Тр. СНИИГГиМС; Вып. 173).
- Решения Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири, Новосибирск, 1979. Ч. II. Средний и верхний палеозой. (1982). Новосибирск. 128 с.
- Сенников Н.В., Грацианова Р.Т., Соболев Е.С., Клец Т.В. (1995). О генезисе и возрасте арамчакской свиты нижнего девона Северо-Минусинской впадины // Геология и геофизика. Т. 36, № 3. С. 15–24.

- Сенников Н.В., Клец Т.В., Изох Н.Г., Грацианова Р.Т., Ёлкин Е.А. Бахарев Н.К., Родина О.А., Мезенцева О.П. (2001). Фациальные и фаунистические особенности алатовых (“чиелевых”) слоев живета северной части Центрально-Азиатского складчатого пояса // Тихоокеан. геология. Т. 20, № 4. С. 98–115.
- Стратиграфический кодекс России. (2006). СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ: Тр. МСК России. 95 с.
- Стратиграфический словарь СССР. Кембрий, ордовик, силур, девон (1975). Л.: Недра. 622 с.
- Теодорович Г.И., Полонская Б.Я. (1958). Стратиграфия, петрография и фации девона Минусинских и Назаровской впадин. М.: Изд-во АН СССР. 232 с.
- Чочиа Н.Г., Белякова Е.Е., Боровская И.С., Волков А.М., Грайзер М.И., Ильина Е.В., Казаков И.Н., Киркинская В.Н., Кисляков В.Н., Красильников Б.Н., Маймина Л.Г., Осипова Н.А., Радюкевич Л.В., Романов Ф.И. (1958). Геологическое строение Минусинских впадин и перспектива их нефтегазоносности. Л.: Гостехиздат. 298 с.
- Ziegler W. (Ed.). (1975). Catalogue of Conodonts. V. 2. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 404 p.

