



**О ДАЛЬНЕЙШЕМ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ОБЩЕЙ ШКАЛЫ
КВАРТЕРА ДЛЯ ДЕТАЛИЗАЦИИ КАРТ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ,
ВХОДЯЩИХ В КОМПЛЕКТЫ ГОСГЕОЛКАРТЫ РФ**

Борисов Б.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ),
г. Санкт-Петербург; Boris_Borisov@vsegei.ru

**ON FURTHER IMPROVEMENT OF THE GENERAL QUATERNARY CHART
FOR DETAILED ELABORATION OF QUATERNARY MAPS INCLUDED
INTO THE SET OF GOSGEOLKARTA OF THE RUSSIAN FEDERATION**

Borisov B.A.

A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI), Saint-Petersburg

Комиссия по четвертичной системе, образованная Межведомственным стратиграфическим комитетом России (МСК) 55 лет назад совместно с Комиссией по изучению четвертичного периода Отделения наук о Земле Российской академии наук (ОНЗ РАН), опираясь на многолетний опыт геологического картирования четвертичных отложений, в последние десятилетия предложила целый ряд решений по усовершенствованию Общей стратиграфической шкалы (ОСШ) четвертичной системы и её подразделений в целях повышения детальности и качества Государственных геологических карт четвертичных образований масштаба 1:200 000 и 1:1 000 000. Эти решения были утверждены МСК [19].

В настоящем сообщении предлагаются новые дополнения к Общей стратиграфической шкале квартера (сокращенное название четвертичного периода), которые позволят повысить детальность карт четвертичных отложений, входящих в комплект Госгеолкарты РФ. Эти дополнения (см. **табл. 1**) касаются введения в двух ступеней в голоцен, и в общей сложности 34 подступеней – в средний-верхний неоплейстоцен и голоцен..

Как известно, четвертичная система, венчающая разрез фанерозоя, получила свое наименование благодаря итальянскому ученому Д.Д. Ардуино, который в 1760 г. разделил все горные породы на четыре группы, из которых самые молодые назвал «четвертым подразделением гор». В 1825 г. французский ученый Ж. Денуайе предложил выделить послетретичные отложения в особую «четвертичную систему» и обосновал её выделение в 1829 г. Он считал это подразделение равноправным по отношению к первичным, вторичным и третичным напластованиям, которые в современном понимании соответствуют палеозою, мезозою и палеоген-неогену [25, с. 9-11].

В настоящее время в Международной стратиграфической шкале (МСШ) квартал разделяется на два неравных по объему отдела – плейстоцен (2.6-0.0117 млн. лет) и голоцен (от 0.0117 млн. лет до наст. времени (н.в.)). Плейстоцен подразделяется на три подотдела (нижний, средний и верхний) и четыре яруса, из которых Исполнительным комитетом Международного союза геологических наук (МСГН) утверждены два нижних (гелазий и калабрий), а два верхних (ионий и тарантий) находятся на рассмотрении. Нижнему подотделу плейстоцена (2.6-0.781 млн. лет) отвечают гелазий (2.6-1.8 млн. лет) и калабрий (1.8-0.781 млн. лет), среднему подотделу (0,781-0,126 млн. л.) соответствует ионий, верхнему подотделу (0.126-0.0117 млн. л.) – тарантий [2].

В России, согласно решениям МСК, принятым в 1995 и 2011 гг. [18,20], в Общей

Табл. 1. Общая стратиграфическая шкала квартера и предлагаемые к ней дополнения (выделены **жирным**)

Общая стратиграфическая шкала четвертичной системы *					Дополнения к общей стратиграфической шкале		Межрегиональные климатостратиграфические подразделения европейской части России:			Морские изотопные ярусы (MIS), и подъярусы и их возраст их нижней границы (тыс. лет)					
Система	Надраздел(отдел)	Раздел (подотдел)	Звено	Ступень	Ступени голоцена	Подступени голоцена и неоглейстоцена									
1	2	3	4	5	6	7	8			9					
ЧЕТВЕРТИЧНАЯ	ГОЛОЦЕН				2	3	т/с Субатлантик	наша пра	XX-XXI	1	11.7				
						2	Субкриостадиал (малый ледниковый период)					XIV-XIX			
						1	т/с Субатлантик		I-XIII						
						1	5	т/с Субатлантик							
							4	т/с Суббореал							
							3	т/с Атлантик							
					2		т/с Бореал								
					1	т/с Пребореал									
					ПЛЕЙСТОЦЕН	НЕОПЛЕЙСТОЦЕН	верхнее	4				13	Позднелиасовый к/с	2	24.0
												12	Беллинг-аллередский т/с		
	11	Невский к/с													
	10	Охтинский т/с													
	9	Лужский к/с													
	8	Плюсский т/с													
	7	Крестецкий к/с													
	6	Мстинский т/с													
	5	Вепсовский к/с													
	4	Соминский т/с													
	3	Едровский к/с													
	2	Березайский т/с													
1	Бологовский к/с														
3	5	Брянский т/с	3	57.0											
	4	Шенский субк/с													
	3	Шапкино-михалиновский т/с													
	2	Кашинский субк/с													
1	Красногорский т/с														

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Ч Е Т В Е Р Т И Ч Н А Я	П Л Е Й С Т О Ц Е Н	Н Е О П Л Е Й С Т О Ц Е Н	в е р х н е е	2			Калининский к/с	4	71.0	
				1		5	Круглицкий т/с	5a	82.0	
						4	Лапландский субк/с	5в	92.0	
						3	Верхневолжский т/с	5с	102.0	
						2	Курголовский субк/с	5d	114.0	
						1	Микулинский т/с	5e	126.0	
			с р е д н е е	6		3	Позднемосковский к/с	6	186.0	
						2	Среднемосковский т/с			
						1	Раннемосковский к/с			
					5		Горкинский т/м	7	242.0	
					4		Днепроровский к/м	8	301.0	
					3		Чекалинский т/м	9	334.0	
					2		Калужский к/м	10	364.0	
					1		Лихвинский т/м	11	427.0	
			н и ж н е е		8		Окский к/м	12	474.0	
					7		Мучкапский т/м	13	528.0	
					6		Донской к/м	14	568.0	
					5		Окатовский т/м	15	621.0	
				4		Сетуньский к/м	16	659.0		
				3		Акуловский т/м	17	712.0		
				2		Ликовский к/м	18	760.0		
				1	781 т.л.	Петропавловский т/м	19	787.0		
		Э О П Л Е Й С Т О Ц Е Н	в е р х н я я	в е р х н е е				...субкриомер	20	816.0
								...субтермомер	21	865.0
								Порткатонский к/м	22-35	1220.0
								т/м		
								Острогожский субк/м		
								т/м	36-62	1806.0
						Нововоронежский субк/м				
			н и ж н я я	н и ж н е е				Рыбновский т/м		
								?		
								Хольский субк/м		
						т/м	63			
ч а с т ь	н и ж н я я		н и ж н я я				?	64-103	2588.0	
							Новочеркасский субк/м			
							Ростовский т/м			
							субк/м			
						Белогорский т/м				
						Дашинский субк/м				
						Селявновский т/м				
			Хворостянский субк/м-тм							
2,6 млн. лет (2,588)**										

* принята МСК в 2007 г.

**принята МСК в 2011 г.

стратиграфической шкале (ОСШ) плейстоценовый отдел (надраздел) делится на два подотдела (раздела) - эоплейстоцен и неоплейстоцен. Нижний из них отвечает палеомагнитной эпохе обратной полярности Матуяма (2.6-0.781 млн. лет), а верхний (вместе с голоценом) – эпохе прямой полярности Брюнес (0.781 млн. лет - н.в.). Следует отметить, что эти подразделения (эоплейстоцен и неоплейстоцен) были предложены и утверждены в 1932 г. на Второй международной конференции Ассоциации по изучению четвертичного периода (АИЧПЕ) в Ленинграде совместно с разделяющим их мезоплейстоценом и более молодым стратонем, голоценом, в качестве четырех отделов четвертичной системы. Однако позднее, при рассмотрении на МСК, таксономический ранг этих четырех подразделений, принятых АИЧПЕ, был подвергнут сомнению, и в 1963 г. они были заменены нейтральными терминами: «нижне-», «средне-», «верхнечетвертичными» и «современными отложениями», а четвертичной комиссии было предложено ускорить разработку классификации специальных климатостратиграфических подразделений применительно к расчленению четвертичной системы. В настоящее время такие подразделения (звено и ступень; рангом ниже отдела, подотдела и яруса) присутствуют в двух последних изданиях Стратиграфического кодекса России, изданных в 1992 и 2006 гг. [23,24]. Теперь настала очередь включения в ОСШ подступеней, поскольку объединяемые ими отложения климатохронов имеют широкое (глобальное) географическое распространение. В дальнейшем в ОСШ следует включить подразделение, подчиненное подступени и соответствующее незначительному и кратковременному (меньше тысячи лет) изменению климата: малые похолодания и потепления типа среднего дриаса (стадия паливере) и аллерёда. Подразделения такого ранга («уровень» или «осциляция») предложил в своей статье, опубликованной в 1986 г., В.В. Меннер [14].

Голоцен – самый молодой и короткий отдел четвертичной системы. В областях древнего оледенения он хронологически совпадает с послеледниковым временем, представляя собой типичную межледниковую эпоху, и сопоставляется по возрасту с первым морским изотопным ярусом (MIS 1). В разрезах ледниковых покровов (щитов) Антарктиды и Гренландии переход от плейстоцена к голоцену отмечен скачкообразным увеличением размеров кристаллов льда и изменением изотопного состава льда. В центральной части Гренландии, где находится стратотип голоцена, на глубине 1492.45 м от поверхности Гренландского щита в 2008 г. установлена GSSP голоцена, которая датирована возрастом 11784 лет относительно 2000 г. нашей эры (н. э.) [2].

Палеогеографическим эталоном периодизации голоцена служит модифицированный вариант широко известной шкалы (схемы) Блитта–Сернандера. Она построена на результатах исследований торфяников Дании, которые провели норвежец Аксель Блитт (в 1876 г.) и швед Рутгер Сернандер (в 1910 г.), и представляет собой последовательность основных климатических событий (по мнению авторов схемы, периодов), имевших место в Северной Европе с конца позднего неоплейстоцена и до настоящего времени. Позднее в эту шкалу была включена последовательность пыльцевых зон, которую разрабатывали Леннарт фон Пост (один из основателей палинологического метода), а затем и другие исследователи, в том числе отечественные палинологи [26, с. 501]. Следует заметить, что шкала Блитта–Сернандера была создана до появления точных методов датирования. В последние десятилетия благодаря этим методам установлено, что климатические изменения голоценовой эпохи являются более сложными. Однако до сих пор альтернативной, более убедительной стратиграфической шкалы голоцена, не существует.

В настоящее время шкала Блитта–Сернандера, дополненная радиоуглеродными датировками, широко используется для северных территорий Европы. Этот обновленный вариант шкалы включает пять климатических фаз голоцена: пребореал – еще холодная, влажная климатическая фаза (10 000–9 000 некалиброванных радиоуглеродных лет); бореал – сравнительно теплая и сухая фаза (9 000–8 000); атлантик – теплая и влажная фаза, климатический оптимум голоцена (8 000–5 000); суббореал – относительно холодная и засушливая фаза (5 000–2 500); субатлантик – сравнительно теплая и влажная фаза (2 500 лет – ныне) [5, с. 380].

Следует отметить, что наиболее хорошая сходимость климатических фаз установлена для заключительных этапов деградации последнего, осташковского оледенения.

Это явление находится в прямой зависимости от палеоэкологического воздействия ледникового покрова на растительность перигляциальных областей. Однако, почти сразу после последней позднедриасовой фазы осташковского оледенения это воздействие ослабевает, а затем практически исчезает. В результате при сопоставлении климатических событий голоцена обнаруживается существенное расхождение в датировках пыльцевых уровней, что особенно выражено по отношению к южным районам, поэтому шкала Блитта–Сернандера может служить надежным стандартом только для Скандинавии и севера европейской части России.

В свете вышеизложенного, предлагаемые к выделению в ОСШ пять подступеней в нижней ступени голоцена следует сопоставлять с пятью климатическими фазами вышерассмотренной скандинавской шкалы. Причем верхняя граница нижней ступени должна совпадать с началом нашей эры, как и предлагали в свое время А. Блитт и Р. Сернандер. В этом случае возраст пятой, субатлантической фазы (и, соответственно, пятой подступени) сократится до 500 лет. В свою очередь, три подступени второй ступени голоцена будут соответствовать: первая и третья – потеплениям, вторая – похолоданию («Малому ледниковому периоду»).

Плейстоцен в МСШ подразделяется на три подотдела. Для ОСШ России МСК в 1995 г. утвердил двухчленное деление плейстоцена и собственные названия его подразделений (в ранге подотделов) – эоплейстоцен и неоплейстоцен, первое из которых соответствует нижнему, а второе – среднему и верхнему плейстоцену в МСШ. Двухчленное деление плейстоцена в России было принято для того, чтобы сохранить преемственность между геологическими картами старого и нового поколений.

Неоплейстоцен имеет длительность 781-11.7 тыс. лет. Он соответствует почти всей палеомагнитной эпохе прямой полярности Брюнес, нижние границы этих подразделений и в МСШ, и в ОСШ совпадают. Неоплейстоцен подразделяется на три звена: два нижних из них отвечают среднему плейстоцену МСШ, а верхнее – верхнему плейстоцену этой же шкалы.

В апреле 2007 г. МСК было принято решение о выделении ступеней во всех звеньях неоплейстоцена [19], скоррелированных со стадиями кислородно-изотопной шкалы [31]. В настоящее время возраст границ некоторых её стадий (ярусов) уточнен, и с 2008 г. она именуется как шкала «морских изотопных ярусов (MIS)». Эта шкала, отражающая глобальные изменения климата, построена таким образом, что её четные ярусы соответствуют похолоданиям, а нечетные – потеплениям. Согласно статье III.19 Стратиграфического кодекса России [24], четные ступени также отвечают похолоданиям, а нечетные – потеплениям. Кроме того, в Кодексе в подразделе 2 «Стратотипы общих стратиграфических подразделений и их границ» [24, прил. 2, с. 69] указано, что «...Стратотипом ступени может быть принят один из наиболее характерных климатолитов. В континентальных четвертичных отложениях он может быть выбран в лессовых толщах, где эпохам потепления отвечают горизонты погребенных почв, а эпохам похолодания – лессовые пачки». В свою очередь, в подразделе 1 «Основные термины» [24, прил. 2, с. 68] сказано, что «При характеристике подразделений четвертичной системы и неогеновых континентальных отложений используется термин, обозначающий разновидность составного стратотипа – ареальный (площадной) стратотип, особенность которого состоит в том, что определение возрастной последовательности и границ подразделений может осуществляться как стратиграфическими, так и геоморфологическими методами».

В апреле 2007 г., при принятии решения о выделении во всех звеньях неоплейстоцена ступеней (в нижнем звене – 8, среднем – 6 и верхнем, как и в 1995 г., – 4), МСК было предложено в качестве стратотипов ступеней неоплейстоцена принять опорные разрезы межрегиональных корреляционных горизонтов квартера европейской части России [22, с. 115-117, табл. 2]. В настоящее время опорные разрезы этих межрегиональных горизонтов находятся в стадии обсуждения.

Стратотипической местностью (страторегионом) опорных разрезов восьми нижнеплейстоценовых ступеней, несомненно, является южная половина Русской равнины. Как уже отмечалось, за основание нижнего неоплейстоцена принята граница палеомагнитной инверсии Матуяма/Брюнес, которая, по данным астростратиграфии, проходит в морском изотопном подъярусе 19.3; возраст этой границы оценивается циф-

рой 781 тыс. лет. В связи с этим 19-й морской изотопный ярус (MIS 19), имеющий длительность 27 тыс. лет (787–760 тыс. лет), является по возрасту позднеэоплейстоцен – раннеэоплейстоценовым. Первой ступени эоплейстоцена соответствует петропавловская межледниковая толща.

Четкое стратиграфическое положение и соответствие MIS 19 имеют отложения верхней части петропавловского горизонта, в котором впервые появляется *Microtus arvalinus* Hinton – представитель петропавловского подкомплекса тираспольского фаунистического комплекса. Судя по разрезу Петропавловка, который может быть избран стратотипом 1-й ступени, палеомагнитная инверсия Матуяма/Брюнес проходит в терминальной части петропавловского аллювия. Зорькинская почва, венчающая последний, обладает неустойчивым магнитным полем, характерным для интервала инверсии [11]. В зорькинском термохроне обнаружены моллюски, среди которых установлено присутствие *Vitrea cristallina* – типичного обитателя лесов.

Выше петропавловского горизонта в пределах европейской части России установлены образования четырех оледенений (ликовского, сетуньского, донского, окского) и трех межледниковий (акуловского, окатовского и мучкапского), из которых последнее характеризуется сложной последовательностью ландшафтно-климатических изменений [4]. Ликовская и сетуньская морены (сопоставляемые, соответственно, с гляциалами А и В голландского кромера) и разделяющие их межледниковые акуловские осадки были выделены в 80-е годы прошлого столетия по ядру скважин в Подмосковном регионе геологами «Центргеологии». Отложения окатовского ледниковья установлены в Западном Подмосковье, в бассейнах среднего течения Оки и Дона.

В перигляциальной зоне парастратотипом 2-й ступени нижнего эоплейстоцена может служить покровский криохрон. В опорном разрезе у пос. Урыв-Покровка он представлен аллювием, содержащим покровский подкомплекс мелких млекопитающих *Mimomys pusillus*, *M. intermedius* и «лессовый» комплекс моллюсков [8]. В субаэральных условиях этому криохрону соответствует ростнянский лёсс.

Стратотипом 3-й ступени могут служить отложения акуловского межледниковья, установленные по разрезу скв. 8 в Подмосковье близ ст. Одинцово, у д. Акулово [13]. Они имеют в этом разрезе мощность 1 м, обратную намагниченность, залегают между двумя прямонамагнитными моренами, охарактеризованы палинологическими [16] и палеомагнитными [21] данными. Поскольку последние свидетельствуют о принадлежности всей акуловской толщи к эпохе Брюнес, то её возраст следует определять как раннеильинский, а обратную намагниченность акуловской толщи можно сопоставить с микрозоной Елунино VII с возрастом 710 тыс. лет.

Парастратотипом 3-й ступени можно считать отложения красиковского термохрона, опорный разрез которого находится на севере Подмосковья у д. Красиково. В субаэральном разрезе этому стратиграфическому уровню отвечает троицкая почва, охарактеризованная у с. Троицкое раннетираспольской фауной.

Сетуньский криохрон, названный по р. Сетунь в Подмосковье, является стратотипом 4-й ступени. В опорном разрезе скв. 8 у д. Акулово близ ст. Одинцово это вторая снизу морена мощностью 1 м [13]. Стратиграфическим аналогом этого криохрона, вероятно, является колешнянский лёсс, разделяющий троицкую и терновскую почвы. В Логу Красном у д. Троицкое это наиболее мощный из всех подморенных лёссов, обладающий характерным оранжево-коричневым цветом, благодаря чему он легко распознается в обнажениях [8]. Колешнянский лёсс характеризуется нормальной, а в верхней части обратной намагниченностью, которая охватывает в разрезе Лог Красный низы перекрывающей терновской почвы, содержащей здесь среднетираспольскую фауну мелких млекопитающих [12]. Установленный геомагнитный экскурс геомагнитного поля получил название «Лог Красный» с приблизительным возрастом 600 тыс. лет; он коррелируется с MIS 16 и частично с MIS 15 [17]. Не исключено, что в рассматриваемом разрезе наблюдаются не один, а два разновозрастных интервала обратной намагниченности: микрозоны эпохи Брюнес-Елунино VII (колешнянский лёсс) и Елунино VI (терновская почва).

Стратотипом 5-й ступени может служить окатовский термохрон, опорный разрез которого находится в одной из скважин в Подмосковье в окрестностях пос. Внуково.

Здесь выявленные по палинологическим данным межледниковые отложения отнесены к окатовскому горизонту. Соответствующие этому стратиграфическому уровню субаэральные отложения в разрезе Лог Красный представлены терновской и вершинской почвами, а также разделяющим их ростушкинским лёссом небольшой мощности с перигляциальным комплексом моллюсков.

Донская морена, соответствующая позднекрюмерскому гляциалу С и MIS 14, а также осадки мучкапского межледниковья имеют широкое распространение в бассейне р. Дон. Венчающая разрез нижнего неоплейстоцена морена окского оледенения, сопоставляемая с эльтерской мореной Средней Европы, на Русской равнине достигала лишь бассейна р. Оки.

Стратотипом 6-й ступени является опорный разрез донской морены у г. Мучкап, где она представлена тремя горизонтами и вклинивается между подстилающей её моисеевской свитой (стратиграфический аналог вершинской почвы) со среднетираспольской фауной мелких млекопитающих (позднеильинский подкомплекс) и мучкапским аллювием, содержащим позднеираспольскую фауну (мучкапский подкомплекс).

Мучкапский термохрон, сопоставляемый с MIS 15, имеет сложное строение. Его опорный разрез Вольная Вершина, расположенный в окрестностях пос. Мучкапский Уваровского района Тамбовской области [10], может быть принят в качестве стратотипа 7-й ступени. Здесь обнаружена фауна мелких млекопитающих позднеираспольского комплекса. В субаэральном разрезе мучкапскому термохрону отвечает воронской педокомплекс, для которого, по данным Н.С. Болиховской [4], характерны лесные палиноспектры с содержанием пылицы широколиственных пород до 12 %.

Опорный разрез окского криохрона на левобережье р. Оки может служить стратотипом 8-й ступени нижнего неоплейстоцена, а в качестве парастратотипа может рассматриваться разрез Брянково, расположенный в 8 км к северу от Чекалинского обнажения [28]. Южнее границы распространения окского оледенения этому криохрону соответствует аллювий с лемминговой фауной (суворовский подкомплекс), а в субаэральном отложении ему отвечает коростелевский лёсс.

Для шести ступеней среднего неоплейстоцена наиболее подходящим страторегионом является Сатинско-Чекалинский район с эталонным чекалинским разрезом (голостратотипом) и дополнительным сатинским разрезом. Эти разрезы детально охарактеризованы в одной из последних монографий коллектива авторов географического факультета МГУ [28]. Сопоставление Чекалинского и Сатинского сводных разрезов приведено в этой же монографии [28, с. 115]. Уникальность этих разрезов связана не только с тем, что в них выделены отложения всех шести ступеней среднего неоплейстоцена – здесь в обоих разрезах присутствуют образования верхней части нижнего неоплейстоцена (окский горизонт) и нижней части верхнего неоплейстоцена (микулинский подгоризонт), поэтому в чекалинском и сатинском разрезах можно наблюдать все стратотипы границ шести ступеней среднего неоплейстоцена, которым соответствуют межрегиональные корреляционные горизонты квартала европейской части России (снизу вверх): лихвинский, калужский, чекалинский, днепровский, горкинский и московский. Из них три (нечетные – лихвинский, чекалинский и горкинский) являются термомерами межледниковий, а другие три (четные – калужский, днепровский и московский) отвечают криомерам ледниковий.

В отношении образований времени московского оледенения следует отметить, что на многих геологических картах масштаба 1:200 000 (в пределах центральной и северной территорий Русской равнины) они подразделяются на три части, соответствующие двум холодным (ледниковым) стадиям и одной разделяющей их теплой стадии. Это обстоятельство позволяет предложить выделение в шестой ступени среднего неоплейстоцена трех подступеней (см. **Табл. 1**).

Верхний неоплейстоцен в общей шкале квартала представлен четырьмя ступенями, для трех из которых предлагается выделение 23 подступеней (5 для первой, 5 для третьей и 13 для четвертой). Этим подступеням соответствуют климатолиты, выделенные в опорных разрезах Русской равнины и предлагаемые в качестве межрегиональных климатостратиграфических подразделений для этой территории.

Пяти подступеням первой ступени позднего неоплейстоцена (сопоставляемыми с

пятью подъярусами MIS 5) соответствуют (снизу вверх): микулинский термостадиал, курголовский субкриостадиал, верхневолжский термостадиал, лапландский субкриостадиал и круглицкий термостадиал. В свою очередь, пяти подступеням третьей ступени (сопоставляемые с MIS 3) отвечают (снизу вверх): красногорский термостадиал, кашинский субкриостадиал, шапкино-михаиловский термостадиал, шенский субкриостадиал и брянский термостадиал).

Сопоставление этих климатолитов первой и третьей ступеней позднего неоплейстоцена с главными климатическими фазами Западной и Восточной Европы приведены в схеме, составленной А.А. Величко, М.А. Фаустовой и О.К. Борисовой и опубликованной в двух монографиях [6,15].

Для первой ступени верхнего неоплейстоцена целесообразно избрать в качестве основного страторегиона один из участков Среднерусской возвышенности с эталонным разрезом покровной толщи Александровского карьера. Здесь в заполнениях палеоврезов поздннеоплейстоценовые отложения характеризуются так называемой «развернутой педолитогенной записью», включающей целую серию палеоврезов, разделенных покровными отложениями разного генезиса. Детальная характеристика строения этих палеоврезов отражена в целом ряде публикаций С.А. Сычевой, а также в её статье с соавторами [29], в которой приведена таблица «Стратиграфическая схема позднего плейстоцена лессовых и ледниковых районов Восточно-Европейской равнины». Из этой таблицы следует, что к первой ступени верхнего неоплейстоцена относятся пять стратонов мезинского лессово-почвенного комплекса, соответствующие пяти подстадиям MIS 5 (снизу вверх): сальнская почва, севский лесс, кукуевская и стрелецкая почвы, разделенные горизонтом лесса без названия.

Второй ступени верхнего неоплейстоцена, соответствующей калининскому горизонту и сопоставляемой с MIS 4, в вышеотмеченной монографии [15] отвечает хотылевский лёсс. В это время на северо-западе Русской равнины, имело место калининское оледенение, достигавшего в максимуме своего развития долины р. Днепр. Морены этого оледенения сохранились перед фронтом краевых образований осташковского оледенения. Они прослеживаются от г. Смоленска на северо-восток вдоль Смоленско-Московской и Галичевской возвышенностей в бассейн р. Северной Двины. Эта территория, показанная на рис. 10.1 в вышеупомянутой монографии коллектива авторов МГУ [28, с. 124], может быть предложена в качестве ареального стратотипа второй ступени с эталонным разрезом, например, в Подмосковье (в районе г. Дмитров).

С третьей ступенью верхнего неоплейстоцена, соответствующей ленинградскому горизонту и третьему ярусу MIS, согласно данным С.А. Сычевой, связано образование семи стратонов (снизу вверх): александровской, гидроузельской, монастырской и брянской почв и разделяющих их трех лессовых горизонтов [29]. Основным стратотипом (т. е. голостратотипом) третьей ступени является разрез Гражданский проспект, расположенный в северной части Санкт-Петербурга. В этом разрезе выявлено шесть из семи климатических ритмов ленинградского горизонта [7].

Стратотипической местностью (страторегионом) для четвертой ступени, отвечающей MIS 2, следует избрать территорию, связанную с деятельностью ладожско-ильменского ледникового потока Скандинавского щита, который в максимум осташковского оледенения достигал долины р. Западная Двина. По мере отступления этого потока были сформированы нижеследующие образования (снизу вверх): стадияльные (бологовские, едровские, вепсовские, крестецкие, лужские, невские и позднедриасовые (или отложения первой гряды Сальпаусселькя)) и разделяющие их межстадияльные осадки (березайские, соминские, мстинские, плюские, охтинские, бёллинг-аллерёдские). Разрезы этих образований располагаются последовательно, примерно с юга на север, поэтому полный разрез четвертой ступени, отвечающей осташковскому горизонту, является составным стратотипом, причем его разновидностью – ареальным стратотипом, поскольку определение возрастной последовательности и границ осуществлено не только стратиграфическими, но и геоморфологическими методами. Так, например, верхняя граница осташковского горизонта, совпадающая с границей плейстоцена и голоцена, проходит между первой (позднедриасовой) грядой и второй, уже раннеголоценовой, грядой – Сальпаусселькя на юге Финляндии. Эталонным стратотипом этой границы следует избрать разрез о. Медведского на Карельском перешейке, а

дополнительным стратотипом – разрез оз. Пасторского, расположенного здесь же, южнее и ближе к г. Санкт-Петербургу. В обоих разрезах рассматриваемая граница проходит между поздним дриасом и пребореалом (на уровне 10.2 тыс. радиоуглеродных лет), причем в позднедриасовых отложениях этих озёр обнаружены пепловые частицы, сопоставленные по геохимическим данным с маркирующим пепловым горизонтом Северной Европы и Гренландии, который известен под названием «Ведде пепел» и имеет возраст 10 400–10 300 радиоуглеродных лет, что соответствует ~12 000 календарных лет. Образование этого пеплового горизонта связано с извержением вулкана Катла в Исландии [27].

Для палеонтологической характеристики и палеогеографических построений для эпохи ошашковского оледенения, соответствующей четвертой ступени позднего неоплейстоцена, можно использовать уникальные материалы, изложенные в изданной в 2008 г. коллективной монографии [30].

Для эоплейстоцена в настоящее время невозможно предложить такую же детальную климатостратиграфическую шкалу, как для неоплейстоцена. Это дело будущего. Однако, исследования в этом направлении ведутся давно, и есть результаты, на которых можно базироваться.

В табл. 1 для нижней части эоплейстоцена, отвечающей гелазию, приведены климатолиты из статьи А.К. Агаджаняна, Ю.Иосифовой и В.В. Семенова [1]. Они охватывают 40 морских изотопных ярусов (MIS) общей длительностью около 800 тыс. лет. На основании анализа предлагаемой авторами схемы, намечаются 8 крупных подразделений (снизу вверх): хворостянский субкриомер, селявновский термомер, дашинский субкриомер, белогорский термомер, субкриомер без названия, ростовский термомер, новочеркасский субкриомер и подразделение, которое еще не выделено, но, по видимому, это – термомер, который по возрасту сопоставляется с MIS 64.

Для верхней части эоплейстоцена в **Табл. 1** использованы результаты исследований Р.В. Красненкова, Г.В. Холмового, Б.В. Глушакова и др. [10]. Для этой части эоплейстоцена, соответствующей калабрию (длительностью около 1 млн. лет), который охватывает 44 морских изотопных яруса, можно выделить 11 крупных климатостратиграфических подразделений (снизу вверх): термомер (без названия), соответствующий MIS 63, хольский субкриомер, безымянный климатолит, затем рыбновский термомер, нововоронежский субкриомер (внутри которого проходит граница между нижним и верхним звеном верхнего эоплейстоцена), климатолит-термомер без названия, острогожский субкриомер, термомер без названия, порткатонский криомер, выше которого располагаются два климатолита без названия: субтермомер и субкриомер, соответствующие по возрасту: нижний – MIS 21, а верхний – MIS 20.

В заключение уместно остановиться на рассмотрении двух статей, опубликованных сотрудниками Геологического института РАН – Э.А. Вангенгейм (в 2010 г.) и В.В. Меннером (в 1986 г.).

Э.А. Вангенгейм [3] дает обзор стратиграфических схем плиоцена и квартера, представленных сотрудниками Отдела четвертичной геологии (сейчас это подразделение называется «лаборатория стратиграфии четвертичного периода») за последние 60 лет. В основу всех схем за этот период была положена палеонтологическая характеристика континентальных отложений по фауне млекопитающих Восточной Европы и сопоставление с фаунами Западной Европы. Рассматривая эволюцию взглядов на построение стратиграфических схем квартера, автор напоминает о том, что, по мнению В.И. Громова, метод палеонтологического анализа должен оставаться ведущим в изучении всех периодов истории Земли и что, поскольку на территории России с четвертичным временем связаны в основном континентальные отложения, он предлагал использовать в качестве основы стратиграфического расчленения квартера именно фауну млекопитающих.

В связи с проведением нижней границы квартера в основании гелазия Э.А. Вангенгейм отмечает, что «...По новой схеме для России эта граница должна помещаться между средним и нижним акчагылом, вблизи основания среднего виллафранка и хэпровского фаунистического комплекса» и подчеркивает, что «по вопросу положения нижней границы квартера мы вернулись на 60 лет назад (Громов, 1950, 1957), с той

лишь разницей, что стала более точной датировка акчагыла с западноевропейскими фаунами млекопитающих (с виллафранком)». По её мнению, в нижней части схемы квартера России можно выделить три подразделения эоплейстоцена (звенья): нижнее с хапровским комплексом, среднее с псекупским комплексом и верхнее с таманским фаунистическим комплексом. Граница между псекупским и таманским комплексами в настоящее время требует уточнения: она древнее эпизода Харамильо и моложе Олдунья. Неоплейстоценовая часть схемы квартера остается в целом без изменений (за исключением того, что принятая граница по инверсии Матуяма/Брюнес не совпадает с данными биостратиграфии). Нижнее звено (нижний неоплейстоцен) соответствует тираспольскому комплексу, среднее звено (средний неоплейстоцен) отвечает сингильскому, хазаровскому и мамонтовому комплексам, а верхнее звено (верхний неоплейстоцен) – верхнепалеолитическому комплексу.

К этому следует добавить, что в эоплейстоцене и особенно в неоплейстоцене наблюдаются быстрые темпы эволюции млекопитающих (особенно мелких), что, скорее всего, связано с относительно частыми и резкими колебаниями климата. Благодаря этому в настоящее время почти для каждого межледниковья выделяются характерные комплексы (подкомплексы и т.д.) микротериофауны, а также отличающиеся между собой по составу межледниковые растительные сообщества.

Теперь следует обратиться к статье В.В. Меннера «Стратиграфические подразделения квартера в общей стратиграфической шкале» [14], опубликованной почти тридцать лет назад. Уже в те годы В.В. Меннер отмечал, что применение палеомагнитного метода в стратиграфии и особенно привлечение изотопных датировок свидетельствуют о субглобальном характере наблюдаемых в квартере похолоданий и потеплений, и поэтому на основании результатов этих исследований необходимо детализировать ОСШ путем её надстройки вниз более дробными единицами: звеньями, надступенями, этапами, стадиями, уровнями (или осцилляциями). Далее В.В. Меннер отмечает, что «ввод в практику геологического картирования перечисленных подразделений должен был бы ещё более резко обособить четвертичную систему среди других систем, но работы последних десятилетий показали обратное. На сегодня, уже не только в четвертичных отложениях, но и в верхнем неогене, угленосных толщах карбона, в девоне и даже в более древних системах намечилось выделение стратиграфических подразделений инфразонального характера.... Эти подразделения пока выделяются обычно под названиями свободного пользования как слои, пачки и пласты, что осложняет их широкое использование на практике».

Заканчивая свою статью, В.В. Меннер еще раз отметил, что использование детальных подразделений квартера «...в более древних толщах, несомненно натолкнется на серьезные возражения и, вероятно, потребует кардинальной перестройки наименований отдельных категорий. Но, как бы то ни было, лед тронулся, и стратиграфическая шкала уже сейчас выходит на значительно более широкие просторы».

Литература

1. Агаджанян А.К., Иосифова Ю.И., Семенов В.В. Стратиграфия и климатические события плиоцена Верхнего Дона // Актуальные проблемы неогеновой и четвертичной стратиграфии и их обсуждение на 33-м Международном геологическом конгрессе (Норвегия, 2008). Материалы Всероссийского научного совещания, Москва, 1-3 апреля 2009. ГЕОС. 2009. С. 24-28.
2. Борисов Б.А. Об изменении уровня нижней границы четвертичной системы и уточнении возраста границ её основных подразделений // Региональная геология и металлогения. 2010. № 41. С. 26-28.
3. Вангенгейм Э.А. Эволюция взглядов на стратиграфические схемы квартера по работам Геологического института РАН // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2010. Т. 18. № 6. С. 118-128.
4. Величко А.А., Писарева В.В., Фаустова М.А. Оледенения и межледниковья Восточно-Европейской равнины в раннем и среднем плейстоцене // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2005. Т. 13. № 2. С. 84-102.
5. Геологический словарь в трех томах. Издание третье, перераб. и доп. Т. 3. Р-Я. СПб.: Изд. ВСЕГЕИ, 2012. 440 с.
6. Динамика лесных экосистем юга Валдайской возвышенности в позднем плейстоцене и голоцене // М. ГЕОС. 2011. 112 с.
7. Заррина Е.П. Четвертичные отложения северо-западных и центральных районов европейской

- части СССР. Л.: «Недра». Ленинградское отделение, 1991. 187 с.
8. *Иосифова Ю.А., Агаджанян А.К., Писарев В.В.* Верхний Дон как страторегион среднего неоплейстоцена Русской равнины // Палинологические, климатостратиграфические и геоэкологические реконструкции: Сборник памяти Е.Н. Анановой. СПб.: «Недра», 2006. С. 41-84.
 9. *Иосифова Ю.И., Агаджанян А.К., Семенов В.В.* Климатические события плейстоцена на Верхнем Дону // Актуальные проблемы неогеновой и четвертичной стратиграфии и их обсуждение на 33-м Международном геологическом конгрессе (Норвегия, 2008). Материалы Всероссийского научного совещания, Москва, 1-3 апреля 2009. GEOS. 2009. С. 64-68.
 10. *Красненков Р.В., Холмовой Г.В., Глушков Б.В. и др.* Опорные разрезы нижнего плейстоцена бассейна Верхнего Дона. Воронеж: ВГУ, 1984. 212 с.
 11. *Красненков Р.В., Семенов В.В., Казанцева Н.Е., Шепетнов В.Е.* О положении палеомагнитной инверсии Брунес-Матуяма в субазральной формации Европейской России // Бюлл. РМСК по центру и югу Русской платформы. 1993. Вып. II. С. 138-143.
 12. *Красненков Р.В., Иосифова Ю.И., Семенов В.В.* Бассейн Верхнего Дона – важнейший страторегион для климатостратиграфии нижней части среднего плейстоцена (нижнего неоплейстоцена) России // Четвертичная геология и палеогеография России: Сборник научных трудов. М.: GEOS, 1997. С. 82-96.
 13. *Маудина М.И., Писарева В.В., Величкевич Ф.Ю.* Одинцовский стратотип в свете новых данных // Докл. АН СССР. 1985. Т. 224. № 5. С. 1195-1199.
 14. *Меннер В.В.* Стратиграфические подразделения квартера в общей стратиграфической шкале // Исследования четвертичного периода (избранные доклады XI Конгресса ИНКВА). М. Наука. 1986. С. 90-93.
 15. Палеоклиматы и палеоландшафты внутропического пространства Северного полушария. Поздний плейстоцен – голоцен. Атлас-Монография. М.: GEOS, 2009. 120 с.
 16. *Писарева В.В.* Флора и растительность межледниковий раннего и среднего плейстоцена центральных районов Восточной Европы // Четвертичная геология и палеогеография России. Сборник научных трудов. М.: GEOS, 1997. С. 124-133.
 17. *Пospelova Г.А., Левковская Г.М., Семенов В.В. и др.* Магнитостратиграфия и палинология нижнеплейстоценовых лёссово-почвенных толщ бассейна Верхнего Дона // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1998. Т. 6. № 2. С. 65-80.
 18. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. 1996. Вып. 28. С. 8-10.
 19. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. 2008. Вып. 38. С. 125-126.
 20. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. 2012. Вып. 41. С. 9-11.
 21. *Семенов В.В.* Палеомагнитные исследования ледниковых и озерных отложений стратотипического района Одинцово // История озер в СССР: Тез. докл. VI Всесоюз. совещ. Таллин, 1983. Т. II. С. 17-18.
 22. Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. // Постановления Межведомственного стратиграфического Комитета и его постоянных комиссий. 2008. Вып. 38. Четвертичная система. С. 115-120.
 23. Стратиграфический кодекс России. Издание второе. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1992. 120 с.
 24. Стратиграфический кодекс России. Издание третье. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. 96 с.
 25. Стратиграфия СССР. Четвертичная система. Полутом 1. М.: Изд-во «Недра». 1982. 493 с.
 26. Стратиграфия СССР. Четвертичная система. Полутом 2. М.: Изд-во «Недра». 1984. 556 с.
 27. *Субетто Д.А., Давыдов Н.Н., Сапелко Т.В. и др.* Палеоклимат на Карельском перешейке на рубеже позднего плейстоцена и голоцена по данным изучения оз. Медведского // Изв. РГО. 2002. Т. 134. Вып. 1. С. 47-64.
 28. *Судакова Н.Г., Антонов С.И., Введенская А.И. и др.* Реконструкция палеогеографических событий среднего неоплейстоцена центра Русской равнины. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2008. 167 с.
 29. *Сычева С.А., Гунова В.С., Симакова А.Н.* Два варианта строения позднеплейстоценовой покровной толщи перигляциальной толщи Русской равнины // Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований: Матер. V Всерос. совещания по изучению четвертичного периода. Москва, 7-9 ноября 2007 г. М.: GEOS, 2007. С. 404-407.
 30. Эволюция экосистем Европы при переходе от плейстоцена к голоцену (24-8 тыс. лет). М.: товарищество научных изданий КМК, 2008. 556 с.
 31. *Bassinot F.C., Laberyrie L.D., Vincent E. et al.* The astronomical theory of climate and the age of the Brunhes-Matuyama magnetic reversal // Earth Planet. Sci. Lett. 1994. Vol. 126. P. 91-108.