

## **РАЗРЕЗЫ ВЕРХНЕГО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА ПРИТЕЛЕЦКОГО РАЙОНА ГОРНОГО АЛТАЯ (ЛИТОЛОГИЯ, ПАЛИНОЛОГИЯ, МИКРОФАУНА)**

### ***Ирина Владимировна Хазина***

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории палеонтологии и стратиграфии мезозоя и кайнозоя, тел. (913)923-09-13, e-mail: KhazinaIV@ipgg.sbras.ru

### ***Геннадий Григорьевич Русанов***

Отдельное структурное подразделение «Горно-Алтайская экспедиция» Акционерного Общества «Сибирское производственно-геологическое объединение», 659370, Россия, Алтайский край, Бийский район, с. Малоенсейское, ул. Советская, 15, кандидат географических наук, ведущий геолог, тел. (3854)77-41-09, e-mail: rusgennadij@mail.ru

### ***Ольга Борисовна Кузьмина***

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории палеонтологии и стратиграфии мезозоя и кайнозоя, тел. (383)335-64-24, e-mail: KuzminaOB@ipgg.sbras.ru

### ***Леонид Борисович Хазин***

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник лаборатории микропалеонтологии, тел. (383)335-64-24, e-mail: HazinLB@ipgg.sbras.ru

В связи с проведением геолого-съёмочных работ был изучен ряд плейстоценовых разрезов, расположенных в районе Телецкого озера Горного Алтая. С целью определения возраста и особенностей формирования отложений проведено их литологическое и микропалеонтологическое изучение. Для разреза Турочак и Малая Чили получены новые данные абсолютного возраста. Почти все разрезы датируются второй половиной позднего плейстоцена, на протяжении которого таежные ландшафты неоднократно сменялись степными.

**Ключевые слова:** палинология, остракоды, плейстоцен, голоцен, Прителецкий район, Горный Алтай.

## **SECTIONS OF THE UPPER NEOPLEISTOCENE OF THE TELETSKOE LAKE AREA OF THE GORNY ALTAI (LITHOLOGY, PALINOLOGY, MICROFAUNA)**

### ***Irina V. Khazina***

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 3, Prospect Akademik Koptuyug St., Novosibirsk, 630090, Russia, Ph. D., Research Associate, Laboratory of Mesozoic and Cenozoic Paleontology and Stratigraphy, phone: (913)923-09-13, e-mail: KhazinaIV@ipgg.sbras.ru

### ***Gennady G. Rusanov***

Gorno-Altaiian expedition, 15, Sovetskaya St., Altay Territory, Bijsk Region, Maloeniseiskoye Village, 659370, Russia, Ph. D., Senior Geologist, phone: (3854)77-41-09, e-mail: rusgennadij@mail.ru

***Olga B. Kuzmina***

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 3, Prospect Akademik Koptyug St., Novosibirsk, 630090, Russia, Ph. D., Research Associate, Laboratory of Mesozoic and Cenozoic Paleontology and Stratigraphy, phone: (383)335-64-24, e-mail: KuzminaOB@ipgg.sbras.ru

***Leonid B. Khazin***

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 3, Prospect Akademik Koptyug St., Novosibirsk, 630090, Russia, Ph. D., Research Associate, Laboratory of Micropaleontology, phone: (383)335-64-24, e-mail: HazinLB@ipgg.sbras.ru

A number of Pleistocene sections located in the Priteletsky region of the Gorny Altai were studied in connection with the geological survey. In order to determine the age of the sediments and the features of their formation, their detailed lithological and micropaleontological studies were conducted. For the section Turochak and Malaya Chile obtained new data of absolute age. Almost all sections are dated to the second half of the Late Pleistocene, during which the taiga landscapes were repeatedly replaced by steppe ones.

**Key words:** palynology, Pleistocene, Holocene, Teletskoye Lake area, Gorny Altai.

В связи с проведением геолого-съёмочных и картосоставительских работ листа М-45-IV в 2018 году нами были изучены и описаны четвертичные отложения, слагающие террасы рек в районе Телецкого озера (Горный Алтай). Проведено подробное литологическое изучение, выполнен палинологический анализ, изучена фауна остракод, для турочакского разреза и разреза Малая Чили получены новые данные абсолютного возраста.

Изученные разрезы представляют собой естественные обнажения, расположенные: 1) на правом берегу ручья Чеченек (разрез Яйлю, 4 обр.); 2) в карьере на правом берегу реки Иогач, выше с. Иогач (5 обр.); 3) в карьере у правого борта в устье долины ручья Юрок (5 обр.); 4) на левом берегу реки Турочак (4 обр.); 5) на левом притоке реки Башлам (4 обр.); 6) обнажение у истока реки Малая Чили на слиянии речек Ярышкол и Арча (3 обр.) (рисунки).

Разрез Яйлю (№ 1 на рисунке). У западной окраины п. Яйлю на правом берегу руч. Чеченек на высоте 42 м над урезом озера в оползневой стенке высотой 20 м вскрыты (сверху вниз):

1. Валунные галечники светло-серого цвета с линзами песков и гравийников. Мощность 5,0 м.

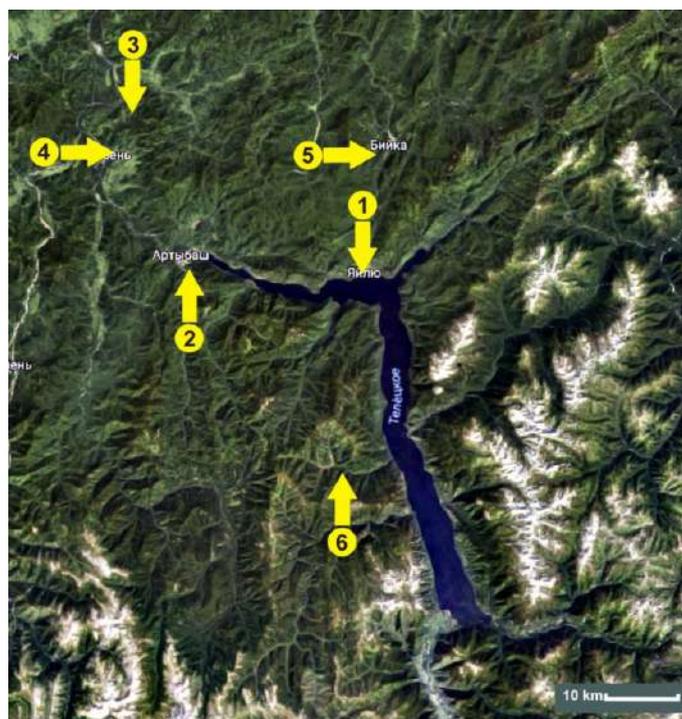
2. Горизонтальное переслаивание желтовато-серых мелкозернистых песков и серых крупнозернистых песков со значительной примесью мелкого гравия и отдельными гальками. Мощность 2,0 м.

3. Алевриты желтовато-серые плотные тонкогоризонтальнослоистые. Слоистость ленточного типа, толщина слойков 1–3 мм. Мощность слоя 0,5 м.

4. Гравийники мелкогалечные с разнозернистым песком в заполнителе. Мощность 0,5 м.

5. Пески мелко-среднезернистые желтовато-серые чистые, с включениями гравия, галек и мелких валунов разного состава и окатанности. Мощность 2,0 м.

6. Переслаивание глинистых алевритов плотных желтовато-серых и серых разнозернистых песков с примесью гравия. Мощность слоя 3,0 м.



#### Местоположение изученных разрезов:

1) разрез Яйлю; 2) разрез Иогач; 3) разрез у ручья Юрок; 4) разрез на левом берегу реки Турочак; 5) разрез на левом притоке реки Башлам; 6) разрез у истока реки Малая Чили

Ниже до уреза ручья обнажение закрыто осыпью. Видимая мощность отложений 13 м. Толща слоя 1 представляет собой образования прибрежной волно-прибойной аккумуляции [3, 4].

Из алевритов слоя 6 палинологически изучено 4 пробы. Только в одной из них выявлено достаточное количество спор и пыльцы, остальные содержали единичные пыльцевые зерна. Спорово-пыльцевой спектр с гл. 11,0 м характеризуется преобладанием пыльцы древесных (60,8 %) - *Picea* sp., *Pinus sylvestris*, *Pinus* sp.; субдоминант - пыльца травянисто-кустарничковых (39,2 %), принадлежащая *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, *Asteraceae*, *Apiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Cyperaceae*, *Polygonum persicaria* L., *Polygonum* sp., *Onagraceae*, *Fabaceae*; споры составляют 1,4–2,9 %: это *Polypodiaceae*, *Selaginella* sp. Спектр отражает тип растительности, характерный для долин Горного Алтая, в растительном покрове принимала участие ель, которая обычно не поднимается высоко в горы. Открытые участки были заняты разнообразными лугово-степными травами - валерианой, кипрейными, гвоздичными и др., которые селятся в долинах, по берегам рек, ручьев.

Из алевритов слоя 6 впервые выделены единичные створки остракод вида *Cytherissa lacustris* (Sars). Этот вид появляется с начала плейстоцена, предпочитает илистые грунты, является stenothermo-холодолюбивым, обитает только в пресных озёрах с чистой, холодной водой (не выше +15 С) богатой кислородом [7].

Из разреза Яйлю известны три ОСЛ-датировки: песчаная линза в основании слоя 1 –  $37,5 \pm 2,3$  тыс. лет (GdTL-1714); алевроиты слоя 3 –  $46,6 \pm 3,8$  тыс. лет (GdTL-1713); глинистые алевроиты слоя 6 датированы в  $37,7 \pm 2,0$  тыс. лет (GdTL-1712) [9].

Разрез Иогач (№ 2 на рисунке). У правого борта долины р. Иогач в 1,2 км выше окраины с. Иогач, в стенке карьера высотой около 90 м вскрыт следующий разрез (снизу вверх):

1. Пески серые тонкозернистые. Видимая мощность 5,0 м.
2. Переслаивание глин светло-серых, плотных, тонкослоистых и песков желтовато-серых. Мощность 0,5 м.
3. Пески серые, плотные, тонкогоризонтальнослоистые, мощность 3,0 м.
4. Глины красновато-коричневые, тонкослоистые. Мощность 0,1 м.
5. Пески серые, грубозернистые тонкослоистые с прослоями песков желтых и черно-бурых, местами сцементированных. Мощность 2,0 м.
6. Переслаивание песков серых разнотернистых и галечно-гравийных прослоев. Мощность 5,0 м.
7. Глины красноватого цвета, плотные, тонкослоистые. Мощность 0,1 м.
8. Переслаивание песков с включениями галек и валунов и гравийных галечников с включениями валунов различных пород. Мощность 40,0 м.
9. Валунные галечники с песчано-гравийным заполнителем. Мощность 34,0 м.

Разрез может быть расчленен на три генетически различные толщи: нижняя (слои 1–7) - озерная; средняя (слой 8) - озерно-дельтовая; верхняя (слой 9) может рассматриваться как селевые образования, возникшие в результате прорыва конечно-моренного комплекса чибитского оледенения у с. Артыбаш и сброса излишков вод из Телецкого озера.

Из нижней части разреза (слой 2) палинологически изучено 5 проб.

Составы спорово-пыльцевых спектров (СПС) обр. 503 (5.0 м) и 503-4 (5.6 м) схожи, в них примерно в равных количествах содержится пыльца деревьев и трав. Среди древесных преобладает пыльца хвойных: ели, кедра и сосны, среди трав: пыльца ксерофитов - маревых, полыней, а также трех-бороздно-орые пыльцевые зерна. Стоит отметить присутствие в спектрах пресноводных зигнемовых водорослей. В спектрах не обнаружено пыльцы широколиственных, экзотов хвойных растений, по таксономическому составу они близки современной растительности.

Спектры обр. 503-1 (5.1 м) и 503-3 (5.5 м) отличаются от вышеуказанных. В СПС этих двух образцов доминируют травы: маревые, полыни и разнотравье. Такие спектры отражают безлесную растительность, открытые пространства.

В слое 2 также обнаружены остракоды личиночных стадий видов подсемейства *Candoninae* и единичные створки вида *Limnocythere inopinata* (Baird), характерного для позднего неоплейстоцена [6].

Для разреза известны две радиоуглеродные даты, полученные по диагенетическим карбонатам: для слоя 2 (карбонатные конкреции) –  $9\,712 \pm 185$  лет (СОАН-3120) [4], для слоя 8 (травертинезированные песчаники) –  $3\,480 \pm 150$  лет

(RGI- 185). Кроме радиоуглеродных дат Г.Б. Барышниковым с коллегами [9], получены две ОСЛ-даты: пески слоя 1 датированы в  $82,6 \pm 7,0$  тыс. лет (GdTL-1715), а пески слоя 8 –  $50,2 \pm 3,3$  тыс. лет (GdTL-1716). Таким образом, возраст данных озерных отложений мы принимаем как позднеплейстоценовый, сопоставляемый с МИС-2 и МИС-3 [8].

Разрез Юрок (№ 3 на рисунке). У левого борта долины ручья Юрок при выходе в долину Бии в стенке карьера вскрываются видимой мощностью 15 м (сверху вниз):

1. Горизонтальное переслаивание галечников и песков. Мощность прослоев от 0,2 до 1 м. Общая мощность 8,0 м.

2. Крупнозернистые пески и галечные гравийники с крупнозернистым песком в заполнителе, с обломками раковин моллюсков. Мощность 1,0 м.

3. Пески серые разнозернистые с примесью галек и гравия. В основании наблюдаются тонкие лимонитизированные слои песков буроватого цвета. Мощность 4,0 м.

4. Пески серые средне-мелкозернистые, тонкогоризонтальнослоистые, с прослоями буровато-серых глинистых алевритов. Видимая мощность 2,0 м.

Из алевритов слоя 4 выделены единичные пыльцевые зерна древесных *Pinus sylvestris*, *Pinus sp.*, *Betula sp.*, *Alnus sp.*, травянистых и кустарничковых – *Artemisia sp.*, *Asteraceae*, *Ericaceae* и споры *Polypodiaceae*, *Selaginella sp.*

Разрез Турочак (№4 на рис. 1). В долине ручья Турочак на его левом берегу в 0,7 км выше устья расположен разрез озерных отложений видимой мощностью 8 м, представленный (сверху вниз):

1. Глины желтоватые, плотные, тонкогоризонтальнослоистые с включениями большого количества карбонатных конкреций желтоватого цвета. Мощность 3,6 м.

2. Глины темно-коричневые тонкогоризонтальнослоистые. В нижней части выделяется прослой гиттии толщиной 3 см, присутствуют раковины водных моллюсков рода *Planorbis*. Мощность 0,5 м.

3. Глины голубовато-серые, плотные, массивные, неслоистые, со слабым запахом сероводорода, содержат отдельные мелкие раковинки моллюсков рода *Planorbis*. Видимая мощность 3,9 м.

Из слоя 3 выделен спорово-пыльцевой спектр, в котором доминирует пыльца древесных и кустарничковых (58,9 %) – *Pinus sp.*, *Picea sp.*, *Pinus sylvestris* L., *Pinus s/g Haploxydon*, *Salix sp.*, *Betula sp.*, *Alnus sp.*; субдоминант - пыльца травянисто-кустарничковых (41,1 %): это *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, *Caryophyllaceae*, *Ericaceae*; присутствуют споры (2,7 %) – *Polypodiaceae*, *Botrychium sp.* В спектре высока доля спор грибов (*Alternaria*-type (доминант), *Russinia*-type, *Podospora*-type, *Glomus sp.* и др.), что указывает на такие неблагоприятные условия среды, как пониженные температуры, высокую влажность и недостаток света – все это, как правило, вызывает повышенное спороношение [10]. В составе хвойных преобладают сосна и кедр, также присутствует ель. Открытые участки были заняты мезо-ксерофитными травянисто-кустарничковыми растениями, преимущественно полынью и маревыми. Таксономическое разно-

образии пыльцы трав низкое. Возраст вмещающих отложений, скорее всего, поздненеоплейстоценовый.

Радиоуглеродный возраст гиттии в толще 2 определен в лаборатории ВСЕГЕИ в  $19\,000 \pm 600$  лет (RGI-209) – калиброванный возраст  $23\,000 \pm 700$ .

Исходя из возраста сальджарской толщи, подпруживающей долины притоков Бии, и радиоуглеродных датировок, характеризующих видимую часть разреза этих отложений, в полном объеме возраст озерных образований определяется нами третьей и четвертой ступенями верхнего звена неоплейстоцена (МИС-3 и МИС-2).

К северу от Телецкого озера в долине левого нижнего притока р. Башлам (№5 на рис. 1) установлены озерные отложения видимой мощностью 17,7 м [2]. В этой долине перекрытой боковой мореной чибитского оледенения озерные отложения, по нашим данным, видимой мощностью 10 м представлены (сверху вниз):

1. Глины ленточнослоистые голубовато-серые с зеленоватым оттенком и слабым запахом сероводорода. Толщина лент 5–7 см. В лентах выделяется четкая параллельная горизонтальная тонкая слоистость. Толщина слойков от 1 до 7 мм. Мощность 6,0 м

2. Глины ленточные голубовато-серые тонкогоризонтальнослоистые плотные, с линзами длиной до 1 м и прослоями толщиной до 2–3 см, состоящими из буровато-коричневого песка с большим количеством плохо окатанного гравия и мелких эрратических галек. Ленты толщиной 4–5 см состоят из чередующихся тонких (1 мм) слойков глин и алевроитов. Уходят под урез речки. Мощность 4,0 м.

Сверху отложения перекрыты 4–6-метровой толщиной флювиогляциальных галечников.

Из основания толщи 2 была получена радиоуглеродная датировка в  $6\,785 \pm 140$  лет (СОАН-6893) [2], вызывающая сомнение в ее достоверности.

Выявлены палиноспектры с близким таксономическим составом, но с разной структурой - в спектрах с гл. 11.0 м и 7.0 м преобладает пыльца травянисто-кустарничковых растений, а в спектрах с гл. 9.0 м и 5.0 м - пыльца древесно-кустарниковых. Первые отражают развитие преимущественно степных ландшафтов, вторые – лесостепных. В составе степных растительных сообществ заметную роль играли злаковые (гл. 11 м), маревые и полыни. Лесные сообщества представлены соснами, пыльца которых доминирует в группе древесно-кустарниковых, и еловыми (пыльца ели является субдоминантной). Спектры с доминированием травянисто-кустарничковых также характеризуются высокой долей участия спор грибов, особенно *Alternaria*-type, что может отражать низкотемпературные условия. Таким образом, снизу-вверх по разрезу мы наблюдаем неоднократную смену растительных ассоциаций (степь-лесостепь-степь-лесостепь), отражающих меняющиеся климатические условия – вначале сухие-холодные, затем более влажные. Возраст данных озерных отложений мы принимаем как поздненеоплейстоценовый, сопоставляемый с МИС-2 и МИС-3 [8].

От слияния рек Арча и Ярышкол начинается река Малая Чили, впадающая в Телецкое озеро с запада (№6 на рис. 1). В 1 км ниже по течению долину Малой Чили перегораживает очень мощный конечно-моренный вал, в результате чего в прошлом долины Арчи и Ярышкола занимало очень крупное моренно-подпрудное озеро. В настоящее время этот моренный вал у правого борта долины полностью прорезан рекой, озеро спущено, а его днище представляет собой большое торфяное болото.

На левом берегу р. Ярышкол в 10 м выше ее слияния с р. Арча был пройден шурф вскрывший (сверху вниз):

1. Торф темно-коричневого цвета моховый очень плотный с редкими остатками травянистых растений и мелкими обломками веточек кустарников. Мощность 1,5 м.

2. Глины озерные темно-серые плотные вязкие пластичные с большим количеством корней травянистых растений. Слоистость визуально не выражена. Контакт с торфом слоя 1 очень резкий. Мощность 0,8 м.

3. Глины озерные голубовато-серые очень плотные пластичные тонкогоризонтальнослоистые. Толщина слоев первые мм. Вскрытая мощность 0,7 м.

По образцу торфа, отобранному из его основания с глубины 1,5 м, в лаборатории ВСЕГЕИ определен радиоуглеродный возраст в  $5610 \pm 160$  лет (RGI-208) – калиброванный возраст  $6450 \pm 180$  лет. Ранее в 200 м выше по течению Ярышкола в этом торфе на глубине 1 м был обнаружен горизонтально лежащий фрагмент ствола дерева. В разных местах долин Арчи и Ярышкола мощность торфа может достигать 3 м.

В образце торфа с глубины 1,5 м содержание пыльцы незначительно, она принадлежит древесным: *Pinus sp.*, *Pinus sylvestris*, *Pinus s/g* *Harpoxylon*, *Picea sp.*, *Abies sp.* В СПС из темно-серых глин слоя 2 (глубина 1,8 м) также доминирует пыльца древесно-кустарниковых (93,8), в основном хвойными, трав мало (6,2 %) – *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, *Caryophyllaceae*, *Apiaceae*, *Ephedra sp.*, *Thymelaceae*, *Asteraceae*, *Polygonum sp.*, а споровые представлены *Polypodiaceae*, *Lycopodium sp.*, *Sphagnum sp.*

В СПС из голубовато-серых глин слоя 3 (глубина 3 м) резко доминирует пыльца травянисто-кустарниковых (71,5 %) – *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Thalictrum sp.*, *Apiaceae*, *Ephedra sp.*, *Asteraceae*, *Caryophyllaceae*, *Biebersteinia sp.*, *Polygonum sp.*, *Polygonum persicaria*, *Cichorioideae*, *Onagraceae*; пыльца древесно-кустарниковых составляет 28,5 % – *Pinus sp.*, *Betula sp.*, *Pinus sylvestris*, *Picea sp.*, *Salix sp.*, *Betulaceae*, *Alnus sp.*

Изученные спектры разреза Малая Чили показывают, что условия формирования голубовато-серых глин нижней части и темно-серых глин и торфа отличались. Для нижней части характерны открытые степные ландшафты с доминированием в растительном покрове маревых и полыни, с участием эфедры. Позже ландшафты сменились на лесные, таежные.

В целом в изученных спорово-пыльцевых спектрах не обнаружено пыльцы широколиственных, экзотов хвойных растений. В работах Е.М. Малаевой [5], Н.С. Болиховской [1] и других в нижне-неоплейстоценовых и средне-

неоплейстоценовых палинологических комплексах близкорасположенных разрезов описаны элементы широколиственной флоры. У нас они обнаружены не были.

По таксономическому составу доминирующие виды, зафиксированные в изученных лесных спектрах – те же, которые сейчас растут в районе исследований - ель, пихта, кедр, сосна, практически нет пыльцы березы; в изученных степных-лесостепных спектрах – полыни, маревые. На этом основании мы считаем, что отложения разрезов Иогач, Башлам, Яйлю, Малая Чили, были сформированы в неоплейстоцене, вероятнее всего в позднем неоплейстоцене-голоцене.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Болиховская Н.С., Шуньков М.В. Палеогеографические особенности развития растительности и климата северо-западного Алтая в плейстоцене // Археология, этнография и антропология Евразии. 2014; 58(2). С. 2-17.
2. Будников А.Л., Рудой А.Н. Дилувий Северо-Восточного Алтая: новые данные // Материалы Всероссийской научной конференции «Селиверстовские чтения». С-Петербург, 2009. С. 399-405.
3. Бутвиловский В.В. Палеогеография последнего оледенения и голоцена Алтая: событийно-катастрофическая модель. – Томск: Изд-во ТГУ, 1993. – 253 с.
4. Бутвиловский В.В., Бутвиловская Т.В., Аввакумов А.Е. Составление геоморфологической карты Горного Алтая масштаба 1:500000 // Отчёт Региональной партии о результатах научно-исследовательских работ, проведённых в 1989–1996 гг. – Новокузнецк, 1996. Гос. регистр. № 13-89-106/1.
5. Глобальные и региональные изменения климата и природной среды позднего кайнозоя в Сибири. Отв. ред.: А. П. Деревянко. Новосибирск: изд-во СО РАН, 2008. 511 с. Интеграционные проекты. Вып. 16.
6. Казьмина Т.А. Остракоды плиоценовых и четвертичных отложений южной части Западно-Сибирской низменности // Кайнозой Западной Сибири. – Новосибирск, Наука, 1968. – С. 32–39.
7. Липагина В.Я. Остракоды из отложений грив Барабинской низменности // Геология и геофизика, 1976, № 10. – С. 25–34.
8. Четвертичная система // Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий, вып. 38. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. – С. 115–127.
9. Baryshnikov G., Panin A., Adamiec G. Geochronology of the late Pleistocene catastrophic Biya debris flow and the Lake Teletskoye formation, Altai Region, Southern Siberia // International Geology Review, 2015. – P. 1–15.
10. Macphail M., Stevenson J. Fungal spores in archaeological contexts: Part 1: Background evidence. Canberra, Australian National University.

© И. В. Хазина, Г. Г. Русанов, О. Б. Кузьмина, Л. Б. Хазин, 2019