



## К ВОПРОСУ О ВОЗРАСТЕ И ОБЪЕМЕ КОЧКОВСКОГО ГОРИЗОНТА (ЭОПЛЕЙСТОЦЕН ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)

В. С. Волкова, О. Б. Кузьмина, И. В. Хазина

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия

В связи с понижением границы четвертичной системы до уровня 2,588 ( $\approx 2,6$ ) млн лет предложены изменения, которые необходимо внести в новый вариант региональной стратиграфической схемы четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины. Рассмотрен вопрос об объеме и возрасте кочковско-регионального горизонта. По данным палинофлоры нижнюю часть горизонта (каргатская свита, нижняя часть барнаульской) рекомендовано включить в верхи гелазского яруса, обособить в отдельный горизонт – каргатский. Верхнюю часть горизонта (убинская свита, верхняя часть барнаульской, ерестнинские слои) следует оставить в составе эоплейстоцена, выделив эти отложения в самостоятельный убинский горизонт. Название «кочковский» сохранить в качестве надгоризонта в стратиграфической схеме четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины нового поколения.

**Ключевые слова:** кочковский горизонт, кочковский надгоризонт, каргатский горизонт, эоплейстоцен, гелазский ярус, палинологические данные, Западно-Сибирская равнина.

## THE AGE AND VOLUME OF THE KOCHKOVSKY HORIZON (EOPLEISTOCENE OF WEST SIBERIA)

V. S. Volkova, O. B. Kuzmina, I. V. Khazina

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk

Due to the change in the Quaternary system base down to the level of 2.588 ( $\approx 2.6$ ) mln years, revisions were suggested to be introduced to the new version of the Regional Quaternary Stratigraphic Chart of the West-Siberian plain. The volume and age of the Kochkovsky regional horizon were analysed. Based on palynoflora, the lower portion of the horizon (Kargat Formation, lower Barnaulskaya Formation) is recommended to be included in the upper Gelasian Stage, with designating it as the Kargatsky horizon. The upper portion of the Kochkovsky horizon (Ubinskaya Formation, upper Barnaulskaya Formation, Erestninsky beds) is suggested to leave in the Eopleistocene, with designating these deposits as Ubinsky horizon. The name “Kochkovsky” is proposed to keep as a suprahorizon’s name in the new generation Quaternary Stratigraphic Chart of the West-Siberian Plain.

**Keywords:** Kochkovsky horizon, Kochkovsky suprahorizon, Kargatsky horizon, Eopleistocene, Gelasian Stage, palynological data, West-Siberian plain.

DOI 10.20403/2078-0575-2016-4-3-8

В настоящее время нижняя граница четвертичной системы, согласно решениям Международной комиссии по стратиграфии, принятым на 33-й сессии Международного геологического конгресса, перенесена с уровня 1,8 до 2,588 ( $\approx 2,6$ ) млн лет [6]. Удревнение нижней границы привело к включению в состав четвертичной системы верхнего яруса неогена (гелазия). Споры о нижней границе четвертичной системы велись много лет. До 1961 г. эта граница проводилась на уровне 0,7 млн лет. Отложения относились к палеомагнитной зоне Брюнес. На 18-й сессии Международного геологического конгресса и на VI конгрессе ИНКВА в 1961 г. нижняя граница четвертичной системы была понижена, ее рекомендовано было проводить по подошве морских слоев калабрия на уровне 1,8 млн лет. На стратиграфическом совещании в ГИН АН СССР по предложению К. В. Никифоровой нижнюю границу четвертичной системы в России также было предложено перенести на уровень 1,8 млн лет [12], подразделив четвертичный период в ОСШ России на эоплейстоцен и плейстоцен.

В связи с понижением нижней границы четвертичной системы и включением в ее состав гелазского яруса остро дискутируется вопрос пересмотра структуры ОСШ России. Б. А. Борисов [1] и В. К. Шкалова [20] предложили рассматривать гелазские отложения в составе эоплейстоцена ОСШ. Предложен и другой, более удобный на наш взгляд, вариант [13], который предусматривает введение нового подразделения нижнего плейстоцена – «палеоплейстоцен». В результате плейстоцен будет состоять из трех разделов: палеоплейстоцена в объеме гелазия МСШ, эоплейстоцена (калабрий МСШ) и неоплейстоцена (ионий и тарантий МСШ). Ярусы пока приняты условно [13].

В связи с понижением нижней границы четвертичной системы в Западной Сибири в нее переведен ряд свит и толщ, входивших в состав верхней части кулундинского горизонта неогена [18]. В схеме нового поколения, по-видимому, должно измениться и положение кочковского горизонта эоплейстоцена [16], возраст и объем которого мы предлагаем здесь рассмотреть.



При решении вопроса о нижней границе и границах стратиграфических подразделений внутри четвертичной системы в Западной Сибири большое значение приобретают палеоклиматические данные, полученные при изучении состава флор (палинология и карпология). Рассмотрение этих вопросов в Сибири очень важно в связи с составлением региональных стратиграфических схем неогена и кватерра нового поколения.

Рассмотрим объем и возраст кочковского горизонта, который широко распространен в южной и центральной Западной Сибири (рис. 1), значительно меньше – на юге Средней Сибири [17]. Он включает каргатскую, барнаульскую, убинскую свиты, ерестнинские слои и их одновозрастные аналоги [16]. Отложения отнесены к эоплейстоцену с возрастом 1,8–0,7 млн лет в пределах нижнего и верхнего звена палеомагнитной зоны Матуяма [16]. В Западной Сибири кочковский горизонт распространен в Барабинской и Кулундинской степях, на Ишимской равнине, в Приобско-Предалтайском районе [16]. Нижняя, преимущественно песчаная, часть горизонта включает нижние части (подсвиты) кочковской и барнаульской свит, а также каргатскую свиту; верхняя, преимущественно глинистая, – верхние подсвиты кочковской и барнаульской свит, убинскую свиту и ерестнинские слои. Мощность отложений колеблется от 25 м в Омском Прииртышье до 80 м в Новосибирском Приобье [16].

Возраст кочковского горизонта и одноименной свиты дискуссионный. Обстоятельная характеристика кочковского горизонта по фауне млекопитающих дана в работе В. С. Зажигина [7], где детально описан состав млекопитающих из барнаульской и каргатской свит, бетекейских, подпуск-лебяженских и ерестнинских слоев. Возраст определяется в широких пределах – от среднего плиоцена до среднего плейстоцена [7]. Большая часть кочковского горизонта по данным изучения млекопитающих формировалась на протяжении конца позднего плиоцена и всего эоплейстоцена и не выходит за пределы последнего.

Т. А. Казьмина [9] установила, что отложения содержат комплекс остракод, сходный по составу с остракодами из бакинской свиты Прикаспия, и предложила датировать кочковский горизонт поздним плиоценом – ранним плейстоценом.

В. А. Мартынов [11] относил кочковскую свиту целиком к плиоцену, сопоставляя ее с отложениями акчагыльской и апшеронской трансгрессий Каспийского моря. Он отмечал, что граница неогена и плейстоцена должна проводиться по подошве калабрия (около 1,8 млн лет), по его данным, внутри кочковского горизонта, на уровне, где хапровский комплекс млекопитающих сменяется на одесский, между троицкими и кизихинскими слоями, где должен находиться магнитный эпизод Гилса [15]. В Западной Сибири эта граница выражена геологически слабо.

Накопленный большой палеоботанический (палинология, карпология) материал из кочковского

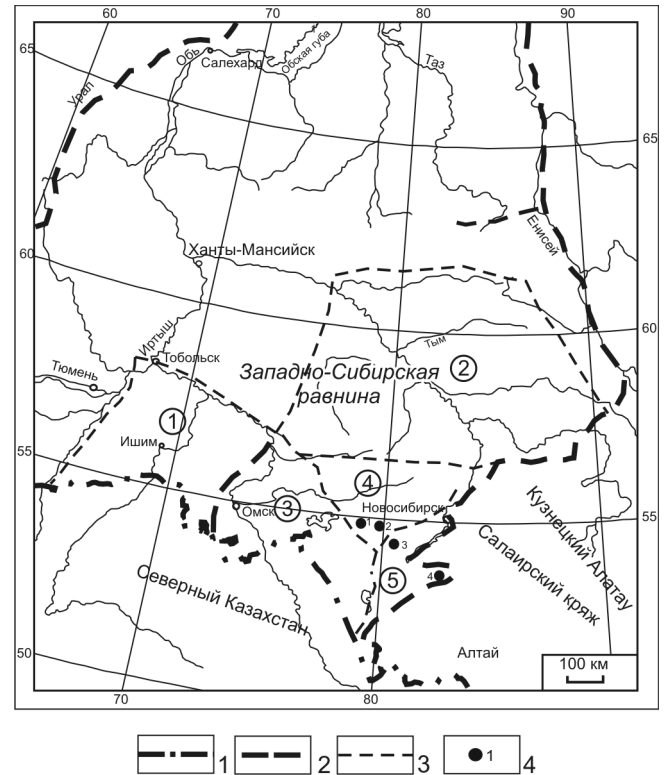


Рис. 1. Схема районирования четвертичных отложений центральной и южной частей Западно-Сибирской равнины

Границы: 1 – государственная, 2 – Западно-Сибирской плиты и ее горного обрамления, 3 – литофациальных районов: 1 – Ишимского, 2 – Тым-Васюганского, 3 – Западно-Барабинского, Кулундинского; 4 – Восточно-Барабинского, 5 – Приобско-Предалтайского; 4 – расположение стратотипов свит, входящих в состав кочковского горизонта Западно-Сибирской равнины: 1 – убинской, 2 – каргатской, 3 – кочковской, 4 – барнаульской

горизонта позволяет получить представление о природных условиях накопления осадков и высказать предположение об их генезисе и возрасте. В кочковском горизонте объединены гетерохронные толщи позднеплиоценовых и раннечетвертичных осадков речных долин, междуречий и склонов, имеющих озерный делювиальный и субаэральный генезис.

Палинологические материалы, полученные В. С. Волковой [2], позволяют относить нижнюю часть кочковского горизонта (каргатскую свиту и нижнюю часть барнаульской) к верхам гелазского яруса, а верхнюю часть (верхняя часть барнаульской свиты, убинская и ерестнинские слои) включить в низы калабрия (эоплейстоцен ОСШ).

Кратко рассмотрим палинологические характеристики нижней и верхней частей кочковского горизонта. В Ишимской степи [4] аналоги каргатской и нижней части барнаульской свит представлены речными и озерными осадками мощностью до 10 м. Они заполняют сеть древних погребенных долин и распространены в виде пятен на водораздельной равнине южнее линии Петропавловск – Курган. Отложения характеризуются двумя спорово-пыльцевыми комплексами. В первом комплексе



(из аллювиальных отложений) господствует пыльца травянисто-кустарничковых растений (40–50 %), злаков (20–30 %), осоковых (до 30 %), бобовых (до 15 %). В составе спор господствуют зеленые мхи и папоротники (в сумме около 40 %). Характерно полное отсутствие сфагновых мхов. Присутствуют споры *Selaginella*, *Osmunda*, *Salvinia*. Содержание пыльцы древесных растений (сосны, березы, ивы, ольхи) не превышает 20 %. Пыльца ели представлена единичными зернами. Состав комплекса указывает на существование злаково-разнотравной степи с участием зеленомошных болот [3].

Второй комплекс получен из верхней части каргатской свиты, представленной супесями и суглинками с кристаллами гипса [3]. Спорово-пыльцевой комплекс также характеризуется высоким (до 70 %) содержанием пыльцы травянисто-кустарничковой растительности; пыльцы древесных растений обычно не больше 10 %, спор 15–20 %. Для этого комплекса типична пыльца ксерофитов: полыни (до 70 %) и маревых (до 30 %). Присутствует пыльца злаков, осок, сложноцветных рода *Aster*. Споры обычно принадлежат папоротникам (до 50 %). Сократилось содержание зеленых мхов. Спорово-пыльцевые данные указывают на развитие степных и полупустынных ландшафтов. Климат сухой, аридный. Индикаторов холодного климата не установлено. Постепенно вверх по разрезу происходит изменение состава спорово-пыльцевых спектров, что указывает на перемену климата. Вновь возрастает содержание спор папоротников (до 50 %), зеленых мхов, свидетельствующих о заболачивании территории. Меняется состав травянисто-кустарничковой растительности. Уменьшается роль ксерофитов, ведущее место занимает пыльца злаков (до 40–50 %), осок (до 30 %), пыльца разнотравья составляет 15–20 %. Пыльцы древесных пород (сосны, березы, ели) мало. В целом каргатско-барнаульским отложениям, представленным песками и супесями с прослоями глин, свойственны степные и даже полупустынные типы растительности без индикаторов холодного климата. Спектры по составу ближе к спектрам из плиоценовых отложений (бетекейские слои) [5, 8].

Совершенно иные спектры характеризуют верхнюю часть кочковского горизонта: убинская свита и ерестнинские слои залегают на каргатских песках с четким контактом. В отложениях значительно содержание спор зеленых мхов (до 60–75 %). Количество пыльцы ели возросло до 12 %, карликовой березки – до 30 %, отмечены споры холодостойких плаунов *Lycopodium pungens* (Desv.) Bach. Pyl., *L. apressum* (Charpm.) F. E. Lloyd et Underw. В самой верхней части ерестнинских суглинков содержание пыльцы ели возрастает от 20 до 50 %, увеличивается количество сфагновых мхов (до 15 %), зеленых мхов (до 8 %). Такие спектры, по мнению А. И. Стрижовой [14], типичны для лесотундры или открытых заболоченных ландшафтов с индикаторами холодного климата. Эти данные подтверждены исследовани-

ями Т. П. Левиной [10], которая также считала, что голубовато-серые суглинки верхнекочковской подсвиты отлагались в условиях холодного климата во время развития разреженных лесов с арктическими плаунами и карликовой березкой. Реконструируемая растительность отражает похолодание климата, которое на севере равнины, возможно, было связано с оледенением.

По условиям залегания и палинологическим данным аналогами убинской свиты и ерестнинских слоев являются тайгинские глины, широко распространенные на Обь-Тымском и Томь-Яйском междуречьях и в Кулундинской котловине [19]. Мощность этих отложений достигает 25–30 м. Возраст их устанавливается в широких пределах – от раннечетвертичного (миндельского) до среднечетвертичного (тазовского) времени. Т. А. Казьмина [9] определила из этих отложений кочковский комплекс остракод, который позволил сопоставлять их с глинистой пачкой верхней части кочковской свиты.

Для тайгинских глин, развитых в Кузнецкой котловине, по данным Ю. Б. Файнера [19], установлены два типа спорово-пыльцевых спектров – лесостепной и лесной темнохвойной тайги. В лесостепном типе доминирует (до 80 %) пыльца травянистых растений, в которой широко представлены злаки (24–48 %), маревые (15–27 %), сложноцветные. Среди древесных господствует пыльца ели (до 65 %), сибирского кедра. Индикаторов холодного климата не выявлено. В спектрах вышележащих отложений преобладает пыльца древесных пород (60–70 %), главным образом ели (50–60 %) и сосны (до 30 %). Травянисто-кустарничковые растения представлены пыльцой злаков (20–40 %), осок (30–35 %), сложноцветных и разнотравья. Смена лесостепных спектров на степные указывает на похолодание и увлажнение климата. В самой верхней части тайгинских глин лесные спектры вновь сменяются лесостепными с элементами перигляциальной растительности с участием *Betula nana* L., *Selaginella* cf. *sibirica* (Milde) Hieron, *Botrychium* cf. *boreale* (Fr.) Milde. Таким образом, спорово-пыльцевые спектры тайгинских глин указывают на три этапа развития растительности: 1) лесостепь, близкая к современному, 2) темнохвойная тайга, 3) лесостепь с элементами перигляциальной флоры. Сизые и голубовато-серые суглинки обычно относятся к миндельской ледниковой эпохе. По стратиграфическому положению и данным палинологического анализа они сопоставляются с убинско-ерестнинскими слоями кочковского горизонта.

## Выводы

В связи с подготовкой новой региональной стратиграфической схемы Западно-Сибирской равнины рассмотрены палеоботанические данные, характеризующие кочковский горизонт. Анализ палинофлоры указывает на то, что осадки, включенные в состав кочковского горизонта, отлагались



Международная стратиграфическая шкала (ISC IUGS, 2009)					Общая стратиграфическая шкала России (МСШ, 2012)				Общая стратиграфическая шкала России (проект, Тесаков и др., 2014)				Корреляция местных стратиграфических подразделений (предлагаемый проект)										
Система	Отдел	Подотдел	Ярус	млн лет	Система	Отдел	Раздел	Звено	Система	Отдел	Раздел	Звено	Горизонт [18]	Надгоризонт	Горизонт	Ишимский район	Тым-Васюганский район	Восточно-Барабинский район	Приобско-Предалтайский район				
Четвертичная	Плейстоцен	Нижний	Калабрий	0,781	Четвертичная	Плейстоцен	Эоплейстоцен	Верхнее	Четвертичная	Плейстоцен	Эоплейстоцен	Верхнее	Кочковский	Кочковский	Убинский	Кочковская свита	Кочковская свита	Верхняя подсвита	Убинская свита	Кочковская свита	Верхняя подсвита	Барнаульская свита	Ерестнинские слои
				GSSP 1,806																			
				GSSP 2,588									Кулундинский (верхняя часть)			Звериноголовская свита (верх. часть)			Кулундинская свита (верхняя часть)				

Рис. 2. Корреляция местных стратиграфических подразделений Западно-Сибирской равнины (кулундинский и кочковский горизонты) с ОСШ и МСШ (предлагаемый вариант)

в различных климатических условиях. Происходит смена аллювиальных каргатских и барнаульских отложений на озерные (убинские) и субаэральные (ерестнинские). Их палеоклиматическая принадлежность позволяет считать их разновозрастными. Нижняя часть кочковского горизонта (каргатская, нижняя часть барнаульской свиты и их разновозрастные аналоги), по-видимому, формировалась в тех же климатических условиях, что и верхняя часть кулундинского горизонта Западной Сибири, датированная гелазием (от 2,58 до 1,8 млн лет). На этом основании предлагается понизить возраст каргатской свиты и барнаульских песков (нижняя часть барнаульской свиты) и перевести их из калабрия в верхи гелазского яруса (рис. 2), возможно, даже обособить в составе отдельного горизонта – каргатского. Удобнее всего было бы рассматривать эти отложения в составе особого подразделения «палеоплейстоцен» в объеме гелазия [13]. В таком случае в состав эоплейстоцена (1,8–0,7 млн лет) в Западной Сибири будут входить убинская свита, ерестнинские слои и их разновозрастные аналоги (см. рис. 2). Очевидно, что эти отложения на юге Западной Сибири и их аналоги в Средней Сибири формировались в условиях холодного климата, близкого к ледниковому

[3]. Анализ ландшафтов и смена их границ позволяют заключить, что похолодание климата на этом рубеже было значительным. Оно привело к изменению структуры ландшафтов и границ растительных зон в южных и центральных районах Сибири и впервые обусловило расселение арктических и перигляциальных элементов на территории современных лесостепных и степных зон. С этим временем, вероятно, было связано первое оледенение в Сибири [3], по возрасту сопоставляемое с бакинской трансгрессией Каспийского моря. Такой вывод подтверждается данными по остракодам [9]. Убинскую свиту и ерестнинские слои целесообразно выделить в отдельный убинский горизонт (см. рис. 2). Название «кочковский» в таком случае следует рассматривать как название надгоризонта.

В дальнейшем эти предложения следует обсудить при составлении региональной стратиграфической схемы неоген-четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины нового поколения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисов Б. А. Об изменении уровня нижней границы четвертичной системы и установление возраста границ ее основных подразделений // Регио-



нальная геология и металлогения. – 2010. – № 41. – С. 74–75.

2. **Волкова В. С.** Палинологическая характеристика кочковского горизонта в Западной Сибири и его возрастных аналогов. – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 45–522.

3. **Волкова В. С.** Стратиграфия и история развития растительности Западной Сибири в позднем кайнозое. – М.: Наука, 1977. – 235 с.

4. **Волков И. А., Волкова В. С.** Развитие рельефа юго-западной части Западной Сибири в неогене и плейстоцене // *Материалы по палеогеоморфологии.* – Уфа: Башкирский филиал Геогр. об-ва, 1970. – С. 61–93.

5. **Волкова В.С., Кузьмина О. Б., Гнибиденко З. Н.** К вопросу о положении нижней границы четвертичной системы в Западной Сибири (палеоботанические и палеомагнитные данные) // *Геология и геофизика.* – 2016. – Т. 57, № 9. – С. 1671–1681.

6. **Гиббард Ф. Л.** Четвертичная система (период) и ее основные подразделения // *Геология и геофизика.* – 2015. – Т. 56, № 4. – С. 873–875.

7. **Зажигин В. С.** Млекопитающие и кочковский горизонт // *Кочковский горизонт Западной Сибири и его возрастные аналоги в смежных регионах.* – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 19–36.

8. **Зыкин В. С.** Стратиграфия и эволюция природной среды и климата в позднем кайнозое юга Западной Сибири / под ред. акад. М. И. Кузьмина. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2012. – 485 с.

9. **Казьмина Т. А.** Стратиграфия и остракоды плиоцена и раннего плейстоцена Западно-Сибирской равнины. – Новосибирск: Наука, 1975. – 107 с.

10. **Левина Т. П.** Приенисейская часть низменности // *История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднелиоценовое и четвертичное время.* – М.: Наука, 1970. – С. 220–244.

11. **Мартынов В.А.** Кочковский региональный горизонт // *Кочковский региональный горизонт Западной Сибири и его возрастные аналоги в смежных регионах.* – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 8–18.

12. **Никифорова К. В., Александрова Л. П.** Стратиграфическая схема верхнелиоценовых отложений европейской части СССР // *Граница между неогеновой и четвертичной системами в СССР.* – М.: Наука, 1987. – С. 8–26.

13. **Новые** подразделения по общей стратиграфической шкале четвертичной системы / А. С. Тесков, С. М. Шик, А. А. Величко и др. // *Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода.* – 2014. – № 73. – С. 12–15.

14. **Стрижова А.И.** Восточная часть Обь-Иртышского междуречья (Среднее Приобье) // *История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднелиоценовое и четвертичное время.* – Новосибирск: ИГиГ, 1970. – С. 80–95. – (Тр. ИГиГ, вып. 92).

15. **Стратиграфия** плиоцен-четвертичных толщ Приобского плато / А. Н. Зудин, М. Р. Вотях, Л. И. Галкина, В. Я. Липагина. – Новосибирск: Наука, 1977. – 99 с.

16. **Унифицированная** региональная стратиграфическая схема четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2000. – 7 л.

17. **Унифицированная** стратиграфическая схема четвертичных отложений Средней Сибири и Таймыра. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2010. – 15 л.

18. **Унифицированные** региональные стратиграфические схемы палеогеновых и неогеновых отложений Западно-Сибирской равнины. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2001. – 10 л.

19. **Файнер Ю. Б.** История развития Кузнецкой котловины в мезозойскую и канозойскую эры: автореф. дис. ... к.г.-м. н. – М., 1967. – 24 с.

20. **Шкатова В. К.** Предложения по структуре Общей магнитостратиграфической шкалы квартера // *Региональная геология и металлогения.* – 2012. – № 49. – С. 23–25.

## REFERENCES

1. Borisov V.A. [Change in the level of the base of the Quaternary system and determination of the age of the boundaries of its major subdivision]. *Regional'naya geologiya i metallogeniya – Regional Geology and Metallogeny*, 2010, no. 41, pp. 74–75. (In Russ.).

2. Volkova V.S. *Palinologicheskaya kharakteristika kochkovskogo gorizonta v Zapadnoy Sibiri i ego vozrastnykh analogov* [Palynological description of the Kochkovsky horizon in West Siberia and its age equivalents]. Novosibirsk, Nauka Publ., Siberian Branch, 1980, pp. 45–52. (In Russ.).

3. Volkova V.S. *Stratigrafiya i razvitie rastitel'nosti Zapadnoy Sibiri v pozdnem kaynozoe* [Stratigraphy and flora evolution in West Siberia in the Late Cenozoic time]. Moscow, Nauka Publ., 1977. 235 p. (In Russ.).

4. Volkov I.A., Volkova V.S. [Evolution of the relief of the southwestern West Siberia in Neogene and Pleistocene]. *Materialy po paleogeomorfologii* [Papers on paleogeomorphology]. Ufa, 1970, pp. 61–93. (In Russ.).

5. Volkova V.S., Kuz'mina O.B., Gribidenko Z.N. Position of the base of the Quaternary in West Siberia (based on paleobotanical and paleomagnetic evidence). *Russian Geology and Geophysics*, 2016, vol. 57, no. 9, pp. 1312–1320.

6. Gibbard Ph.L. The Quaternary system/period and its major subdivisions. *Russian Geology and Geophysics*, 2015, vol. 56, no. 4, pp. 686–688.

7. Zazhigin V.S. *Mlekoпитayushchie i kochkovskiy gorizont* [Mammals and the Kochkovsky horizon]. *Kochkovskiy gorizont Zapadnoy Sibiri i ego vozrastnye analogi v smezhnykh regionakh* [The Kochkovsky horizon of West Siberia and its age equivalents in the adjoining regions]. Novosibirsk, Nauka Publ., Siberian Branch, 1980, pp. 19–36. (In Russ.).



8. Zykin V.S. *Stratigrafiya i evolyutsiya prirodnoy sredy i klimata v pozdnem kaynozoe yuga Zapadnoy Sibiri* [The Late Cenozoic stratigraphy and evolution of the environment and climate of the southern West Siberia]. Kuzmin M.I. ed. Novosibirsk, GEO Publ., 2012. 485 p. (In Russ.).

9. Kazmina T.A. *Stratigrafiya i ostrakody pliotsena i rannego pleystotsena Zapadno-Sibirskoy ravniny* [The Pliocene and Early Pleistocene stratigraphy and ostracods of the West-Siberian plain]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1975. 107 p. (In Russ.).

10. Levina T.P. [The Yenisei part of the lowland]. *Istoriya razvitiya rastitel'nosti vnednikovoy zony Zapadno-Sibirskoy nizmennosti v pozdnepliotsenovoe i chetvertichnoe vremya* [The Late Pliocene and Quaternary evolution of flora in the extraglacial zone of the West-Siberian lowland]. Moscow, Nauka Publ., 1970, pp. 220–244. (In Russ.).

11. Martynov V.A. [The Kochkovsky regional horizon]. *Kochkovskiy regional'nyy gorizont Zapadnoy Sibiri i ego vozrastnye analogi v smezhnykh regionakh* [The Kochkovsky regional horizon of West Siberia and its age equivalents in the adjoining regions]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1980, pp. 8–18. (In Russ.).

12. Nikiforova K.V., Aleksandrova L.P. [The Late Pliocene stratigraphic chart of the European part of the USSR]. *Granitsa mezhdru neogenovoy i chetvertichnoy sistemami v SSSR* [The boundary between the Neogene and Quaternary systems in the USSR]. Moscow, Nauka Publ., 1987, pp. 8–26. (In Russ.).

13. Tesakov, A.S., Shik S.M., Velichko A.A., et al. [New subdivisions of the General Quaternary stratigraphic chart]. *Byulleten' komissii po izucheniyu chetvertichnogo perioda – Bulletin of the Quaternary Period Committee*, 2014, no. 73, pp. 12–15. (In Russ.).

14. Strizhova A.I. [The eastern part of the Ob-Irtysh interstream area (Middle Ob region)]. *Istoriya*

*razvitiya rastitel'nosti vnednikovoy zony Zapadno-Sibirskoy nizmennosti v pozdnepliotsenovoe i chetvertichnoe vremya* [The Late Pliocene and Quaternary evolution of flora in the extraglacial zone of the West-Siberian lowland]. Proc. of the Institute of Geology and Geophysics, 1970, issue 92, pp. 80–95. (In Russ.).

15. Zudin A.N., Votakh M.R., Galkina L.I., Lipagina V.Ya. *Stratigrafiya pliotsen-chetvertichnykh tolshch Priobskogo plato* [The Pliocene-Quaternary stratigraphy of the Ob plateau]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1977. 99 p. (In Russ.).

16. *Unifitsirovannaya regional'naya stratigraficheskaya skhema chetvertichnykh otlozheniy Zapadno-Sibirskoy ravniny (Karty)* [The Unified Regional Quaternary Stratigraphic Chart of the West-Siberian plain (Maps)]. Novosibirsk, SNIIGiMS Publ., 2000, 7 sheets. (In Russ.).

17. *Unifitsirovannaya stratigraficheskaya skhema chetvertichnykh otlozheniy Sredney Sibiri i Taymyra (Karty)* [The Unified Regional Quaternary Stratigraphic Chart of Middle Siberia and Taimyr (Maps)]. Novosibirsk, SNIIGiMS Publ., 2010, 15 sheets. (In Russ.).

18. *Unifitsirovannyye regional'nye stratigraficheskyye skhemy paleogenovykh i neogenovykh otlozheniy Zapadno-Sibirskoy ravniny (Karty)* [The Unified Regional Paleogene and Neogene Stratigraphic Chart of the West-Siberian plain (Maps)]. Novosibirsk, SNIIGiMS, 2001, 10 sheets. (In Russ.).

19. Fayner Yu.B. *Istoriya razvitiya Kuznetskoy kotloviny v mezozoyskuyu i kaynozoyuskuyu ery* [Evolution of the Kuznetskaya basin in the Mesozoic and Cenozoic eras]. Author's abstract of PhD thesis. Moscow, 1967. 24 p. (In Russ.).

20. Shkatova V.K. [Proposals on the structure of the General Magnetostratigraphic chart of the Quaternary]. *Regional'naya geologiya i metallogeniya – Regional Geology and Metallogeny*, 2012, no. 49, pp. 23–25. (In Russ.).

© В. С. Волкова, О. Б. Кузьмина, И. В. Хазина, 2016