

УДК [56+551.7]:550.8.528

*Синица Софья Михайловна*  
*Sofia Sinitsa*

*Вильмова Елена Станиславовна*  
*Elena Viltova*



## ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ШИВЫРТУЙСКОГО ЦЕОЛИТОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗАБАЙКАЛЬЯ

## PALEONTOLOGICAL FEATURES OF SHIVYRTUYSKY ZEOLITE DEPOSIT IN TRANSBAIKALIE

---

Биоразнообразие позднемезозойской биоты Шивыртуйского цеолитового месторождения представлено доминированием в ориктоценозах остатков наземных растений (чекановские, папоротники, гинкговые, хвойные, семена). Редки беннеттитовые. Уникальной особенностью фитоориктоценозов является широкое распространение семян-волосатиков байсий. Среди наземных обитателей главенствуют кузнечики (крылья) и жуки. Водная фауна представлена подвижным бентосом (конхостраки, остракоды, водные личинки насекомых) и nektonic обитателями – рыбами ликоптерами. Редки раковины гастропод при отсутствии двустворок, что указывает на некоторую аридизацию климата. Преобладают рассеянные типы захоронений, редки напластования створок в виде ракушечных мостовых. Сохранность остатков крайне необычная: они замещаются минералами групп цеолитов и глин и имеют белый облик.

Присутствие видов-индексов тургинского комплекса, как баирдэстерии-эфмеропсисы-ликоптеры в ориктоценозах месторождения позволяет сопоставить данный разрез с тургинскими. Возраст комплекса дискуссионный и варьирует в пределах от поздней юры по ранний мел

**Ключевые слова:** *цеолиты, ориктоценозы, гастроподы, конхостраки, остракоды, насекомые, рыбы ликоптеры, чекановские, папоротники, беннеттитовые, гинкговые, хвойные, семена-байсии, тургинская свита*

Biodiversity of Late Mesozoic biota of Shivyrtuysky zeolitic deposit is presented by the dominance of terrestrial plants remains (Czekanowskia, ferns, Ginkgo, conifers, seeds) in oryctocoenosis. Bennettitales are rare. Wide spread occurrence of baisia seeds is a unique feature of phytooryctocoenosis. Grasshoppers (wings) and beetles predominate over terrestrial inhabitants. Aquatic fauna is represented by vagile benthos (conchostraca, ostracoda, aquatic maggots) and nektonic inhabitants – lycoptera fish. Gastropod shells in the absence of bivalves are rare, and it denotes aridization of climate. Scattered types of burials prevail; beddings of valves in the form of shelly pavement are rare. The preservation of remains is extremely unusual: they are replaced by minerals of zeolitic and clay groups and has white appearance.

The presence of species-index of Turga complex such as bairdesteria-ephemeropsis-lycoptera in oryctocoenosis of deposit allows comparing the given section with Turga section. The age of the complex is debatable and varies from Late Jurassic to Early Cretaceous

**Key words:** *zeolites, oryctocoenosis, gastropods, conchostraca, ostracoda, insects, lycoptera fish, Czekanowskia, ferns, Bennettitales, Ginkgo, conifers, baisia seeds, turginskaya suite*

Шивыртуйское месторождение цеолитов открыто в 1985 г. и изучено на всех стадиях геолого-экономической оценки [4]. Оно приурочено к Шивыртуйской брахисинклинали (50 км<sup>2</sup>), которая усложнена мелкими синклинальными и антиклинальными складками в крайней западной части

Западно-Урулунгуйской впадины. Первая очередь его изучения и освоения находится в 3 км к западу-юго-западу от с. Семиозерье, в 4 км восточнее разъезда ж.д. Чита-Забайкальск и северо-восточнее оз. Барун-Шивыртуй (рис. 1).

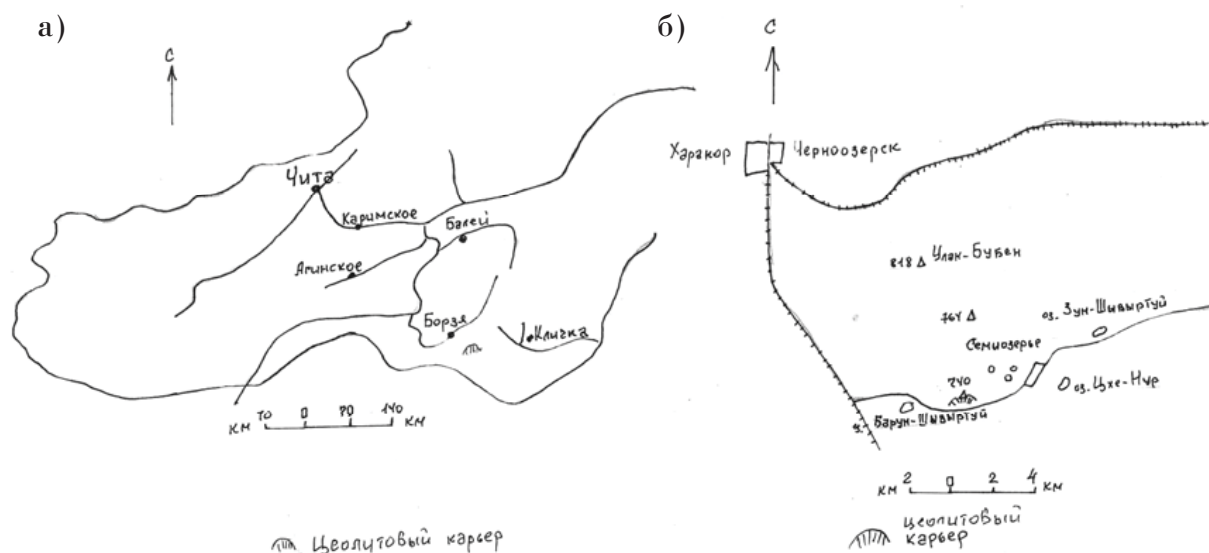


Рис. 1. а) и б) географическое положение Шивыртуйского цеолитового месторождения в разных масштабах

Оруденение обнаружено в туфопесчаниках, туфах и туффитах продуктивной верхней подбиты тургинской свиты. Установлено 25 пластов, заключающих 0,1...15 % запасов цеолитового сырья. Мощности пластов варьируют 1,14...39,0 м. Анализируя литологический состав пород, Ю.В. Павленко [4] в составе кластического материала отмечает только примесь «растительного детрита, раковин остракод и органики», так как палеонтологическое изучение месторождения не проводилось.

Цеолитсодержащие породы Шивыртуйского месторождения отличаются от отложений тургинской свиты других структур значительным биоразнообразием ископаемых остатков, причем практически их большая часть представлена в виде псевдоморфоз клиноптилолита и монтмориллонита.

Отложения месторождения вскрыты карьером, расположены в 4 км к востоку от

ж.д. Чита-Забайкальск, на южных склонах высоты 740, примерно в 1,5 км к северо-востоку от оз. Барун-Шивыртуй (см. рис. 1). Разрез карьера циклический и расчленяется на две толщи, сложенные симметричными и асимметричными циклитами: туфопесчаники-туфоалевролиты с пепловыми туффитами.

**Нижняя толща.** В южной части карьера установлены относительно симметричные циклиты нижней толщи (обн. 1612-1615; 3025-3028; рис. 2 и 3). В их основаниях выделяются туфопесчаники (1...10 м) белесые, желто-белые мелкозернистые до алевритистых, сравнительно хорошо отсортированные, массивные или с нечеткой линзовидной, горизонтальной, штриховатой текстурой, подчеркиваемой растительным детритом. Многочисленны трещины, выполненные черными железисто-марганцевыми стяжениями. Верхи

циклитов представлены пачками (1...35 м) частого чередования светло-серых, серых, белесых туфоалевролитов, песчанистых туфоалевролитов, туфоаргиллитов и пепловых туффитов (от 1...2 мм до 20...50 см), подчеркивающих горизонтальную текстуру. Для пород установлены фациальные ориктоценозы. Так, в песчанистых туфоалевролитах обычны рассеянные захоронения пучков игольчатых листьев чекановские *Czekanowskia rigida* Heer, игл хвойных *Pityophyllum* sp. (обн. 1612, 1613, 1615, 3028), вайи и перья папоротников *Coniopteris* sp. (обн. 3025), семеноволосатики *Baisia hirsuta* Kras. (обн. 1614,

3026; 3028). В туфоалевролитах и туфоаргиллитах в рассеянных захоронениях встречаются единичные раковины конхострак *Bairdestheria middendorffii* (Jones), остракод *Daurina eggeri* Sinitza, *Ussuriocypris* sp., *Lycoteroocypris* sp., тела жуков, клопов (*Pachymeridiidae*), комаров (Diptera: *Chaoboridae*), домики ручейников *Terrindusia* sp., *Folindusia* sp. (обн. 1612 – 1616; 3026-3028). В туффитах обн. 3028 (слой 2) найдены единичные остатки сетчатокрылых семейства *Kalligrammatidae* рода *Limnogramma* и двух семейств *Proctotrupidae* и *Xyelidae* перепончатокрылых.

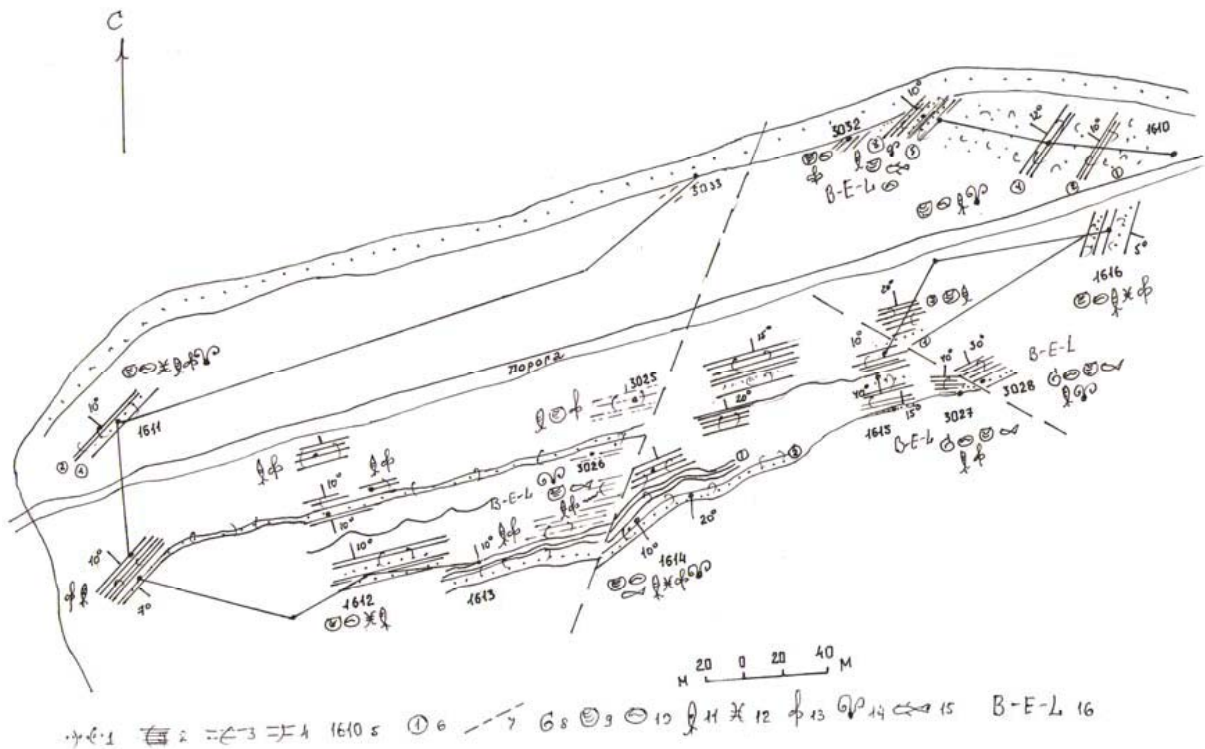


Рис. 2. Схематическая геологическая карта карьера Шивыртуйского цеолитового месторождения

Условные обозначения: 1 – туфопесчаники; 2 – пепловые горизонтально слойчатые туффиты; 3 – песчанистые туфоалевролиты; 4 – туфоалевролиты; 5 – номера обнажений; 6 – номера слоев и пачек; 7 – тектонические нарушения; органические остатки: 8 – гастроподы; 9 – конхостраки; 10 – остракоды; 11 – насекомые; 12 – домики ручейников; 13 – растительные остатки; 14 – семена-волосатики байсии; 15 – рыбы; 16 – виды-индексы маркирующего горизонта *Bairdestheria* – *E* – *Ephemeroptera* – *L* – *Lycoptera*

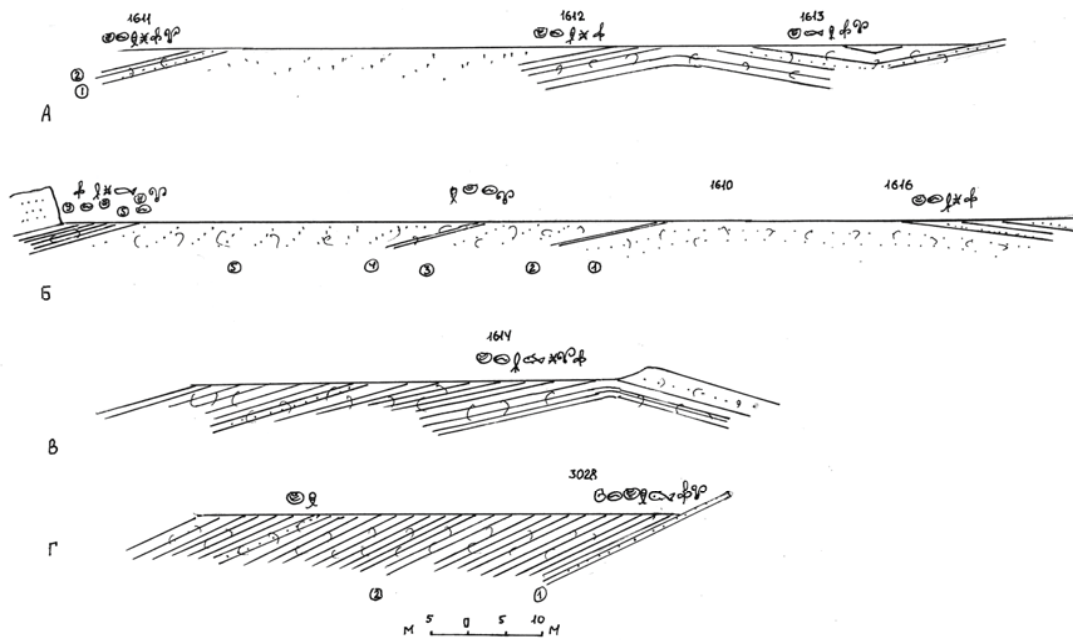


Рис. 3. Геологические разрезы Шивыртуйского карьера

В мм-вых слоях туфоаргиллитов обн. 3025; 3027; 3028 обнаружены напластования тел личинок ручейников *Ephemeroptis trisetalis* Eichw. и их биокласт (сегменты тел и хвосты). Редки целые тела с чешуей костистых рыб *Lycoptera middendorffii* Mull. и напластования створок и раковин конхострак *Bairdestheria middendorffii* (Jones). В рассеянных захоронениях обнаружены створки и раковины остракод *Daurina eggeri* Sinitsa, *Ussuriocypris* sp., *Jumenia punctilataeformis* (Lub.), *Rhinocypris* sp., *Lycopteroocypris* sp. В белых с раковистым изломом пепловых туффитах найдены пластовые захоронения раковин в основном легочных гастропод *Probaicalia* sp., *Galba* sp., *Planorbis* sp., *Gyraulus* sp., единичные личинки жуков копточляв *Coptoclava longipoda* Ping, мелкие скелеты рыб *Lycoptera middendorffii* Mull., фрагменты листьев и семена *Phoenicopsis* sp., *Carpolithes* sp., *Baisia hirsuta* Kras. (обн. 3027-3028). Совместное захоронение видов-индексов тургинского комплекса позволяет выделить маркирующие слои: *Bairdestheria* (B)-*Ephemeroptis* (E)-*Lycoptera* (L) или B-E-L (обн. 3026-3028; см. рис. 2 и 3). Редки находки стеб-

лей и корней хвощей с клубеньками (хвощевая почва) (обн. 3028/1-3).

Появление единственного слоя туффитов с многочисленными раковинами легочных гастропод, при отсутствии двустворок, указывает на временную аридизацию климата [6].

Циклиты разреза нижней толщи в основном симметричные, реже — асимметричные, состоят из туфопесчаников и туфоалевролитов с пепловыми туффитами и туфоаргиллитами с горизонтальной текстурой. Ориктоценозы представлены в основном рассеянными субавтохтонными типами захоронений, более редки аллохтонные (ракушечные мостовые конхострак и пластовые захоронения биокласта тел поденок) и автохтонные типы (целые тела личинок поденок и рыб ликоптер с чешуей). В фитоориктоценозах доминируют остатки чекановские, часты вайи папоротников, редки гинкговые, хвойные и семена-воло-сатики байсии.

*Верхняя толща.* В северной части карьера вскрываются резко асимметричные циклиты верхней толщи (обн. 1610, 1611, 3032, 3033; см. рис. 2 и 3), для которых

установлены значительные мощности туфопесчаников оснований. Полный разрез толщи выделен на крайнем северо-востоке карьера (обн. 1610, рис. 2 и 3). Снизу вверх в разрезе обнажения 1610 вскрываются:

1. Асимметричный циклит (слои 1 и 2; свыше 11 м). В основании туфопесчаники (свыше 10 м; слой 1) желто-белые мелкозернистые до алевритистых массивные или с нечеткой линзовидной текстурой, подчеркиваемой растительным детритом. Много стяжений и трещинок, выполненных черными образованиями марганца и железа. Верхи циклита (до 1 м; слой 2) представлены частым переслаиванием серых и светло-серых туфоалевролитов и туфоаргиллитов с тонкой горизонтальной текстурой. По напластованиям в рассеянных захоронениях обнаружены редкие иголки хвойных *Pityophyllum* sp.

2. Асимметричный циклит (слои 3 и 4, более 6 м). Туфопесчаники основания (слой 3; свыше 5 м) желто-белые, белые мелкозернистые до алевритистых, хорошо отсортированные массивные, местами с линзовидной, волнистой или горизонтальной текстурой, подчеркиваемой растительным детритом и алевритистым материалом. Верхи циклита слагают туфоалевролиты (слой 4, до 1 м) белые массивные с раковистым изломом или с нечеткой горизонтальной текстурой. По напластованиям туфоалевролитов установлены ракушечные мостовые уплощенных створок конхострак *Bairdestheria middendorffii* (Jones), среди которых обнаружены хвосты личинок поденок *Ephemeropsis trisetalis* Eichw. и их редкие крылья, единичны семена *Baisia hirsuta* Krass., иголки хвойных *Pityophyllum* sp. и пластовые захоронения остракод *Darwinula nimia* Sinitsa, *D. contracta* Mandelst., *Daurina eggeri* Sinitsa, *Torinina divina* Sinitsa, *Lycocypris infantilis* Lub., *Ussuriocypris ussurica* Mandelst., *Timiriasevia polymorpha* Mandelst. На створках конхострак иногда захороняются их яйца.

3. Асимметричный циклит (слой 5; 10,8 м). Туфопесчаники (10 м) основания циклита желто-серые, белые мелко-

зернистые до алевритистых массивные. Туфоалевролиты (0,80 м) верхов циклита серые, белые горизонтально слойчатые с прослоем туфоаргиллитов типа «бумажных сланцев». Миллиметровые слойки туфоаргиллитов слагают прослой до 50 см и характеризуются тонкой горизонтальной текстурой. В подошве слоя обнаружены напластования створок и раковин остракод *Darwinula contracta* Mandelst., *Cypridea* cf. *gracila* Netch., *C. cf. foveolata* (Egger), *Ussuriocypris* sp., *Jumenia* sp., *Lycocypris* cf. *infantilis* Lub., *Timiriasevia* sp. с редкими иглами хвойных *Pityophyllum* sp. В средней части слоя — установлены напластования (ракушечная мостовая) уплощенных створок конхострак *Bairdestheria middendorffii* (Jones) с редкими скелетами рыб *Lycoptera middendorffii* Mull. В кровле в «бумажных сланцах» обнаружены напластования крупных личинок поденок *Ephemeropsis trisetalis* Eichw. с шириной тел до 2 см и длиной до 7...8 см, встречен единственный остаток равнокрылых (Homoptera), редки фрагменты крыльев прямокрылых (Orthoptera) и скелетов рыб *Lycoptera middendorffii* Mull. Единичны семена-волосатики *Baisia hirsuta* Krass.

4. Маломощный циклит (слои 6-7-8; 5,20 м). В основании туфопесчаники (слой 5; 0,50 м) белые, желто-белые массивные с раскрытыми выпуклыми раковинами конхострак *Bairdestheria ex gr. middendorffii* (Jones). Захоронение рассеянное, гнездовое и пластовое. Верхи циклита (слой 7; 4 м) темно-серые тонкослойчатые «бумажные сланцы», представленные миллиметровыми слойками туфоаргиллитов, туфоалевролитов и пепловых туффитов. В подошве слоя-напластование личинок поденок *Ephemeropsis trisetalis* Eichw., в средней части-биокласт створок конхострак и в кровле в туфоалевролитах рассеянные захоронения иголок хвойных *Pityophyllum* sp., фрагментов стеблей хвощей *Equisetites* sp. с единичными куколками комаров *Diptera: Chaoboridae*. Завершается разрез циклита (слой 8 ; 0,70 м) — тонкослойчатыми желтыми, желто-коричневыми туфоалевролитами с мм-выми слойками пепловых

туффитов, по напластованиям которых захороняются силуэты сегментованных личинок Diptera: Chaoboridae и напластование темно-коричневых макроспор? (один мм-вый слой). В туффитах обн. 3033 найдены крылья сетчатокрылых семейства Kalligrammatidae рода Limnogramma.

5. Пачка туфопесчаников (слой 9; свыше 6 м) желто-белых мелкозернистых массивных с железистыми стяжениями.

В 400 м к юго-западу-западу от разреза обнажения 1610 на крайней западной окраине карьера в обн. 1611 вскрыт циклит (см. рис. 2 и 3). Основания (слой 1; 1...2 м) слагают туфопесчаники желто-белые мелкозернистые до алевролитистых массивные и местами с горизонтальной текстурой. Верхи циклита (слой 2; 2 м) представлены белыми туфоалевролитами с мм-выми слоями туфоаргиллитов, подчеркивающих горизонтальную текстуру. В ориктоценозах доминируют растительные остатки: в рассеянном захоронении обнаружены фрагменты стеблей хвощей *Equisetites* sp., перышки папоротников *Coniopteris* sp., отдельные листья беннеттитовых *Nilssonia* sp., фрагменты листьев гинкговых *Sphenobaiera* sp., *Ginkgoites* sp., листья хвойных *Podozamites* sp., *Pityophyllum* sp. и разнообразные семена *Carpolithes* sp., *Protorhipis* sp., *Vaisia hirsuta* Krass. Среди растительного детрита встречаются единичные силуэты тел клопов, жуков, крылья ортоптер, куколки комаров, домики ручейников *Terrindusia* sp., *Folindusia* sp., *Secrindusia* sp. Редки уплотненные створки конхострак *Bairdestheria middendorffii* (Jones) и остракоды *Cypridea* sp., *Daurina cf. eggeri* Sinitza, *Ussuriocypris* sp., *Mantelliana* sp., *Jumenia* sp., *Lycopteroocypris infantilis* Lub., *Timiria-sevia polymorpha* Mandelst.

Верхняя толща отличается от нижней асимметричными циклитами с значительной мощностью туфопесчаников оснований. В целом, для двух толщ выделяется регрессивный ряд циклитов, отражающий стадии затухания седиментации в озере.

Ориктоценозы верхней толщи отличаются от нижней большим количеством конхострак и остракод, а также появле-

нием уникального захоронения выпуклых створок и раковин конхострак в туфоалевролитах обн. 1610 (слой 6). Полностью отсутствуют остатки легочных гастропод, некоторые представители насекомых и растений. Среди растений отмечается большее разнообразие гинкговых и появление беннеттитовых (обн. 1611). Общим является широкое распространение поденок эфемеропсисов и рыб-ликоптер в отложениях обеих толщ.

По данным палеоэнтомологов (Палеонтологический институт РАН, Москва), в отложениях карьера определены остатки представителей 8 отрядов насекомых (в порядке доминирования):

поденки Ephemeroptera, прямокрылые Orthoptera, жесткокрылые (жуки) Coleoptera, полужесткокрылые (клопы) Heteroptera, двукрылые (комары) Diptera, сетчатокрылые Neuroptera, перепончатокрылые Hymenoptera, равнокрылые Homoptera.

Личинки поденок (Ephemeroptera) представлены массовыми (часто напластованиями) монотаксонными захоронениями *Ephemeropsis trisetalis* Eichw. в отложениях обеих толщ (обн. 1610; 3025; 3026; 3027; 3028). Обильны, но сильно фрагментарны остатки прямокрылых (Orthoptera), представленные в виде фрагментов крыльев, тел и отдельных ног в основном в отложениях нижней толщи (обн. 1013; 1014; 3025; 3027; 3028) и реже в верхней (обн. 1610; 3031).

Остатки жуков (Coleoptera) представлены как водными, так и наземными формами. Водные — *Coptoclava longipoda* Ping. найдены в отложениях нижней толщи (обн. 3028) в единичных захоронениях. Среди жуков встречаются остатки водолюбов, златок, часты пилполющики (Byrridae). Последние могли жить на мхах, возможно — на плавающих печеночниках.

Все остатки клопов (Heteroptera) принадлежат лигеоидным.

*Pachymeridiidae* теплолюбивым растительноядным наземным насекомым, встречающимся в отложениях нижней толщи (обн. 1614; 1615; 3025; 3028).

Двукрылые насекомые (Diptera) в виде остатков имаго (взрослые особи) и

куколок Chaoboridae редки в отложениях нижней толщи (обн. 1614; 3027; 3028), а остатки куколок образуют массовые напластования в туффитах слоев 7 и 8 (обн. 1610) верхней толщи.

Сетчатокрылые (Neuroptera) в виде фрагментов крыльев семейства Kalligrammatidae принадлежат роду Limnogramma и редки в отложениях обеих толщ (обн. 3028 и 3033).

Остатки перепончатокрылых (Hymenoptera) отнесены к двум семействам Proctotrupidae и Xyelidae, установленным в единичных экземплярах в отложениях нижней толщи (обн. 3027).

Равнокрылые (Homoptera) известны только в отложениях верхней толщи в туффитах слоя 5 обн. 1610.

В целом, отмечается доминирование наземных групп насекомых. Водные насекомые представлены личинками поденок Ephemeroptera, жуков Coptoclava и куколками комаров. Комплекс насекомых характерен для относительно крупных равнинных озер Азии. Обилие находок и отсутствие следов длительного переноса остатков групп насекомых, тесно связанных с наземной растительностью (клопы, некоторые жуки, цикады и некоторые перепончатокрылые), может свидетельствовать о наличии соответствующих биотопов вблизи места захоронения и субавтохтонном захоронении.

К автохтонным и субавтохтонным захоронениям можно отнести пластовые скопления целых раковин гастропод и тела рыб с чешуей, образующиеся при лавинном привносе пеплового эолового материала. Появление ракушечных мостовых конхостраков и поденок, а также их биокласта, объясняется формированием таких захоронений в динамичной прибрежной среде озера (аллохтонный тип) [8].

Литологические и палеонтологические особенности отложений цеолитового карьера позволяют реконструировать крупное

озеро с выравненными песчаными берегами с редкими куртинками хвощей (хвощевая почва) и единичными кустарниковыми хвойными-подозамитесами. Озерная долина зарастала чекановским болотным лесом, а склоны и водораздел – хвойным и гинкговым лесом, редкие листья которых привносились ветрами в прибрежные части озера. Особо следует отметить значительное захоронение семян-волосатиков *Baisia hirsuta* Krass., систематическая принадлежность которых дискутируется: то ли семена первых цветковых, то ли полуводных беннеттитовых [2; 3].

В результате цеолитизации туффитов при диагенезе и низкотемпературных гидротермальных преобразованиях [4] все органические остатки заместились белесым клиноптилолитом, вполне возможно, монтмориллонитом и представляют фитопсевдоморфозы и зоопсевдоморфозы.

Присутствие в ориктоценозах видов-индексов тургинского комплекса органических остатков, как *Bairdestheria middendorffii*-*Ephemeroptera trisetalis*-*Lycopeta middendorffii*, а также остракод *Ussuriocypripis* позволяет отнести отложения Шивыртуйского цеолитового месторождения к тургинской свите, возраст которой дискутируется в пределах от поздней юры до раннего мела [5; 6]. Поскольку в карьере не прекращаются работы, слои с органическими остатками постепенно уничтожаются и уникальное по биоразнообразию тургинской биоты Шивыртуйское местонахождение будет в будущем полностью уничтожено. Так как прекратить добычу цеолитов невозможно, то для сохранения данного палеонтологического объекта надлежит провести детальные послойные сборы всех органических остатков для научных исследований и для составления музейных экспозиций в районных и в краевом музеях региона.

**Literatura**

**Literature**

1. Berdnikov N.L. K paleojekologii i tafonomii bairdjesterij (Conchostraca) iz pozdnego mezozoya Zabaykaliya // Geologiya i poleznye iskopaemye Chitinskoj oblasti. Chita, 2000. S. 144-155.
2. Krasilov V.A. Paleojekologiya nazemnyh rastenij (osnovnye printsipy i metody). Vladivostok, 1972. 210 s.
3. Krasilov V.A. Proishozhdenie i rannaya evoljutsiya tsvetkovykh rastenij. M.: Nauka, 1989. 259 s.
4. Pavlenko Ju.V. Tseolitovye mestorozhdeniya Vostochnogo Zabaykaliya. Chita, 2000. 101 s.
5. Sinitsa S.M., Staruhina L.P. Novye dannye i problemy stratigrafii i paleontologii verhnego mezozoya Vostochnogo Zabaykaliya // Novye dannye po geologii Zabaykaliya. M., 1986. S. 46-51.
6. Sinitsa S.M. Jura i nizhnij mel Centralnoj Mongolii (ostrakody, stratigrafiya i paleorekonstruktsii). M.: Nauka, 1993. 239 s.
7. Tolstikova N.V. O vozmozhnosti ispolzovaniya molljuskov dlya rekonstruktsii paleolimnologicheskikh uslovij v drevnih ozerah aridnogo i gumidnogo klimata // Paleolimnologiya ozer v aridnyh i gumidnyh zonah. L.: Nauka, Leningradskoe otdelenie. 1985. S. 62-85.
8. Janin B.T. Osnovy tafonomiju. M.: Nedra, 1983. 184 s.

1. Berdnikov N.L. To paleoecology and taphonomy bairdestery (Conchostraca) from the late Mesozoic of Transbaikalie // Geology and mineral resources of the Chita region. Chita, 2000. P. 144-155.
2. Krasilov V.A. Paleocology of terrestrial plants (basic principles and methods). Vladivostok, 1972. 210 p.
3. Krasilov V.A. Origin and early evolution of flowering plants. M: Nauka, 1989. 259 p.
4. Pavlenko Y.U. Zeolite deposits of Eastern Transbaikalie. Chita, 2000. 101 C.
5. Sinitsa S.M., Starukhina, L.P. New data and problems of stratigraphy and paleontology of the upper Mesozoic Eastern Transbaikalie // New data on Geology Transbaikalie. M., 1986. P. 46-51.
6. Sinitsa S.M., Jura and lower cretaceous of Central Mongolia (ostracods, stratigraphy and Fennoscandian). M: Nauka, 1993. 239 p.
7. Tolstikova N.V. On the possibility of using mollusks for reconstruction of paleolimnological conditions in ancient lakes arid and gumid climate // Paleolimnology of lakes in arid and gumid areas. L.: Nauka, Leningrad branch. 1985. P. 62-85.
8. Yanin B.T. Basis of taphonomy. M: Nedra, 1983. 184 p.

**Коротко об авторах**

**Briefly about the authors**

**Синица С.М.**, д-р геол.-минер. наук, доцент, ведущий науч. сотрудник, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита  
sinitsa-sm@rambler.ru

**S. Sinitsa**, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, associate professor, leading research associate, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of Siberian Branch under the Russian Academy of Sciences, Chita, Russia

**Научные интересы:** стратиграфия, палеонтология, палеоэкология, тафономия, геологические памятники, Геологическая Красная Книга Забайкалья

**Scientific interests:** stratigraphy, paleontology, paleoecology, taphonomy, geological monuments, Geological Red Book of Transbaikalie

**Вильмова Е.С.**, канд. геол.-минер. наук, доцент, каф. «Геология», Политехнический институт Северо-Восточного государственного университета, г. Магадан  
udokania@mail.ru

**E. Vilmova**, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, associate professor, Geology department under Polytechnic Institute of North-Eastern State University, Magadan

**Научные интересы:** стратиграфия, палеонтология, палеоэкология, тафономия

**Scientific interests:** stratigraphy, paleontology, paleoecology, taphonomy

