

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2025. № 4 (81). С. 147–154.
Buryat Agrarian Journal. 2025;4(81):147–154.

Краткое сообщение
УДК 664.8; 631.4 (4);551.8
doi: 10.34655/bgsha.2025.81.4.018

Эволюция древесных растений южно-таежной природной зоны Приенисейской Сибири в каргинский этап позднего плейстоцена

Галина Александровна Демиденко

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
demidenkoekos@mail.ru

Аннотация. Цель исследования – создание схемы эволюции древесных растений в современных южно-таежных экосистемах Приенисейской Сибири в каргинский этап позднего плейстоцена. Одной из актуальных задач современного лесообразования является изучение процессов смены лесных экосистем как основы эволюции лесного покрова Земли. Сложность взаимосвязей природных компонентов экосистем (растительности, почв, фауны и других) особенно остро проявляется в периоды глобальных колебаний климата (ледниковые и межледниковые периоды) и их этапы. Климат оказывает решающее влияние на растительность. Именно в каргинский этап позднего плейстоцена субаэральные отложения широко представлены на всей территории Евразии. Смена природных факторов во времени являются значимыми при эволюции лесных экосистем. Анализ эволюции природных комплексов в Каргинский этап позднего плейстоцена (межледниковье) в Приенисейской Сибири показывает смену биоклиматической обстановки. Лесные сообщества (темнохвойные, светлохвойные, смешанные) произрастали на протяжении каждого из периодов этого потепления. Эта закономерность позволяет прогнозировать эволюционную смену древесных растений в южной тайге Приенисейской Сибири в последующие потепления и их этапы.

Ключевые слова: эволюция, природные зоны (подзоны), южная тайга, таежные экосистемы, потепления (межледниковья), климатические периоды, древесные растения.

Brief report

Evolution of woody plants of the Southern Taiga natural zone of Yenisei Siberia in the Karginsky stage of the Late Pleistocene

Galina A. Demidenko

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
demidenkoekos@mail.ru

Abstract. The purpose of the study is to create a scheme of the evolution of woody plants in modern southern taiga ecosystems of the Yenisei Siberia during the Karginsky stage of the Late Pleistocene. One of the urgent tasks of the modern forest formation is the study of the processes of changes of forest ecosystems, as the basis for the evolution of the Earth's forest cover. The complexity of the relationships between the natural components of ecosystems (vegetation, soil, fauna and others) is especially acute during periods of global climate fluctuations (glacial and interglacial periods) and their stages. Climate has a dramatic influence on vegetation. It was during

the Kargin stage of the Late Pleistocene that subaerial deposits were widely represented throughout Eurasia. Changes in natural factors over time are significant for the evolution of forest ecosystems. Analysis of the evolution of natural systems during the Kargin stage of the Late Pleistocene (interglacial period) in the Yenisei Siberia shows a change in the bioclimatic situation. Forest communities (dark coniferous, light coniferous, mixed) grew during each of the periods of this warming. This pattern allows predicting the evolutionary change of woody plants in the Southern Taiga of the Yenisei Siberia during subsequent warming periods and their stages.

Keywords: evolution, natural zones (subzones), southern taiga, taiga ecosystems, warming periods (interglacial periods), climatic periods, woody plants.

Введение. Эволюционный процесс является важнейшим экологическим фактором, в основу которого положен фактор времени. Эволюция – это развитие экосистем разных уровней интеграции во времени и пространстве [1]. При глобальных изменениях климата представление об эволюции таежных экосистем актуально для реконструкции природной обстановки прошлых периодов лесообразования, а также понимания современного состояния таежной растительности и прогнозирования формирования в будущем [2-10].

Сложность взаимосвязей природных компонентов экосистем (растительности, почв, фауны и других) особенно остро проявляется в периоды глобальных колебаний климата (ледниковых и межледниковых периодов) и их этапы. Климат оказывает решающее влияние на растительность.

Именно в каргинский этап позднего плейстоцена субаэральные отложения широко представлены на всей территории Евразии [8]. В Сибири в это время субаэральные отложения формировались в условиях малохетского (позднекаргинского) и липовско-новоселовского (раннекаргинского) потеплений и разделяющим их конощельского похолодания [8,9].

Территории Сибири, в том числе Приенисейской Сибири, в отличие от европейской части России, слабее изучена с позиций эволюционирования таежных экосистем в позднем плейстоцене. Получение и обобщение новых фактических данных в различных регионах Сибири имеют большую научную новизну и значимость для формирования целостной картины эволюции растительности на Евразийском континенте.

Цель исследования: создание схемы эволюции древесных растений в современных южно-таежных экосистемах Приенисейской Сибири в каргинский этап позднего плейстоцена.

Объекты и методы исследования. Район исследования – среднее и нижнее течение реки Ангары, охватывает долину реки Ангары с ее притоками (река Кова; река Грязнуха).

Объектами исследования являются субаэральные отложения педокомплексов (Усть-Ковинского и Ангарского), расположенных в теле второй надпойменной террасы (высота террасы – 15 – 20 м; ширина – 0.5 – 0.9 км) среднего и нижнего течения реки Ангары. Возраст педокомплексов относится к каргинскому этапу позднего плейстоцена.

Субаэральные отложения педокомплексов вскрыты коррелирующими геологическими разрезами и «зачистками», имеющими аналогичное геолого-геоморфологическое строение в Усть-Ковинском педокомплексе (среднее течение Ангары в месте впадения реки Ковы) и Ангарском педокомплексе (нижнее течение Ангары в месте впадения реки Грязнухи) [6,7,10].

Применялся комплексный подход к палеоэкологическим исследованиям, включающим палеопедологический, палинологический, палеонтологический, радиоуглеродный методы исследования природной среды позднего плейстоцена, представленные в «Схеме эволюции природных комплексов бассейна Среднего Енисея в позднем плейстоцене и голоцене». Комплексный подход в исследовании дает представления об этапах развития природы в геологическом прошлом в зависимости от глав-

ного фактора – климата.

Принцип актуализма, предложенный Чарльзом Лайельм (1830), позволяет выявить черты сходства и различия между современными компонентами экосистем и компонентами палеоэкосистем, сформировавшимися в аналогичных условиях палеосреды.

Одной из актуальных задач современного лесообразования является изучение процессов смены лесных экосистем как основы эволюции лесного покрова Земли [11].

Результаты и обсуждение. Смена природных факторов во времени (рельефа, климата, почвенного покрова, растительности, фауны и других) является значимой при эволюции лесных экосистем. В Сибирском регионе изучение зако-

номерностей эволюции древесной растительности, связанной с процессами смены почвенных покровов с прошлого до настоящего времени, является основой для обоснования современного лесообразования и прогнозирования его будущего направления.

Современные эколого-географические условия произрастания древесной растительности в южной тайге. Рельеф Приангарского (Ангара-Чунского) плато представлен пластово-денудационной равниной, расчлененной относительно неглубоко врезанными долинами рек (Бирюсы, Чуны, Грязнухи, Ковы и другими).

Климат резко континентальный с продолжительной суровой зимой и коротким теплым летом (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Основные климатические показатели Приангарского (Ангара-Чунского) плато

Метеостанция	Среднегодовое количество осадков, мм	Температура воздуха, °С			Величина солнечной радиации, ккал/см ²	Радиационный баланс, ккал/см ²
		январь	июль	среднегодовая		
Чадобец	455	-24.8	19.7	- 2.5	80-93	27-35

Таблица 2 – Состояние снежного покрова, глубина промерзания почв, продолжительность безморозного периода Приангарского (Ангара-Чунского) плато

Метеостанция	Период образования снежного покрова, дата	Наличие снежного покрова, дни	Высота снежного покрова (максимальная), см	Продолжительность безморозного периода, дни	Глубина промерзания почв (средняя), см
Чадобец	13 октября – 28 апреля	187	80	112	185

Современная растительность в южной тайге Приенисейской Сибири представлена основными лесообразующими породами: темнохвойными (пихта сибирская (*Abiessibirica*), ель сибирская (*Piceaobovata*) и светлохвойными (сосна сибирская кедровая или сибирский кедр (*Pinussibirica*)). Дерново-подзолистые почвы преобладают в современном почвенном покрове южной тайги.

Эволюция природных зон Приенисейской Сибири в каргинский этап позднего плейстоцена. Каргинский этап позднего плейстоцена в Сибири, в том числе в Приенисейской Сибири, являясь межледниковьем, характеризуется сменной биоклиматической обстановки и подразделяется: 1. Малохетское потепление. 2. Конощельское похолодание. 3. Липовско-новоселовское потепление (табл. 3).

Таблица 3 – Схема эволюции почвенно-растительных зон Приенисейской Сибири в каргинский этап позднего плейстоцена; современная природная зона – тайга (бореальная), природная подзона – южная тайга.

Каргинский этап позднего плейстоцена, тыс. лет	Периоды каргинского времени	Возраст, тыс. лет	Среднее и нижнее течение реки Ангары	
			Природные зоны и подзоны	Палеопочвы
Каргинский этап (межледниковье) 50-25	Малохетское потепление (раннекаргинское)	50-34	Северная тайга	Глееземы, текстурно-дифференцированные оподзоленного ряда, мерзлотные
			Средняя тайга	Подзолистые, буротаежные, длительно сезонно-мерзлотные
			Южная тайга	Серые лесные, бурые таежные
			Подтайга, лесостепь, степь	Черноземовидные (выщелоченные, оподзоленные, обыкновенные)
			Сосново - березово-леса	Серые лесные, оподзоленные
			Темнохвойные леса	Дерново-подзолистые, бурые таежные, дерново-таежные
	Конощельское похолодание	34-30	Лесотундра, тундра	Глеевые мерзлотные
	Липовско-новоселовское потепление (позднекаргинское)	30-25	Лесотундра	Текстурно-дифференцированные оподзоленного ряда, глееземы
			Северная тайга	Глееземы, текстурно-дифференцированные
			Средняя тайга	дерново-таежные, подзолистые, длительно сезонно-мерзлотные
			Южная тайга	Серые лесные, дерново-подзолистые, буроземы
			Подтайга, лесостепь, степь	Дерновые-лесные, серые лесные, черноземовидные
			Южная тайга	Дерново-подзолистые, буроземы
			Средняя тайга	Бурые таежные, дерново-таежные, длительно сезонно-мерзлотные
			Северная тайга	Таежные, подзолистые, мерзлотные
			Лесотундра	Тундровые мерзлотные

Малохетское потепление каргинского этапа позднего плейстоцена.

В малохетское (раннекаргинское) потепление происходила смена природных комплексов: северная тайга → средняя тайга → южная тайга → подтайга, лесостепь, степь → березово-сосновые леса → темнохвойные леса.

Лесные экосистемы присутствовали на всем протяжении этого периода. В оптимум малохетского потепления (подтайга, лесостепь, степь → березово-сосновыми леса) лесные экосистемы чередовались со степными.

Спорово-пыльцевые спектры геологического разреза Усть-Ковинского педа-

комплекса указывают на преобладание пыльцы темнохвойных пород. Пыльца темнохвойных пород указывает на более влажный климат, чем современный. В спорово-пыльцевых спектрах средней части геологических разрезов [6, 10] и в раскопе археологического памятника Усть-Кова (южная тайга —> подтайга, лесостепь), отражающих оптимум потепления, преобладают сосново-березовыми лесами с большой примесью ели, пихты, сибирского кедра [12].

Макро- и микрофлорестические остатки представлены обилием шишек ели сибирской (*Picea sebovata*), обладающих большим размером по сравнению с современными, а также шишек лиственницы, близкой к лиственнице сибирской (*Larix sibirica*).

Единичные образцы гумусовых горизонтов палеопочв в раскопе археологического памятника Усть-Кова имеют спорово-пыльцевые спектры растительности холодных степных пространств [13-15].

Молокофауна (по определению А.Н. Чапыги) представлена теплолюбивыми униодами.

Приведенные спорово-пыльцевые спектры, палеоботанические данные и палеопедологический анализ палеопочв [6] свидетельствуют о более теплом и влажном климате в оптимум малохетского потепления. На протяжении всего малохетского потепления произрастали темнохвойные и светлохвойные леса.

Конощельское похолодание каргинского этапа позднего плейстоцена.

Конощельское похолодание характеризуется активизацией процесса осадконакопления. В субаэральных отложениях геологических разрезов этого времени в Приенисейской Сибири не сохранились не только почвы, но даже педоседименты.

Однако, микро-морфологические и аналитические исследования субаэральных отложений этого периода указывают на признаки таежного лесообразования и почвообразования и произрастания карликовой березы.

Макроморфологическое строение субаэральных отложений отражает многоста-

дийность и сложность процесса осадконакопления. Присутствуют железисто-марганцевые новообразования (стяжения) как точечных форм, так и в виде железистых псевдофибр (длиной до 15 см) и ортштейнов; бурые натечные образования коломорфной глины; признаки оглеения. При таких условиях возможно развитие текстурно-дифференцированных оподзоленных (?), а также глеевых мерзлотных почв.

Микроморфологическое строение показывает концентрацию глинистой плазмы основы в виде пленок бурого цвета, анизотропных; вторичное локальное окarbonачивание этих отложений вдоль пор.

В экстремальных условиях холода (тундры и лесотундры) формировались тундровые палеопочвы (глеевые мерзлотные).

Липовско-новоселовское потепление каргинского этапа позднего плейстоцена. В липовско-новоселовское (позднекаргинское) потепление происходила смена природных комплексов: лесотундра —> северная тайга —> средняя тайга —> южная тайга —> подтайга, лесостепь, степь —> южная тайга —> средняя тайга —> северная тайга —> лесотундра (табл.1). Имеет двухчленное морфологическое строение, отражающее первую и вторую половину потепления.

Первая половина липовско-новоселовского потепления характеризуется усилением сухости климата и активизации дернового процесса, приводившего к появлению подтаежных, лесостепных и степных ландшафтов на дерново-лесных, серых лесных, черноземовидных почвах. Отмечается вторичная окarbonаченность и слабое диффузное ожелезнение. Г.А. Воробьевой аналогичные образования с проявлением вторичного окarbonачивания отмечены в Южном Приангарье [16,17]. В гумусовых прослойках много включений древесного угля, что можно считать последствием пожаров.

В оптимум потепления на широте Ангары значительные площади занимали лесостепи. Спорово-пыльцевые спектры характеризовались как лесостепные.

В травяном покрове преобладали злаки (до 55- 65 %); среди древесных пород произрастали сосна и береза, осина с примесью темнохвойных [13,15].

Палеофауна представлена бизоном (позднего типа), лошадей, северным оленем (редко) (по определению Э.А. Вангейма), которая характерна для холодных степей и лесостепей.

Во вторую половину липовско-новоселовского потепления биоклиматическая обстановка меняется в сторону увлажнения и общего похолодания и характеризуется проявлением таежного лесообразования и почвообразования.

В спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца древесных пород (55 – 97 %), среди которых основная роль принадлежит пыльце березы, сосне кедровой, лиственнице (единично) [13-15]. Н.В. Кинд предполагает развитие еловых лесов с примесью лиственницы (в средней части сибирской тайги) [8].

Среди пыльцы травянистых растений преобладает пыльца разнотравья; осоковые (*Cyperaceae*); марьевые (*Chenopodiaceae*); произрастают многолетние мхи порядка бриевые (*Bryales*). Увеличиваются площади заболоченных пространств.

Почвообразование сменилось лесным, а затем таежным. Эволюция палеопочв шла в направлении усиления подзолистого процесса и увлажнения. Повышенная влажность субэральных отложений «запечатлилась» в морфологии сохранившихся гумусовых горизонтов черномземовидных палеопочв в виде следов солифлюкционных процессов, тиксотропии и криотурбации.

Палеофауна представлена костями мамонта, бизона, носорога, северного оленя, лошади, кулана (по определению Э.А. Вангейма и Д.Н. Оводова) [13,14].

По данным абсолютного радиоуглеродного датирования, возраст погребенных гумусовых горизонтов палеопочв липовско-новоселовского потепления составляет $32\,865 \pm 50$ (СО АН-1690); $30\,100 \pm 150$ (ГИН-1741); $28\,050 \pm 679$ (КРИЛ-381) [10,12]. Радиоуглеродные даты подтверждают образование палеопочв в липовско-новоселовское потепление каргинского этапа позднего плейстоцена [8].

Произрастание древесных растений в климатические периоды каргинского этапа позднего плейстоцена. Особенности климата создавали условия для флуктуации природных зон (подзон) в климатические периоды на территории современной южной тайги (табл. 4).

Таблица 4 – Произрастание древесных растений в климатические периоды каргинского этапа позднего плейстоцена

Климатические периоды каргинского этапа позднего плейстоцена	Природные зоны (подзоны)	Основные лесообразующие породы
Малохетское потепление (раннекаргинское)	южная тайга	пихта, ель, сосна обыкновенная, лиственница
	сосново-березовые леса	сосна, береза
	темнохвойные леса	ель, пихта, сосна кедровая
Конощельское похолодание	лесотундра	карликовая береза
Липовско-новоселовское потепление (позднекаргинское)- первая половина	северная тайга	лиственница сибирская, береза, осина
	средняя тайга	березы, сосна кедровая, лиственница, ель
	южная тайга	пихта, ель, сосна обыкновенная, лиственница
Липовско-новоселовское потепление (позднекаргинское) –вторая половина	южная тайга	пихта, ель, сосна обыкновенная, лиственница
	средняя тайга	березы, сосна кедровая, лиственница, ель
	северная тайга	лиственница сибирская, береза, осина

Анализ таблицы 4 показал, что преобладание разных лесообразующих пород как темнохвойных, так и светлохвойных в природных зонах (подзонах). Лесные сообщества произрастали на протяжении каждого из потеплений. Только в оптимумы потеплений значительные площади занимали подтайга, лесостепь, степь, когда климат был теплее и суше современного.

Заключение. В зависимости от глобальных изменений климата диапазон варьирования почвенно-растительных зон в каргинский этап позднего плейстоцена (среднее и нижнее течения реки Ангары) составляет: лесотундра – лесостепь, под-

тайга – тайга (южная, средняя, северная) как в малохетский, так и липовско-новоселовский периоды каргинского потепления. Лесные сообщества (темнохвойные, светлохвойные, смешанные) произрастали на протяжении каждого из периодов этого потепления. Эта закономерность позволяет прогнозировать эволюционную смену древесных растений в южной тайге Приенисейской Сибири в последующие потепления и их этапы. В периоды потеплений лесные и таежные экосистемы смогут произрастать в Сибири, закономерно эволюционируя в современной природной зоне – тайге (бореальной), в природной подзоне – южная тайга.

Список источников

1. Пианка З.Э. Эволюционная экология. М.: Мир, 1981. 399 с.
2. Величко А.А. Палеогеография современного состояния природной среды и прогноз // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. М., 1980. № 50. С.12-23.
3. Величко А.А. Evolutionary geography. Problems and solutions. Российская акад. наук, Ин-т географии. Москва: ГЕОС, 2012. 562 с.
4. Zykina V.S., Zysin V.S. The loess soil sequence of the brunheschron from west Siberia and its correlation to global and climate records // Quaternary International. 2008. Т.179. №1. Рр. 171-175.
5. Зыкина В.С., Зыкин В.С. Лессово-почвенная последовательность и эволюция природной среды и климата Западной Сибири в плейстоцене. Новосибирск: ГЕО, 2012. 477 с.
6. Демиденко Г.А. Морфолого-аналитическая характеристика палеопочваргинского этапа позднего плейстоцена Ангарского педокомплекса // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2024. № 4 (77). С.106 – 113. DOI: 10.34655/bgsha.2024.77.4.014. EDN: GXAVFX
7. Демиденко Г.А., Турыгина О.В. Изменение климата Сибири в позднеплейстоценовое-голоценовое время. Красноярск, 2017. 248 с. EDN: NOKPUK
8. Кинд Н.В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. М.: Наука, 1974. 225 с. EDN: NYEXGB
9. Большакова В.А. К вопросу о содержании понятий «межледниковье» и «оледенение» в климатических колебаниях плейстоцена. Пути эволюционной географии, 2016. С. 46 – 51.
10. Demidenko G.A. Palaeoenvironmental reconstruction on Paleolithic site in the Middle Yenisei (paleopedological data), Russia // SUNSA MUNHWA (Bulletin of the Institute of Prehistory). 1994. Т. 3. Рр. 89-104.
11. Комина Г.Е. Б.П. Колесников – основоположник теории лесообразовательного процесса // Лесоведение. № 5. 2009. С. 4-9. EDN: KFXBPF
12. Новые данные по абсолютной геохронологии последнего межледникового и конца последникового периода во внеледниковой зоне Средней Сибири (по данным C^{14}) / С.А. Лаухин, Н.И. Дроздов, В.А. Панычев, Л.С. Орлова // Доклады Академии наук СССР. Москва: Наука, 1972. Т. 204. № 6. С.1426-1429.
13. Дроздов Н.И., Лаухин С.А. Палеолитическое местонахождение в устье р. Ковы (среднее течение р. Ангары) // Древние культуры Сибири и Тихоокеанского бассейна. Новосибирск, 1979. С. 38-41. EDN: WMBLHL
14. Васильевский Р.С., Бурилов В.В., Дроздов Н.И. Археологические памятники Северного Приангарья. Новосибирск: Наука, 1988. 225 с. EDN: ТРОНУФ
15. Хроностратиграфия палеолитических памятников Средней Сибири. Бассейн р. Енисей / Н.И. Дроздов, В.П. Чеха, С.А. Лаухин и др. Новосибирск, 1990. 184 с. EDN: ULTOSR
16. Воробьева Г.А. Значение позднеплейстоценовых отложений и процессов для современного почвенного покрова юга Восточной Сибири // Почвы территории нового освоения, их режим и рациональное использование. Иркутск, 1980. С.13-16.
17. Воробьева Г.А., Медведев Г.И. Субэдральные позднечетвертичные отложения и почвы археологических памятников юга Средней Сибири. Иркутск: Иркутский государственный университет, 1985. Часть 1. Плейстоцен. 44 с. EDN: QEGHXX

References

1. Pianka Z.E. Evolutionary Ecology. Moscow: Mir, 1981, 399 p. (In Russ.)
2. Velichko A.A. Paleogeography of the Current State of the Natural Environment and Forecast. *Bulletin of the Commission for the Study of the Quaternary Period*. Moscow, 1980, No 50. Pp. 12-23 (In Russ.)
3. Velichko A.A. Evolutionary Geography. Problems and Solutions. Russian Academy of Sciences, Institute of Geography. Moscow: GEOS, 2012, 562 p. (In Russ.)
4. Zykina V.S., Zysin V.S. The Loess Soil Sequence of the Brunheschron from West Siberia and Its Correlation to Global and Climate Records. *Quaternary International*. 2008;Vol.179.No1:171-175 (In Russ.)
5. Zykina V.S., Zysin V.S. Loess-soil sequence and evolution of the natural environment and climate of Western Siberia in the Pleistocene. Novosibirsk: GEO, 2012. 477 p. (In Russ.)
6. Demidenko G.A. Morphological and analytical characteristics of the paleosols of the karginy stage of the Late Pleistocene of the Angara pedocomplex. *Buryat Agrarian Journal*. 2024;4(77):106–113 (In Russ.). DOI: 10.34655/bgsha.2024.77.4.014
8. Kind N.V. Geochronology of the Late Anthropogene Based on Isotope Data. Moscow: Nauka, 1974. 225 p. (In Russ.)
9. Bolshakova V.A. On the Meaning of the Concepts of “Interglacial” and “Glaciera” in Pleistocene Climatic Fluctuations. *Paths of Evolutionary Geography*, 2016. Pp. 46–51 (In Russ.)
10. Demidenko G.A. Palaeoenvironmental Reconstruction on Paleolithic Site in the Middle Yenisei (Paleopedological Data), Russia. *SUNSA MUNHWA (Bulletin of the Institute of Prehistory)*. 1994;3:89–104 (In Russ.).
11. Komina G.E. B.P. Kolesnikov – Founder of the Theory of Forest Formation Process. *Lesovedenie*. 2009;5:4-9 (In Russ.).
12. Laukhin S.A., Drozdov N.I., Panychev V.A., Orlova L.S. New data on the absolute geochronology of the last interglacial and the end of the postglacial period in the extraglacial zone of Central Siberia (based on C14 data). *Reports of the USSR Academy of Sciences*. 1972;Vol.204.No6:1426-1429 (In Russ.).
13. Drozdov N.I., Laukhin S.A. Paleolithic locality at the mouth of the Kova River (middle reaches of the Angara River). *Ancient cultures of Siberia and the Pacific basin*. Novosibirsk, 1979. Pp. 38-41 (In Russ.)
14. Vasilievsky R.S., Burilov V.V., Drozdov N.I. Archaeological monuments of the Northern Angara region. Novosibirsk: Nauka, 1988. 225 p. (In Russ.)
15. Drozdov N.I., Chekha V.P., Laukhin S.A. et al. Chronostratigraphy of Paleolithic monuments of Central Siberia. Yenisei River basin. Novosibirsk, 1990. 184 p. (In Russ.)
16. Vorobyeva G.A. Significance of late Pleistocene deposits and processes for the modern soil cover of the south of Eastern Siberia. *Soils of the territory of new development, their regime and rational use*. Irkutsk, 1980. Pp. 13-16 (In Russ.)
17. Vorobyeva G.A., Medvedev G.I. Subaerial Late Quaternary Deposits and Soils of Archaeological Sites in the South of Central Siberia. Irkutsk: Irkutsk State University, 1985. Part 1. Pleistocene. 44 p. (In Russ.)

Информация об авторе

Галина Александровна Демиденко – доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой ландшафтной архитектуры и ботаники, Институт агроэкологических технологий, Красноярский государственный аграрный университет, demidenkoekos@mail.ru.

Information about the author

Galina A. Demidenko – Doctor of Science (Biology), Professor, Head of the Chair of Landscape Architecture and Botany, Institute of Agroecological Technologies, Krasnoyarsk State Agrarian University, demidenkoekos@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 07.07.2025; одобрена после рецензирования 10.10.2025; принята к публикации 14.11.2025.

The article was submitted 07.07.2025; approved after reviewing 10.10.2025; accepted for publication 14.11.2025