



ПРОБЛЕМЫ ВОЗРАСТНОЙ И ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ДОЛИНЕ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. ЕНИСЕЙ (ЕНИСЕЙ-НИЖНЕАНГАРСКИЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН И РАЙОН МИНУСИНСКИХ КОТЛОВИН)

М. В. Михаревич¹, А. В. Шпанский²¹Сибирский НИИ геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск, Россия; ²Томский государственный университет, Томск, Россия

Охарактеризовано состояние стратиграфической изученности четвертичных отложений эоплейстоцена – неоплейстоцена на границе горных и равнинных территорий во внеледниковой области. Анализ материалов показывает недостаточную обоснованность действующих стратиграфических схем, согласно которым лестница аллювиальных террас данных территорий формировалась последовательно на протяжении эоплейстоцена, неоплейстоцена и голоцена. Проведена ревизия представительных разрезов, оценена обеспеченность их геохронологическими данными, корректность возрастной и генетической диагностики.

Ключевые слова: аллювиальные террасы, перигляциальный аллювий, Пра-Енисей.

PROBLEMS OF AGE AND GENETIC DIAGNOSTICS OF QUATERNARY DEPOSITS IN THE VALLEY OF THE YENISEI RIVER MIDDLE COURSE (YENISEI – LOWER ANGARA STRATIGRAPHIC REGION AND THE MINUSINSK BASINS AREA)

M. V. Mikharevich¹, A. V. Shpansky²¹Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources, Novosibirsk, Russia; ²Tomsk State University, Tomsk, Russia

The article is devoted to the state of stratigraphic exploration maturity of the Eopleistocene–Neopleistocene Quaternary deposits on the boundary of mountain and plain territories in the non-glacial area. The material analysis shows an inadequate rationale of the existing stratigraphic schemes, according to which the ladder of alluvial terraces of these territories was formed sequentially during the Eopleistocene, Neopleistocene and Holocene. The revising of representative sections was carried out, the provision of them with geochronological data, the accuracy of age and genetic diagnostics were evaluated.

Keywords: alluvial terraces, periglacial alluvium, Pra-Yenisei.

DOI 10.20403/2078-0575-2021-10c-57-68

В последние годы развитие методов абсолютного датирования и детальные фациально-генетические исследования позволили скорректировать представления об истории геологического развития ряда регионов. Так, в Сибири получен довольно большой массив ОСЛ и IRSL дат для Алтая и части северной ледниковой зоны. Вместе с тем до настоящего времени в этот процесс пока не вовлечен ряд других территорий, среди которых долина среднего течения р. Енисей. Реконструкция возраста и палеогеографических условий формирования ее аллювия в пределах смежных районов Западно-Сибирской равнины, Среднесибирского плоскогорья и Алтае-Саянской горной области является геологической основой корреляции горных и равнинных территорий для стратиграфических схем внеледниковых областей. В связи с этим актуальна оценка состояния террасовой стратиграфии в пределах указанных районов, которая развивалась прежде всего на основе работ М. П. Нагорского [26]. Однако количество и возраст террас в публикациях его последователей С. П. Горшкова [6], С. А. Архипова [1], В. В. Фениксовой [41], В. А. Зубакова [14], А. П. Пуминова [33] различаются. Некоторые разногласия имеются и в генетической классификации отложений. При

составлении унифицированных стратиграфических схем четвертичных отложений Средней Сибири [34, 37] в большей мере учитывались взгляды С. А. Архипова [1], в то время как схема В. В. Фениксовой [40] с небольшими дополнениями была принята в качестве серийной к Енисейской серии листов Госгеолкарты-200.

Данные схемы построены на основе традиционной парадигмы эрозионно-аккумулятивной лестницы террас, согласно которой берега равнинных рек формировались в результате полициклических актов врезания и аккумуляции, обусловленных неотектоническими и палеоклиматическими причинами. Цикловые террасы имеют двухъярусное строение. Нижний ярус представлен отложениями межледникового аллювия, верхний – перигляциальным аллювием и эоловыми осадками [43].

Однако ни одна из используемых схем не может быть подтверждена или опровергнута без надежного датирования абсолютными и относительными геохронологическими методами, и именно с этим имеются серьезные проблемы. В статье рассмотрены вопросы генетической и возрастной диагностики отложений участков долины р. Енисей в пределах Минусинских котловин Алтае-Саянской



горной области и Енисей-Нижнеангарского района Средней Сибири.

Территория исследования и местоположение опорных разрезов

Согласно принятым схемам районирования рассматриваемые разрезы относятся к Минусинским котловинам Алтае-Саянской горной области [34] и к Енисей-Нижнеангарскому району Средне-сибирской перигляциальной области [34, 37]. Районы разделены отрогами Восточного Саяна, где р. Енисей на протяжении четвертичного времени находилась в стадии активного врезания. В Минусинских котловинах и в Енисей-Нижнеангарском районе река теряет горный характер. Считается, что геоморфологические условия здесь способствуют аллювиальной аккумуляции и вместо эрозионных и цокольных террас последовательно формируются аккумулятивные аллювиальные. Красноярское водохранилище в значительной степени ограничивает исследование разрезов в соответствующих районах. Поэтому часть разрезов (Минусинские котловины) мы посетили в мае 2019 г., а часть рассматривается по материалам других авторов.

Проблемы возрастной диагностики

Эоплейстоцен

Согласно Унифицированной региональной стратиграфической схеме Средней Сибири [37] в долине среднего течения р. Енисей в Енисей-Нижнеангарском районе для эоплейстоцена установлен торгашинский аллювий с опорным разрезом у с. Серебряково. С. А. Архипов [1] в данном разрезе выделял осадки двух аллювиальных пачек; нижнюю он отнес к миоценовой кирнаевской свите. Позднее из нее были выделены палинологические спектры [18]. Получены лесные спектры с доминантами древесных *Alnus* (39,0 %), *Betula* (25,0 %), *Pinus s/g Haploxyton* (4,0 %), *P. s/g Dyploxyton* (5,0 %) и с единичной пыльцой широколиственных *Tilia*, *Ulmus*, *Corylus*. Данные спектры, по нашему мнению, скорее плиоценовые, чем миоценовые. Кроме того, указанные экзоты, согласно исследованиям Л. И. Ефимова, О. Ю. Качуро, Е. А. Пономаревой [13], встречаются и в гелазий-эоплейстоценовой кочковской свите. Поэтому, даже если не принимать во внимание высокую вероятность переотложенности пыльцы, приводимый состав спектров не позволяет ограничить возраст нижней пачки миоценом.

Верхнюю пачку разреза Серебряково С. А. Архипов [1] относил к стратиграфическому аналогу кочковской свиты на основании комплекса остракод, выделенного Т. А. Кузьминой из линзы суглинков: *Ilyocypris bradyi* Sars, *Fossililyocypris (Ilyocypris) aff. bella* Scharapova, *Ilyocypris gibba* Ramdohr, *Candoninae* spp. juv. (= *Candoniella albicans* Brady), *Candoniella subellipsoida* Scharapova (*Candoniella schubinae* Mandelstam), *Fabaeformis candona bala-*

tonica (Daday) (= *Candona rectangulata* Alm), *Candona rostrata* Brady et Norm., *Eucypris foveatus* Popova (= *Eucypris facosa* Schneider), *Scordiscia (Limnocythere) grinfeldi* Liepin, *Scordiscia* (L.) *vara* Liepin (= L. *vara* Liepin, L. *flexa* Negadaev). Однако большинство указанных видов относятся к широкому временному интервалу (плиоцен–квартер) за исключением реликтового *Eucypris foveatus* Popova, неизвестного в отложениях голоцена. Таким образом, комплекс не может служить стратиграфическим индикатором эоплейстоценового возраста.

Фауна млекопитающих, приведенная в схеме [37], представлена остатками не из разреза Серебряково, что противоречит пункту 4.1.д Стратиграфического кодекса России [36]. Кроме того, в указанной схеме не приведена привязка местонахождений палеофауны. Результаты поиска информации по опубликованным и фондовым источникам позволяют предположить, что представленная фауна относится к разным разрезам. При этом приведенные таксоны характеризуют различные стратиграфические интервалы: *Archidiskodon meridionalis* aff. *tamanensis* – вторая половина эоплейстоцена, *Equus* aff. *sanmeniensis* – первая половина раннего неоплейстоцена, а *Bison* cf. *priscus* встречается в отложениях Западно-Сибирской равнины начиная со среднего неоплейстоцена [46, 49]. В верхней части разреза найдены остатки носорога и слона (мамонта?) [1], что может свидетельствовать лишь о возрасте не древнее плиоцена.

В стратиграфической схеме Енисей-Нижнеангарского района Средней Сибири отсутствуют отложения эоплейстоцена, достоверно охарактеризованные геохронологическими методами. Разрез Серебряково в настоящее время не может считаться валидным для эоплейстоцена. Миоценовый возраст отложений в нижней части разреза также нельзя считать доказанным.

В Северо-Минусинской котловине эоплейстоценовый аллювий установлен вблизи Куртакского лога. Он охарактеризован фауной мелких млекопитающих раздольинского комплекса (*Prolagurus panonicus* Kormos, *Allophaiomys pliocaenicus* Kormos, *Mimomys intermedius* Newton) [12]. Однако пока неясно, с какими отложениями на равнине их можно коррелировать в связи с отсутствием достоверных отложений данного возраста в долине среднего течения р. Енисей в Средней Сибири.

В Южно-Минусинской котловине эоплейстоценовый возраст валунно-галечников, согласно исследованиям Т. А. Шаталиной и др. в рамках работ по ГДП-200 листа N-46-XXVI в 2011–2013 гг., обосновывается исключительно палинологическими спектрами.

Таким образом, возраст верхней аллювиальной пачки разреза Серебряково по палеонтологическим данным соответствует широкому стратиграфическому интервалу квартера. В Южно-Минусинской котловине эоплейстоценовый возраст не может счи-



таться достаточно обоснованным. И только в районе Куртакского лога Северо-Минусинской котловины эоплейстоценовый аллювий подтвержден соответствующей фауной мелких млекопитающих.

Ранний неоплейстоцен

Аналогичные проблемы возрастной диагностики наблюдаются и для раннего неоплейстоцена.

В Северо-Минусинской котловине нижненеоплейстоценовый аллювий разреза Бережеково охарактеризован вяткинской фауной млекопитающих (остатки грызунов и находка на береговой отмели коренного зуба *Mammuthus trogontherii* Pohl.) [12]. Его возраст подтвержден инсцитной находкой А. В. Шпанским в 2019 г. фрагмента черепа бизона Шетензака (*Bison schoetensacki* Freud) [11].

В то же время существуют явные проблемы с достоверностью определения возраста аллювия в долине среднего течения р. Енисей и его крупных притоков в Енисей-Нижнеангарском районе (см. рисунок). Это касается ипалеонтологического обоснования, и абсолютных датировок.

Так, возраст высоких террас крупных притоков р. Енисей согласно стратиграфической схеме Средней Сибири [37] основывается на термолюминесцентной (ТЛ) дате 790±85 тыс. лет (МГУ, КТЛ 82) аллювия VIII надпойменной террасы (НПТ) из отложений района р. Подкаменная Тунгуска. При верификации ТЛ дат первого поколения другими методами, как, например, было сделано на Алтае [35], выяснена их недостоверность. Следовательно, возраст и опробованного аллювия Подкаменной Тунгуски, и сопоставляемых с ним отложений пока не доказан.

Следующую позицию в аккумулятивно-эрозионной лестнице террас занимает более поздний аллювий VII надпойменной террасы (верхняя часть лебедовского горизонта). В основу возрастной диагностики положены представления С. А. Лаухина [22], который сопоставил отложения террасы в приустьевой части р. Ангара с палеонтологически охарактеризованными отложениями 75–80-метровой террасы в ее верхнем течении (район Кежмы) и с отложениями разреза Бережеково в Северо-Минусинской впадине. В обоих случаях находки представлены ранненеоплейстоценовой санмениенской лошастью.

Сомнение вызывает возможность использования гипсометрического метода. К настоящему времени проведены исследования [16], доказывающие, что число и высота прирусловых площадок рельефа в районе затопления р. Ангара Богучанской ГЭС в большей мере контролировались неотектоническим фактором, чем климатическим. Согласно результатам данных работ, низкие террасы не выдержаны по числу вдоль долины реки. Неоднократно фиксировалось «расщепление» и «слияние» террасовых площадок. Кроме того, поверхности этих террас чаще всего пологонаклонные, а потому на разных участках нередко имеют различные высоты, что не позволяет относить их к конкретным уровням надпойменных террас р. Ангара, определенным в региональной стратиграфической схеме. Соответственно, гипсометрический метод не является сколько-нибудь надежным для корреляции террас в долине верхнего течения р. Ангара с районами ее среднего течения и устья, а также р. Енисей. Неотектонический фактор также делает спорной возможность корреляции по гипсометрическому уровню отложений в долине р. Енисей в равнинной части и в горной области, поскольку проявления неоген-четвертичной тектоники часто носят дифференцированный и асинхронный характер.

Согласно стратиграфической схеме в долине среднего течения р. Енисей выделяется худоноговская толща, включающая аллювий Енисейской погребенной террасы (талагайкинский горизонт), лимний и лессовидные супеси (лебедский горизонт). В разрезе Худоногово отложения охарактеризованы комплексом остракод *Ilyocypris bradyi* Sars, *Candoninae* spp. juv. (Brady), *Candoniella subellipsoida* Scharapova, *Candoniella* sp.), *Scordiscia* (L.) *vara* Liepin (= *Limnocithere vara* Liepin, *L. flexa* Negadaev), *Scordiscia* (*Limnocythere*) *grinfeldi* Liepin. Однако данные виды встречаются также в позднем неоплейстоцене и голоцене, кроме доголоценового вида *Scordiscia* (*Limnocythere*) *grinfeldi* Liepin. Другие обнажения, предлагаемые в стратиграфической схеме в качестве опорных разрезов, охарактеризованы исключительно палинологическими спектрами, а этого явно недостаточно для надежной стратиграфической диагностики.

Не доказан и ранненеоплейстоценовый возраст озерных отложений [37], вскрывающихся

лебедский горизонт	Худоноговская толща	Озерные суглинки, алевритистые глины, лессовидные супеси с федосовским комплексом остракод. Обн. г. Красноярск, р. Батюшка, д. Усть-Батой, Сотниково Абадаково, Малково	VII н.т.	Аллювий. Галечники, пески, алевриты, глины пойменной и русловой фаций. <i>Equus</i> aff. <i>sanmeniensis</i>	25 м
талагайкинский горизонт		Аллювий Енисейской погребенной террасы. Галечники, пески, суглинки, глины с федосовским комплексом остракод. Д. Усть-Батой, р. Есауловка	VIII надпойм. терраса	Ожелезненные галечники, рыхлые конгломераты, пески, супеси, суглинки, илистые глины ТЛ: 790±85 тыс. лет	25 м

Фрагмент стратиграфической схемы [37] для нижненеоплейстоценовых отложений Енисей-Нижнеангарского района



в 80–100-метровой террасовидной поверхности между деревнями Каргино, Сотниково, Абалаково, Маклаково. Их возраст был определен на основании комплекса остракод из отложений, перекрывающих данный лимний, который представлен субэвральным комплексом с линзами озерных отложений. Комплекс остракод (*Ilyocypris bradyi* Sars, *Fossililyocypris (Ilyocypris) cf. bella* Scharapova, *Candoninae* spp. juv. (= *Candoniella albicans* Brady, *Candoniella subellipsoida* Scharapova), *Pseudocandona rostrata* Brady et Norman, *Amphicypris (Eucypris) cf. nobilis* Sars) был отнесен Т. А. Казьминой к нижнему–среднему неоплейстоцену [1]. Комплекс представлен видами широкого стратиграфического интервала (плейстоцен) и не содержит видов индексов ранне-средне-неоплейстоценового возраста. *Amphicypris (Eucypris) cf. nobilis* Sars, на основании находки которого и был присвоен возраст, в действительности является редким видом, но не индикатором.

В Южно-Минусинской котловине согласно представлениям об эрозионно-аккумулятивной лестнице террас были выделены высокие террасы [38, 39]. Однако найденные на этих уровнях в песках флювиального типа фаунистические комплексы млекопитающих по р. Лугавка (правый приток р. Енисей) и у с. Бея (нижнее течение р. Абакан, левого притока р. Енисей) содержат ортостратиграфический вид *Mammuthus primigenius* [25, 42], характеризующий послеказанцевское время позднего неоплейстоцена.

Таким образом для предполагаемых нижне-неоплейстоценовых аллювиальных отложений долины р. Енисей отсутствуют надежные возрастные определения в Енисей-Нижнеангарском стратиграфическом районе и Южно-Минусинской котловине. Подтвержден ранне-неоплейстоценовый возраст аллювия в Северо-Минусинской котловине в разрезе Бережеково.

Средний неоплейстоцен

Проблема обоснования средне-неоплейстоценовых террас также связана с недостатком палеонтологического материала и использования невалидной ТЛ датировки 330 ± 35 тыс. лет отложений пантелеевской свиты в бассейне р. Подкаменная Тунгуска [37]. В схеме [37] тобольскому и самаровскому горизонтам соответствует VI НПТ, но приведенная фауна *Mammuthus* sp., *Alces* sp. вследствие родовых определений имеет широкий стратиграфический интервал, а *Megaloceros giganteus* (Blum.), появляясь в среднем неоплейстоцене, встречается и в палеофауне голоценовых стоянок в Нижнем Приангарье [4, 44, 45].

С. А. Архипов считал, что Енисей как магистральная водная артерия возник в конце раннего – начале среднего неоплейстоцена в тобольское время [1]. На этот отрезок приходится фаза интенсивного врезания и формирования Пра-Енисея. Соответствующие галечники с линзами песков и косой слоистостью С. А. Архипов отмечал в цоколе лагер-

ной террасы у северо-восточной окраины Красноярска [1]. Здесь в галечниках Глубокого лога были найдены зубы и обломки черепа *Archidiskodon cf. meridionalis* (Nesti) (определения Э. А. Вангенгейм). По современным представлениям время существования *A. meridionalis* в сменяющихся подвидах (*A. m. gromovi* – *A. m. meridionalis* – *A. m. tamanensis*) охватывает широкий временной интервал – от гелазия до конца эоплейстоцена [46], что противоречит формированию галечников в тобольское время.

Другая фаунистическая находка отмечена в обнажении в устье р. Чермянка [1] у северной границы Енисей-Нижнеангарского района. Здесь на контакте осадков максимального подпрудного оледенения и предполагаемого тобольского аллювия были собраны фрагменты коренного зуба, принадлежащие раннему мамонту [1]. С ним можно сопоставлять хазарского мамонта *Mammuthus trogontherii chosaricus* Dubrovo, время распространения которого оценивается в интервале средний неоплейстоцен – казанцевское время позднего неоплейстоцена. В галечниках Ланкова лога у д. Кубеково, также относимых С. А. Архиповым [1] к тобольскому аллювию, найден зуб слона с морфометрическими параметрами, переходными от трогонтериевого слона к мамонту. Этим параметрам отвечают зубы *M. trogontherii chosaricus* [28, 47]. Таким образом, по имеющимся биостратиграфическим данным подтверждается указанный ранее [1] узкий стратиграфический интервал тобольского горизонта начало среднего неоплейстоцена) в долине среднего течения р. Енисей в устье р. Чермянка. В Ланковом логе возраст галечника пока может быть оценен только в пределах средний неоплейстоцен – казанцевское время позднего неоплейстоцена.

Значительная часть палеонтологических находок в отложениях, относимых к среднему неоплейстоцену, согласно современным представлениям о возрастных интервалах видов свидетельствует о более позднем возрасте отложений – послеказанцевском. Это касается 5-метровой пачки пылеватых супесей и суглинков с щебенкой, выделенных С. А. Архиповым [1] как самаровские перигляциальные слои на 50–70-метровой террасе у д. Кубеково (Ланков лог) с остатками *Mammuthus primigenius*. Этому возрасту не противоречит найденное В. И. Громовым мустьерское орудие [9] в том же разрезе. По современным представлениям [10], верхняя граница культуры мустье оценивается на уровне 33–35 тыс. лет назад.

По-видимому, к позднему неоплейстоцену относится и фауна из отложений д. Атаманово (60–80-метровая собакинская терраса), список которой приведен С. А. Архиповым [1]: *Cervus elaphus* L., *Coelodonta antiquitatis* (Blum), *Equus caballus* L., *Rangifer tarandus* L., *Bison* sp., кости карликовой формы *Mammuthus primigenius*, ранней формы *Mammuthus primigenius*, *Equus hemionus* Pall., *Ovis ammon* L., *Bison priscus deminutus* Grom (определения И. А. Дуброво). Возможно, однако, что это смешанный комплекс, так



как кости вымыты гидромонитором и послышная привязка отсутствует. Но не исключено, что фауна происходит из отложений третьей ступени верхнего неоплейстоцена. Для этого интервала отмечено сочетание толсто- и тонкоэмалевых форм мамонтов и распространение короткорогого бизона [49, 50].

Ко второй половине среднего неоплейстоцена С. А. Архипов [1], а также авторы серийной легенды [23] относят 35–50-метровую лагерьную террасу. Но присутствие в фаунистических комплексах млекопитающих в разрезах Атаманово [31], Коровий Лог [9], Коркино, Барабаново [6] *Alces alces* L., *Mammuthus primigenius* Blum., *Rangifer tarandus* L. позволяет считать, что они сформировались в позднем неоплейстоцене. Приведенные комплексы малакофауны из разрезов Барабаново, Коркино и остатки рога тура *Bos* sp. из разреза у с. Анциферово [41] показывают широкий стратиграфический интервал (средний – поздний неоплейстоцен). То же касается остракод из разреза у д. Барабаново. Так, остракоды *Candoninae* spp. juv. (= *Candoniella schubinae* Mandelstam) и *Cyclocypris globosa* Muller, свидетельствующие, по мнению Т. А. Казьминой [1], о средненеоплейстоценовом возрасте, в последующих исследованиях встречены в отложениях позднего неоплейстоцена [19, 21] и голоценовых отложениях [17, 19, 20], т. е. имеют более широкий стратиграфический интервал.

Схожая ситуация сложилась в Южно-Минусинской котловине. Так, в основании 18-метровой толщи песков 60-метровой террасы в устье р. Сизая, относимых к среднему неоплейстоцену, обнаружены остатки млекопитающих *Rangifer tarandus*, *Ovis ammon*, *Cervus elaphus*, *Coelodonta antiquitatis* [42]. В свете современных представлений возраст песков должен быть пересмотрен на поздненеоплейстоценовый.

В Северо-Минусинской котловине в разрезе Бережеково выделяется средненеоплейстоценовый перигляциальный аллювий бахтинского надгоризонта, перекрываемый покровными отложениями поздненеоплейстоценового возраста [1, 12]. Непосредственно в перигляциальном аллювии находок нет. Вместе с тем на бечевнике в большом количестве встречаются остатки животных от раннего до позднего неоплейстоцена: *Canidae* gen. indet., *Homotherium* sp., *Panthera spelaea*, *Ursus rossicus*, *Mammuthus primigenius*, *Mammuthus* sp., *Equus* sp. (крупная форма), *Equus* aff. *hydruntinus*, *Equus* cf. *przewalskii*, *Coelodonta antiquitatis*, *Cervus elaphus*, *Megaloceros giganteus*, *Alces alces*, *Rangifer tarandus*, *Capreolus capreolus*, *Ovis* cf. *ammon*, *Bos* sp., *Bison priscus* [24]. Инситные находки фауны млекопитающих среднего неоплейстоцена относятся только к подстилающему аллювий вишняковскому педокомплексу тобольского времени [12]. Приводимый Д. Г. Маликовым, Н. И. Дроздовым и другими авторами видовой состав фауны включает разновозрастные таксоны от раннего до позднего неоплейстоцена, а также найденные здесь остатки мелких млекопитающих (*Citellus undulatus* Pall, *Ello-*

Сводный видовой состав фауны крупных млекопитающих местонахождения Бережеково (Куртак) с разделением по геологическому возрасту

Вид	Источник
Ранний неоплейстоцен	
<i>Panthera fossilis</i> (von Reichenau)	[29]
<i>Bison schoetensacki</i> Freudenberg	Новые данные
<i>Equus sanmeniensis</i> Teilhard de Charden et Piveteau	[12]
<i>Mammuthus trogontherii</i> Pohl.	[12]
Средний неоплейстоцен	
<i>Ursus savini rossicus</i> Vereshchagin	[24], новые данные
<i>Equus ex gr mosbachensis-germanicus</i>	[12]
<i>Equus (Asinus vel Hemionus)</i> sp.	[12], новые данные
<i>Mammuthus</i> sp. (aff. <i>primegenius fraasi</i>)	[12]
<i>Rangifer tarandus</i> L.*	[12]
Поздний неоплейстоцен	
<i>Alces alces</i> L.	Новые данные
<i>Capreolus capreolus</i> L.	[12]
<i>Megaloceros giganteus</i> Blum.	[12]
<i>Cervus elaphus</i> L.	Новые данные
<i>Cervus nippon</i> Temminck	Новые данные
<i>Rangifer tarandus</i> L.	[12]
<i>Bos primigenius</i> Boj.	Новые данные
<i>Bison priscus</i> Boj.	[12]
<i>Parabubalis capricornis</i> V. Gromova	[32]
<i>Equus</i> sp.	[12]
<i>Equus ex gr mosbachensis-germanicus</i> *	[12]
<i>Equus ex gr. gallicus</i> Prat.	Новые данные
<i>Coelodonta antiquitatis</i> Blum.	[12]
<i>Mammuthus primigenius</i> Blum.	[27], новые данные
<i>Ovis</i> sp.	[12]
<i>Ursus</i> sp.	[12]
<i>Canis lupus</i> L.	Новые данные

*Таксоны, имеющие дискуссионное стратиграфическое положение.

bius ex gr. talpinus Pall., *Lemmus obensis* Pall, Brants, *Eolagurus* sp., *Lagurus lagurus* Pall., *Microtus (Stenocranicus) gregalis* Pall, *Microtus* sp., *Myospalax myospalax* Laxm.) встречаются и в среднем, и в позднем неоплейстоцене.

В целом для разреза Бережеково сложность строения, большое количество остатков млекопитающих разной сохранности при почти полном отсутствии инситного материала позволяет предполагать несколько разновозрастных костеносных уровней. Новые сборы 2019 г. на основе разной сохранности материала и биостратиграфических данных позволили разделить таксоны, установленные ранее и по новым материалам, на три разновозрастных группы – раннего, среднего и позднего неоплейстоцена (см. таблицу).

На равнине на границе Енисей-Нижнеагарского района с ледниковой областью (бассейн р. Подкаменная Тунгуска) достоверно установлен тобольский возраст аллювия.

Поздний неоплейстоцен

Поздненеоплейстоценовый аллювий охарактеризован значительным количеством фаунистических находок и радиоуглеродных датировок.

В Енисей-Нижнеангарском стратиграфическом районе достоверно охарактеризованы мамонтовой фауной млекопитающих террасы р. Енисей высотой 25–30 м (III НПТ березовская) у с. Атаманово (правый берег) [41], 15–25 м (II НПТ красноярская) у д. Злобино (правый берег), 15–25 м у д. Коркино [6]. Террасы разделены по гипсометрическому признаку. Однако С. А. Архипов [1] отмечал, что эолово-дефляционный фактор не учитывался исследователями, разделившими по этому признаку одну террасу на два или три самостоятельных разновозрастных уровня [40] и выделившими в самостоятельную березовскую террасу сегменты террасы с дюнным рельефом [14].

Радиоуглеродные датировки в интервале от 21350 ± 650 (ГИН-310) до 26300 ± 900 лет (ЛГ-19) по древесине сделаны для отложений II НПТ высотой 18–22 м в разрезах поселков Юкеево, Новоазимово и Павловщина [7]. Для последнего, кроме того, указывается дата 46600 ± 1500 лет (ГИН-309) [7] полученная из пойменных и старичных фаций террасы. В. М. Колямкин и др. в рамках работ 2000 г. по совершенствованию серийной легенды Гостеолкарты-200 (Енисейская серия) считают, что все указанные террасы относятся к одной каргинско-сартанской террасе. В стратиграфической схеме [37] было принято разделение террас. К верхней части каргинского и к нижней части сартанского горизонта в изучаемом районе отнесена II НПТ, а первой половине каргинского времени соответствует III НПТ.

На территории Южно-Минусинских котловин вне зоны затопления Красноярского водохранилища в соответствии с принятыми в Енисей-Ангарском районе террасовыми уровнями выделяются I, II и III НПТ [34]. Однако культурные слои стоянки Уй-I, приуроченные к аллювиальным накоплениям III НПТ, датируются радиоуглеродным методом в 17–22 тыс. л. н., а группы Майнских стоянок, стоянки Уй-II, связанные с аллювиальными и покровными отложениями II НПТ, – 10–16 тыс. л. н. [3]. Таким образом, получается, что в Южно-Минусинском районе аллювий III НПТ продолжал аккумулироваться в раннесартанское время, когда в Енисей-Нижнеангарском районе уже заканчивалось формирование II НПТ.

Возраст I НПТ р. Енисей установлен только благодаря межрегиональным корреляциям и работам археологов. Стоянки, приуроченные к террасе, были датированы поздней стадией верхнего палеолита [9].

Таким образом, количество и возраст речных террас даже для позднего неоплейстоцена у разных исследователей расходятся, что обусловлено рассмотренными проблемами. Каргинско-сартанский возраст II НПТ и сартанско-голоценовый возраст

I НПТ не вызывает сомнений; подтверждается тобольский возраст в долине среднего течения р. Енисей в устье р. Чермянка.

Проблемы генетической диагностики

Одна из этих проблем связана с решением вопроса, с какого времени р. Енисей стала существовать как магистральная транзитная река.

В долине р. Енисей в пределах Минусинских котловин не найдены отложения, которые можно однозначно считать аллювием транзитной реки, за исключением низких надпойменных террас. Так, в Северо-Минусинской котловине палеонтологически охарактеризованные эоплейстоценовые отложения вблизи Куртакского лога представлены песчано-гравийным материалом с галечником и щебнем. Окатанность гравия и галечника различная, но чаще слабая, и состоят они из местных пород [12, с. 22]. Н. И. Дроздов и др. [12], анализировавшие материалы, полученные до затопления Красноярского водохранилища, указывают, что в пределах участка Куртакский Лог – залив Чаны на цоколе коренных пород были расположены песчано-галечные отложения с косою слоистостью, также насыщенные щебнем местных пород с прослоями песков и суглинков. Именно в этих отложениях С. П. Горшковым [6] были найдены черепа двух лошадей, сходных с санменинскими *Equus aff. sanmeniensis*. В мае 2019 г. нами был исследован нижнеэоплейстоценовый аллювий разреза Бережеково, охарактеризованный вяткинской фауной. Установлено, что аллювий также не имеет литологических признаков отложений такой транзитной реки, как Енисей. В его составе представлены обломки местных пород, подавляющее большинство которых плохо окатано. Это подтверждает точку зрения С. А. Архипова [1] о том, что в эоплейстоцене и раннем неоплейстоцене Енисей как транзитной магистральной реки не существовало. Однако и формирование ее в тобольское время, как считал С. А. Архипов [1], пока достоверно не подтверждено.

На выходе р. Енисей в Южно-Минусинскую котловину в качестве древнего аллювия Пра-Енисей Л. К. Зятькова и О. А. Раковец [15] выделили валуно-галечник. Возраст его к настоящему времени обоснован только палинологическими спектрами и требует верификации. А мощность отложений, согласно исследованиям Т. А. Шаталиной и др. в рамках работ по ГДП-200 листа N-46-XXVI в 2011–2013 гг., под современным урезом воды р. Енисей достигает 30 м. Такая аномальная мощность валуно-галечника при отсутствии признаков констративного аллювия вызывает у нас сомнения в точности генетической диагностики.

В Южно-Минусинской котловине также наблюдается аномальная мощность песчаных отложений, занимающих гипсометрическое положение до 250 м над урезом воды. При попытках это объяснить появились различные варианты четвертич-



ной стратиграфии. Отложения представлялись комплексом врезанных друг в друга разновозрастных озерных [33] или аллювиальных аккумулятивных [38, 39] террас, подпруженных растущими тектоническими структурами, лимноаллювием, с вырезанными в нем эрозионными террасами [15] и перигляциальным аллювием [7, 51]. В исследованиях последних лет [48] с песчаными отложениями субаквального характера связывается прохождение гляциальных суперпаvoudков по Южно-Минусинской котловине.

Л. К. Зяткова и О. А. Раковец [15] высказывали предположение об озерно-аллювиальном генезисе толщ, подпруженных растущими тектоническими структурами. Однако следует отметить, что интенсивность эрозионной деятельности постоянных водотоков всегда компенсирует рост тектонических структур. Перигляциальному генезису мощных песчаных толщ с поздненеоплейстоценовой фауной («террасы» высокого уровня у с. Бея и в долине р. Лугавка и «терраса» среднего уровня в устье р. Сизая с абс. выс. более 300 м), по нашему мнению, противоречит общепринятый для позднего неоплейстоцена порог стока в Тургайскую котловину, поскольку его абсолютная высота составляет всего 130 м [30, с. 91–99].

Перигляциальный аллювий выделяется не только в Южно-Минусинской котловине [7, 51], но и в Северо-Минусинской [12], а также в Енисей-Нижнеангарском районе [1]. Но и здесь абсолютные отметки перигляциального аллювия террас, образованного в результате подпора северными ледниками, не согласуются с 130-метровым порогом стока, а существенно его превышают. К тому же, в соответствии с данными В. И. Астахова [2] по палеогляциозоне сибирского севера, ленточные глины ледниково-подпрудных бассейнов позднего неоплейстоцена фиксируются на высотах не более 60 м. Вероятно, вследствие этих противоречий С. А. Архипов [1] выделял особый тип перигляциального аллювия – балочный, но в конечном итоге не дал ему определения.

Таким образом, сомнительно выделение перигляциального аллювия 50–60-метровой сабакинской террасы в Енисей-Нижнеангарском районе, возраст которой, как показано выше, обоснован поздненеоплейстоценовой фауной млекопитающих (Ланков лог возле д. Кубеково с абс. выс. 180–190 м и др.).

То же касается описанной до затопления водохранилища террасы высотой 38 м над урезом реки у д. Ермолаево в Северо-Минусинской котловине и с отметками над уровнем Мирового океана 218 м. Нижнюю часть отложений С. А. Архипов [1] отнес к казанцевскому времени, а верхнюю (перигляциальный аллювий) – к зырянскому. Последняя представлена 25-метровой толщей параллельно-тонко-горизонтально-слоистых пылеватых супесей с многочисленными включениями щебеночников

[1, 8]. С этим аллювием С. А. Архипов [1] сопоставлял аналогичные мощные толщи монотонно однообразного облика в террасах высотой 25–30 м в долине Среднего Енисея на равнине (вниз по течению до д. Береговая Таскино), но высота площадок этих террас также больше 130 метрового порога стока в Тургайскую котловину.

Уже отмечалась проблема обоснованности разделения березовской и красноярской террас исключительно по гипсометрическому уровню без литолого-фациального анализа. Отметим, что исследования И. Д. Зольникова и др. [5] разреза отложений березовской террасы у Афонтовой горы показали не аллювиальный, а оползневый генезис. Здесь серия оползней на II НПТ создали прослеживающуюся на довольно значительное расстояние террасовидную поверхность.

Вместе с тем не вызывает сомнений аллювиальный генезис отложений и широкое распространение II (каргинско-сартанской) и I (сартанско-голоценовой) НПТ в долине среднего течения р. Енисей, подтвержденный закономерным сочетанием русловой, пойменной и старичной фаций.

Выводы

Таким образом, традиционная концепция аккумулятивно-эрозионной лестницы террас сталкивается с фактами, ей противоречащими: приуроченность поздненеоплейстоценовой фауны к высоким и средним гипсометрическим уровням, формирование аномально мощных валунно-галечников Пра-Енисея в Южно-Минусинской котловине, мощных толщ горизонтально-слоистых песчаных и алевритовых отложений. Последние принимают за перигляциальный аллювий, но они не имеют характерных для аллювиальных отложений текстурно-структурных характеристик и их высотное распространение не позволяет связать их с ледниково-подпрудным палеозером, ограниченным 130-метровым порогом стока в Тургайскую котловину. В связи с этим их генезис необходимо пересмотреть. Возможно, и поздненеоплейстоценовая фауна, установленная на различных гипсометрических уровнях, связана не с аллювиальными отложениями, а с осадками других генетических типов, что требует дополнительного изучения разрезов.

Традиционная для квартала парадигма аккумулятивно-эрозионной лестницы террас для района Среднего Енисея не имеет надежного геохронологического обоснования, отвечающего требованиям стратиграфического кодекса. В ряде случаев палеонтологические данные вступают в противоречие. Что же касается террас более высокого порядка, то характеристика их геолого-геоморфологического положения, а также их генетическое, палеонтологическое, геохронологическое обоснование не соответствуют современным требованиям выделения стратиграфических таксонов в четвертичной геологии. Несомненно подтвержда-



ется только тобольский возраст отложений в долине среднего течения р. Енисей в устье р. Чермянка.

В связи с изложенным следует сделать вывод, что реконструкция развития речной сети в бассейне Среднего Енисея для эоплейстоцена, раннего и среднего неоплейстоцена, первой половины позднего неоплейстоцена и корреляция на данной основе отложений горных и равнинных территорий крайне затруднена из-за отсутствия каркаса маркирующих горизонтов, подтвержденного данными фациально-генетических, палеонтологических и геохронологических исследований.

Авторы выражают благодарность к.г.-м.н. В. А. Коноваловой (ТГУ) и к.г.-м.н. Л. Б. Хазину (ИГиРГИ) за помощь в анализе комплексов остракод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Архипов С. А.** Проблема корреляции аллювиальных и ледниковых отложений террасы Енисея внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности // Четвертичный период Сибири. – М., 1966. – С. 50–69.
2. **Астахов В. И.** Средний и поздний неоплейстоцен ледниковой зоны Западной Сибири: проблемы стратиграфии и палеогеографии // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. – 2009. – № 69. – С. 8–24.
3. **Васильев С. А., Каспаров А. К., Свеженцев Ю. С.** Фаунистические остатки и реконструкция характера охоты палеолитического человека на Верхнем Енисее: по материалам многослойных стоянок в районе Майнинской ГЭС // Археология и этнография Евразии. – 2001. – № 3. – С. 26–30.
4. **Васильев С. К., Славинский В. С., Постнов А. В.** Гигантский олень (*Megaloceros giganteus* Blumenbach, 1803) в палеофауне голоценовых стоянок Северного Приангарья (Усть-Тушамы-1, остров Сосновый Тушамский, Усть-Талая) // Вестн. НГУ. – 2013. – Т. 12, № 7. – С. 177–185.
5. **Геологическое** строение и постседиментационные деформации археологического памятника Афонтова гора – II (г. Красноярск, Сибирь) // И. Д. Зольников Е. В. Деев, В. С. Славинский и др. // Геология и геофизика. – 2017. – Т. 58, № 2. – С. 231–242.
6. **Горшков С. П.** О стратиграфии антропогенных отложений внеледниковой зоны Приенисейской Сибири // Четвертичный период Сибири. – М., 1966. – С. 71–81.
7. **Горшков С. П.** Проблема сопоставления плейстоценовых отложений внеледниковой зоны Приенисейской Сибири с событиями в ледниковой зоне // Четвертичные оледенения Средней Сибири. – М., 1986. – С. 95–101.
8. **Горшков С. П., Рыбакова Н. О.** О составе и условиях формирования аллювия 38-метровой террасы р. Енисей (по данным исследования в районе с. Ермолаево) // Вопросы геологии Красноярского края. – М., 1964. – С. 301–312.
9. **Громов В. И.** Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР (млекопитающие, палеолит): тр. Геол. ин-та. Сер. геол. – 1948. – Вып. 64, № 17. – 529 с.
10. **Деревянко А. П., Маркин С. В., Васильев С. А.** Палеолитоведение: введение и основы. – Новосибирск: Наука, 1994. – 288 с.
11. **Дискуссионные** вопросы геоморфологии и палеогеографии / А. В. Шпанский, М. В. Михаревич, С. В. Новиков и др. // Геоморфология. – 2020. – № 3. – С. 98–105.
12. **Дроздов Н. И., Чеха В. П., Хазартс П.** Геоморфология и четвертичные отложения Куртакского георхеологического района (Северо-Минусинской впадины). – Красноярск: РИО КГПУ им. В. П. Астафьева, 2005. – 112 с.
13. **Ефимова Л. И., Качуро О. Ю., Пономарева Е. А.** Палеонтологическая характеристика кочковского горизонта Предалтайской равнины // Кочковский горизонт Западной Сибири и его возрастные аналоги в смежных районах. – Новосибирск, 1980. – С. 36–44.
14. **Зубаков В. А.** Плейстоценовые отложения долины р. Енисей на участке Красноярск – устье р. Ангары // Четвертичный период и его история. – М., 1965. – С. 183–196.
15. **Зяткова Л. К., Раковец О. А.** Минусинские впадины // Алтае-Саянская горная область. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. – М., 1969. – С. 240–275.
16. **К вопросу** о молодости аллювиальных комплексов Ангары по материалам работ в зоне затопления Богучанской ГЭС / И. Д. Зольников Е. В. Деев, А. А. Цыбанков и др. // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2013. – № 4 (56). – С. 38–49.
17. **Климатические** изменения на юге Западной Сибири в голоцене по результатам анализа ассоциация остракод / Л. Б. Хазин, И. В. Хазина, С. К. Кривоногов и др. // Геология и геофизика. – 2016. – Т. 57, № 4. – С. 729–742.
18. **Колямкин В. М.** Новый взгляд на время и условия формирования террас Енисея // Геология и полезные ископаемые Красноярского края и Республики Хакасия. – 2000. – Вып. 5. – С. 51–52.
19. **Коновалова В. А.** Новые и малоизвестные виды остракод среднего неоплейстоцена – голоцена юго-востока Западно-Сибирской равнины // Палеонт. журн. – 2012. – № 3. – С. 21–28.
20. **Коновалова В. А.** Проблема выделения комплексов пресноводных остракод верхнего неоплейстоцена – голоцена юго-востока Западно-Сибирской равнины // Вестн. ТГУ. – 2009. – № 327. – С. 229–233.
21. **Коновалова В. А.** Остракоды верхнего неоплейстоцена юго-востока Западно-Сибирской равнины и их стратиграфическое значение // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2016. – Т. 24, № 1. – С. 1–17.



22. **Лаухин С. А.** Стратиграфия четвертичных отложений нижнего течения р. Ангары // Четвертичный период Сибири. – М., 1966. – С. 91–99.
23. **Легенда** Ангаро-Енисейской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (третье поколение) Кн. 2. (Граф. прил.) / сост. М. Л. Махлаев, В. В. Комаров, В. Г. Межубовский и др. – Красноярск: Красноярскгеолсъемка, 2002. – 120 л.
24. **Маликов Д. Г.** Новые материалы по малому пещерному медведю *Ursus rossicus borissiak*, 1930 среднего неоплейстоцена Куртакского археологического района // Амурский зоологический журнал. – 2018. – № X(1). – С. 80–87.
25. **Моссаковский А. А., Херасков Н. Н.** Геологическая карта СССР. Масштаб 1:200 000. Серия Минусинская. Лист N-46-XXV. Объяснительная записка. – М.: Госгеолтехиздат, 1960. – 94 с.
26. **Нагорский М. П.** Основные этапы четвертичной истории юго-востока Западно-Сибирской низменности // Вестн. Зап.-Сиб. геол. упр. 1941. – № 3. – С. 36–56.
27. **Находка** «кладбища» древних мамонтов на Енисее / С. А. Лаухин, Н. И. Дроздов, В. П. Чеха и др. // Докл. РАН. – 1997. – Т. 352, № 2. – С. 241–244.
28. **Новая** находка степного слона *Mammuthus trogonotherii* Pohlig (Proboscidea, Elephantidae) в Павлодарском Прииртышье, Казахстан / А. В. Шпанский, В. Н. Алиясова, С. В. Титов, Т. Н. Смагулов // Бюл. МОИП. Отд. геол. – 2008. – Т. 83, вып. 3. – С. 52–62.
29. **Оводов Н. Д., Тарасов А. Ю.** Большая кошка (*Panthera* sp.) и малый пещерный медведь (*Ursus rossicus*) в Сибири // Енисейская провинция. – 2009. – Вып. 4. – С. 129–135.
30. **Палеогеография** Западно-Сибирской равнины в максимум позднезырянского оледенения / С. А. Архипов, В. И. Астахов, И. А. Волков и др. – Новосибирск: Наука, 1980. – 112 с.
31. **Парфенов Ю. И., Гончаров Ю. И.** Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Енисейская. Лист О-46-XXXIV. Объяснительная записка. – М.: Госгеолтехиздат, 1963. – 63 с.
32. **Позднеплейстоценовая** мегафауна юга Западной и Средней Сибири: новые данные по радиоуглеродному датированию и новые находки из аллювиальных местонахождений в 2020 году / С. К. Васильев, Е. В. Пархомчук, М. А. Середнёв и др. // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – 2020. – Т. 26. – С. 43–50.
33. **Пуминов А. П.** К истории долины р. Енисей на участке Минусинского прогиба в кайнозойе // Четвертичный период Сибири. – М.: Наука, 1966. – С. 91–105.
34. **Решения** всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири (Новосибирск, 1979). Ч. III. Четвертичная система. Объяснительные записки к региональным стратиграфическим схемам. – Л.: ВСЕГЕИ, 1983. – 84 с.
35. **Русанов Г. Г., Важов С. В.** Опорные разрезы четвертичных отложений Горного Алтая (Беле, Кубадру, Чаган). – Бийск: АГАО, 2014. – 163 с.
36. **Стратиграфический** кодекс России. Издание третье, исправленное и дополненное. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2019. – 96 с.
37. **Унифицированная** региональная стратиграфическая схема Средней Сибири (Таймыр, Сибирская платформа): объяснительная записка / под ред. В. С. Волковой, Б. А. Борисова, В. А. Камалетдинова. – Новосибирск, 2010. – 90 с.
38. **Федотов А. Н., Перфилова О. Ю., Ладыгин С. В.** Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Серия Минусинская. Лист N-46-XXV (Аскиз). Объяснительная записка. – М.: ВСЕГЕИ, 2013. – 240 с.
39. **Федотов А. Н.** Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Минусинская. Лист N-46-XX (Абакан). Объяснительная записка. – М.: ВСЕГЕИ, 2019. – 78 с.
40. **Фениксова В. В.** Палеогеография внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в среднелепистоценовую эпоху // Четвертичный период Сибири. – М., 1966. – С. 232–244.
41. **Фениксова В. В.** Четвертичные отложения долины р. Енисей от г. Красноярска до устья р. Большой Пит // Материалы по геологии Красноярского края. – М., 1960. – С. 149–167.
42. **Херасков Н. Н., Ильина Н. С.** Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Алтае-Саянская. Лист N-46-XXVI. Объяснительная записка. – М.: Госгеолтехиздат, 1963. – 67 с.
43. **Цейтлин С. М.** Сопоставление четвертичных отложений ледниковой и внеледниковой зон Центральной Сибири. – М.: Наука, 1964. – 187 с.
44. **Шпанский А. В.** Гигантские олени *Megaloceros giganteus* (Blum.) (Mammalia, Artiodactyla) юго-востока Западно-Сибирской равнины // Бюл. МОИП. Отд. геол. – 2011. – Т. 86, № 1. – С. 18–30.
45. **Шпанский А. В.** Скелет гигантского оленя *Megaloceros giganteus giganteus* (Blumenbach, 1803) (Mammalia, Artiodactyla) из Павлодарского Прииртышья // Палеонт. журн. – 2014. – № 5. – С. 81–98.
46. **Шпанский А. В.** Четвертичные крупные млекопитающие Западно-Сибирской равнины: условия обитания и стратиграфическое значение: автореф. дис. ... д. г.-м. н. – Томск: ТГУ, 2019. – 40 с.
47. **Шпанский А. В., Васильев С. К., Печерская К. О.** Трогонтериевый слон *Mammuthus trogonotherii* (Pohlig) из Омского Прииртышья // Палеонт. журн. – 2015. – № 3. – С. 81–102.
48. **Quaternary paleolake formation and cataclysmic flooding along the upper Yenisei river / G. Komatsu, S. Arzhannikov, A. Gillespie, et al. // Geomorphology. – 2009. – Vol. 104, no. 3–4. – P. 143–164.**
49. **Records of *Bison priscus* Bojanus (Artiodactyla, Bovidae) skeletons in Western Siberia / A. V. Shpansky,**

S. V. Svyatko, P. J. Reimer, S. V. Titov // Russian Journal of Theriology. – 2016. – Vol. 15(2). – P. 100–120.

50. Shpansky A. V., Kuzmin Y. V. The MIS 3 megafauna of the southeastern West Siberia and the possibility of late survival of steppe mammoth (*Mammuthus trogontherii chosaricus*) // Radiocarbon. – 2021. – Vol. 63, no. 2. – P. 575–584.

51. Yamskikh A. F., Yamskikh G. Y. Late Pleistocene and Holocene sediments of the polycyclic terraces in the Oya River valley in south Minusa depression // Field Guidebook for the Global Continental Paleohydrology Meeting, Krasnoyarsk – Khakassia – Tuva Region. – Krasnoyarsk, 2001 – P. 136–145.

REFERENCES

1. Arkhipov S.A. [The problem of correlation of alluvial and glacial deposits: terraces of the Yenisei non-glacial zone of the West Siberian Lowland]. *Chetvertichnyy period Sibiri* [The Quaternary period of Siberia]. Moscow, Nauka Publ., 1966, pp. 50–71. (In Russ.).

2. Astakhov V.I. [The Middle and Late Neo-Pleistocene of the glacial zone of West Siberia: problems of stratigraphy and paleogeography]. *Byulleten komissii po izucheniyu chetvertichnogo perioda – Bulletin of the Commission for Study of the Quaternary*, 2009, no. 69, pp. 8–24. (In Russ.).

3. Vasilyev S.A., Kasparov A.K., Svezhentsev Yu.S. [Faunal remains and the reconstruction of the Upper Paleolithic hunting strategies in the Upper Yenisei Basin (based on materials from stratified sites near the Maina hydroelectric power station)]. *Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii – Archaeology, ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2001, no. 3, pp. 26–30. (In Russ.).

4. Vasilyev S.K., Slavinsky V.S., Postnov A.V. [The irish elk (*Megaloceros giganteus* Blumenbach, 1803) in the paleofauna of the Holocene sites of the Northern Angara region (Ust-Tushama-1, Sosnovy Tushamsky ostrov, Ust-Talaya)]. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta – Vestnik NSU*, 2013, vol. 12, no. 7, pp. 177–185. (In Russ.).

5. Zolnikov I.D., Deev E.V., Slavinskiy V.C., et al. Afontova Gora II archaeological site: geology and postdepositional deformation (Krasnoyarsk, Siberia). *Russian Geology and Geophysics*, 2017, vol. 58, no. 2, pp. 190–198.

6. Gorshkov S.P. [On the stratigraphy of anthropogenic sediments of the extraglacial zone of the Cis-Yenisei Siberia]. *Chetvertichnyy period Sibiri* [The Quaternary of Siberia]. Moscow, 1966, pp. 71–81. (In Russ.).

7. Gorshkov S.P. [The problem of comparing Pleistocene deposits of the Yenisei Siberia non-glacial zone with events in the glacial zone]. *Chetvertichnye oledeneniya Sredney Sibiri* [Quaternary glaciations of Middle Siberia]. Moscow, 1986, pp. 95–101. (In Russ.).

8. Gorshkov S.P., Rybakova N.O. [On the composition and conditions of alluvium formation of the Yenisei River 38-meter terrace (according to the study in the area of the Ermolaevo village)]. *Voprosy geologii*

Krasnoyarskogo kraya [Problems of Geology of the Krasnoyarsk Territory]. Moscow, 1964, pp. 301–312. (In Russ.).

9. Gromov V.I. [Paleontological and archaeological substantiation of the stratigraphy of the Quaternary continental sediments on the territory of the USSR: (Mammals, the Palaeolithic)]. *Trudy geologicheskogo instituta*, 1948, vol. 64, geol. ser, no. 17, 529 p. (In Russ.).

10. Derevyanko A.P., Markin S.V., Vasilyev S.A. *Paleolitovedeniye: vvedeniye i osnovy* [Paleolithology: Introduction and Basics]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1994. 288 p. (In Russ.).

11. Shpansky A.V., Mikharevich M.V., Novikov S.V., et al. [Controversial issues of geomorphology and paleogeography of the Upper Yenisei valley]. *Geomorfologiya*, 2020, no. 3, pp. 98–105. (In Russ.).

12. Drozdov N.I., Chekha V.P., Khazarts P. *Geomorfologiya i chetvertichnyye otlozheniya Kurtakskogo geoarkheologicheskogo rayona (Severo-Minusinskoy vpadiny)* [Geomorphology and Quaternary Deposits of the Kurtak Geoarcheological Region (North-Minusinsk Depression)]. Krasnoyarsk, 2005. 112 p. (In Russ.).

13. Yefimova L.I., Kachuro O.Yu., Ponomareva E.A. [Paleontological characteristics of the Kochki Horizon of the Pre-Altai plain]. *Kochkovskiy gorizont Zapadnoy Sibiri i ego vozrastnyye analogi v smezhnykh raionakh* [Kochki Horizon of West Siberia and its age analogues in contiguous areas]. Novosibirsk, 1980, pp. 36–44. (In Russ.).

14. Zubakov V.A. [Pleistocene deposits of the Yenisei valley from Krasnoyarsk to Angara mouth]. *Chetvertichnyy period i ego istoriya* [The Quaternary and its history]. Moscow, Nauka Publ., 1965, pp. 183–196. (In Russ.).

15. Zyatkova L.K., Rakovets O.A. [Minusinsk depressions]. *Altai-Sayanskaya gornaya oblast. Istoriya razvitiya relyefa Sibiri i Dalnego Vostoka*. [Altai-Sayan Mountain Country. History of development of the relief of Siberia and the Far East]. Moscow, 1969, pp. 240–275. (In Russ.).

16. Zolnikov I.D. Deev E. V., Tsybankov A. A., et al. On the supposedly young age of Angara alluvial sediments based on the findings of salvage excavations in the flooding area of the Boguchany hydroelectric plant. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2013, no. 4(56), pp. 38–49.

17. Khazin L.B., Khaxina I.V., Krivonogov S.K., et al. Holocene climate changes in southern West Siberia based on ostracod analysis. *Russian Geology and Geophysics*, 2016, vol. 57, no. 4, pp. 574–585.

18. Kolyamkin V.M. [A new look at the time and conditions of the formation of the Yenisei terraces]. *Geologiya i poleznyye iskopaemye Krasnoyarskogo kraya i respubliki Khakasiya* [Geology and Mineral Resources of Krasnoyarsk Territory and the Republic of Khakassia], 2000, issue 5, pp. 51–52. (In Russ.).

19. Konovalova V.A. New and little-known ostracode species from the Middle Neopleistocene to Ho-



locene of the southeastern West Siberian Plain. *Paleontological Journal*, 2012, vol. 46, no. 3, pp. 240–249.

20. Konovalova V.A. [The problem of establishing assemblages of fresh-water ostracods of the Late Neopleistocene-Holocene in the southeast of the West-Siberian Plain]. *Vestnik TGU – Tomsk State University Journal*, 2009, no. 327, pp. 229–233. (In Russ.).

21. Konovalova V.A. [Upper Neopleistocene ostracods from the southeastern West Siberian Plain and their stratigraphic significance]. *Stratigrafiya. Geologicheskaya korrelyatsiya – Stratigraphy. Geological correlation*, 2016, vol. 24, no. 1, pp. 1–17. (In Russ.).

22. Laukhin S.A. [Stratigraphy of Quaternary deposits of the Angara River lower reach]. *Chetvertichnyi period Sibiri* [The Quaternary of Siberia]. Moscow, 1966, pp. 91–99. (In Russ.).

23. Makhlaev M.L., Komarov V.V., Mezhubovsky V.G., et al. *Legenda Angaro-Yeniseiskoy serii listov Gosudarstvennoy geologicheskoy karty Rossiiskoy Federatsii masshtaba 1:1 000,000 (tretye pokoleniye). Kniga 2* [Legend of the Angara-Yenisei block of the State Geological Map of the Russian Federation on a scale of 1:1,000,000 (third generation). Book 2. Krasnoyarsk, 2002. 120 p. (In Russ.).

24. Malikov D.G. [New materials of small cave bear *Ursus rossicus* Borissiak, 1930 from Middle Neopleistocene of Kurtak archeology district]. *Amurskiy zoologicheskii zhurnal – Amurian Zoological Journal*, 2018, Vol. X(1), pp. 80–87. (In Russ.).

25. Mossakovskiy A.A., Kheraskov N.N. *Geologicheskaya karta SSSR. Masshtab 1:200 000. Seriya Minusinskaya. List N-46-XXV. Obyasnitelnaya zapiska* [Geological map of the USSR. Scale 1:200,000. Minusinsk series. Sheet N-46-25. Explanatory note]. Moscow, Gosgeoltekhizdat Publ., 1960. 94 p. (In Russ.).

26. Nagorskiy M.P. [Main stages of the Quaternary history of the south-eastern West Siberian Lowland]. *Vestnik Zapadno-Sibirskogo geologicheskogo upravleniya*, 1941, no. 3, pp. 36–56. (In Russ.).

27. Lauchin S.A., Drozdov N.I., Chekha V.P., et al. [Discovery of the “cemetery” of ancient mammoths on the Yenisei River]. *Doklady RAS*, 1997, vol. 352, no. 2, pp. 241–244. (In Russ.).

28. Shpansky A.V., Aliyasova V.N., Titov S.V., Smagulov T.N. [New find of steppe elephant *Mammuthus Trogonotherii pohlig* (Proboscidea, Elephantidae) from Pavlodarian Irtysh region, Kazakhstan]. *Byulleten MOIP – Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou*, 2008, vol. 83, issue 3, pp. 52–62. (In Russ.).

29. Ovodov N.D., Tarasov A.Yu. [Big cat (*Panthera* sp.) and small cave bear (*Ursus rossicus*) in Siberia]. *Eniseiskaya provincial*, 2009, vol. 4, pp. 129–135. (In Russ.).

30. Arkhipov S.A., Astakhov V.I., Volkov I.A., et al. *Paleogeografiya Zapadno-Sibirskoi ravniny v maksimum pozdnezhyryanovskogo oledeneniya* [Paleogeography of West Siberian Plain at the Maximum of the Late Zyryanka Glaciation]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1980. 112 p. (In Russ.).

31. Parfenov Yu.I., Goncharov Yu.I. *Geologicheskaya karta SSSR masshtaba 1:200 000. Seriya Yeniseyskaya. List O-46-XXXIV. Obyasnitelnaya zapiska* [Geological map of the USSR with a scale of 1:200,000. Yenisei series. Sheet O-46-34. Explanatory note]. Moscow, Gosgeoltekhizdat Publ., 1963. 63 p. (In Russ.).

32. Vasiliev S.K., Parkhomchuk E.K., Serednyov M.A., et al. [Late Pleistocene Megafauna from the South of Western and Central Siberia: new data on Radiocarbon dating and new finds from Alluvial Sites in 2020]. *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and neighboring territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2020, vol. 26, pp. 43–50. (In Russ.).

33. Pulminov A.P. [To the history of the Yenisei River valley on the site of the Minusinsk trough in the Cenozoic]. *Chetvertichnyi period Sibiri* [The Quaternary of Siberia]. Moscow, Nauka Publ., 1966, pp. 91–105. (In Russ.).

34. *Resheniya vsesoyuznogo stratigraficheskogo soveshchaniya po dokembriyu, paleozoyu i chetvertichnoy sisteme Sredney Sibiri (Novosibirsk, 1979). Chast III. Chetvertichnaya sistema. Obyasnitelnyye zapiski k regionalnym stratigraficheskim skhemam* [Decisions of the All-Union stratigraphic meeting on the Precambrian, Paleozoic and Quaternary Systems of Central Siberia (Novosibirsk, 1979). Part 3. The Quaternary System. Explanatory notes to regional stratigraphic schemes]. Leningrad, VSEGEI Publ., 1983. 84 p. (In Russ.).

35. Rusanov G.G., Vazhov S.V. *Opornyye razrezy chetvertichnykh otlozheniy Gornogo Altaya (Bele, Kubadru, Chagan)* [Reference sections of the Quaternary deposits in Gorny Altai (Bele, Kubadru, Chagan)]. Biysk, 2014, 163 p. (In Russ.).

36. *Stratigraficheskii kodeks Rossii. Izdaniye tretye, ispravlennoye i dopolnennoye* [Stratigraphic Code of Russia. Third edition]. Saint Petersburg, VSEGEI Publ., 2019. 96 p. (In Russ.).

37. Volkova V.S., Borisova B.A., Kamaletdinova V.A. *Unifitsirovannaya regionalnaya stratigraficheskaya schema Sredney Sibiri (Taimyr, Sibirskaya platforma)* [Unified regional stratigraphic scheme of Central Siberia (Taimyr, Siberian Platform): Explanatory Note]. Novosibirsk, 2010. 90 p. (In Russ.).

38. Fedotov A.N., Perfilova O.Yu., Ladygin S.V. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii. Masshtab 1:200 000. Seriya Minusinskaya. List N-46-XXV (Askiz). Obyasnitelnaya zapiska* [Geological map of the Russian Federation with a scale of 1:200,000. Minusinsk series. Sheet N-46-25 (Askiz). Explanatory note]. Moscow, VSEGEI Publ., 2013. 240 p. (In Russ.).

39. Fedotov A.N. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiyskoy Federatsii. Masshtab 1:200 000. Izdaniye vtoroye. Seriya Minusinskaya. List N-46-XX (Abakan). Obyasnitelnaya zapiska* [Geological map of the Russian Federation with a scale of 1:200,000. Second edition. Minusinsk series. Sheet N-46-20 (Abakan). Explanatory note]. Moscow, VSEGEI Publ., 2019. 78 p. (In Russ.).



40. Feniksova V.V. [Paleogeography of the non-glacial zone of the West Siberian Lowland in the Middle Pleistocene epoch]. *Chetvertichnyy period Sibiri* [The Quaternary of Siberia]. Moscow, 1966, pp. 232–244. (In Russ.).

41. Feniksova V.V. [Quaternary deposits of the Yenisei River valley from Krasnoyarsk to the Bolshoi Pit River mouth]. *Materialy po geologii Krasnoyarskogo kraya* [Materials on the Geology of Krasnoyarsk krai]. Moscow, 1960, pp. 149–167. (In Russ.).

42. Kheraskov N.N., Ilyina N.S. *Geologicheskaya karta SSSR masshtaba 1: 20 000. Seriya Altaye-Sayanskaya. List N-46-XXVI. Obyasnitelnaya zapiska*. [Geological map of the USSR with a scale of 1:20,000. Altai-Sayan series. Sheet N-46-26. Explanatory note]. Moscow, Gosgeoltekhizdat Publ., 1963. 67 p. (In Russ.).

43. Tseitlin S.M. *Sopostavleniye chetvertichnykh otlozheniy lednikovoy i vnelednikovoy zon Tsentralnoy Sibiri* [Comparison of Quaternary sediments of glacial and non-glacial zones of Central Siberia]. Moscow, Nauka Publ., 1964. 187 p. (In Russ.).

44. Shpansky A.V. [Irysh elks *Megaloceros giganteus* (Blum.) (Mammalia, Artiodactyla) of the south-eastern West Siberian Plain]. *Byulleten MOIP – Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou*, 2011, vol. 86, no. 1, pp. 18–30. (In Russ.).

45. Shpansky A.V. Skeleton of the giant deer *Megaloceros giganteus giganteus* (Blumenbach, 1803) (Mammalia, Artiodactyla) from the Irtysh region near Pavlodar. *Paleontological Journal*, 2014, vol. 48, no. 5, pp. 534–550.

46. Shpansky A.V. *Chetvertichnyye krupnyye mlekopitayushchiye Zapadno-Sibirskoy ravniny: usloviya obitaniya i stratigraficheskoye znachenie. Avtoref. doct. dis.* [Quaternary large mammals of the West Siberian Plain: habitat conditions and stratigraphic significance. Author's abstract of DSc thesis]. Tomsk State University Publ., 2019. 40 p. (In Russ.).

47. Shpansky A.V., Vasilyev S.K., Pecherskaya K.O. The steppe elephant *Mammuthus trogonotherii* (Pohlig) from the Irtysh region near Omsk. *Paleontological Journal*, 2015, vol. 49, no. 3, pp. 304–325.

48. Komatsu G., Arzhannikov S., Gillespie A., et al. Quaternary paleolake formation and cataclysmic flooding along the upper Yenisei river. *Geomorphology*, 2009, vol. 104, no. 3–4, pp. 143–164.

49. Shpansky A.V., Kuzmin Y.V. The MIS 3 megafauna of the southeastern West Siberia and the possibility of late survival of steppe mammoth (*Mammuthus trogontherii chosaricus*). *Radiocarbon*, 2021, vol. 63, no. 2, pp. 575–584.

50. Shpansky A.V., Svyatko S.V., Reimer P.J., Titov S.V. Records of *Bison priscus* Bojanus (Artiodactyla, Bovidae) skeletons in Western Siberia. *Russian Journal of Theriology*, 2016, vol. 15(2), pp. 100–120.

51. Yamskikh A.F., Yamskikh G.Y. Late Pleistocene and Holocene sediments of the polycyclic terraces in the Oya River valley in south Minusa depression. *Field Guidebook for the Global Continental Paleohydrology Meeting, Krasnoyarsk – Khakassia – Tuva Region*. Krasnoyarsk, 2001, pp. 136–145.

© М. В. Михаревич, А. В. Шпанский, 2021