

УДК [56+551.7]:550.8.528

DOI: 10.21209/2227-9245-2016-22-11-24-41

КЛАССИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ ТУРГИНСКОЙ СВИТЫ ЗАБАЙКАЛЬЯ КАК ВОЗМОЖНЫЙ АНАЛОГ ДИНОЗАВРОВОЙ ФОРМАЦИИ ИСЯНЬ ПРОВИНЦИИ ЛЯОНИН КИТАЯ

CLASSIC SECTIONS OF TURGA SUITE OF TRANSBAIKALIA AS THE POSSIBLE ANALOGY OF DINOSAUR YI XIAN FORMATION, LIAONING PROVINCE, CHINA



*S. M. Sinitsa,
Институт природных
ресурсов, экологии и криологии
СО РАН, г. Чита
sinitsa-sm@rambler.ru*

*S. Sinitsa,
Institute of Natural Resources,
Ecology and Cryology of Siberian
Branch under the Russian
Academy of Sciences, Chita*



*S. A. Reshetova,
Институт природных
ресурсов, экологии и криологии
СО РАН, г. Чита
srescht@mail.ru*

*S. Reshetova,
Institute of Natural Resources,
Ecology and Cryology of Siberian
Branch under the Russian
Academy of Sciences, Chita*



*E. S. Vilmova,
Северо-Восточный
государственный университет,
г. Магадан
udokania@mail.ru*

*E. Vilmova,
North-Eastern State University,
Magadan*

В Забайкалье установлен ряд местонахождений, близких по остаткам фауны и растений к местонахождениям формации Исянь провинции Ляонин в Китае. Однако в китайских местонахождениях, в отличие от забайкальских, присутствуют целые скелеты оперенных хищных динозавров, остатки которых пока не обнаружены в Забайкалье. Фауна и растительные остатки забайкальских разрезов, близкие к ляонинским, приурочены к тургинской свите и выделяются в тургинский биостратиграфический горизонт. Видами-индексами горизонта являются конхостраки *Bairdestheria middendorffii* (Jones), насекомые *Ephemeroptera trisetalis* Eichw., остракоды *Ussuriocypris ussurica* Mandelst. и рыбы *Lycoptera middendorffii* Mul. Возраст горизонта дискутируется в пределах от позднеюрского до раннемелового. Виды-индексы и дискусионность относительного возраста тургинского горизонта характерны для местонахождений формации Исянь провинции Ляонин Китая. Отложения тургинской свиты выполняют межгорные впадины Забайкалья и в большей части вскрываются скважинами, канавами и шурфами, так как перекрыты мощными кайнозойскими осадками. Лишь в некоторых впадинах известны естественные выходы отложений этой свиты, охарактеризованные разнообразными органическими остатками тургинского комплекса. К таким выходам относятся разрезы в Тургино-Харанорской (Турга), Серебрянской (Павловка) и Газимурской (Янки) впадинах, представленные туфогенно-осадочными породами с характерными видами-индексами тургинского комплекса.

При сравнении разрезов трех забайкальских местонахождений по маркирующим слоям с разрезом местонахождений формации Исянь провинции Ляонин Китая можно выделить общие и отличительные черты: общими являются слои тонкого горизонтального переслаивания алевролитов, аргиллитов и пелловых туффитов и виды-индексы тургинского комплекса (конхостраки баирдэстерии – насекомые эфемеропсисы – остракоды уссуриоциприсы – рыбы ликоптеры), а отличительными – наличие целых скелетов оперенных хищных динозавров и птиц в китайских местонахождениях провинции Ляонин и их отсутствие в забайкальских. Для захоронения целых скелетов динозавров нужны особые условия, какими являются мас-

совое выпадение глинистого и пирокластического материала и спокойные условия захоронения в озерах. Такие условия просматриваются в тургинское время, однако для определения перспективных площадей с целью поисков остатков динозавров в регионе необходимы масштабные вскрышные работы и в основном во впадинах, где имеются естественные выходы отложений тургинской свиты. Вполне возможны находки остатков динозавров в отложениях тургинской свиты Забайкалья, но этому препятствуют значительные по мощности рыхлые кайнозойские осадки и редкость естественных выходов пород свиты, где можно провести поиски остатков динозавров

Ключевые слова: оперенные динозавры; тургинская свита; Забайкалье; формация Исянь; провинция Ляонин Китая; виды-индексы; тургинская свита; отложения; фауна; биостратиграфический горизонт

A number of locations with remains of invertebrate fauna and plants which are similar to the locations of Yi Xian Formation, Liaoning Province, China, have been discovered in Transbaikalia. However, there are entire skeletons of feathered carnivorous dinosaurs in Chinese locations. Such entire remains have not been found in the Transbaikal region yet. Fauna and plant remains of Transbaikal sections, which are similar to Liaoning, are confined to Turga suite and allocated into Turga biostratigraphic horizon. *Bairdetheria middendorffii* (Jones) conchostraca, *Ephemeropsis trisetalis* Eichw. insects, *Ussuriocypris ussurica* Mandelst. ostracoda and *Lycoptera middendorffii* Mul fish are the species-indexes of the horizon. The age of horizon is debating – from Late Jurassic to Early Cretaceous. The species-indexes and the discussion of the relative age of Turga horizon are the characteristics of the locations of Yi Xian Formation, Liaoning Province, China. The deposits of Turga suite form intermontane depressions of Transbaikalia. And as these deposits are overlapped by powerful Cenozoic sediments, they are opened by holes, trenches and bore pits. Natural basins of this formation, characterized by a variety of organic remains of Turga complex, are known only in some depressions. The sections in Turga-Kharanor (Turga), Serebryanka (Pavlovka) and Gazimur (Yanky) depressions presented by tuffaceous sedimentary rocks with typical species-indexes of Turga complex belong to such basins. When comparing three sections of Transbaikal locations with the section of locations of Yi Xian Formation, Liaoning Province, China by means of marker beds, one can single out common and distinctive features. Common ones are beds of thin horizontal interbedding of siltstones, mudstones and ashstones, and species-indexes of Turga complex (*Bairdetheria conchostraca* - *Ephemeropsis* insects – *Ussuriocypris* ostracods – *Lycoptera* fish). Distinctive features are the presence of entire skeletons of feathered predatory dinosaurs and birds in Chinese locations of Liaoning Province and their absence in the Transbaikal locations. Special conditions such as massive fall of argillaceous and pyroclastic material and quiet conditions of burial in the lakes are needed for the burial of entire dinosaur skeletons. Such conditions are observed in Turga time. However, in order to identify prospective areas for the purpose of searching for dinosaur remains in the region, massive overburden operations mainly in mountain trenches where there are natural basins of Turga Formation are needed.

It is a possibility to find dinosaur remains in the sediments of Turga suite, Transbaikalia, but large in thickness unconsolidated Cenozoic sediments and rarity of natural bedrock exposure of the formation, where one can carry out the searching for dinosaur remains, prevent from doing it

Key words: feathered dinosaurs, Turga Formation; Transbaikalia; Yi Xian Formation; Liaoning Province; China; types of indexes; Turin suite; deposits; fauna; biostratigraphic horizon

Отложения большей части межгорных впадин Забайкалья расчленены на тургинскую и кутинскую свиты [9]. Наиболее полный разрез и хорошо охарактеризованный органическими остатками установлен в Тургино-Харанорской впадине. К тургинской свите отнесены базальные конгломераты, сменяющиеся гравелитами, песчаниками и алевролитами. Завершают разрез тонкослойчатые аргиллиты («бумажные рыбные сланцы») [5] и пепловые туффиты. С продвижением на восток в

разрезах тургинской свиты увеличивается количество туфогенных и лавовых образований, однако при этом сохраняется общий палеонтологический состав тургинского комплекса. Органические остатки представлены в основном ракообразными, насекомыми, костистыми и осетровыми рыбами. Редки моллюски, остракоды и растения. Относительный возраст по разным группам в определении разных палеонтологов разный. Так, конхостраки, в определении Н. И. Новожилова [6], аналогичны

комплексу конхострак из группы Жехе Дунбея и, в определении Т. Кобаяси [13] указывают на среднюю-позднюю юру. С точки зрения Ч. М. Колесникова [3], моллюски тургинской свиты представлены видами конца юрского и начала мелового периодов. К такому возрасту склоняется С. М. Сеница по данным изучения остракод. Остатки насекомых (по определениям палеоэнтомологов ПИН РАН) представлены меловыми видами [2]. Рыбы, в определении Е. К. Сычевской, указывают на меловой возраст. По И. Н. Сребродольской, растительные остатки отнесены к меловым видам.

Отложения тургинской свиты перекрываются угленосными образованиями кутинской свиты, которые охарактеризованы в основном растительными меловыми остатками [9].

Материал и методы исследования. Материалом для стратиграфических и палеонтологических исследований послужили детальные описания разрезов местонахождений Турга, Павловка и Янки, анализ фациальных ассоциаций, тафономические и палеоэкологические наблюдения, послойные сборы органических остатков с описанием типов захоронений, проводимые в разные годы (1974–2016 гг.) Коллекция литологических образцов составляет около 200 экземпляров, коллекции конхострак, остракод, насекомых, рыб, растений и следов илоедов – около 1000. Определением коллекций насекомых занимались палеоэнтомологи ПИН РАН (г. Москва); рыбы определяла Е. К. Сычевская (ПИН РАН, г. Москва), конхострак – Н. Л. Бердников (ИПРЭК СО РАН, г. Чита), остракод – С. М. Сеница (ИПРЭК СО РАН, г. Чита), растений – Е. В. Карасев (ПИН РАН, г. Москва), следы илоедов – Е. С. Вильмова (СВГУ, Магадан).

Стратиграфия и палеонтология. Тургино-Харанорская впадина приурочена к Восточно-Агинской сигмоиде и вытянута в субмеридиональном направлении на 110 км при ширине 10...20 км. Впадина выполнена отложениями тургинской свиты, выделенной в результате работ Геолкома в 1936–1937 гг. Стратотипом свиты

принят разрез по р. Турга. В 60-х гг. XX в. в разрезе впадины стали выделять кутинскую угленосную свиту, перекрывающую тургинскую [3; 9].

Местонахождение Турга. Расположено в 1,5 км ниже впадения рч. Бырка в р. Тургу на ее правом берегу и в 8 км к С-СВ от ст. Мирная (рис. 2). Известно с 1846 г. как первое местонахождение мезозойской фауны в Забайкалье со времен экспедиции А. Ф. Миддендорфа [4; 6; 8] и как стратотип тургинской свиты.

На метаморфических породах уртуйской свиты (нижний карбон) с несогласием залегают (рис. 3, I–III):

1. Валунно-галечные конгломераты (5...8 м) массивные, плохо отсортированные, переходящие вверх по разрезу в мелкогалечные, затем в гравелиты и грубозернистые песчаники. Границы прослоев неровные с размывами и карманами. Валунны и гальки хорошей и средней окатанности. В составе кластического материала преобладают сланцы, метапесчаники, реже кварц и эффузивы. Размеры валунов до 10...12 см, галек до 2...5 см. Заполнитель – гравийно-песчаный материал, цемент известковистый, местами ожелезненный порового типа. Количество кластического материала достигает 90 %.

2. Алевропелитовая пачка (2...2,5 м) представлена переслаиванием серых алевролитов (2...3 см) и аргиллитов (миллиметровые слойки) с тонкой горизонтальной текстурой. Подошва пачки неровная с карманами. По напластованиям алевролитов захороняются многочисленные ядра остракод *Yumenia punctilataeformis* (Lub.), *Daurina* sp., *Ussuriocypris* sp., *Rhinocypris* sp., *Timiriasevia* cf. *jamkunensis* Sinititsa и редкие домики ручейников *Folindusia* sp. и *Terindusia* sp. По напластованиям аргиллитов обнаружены редкие раздавленные раковины конхострак *Bairdestheria*, фрагменты скелетов рыб *Lycoptera*, пучок игольчатых листьев чекановскиева *Czekanowskia*, редкие фрагменты игл и семена-крылатки хвойных *Schizolepis*, *Pityospermum*.

Азимут падения пород 210°, угол падения 10°.



Рис. 1. Географическое расположение местонахождений органических остатков:
1 – Турга; 2 – Павловка; 3 – Янки

Fig. 1. Geographical location of the locations of organic residues: 1 – Turga; 2 – Pavlovka; 3 – Yankee

Задернованный участок – 130 м по азимуту 205° вдоль склона. В конце интервала обнажены туффиты.

3. Пачка туффитов (25...30 м) белых, желтовато-белых массивных с неясной горизонтальной текстурой, подчеркиваемой миллиметровыми слойками серого цвета. В туффитах установлены пластовые захоронения ядер остракод *Daurina* sp., *Ussuriocypris ussurica* Mandelst., *Rhinoocypris* sp., *Lycopteroocypris* sp., *Timiriasevia* cf. *jamkunnensis* Sinitsa с доминированием уссуриоциприсов.

Задернованный участок – 200 м по азимуту 170° . В конце интервала – канава 1, вскрывающая отложения пачки 4.

4. Пачка 4 (25 м) переслаивания алевролитов, аргиллитов и пепловых туффитов (канавы 1–3).

Канавы 1. Снизу вверх от дна канавы вскрываются:

1–1. Пепловые туффиты (10 см) темно-серые тонко горизонтально слойчатые, перемятые с раздавленными створками конхострак.

1–2. Алевролиты (20...30 см) темно- и светло-серые массивные с многочисленными створками остракод *Daurina* sp., *Rhinoocypris* sp., *Ussuriocypris ussurica* Mandelst., *Lycopteroocypris* sp. в пластовых захоронениях.

1–3. Железистая красно-бурая корка (5 см) с белым сыпучим материалом.

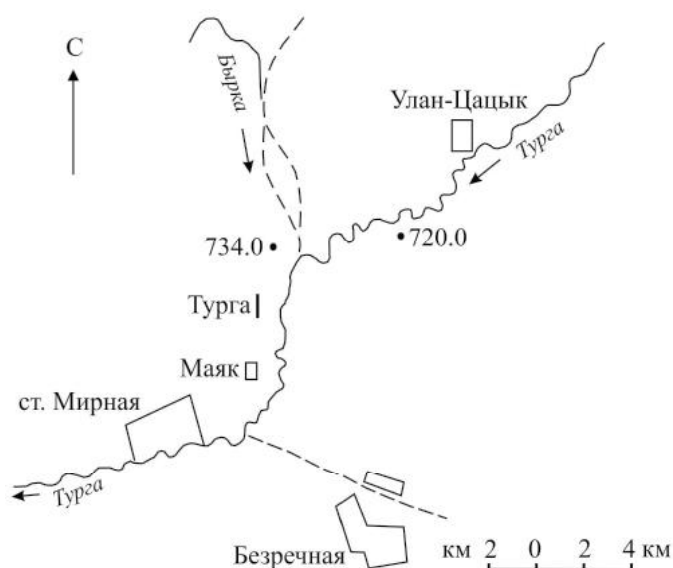


Рис. 2. Расположение местонахождения Турга

Fig. 2. Location of Turga location

1–4. Аргиллиты (10...15 см) серые тонко горизонтально слойчатые с редкими целыми скелетами рыб *Lycoptera middendorffii* Mull., с единичными жаберными крышками и плавниками осетров *Stichopterus woodwardi* Reis, редкими створками конхострак *Bairdesthria middendorffii* (Jones) и створками остракод *Cypridea foveolata* (Egger), *Lycopteroocypris* sp., *Timiriasevia* sp.

1–5. Железистая красная корка (10 см) и сыпучий белый глинистый материал.

1–6. Алевролиты (20 см) темно-серые с миллиметровыми слоями аргиллитов, подчеркивающих тонкую горизонтальную, частично оползневую текстуру. По напластованиям захороняются редкие скелеты рыб *Lycoptera middendorffii* Mull., створки остракод *Yumenia* sp., *Lycopteroocypris* sp., *Rhinoocypris* sp. и конхострак *Bairdestheria* sp.

1–7. Железистая красно-бурая корка (10 см) с белой глиной.

1–8. Структурный элювий (30 см) – разрозненные плиты алевролитов, аргилли-

тов, пепловых туффитов в глинисто-песчаном материале.

1–9. Белая глина (25...30 см) (кора выветривания) с железистыми стяжениями и со щебенкой алевролитов.

1–10. Почва (10 см), представленная белесой глиной с щебенкой, галькой, гравием аллювия р. Турга.

Общая мощность разреза канавы 1...1,55 м без почвы.

Задернованный участок. В 125 м по азимуту 210° от канавы 1 пройдена канава 2, снизу вверх от дна которой вскрываются:

2–1. Алевролиты (10 см) светло-серые с миллиметровыми слоями аргиллитов. Породы перемяты. Редки раздавленные створки конхострак *Bairdestheria* sp и остракод *Daurina* sp., *Lycopteroocypris* sp.

2–2. Алевролиты (20 см) темно-серые песчанистые, неяснослойчатые с пластовыми захоронениями ядер остракод *Cypridea* sp., *Lycopteroocypris* sp., *Ussuriocypris* sp. В кровле слоя – желтый алевритистый песчаник (5 см).

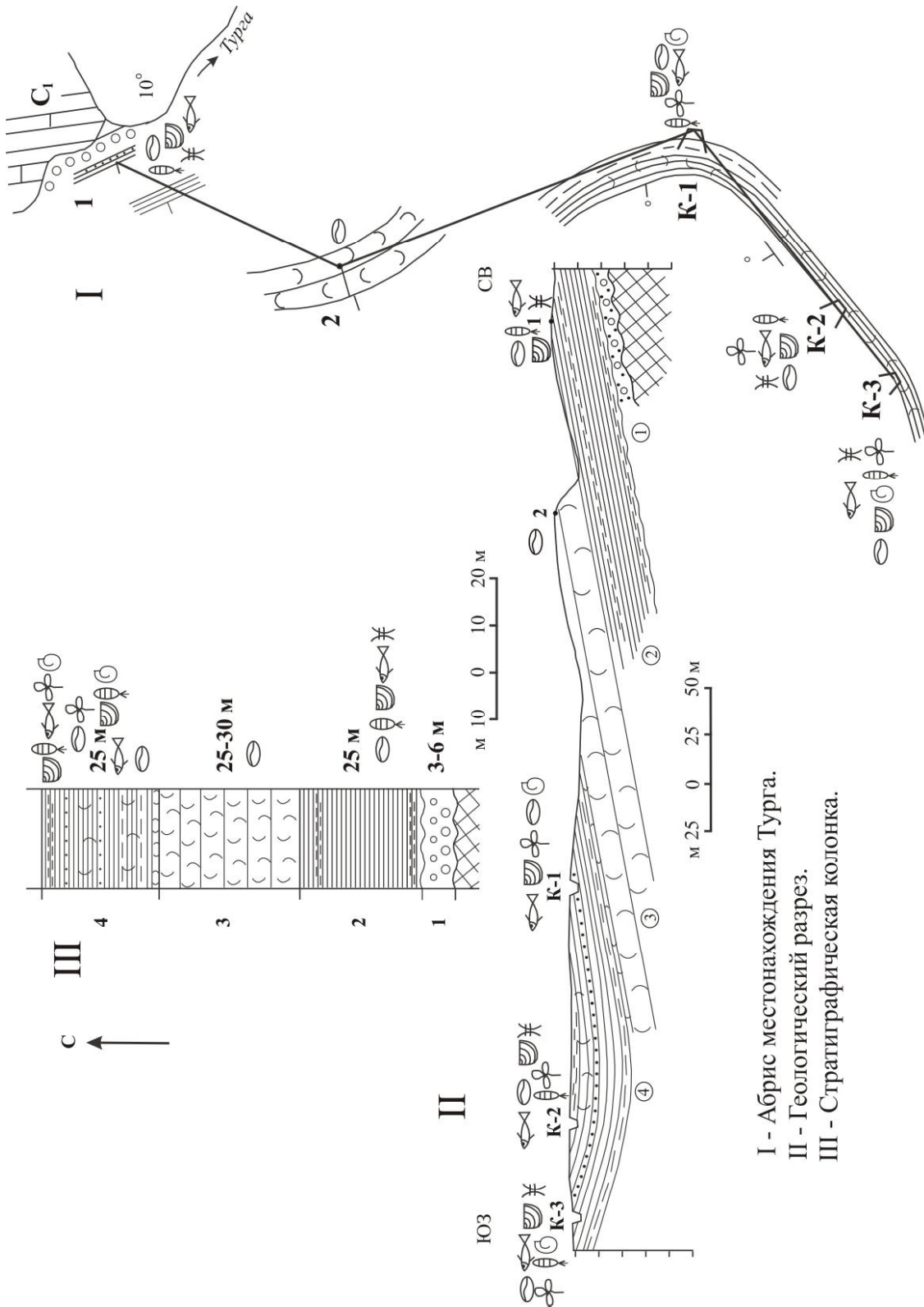


Рис. 3. Местонахождение Турга: I – абрис; II – геологический разрез; III – стратиграфическая колонка
 Fig. 3. Location of Turga: I – outline; II – geological section; III – stratigraphic column

2–3. Частое переслаивание (30...40 см) темно-и светло-серых алевролитов, аргиллитов и пепловых туффитов (от 1...2 мм до 2 см). Слоистость тонкая горизонтальная типа «бумажных сланцев». В низах слоя по напластованиям захороняются целые скелеты и тела с чешуей рыб ликоптер *Lycoptera middendorffii* Mul. Редки створки конхострак *Bairdestheria middendorffii* (Jones), тела личинок поденок *Ephemeroptera trisetalis* Eichw., в алевролитах-пластовые и гнездовые захоронения ядер остракод *Cypridea foveolata* (Egger), *Yumenia punctilataeformis* (Lub.), *Lycopteroocypris* sp., *Ussuriocypris ussurica* Mandelst., *Rhinocypris* sp., *Timiriasevia* sp. В верхах слоя в пепловых туффитах часты напластования (мостовые) створок конхострак *Bairdestheria middendorffii* (Jones), на некоторых видно скопление яиц. Среди конхострак встречаются единичные скелеты рыб *Lycoptera middendorffii* Mul. Иногда по скелетам развиты оранжево-розовые образования. Изредка встречаются согнутые тела мальков ликоптер *Lycoptera* sp. Единичны находки семян-волосиков *Baisia hirsuta* Kras., домики ручейников *Terrindusia* sp., *Conchindusia* sp., *Ostracindusia* sp., другие насекомые представлены остатками жуков *Coleoptera*: *Staphylinidae*, комаров *Diptera*: *Chaoboridae*: *Chironomaptera* cf. *vesca* Kal. Изредка встречаются яйца, личинки и куколки комаров (коретры).

2–4. Железистый красно-бурый слоек (2 см).

2–5. Аргиллиты (40...50 см) серые с миллиметровыми слоями белесых пепловых туффитов. Слоистость тонкая горизонтальная типа «бумажных сланцев». По напластованиям захороняются редкие створки конхострак *Bairdestheria* sp., остракод *Cypridea* sp., *Lycopteroocypris* sp., *Rhinocypris* sp., силуэты тел насекомых-личинки поденок *Ephemeroptera trisetalis* Eichw., комары *Diptera*: *Chaoboridae*: *Chironomaptera* cf. *vesca* Kalug., клопы *Heteroptera*: ?*Miridae* gen.nov., жуки *Coleoptera*: *Coptoclavella minor* Ponom., перепончатокрылые *Hymenoptera*: *Xyelidae* gen.nov., *Symphyla* indet. Встречен единствен-

ный домик ручейников *Pelindusia conspecta* Vial.et Suk.

2–6. Алевролиты (30 см) темно-серые массивные с миллиметровыми слоями аргиллитов и пепловых туффитов, подчеркивающих тонкую горизонтальную текстуру. По напластованиям захороняются редкие створки конхострак *Bairdestheria* sp., изогнутые мальки ликоптер *Lycoptera* sp., повсеместно присутствуют остракочакры *Lycopteroocypris* spp., хвосты поденок *Ephemeroptera trisetalis* Eichw., единичные раковины гастропод *Lioplax* sp., фрагменты листьев беннеттитовых – *Otozamites*, единичные перышки папоротников *Cladophlebis* sp., иголки хвойных и семена *Carpolithes* sp.

2–7. Структурный элювий (10...15 см) – разрозненные обломки алевропесчаников с глянцевой железистой коркой (пустынный загар). В песчаниках присутствует растительный детрит.

2–8. Железистая буроватая корка (10 см) с оранжевым сыпучим материалом.

2–9. Кора выветривания (20...50 см) – белые липкие глины с железистыми корками.

2–10. Почва (10...50 см). Глины с галькой и щебенкой-аллювий р. Турги.

Мощность разреза канавы 2 составляет 2,27 м.

В 50 м от канавы 2 через задернованный участок канавой 3 вскрываются (снизу вверх):

3–1. Алевролиты (20 см) серые с миллиметровыми слоями пепловых туффитов и аргиллитов. Текстура пород тонкая горизонтальная. По напластованиям обнаружены створки конхострак *Bairdestheria* sp., ядра остракод *Lycopteroocypris* sp., единичные раковины гастропод *Lioplax* sp., редки стебли хвощей *Equisetites* sp.

3–2. Переслаивание (до 50 см) алевролитов, аргиллитов и пепловых туффитов (от долей мм до 1 см). Текстура пород тонкая горизонтальная. По напластованиям захороняются скелеты ликоптер *Lycoptera middendorffii* Mul., плавники осетров *Stichopterus woodwardi* Reis., остракочакры *Lycopteroocypris* sp.

Мощность разреза канавы 3...0,70 м.

Видимая мощность пачки 4 по канавам 1—3 достигает 25 м.

Видимая мощность разреза местонахождения р. Турга свыше 80 м.

Разрез местонахождения р. Турга представлен трансгрессивным рядом фаций: начинается конгломератами, быстро сменяющимися вверх по разрезу гравелитами и песчаниками, затем тонко горизонтально слойчатými алевритами, аргиллитами и пепловыми туффитами с пачкой белесых туффитов. Тонкий пепловый материал привнесен ветрами из удаленных палеовулканов Приаргуны, и характер привносов был явно разовым, так как в разрезе пепловый материал присутствует не повсеместно, а встречен в виде миллиметровых слоев и реже более мощных прослоев [8]. В разрезе местонахождения обнаружено несколько железистых (гематитовых) корок с сыпучими белесыми глинами (до 10 см), напоминающие «каliche» — скопление карбонатов, солей с железистыми красно-бурыми корками. Такие образования обычны в полусухих областях со скудной растительностью и образуются вследствие действия капиллярных вод [1; 7; 10].

Беспозвоночная фауна встречена в виде автохтонных захоронений: раковины конхострак с яйцами, целые тела эфемеропсисов, личинки и куколки комаров, массовые скопления створок и раковин остракод без следов дробления. Позвоночные представлены в основном костистыми рыбами (ликоптеры), их целые скелеты и тела с чешуей образуют автохтонные захоронения. Присутствие согнутых мальков рыб указывает на повышение температуры воды за счет привноса горячего вулканического пепла [10]. Осетровые рыбы (стихоптерусы) редки и обнаружены в виде плавников и фрагментов головы (аллохтонный тип).

Доминантами среди органических остатков являются виды-индексы тургинского горизонта: конхостраки *Bairdestheria middendorffii* (Jones), насекомые *Ephemeroptera trisetalis* Eichw., остракоды *Ussuriocypris ussurica* Mandelst. и рыбы *Lycoptera middendorffii* Mul. Отложения с данными

видами выделены как маркирующие слои в разрезе местонахождения р. Турга.

Растительные остатки скудны и представлены единичными пучками игольчатых листьев чекановскиевых *Czekanowskia rigida* Heer, стеблями хвощей *Equisetites*, редкими перышками папоротников *Cladophlebis*, единичными листьями беннеттитовых *Otozamites*, семенами-крылатками хвойных *Schizolepis*, *Pityospermum* и семенами-волосиками *Baisia hirsuta* Kras. (аллохтонные захоронения). Скудность растительных остатков также указывает на полусухой климат в тургинское время.

Преобладающие тонкообломочные отложения с тонкой горизонтальной текстурой местонахождения р. Турга и остатки озерной биоты свидетельствуют о существовании в тургинское время крупного закрытого и периодически открытого озера [1; 3; 7].

Серебрянская впадина располагается на левобережье р. Аргунь вдоль р. Серебрянка на расстояние свыше 25 км при ширине до 2 км [9]. Впадина выполнена туфогенно-осадочными отложениями тургинской свиты, которые вскрываются шурфами и канавами (рис. 4, I).

В 9 км к СЗ от п. Нерчинский Завод на правом борту Безымянного распадка, впадающего справа в п. Овчарную у бывшего с. Павловка, вскрыт разрез обн. 56 (снизу вверх, рис. 4, II; 5):

1. Пачка (115 м) туфоконглобрекчий (агломератовые туфы), состоящих из остроугольных и полукатанных обломков (до 2...3 см) основных и кислых эффузивов, кварца, вулканического стекла, биотита в желто-белой пирокластической массе. Текстура пород массивная, сортированность отсутствует.

2. Туфоалевролиты (8 м) голубовато-серые массивные или с горизонтальной текстурой, с редкой примесью обломков дацитов или риолитов (2...3 см).

3. Пачка туфобрекчий (55 м), состоящих из остроугольных обломков эффузивов, кварца, вулканического стекла в желто-бурой пирокластической массе. В пачке отмечается поток черных базальтов (6 м) с мелкими вкраплениями плагиоклазов.

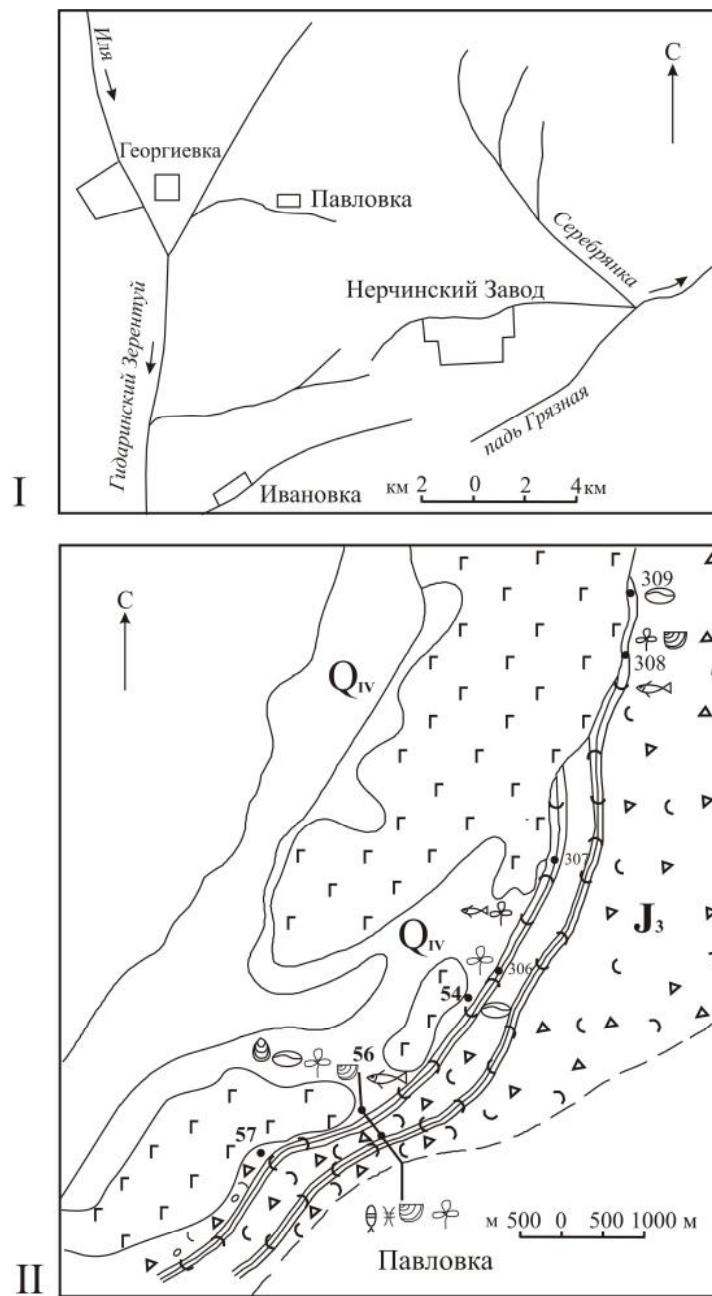


Рис. 4. Местонахождение Павловка: I – расположение; II – схематическая геологическая карта
 Fig. 4. Location of Pavlovka: I – location; II – schematic geological map

4. Пачка переслаивания (20 м) туфо-песчаников, туфоалевролитов и пепловых туффитов. Туфо-песчаники (свыше 10 см) светло-желтые, мелкозернистые массивные или с линзовидной текстурой, подчеркиваемой различным гранулометрическим материалом. Преобладают в пачке. Туфоалевролиты (1...10 см) голубовато-серые с тонкой гори-

зонтальной слоистостью, подчеркиваемой слойками пепловых туффитов. Пепловые туффиты (от 1...2 мм до 5 см) кофейные, беловато-желтые с горизонтальной текстурой и с раковистым изломом. По напластованиям туфоалевролитов обнаружены единичные домики ручейников *Terrindusia* sp. и ядра остракод *Cypridea* sp., *Ussuriocypris* sp.

5. Прослой туфоаргиллитов (5 м) белесых, голубоватых горизонтально слойчатых, местами со сложной оползневой текстурой. По плоскостям напластований обнаружены многочисленные личинки поденок *Ephemeropsis trisetalis* Eichw., тела жуков *Coptoclava longipoda* Ping., единичных клопов Heteroptera и комаров Diptera: *Limoniidae* ind.

6. Пачка переслаивания (9 м) туфопесчаников и туфоалевролитов. Туфопесчаники (свыше 10 см) светло-желтые мелко-среднезернистые массивные. Туфоалевролиты (от 1...2 до 10 см) голубовато-серые с тонкой горизонтальной текстурой, подчеркиваемой миллиметровыми слоями туфоаргиллитов. По плоскостям напластований обнаружены единичные створки конхострак *Bairdestheria* sp. и узлы стеблей хвощей *Equisetites* sp.

7. Пачка туфоалевролитов (8...10 м), переходящих в туфопесчаники. Породы серые, голубовато-серые массивные или с неясной горизонтальной текстурой. По напластованиям обнаружены многочисленные домики ручейников *Terrindusia minuta* Vial. et Suk., *T. reissi* (Cock), *T. splendida* Vial. et Suk., *T. sp.nov.*, *Folindusia* (*Echinindusia*) sp.nov., *F. sp.nov.*, напластования створок конхострак *Bairdestheria middendorffii* (Jones), *B. variabilis* Nov., *B. elongata* (Kob.et Kus.), *B. chii* Nov., фрагменты стеблей хвощей *Equisetum* sp., обрывки листьев гинкговых *Ginkgoites* sp., семена *Carpolithes* sp.

8. Пачка (50 м) туфов светло-желтых массивных, состоящих из обломков основных и кислых эффузивов (до 1...2 мм), кварца, вулканического стекла в пирокластической массе.

9. Пачка туфобрекчий (агломератовые туфы) (10 м) желто-бурых массивных, состоящих из остроугольных обломков эффузивов, кварца, вулканического стекла (до 2 см) в тонком туфовом материале.

10. Пачка (130 м) переслаивания туфобрекчий (агломератовых туфов) и псаммитовых туфов. Участок задернован, отложения вскрываются редкими шурфами.

11. Эффузивы (5 м), представленные в подошве пачки розовыми дацитами (2 м), состоящими из вкрапленников биотита, полевых шпатов и кварца в мелкокристаллической основной массе. Выше на них залегает поток черных андезидацитов (2 м), состоящий из вкрапленников полевых шпатов, кварца и биотита в черной скрытокристаллической основной массе. Завершается эффузивная пачка розовыми, розово-бурыми дацитами (1 м), описанными в подошве пачки.

12. Пачка переслаивания (15 м) туфопесчаников, туфоалевролитов и туфоаргиллитов. Туфопесчаники (до 1...3 м) встречаются в подошве и кровле пачки. В низах пачки туфопесчаники белые массивные тонкозернистые до алевритистых с игольчатыми листьями хвойных *Archaeolarix* sp., перышками папоротников *Cladophlebis* sp., семенами *Carpolithes* sp. и единичными тонкостенными двустворками *Arguniella* sp. В кровле пачки — туфопесчаники грубозернистые плохо отсортированные с линзами углистого растительного материала, подчеркивающего линзовидную текстуру (до 2...3 м). Среднюю часть пачки (9...10 м) слагают туфоалевролиты с прослоями пелловых туффитов. Туфоалевролиты (до 9 м) темно-серые, голубоватые, иногда углистые с миллиметровыми слоями туфоаргиллитов и пелловых туффитов, подчеркивающих тонкую горизонтальную, реже оползневую слойчатость. По напластованиям обнаружены створки конхострак *Bairdestheria middendorffii* (Jones), личинки поденок *Ephemeropsis trisetalis* Eichw., многочисленные клопы *Lygneidae*, жуки *Coleoptera* indet., куколки и имаго комаров *Chaoboridae*: *Chironomaptera* cf. *vesca* Kal., *Ch. gregaria* Grabau., единичны остатки перепончатокрылых *Hymenoptera*: *Aprocrita*, редки домики ручейников *Terrindusia* sp., единичные створки остракод *Rhinocypris* sp., *Ussuriocypris* sp., целые скелеты рыб ликоптер *Lycoptera middendorffii* Mul., кости голов и жаберные крышки осетров *Stichopterus woodwardi* Reis, единичны иголки и пучки игл хвойных *Archaeolarix* sp., перышки и вайи папоротников *Cladophlebis* sp.

13. Пачка (80 м) туфоконглобрекчий, состоящих из щебенки, галек и валунов средней и плохой окатанности в основном эффузивного состава (от 11...2 до 12 см). Цементом является туфовый материал.

14. Пачка (6 м) туфоалевролитов, переслаивающихся с туфопесчаниками серыми массивными мелкозернистыми (3...5 см). Текстура грубая горизонтальная.

15. Поток (свыше 5 м) черных минда-декаменных базальтов.

Общая мощность разреза около 423 м. Разрез местонахождения Павловка эффузивно-туфогенный, состоит из потоков лав и туфов кислого, среднего и основного состава, чередующихся с отложениями закрытых мелких эфемерных вулканических озер, периодически становившимися открытыми проточными (наличие рыб осетров). В разрезе присутствуют специфические пачки тонкого переслаивания с горизонтальной текстурой туфоалевролитов, туфоаргиллитов, пепловых туффитов, которые с тургинскими видами-индексами являются маркирующими слоями разреза и коррелируются с местонахождением р. Турга. Появление грубообломочных отложений с плохо окатанным обломочным материалом свидетельствует о размыве и недалеком переносе продуктов разрушения эффузивов обрамления.

Органические остатки представлены конхостраками, остракодами, насекомыми и рыбами — ликоптерами и осетровыми, в составе которых выделяются виды-индексы тургинского биостратиграфического горизонта — *Bairdestheria middendorffii* (Jones)-*Ephemeropsis trisetalis* Eichw. — *Ussuriocypris ussurica* Mandelst.-*Lycoptera middendorffii* Mul. [2; 3].

Спецификой биоты павловского местонахождения является присутствие остатков древних листовенниц (археоларикс) и двустворок аргуниелл с конхиолиновой раковинной.

Газимурская группа мелких впадин. Янкинская впадина. Янкинская впадина располагается на правом берегу р. Газимур в междуречье Янки и Каменки, в субме-

ридиональном направлении ее длина составляет 10 км при ширине 3 км (рис. 6). Верхнемезозойские отложения впадины перекрыты мощным чехлом кайнозойских рыхлых осадков и вскрыты горными выработками. Наиболее полный разрез изучен по скв. 97 и по шурфам в приустьевой левой части р. Янки (рис. 7; 8), где снизу вверх выделяются:

1. Цикличная толща (101 м), представленная переслаиванием двучленных циклитов: туфопесчаник-туфоалевролит. Туфопесчаники (10 см...66 м) серые, желтоватые мелко-грубозернистые до гравелистых, с примесью гравия и щебенки эффузивов, кварца, со следами взламывания слойков туфоалевролитов, которые находятся в виде «рваных» или изогнутых обломков. Текстуры пород косые, линзовидные, неясные горизонтальные, нарушенные оползнями, взмучиванием и деятельностью илоедов. Туфопесчаники часто приобретают вид хлидолитов.

Туфоалевролиты (10...20 м) серые, темно-серые с миллиметровыми слойками туфоаргиллитов и пепловых туффитов, подчеркивающих тонкую горизонтальную текстуру по типу тургинских «бумажных сланцев». Слойчатость нарушается оползнями, взламыванием слойков и деятельностью илоедов *Pelophilena* (морской аналог *Planolites*). В туфоалевролитах обнаружены единичные остракоды *Darwinula* sp., *Lycoptero-cypris* sp., *Timiriasevia polymorpha* Mandelst.

2. Пачка туфопесчаников (35 м) белых средне-мелкозернистых до алевритистых массивных или неясно горизонтально слойчатых. В низах пачки в туфопесчаниках отмечается примесь гравийно-щебенчатого материала (до 10 %), в верху по разрезу эта примесь исчезает и отмечается постепенный переход в алевритистые с тонкой слойчатостью и с редкими остракодами *Darwinula* sp., *Timiriasevia* sp. Растительный детрит и чешуйки биотита подчеркивают линзовидную текстуру.

3. Пачка (50 м) переслаивания туфопесчаников, туфоалевролитов и алевролитов. Туфопесчаники (от 10 до 10 м) белые

мелко-среднезернистые до гравелистых массивные или с неясной горизонтальной, оползневой текстурой со следами взмучивания. Кластический материал представ-

лен обломками туфов, эффузивов, кварца. Слоистость неясная горизонтальная со следами взмучивания, оползней и взламывания слоев туфоалевролитов.

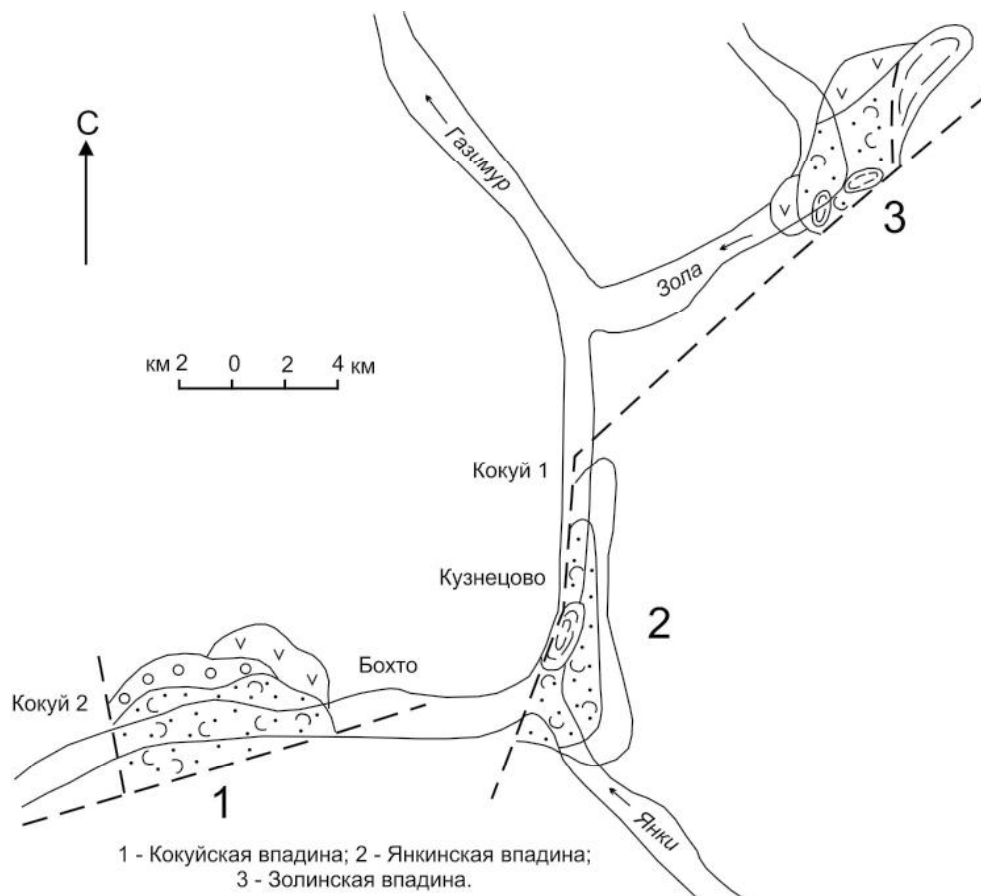


Рис. 6. Расположение Янкинской впадины

Fig. 6. Location of Yankinsky depression

Туфоалевролиты (от 1...2 см до 4...5 м) темно-серые, белесые неяснослойчатые. Алевролиты (20...30 см) темно-серые тонко горизонтально слойчатые с единичными остракодами *Daurina eggeri* Sinitsa, *Ussuriocypris* sp., *Torinina* sp., с фрагментами скелета рыб ликоптер *Lycoptera* sp. и со следами жизнедеятельности илоедов *Pelophilena* sp. (морской аналог *Planolites* sp.).

4. Пачка (55 м) туфопесчаников белых мелкозернистых до алевритистых массивных с примесью щебенки эффузивов и кварца (до 10 %).

5. Пачка (45 м) переслаивания туфопесчаников, туфоалевролитов и алевролитов. Туфопесчаники (от 1...2 см до 5 м)

белые мелкозернистые до алевритистых массивные или со штриховатой текстурой, подчеркиваемой биотитом. Туфоалевролиты (от 1...2 см до 5 м) серые массивные с нечеткой горизонтальной текстурой. Преобладают в пачке.

Алевролиты серые, темно-серые тонко горизонтально слойчатые образуют слои в низах разреза пачки мощностью до 20...30 см. В кровле пачки в алевролитах обнаружены остракоды *Darwinula* sp., *Daurina* sp., *Torinina* sp., *Ussuriocypris* sp., *Lycoptero-cypris* sp.

6. Толща (200 м) переслаивания туфопесчаников, туфоалевролитов, туфоаргиллитов и пелловых туффитов. Туфопес-

чаники (от 10 см до 50 м) светло-серые мелко-средне-грубозернистые массивные, состоящие из остроугольных обломков эффузивов, кварца, биотита. Преобладают в толще. Туфоалевролиты (от 20 см до 5 м) серые с миллиметровыми слоями туфоаргиллитов и пепловых туффитов, подчеркивающих тонкую горизонтальную текстуру. По напластованиям обнаружены створки и раковины остракод *Daurina egeri Sinitsa*, *Torinina divina Sinitsa*, *Cypriidea aff. mediocris Gal.*, единичные створки конхострак *Bairdestheria sp.*, чешуя и жаберные крышки ликоптер *Lycoptera cf. middendorfii Mul.* Редки фрагменты стеблей хвощей *Equisetites sp.*, иголки чекановские *Czekanowskia sp.* и семена *Carpolithes sp.* Единичны прослои туфов (1...2 м) белых массивных, состоящих из остроугольных обломков кварца, биотита, эффузивов в тонком пирокластическом материале.

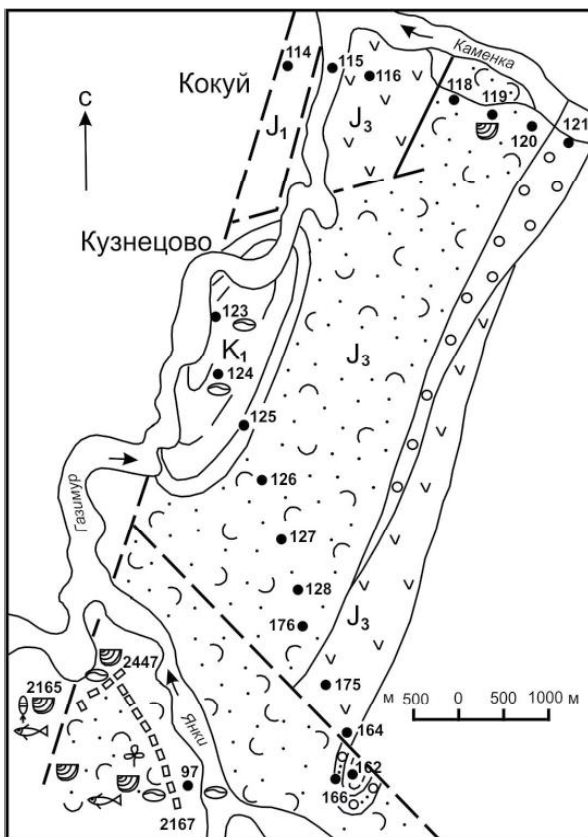


Рис. 7. Схематическая геологическая карта местонахождения Янки

Fig. 7. A schematic geological map of the location Yankees

7. Пачка (70 м) туфов белесых мелкозернистых до пепловых массивных, при ударе звенящих. В низах пачки встречены туфопесчаники мелкозернистые с оползневой, линзовидной и косой слойчатостью, подчеркиваемой миллиметровыми слоями туфоалевролитов или растительным детритом. В туфопесчаниках обнаружены следы взламывания слоев туфоалевролитов в виде остроугольных обломков (до 10 см) с остатками конхострак *Bairdestheria middendorfii (Jones)*, *B. ex gr. middendorfii (Jones)* и остракод *Mantelliana chanhilensis Sinitsa*.

8. Пачка цикличного переслаивания (35...40 м) туфопесчаников, алевропелитов с пепловыми туффитами. Туфопесчаники (более 1...2 м) слагают основания циклитов, белые мелкозернистые хорошо и плохо отсортированные массивные или с линзовидной и горизонтальной текстурой, которая подчеркивается темно-окрашенными миллиметровыми слоями аргиллитов или растительного детрита. В некоторых слоях туфопесчаников отмечаются следы взламывания туфоалевролитов и присутствие обломков (до 10 см) темно-серых изогнутых алевролитов с миллиметровыми слоями аргиллитов и разрушенных белесых эффузивов, зерен кварца, полевых шпатов, придающих породе вид осадочной брекчии или хлидолита.

Верхи циклитов представлены частым переслаиванием (до 1 м) туфоалевролитов, алевролитов, аргиллитов и пепловых туффитов (мощности слоев от нескольких мм до 1...2 см). Слойчатость тонкая горизонтальная, усложненная оползнями, размывами, взмучиванием, биотурбацией илоедов. По напластованиям обнаружены рассеянные и мостовые створки и раковины конхострак *Bairdestheria middendorfii (Jones)*, *B. takechenensis (Kob.et Kus.)*, *B. intermedia (Kob.et Kus.)*, *Ch. peipiaeonsis (Kob.et Kus.)*, *B. jecholensis (Kob.et Kus.)*, *B. sinensis Chi*, *B. ex gr. turgaica Nov. et Kap.*, *Brachygrapta curta Nov.*

Остатки насекомых установлены в темно-серых алевролитах и представлены массовыми захоронениями личинок поде-

нок *Ephemeropsis trisetalis* Eichw., единичными равнокрылыми Нотоптерами, клопами Heteroptera, жуками Coleoptera, домиками ручейников *Terrindusia* sp., *Folin-dusia* sp., комарами Diptera: Chironomapteroidea, Lygaeida.

Остракоды образуют рассеянные или пластовые захоронения в туфоалевролитах и отнесены к *Darwinula* sp., *Cypridea mediocris* Gal., *C. tagigaliensis* Lub., *Mantelliana purbeckensis* (Forbes), *Daurina eggeri* Sinitsa, *Torinina divina* Sinitsa, *Ussuriocypris ussura* Mandelst., *Lycocypris* sp., *Timiriasevia polymorpha* Mandelst.

Редкие захоронения рыб представлены отдельными частями скелетов и жаберными крышками *Lycoptera middendorffii* Mul.

Растительные остатки редки и встречаются в виде фрагментов стеблей хвощей *Equisetum* sp., игольчатых листьев чекановских *Czekanowskia* sp., гинкговых *Sphenobaiera flabellata* Vassil., перышками папоротников *Sphenopteris* sp., иголками хвойных *Ragiophyllum* sp. и семян *Carpolithes heeri* Tur.-Ket.

На контакте туфоалевролитов и туфопесчаников развиты многочисленные следы илоедов *Pelophilena* spp. (морской аналог *Planolites*).

Общая мощность янкинского разреза 620 м.

Разрез местонахождения Янки циклический и представлен туфопесчаниками, туфоалевролитами с туфоаргиллитами, пелловыми туффитами с редкими прослоями туфов. В верхах разреза появляются алевролиты с аргиллитами. Тонкая горизонтальная слойчатость и присутствие остатков озерных обитателей обычны для отложений и биоты озера. Отсутствие потоков эффу-

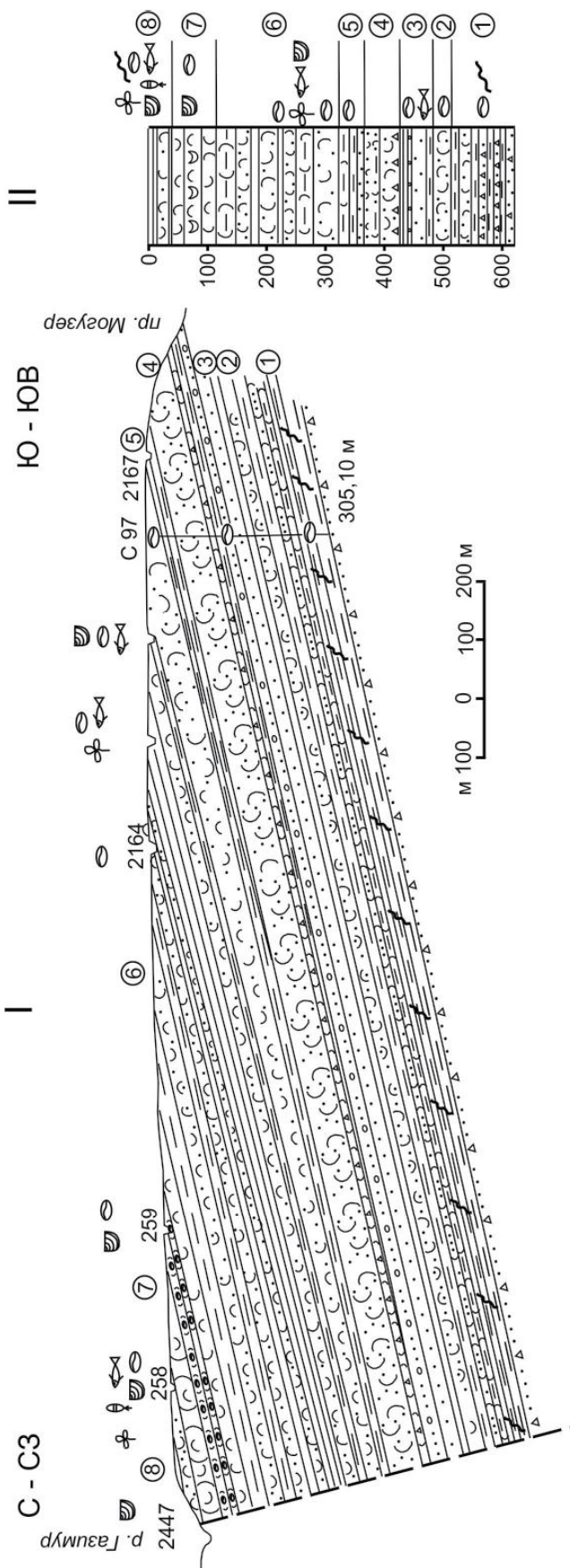


Рис. 8. Местонахождение Янки: I – геологический разрез; II – стратиграфическая колонка

Fig. 8. Location of Yankees: I – geological section; II – stratigraphic column

живов объясняется удаленностью центров извержений. Продукты разрушения эффузивов и туфовый материал привносятся в озеро речным и эоловым путем, на что указывают динамичные текстуры. Частая встречаемость оползней, взмучивания, взламывания слоев алевролитов свидетельствует о сейсмичности района [7; 10].

Органические остатки представлены конхостраками, остракодами, насекомыми и рыбами с видами-индексами тургинского комплекса: *Bairdestheria middendorffii* (Jones)-*Ephemeropsis trisetalis* Eichw.-*Ussuriocypris ussurica* Mandelst.-*Lycoptera middendorffii* Mul. и выделены в качестве маркирующих слоев. Лесное обрамление озера Янки близкое к таковому оз. Турга.

Выводы. Если провести сравнение отложений и биоты рассмотренных трех озер, то обращает на себя внимание следующее: оз. Турга находится на приличном удалении от палеовулканов, так как в его разрезе доминирует тонкий эоловый пирокластический материал; оз. Павловка располагалась вблизи палеовулканов, о чем свидетельствуют потоки эффузивов и туфов среди озерных отложений; для Янкинского озера характерен привнос туфового материала реками и реже эоловым путем. В отложениях трех озер установлены пачки тонкого горизонтального переслаивания алевропелитов и пепловых туффитов, которые выделяются как маркирующие слои со специфическими органическими остатками, представленными видами-индексами тургинского комплекса: конхостраками *Bairdestheria middendorffii* (Jones) – насекомыми *Ephemeropsis trisetalis* Eichw. – остракода-

ми *Ussuriocypris ussurica* Mandelst. – рыбами *Lycoptera middendorffii* Mul. Обращает на себя внимание редкое появление гастропод в оз. Турга и двустворок *Arguniella* с конхиолиновой раковиной в павловском озере. Вулканические озера обладали кислой рН вод, не способствующей проживанию бентоса с карбонатной раковиной [7; 10; 11], отсюда скудный состав моллюсков в данных озерах и доминирование конхострак и насекомых с хитиновой раковиной или панцирем.

При сравнении разрезов трех забайкальских местонахождений по маркирующим слоям с разрезом местонахождений формации Исянь провинции Ляонин Китая [12; 13] выделяются общие и отличительные черты маркеров: общими являются слои тонкого горизонтального переслаивания алевролитов, аргиллитов, пепловых туффитов, а также виды-индексы тургинского комплекса, отличительными – наличие оперенных динозавров (хищников) и птиц в китайских местонахождениях провинции Ляонин и их отсутствие в забайкальских. Остатки оперенных динозавров в Китае встречаются в виде целых скелетов, чему благоприятствует выпадение тонкого пирокластического материала и спокойные условия захоронения в озерах. Такие условия просматриваются в тургинских озерах Забайкалья, однако для определения перспективных площадей с целью поисков остатков динозавров необходимы масштабные вскрышные работы и в основном на естественных выходах отложений тургинской свиты, из которых три рассмотрены в данной статье.

Список литературы

1. Граздинский Р., Костецкая А., Радомский А., Унруг Р. Седиментология. М.: Недра, 1980. 647 с.
2. Жерихин В. В. Развитие и смена меловых и кайнозойских фаунистических комплексов. М.: Наука, 1978. 198 с.
3. Колесников Ч. М. Стратиграфия континентального мезозоя Забайкалья // Стратиграфия и палеонтология мезозойских и кайнозойских отложений Восточной Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1964. С. 5–138.
4. Миддендорф А. Ф. Путешествие на Север и Восток Сибири: сб. СПб., 1861. Ч. 1, отд. 2. С. 189–498.
5. Музылев С. А. Условия залегания рыбных битуминозных сланцев в Восточном Забайкалье. М.: ВГРО, 1933. Т. 2. Вып. 47. С. 697–706.
6. Новожилов Н. И. О геологическом возрасте тургинского горизонта Забайкалья // Материалы по геологии и полезным ископаемым Читинской области. М: Госгеолтехиздат, 1963. С. 65–73.

7. Обстановки осадконакопления и фации. М.: Мир, 1990. Т. 1. 351 с.
8. Олейников А. Н. Стратиграфия и филлоподы юры и мела Восточного Забайкалья. М.: Недра, 1975. 172 с.
9. Писцов Ю. П. Стратиграфия верхнемезозойских пресноводно-континентальных отложений Восточного Забайкалья // Материалы по геологии и полезным ископаемым Читинской области. М.: Недра, 1966. Вып. 2. С. 100–125.
10. Твенхофел В. Г. Учение об образовании осадков. ОНТИ НКТП СССР. М.-Л., 1936. 916 с.
11. Янин Б. Т. Основы тафономии. М.: Недра. 1983. 184 с.
12. Godefroit P., Sinita S. M., Dhouailly D., Bolotsky Y., Sizov A., McNamara M., Benton M., Spagna P. A Jurassic ornithischian dinosaur from Siberia with both feathers and scales // Science. 2014. Vol. 345. P. 451–455.
13. Mee-mann Chang, Pei-Ji Chen, Yuan-ging Wang, Yuan Wang. The Jehol Biota: The Emergence of Feather Dinosaurs, Beaked Birds and Flowering Plants // Shanghai Scientific and Technical Publishers. China. 208 p.

List of literature

1. Grazdinskiy R., Kosteckaya A., Radomskiy A., Unrug R. *Sedimentologiya* [Sedimentology]. Moscow, Nedra Publ., 1980. 647 p.
2. Zherihin V.V. *Razvitie i smena melovyh i kaynozoyских faunisticheskikh kompleksov* [The development and change of Cretaceous and Cenozoic fauna complexes]. Moscow: Nauka Publ., 1978. 198 p.
3. Kolesnikov Ch.M. *Stratigrafiya i paleontologiya mezozoyских i kaynozoyских otlozheniy Vostochnoy Sibiri i Dalnego Vostoka* (Stratigraphy and paleontology of the Mesozoic and Cenozoic deposits of Eastern Siberia and the Far East). Moscow: Nauka Publ., 1964, pp. 5–138.
4. Middendorf A. F. *Puteshestvie na Sever i Vostok Sibiri* [Trip to the North and the East of Siberia]. St. Petersburg, 1861. Part 1, section 2, pp. 189–498.
5. Muzylev S. A. *Usloviya zaleganiya rybnyh bituminoznych slantsev v Vostochnom Zabaykalie* [Conditions of occurrence of fish oil shale in Eastern Transbaikalia]. Moscow: VGRO Publ., 1933, vol. 2, no. 47, pp. 697–706.
6. Novozhilov N. I. *Materialy po geologii i poleznym iskopaemym Chitinskoj oblasti* (Materials on Geology and Mineral Resources of the Chita region). Moscow: Gosgeoltekhizdat Publ., 1963, pp. 65–73.
7. *Obstanovki osadkonakopleniya i fatsii* [Depositional environments and facies]. Moscow: Mir Publ., 1990, vol. 1. 351 p.
8. Олейников А. Н. *Stratigrafiya i fillopody yury i mela Vostochnogo Zabaykaliya* [Stratigraphy and phyllopora of Jurassic and Cretaceous of East Transbaikalia]. Moscow: Nedra Publ., 1975. 172 p.
9. Piskov Yu. P. *Materialy po geologii i poleznym iskopaemym Chitinskoj oblasti* (Materials on Geology and Mineral Resources of the Chita region). Moscow: Nedra Publ., 1966, no. 2, pp. 100–125.
10. Tvenkhofel V. G. *Uchenie ob obrazovanii osadkov* [The doctrine of sedimentation formation]. DSTI PCHI of USSR Publ., Moscow-Leningrad, 1936. 916 p.
11. Янин Б. Т. *Osnovy tafonomii* [Foundations of taphonomy]. Moscow: Nedra Publ., 1983. 184 p.
12. Godefroit P., Sinita S. M., Dhouailly D., Bolotsky Y., Sizov A., McNamara M., Benton M., Spagna P. *Science* (Science), 2014, vol. 345, pp. 451–455.
13. Mee-mann Chang, Pei-Ji Chen, Yuan-ging Wang, Yuan Wang. *The Jehol Biota: The Emergence of Feather Dinosaurs, Beaked Birds and Flowering Plants* (The Jehol Biota: The Emergence of Feather Dinosaurs, Beaked Birds and Flowering Plants). Shanghai Scientific and Technical Publishers. China. 208 p.

Коротко об авторах

Синица Софья Михайловна, д-р геол.-минерал. наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита, Россия. Область научных интересов: стратиграфия, палеонтология, палеоэкология, тафономия, геологические памятники, Геологическая Красная Книга Забайкалья
sinita-sm@rambler.ru

Решетова Светлана Александровна, научный сотрудник, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита, Россия. Область научных интересов: стратиграфия, палеонтология, палеоэкология, палинология

Вильмова Елена Станиславовна, канд. геол.-минерал. наук, доцент, кафедра «Геология», Северо-Восточный государственный университет, г. Магадан, Россия. Область научных интересов: стратиграфия, палеонтология, палеоэкология, тафономия
udokania@mail.ru

Briefly about the authors

Sofia Sinitsa, doctor of geological and mineralogical sciences, associate professor, leading researcher, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of Siberian Branch under the Russian Academy of Sciences, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: stratigraphy, paleontology, paleoecology, taphonomy, geological monuments, the Geological Red Book of Transbaikalia

Svetlana Reshetova, scientific associate, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of Siberian Branch under the Russian Academy of Sciences, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: stratigraphy, paleontology, paleoecology, palynology

Elena Vilmova, candidate of geological and mineralogical sciences associate professor, Geology department under the North-Eastern State University, Magadan, Russia. Sphere of scientific interests: stratigraphy, paleontology, paleoecology, taphonomy

Образец цитирования

Синица С. М., Решетова С. А., Вильмова Е. С. Классические разрезы Тургинской свиты Забайкалья как возможный аналог динозавровой формации Исянь провинции Ляонин Китая // Вестн. Забайкал. гос. ун-та. 2016. Т. 22. № 11. С. 24–41.

DOI: 10.21209/2227-9245-2016-22-11-24-41

