

ДИСКУССИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ СРЕДНЕГО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА ВОСТОЧНО- ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ

В.В. Писарева¹, Н. Г. Судакова², И.С. Зюганова¹, Н.В.Карпухина¹, А.Л. Захаров¹

¹Институт географии РАН, Москва

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

В статье рассматриваются актуальные дискуссионные вопросы по стратиграфии и палеогеографии среднего неоплейстоцена Центральных районов Восточно-Европейской равнины. Обосновывается выделение в стратиграфической схеме среднего неоплейстоцена четырёх горизонтов: московского, горкинского, днепровского и лихвинского. Рассматриваются явления ритмичности в развитии природной среды. Наряду с глобальными потеплениями межледникового ранга и похолоданиями, приводившими к развитию самостоятельных материковых оледенений, намечаются климатические колебания более низкого таксономического ранга разной продолжительности и интенсивности, не получившие отражения в современной стратиграфической шкале. На основании палеоботанических данных приводится их ландшафтная характеристика.

Ключевые слова: средний неоплейстоцен, стратиграфия, комплексный анализ, палеоботанические исследования, похолодания и потепления, палеогеографические реконструкции, корреляция.

DOI: 10.34756/GEOS.2019.4.77-4

Введение

Проблема стратиграфии и палеогеографии среднего неоплейстоцена является одной из самых дискуссионных в четвертичной геологии. На протяжении многих лет обсуждаются вопросы о количестве выделенных в нём подразделений, их продолжительности и ранге. По-разному проводится межрегиональная корреляция палеогеографических событий.

В Унифицированной стратиграфической схеме четвертичных отложений прошлого столетия, в соответствии со схемой А.И. Москвитина [Москвитин, 1954], в среднем неоплейстоцене выделялось четыре горизонта: московский, одинцовский, днепровский и лихвинский (табл. 1).

Начиная с 70-х годов, в связи с появлением новых материалов по разрезам Смоленского Поднепровья, наметилась тенденция к пересмотру этой схемы. В ней сначала исчезли два горизонта – одинцовский и днепровский, отложения которых в стратотипическом разрезе оказались более древними, чем считалось ранее [Решение..., 1986]. Затем появились новые стратоны – чекалинский с

калужским [Постановления..., 2002] и горкинский с вологодским [Решение..., 2012].

Московское оледенение в последней схеме рассматривается как максимальное, сформировавшее днепровский ледниковый язык, а днепровское оледенение приобрело статус синонима московского, т.е. фактически было ликвидировано.

Однако по материалам геолого-съёмочных работ в Северо-Западном регионе Восточной Европы во второй половине среднего неоплейстоцена были выделены морены двух самостоятельных оледенений – московского (бабушкинского) и днепровского (вологодского) с горкинский прохладным межледниковьем (табл. 2) [Проблемы..., 2000; Astakhov, 2016]. С горкинскими континентальными отложениями коррелируются морские осадки северной трансгрессии, известные в разрезах бассейнов рек Северной Двины и Ваги. Раковины морских моллюсков этого возраста находили в долине р. Вычегды выше г. Котласа, что может свидетельствовать об ингрессии сюда морских вод [Заррина, см. Шик и др., 2006]. Морские

Таблица 1. Сопоставление стратиграфических схем Центра и Северо-Запада Европейской России

Унифицированная схема (МСК, 1964)		Региональная унифицированная схема Северо-Запада Восточной Европы, 1986.		Региональная стратиграфическая шкала (Постановление..., 2002г)		Проект региональной стратиграфической шкалы (РМСК, 2010)		
Надгоризонт	Горизонт	Надгоризонт	Горизонт	Надгоризонт	Горизонт	Надгоризонт	Горизонт	
Среднерусский	Московский	Среднерусский	Московский (Бабушкинский)	Среднерусский	Московский	Среднерусский	Московский (днепровский)	Верхний
	Одинцовский		Горкинский				Средний	
	Днепровский		Днепровский (Вологодский)				Нижний	
					Чекалинский		Горкинский	
					Калужский		Вологодский	
							Чекалинский	
							Калужский	
	Лихвинский		Лихвинский (трубайский)		Лихвинский		Лихвинский	

Таблица 2. Корреляция ледниковых и межледниковых событий на территории Северо-Запада Европы [Astakhov, 2016]. Чёрные клинья показывают границу распространения ледниковых покровов. Волнистые линии соответствуют межледниковьям.

MIS	Chronostratigraphic stages of NW Europe (Cohen & Gibbard, 2011)	Climatoliths of European Russia (Correlation..., 2002)	Ice sheet extensions		Glacials & interglacials of Siberia (this work)	Unified stratigraphic scale of West Siberia (Volkova, Babushkin, 2000)	
			Fennoscandian glaciations	Shelf centred ice sheets			
2	Weichselian	Valdai			Zyryanka	Zyryanka	Sartan, Karginsky Yermakovo
3							
4	Eemian	Mikulino			Karginsky	Kazantsevo	
5							
6	Saalian	Moscow			Taz	Taz	
7		Gorka			Kazantsevo	Shirta	
8		Vologda			Samarovo	Samarovo	
9	Holsteinian	Likhvin			Tobol	Tobol	
11							
12	Elsterian	Oka			Shaitan	Shaitan	
14	Cromerian	Muchkap			Talagaika	Talagaika	
15							
16	Glacial B	Don			Mansi	Mansi	

отложения в этом же стратиграфическом интервале выделяются и на территории Карелии [Экман и др., 1998].

Доказательства самостоятельности днепровского (ИКС 8) и московского (ИКС 6) оледенений представлены по Сатинскому полигону [Реконструкция..., 2008]. Однако в новом варианте стратиграфической схемы московский горизонт вместе с днепровским отнесён к одной изотопно-кислородной стадии 6.

Дискуссия в отношении ранга вновь выделенных горизонтов далека от завершения. Так, с калужским похолоданием, наступившем после лихвинского межледниковья (разрез у г. Чекалин), сопоставляется развитие самостоятельного печорского (доднепровского) оледенения, граница которого из-за отсутствия морены на территории центральных районов Восточно-Европейской равнины показана приблизительно [Величко и др., 2002]. В то же время печорская морена вы-

деляется на Европейском севере, но она коррелируется с мореной более позднего – днепровского оледенения [Андреичева и др., 2015].

Чекалинское потепление, рассматриваемое в ранге горизонта, выделяется в единственном разрезе. Предложенный для него в качестве гипостратотипа разрез озёрных отложений у с. Снайгупеле в Литве [Шик, 2014], является дискуссионным.

Сопоставление климатостратиграфических подразделений с стадиями изотопно-кислородной шкалы проводится по-разному. Так, лихвинское межледниковье одними исследователями коррелируется с 11 стадией, другими – со стадией 9 [Величко и др., 2005]. Количество оптимумов в нём продолжает дискутироваться. При этом к лихвинскому межледниковью одни исследователи присоединяют отложения более древние, другие – более молодые по возрасту. Последние рассматриваются в ряде работ как интерстадиальные [Писарева, 2012]. Нет единого мнения и в оценке ранга климатических колебаний лихвинско-днепровского времени, а также их продолжительности.

Многие разногласия связаны с недостаточной изученностью разрезов. Не всегда учитываются перерывы в осадконакоплении и гляциодинамические нарушения. При отсутствии комплексных исследований выводы о возрасте отложений строятся на основании условий их залегания. Поэтому авторы статьи сочли необходимым вернуться к фактическому материалу, по возможности дополнить его недостающими данными и рассмотреть результаты исследования опорных и стратотипических разрезов в свете новых подходов к оценке климатических изменений среднего неоплейстоцена.

Материал и методы исследования

Материалом для статьи послужило обобщение результатов собственных полевых и аналитических работ, а также опубликованные данные других исследователей по опорным и стратотипическим разрезам среднего неоплейстоцена (рис. 1). В Лихвинском страторайоне и на Сатинском полигоне в течение ряда лет проводились комплексные иссле-

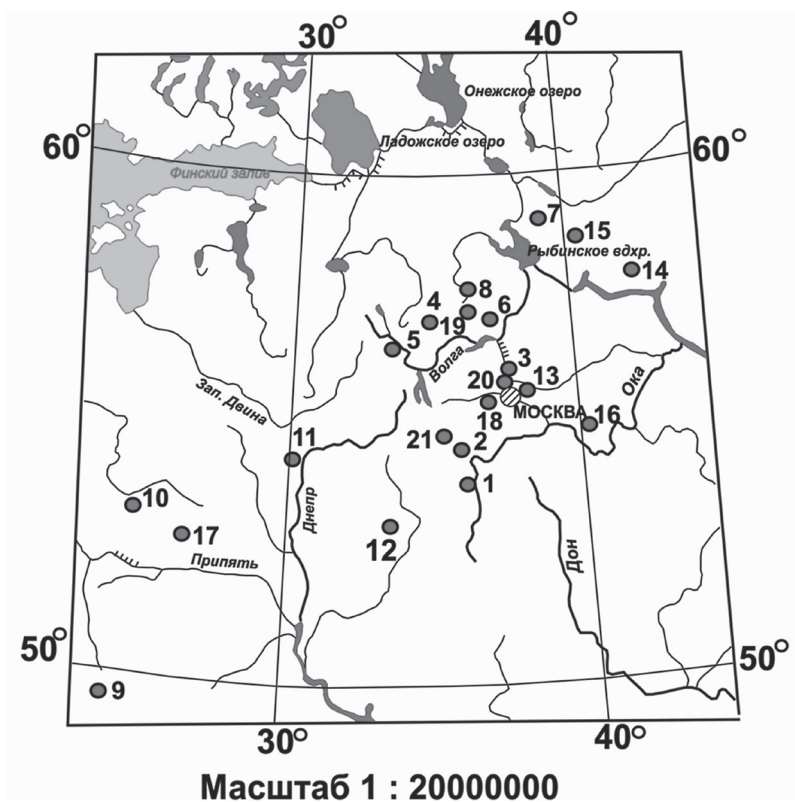


Рис. 1. Схема расположения разрезов

1. Чекалин, 2. Сатино, 3. Марьино, 4. Тегляцы, 5. Булатово, 6. Большая Коша, 7. Горка, 8. Пальниково, 9. Крукеничи, 10. Приеманская, 11. Малая Александрия, 12. Гридино, 13. Балашиха, 14. Захарьино, 15. Рылово, 16. Липна, 17. Углы, 18. Акулово, 19. Чирцово, 20. Паньково, 21. Ястребово.

Fig. 1. Location of the key sections

1. Chekalin, 2. Satino, 3. Mar'ino, 4. Teglyatsy, 5. Bulatovo, 6. Bolshaya Kosha, 7. Gorka, 8. Pal'nikovo, 9. Krukenichi, 10. Priniemanskaia, 11. Malaja Aleksandriya, 12. Gridino, 13. Balashikha, 14. Zachar'ino, 15. Rylovo, 16. Lipna, 17. Ugly, 18. Akulovo, 19. Chirtsovo, 20. Panyukovo, 21. Jastrebovo.

дования [Разрезы отложений..., 1977; Комплексный анализ..., 1992; Оледенения..., 2001; Рычагов и др., 2006; Реконструкция..., 2008]. На территории Одинцовского страторайона во время крупномасштабной съёмки геологами ПГО «Центргеология» под руководством М.И. Маудиной изучались условия седиментации морен, их минералогия, а также состав обломочного материала [Гайгалас и др., 1983; Маудина и др., 1985]. Палеомагнитные исследования выполнялись В.В. Семёновым.

Периодизация важнейших событий среднего неоплейстоцена основана на литолого-фациальных особенностях пород, фаунистических и палеоботанических исследованиях. Палинологами разных лабораторий: Е.Н. Анановой, М.Н. Валуевой, В.В. Писаревой, Я.К. Еловичевой, О.П. Кондратене, И.М. Осиповой и др. анализировались образцы из кустов скважин, вскрывающих разновозрастные отложения. Макроостатки по тем же разрезам определялись Ф.Ю. Величковичем, Т.В. Якубовской, И.С. Зюгановой, Е.А. Пономарёвой. Для корреляции отложений и определения их относительного возраста использовался термолюминисцентный метод, но учитывались только те датировки, которые не входили в противоречие со всеми остальными данными.

С появлением новых материалов по результатам бурения континентальных щитов Гренландии и Антарктиды было установлено, что перестройка ландшафтов и климата может происходить за очень короткое время [Лаврушин, Алексеев, 1999; Левитан и др., 2007]. В связи с этим существенно усложнились представления о периодизации событий плейстоцена. В среднем неоплейстоцене, наряду с оледенениями, межледниковьями и интерстадиалами в пределах климатических ритмов наметились короткопериодные похолодания, не приводившие к развитию глобальных материковых оледенений. Последние прерывались относительно потеплениями, природная обстановка которых была близка к зональной, но отличалась от межледниковой. На специфическую особенность растительности этих короткопериодных интервалов и трудности интерпретации по ним материалов давно обратили внимание палеоботаники и палеогеографы. По мнению В.П. Гричука, «для отдельных горизонтов использование термина межстадиал несомненно является условным» [Гричук, 1989]. В силу своей специфики эти интервалы было предложено рассматривать в ранге климатических стадий [Шанцер, 1977]. Так возникла проблема разработки стратиграфической шкалы, в которой могли бы найти своё место события меньшей длительности.

Реконструкция климата для отдельных интервалов среднего неоплейстоцена проводилась

на основании палеоботанических данных с применением методики совмещения климатограмм [Гричук, 1989].

При обсуждении дискуссионных вопросов по стратотипам лихвинского и одинцовского межледниковий авторами привлекались материалы предыдущих исследователей, заложивших основу геологического строения разрезов.

Результаты исследования стратотипических и опорных разрезов

Лихвинский стратотип у г. Чекалин (бывший Лихвин)

Периодизация событий в стратиграфической схеме среднего неоплейстоцена начинается с лихвинского межледниковья, отложения которого повсеместно рассматриваются как маркирующие.

Лихвинский разрез, открытый Н.Н. Боголюбовым, изучался многими известными палеоботаниками: В.С. Доктуровским, В.Н. Сукачёвым, П.А. Никитиным, П.И. Дорофеевым, Ф.Ю. Величковичем, В.П. Гричуком, Е.Н. Анановой и др. Геологическое строение разреза рассмотрено в работах Г.Ф. Мирчинка, С.А. Яковлева, А.И. Москвитина, И.П. Герасимова, К.К. Маркова, Г.И. Горьцкого и др. Фауна определялась А.К. Агаджаняном.

С семидесятых годов прошлого столетия разрез детально изучался сотрудниками Московского Государственного Университета [Разрезы отложений..., 1977]. Многочисленные расчистки позволили уточнить условия залегания старичных отложений с богатой ископаемой флорой, состав которой свидетельствует о распространении в бассейне р.Оки во время лихвинского межледниковья полидоминантных хвойно-широколиственных лесов с преобладанием в лесных формациях ели и пихты, а среди широколиственных – граба, с участием бука, лапины, ореха и других теплоумеренных пород.

Удалось также проследить распространение вышележащей мощной трёхъярусной морены и погребённых почв, развитых как в подморенной, так и надморенной озёрно-аллювиальных свитах.

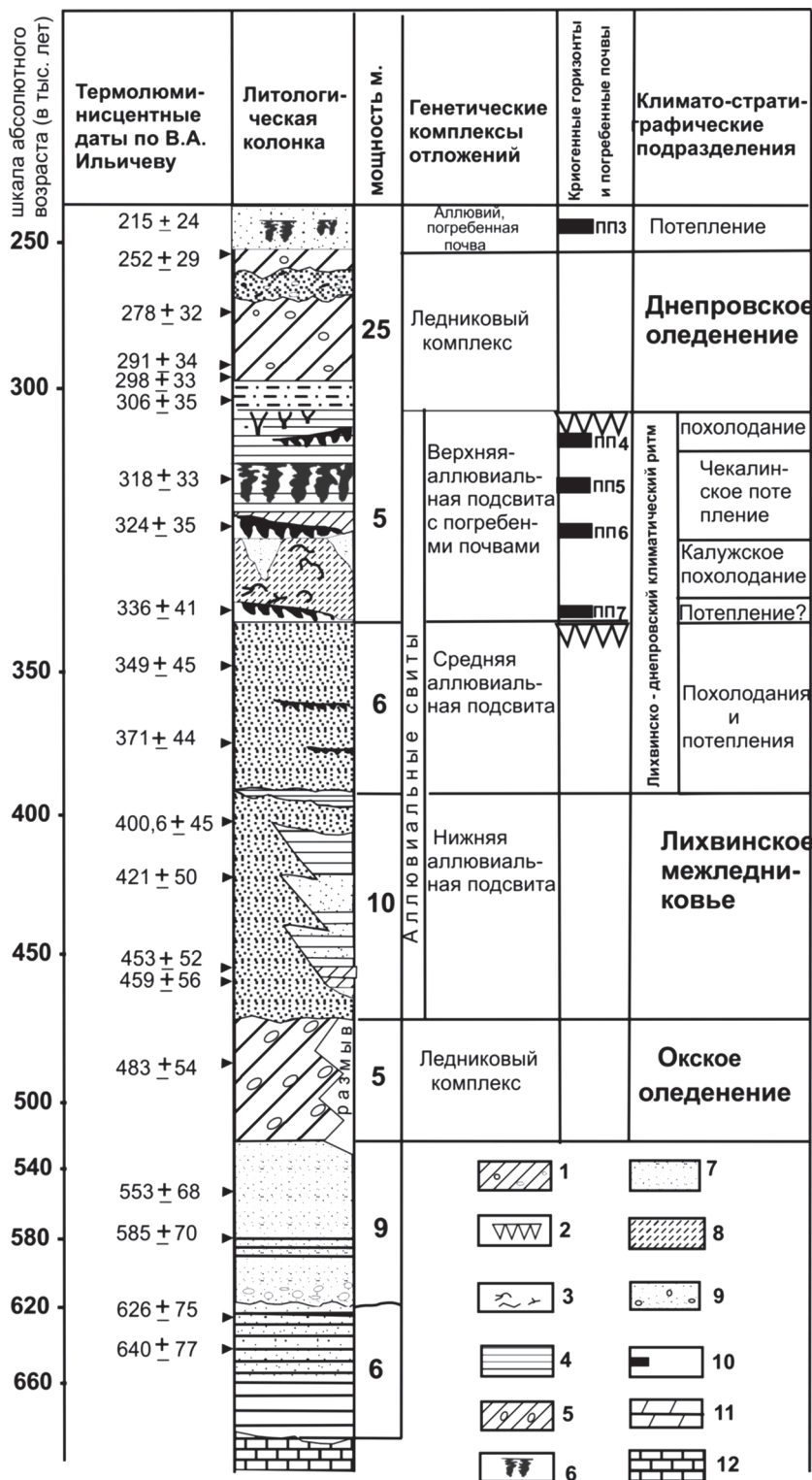
Подморенная, сложно построенная аллювиальная свита, включает три разновозрастные толщи (рис. 2). К нижней из них относятся русловые пески с базальным слоем галечника, озёрные и озёрно-старичные отложения с линзой листоватого мергеля, для которых получена представительная палинологическая диаграмма [Ушко, 1959]. На ней отражены почти все фазы в развитии растительного покрова лихвинского межледниковья, кроме последней – сосново-берёзовых лесов с елью. Эта фаза выделяется на диаграммах других

Рис. 2. Стратиграфия лихвинского стратотипа. Составили Н.Г. Судакова и В.В. Писарева. Датировки получены В.А. Ильичёвым

1 – морена днепровского оледенения; 2 – псевдоморфозы по ледяным клиньям; 3 – криогенные нарушения; 4 – глина; 5 – окская морена; 6 – погребённая почва; 7 – песок; 8 – супесь; 9 – песок с галькой; 10 – почвенные уровни; 11 – мергель; 12 – коренные породы.

Fig. 2. Stratigraphic units of the Likhvin section. Compiled by N.G. Sudakova and V.V. Pisareva. OSL dates obtained by V.A. Ilyichev

1 – diamicton (Dnieper Glaciation till); 2 – pseudomorphs on ice wedges; 3 – cryogenic disturbances; 4 – clay; 5 – diamicton (Oka Glaciation till); 6 – buried soils; 7 – sand; 8 – sandy loam; 9 – sand with gravel and pebble; 10 – soil horizons; 11 – marl; 12 – bedrock.



лихвинских разрезов Центральных районов Восточной Европы [Гричук, 1989; Писарева, 2012], а здесь не представлена из-за перерыва в осадконакоплении в кровле старично-озёрной линзы.

Вскрытые выше зеленовато-голубоватые глины, по результатам исследования М.П. Гричук, Р.Е. Гиттерман, В.В. Писаревой и Ф.Ю. Величке-

вича оказались немymi. Вполне возможно, что их формирование происходило в условиях похолодания, наступившего после лихвинского межледниковья. Этот переход к похолоданию, выразившийся в распространении разреженных берёзовых лесов, установлен на палинологических диаграммах непрерывных разрезов Северного Подмоскoвья –

у деревень Марьино и Паньково (Писарева, 2012). Возрастные рубежи нижней аллювиальной подсветы определяют термолюминисцентные датировки в диапазоне от 459±56 тыс. л. н. до 400,6±45 тыс. л. н. [Реконструкция..., 2008].

Следующий эрозионно-аккумулятивный цикл включает русловые, старичные и пойменные фации с фрагментами эмбриональных почв. Пачку средней подсветы венчает дерново-подзолистая почва п.п.7, которую А.И. Москвитин относил к лихвинскому межледниковью. Но прослеживание слоёв по многочисленным расчисткам исключило предположение об одновозрастности этой почвы и старичных отложений. Её, как и другие доднепровские почвы, А.И. Москвитин считал межледниковой, а все почвообразующие породы со следами мерзлоты в виде криотурбаций и клиньев связывал с эпохами оледенений, которые «далеко не достигали верхнего течения Оки» [Москвитин, 1967].

К верхней подсвете относятся ископаемые почвы – п.п.6, п.п.5, п.п.4 и их материнские породы. Почва п.п.6 («борисовская» по А.И. Москвитину) с возрастом около 324 тыс. л. н. развивалась на отложениях с мерзлотной сетчатой текстурой и грунтовыми жилами. В условиях похолодания, названного Н.Г. Судаковой калужским, произрастали редкостойные леса с подлеском из кустарниковой берёзы и ольховника. Время формирования почвы п.п.6 связано с относительным потеплением климата.

Субстратом для более молодой – «ивановской» почвы п.п.5 послужили глинистые осадки. Они накапливались при дальнейшем потеплении, получившем название чекалинского, когда господствующие позиции в растительном покрове занимали еловые леса с примесью широколиственных пород [Болиховская и др., 1976]. Многими исследователями чекалинское потепление рассматривается как межледниковое [Москвитин, 1967; Болиховская и др., 1976; Оледенения..., 2001; Шик, 2014]. Но находки Н.С. Болиховской в чекалинской почве пыльцы сибирской сосны [Болиховская, 1995] сближает лесные формации бассейна Оки с растительностью Волжско-Камского междуречья [Соколов, Связева, 1965]. Климат этого района более прохладный и континентальный по сравнению с современным в бассейне Оки.

Образование болотной почвы п.п.4 с признаками солифлюкционного течения связано с похолоданием климата. Однако некоторые исследователи считают её межледниковой и относят к изотопной стадии 7 [Болиховская, Молодьков, 2018; Шик, 2014].

Вначале следующего цикла произошло интенсивное обводнение территории. Примерно за 8 тыс. лет накопилась мощная толща водноледниковых лёссовидных отложений. О перигля-

циальных условиях этого времени и развитии тундровых ландшафтов свидетельствуют находки фауны млекопитающих: леммингов, мамонта и шерстистого носорога в слоях с возрастом по ТЛ 306+34 тыс. л. н. [Разрезы отложений..., 1977].

Дальнейшие события связаны с продвижением в бассейн Верхней Оки днепровского ледникового покрова, оставившего в чекалинском разрезе трёхчленную морену с обломками из Восточной Карелии и Прионежья [Яковлева, 1956]. В верхней толще валунных суглинков преобладают кристаллические породы, а в нижней – больше осадочных [Карпухин, Лавров, 1974]. Среди валунов присутствуют породы, развитые в восточной части Балтийского кристаллического щита: порфириды, диабазы, граниты, гнейсы, кварциты. Длинные оси обломков в морене во всех её трёх слоях ориентированы в направлении Север–Юг с небольшим отклонением к Северо-Востоку. Такая ориентировка обломков чётко отражает движение выводящего языка днепровского оледенения по прадолине Оки, которая здесь простирается с юга на север [Фаустов и др., 2009]. Прослой песка в средней толще морены А.И. Москвитин связывал с подлёдным стоком, но всю трёхслойную морену, как и большинство исследователей, относил к единому днепровскому оледенению. Согласно другому мнению, пески отлагались во время днепровско-московского межстадиала [Болиховская, Молодьков, 2018]. Для днепровской морены лихвинского страторайона С.С. Фаустовым и В.А. Большаковым установлена обратная или аномальная намагниченность [Разрезы..., 1977]. Однако, она не имеет отношения к предполагаемому событию «Одинцово–Галич», которое связано с донским оледенением [Оледенения..., 2001].

Послеледниковая история началась с формирования флювиогляциальных и аллювиальных отложений, а также мощной (одинцовской по А.И. Москвитину) подзолистой почвы п.п.3, криотурбированной во время московского оледенения [Москвитин, 1967]. Почвообразование проходило при развитии смешанных лесов, близких по составу к современным [Болиховская и др., 1976]. Цикл завершился заполнением долины перигляциальными ленточными осадками сетчатой мерзлотной текстуры.

Дальнейшее осадконакопление связано с поздним неоплейстоценом. К нему относятся покровные лёссовидные суглинки с ископаемыми почвами, сопоставляемыми Н.И. Глушанковой с почвами мезинского комплекса и брянской почвой на Десне.

Разрез у г. Чекалина настолько сложен из-за множества перерывов в осадконакоплении, что без проведения дополнительных исследований вряд

ли можно ожидать решения всех дискуссионных вопросов. В дальнейшем необходимо продолжить поиски фауны, а также провести дополнительно палеоботаническое и геохронологическое изучение разреза.

Установленное предыдущими исследователями чередование похолоданий и потеплений свидетельствует о неоднократных климатических изменениях в интервале между лихвинским межледниковьем и днепровским оледенением, но их продолжительность и ранг остаются дискуссионными. Фрагментарные палинологические данные по почвам позволяют только наметить этапы относительного смягчения климата, которые трудно сопоставить с событиями, установленными при изучении озёрных отложений.

Разрез на р. Большая Коша в бассейне верхней Волги

Разрез на правом берегу р. Большая Коша (левом притоке р. Волги), у погоста Илья Пророк, на протяжении ряда лет считался дискуссионным. В.П. Гричук рассматривал его как парастратотип лихвинского межледниковья [Гричук, 1989]. Однако были исследователи, относившие озёрно-болотные отложения к микулинскому межледниковью и даже к верхневолжскому межстадиалу. И.И. Краснов и Т.Д. Колесникова на основании изучения макрофлоры и определения абсолютного возраста (32 тыс. лет н.) датировали озёрно-болотные отложения временем молодого-шекснинского межледниковья [Краснов, Колесникова, 1967]. Но это противоречило палинологическим данным. Лихвинский возраст отложений подтвердили находки макрофлоры, в составе которой определены: *Abies cf. alba* Mill., *Aldrovanda* sp., *Potamogeton sarjanensis* Wieliczk., *Caulinia goretskyi* Wieliczk. [Величкевич, 1982]. Последние два вида вместе с семенами ели, лиственницы, эвритермными водными и болотными растениями были найдены И.С. Зюгановой в дублирующих образцах.

Как показывают результаты исследований, на территории Верхнего Поволжья в климатическом оптимуме лихвинского межледниковья произрастали олигодоминантные леса с господством ели и пихты, кульминирующей с грабом. Среди других широколиственных пород встречались дуб, вяз и липа (рис. 3).

В переходное время от лихвинского межледниковья к заметному похолоданию (интервал 7,9–8,2 м) распространялись редкостойные сосново-берёзовые леса с елью, лиственницей и растениями, свойственными ассоциациям тундры: *Betula nana*, *Alnaster fruticosus*, *Botrychium boreale*, *Selaginella selaginoides*.

Первое похолодание не уничтожило всю межледниковую флору. Пихта и редкие широколиственные породы сохранились в убежищах и появились во время относительного потепления (интервал 7,3–7,9 м), но на увлажнённых участках продолжали встречаться *Betula nana* и *Selaginella selaginoides*, а на южных склонах долин и оврагов в составе пионерных сообществ – полынь и маревые: *Chenopodium hybridum*, *Atriplex tatarica*, *Polycnemum* sp. Это потепление, получившее название кошинского, стало рассматриваться как интерстадиальное [Гричук, 1989].

Во время нового похолодания появились берёзово-сосновые редколесья с лиственницей.

Кошинское потепление прослеживается во многих разрезах – у с. Крукеничи Львовской области, в Рублёвском карьере Подмосковья, на р. Оке – у с. Фатьяновка, в Беларуси – у д. Принимаемская, в Гродненском Понеманье и др. [Гричук, 1989; Величкевич, 1982; Якубовская, 1976; Писарева, 2012]. Некоторыми исследователями оно принималось за второй оптимум лихвинского межледниковья [Вознячук, 1970]. Однако климат этого интервала был более холодным и континентальным по сравнению с современным. От лихвинского межледниковья кошинское потепление отделено заметным похолоданием, которое представляет собой самостоятельный этап в развитии природной обстановки.

Разрез у деревни Булатово Тверской области

Разрез у дер. Булатово в районе пос. Селижарово, впервые описан К.К. Марковым в 1939 году. В конце 60-х годов прошлого столетия здесь была пробурена скважина, которая вскрыла под мореной московского оледенения озёрно-болотные отложения (рис. 4). Согласно палеоботаническим исследованиям, Т.Д. Колесникова и В.И. Хомутова отнесли их к лихвинскому межледниковью и начальному этапу днепровского оледенения, выделив в нём отложения «кошинского межстадиала» [Колесникова, Хомутова, 1972]. Однако не трудно заметить несоответствие палеоботанической характеристики этого «межстадиала» кошинскому потеплению разреза на р. Б. Коша, в связи с чем возникла необходимость вернуться к исходным материалам.

В результате выяснилось, что в разрезе пропущен перерыв в осадконакоплении, который находится на глубине 11,0 м – под заторфованным алевритом с прослоями мелкозернистого песка и гравием. Поэтому верхняя граница лихвинских отложений проходит ниже, чем она показана на опубликованной диаграмме.

В установленных новых границах лихвинские отложения содержат типичную межледниковую

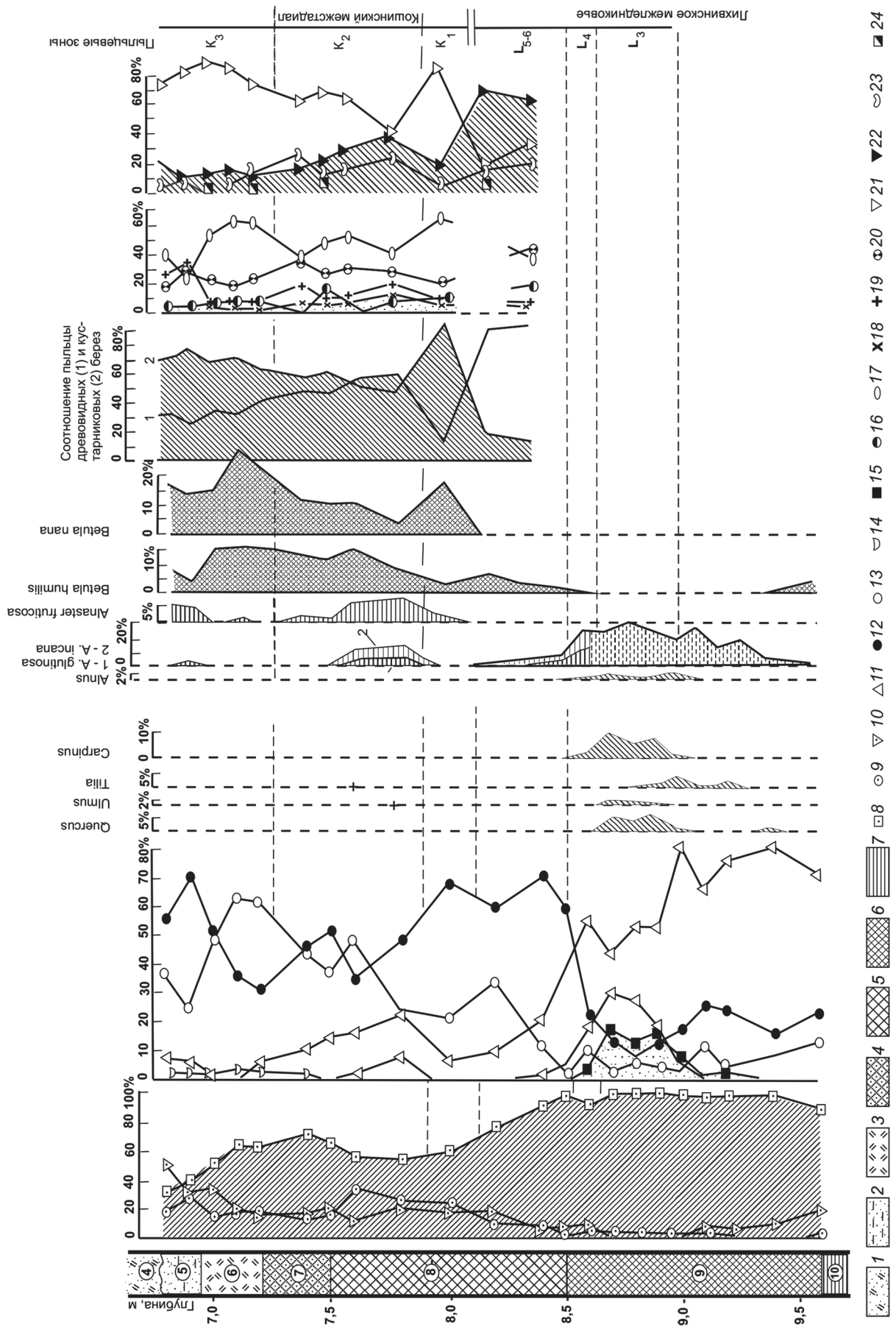


Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма древнеозёрных отложений на р. Большая Коша у погоста Илья Пророк [Гричук, 1989]

1 – песок с органикой; 2 – песок глинистый; 3 – торф; 4 – гиттия песчаная; 5 – гиттия грубодетритовая; 6 – гиттия тонкодетритовая; 7 – глина. Условные знаки к диаграмме: 8 – пыльца древесных пород (Ap); 9 – пыльца травянистых растений (Nap); 10 – споры (Spores); 11 – Picea; 12 – Pinus; 13 – Betula sect Albae; 14 – Larix; 15 – сумма пыльцы широколиственных пород; 16 – Poaceae; 17 – Cyperaceae; 18 – Chenopodiaceae; 19 – Artemisia; 20 – разнотравье; 21 – Bryales; 22 – Sphagnales; 23 – Polypodiaceae; 24 – Lycopodiaceae.

Fig. 3. Pollen diagram of the Likhvin interglacial and Kosha interstadial deposits of the Bolshaya Kosha River [Gri-chuk, 1989]

Litology: 1 – sand with organic matter; 2 – clay sand; 3 – peat; 4 – sandy gyttja; 5 – coarse detritus gyttja; 6 – fine detritus gyttja; 7 – clay. Symbols for pollen: 8 – arboreal pollen (Ap); 9 – non-arboreal pollen (Nap); 10 – споры (Spores); 11 – Picea; 12 – Pinus; 13 – Betula sect Albae; 14 – Larix; 15 – the amount of pollen of broad-leaved trees; 16 – Poaceae; 17 – Cyperaceae; 18 – Chenopodiaceae; 19 – Artemisia; 20 – mixed herbs; 21 – Bryales; 22 – Sphagnales; 23 – Polypodiaceae; 24 – Lycopodiaceae.



флору с характерными для неё видами: *Abies alba*, *Salvinia natans*, *Trapa natans*, *Ligustrina amurensis*, *Aracites jonstrupii* и *Najas flexilis*. Находки единичных спор *Selaginella selaginoides* и *Botrychium boreale* связаны с приносом их в низинный торфяник грунтовыми водами.

На диаграмме в соответствии с новым подходом к интерпретации опубликованных материалов и схемой В.П. Гричука, выделяются палинозоны: L3 – граба и пихты, с елью и другими широколиственными породами, L4 – ели и пихты с небольшим участием широколиственных пород и L5 – сосны с берёзой, елью и пихтой. Палинозона – L6 из-за перерыва в осадконакоплении отсутствует. Не получило отражение также последующее похолодание. Но на глубине 10,0–11,0 м проявился климатический оптимум кошинского потепления, который коррелируется с одновозрастным оптимумом стратотипического разреза на р. Б. Коша. С этим потеплением связано распространение бореальных лесов, в составе которых существовали темнохвойные формации из ели с примесью пихты. Отмечены редкие широколиственные породы – дуб и вяз. Единичная пыльца граба, скорее всего, переотложена. В отличие от лихвинского межледниковья, в состав растительного покрова кошинского потепления входили северотаёжные и тундровые виды. Особенно часто встречались макроспоры *Selaginella selaginoides*. Водная флора была более консервативной. В ней со времени лихвинского межледниковья сохранились: *Najas flexilis*, *Salvinia natans*, *Nuphar luteum*, *Scirpus lacustris*, *Aracites interglacialis* и *Ligustrina amurensis* [Колесникова, Хомутова, 1972], а также *Najas goretzkii* [Зюганова, 2011].

В последующее похолодание (9,3–10,0 м) – распространились редкостойные сосново-берёзовые и берёзовые леса с тундровыми группировками и аркто-альпийскими видами. В составе макрофлоры определены *Salix reticulata*, *Betula nana*, *Betula humilis*.

С новым относительным потеплением связана седиментация гиттии (8,4–9,3 м) и тёмно-серого алеврита (6,8–8,4 м). По местонахождению ближайшего населённого пункта предлагается присвоить ему название булатовского. В ландшафте этого потепления преобладали леса, близкие по составу к среднетаёжным лесам Западной-Сибири. Наиболее значительную роль играли формации кедровой сосны, а также лиственницы в сочетании с берёзой и сосной обыкновенной. Леса чередовались с зарослями карликовой берёзы и участками травяно-болотной растительности.

В карпологическом комплексе из отложений с глубины 7,4–8,4 м определены макроостатки вымерших видов *Potamogeton sarjanensis* и *Caulinia goretzkyi*. По-видимому, эти растения, характерные для лихвинской флоры, продолжали сохраняться в составе водных сообществ. Из остатков древесных пород определены семена ели *Picea* sp., а из кустарничков – орешки *Betula nana*. Наряду с ними постоянно присутствуют мегаспоры *Selaginella selaginoides* [Колесникова, Хомутова, 1972; Зюганова, 2011].

Верхний слой алеврита с глубины 6,3 до 6,8 м отлагался в период существенного похолодания, когда произошла смена лесной растительности лесотундрой. Он перекрывается мореной московского оледенения.

Разрез у деревни Тегляцы Тверской области

Скважина 616, пробуренная в 2,0 км к юго-западу от дер. Тегляцы на пойме р. Коча – притоке р. Песочни, вскрыла булатовские отложения в отторженце, образовавшемся, по-видимому, в результате чешуйчато-надвигового движения льда (рис. 5). Этот вид гляциодислокаций был описан Ю.А. Лаврушиным [Лаврушин, 1976].

В нижней части разреза, непосредственно на окской морене, залегают сохранившийся от размыва маломощный (0,3 м) озёрно-ледниковый грубо-

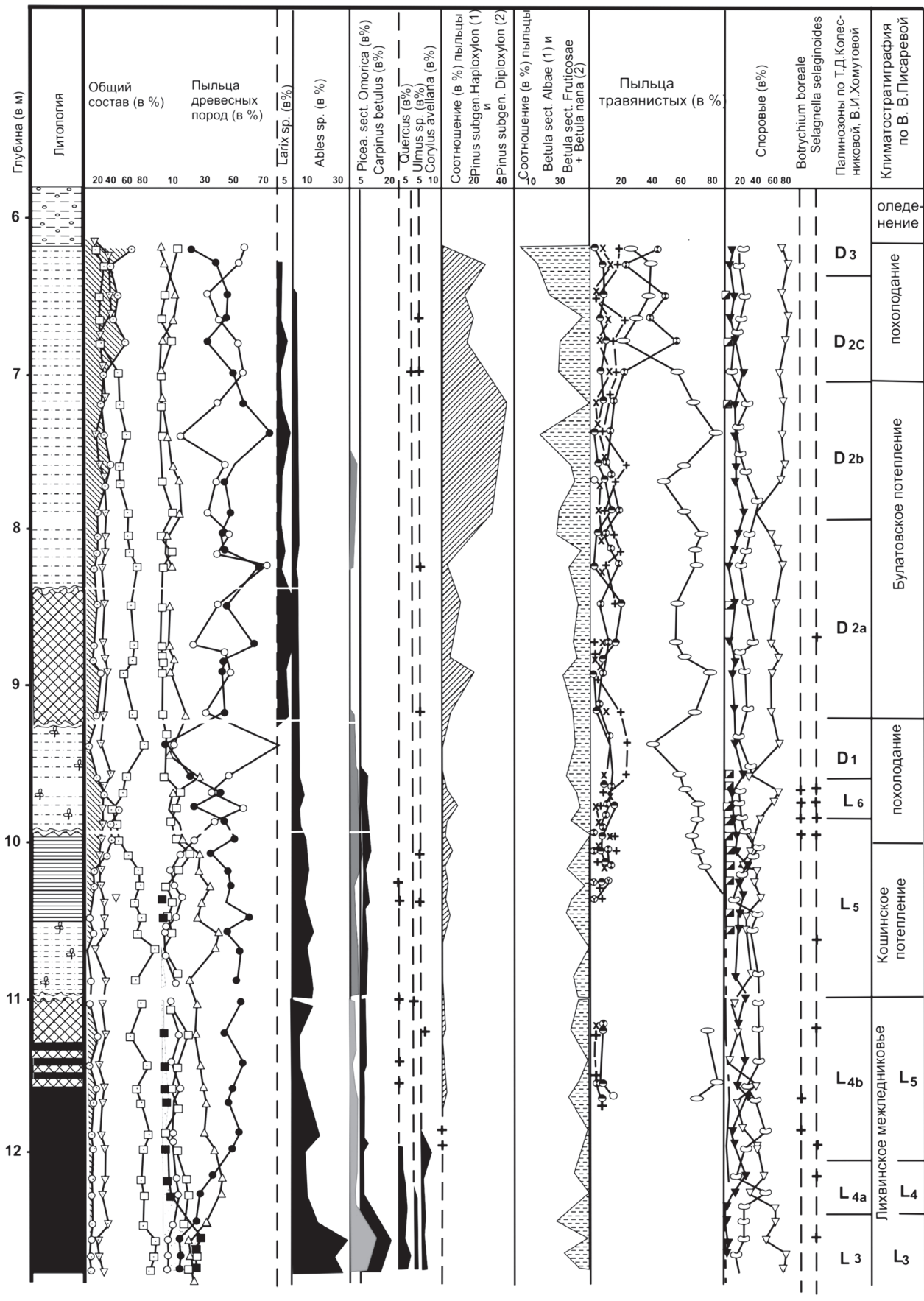


Рис. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений у дер. Булатово. Палинолог В.И. Хомутова. С дополнением В.В. Писаревой
 1 – суглинок валунный; 2 – алеврит; 3 – гиттия; 4 – алеврит с растительными остатками; 5 – глина; 6 – торф. Условные знаки к диаграмме на рис. 3.

Fig. 4. Pollen diagram of the deposits near Bulatovo village [after T.D. Kolesnikova, V.I. Khomutova, 1971]
 1 – till; 2 – sandy loam; 3 – gyttja; 4 – silt; 5 – clay; 6 – peat. For symbols of non-arboreal pollen and spores see fig. 3.

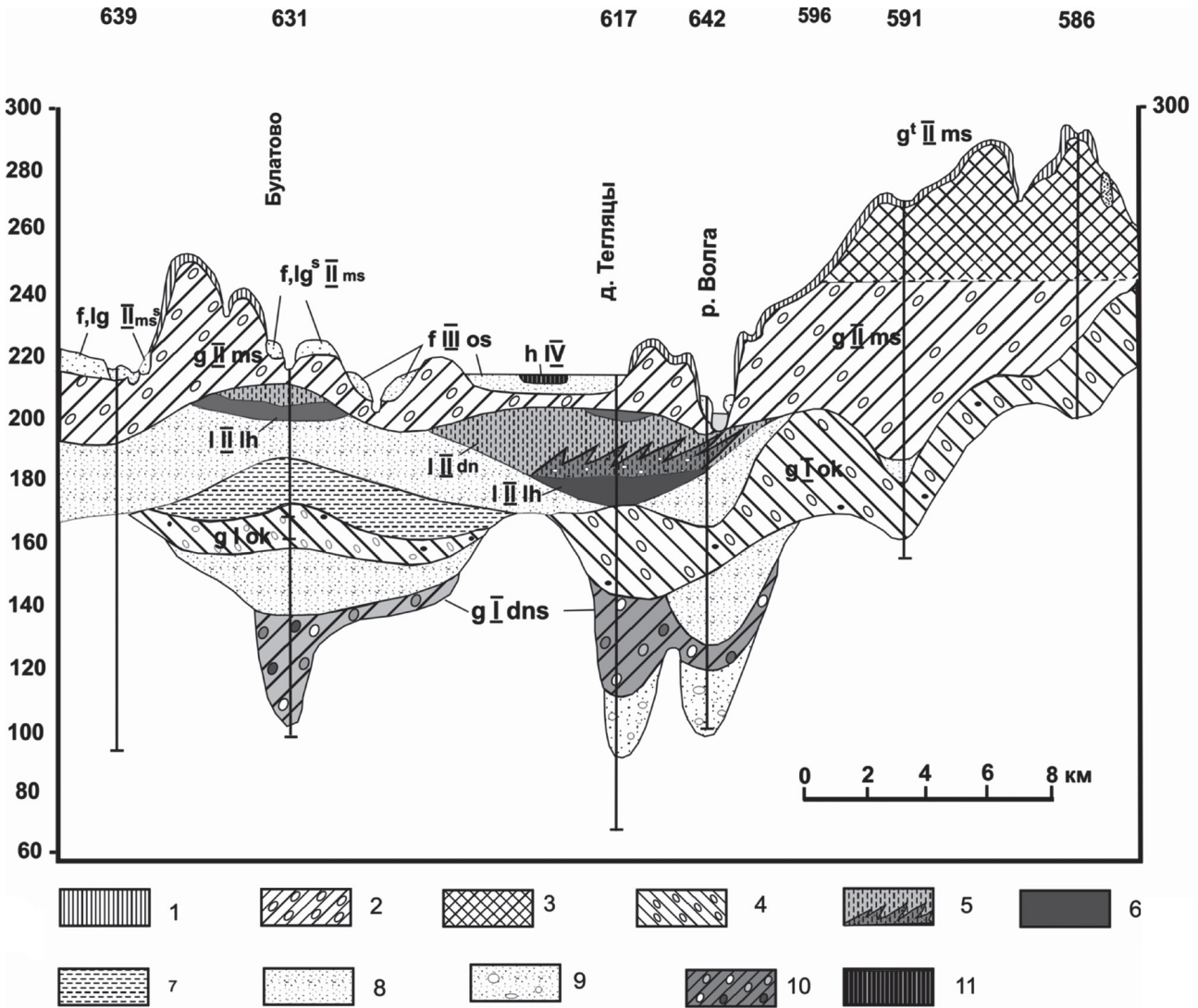


Рис. 5. Геологический разрез четвертичных отложений по скважинам, пробуренным в Селижаровском районе Тверской области (составили С.М. Шик и В.В. Писарева)

1 – покровный суглинок; 2 – морена московского оледенения; 3 – конечноморенные отложения; 4 – морена окского оледенения; 5 – отложения, образовавшиеся при чешуйчато-надвиговом движении льда; 6 – лихвинские отложения; 7 – глины, суглинки; 8 – пески; 9 – гравий, галька; 10 – морена донского оледенения; 11 – торф.

Fig. 5. Longitudinal geological section of the Quaternary sediments based on boreholes drilled in the Selizharovsky district of the Tver region (compiled by S.M. Shik and V.V. Pisareva)

1 – covering loam; 2 – Moscow Glaciation till; 3 – endogenous deposits; 4 – Oka Glaciation till; 5 – deposits formed during the scaly-thrust movement of ice sheet; 6 – Likhvin Interglacial deposits; 7 – clay, loam; 8 – sands; 9 – gravel, pebbles; 10 – till of the Don glaciation; 11 – peat.

песчанистый светло-серый суглинок с переотложенными (до 94%) палеозойскими спорами и преобладанием среди четвертичной пыли берёзы и полыни (рис. 6). Состав спектра свидетельствует о том, что во время отступления окского ледникового покрова существовали пионерные ценозы, сходные с современными первичными березняками Субарктики и Субальпийских регионов.

Отложения с 37,5 до 41,6 м, представленные тёмно-серыми алевритами с тонкими прослоями глин, обломками раковин моллюсков и углефицированными включениями, относятся к лихвинскому межледниковью – к палинозонам L1, L2 и L3.

В интервале 34,2–37,5 м в алевритах появляются прослой песка. Меняется и состав спектров. В них уменьшается содержание пыли ели, почти исчезают широколиственные породы, но резко возрастает участие пыли берёзы. Выделенные на диаграмме палинозоны L5 и L6 завершают характеристику межледниковой растительности.

С лихвинскими отложениями разреза Тегляцы связаны находки пыли широколиственных пород: граба, бука, лапины, ореха, спор папоротников *Adiantum* и *Osmunda*, водных растений – *Trapa* и *Brasenia*, а также макроостатков вымерших видов: *Carex paucifloroides* Wieliczk., *Potamogeton perforatus* Wieliczk., *Caulinia goretzkyi* Dorof. (определения Ф.Ю. Величкевича).

На глубине 34,0–34,2 м отмечено скопление гальки карбонатных и кремнистых пород, а выше (гл. 28,5–34,2 м) – вскрыт отторженец – тёмно-серый суглинок с обломочным материалом (до 60%). Результаты исследования и составленная по ним первоначально «пилообразная» диаграмма, (позже «сглаженная») показали, что в отторженец вовлечены отложения булатовского потепления.

Алеврит зеленовато- и тёмно-серый с прослоями глины и песка, обломками тонкостенных раковин и включениями вивианита с глубины 14,0 до 28,5 м отлагался в озере при похолодании климата. В растительном покрове преобладали кустарниковые формации. По долинам рек распространялись сосново-берёзовые редколесья с зарослями ерника, ивы и других тундровых растений, по склонам – степные группировки. Из лугового разнотравья наиболее часто встречались растения холодного и умеренного климата из семейства *Ranunculaceae*. Среди макроостатков были определены: *Urtica dioica* L., *Potentilla* sp., *Ranunculus* cf. *gmelinii* DC., *Selaginella selaginoides* (L.) Link, *Characeae* и множество орешков *Batrachium* sp.

С глубины 9,0–14,0 м, в слое серого алеврита с обломками известняков, вместе с переотложенной пылью широколиственных пород, спорами мезозоя и карбона отмечены находки семян раннеплейстоценового вымершего растения *Caulinia lithuani-*

ca Risk. По всей вероятности, вскрытые отложения представляют собой фацию текстуры захвата московской морены, а не фрагмент более молодого – горкинского межледниковья, как предполагалось ранее [История плейстоценовых озёр, ... 1998].

Разрез у деревни Марьино в Конаковском районе Тверской области

Разрез у дер. Марьино относится к числу опорных для отложений лихвинского межледниковья центральных районов Русской равнины. Исследование его проводилось по скв. 1012, пробуренной в 1,4 км западнее дер. Марьино.

Согласно данным И.П. Бирюкова, скважиной вскрыты: 1 – покровный суглинок (0,0–1,0 м), 2 – песок (1,0–1,5 м), 3 – суглинок валунный – морена московского оледенения (1,5–9,5 м), 4 – песок мелкозернистый (9,5–17,0 м), 5 – глина алевритистая с прослоями песка (17,0–26,5 м), 6 – песок с прослоями глин (26,5–29,0 м), 7 – глина гумусированная с прослоями алеврита и вивианитом (29,0–33,0 м), 8 – алеврит (33,0–33,5 м), 9 – гиттия (33,5–34,5 м), 10 – алеврит глинистый (34,5–35,0 м), 11 – алеврит (35,0–39,0 м), 12 – песок мелкозернистый с галькой (39,0–42,6 м), 13 – алеврит глинистый (42,6–46,0 м), 14 – суглинок валунный – морена окского оледенения – вскрытая мощность 1,2 м. Образцы для палеоботанических исследований были отобраны в интервале 28,5–37,5 м.

Нижняя часть диаграммы (36,8–37,0 м) характеризует растительность переходного периода – от позднеледниковья к межледниковью. В это время в условиях холодного континентального климата существовали редколесья из ели, сосны, берёзы древовидной и кустарниковой, с ольхой и ольховником. Безлесные пространства были покрыты травостоями с полынью, маревыми и эфедрой (рис. 7).

Палинологическая диаграмма озёрных отложений (33,5–35,0 м) отражает развитие лесной растительности на протяжении большей части лихвинского межледниковья, включая предоптимальное время (L2), климатический оптимум (L3) и его окончание (L4). Выявленная смена растительных сообществ и состав ископаемой флоры позволяет коррелировать разрез с лихвинским стратотипом у г. Чекалин и другими известными разрезами этого возраста. Палинологические данные дополняют состав макроостатков. Среди них присутствуют обломки семян и крыльев *Picea* sp., семена и хвоя *Pinus sylvestris* L., крылатки *Betula alba* L., *Alnus* sp., семена *Caulinia goretzkyi* Dorof., *Filipendula ulmaria* L., обломки орешков *Polygonaceae* (определения Ф.Ю. Величкевича).

Выше лихвинских отложений (на глубине 33,0 м) в составе спектров возрастает участие

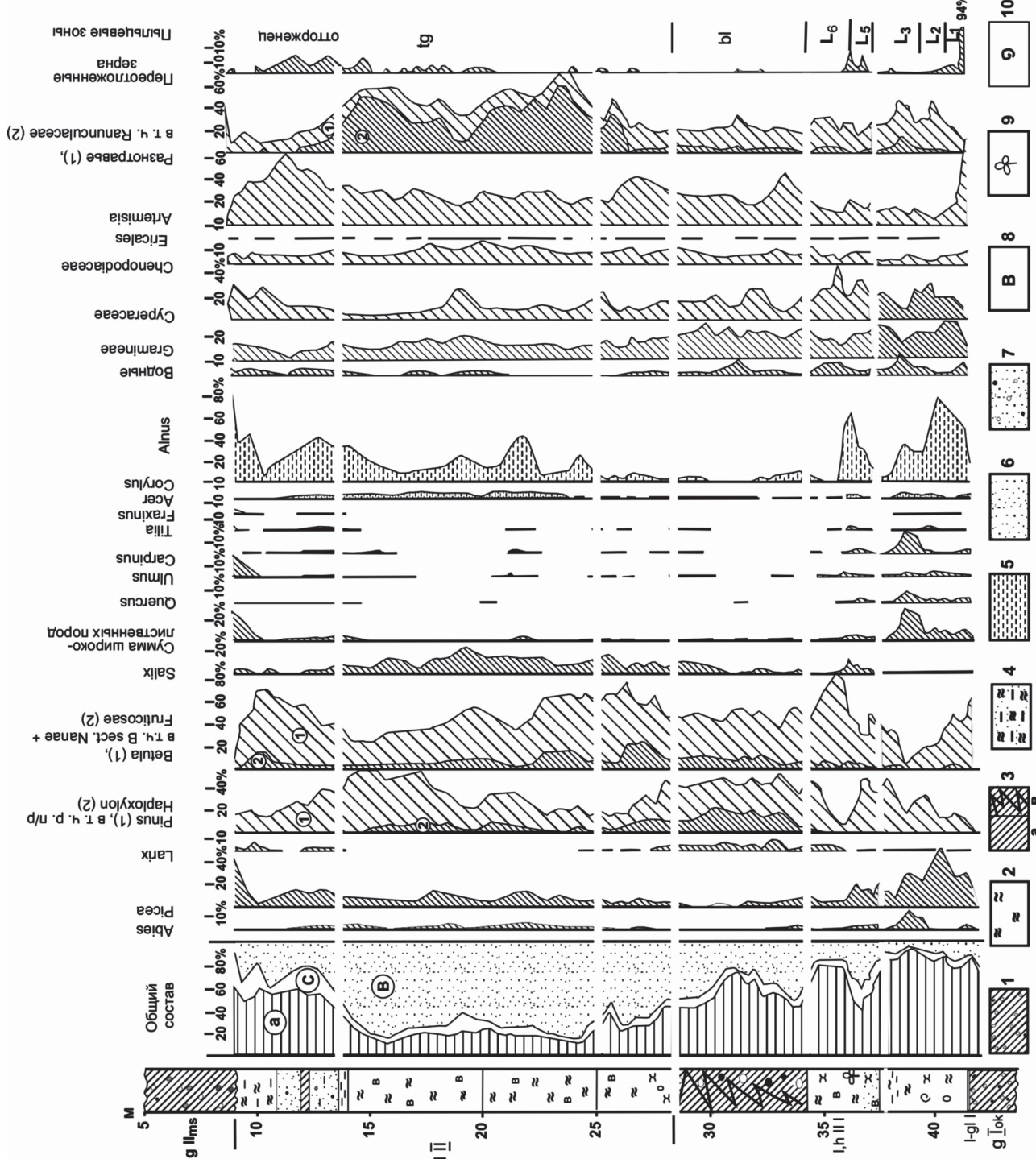


Рис. 6. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений среднего неоплейстоцена у деревни Тегляты Тверской области. Палинолог И.М. Осипова

1 – суглинок валунный (морена); 2 – алевроит; 3 – суглинок; в – тот же дислоцированный; 4 – алевроит с прослойками песка; 5 – глина; 6 – песок; 7 – песок с галькой; 8 – виванит; 9 – растительные остатки; 10 – фауна моллюсков. На диаграмме в кружках: а – пыльца древесных пород; в – пыльца травянистых растений и кустарничков; с – споры.

Fig. 6. Pollen diagram of the Middle Neopleistocene deposits near the Teglyatsy village in the Tver region. (Analysis by I.M. Osipova)

1 – boulder loam (till); 2 – silt; 3 – loam; c – dislocated loam; 4 – silt with sand interlayers; 5 – clay; 6 – sand; 7 – sand with pebbles; 8 – vivianite; 9 – plant residues; 10 – mollusk fauna. On the diagram in circles: a – pollen of tree species; b – pollen of herbaceous plants and dwarf shrubs; c – spores.

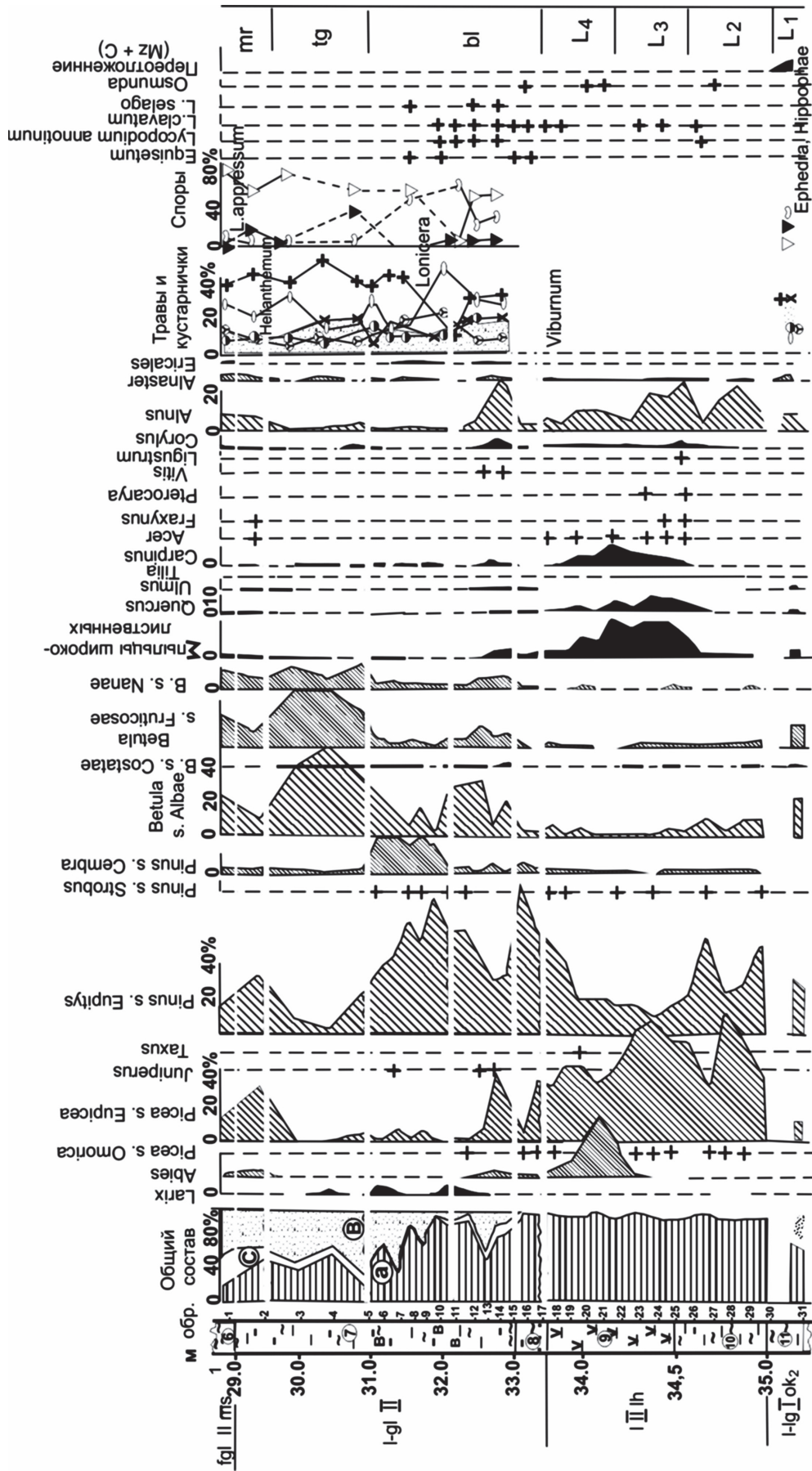


Рис. 7. Спорно-пыльцевая диаграмма отложений скв. 1012 у дер. Марьино Конаковского района Тверской области. (Анализы В.В. Писаревой)
 Отоложения в колонке соответствуют описанию в тексте.

Fig. 7. Pollen diagram of the borehole near the Mar'ino village (Analyses by V. V. Pisareva)
 The deposits in the column correspond to the description in the text.

пыльцы сосны и берёзы с кустарниковыми видами, появляются можжевельник и ольховник, чаще встречаются полынь и маревые. Среди макроостатков определены семена ели, орешки древовидной берёзы, шишки и семена лиственницы.

В интервале глубин 31,0–32,0 м выделяется климатический оптимум булатовского потепления с характерными для него среднетаёжными лесами из сосны обыкновенной, кедра и лиственницы. Позднее они сменились лесотундрой. К этому времени относится формирование отложений с глубины 29,5–31,0 м. На глубине 29,5 м в составе спектра увеличилось содержание пыльцы ели и сосны обыкновенной, появилась пихта при одновременном сокращении участия пыльцы берёзы как древовидной, так и кустарниковой. Не исключено, что этот этап облесения связан с очередным потеплением климата, которому, если оно подтвердится, можно присвоить название марьинского. Потепление быстро сменилось похолоданием и распространением тундровой растительности.

Отложения булатовского потепления, согласно палинологическим исследованиям Н.О. Рыбаковой, участвуют в заполнении древних долин рек Яузы и Москвы [Кожевников и др., 1979]. До появления наших материалов они условно относи-

лись А.В. Кожевниковым к борисовскому? межледниковью, но опубликованные по ним диаграммы проявляют все черты сходства с диаграммами отложений булатовского потепления.

Таким образом, материалы по конкретным разрезам позволяют выделить в первой половине среднего неоплейстоцена лихвинское межледниковье с одним климатическим оптимумом и два, а возможно три короткопериодных потепления в ранге климатических стадий: кошинское, булатовское и марьинское (?), чередующиеся с относительными похолоданиями.

Палеоклиматические реконструкции

Для климатического оптимума лихвинского межледниковья, а также кошинского и булатовского потеплений, были выполнены палеоклиматические реконструкции. На основании палеоботанических данных установлено, что в оптимуме лихвинского межледниковья климат был значительно теплее и океаничнее по сравнению с современным. Температура января оказалась выше современной примерно на 7°, а июля – на 2°.

После лихвинского межледниковья начинается этап похолодания (рис. 8). Во время кошинско-

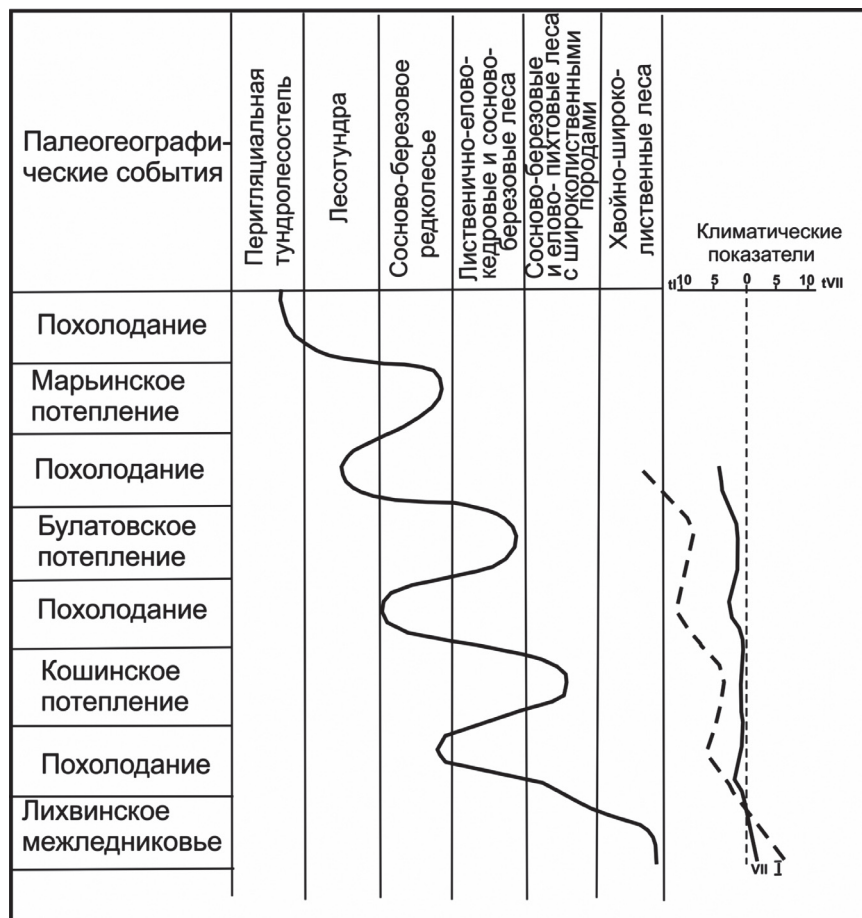


Рис. 8. Изменение ландшафтов и климата в первой половине среднего неоплейстоцена. Составила В.В. Писарева.

Fig. 8. Change in landscapes and climate in the first half of the Middle Neopleistocene. Compiled by V.V. Pisareva.

го потепления температуры января и июля были ниже, чем в оптимуме лихвинского межледниковья. По сравнению с современной, зимняя температура понижалась на 6,5°, а летняя – примерно на 1°. Для второго – булатовского потепления снижение зимних и летних температур оказалось более существенным: температура января была ниже современной на 13°, а июля – на 2°. Для третьего – марьинского потепления климатическая характеристика не получена из-за отсутствия достаточного фактического материала.

Сравнение климатических показателей выявило нарастание похолодания от лихвинского межледниковья к днепровскому оледенению. На протяжении этого времени более стабильными оказались летние температуры, тогда как зимние проявляли существенное отклонение от современных значений.

К вопросу о выборе стратотипа второго (днепровско-московского) межледниковья среднего неоплейстоцена

Изучение отложений, залегающих между моренами днепровского и московского оледенений, актуально в связи с непрекращающейся дискуссией о самостоятельности этих покровов. Ряд исследователей продолжает коррелировать разрезы днепровско-московских отложений с межледниковыми отложениями одинцовского или шкловского страторайонов, которые уже давно относятся к раннему неоплейстоцену на основании анализа фауны и флоры. В связи с проблемой самостоятельности московского ледникового покрова и разной оценкой ранга днепровско-московского интервала необходимо вернуться к материалам по Одинцовскому страторайону и ближайших к нему разрезов.

Одинцовский страторайон и проблемы корреляции его отложений

Начало геологических исследований в районе Одинцово относится к 20-м годам прошлого столетия, когда в карьерах кирпичного завода между двумя моренами были обнаружены костные остатки крупных млекопитающих: *Elephas primigenius* Blum. позднего типа, *Ovibos* sp. (*mackenzianus* Kow.), *Equus caballus* Lin. [Карпинский, Николаев, 1930; Меннер, 1930].

Ниже находок фауны – на второй сверху морене (рис. 9), А.И. Москвитиным выделялась мощная (более 2м), почва, близкая к средневропейским парабуроземам, местами нарушенная мерзлотой [Москвитин, 1954]. Почва получила название одинцовской, а верхняя – рисская морена стала называться московской. Нижняя морена, вскры-

тая под почвой, С. А. Яковлевым и Г.Ф. Мирчинком была отнесена к минделю [Карпинский и Николаев, 1930].

В конце 60-х годов В.Н. Сукачёвым и его сотрудниками проводились палинологические исследования межморенных отложений карьера у ст. Одинцово. В результате было установлено, что ленточные глины, залегающие на нижней морене, накапливались в условиях тундры, а вышележащие «тёмные» глины с включениями торфа и сапропелевыми прослойками – в период распространения лесов из сосны, берёзы и ели, в которых при потеплении климата постепенно появлялись липа, вяз, клен и граб [Сукачёв и др., 1969]. Этот этап аккумуляции, исходя из условий залегания органогенных отложений между двумя моренами, В.Н.Сукачев связывал с началом глазовского оптимума рославльского межледниковья. В то время оно относилось ко второй половине среднего неоплейстоцена. Однако в глазовском оптимуме пыльца граба практически не встречалась, а здесь, на фоне возрастающего участия ели, её содержание достигало 8%, что, скорее всего, могло соответствовать началу лихвинского межледниковья.

В 70-х годах близ западной окраины г. Одинцово у д. Акулово, Объединением «Центргеология» были пробурены скважины, вскрывшие четыре разновозрастные морены (рис. 9). Нижняя из них – ликовская – относилась к эоплейстоцену, две вышележащие – сетуньская и донская – к нижнему неоплейстоцену, а верхняя – к концу среднего неоплейстоцена – московскому оледенению [Бреслав и др., 1979; Маудина и др., 1985]. Выяснилось также, что днепровская и окская морены на территории Одинцовского страторайона отсутствуют, а лихвинские отложения, представленные в разрезах скважин темно-серыми и зеленовато-серыми глинами с прослоями гиттий с перерывом залегают на мучкапских отложениях и вместе с ними заполняют озерный бассейн, образовавшийся после отступления донского ледникового покрова.

Дальнейшие исследования позволили сделать еще один важный вывод. Он касается возраста мощной погребенной почвы, которая в Одинцовских карьерах залегают на второй сверху морене. В результате буровых работ выяснилось, что почва с древнего водораздела по простиранию переходит в лихвинские озерные отложения. На них с размывом залегают озерно-ледниковые глины и суглинки, в толще которых можно выделить слабо выраженную болотную почву, образовавшуюся в условиях климата холоднее современного [Бреслав и др., 1979; Маудина и др., 1985].

Таким образом, вторая сверху морена в Одинцовском страторайоне оказалась не днепровской, а более древней – донской. Последняя перекрыва-

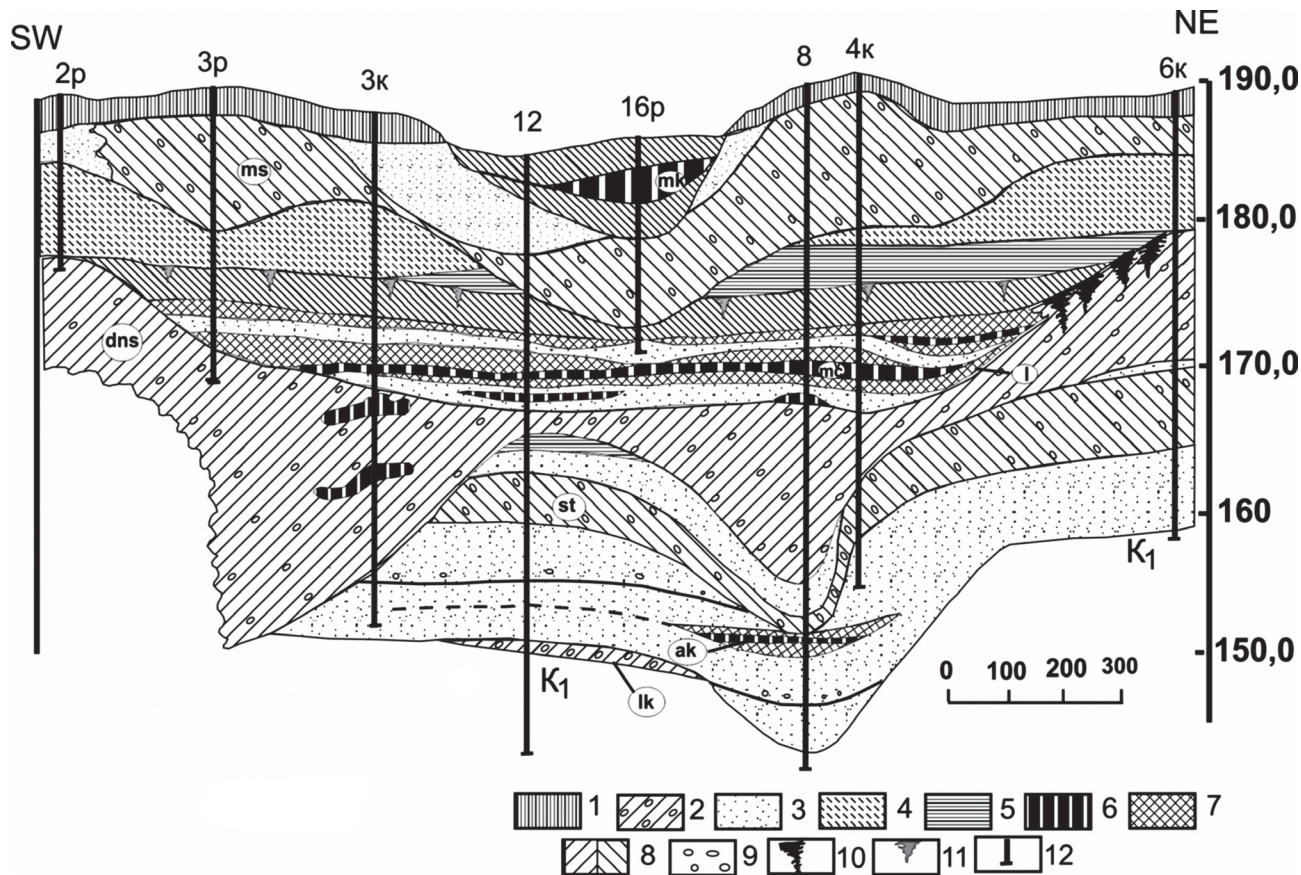


Рис. 9. Разрез Акулово (составила М.И. Маудина, с дополнениями В.В. Писаревой)

1 – суглинки покровные; 2 – суглинки озёрные; 3 – пески; 4 – супеси; 5 – глины, в том числе ленточные; 6 – торф; 7 – гиттия; 8 – валунные суглинки (морены); 9 – гравий и галька; 10 – погребённые почвы; 11 – тоже, слабо выраженные; 12 – скважины и их номера; ms – московская морена; l – лихвинские отложения; mc – мучапские отложения; dns – донская морена; st – сетунская морена; ak – акуловские отложения; lk – ликовская морена.

Fig. 9. Longitudinal section of the Akulovo site. (compiled by M.I. Maudina, with V.V. Pisareva additions)

1 – cover loam; 2 – sand; 3 – sandy loam; 4 – clay; 5 – peat; 6 – gyttja; 7 – diamicton (till); 8 – buried soils; 9 – feebly-marked buried soils; 10 – boreholes; 11 – Likhvin deposits; 12 – Muchap deposits; dns – Don till; st – Setun till; ak – Akulovo deposits; lk – Likovo till.

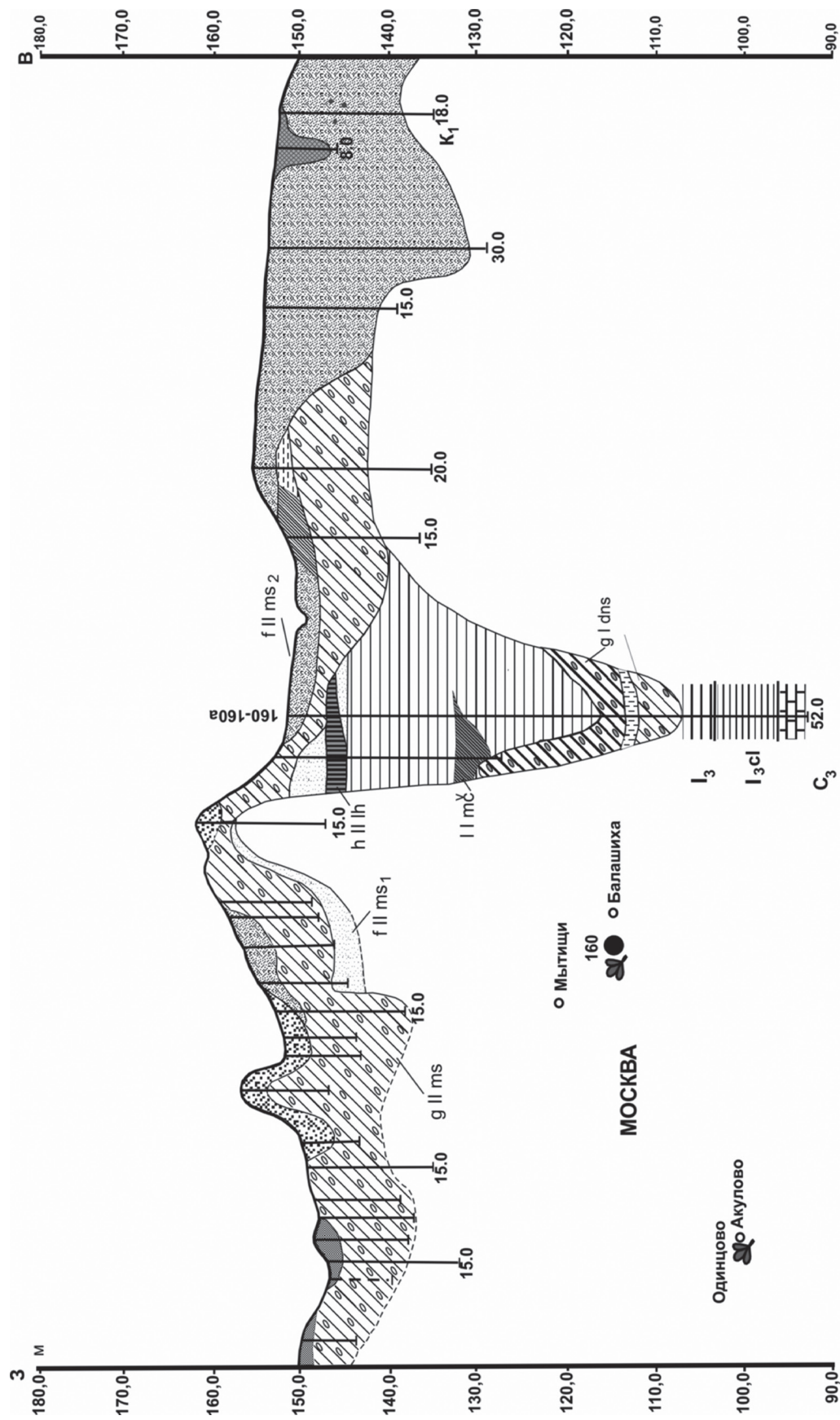
ется мучапскими (=рославльскими) отложениями. Именно к донской, а не к днепровской морене, как предполагалось ранее, приурочена кратковременная инверсия геомагнитного поля «Одинцово-Галич», установленная В.И. Трухиным при исследовании разрезов Одинцово и Галича [Трухин, 1967]. В разрезе на северном берегу Галичского озера донская морена также, как и в Одинцово, перекрыта мучапскими гиттиями с характерными для отложений этого возраста пыльцевыми спектрами и макроостатками [Оледенения..., 2001].

Обобщение материалов по Одинцовскому страторайону показало, что здесь нет разрезов с межледниковыми отложениями второй половины среднего неоплейстоцена. Поэтому он не может рассматриваться как стратотипический для выделения одинцовского межледниковья.

Разрез у г. Балашиха

К этому разрезу мы вынуждены вернуться в связи с тем, что в нём также, как в стратотипе, в 60-х годах прошлого столетия между двумя моренами выделялись отложения второй половины среднего неоплейстоцена [Писарева и др., 1979]. В связи с разногласиями в оценке возраста межледниковых отложений в районе г. Балашиха было проведено повторное бурение с отбором образцов из дублирующей скважины 160а. Геологический разрез (рис. 10) даёт представление об условиях залегания четвертичных отложений северовосточнее г. Москвы.

Скважина 160а (в 1,0 км западнее г. Балашиха) под слоем мелко-среднезернистого флювиогляциального песка с галькой (2,5 м) вскрыла московскую



Масштаб: горизонтальный 1:2500

Рис. 10. Геологический разрез четвертичных отложений в районе г. Балашиха (построен В.В. Писаревой по материалам Н.Н. Пронина, А.Д. Константинова и В.П. Бурковского).

Fig. 10. Geological section of the Quaternary deposits near the Balashikha town (designed by V.V. Pisareva, based on N.N. Pronin, A.D. Konstantinov and V.P. Burkovsky data).

морену (1,5 м), торф (1,0 м), глину тёмно-серую опесчаненную, внизу с прослоями песка (2,0 м), суглинок буровато-серый с растительными остатками (1,0 м), гиттию с вивианитом (3,7 м), озерно-ледниковые глины, переходящие в слоистые алевриты (27,0 м). На глубине 36,4 м вскрыта вторая морена.

В прежней трактовке ранний оптимум пыльцевой диаграммы (рис. 11) коррелировался с первым – глазовским оптимумом рославльского межледниковья, которое в 70-х годах прошлого столетия относилось к среднему неоплейстоцену [Писарева и др., 1979]. Второй – рославльский оптимум

из-за перерыва в осадконакоплении отсутствовал, а верхний слой торфа с пылью широколиственных пород рассматривался как третий оптимум рославльского межледниковья. Однако состав вымерших видов: *Najas goretskyi* Dorof., *N. interglacialica* Wieliczk., *Aracites interglacialicus* Wieliczk. и др. позволил Ф.Ю. Величкевичу высказать предположение о лихвинском возрасте торфа, что подтвердилось при дополнительном анализе образцов. Нижний максимум пыльцы широколиственных пород (глазовский на диаграмме) был отнесён к мучкапского межледниковья.

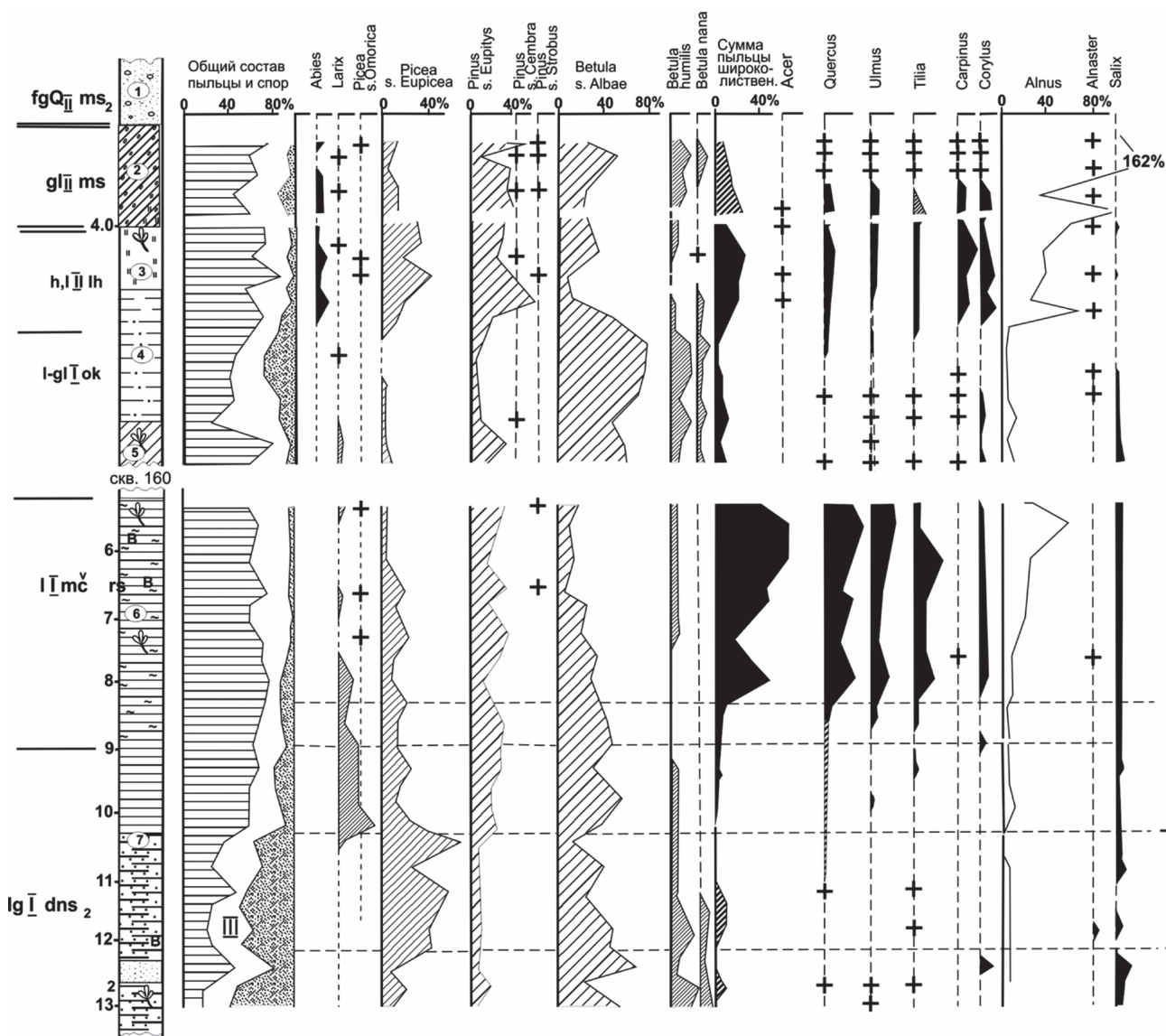


Рис. 11. Спорово-пыльцевая диаграмма древнеозёрных отложений по скв. 160 а у г. Балашиха (анализы В.В. Писаревой)

Общий состав: 1 – пыльца древесных пород; 2 – пыльца травянистых растений и кустарничков; 3 – споры.

Fig. 11. Pollen diagram of paleolake sediments in the borehole 160 near the Balashikha town (analyzes by V.V. Pisareva)

Днепровская морена и днепровско-московские межледниковые отложения были полностью уничтожены в результате экзарационной деятельности московского ледникового покрова. Но они сохранились на окраине г. Балашиха.

Разрез, описанный С.С. Габлиной и К.В. Горецким, находится в краевой зоне московского ледникового покрова. В береговом обрыве р. Пехорки у санатория «Красная Роза» были вскрыты: верхняя морена московского оледенения (0,5 м), межморенные зеленовато-серые пески, супеси глины (2м) и нижняя морена видимой мощности до 1,5 м. В 2-х км ниже по реке верхняя морена фациально замещается песками долинного зандр, который выходит в зандровое поле Мещеры [Габлина, Горецкий, 1994].

Диатомовые водоросли в этом разрезе относятся к 57 таксонам и 22 родам. Наиболее разнообразные в видовом отношении *Fragilaria*, *Sinedra*, *Navicula* и *Nitzschia* характеризуют эвтрофный пойменный водоём, существовавший в условиях умеренного климата. Полученная для озёрных отложений Г.И. Хютт ОСЛ дата 170 ± 15 тыс. л. н., соответствует временным рамкам второго среднеплейстоценового межледниковья.

Отсутствие днепровской морены и днепровско-московских межледниковых отложений в ряде разрезов Центральных районов Восточной Европы не является основанием для их ликвидации. Днепровская морена присутствует в бассейне р. Оки, в среднем течении р. Протвы, в верховьях р. Днепра и других районах. Она выделяется по комплексу литологических признаков – минералогии и гранулометрии, составу обломочного материала, его ориентировке, палеомагнитным и геохронологическим данным [Судакова, 1990; Оледенения..., 2001; Рычагов и др. 2006; Реконструкция...2008].

Разрез у деревни Горка Вологодской области

В региональной стратиграфической схеме за стратотип второго межледниковья среднего неоплейстоцена на Северо-Западе Восточно-Европейской равнины принят разрез у дер. Горка Вологодской области [Проблемы стратиграфии..., 2000]. Разрез изучался И.В. Котлуковой, Л.А. Гайгеровой и С.С. Горшковой по скважине, пробуренной на водоразделе рек Вологды и Тошни. Скважина между двумя моренами с местными названиями – бабушкинской (=московской) и вологодской (=днепровской) вскрыла в интервале глубин 84,5–94,3 м озёрно-болотные отложения.

В нижней части разреза они представлены тёмно-серыми песчанистыми глинами, с глубины 92,0 м до 90,0 м – чёрными глинами с прослоями торфа и гиттии; выше – с гл. 90,0 до 70,0 м желтовато-коричневыми алевритами и тонкозернистыми песками. [Проблемы стратиграфии..., 2000].

Диаграмма (рис. 12) характеризует непрерывное развитие растительности, начиная с позднеледниковья, когда господствовали берёзовые редколесья, чередующиеся с участками ксерофитных сообществ. Позднее появились елово-берёзовые леса. Во время климатического оптимума они сменились смешанными лесами из сосны, берёзы, ели с примесью широколиственных пород, в основном – вяза. Изредка встречались дуб, липа и граб. Среди макроостатков водных растений Т.Д. Колесниковой, отмечены виды, обычные для современных водоёмов бассейна Верхней Волги. Диатомовая флора представлена тепловодным межледниковым комплексом с массовым развитием спор *Melosira islandica* subsp. *helvetica*. Завершилось межледниковье похолоданием, во время которого распространились сначала еловые, а затем елово-берёзовые леса.

Отложения в интервале глубин 90,0–90,8 м не охарактеризованы, поэтому не ясен переход от межледниковья к небольшому – второму потеплению. Во время второго потепления произрастали сосново-берёзовые и еловые леса. В них иногда встречалась пихта. Возможно, в лесные формации входили редкие широколиственные породы, но не исключено, что их пыльца переотложена. Переотложенными следует считать и единичные споры папоротника чистоуста – *Osmunda regalis*, в современных условиях произрастающего на Черноморском побережье Кавказа. Присутствие его в составе спектров не совместимо с находками спор растений лесотундры и тундры: *Selaginella selaginoides*, *Lycopodium alpinum* и *L. appressum*.

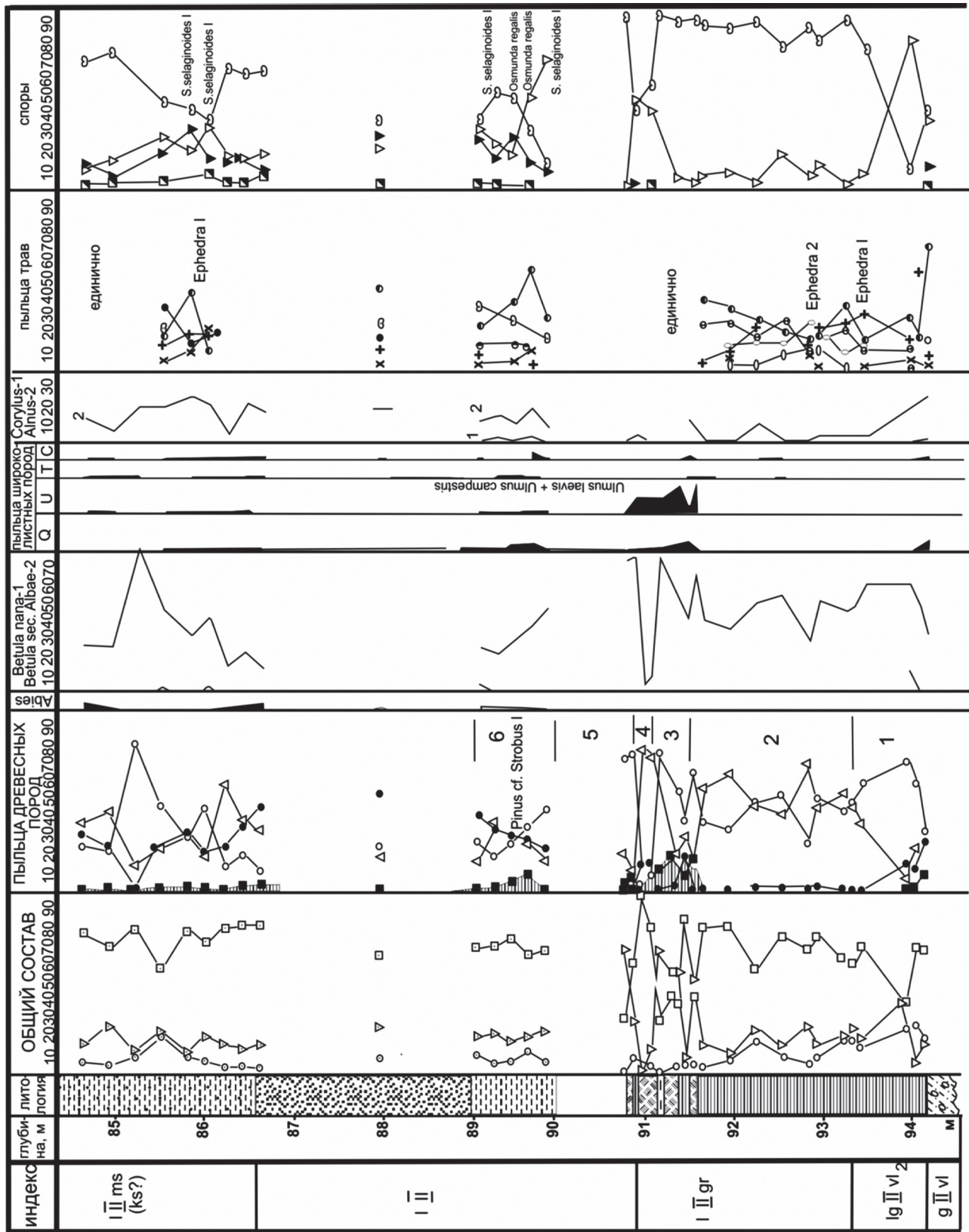
Конец потепления характеризуется распространением бореальных лесов с преобладанием ели, позже – сосны.

Отложения верхней части разреза (84,5–86,5 м) накапливались при похолодании климата.

Трактовка результатов исследования этого разреза неоднозначна. Некоторые исследователи относят горкинские отложения к раннему неоплейстоцену, сопоставляя их с рославльскими (=мучкапскими) отложениями Смоленского Поднепровья [История плейстоценовых озёр..., 1998; Проблемы стратиграфии..., 2000]. Однако палеоботанические данные не позволяют проводить такую

Рис. 12. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений у дер. Горка Вологодской области (по Л.А. Гайгеровой).

Fig. 12. Pollen diagram of the Gorka section (by L.A. Gaigerova). For symbols of grass pollen and spores see Fig. 3.



корреляцию. Флора раннего неоплейстоцена из мучкапских разрезов, расположенных восточнее – на широте разреза Горки, значительно богаче, а в растительном покрове его оптимума преобладали широколиственные породы [Оледенения..., 2001]. Нижнеплейстоценовый возраст вологодской морены также исключается, так как горкинские межледниковые отложения без перерыва залегают на озёрноледниковых ленточных глинах, связанных с подстилающими их валунными суглинками постепенным переходом.

Разрез у дер. Чирцово Бежецкого района Тверской области

Разрез у дер. Чирцово расположен в 300 км юго-западнее дер. Горка. Отложения горкинского межледниковья, как показывает схема геологического строения (рис. 13), вскрыты скважиной 121 ниже верхней рельефообразующей московской морены. На ней в районе г. Бежецка и у дер. Раменье залегают озёрно-болотные осадки с микулин-

ской межледниковой флорой [Шик, 1981; Бреслав и др., 1981].

Горкинские отложения частично заполняют древнеозёрный бассейн, образовавшийся в ложбине ледникового выпахивания. В наиболее глубоких участках, на нижней – окской морене вскрываются озёрно-ледниковые ленточные глины. Выше залегают озёрно-болотные отложения, получившие название «бежецких». Их возраст на протяжении ряда лет считался дискуссионным.

Палеоботанические исследования Е.Н. Анановой и Ф.Ю. Величкевича показали, что бежецкие отложения являются разновозрастными. В глубоководном озёрном бассейне у д. Каблуково Тверской области бежецкие отложения, по заключению Ф.Ю. Величкевича, содержали классическую лихвинскую флору, более выразительную, чем флора стратотипа [Бреслав и др., 1981]. В прибрежных частях этого же водоёма лихвинская флора находится в переотложении.

В разрезе Чирцово (рис. 14) толща глин (интервал 30,0–36,0 м), по заключению Е.Н. Анановой,

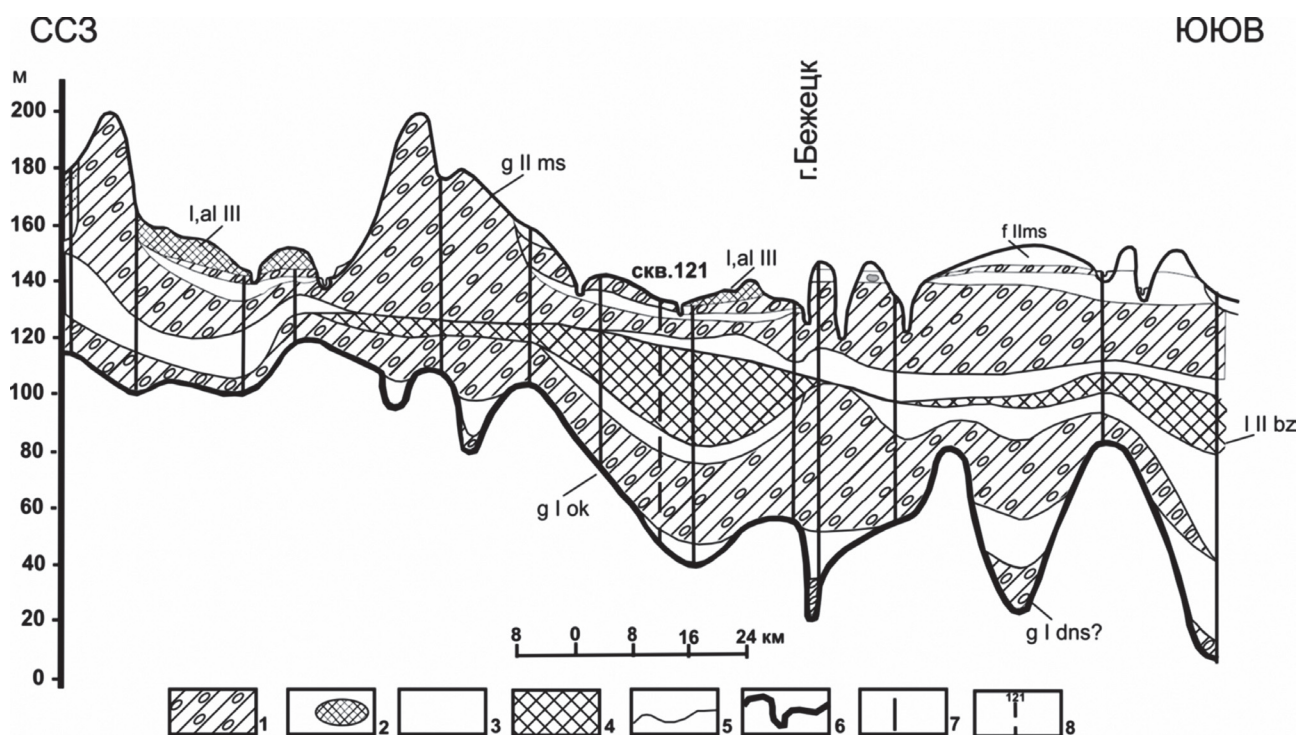


Рис. 13. Схематический геологический разрез в районе г. Бежецка [Бреслав и др., 1981]; с дополнениями В.В. Писаревой

1 – морены; 2 – отложения позднего неоплейстоцена; 3 – межморенные отложения; 4 – межледниковые и озёрно-ледниковые отложения; 5 – границы между разновозрастными отложениями; 6 – подошва четвертичных отложений; 7 – скважины; 8 – скважина нанесённая на разрез и её номер.

Fig. 13. Geological section of the Quaternary deposits in the Bezhetsk area. (after Breslav et al., 1981, with additions by V.V. Pisareva)

1 – tills; 2 – deposits of the Late Neopleistocene; 3 – inter-tills deposits; 4 – interglacial and lymno-glacial deposits; 5 – boundaries between deposits of different ages; 6 – the base of the Quaternary deposits; 7 – boreholes; 8 – boreholes plotted on the section and its number.

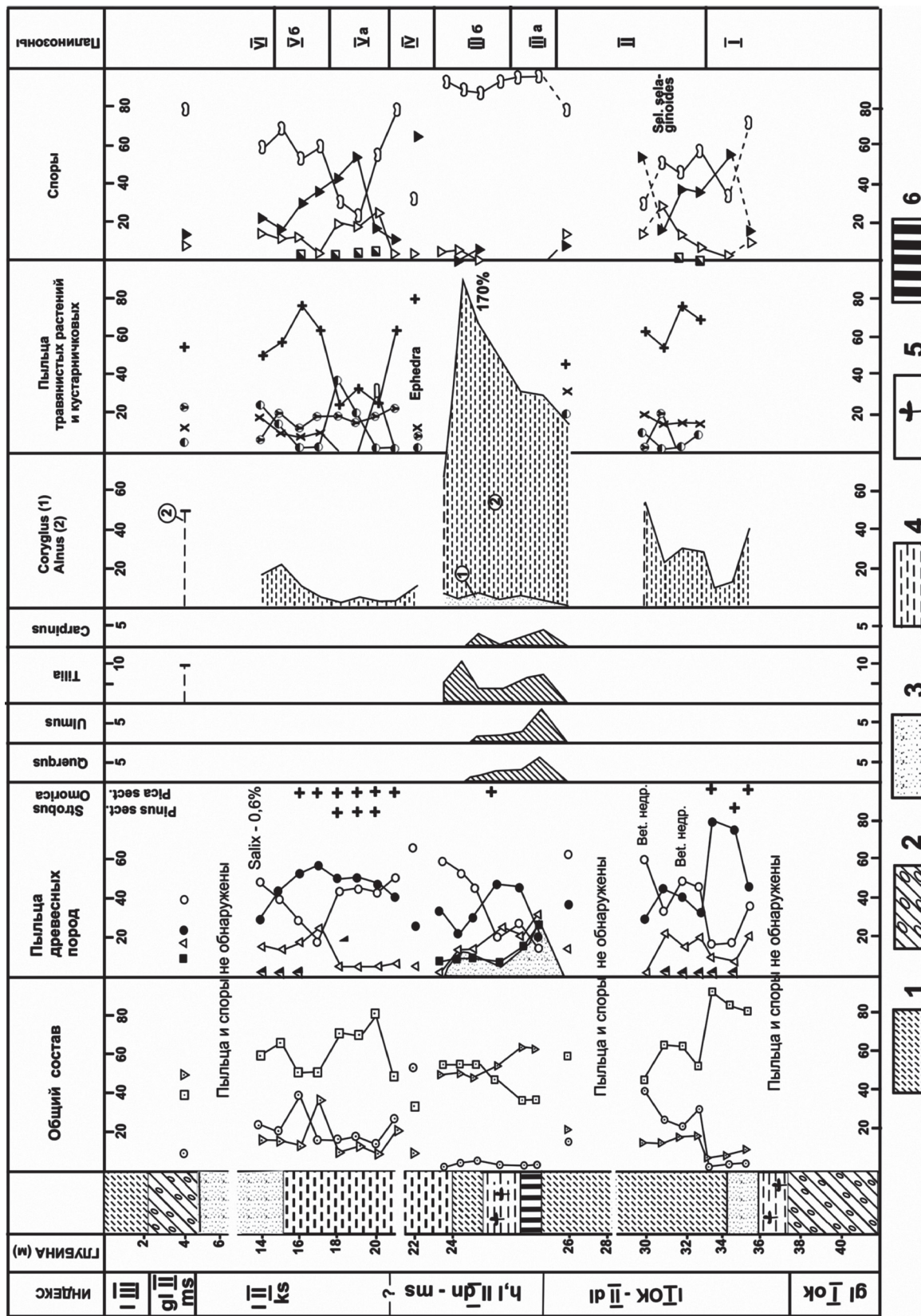


Рис. 14. Спорно-пыльцевая диаграмма разреза скв. 121 у дер. Чирцово (анализы Е.Н. Анановой)
 1 – суглинок; 2 – морены; 3 – пески; 4 – глины; 5 – растительные остатки; 6 – торф.
 Fig. 14. Pollen diagram of the deposits in the borehole 121 near the Chirtsovo village (analyses by E.N. Ananova)
 1 – loam; 2 – moraines; 3 – sands; 4 – clay; 5 – plant residues; 6 – peat.

относится к концу лихвинского межледниковья и началу последующего похолодания. Выше, из-за плохого выхода керна данных о литологии отложений нет, но на глубине 23,0–24,9 м, вскрыты озёрно-болотные отложения, которые по данным палинологических исследований сопоставляются с разрезом Горка. Однако в климатическом оптимуме горкинских отложений Верхнего Поволжья, в отличие от бассейна Сухоны, распространялись более сложные по составу хвойно-широколиственные леса. В них, наряду с вязом, произрастали такие термофильные породы, как дуб, липа и местами граб. В Вологодской области они, если и встречались, то очень редко.

Конец межледниковья на диаграмме не отражён. Не ясен и переход к дальнейшему похолоданию. С ним, очевидно, связано развитие сосново-берёзовых редколесий, чередующихся с участками полынно-маревых ассоциаций (гл. 22,0 м). Выше лежащие отложения, вероятно, относятся к интерстадиальному потеплению (возможно костромскому), во время которого распространялись леса с преобладанием сосны и берёзы (гл. 18,0–21,0 м). Позже (гл. 14,0–18,0 м) в них появились темнохвойные породы – ель и пихта.

Сатинский полигон

Сатинский страторайон в бассейне р. Протвы [Комплексный анализ..., 1992; Реконструкция..., 2008 и др.], обладает рядом преимуществ: а) детальностью изучения геолого-геоморфологического строения отложений в более 300 расчистках и глубоких скважинах; б) представительностью сводной колонки, включающей основные стратиграфические подразделения среднего неоплейстоцена; в) чётким стратиграфическим положением двухъярусного надгоризонта, включающего морены днепровского и московского оледенений; наличием между этими моренами аллювиально-озёрной толщи мощностью до 40 м с возрастом от 213 до 265 тыс. л. н.), хорошей аналитической изученностью всех отложений [Комплексный анализ, 1992; Реконструкция..., 2008].

Изучение разрезов Сатинского полигона имеет большое значение в связи с поиском стратотипа днепровско-московского межледниковья взамен бывшего одинцовского. Однако в его разрезах вскрывается в основном аллювий, а залегающие ниже озёрные межледниковые отложения частично размыты и имеют относительно небольшую мощность. В результате палинологический комплекс, выделенный из аллювиальных песков с гравием и галькой, а также вышележащей московской морены, практически повторяет состав спектров озёрных отложений и, скорее всего, является переотложенным.

Таким образом, к горкинскому межледниковью относится не вся межморенная толща, а только озёрные отложения подстилающие аллювий.

Исходя из палинологических данных, можно предполагать, что озёрные отложения безусловно накапливались в условиях межледниковья, в оптимуме которого в бассейне р. Протвы произрастали смешанные леса с участием широколиственных пород – дуба, вяза, липы и граба. Эти данные становятся более информативными для стратиграфии, если их рассматривать в комплексе с результатами исследования морен [Комплексный анализ..., 1992].

Широко распространённые в регионе днепровская и московская морены, по контрастной литологической характеристике чётко различаются между собой, что обусловлено кардинальной перестройкой палеогеографической обстановки ледникового литогенеза [Судакова, 2008]. Днепровской, более глинистой морене, преимущественно коричневой окраски, мощностью 5–30 м с возрастом по ТЛ 310–275 тыс. л. н. свойственна эпидот-гранатовая ассоциация руководящих минералов при умеренном содержании роговой обманки. Московская морена, более опесчаненная, мощностью 20–40 м (220–150 тыс. л. н.) содержит значительно больше роговой обманки (до 25–30%) и других компонентов Балтийской питающей провинции при сокращённом количестве минералов из подстилающих пород.

Сопоставление событийных шкал Сатинского страторайона с Чекалинским опорным разрезом, уникальным по полноте геологической летописи и изученности, позволяет более достоверно воссоздать развитие палеогеографической обстановки в центральном регионе Русской равнины. Оба разреза удачно дополняют друг друга: в Чекалинском – отражена палеоклиматическая ритмика первой половины среднего неоплейстоцена, а на Сатинском полигоне получены материалы по его второй половине, включающей днепровский и московский ледниковые этапы с разделяющим их межледниковьем.

Разрез у дер. Липна (бывш. Бармино) Владимирской области

Разрез озёрно-болотных отложений у дер. Липна находится на левом берегу р. Большая Липна – притоке р. Клязьмы [Шик, 2014]. В обрыве, под аллювием второй надпойменной террасы вскрываются глины серые песчанистые с прослоем гиттии и растительными остатками (1,6 м), ниже – пески серые мелкозернистые (0,4 м).

В этом разрезе, неоднократно публиковавшемся, представляет интерес климатический оптимум

второго межледниковья среднего неоплейстоцена, во время которого, судя по диаграмме, произрастали смешанные леса с преобладанием среди широколиственных пород вяза и небольшим участием дуба и липы. Из гиттии, относящейся к оптимуму, П.И. Дорофеевым определена водноболотная флора, представленная: *Potamogeton natans*, *P. pussilus*, *Stratiotes aloides*, *Eleocharis palustris*, *Scirpus lacustris*, *Alisma* sp., *Betula alba*, *Najas marina*. Г.И. Хютт получена ОЛ – дата 196±15 тыс. л. н. [Алексеев и др., 1994], а Х.А. Арслановым уран-ториевая дата 230±20 тыс. л. н. [Шик, 2014].

Разрез у дер. Пальниково Тверской области

Разрез у дер. Пальниково, 15 км юго-западнее г. Красный Холм, рассматривается в ряде опубликованных работ как гипостратотип горкинского межледниковья [Шик и др., 2006; Шик и др., 2009; Шик, 2014]. Палеоботанические исследования четвертичных отложений проводились И.М. Осиповой при участии В.В. Писаревой, а также карпологами Е.А. Пономарёвой и И.С. Зюгановой.

Скважины 48 и 48а вскрыли две разновозрастные морены – московскую и вологодскую (?). Межморенные отложения представлены глинами (30,8–31,7), песками серыми и коричневато-серыми, глинистыми мелко – и среднезернистыми, с гравием и галькой (31,7–34,5), ниже – серыми горизонтально-слоистыми песками (34,5–35,8 м) и сапропелитом (35,8–37,3 м). Под сапропелитом вскрыта морена (1,7м), залегающая на юрских глинах.

Отложения сапропелита, на первый взгляд, близки к отложениям горкинского межледниковья по общему составу древесной пыльцы с небольшим количеством широколиственных пород, визуально образующих «оптимум» (рис. 15). Однако различий между разрезами Горки и Пальниково больше, чем сходства. Так, в разрезе Пальниково, согласно заключению Е.А. Пономарёвой, встречаются семена лиственницы *Larix* cf. *decidua*, пихты *Abies* cf. *alba* и ряда вымерших, а также внеевропейских видов: *Sparganium* cf. *crassum*, *Carex raucifloroides*, *Dulichium arundinaceum*, *Myriophyllum* cf. *spinulosum*. Все они являются обычными для флоры лихвинского межледниковья.

Дополнительный просмотр препаратов свидетельствует о частичном переотложении пыльцы. Среди неё, наряду с пыльцой широколиственных пород, присутствуют кустарниковые виды берёзы, эфедра, сорные растения, а среди спор – плаунок плауновидный. Макроостатки плаунка относятся к двум видам – *Selaginella selaginoides* и *S. helvetica*. Смешанный комплекс переотложенной пыльцы того же состава, что и в сапропелитах, обнаружен в нижней морене.

Таким образом, вполне возможно, что сапропелит представляет собой отторженец лихвинских отложений. Поэтому разрез у дер. Пальниково нельзя относить к горкинскому межледниковью и тем более придавать ему ранг гипостратотипа этого термохрона.

Разрез у деревни Углы на территории Беларуси

Разрез у дер. Углы Бобруйского района Могилёвской области рассматривается нами в связи с тем, что он является одним из наиболее полных для характеристики второго среднеплейстоценового межледниковья. В изучении его принимал участие Г.И. Горецкий, составивший геологический профиль, на котором показаны условия залегания озёрно-болотных межледниковых отложений, вскрытых скважиной между московской и днепровской моренами (Горецкий, 1970). Межморенные отложения в интервале 22,1–28,7 м представлены чередующимися прослоями песков с торфом. Палинологические исследования образцов проведены Н.А. Махнач, макроостатки изучались П.И. Дорофеевым [Махнач, 1966].

Нижняя часть диаграммы (рис. 16) относится к позднеледниковью. С ним связано господство формаций берёзовых лесов с подлеском из *Betula pappi* и *B. humilis*. В понижениях рельефа встречалась ель, на плакорах – сосна. В составе травянистых и кустарничковых растений преобладали полынь и разнообразные маревые, отмечена *Ephedra*.

В начале межледниковья распространились сосновые леса, ассоциирующие с берёзой. Ель почти исчезла. Но в климатическом оптимуме существовали смешанные сосново-берёзовые леса с дубом (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*), вязом (*U. laevis*, *U. campestris*), липой (*Tilia cordata*), орешником и ольхой (*Alnus glutinosa* и *A. incana*) в подлеске. Суммарное содержание пыльцы широколиственных пород в составе спектров не превышало 27%.

После климатического оптимума вновь расселились сосновые и сосново-берёзовые леса. Широколиственные породы в них встречались крайне редко.

В конце межледниковья появились еловые леса, но господствующими породами оставались сосна и берёза.

Межледниковье сменилось заметным похолоданием, в результате которого из состава лесных формаций полностью исчезли широколиственные породы. Значительная часть территории была занята болотными сообществами. По мнению П.И. Дорофеева, состав флоры свидетельствует о временном ухудшении климата, которое «нельзя увязывать с оледенением». Однако присутствие

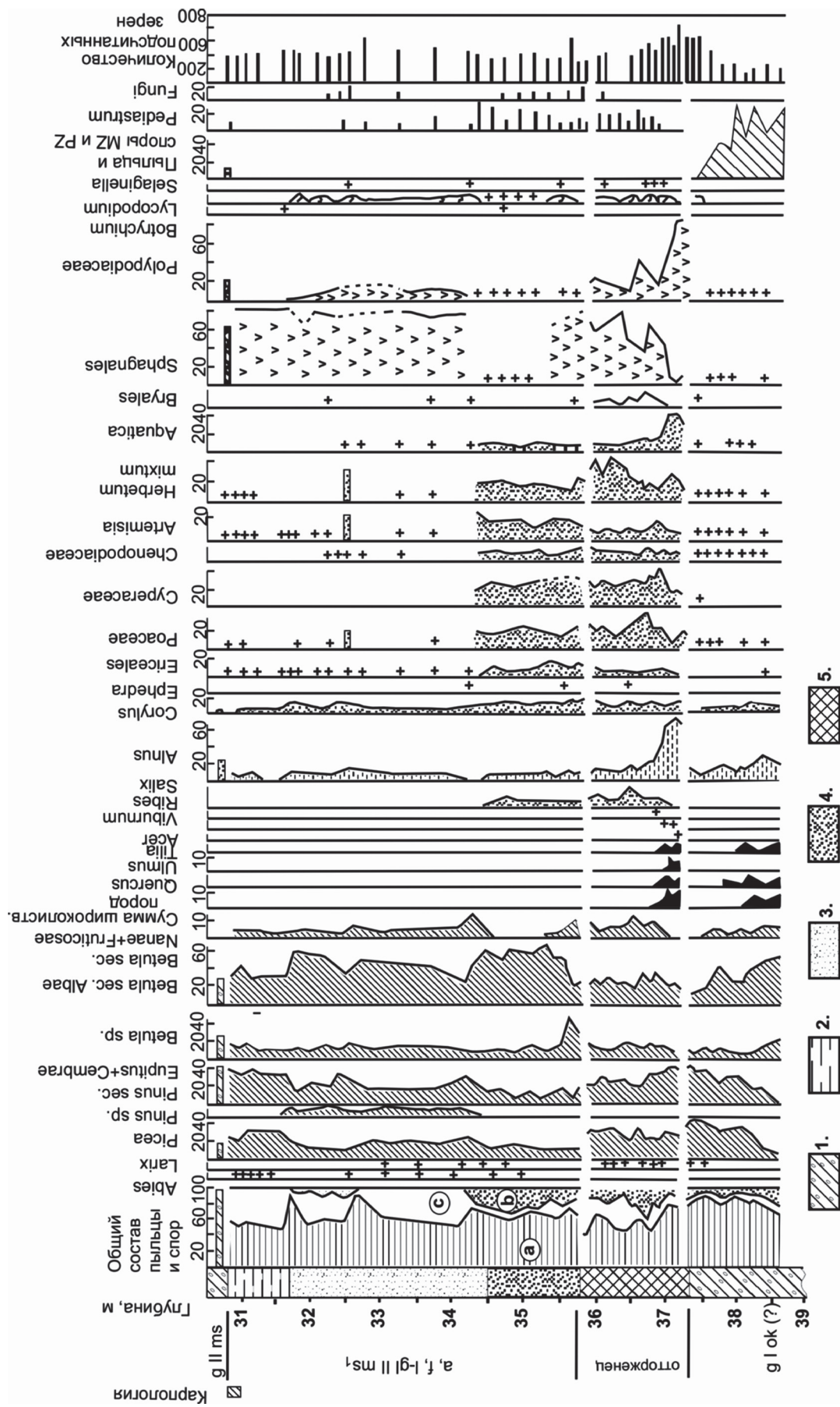


Рис. 15. Спорно-пыльцевая диаграмма разреза скв. 48 у дер. Пальниково Тверской области. Анализы И.М. Осиповой и В.В. Писаревой

1 – валунные суглинки; 2 – глина; 3 – песок глинистый; 4 – песок горизонтально-слоистый; 5 – сапропелит.

Fig. 15. Pollen diagram of the deposits in the borehole 48 near Pal'nikovo village

1 – till 2 – clay 3 – clay sand; 4 – horizontally layered sand; 5 – sapropelite.

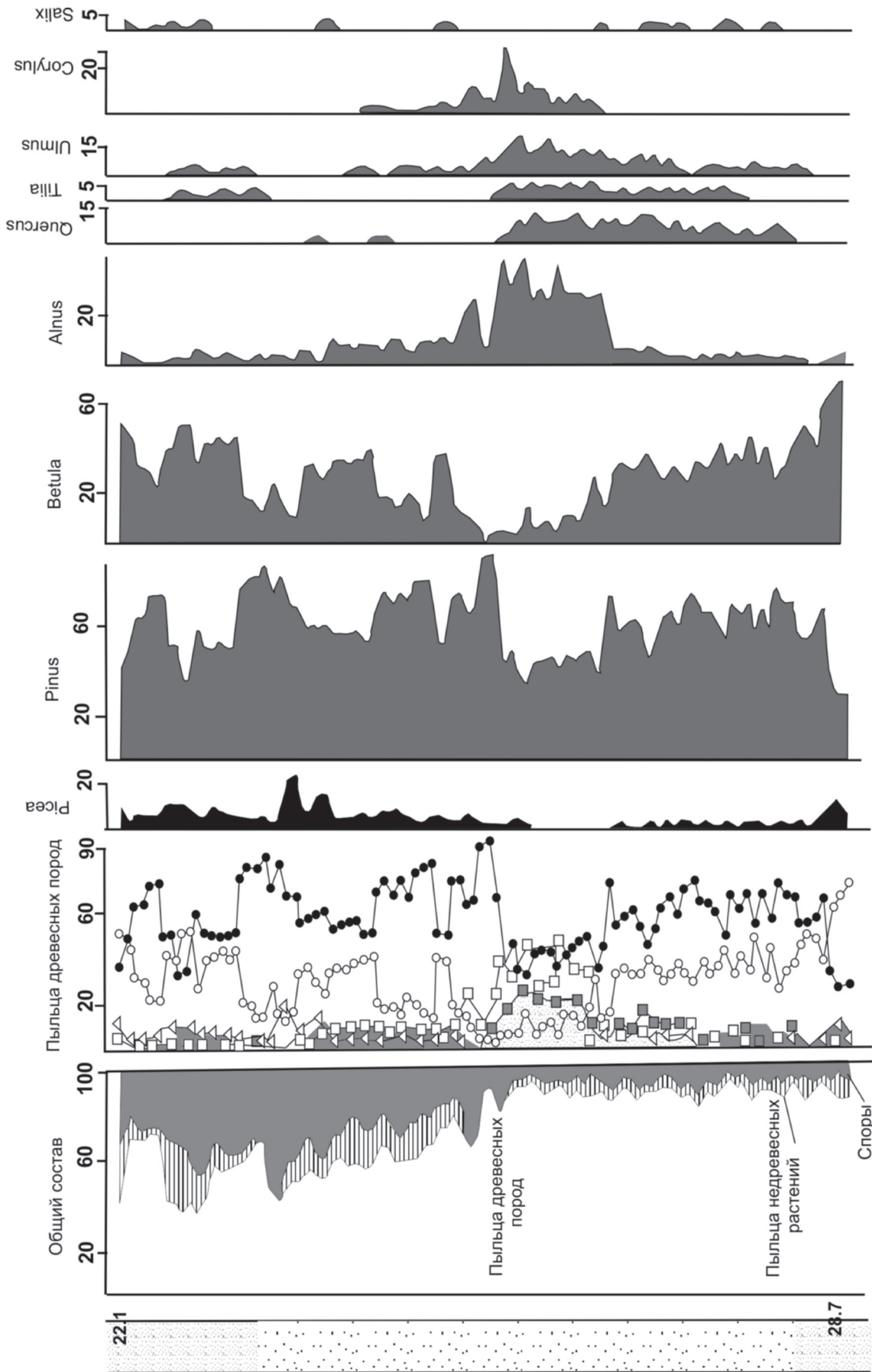


Рис. 16. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза озёрных отложений у дер. Углы Бобруйского района [Махнач, 1966].
 Fig. 16. Pollen diagram of the lake deposits near the Ugly village in the Bobruisk area [Mahnach, 1966].

среди макроостатков *Selaginella selaginoides* явно указывает на довольно суровые климатические условия.

В дальнейшем похолодание сменилось кратковременным потеплением. В сосново-берёзовых лесах появились редкие широколиственные породы – вяз и липа, а в подлеске – ива и ольха представленная видом – *Alnus incana*. Выявленная флора отличается от типичной межледниковой.

Наиболее существенное похолодание отражено на диаграмме верхней части разреза, где в составе спектров возрастает участие пыльцы травянистых и кустарничковых растений, а среди древесных пород – сосны и берёзы. По мнению Н.А. Махнач, осадконакопление проходило в условиях континентального климата [Махнач, 1966].

Диаграмма Углов сопоставляется с диаграммами других разрезов горкинских межледниковых отложений. На ней также получил отражение переходный интервал от межледниковья к относительному похолоданию и от него к новому, слабо выраженному потеплению, которое в разрезе Горки представлено фрагментарно.

Межстадиальные отложения московского оледенения

Две стадии московского оледенения – бронницкую и икшинскую впервые выделил А.И. Москвитин на основании геоморфологических данных [Москвитин, 1954]. При проведении геолого-съёмочных работ было установлено, что с бронницко-икшинским межстадиальным потеплением на отдельных участках связана существенная регрессия ледникового покрова [Московский ледниковый покров, 1982].

Межстадиал, выделенный при палинологических исследованиях образцов из опорной скважины у д. Захарьино Костромской области, получил название костромского [Писарева, 1965]. В дальнейшем он был прослежен другими исследователями на северо-западе Европейской России, а также на территории Подмосковья, Ярославского Поволжья, Вологодской области, Беларуси [Проблемы стратиграфии..., 2000; Московский ледниковый покров, 1982]. В бассейне р. Протвы к ранней стадии московского оледенения относится морена с датой РТЛ 221–213 тыс. л. н. Поздней стадии соответствуют протвинско-боровские краевые образования с возрастом морены 170–168 тыс. л. н. [Реконструкция... 2008].

Согласно палинологическим материалам, в костромском межстадиале произошла смена четырех фаз развития растительного покрова: 1. Разреженных берёзовых лесов; 2. Берёзовых и сосновых лесов с елью; 3. Сосново-берёзовых и

еловых лесов с пихтой (климатический оптимум); 4. Берёзовых лесов с сосной и елью. Во всех фазах межстадиала значительную роль в растительном покрове играла берёза, все виды которой относятся к мезофитам и гигрофитам, произрастающим в умеренных и холодных областях. С оптимумом связана экспансия ели и появление пихты. Повсеместно, наряду с бореальной флорой, отмечено присутствие тундровых растений, а также видов, входящих в состав степных, болотных и луговых сообществ.

В западных и юго-западных районах в оптимуме межстадиала возросло участие сосны, что проявилось при исследовании одного из наиболее представительных разрезов у дер. Ястребово (близ г. Верея). Здесь, между двумя московскими моренами (рис. 17), были вскрыты озёрно-ледниковые и озёрные суглинки, а также супеси с растительными остатками, которые Е.Н. Ананова сопоставила с отложениями костромского межстадиала, выделив на спорово-пыльцевой диаграмме четыре фазы в развитии растительности (рис. 18). Реконструированные на основании палеоботанических данных зимние температуры в оптимуме межстадиала на территории Костромского Поволжья, оказались ниже современных на 6°, а летние – на 1° (рис. 19).

В разрезах с межстадиальными отложениями морены ранней и поздней стадии сходны по минералогическому составу. Для морен Костромского Поволжья характерно повышенное содержание роговой обманки до 40–45% от суммы всех прозрачных минералов тяжёлой фракции, присутствие граната в количестве от 5 до 10%, циркона до 10%, эпидота+цоизита от 10 до 30% при небольшом содержании дистена 1–3%, ставролита – до 1%, пироксена до 2% [Рябченков, 1965]. По этим признакам морены ранней и поздней стадии московского ледникового покрова отличаются от более древних.

Заключение

В связи с дискуссией по расчленению и корреляции отложений среднего неоплейстоцена был рассмотрен фактический материал, который привлекался для обоснования выделенных горизонтов в региональной стратиграфической шкале Центра и Северо-Запада Европейской России. В результате установлено, что некоторые из разрезов не могут рассматриваться как стратотипы и гипостратотипы отдельных подразделений Среднерусского надгоризонта в связи с неполным выходом кернового материала, недостаточной изученностью отложений, гляциодинамическими нарушениями, неучтёнными перерывами в осад-

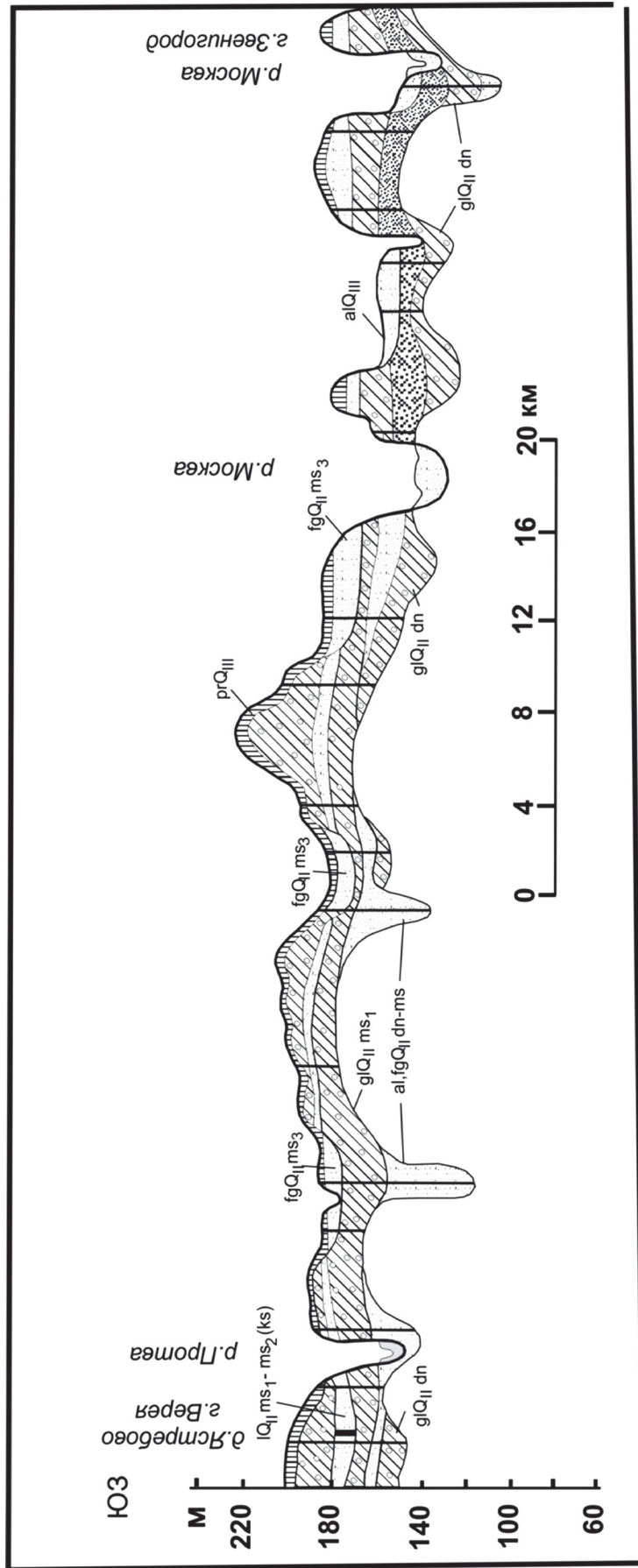


Рис. 17. Геологический разрез четвертичных отложений Западного Подмосковья (составил С.М. Шик).
 Fig. 17 Longitudinal geological section of the Quaternary deposits of the Western Moscow Region (after S.M. Shik)

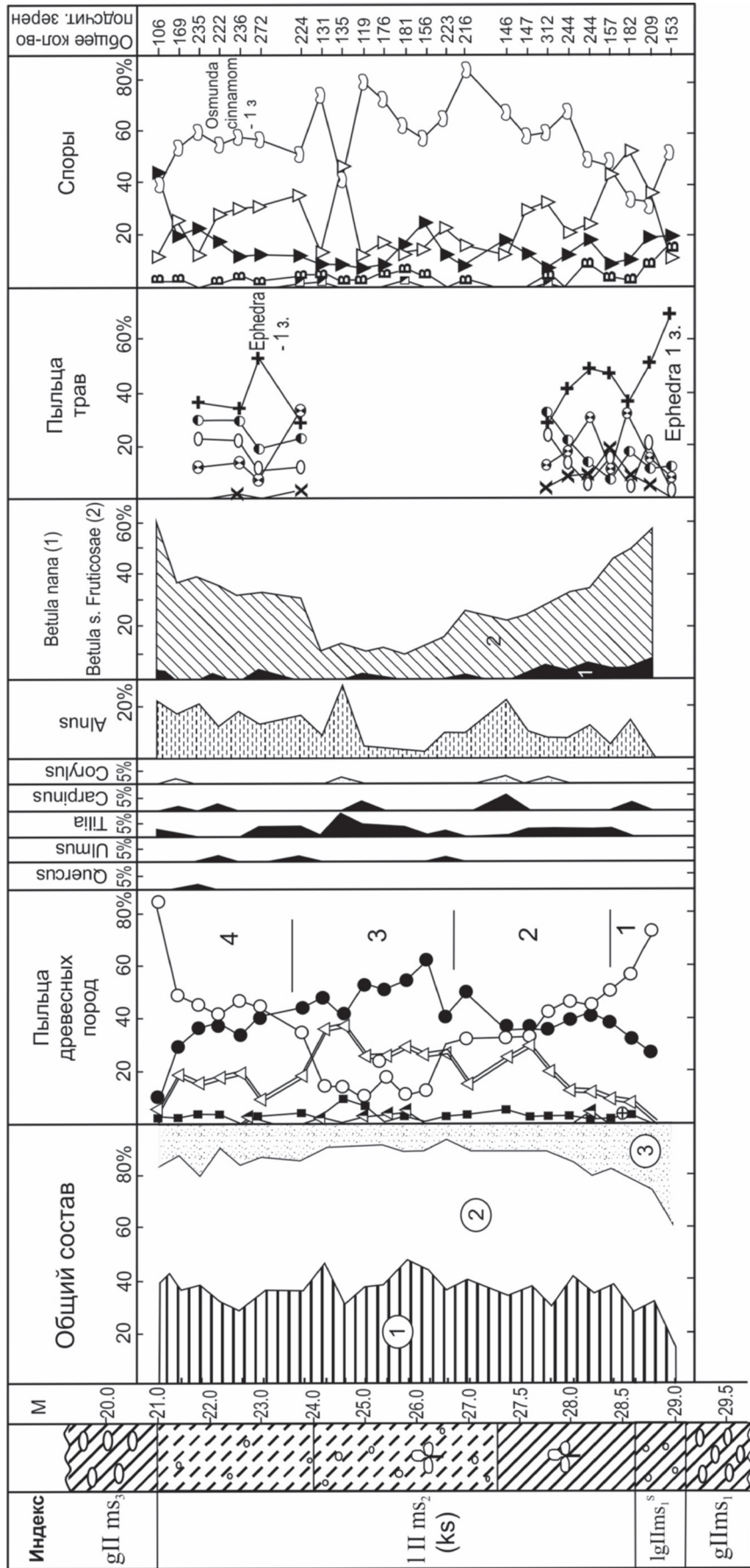
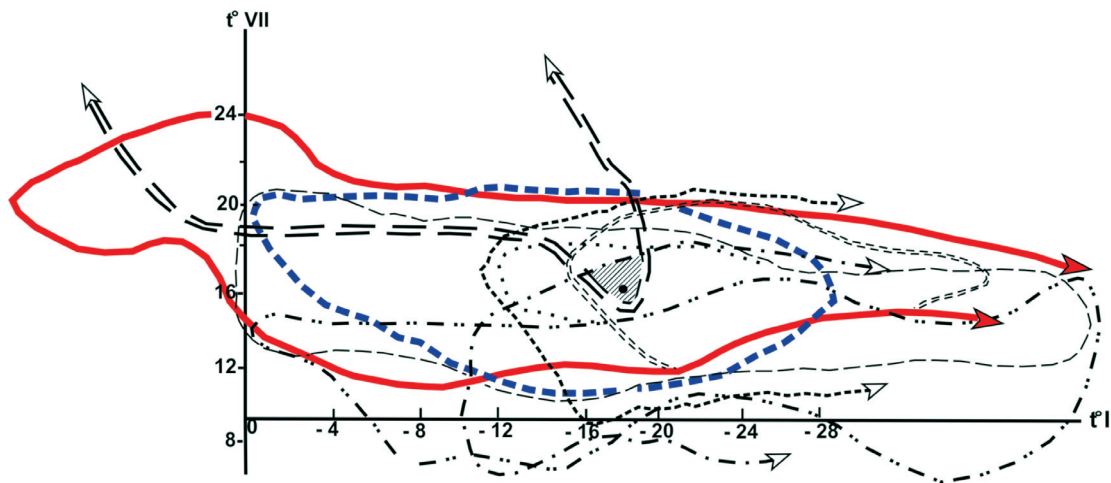


Рис. 18. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений по скв. 4 у дер. Ястребово (анализы Е.Н. Анановой)

1 – суглеи; 2 – растительные остатки; 3 – суглинки; 4 – морены.

Fig. 18. Pollen diagram of the deposits in the borehole 4 near the Jastrebovo village

For symbols of herbaceous pollen and spores see Fig. 3.



Климатограммы ископаемой флоры: 1 - *Larix* (· · ·), 2 - *Abies sibirica* (- · · ·), 3 - *Picea* (- - -); 4 - *Pinus sibirica* (- - -); 5 - *Pinus sylvestris* (—); 6 - *Betula humilis* (- - -); 7 - *Alnaster fruticosus* (- · · ·); 8 - *Ephedra* (≡ ≡); 9 - *Lycopodium pungens* (- · · ·).
 Современные температуры г.Костромы: $t I -12,3^{\circ}$; $t VII +18,2^{\circ}$ $P_{\text{годов.}} 558\text{мм}$
 Реконструируемы температуры: января - $17^{\circ}(-19^{\circ})$; июля + $15^{\circ}(+17^{\circ})$

Рис. 19. Реконструкция температур костромского межстадиала.
Fig. 19. Reconstruction of the temperatures for the Kostroma Interstadial.

конакоплением, фрагментарностью палеоботанических данных, переотложением микрофоссилий.

Обоснованными в схеме можно считать следующие четыре горизонта: московский, горкинский, днепровский и лихвинский. Горкинскому и лихвинскому горизонтам соответствуют глобальные потепления межледникового ранга, а московскому и днепровскому – самостоятельные материковые оледенения. Наряду с ними установлены геологические и палеогеографические события небольшой длительности, имеющие климатостратиграфическое обоснование, но в современной стратиграфической шкале пока не получившие отражение. Анализ палеоботанических материалов позволяет дать краткую характеристику природных ритмов разного ранга, выявленных в среднем неоплейстоцене.

Отложения лихвинского межледникового ритма хорошо изучены как в самом стратотипе у г. Чекалин, так и во многих других разрезах. Принадлежность их к первой половине среднего неоплейстоцена подтверждается находками фауны и флоры. Согласно палеоботаническим данным, в этом межледниковье выделяется один климатический оптимум, во время которого южнее широты Москвы распространялись полидоминантные хвойно-широколиственные леса с преобладанием в них сначала дубово-грабовых, а затем – грабово-

пихтовых ассоциаций с участием таких пород, как тисс, падуб, каштан, самшит, лапина, бук. Многие из них на широте Москвы встречались крайне редко, а в верхнем течении Волги и в бассейне Сухоны отсутствовали [Гричук, 1989; Писарева, 2012].

В верховьях Печоры, на междуречье Северной Двины и Пинеги, а также в бассейне Вычегды, в состав лесов входили редкие широколиственные породы дуб, вяз и липа. В низовьях Печоры распространялись еловые и сосново-берёзовые леса. Местами с ними ассоциировала пихта. Увлажнение климата, проявлявшееся во всех широтных зонах, отличало лихвинское межледниковье от более древних – икорецкого и мучкапского.

С первым похолоданием, наступившим после лихвинского межледниковья, связано исчезновение наиболее теплолюбивых видов растений и появление представителей бореально-арктической флоры. Покровные ледники в это время не достигли бассейна Печоры [Жарков, 2017].

Последующие кратковременные потепления – кошинское, булатовское и марьинское, чередовались с прогрессирующими похолоданиями. Во время кошинского потепления в лесах центральных районов Восточно-Европейской равнины встречались редкие широколиственные породы. В бассейне р. Печоры они отсутствовали. Здесь под

пологом леса сохранялись лишь некоторые экзотические травянистые растения [Величкевич, 1982]. Однако это кратковременное потепление не соответствовало межледниковью, о чём свидетельствует присутствие в качестве постоянного компонента флоры видов бореально-арктического комплекса.

Климат следующего – булатовского потепления был более холодным и континентальным. Он благоприятствовал распространению растительности, близкой к среднетаёжным лесам Западной Сибири. Дальнейшее нарастание континентальности климата связано с предполагаемым марьинским потеплением.

Как показывают результаты исследований, не одно из этих потеплений не было связано со сменной ледникового режима литогенеза – с временем прекращения предыдущего оледенения и началом последующего. Поэтому в пределах кратковременных потеплений на основании палеоботанических данных нельзя выделить термоксеротическую и термогигротическую климатические субстадии. Они проявляются лишь при исследовании межледниковых и межстадиальных отложений.

Наиболее значительное, но короткое калужское похолодание, установленное при изучении лихвинского стратотипа, относится по ТЛ методу к интервалу 324–336 тыс. л. н. Отсутствие соответствующей ему морены на материке позволяет предполагать о развитии морского оледенения. В бассейне р. Оки в калужское похолодание происходило интенсивное осадконакопление плохо сортированного материала, развитие мерзлотных структур, сетчатой текстуры и диагенетических нарушений слоистости. В условиях существования лесотундрового ландшафта получили распространение кустарничковые берёзовые заросли и ольховник. Последующее короткое чекалинское потепление многие исследователи не считают межледниковым.

Во время днепровского и московского оледенений льды продвигались на материк по Баренцево-морскому шельфу. Морены этого возраста встречаются на Северноморском и Норвежском шельфах [Матишов, 1989]. К межледниковью второй половины среднего неоплейстоцена, по мнению Ю.А. Лаврушина, относятся морские галечники острова Колгуев [Лаврушин, Эпштейн, 2001].

О существенном потеплении в МИС 7 могут свидетельствовать исследования, проведённые по одной из колонок скважин в проливе Фрама. Здесь в морских отложениях была обнаружена субтропическая фауна, свидетельствующая о притоке атлантических вод на границе МИС 6/7 [Былинская и др., 2017].

Большая динамичность природно-климатических изменений выявлена также в Гренландском и

Норвежском морях, где для изотопных стадий 6,5 и 7,3–7,1 фиксируются кратковременные интрузии тёплых атлантических вод [Лаврушин, Алексеев, 1999].

На территории центральных районов Восточно-Европейской равнины в ряде разрезов выделяются озёрные и озёрно-аллювиальные отложения второго среднелейстоценового – горкинского межледниковья (МИС 7). Среди них наибольшее значение для стратиграфии имеют непрерывные разрезы – у деревень Горка Вологодской области и Углы Бобруйского района в Беларуси. В том и другом разрезе прослеживается постепенный переход от днепровской (=вологодской) морены к горкинским межледниковым отложениям. Климатический оптимум горкинского межледниковья выделяется на палинологических диаграммах разрезов Сатинского полигона.

Второе среднелейстоценовое межледниковье значительно уступало лихвинскому по теплообеспеченности, влажности и составу ископаемой флоры, которая была беднее лихвинской. Во время климатического оптимума в Вологодской области в составе смешанных лесов встречался в основном вяз. В Подмоскowie и на территории Беларуси роль широколиственных пород возрастала и они отличались видовым разнообразием.

Переход от горкинского межледниковья к московскому оледенению изучен по фрагментарным данным. Короткое относительное потепление проявляется на диаграммах разрезов Горка и Углы.

Значительно большую длительность имеет потепление, проявившееся между двумя стадиями московского оледенения. За это время сменилось четыре фазы в развитии растительности.

Последовательность палеогеографических событий разных рангов, намечаемая в среднем неоплейстоцене, представлена на рис. 20.

Выделенные короткопериодные похолодания и потепления по рангу аналогичны тем, которые известны в позднем неоплейстоцене. Климатостратиграфия позднего неоплейстоцена рассматривается в ряде опубликованных работ [Спиридонова, 1983; Левитан и др., 2007]. Для среднего неоплейстоцена таких данных ещё мало, а интерпретация их часто бывает неоднозначной, что приводит к выделению новых межледниковий, дополнительных оптимумов и оледенений.

Работа выполнена в рамках темы Государственного Задания № 0148-2019-0005.

Литература

Алексеев М.Н., Горецкий К.В., Хютт Г.И. Геологическая интерпретация материалов по плейстоцену Подмоскowie датированных ОСЛ – методом. //

Палеогеографические события		Р а з р е з ы												
		Чекалин	Большая Коша	Булатово	Тегляцы	Марьино	Акулово	Балашиха	Горка	Чирцово	Сатинский полигон	Пальниково	Углы	Ястребово
Московское оледенение (поздняя стадия)														
Костромской интерстадиал									■?	■?				
Московское оледенение (ранняя стадия)														
Кратковременные колебания климата	Похолодание													
	Потепление													
	Похолодание													
Горкинское межледниковье														
Днепровское оледенение														
Кратковременные колебания климата	Похолодание													
	Марьинское потепление (?)	■?												
	Тегляцкое похолодание (Калужское ?)	■?												
	Булатовское потепление													
	Похолодание													
	Кошинское потепление													
Лихвинское межледниковье														

Рис.20. Последовательность палеогеографических событий в среднем неоплейстоцене.

Fig. 20. Paleogeographic events in the Middle Neopleistocene.

Стратиграфия. Геологическая корреляция. Том2. №3. С. 92–99.

Андрейчева Л.Н., Марченко-Вагапова Т.И., Буравская М.Н., Голубева Ю.В. Природная среда неоплейстоцена и голоцена на Европейском северо-востоке России. М.: ГЕОС. 2015. 223 с.

Болиховская Н.С. Эволюция лёссово-почвенной формации Северной Евразии. М.: Изд-во МГУ. 1995. 270 с.

Болиховская Н.С., Глушанкова Н.И., Ренгартен Н.В., Судакова Н.Г. Погребённые почвы Лихвинского (Чекалинского) разреза. //Бюл. Комис. по изучен. четверт. отложений №45. Изд-во Наука, 1976. С. 30–44.

Болиховская Н.С., Молодьков А.Н. Климато-хроностратиграфическая схема неоплейстоцена Восточно-Европейской равнины: периодизация, корреляция и возраст климатических событий // Неоген и квартал России : стратиграфия, события и палеогеография. Москва. ГЕОС. 2018. С. 99–110.

Бреслав С.Л., Валуева М.Н., Маудина М.И. Новые данные по Одинцовскому разрезу. //Докл. АН СССР. 1979. Т. 248. № 1. С. 161–166.

Бреслав С.Л., Дашевский, Ананова Е.Н., Лукьянов Р.П., Столярова Т.И. Пономарёва Д.П. Среднеплейстоценовые межледниковые отложения в районе г. Бе-

жецка. //Новые данные по стратиграфии и палеогеографии верхнего плиоцена и плейстоцена Центральных районов Европейской части СССР (К XI конгрессу Международного союза по изучен. четверт. периода. Москва, 1982. Геологический фонд РСФСР. М.: 1981. С. 80–90.

Былинская М.Е., Головина Л.А., Радионова Э.П., Покровский Б.Г. Палеообстановки в проливе Фрама во время стадий MIS 2–6, реконструированные по палеобиологическим и изотопным данным. // Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. Материалы X Всероссийского совещания по изучению четверт. периода. 25–29 сентября 2017 г., Москва. Изд-во ГЕОС. С. 72–74.

Величкевич Ф.Ю. Плейстоценовые флоры ледниковых областей Восточно-Европейской равнины. Минск: Наука и техника. 1982. 207 с.

Величко А.А., Писарева В.В., Фаустова М.А. Подходы к реконструкции оледенений среднего плейстоцена Восточно-европейской равнины. //Пути эволюционной географии (итоги и перспективы). К семидесятилетию А.А. Величко. Москва. 2002. С. 32–44.

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. 44–54.
- Вознячук Л.Н.* Лихвинское межледниковье на территории Белоруссии. // Вестн. Белорус. Гос. ун-та им. В.И. Ленина. Сер.11, 1970. №2. С. 61–66.
- Габлина С.С., Горецкий К.В.* Новые данные по стратиграфии и палеоэкологии плейстоцена Подмосковья. // Стратиграфия, геологическая корреляция. Том 2. №2. 1994. С. 80–89.
- Гайгалас А.И., Маудина М.И., Красновская Ф.И.* Ледниковые и озёрные фации плейстоцена в стратотипическом разрезе Акулово (Одинцово). Науч. тр. высш. уч. завед. Лит. ССР. Геология. №4. Вильнюс. Мокслас. 1983. С. 75–89.
- Горецкий Г.И.* Аллювиальная летопись Великого Пра-Днепра. М.: Наука. 1970. 490 с.
- Гричук В.П.* История флоры и растительности Русской равнины в плейстоцене. М.: Наука. 1989. 183 с.
- Жарков В.А.* О позднелихвинско-днепровском возрасте максимальной фазы бореальной трансгрессии в бассейне р. Печора (новые данные). // Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. Материалы X Всероссийского совещания по изучению четверт. периода 25–29 сентября 2017 г., М.: ГЕОС, 2017. С. 135.
- Зюганова И.С.* Новые данные о среднеплейстоценовой флоре разреза Булатово (бассейн Верхней Волги) // Проблемы современной палинологии. Материалы XIII Российской палинологической конференции с международным участием. Том II. Сыктывкар, ИГ Коми НЦ Уро РАН., 2011. С. 108–111.
- История плейстоценовых озёр Восточно-Европейской равнины. СПб.: 1998. 406 с.
- Карпинский Ю.П., Николаев Н.И.* Послетретичные отложения района Одинцово. Тр. О-ва изуч. Моск. области, вып. 4. М.: 1930. С. 30–45.
- Карпунин С.С., Лавров А.С.* Направление движения и положение зоны контакта днепровских ледниковых покровов на Русской равнине. // Докл. АН СССР. Т. 216. №1, 1974. С. 158–161.
- Кожевников А.В., Кожевникова В.Н., Рыбакова Н.О., Петрова Е.А.* Стратиграфия Подмосковного плейстоцена. // Бюл. Московского о-ва испыт. природы, отд. геол. Т. 54, вып. 2. 1979. С. 103–127.
- Колесникова Т.Д., Хомутова В.И.* Ископаемая среднеплейстоценовая флора у дер. Булатово Калининской области. // Ботан. журн. Т. 57. №11. Л.: Наука, 1972. С. 1422–1428.
- Комплексный анализ среднечетвертичных отложений Сатинского учебного полигона. Под ред. Г.И. Рычкова и С.И. Антонова. М.: Изд-во МГУ. 1992. 128 с.
- Краснов И.И., Колесникова Т.Д.* Новые данные о межледниковых отложениях в бассейне Верхней Волги. Бюлл. Комис. по изучен. четверт. периода №33. М.: Наука, 1967. С. 140–146.
- Лаврушин Ю.А.* Строение и формирование основных морен материковых оледенений. // Тр. ГИН, АН СССР, 1976. Вып. 288. 240 с.
- Лаврушин Ю.А., Алексеев М.Н.* Арктические районы. // Изменение климата и ландшафтов за последние 65 млн. лет. М.: Изд-во ГЕОС. 1999. С. 21–42.
- Лаврушин Ю.А., Эшштейн О.Г.* Геологические события плейстоцена на севере Восточной Европы и в южной части Баренцева моря (по материалам изучения естественных опорных разрезов). // Бюлл. Комис. по изучен. четверт. периода. №64. М.: ГЕОС. 1989. С. 35–60.
- Левитан М.А., Лаврушин Ю.А., Штайн Р.* Очерки истории седиментации в Северном Ледовитом океане и морях Субарктики в течение последних 130 тыс. лет. М.: ГЕОС, 2007. 404 с.
- Матишов Г.Г.* Развитие ледниковых покровов на континентальных шельфах Арктики и Субарктики. // Палеоклиматы и оледенения в плейстоцене. М.: Наука. 1989. С. 238–244.
- Маудина М.И., Писарева В.В., Величkevич Ф.Ю.* Одинцовский стратотип в свете новых данных. // Докл. АН СССР, 1985. Т. 284. №5. С. 1195–1199.
- Махнач Н.А.* О самостоятельности московского оледенения на территории Белоруссии. // Докл. АН БССР. Минск, 1966. Т. X. №1. С.37–41.
- Меннер В.В.* Описание остатков млекопитающих из межледниковых суглинков Одинцова. // Тр. О-ва изуч. Моск. области, вып.4. 1930. С. 45–50.
- Москвитин А.И.* Путеводитель экскурсий совещания по стратиграфии четвертичных отложений. (Подмосковье–Старая Рязань–Галич). Изд-во АН СССР. М. 1954. 71с.
- Москвитин А.И.* О древнечетвертичных оледенениях в Европейской части СССР. К V11 Конгрессу INQA в США в 1965 г. // Корреляция антропогенных отложений Севера Евразии. М.: Наука. 1965. С. 34–45.
- Москвитин А.И.* Стратиграфия плейстоцена Европейской части СССР. Труды АН СССР, вып.156. М.: Наука, 1967. 238с.
- Московский ледниковый покров Восточной Европы. М.: Наука, 1982. 239 с.
- Оледенения среднего плейстоцена. Отв. ред. Величко А.А., Шик С.М. М.: ГЕОС, 2001. 159 с.
- Писарева В.В.* Интерстадиальные образования эпохи московского оледенения и некоторые вопросы стратиграфии четвертичных отложений западной части Костромской области // Сб. статей по геологии и гидрогеологии, вып.4. М.: Недра, 1965. С. 24–39.
- Писарева В.В., Величkevич Ф.Ю., Шик С.М.* Межледниковые отложения в районе г. Балашиха. – ДАН СССР. 1979, т. 218. №1. С. 185–190.
- Писарева В.В.* Реконструкция палеоландшафтов лихвинского межледниковья и последующего похолодания на территории Восточной Европы // Изв. РАН, серия географич., М.: Наука, 2012. С. 54–70.
- Постановление Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 33. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2002. 56с.
- Проблемы стратиграфии четвертичных отложений и краевые ледниковые образования Вологодского региона (Северо-Запад России). Материалы международного симпозиума, г. Кириллов, июнь 2000 г. М.: ГЕОС. 2000. 100 с.
- Разрезы отложений ледниковых районов Центра Русской равнины. / Ред. Марков К.К. М.: МГУ, 1977. 198 с.
- Реконструкция палеогеографических событий среднего неоплейстоцена Центра Русской равнины. Авто-

- ры Н.Г. Судакова, С.И. Антонов, А.И. Введенская, В.С. Гунова, С.С. Карпухин, В.А. Костомаха, Г.М. Немцова, Г.И. Рычагов, С.С. Фаустов. М.: МГУ, 2008. 164 с.
- Решение 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Восточно-Европейской платформы. Л.: ВСЕГЕИ, 1986. 157 с.
- Решение бюро РМСК от 16 марта 2010 г. //Бюл. РМСК от 16 марта 2010 г. //Бюллетень РМСК по центру и югу Русской платформы, вып. 5. М.: РАЕН, 2012. С. 10–18.
- Рычагов Г.И., Антонов С.И., Малаева Е.М., Судакова Н.Г.* Новые данные о среднеплейстоценовых отложениях юго-западного Подмосковья. //Палинологические, климатостратиграфические и геоэкологические реконструкции. Памяти Е.Н. Анановой. Под ред. В.А. Зубакова. Изд-во Недр. С-Пб. 2006. С. 122–130.
- Рябченко А.С.* Региональная основа и аспекты изучения валунного и минерального состава четвертичных отложений северо-восточной части Русской платформы // Сборник статей по геологии и гидрогеологии. Выпуск 4. Недр, 1965. С. 173–194.
- Соколов С.Я., Связева О.А.* География древесных растений СССР. Изд-во Наука. М. – Л. 1965. 265 с.
- Спиридонова Е.А.* Палинологическая характеристика средневалдайского интерстадиала и её значение для восстановления истории развития флоры и растительности Русской равнины // Бюлл. Комисс. по изуч. четверт. периода. 1983. №52. С. 42–57.
- Судакова Н.Г.* Палеогеографические закономерности ледникового литогенеза. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. 159 с.
- Судакова Н.Г.* Актуальные вопросы межрегиональной корреляции ледниковых горизонтов. //Бюлл. Комисс. по изуч. четверт. периода. №68. М.: ГЕОС. 2008. С. 50–58.
- Сукачёв В.Н., Горлова Р.Н., Недосеева А.К.* О плейстоценовой флоре у ст. Одинцово под Москвой. Бюл. Комис. по изучен. Четверт. периода. №36. М.: Наука. 1969. С. 3–7.
- Трухин В.И.* Некоторые свойства вязкой намагниченности осадочных горных пород. Автореф. Канд. дис. , М.: Институт Физики Земли, 1967. 25 с.
- Ушко К.А.* Лихвинский (чекалинский) разрез межледниковых озёрных отложений. //Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири. Изд-во МГУ, 1959. С. 148–226.
- Фаустов С.С., Судакова Н.Г., Карпухин С.С.* Новый взгляд на палеомагнитные данные по моренам, их применение для стратиграфии и палеогеографии. // Актуальные проблемы неогеновой и четвертичной стратиграфии и их обсуждение на 33-м Международном геологическом конгрессе (Норвегия, 2008 г.). М.: ГЕОС, 2009. С. 132–136.
- Шанцер Е.В.* Стратиграфическое подразделение четвертичной (антропогеновой) системы. //Стратиграфия. Палеонтология. Том 8. Москва, ВИНТИ, 1977. С. 75–94.
- Шик С.М.* Основные проблемы стратиграфии среднего и верхнего плейстоцена центра Русской равнины. // Плейстоценовые оледенения Восточно-Европейской равнины. М.: Наука, 1981. С. 175–183.
- Шик С.М.* Горизонты неоплейстоцена Центра Европейской России: сопоставление со ступенями общей стратиграфической шкалы, стратотипы и гипостратотипы. // Бюлл. Комисс. по изуч. четвертич. периода. № 73. М.: ГЕОС. 2014.
- Шик С.М., Зарина Е.П., Писарева В.В.* Стратиграфия и палеогеография неоплейстоцена Центра и Северо-Запада Европейской России. //Палинологические, климатостратиграфические и геоэкологические реконструкции. СПб.: Недр. 2006. С. 85–121.
- Шик С.М., Осипова И.М., Пономарёва Е.А., Зюганова И.С.* Гипостратотип горкинского горизонта (Средний неоплейстоцен) у д. Пальниково (Тверская область). Бюлл. Региональной Межведомственной стратиграфической комисс. по Центру и Югу Русской платформы. Вып.4. Москва. 2009. С. 111–121.
- Яковлева С.В.* К изучению ледниковых валунов на Русской равнине. //Материалы по четвертичной геологии и геоморфологии СССР. Нов. серия. Вып.1. М. 1956. С. 18–43.
- Якубовская Т.В.* Палеогеография лихвинского межледниковья Гродненского Помеманья. Минск. Наука и техника. 1976. 298 с.
- Astakhov V.* Glaciomorphological Map of the Russian Federation //Quaternary International 420 (2016) 4–14.

Literature

- Alekseev M.N., Goreckij K.V., Hyutt G.I.* Geologicheskaya interpretaciya materialov po plejstocenu Podmoskov'ya datirovannyh OSL – metodom. //Stratigrafiya. Geologicheskaya korrelyaciya. Tom 2. №3. S. 92–99.
- Andreicheva L.N., Marchenko-Vagapova T.I., Buravskaya M.N., Golubeva Yu.V.* Prirodnaya sreda neoplejstocena i golocena na Evropejskom severo-vostoke Rossii. М.: GEOS. 2015. 223 s.
- Bolihovskaya N.S.* Evolyuciya lyossovo-pochvennoj formacii Severnoj Evrazii. М.: Izd-vo MGU. 1995. 270 s.
- Bolihovskaya N.S., Glushankova N.I., Rengarten N.V., Sudakova N.G.* Pogrebyonnye pochvy Lihvinskogo (CHEkalinskogo) razreza. //Byul. Komis. po izuchen. chetvert. otlozhenij №45. Izd-vo Nauka, 1976. S. 30–44.
- Bolihovskaya N.S., Molod'kov A.N.* Klimato-hronostratigraficheskaya skhema neoplejstocena Vostochno-Evropejskoj ravniny: periodizaciya, korrelyaciya i vozrast klimaticeskikh sobytij //Neogen i kvarter Rossii : stratigrafiya, sobytiya i paleogeografiya. Moskva. GEOS. 2018. S. 99–110.
- Breslav S.L., Valueva M.N., Maudina M.I.* Novye dannye po Odincovskomu razrezu. //Dokl. AN SSSR. 1979. Т. 248. № 1. S. 161–166.
- Breslav S.L., Dashevskij, Ananova E.N., Luk'yanov R.P., Stolyarova T.I., Ponomaryova D.P.* Sredneplejstocenovye mezhlednikovye otlozheniya v rajone g. Bezhecka. // Novye dannye po stratigrafii i paleogeografii verhnego pliocena i plejstocena Central'nyh rajonov Evropejskoj chasti SSSR (K H1 kongressu Mezhdunarodnogo soyuza po izuchen. chetvert. perioda. Moskva, 1982. Geologicheskij fond RSFSR. М.: 1981. S. 80–90.

- Bylinskaya M.E., Golovina L.A., Radionova E.P., Pokrovskij B.G.* Paleobostanovki v prolike Framy vo vremya stadij MIS 2–6, rekonstruirovannye po paleobiologicheskim i izotopnym dannym. // Fundamental'nye problemy kvartera: itogi izucheniya i osnovnye napravleniya dal'nejshih issledovanij. Materialy H Vserossijskogo soveshchaniya po izucheniyu chetvert. perioda. 25–29 sentyabrya 2017 g., Moskva. Izd-vo GEOS. S. 72–74.
- Velichkevich F.Yu.* Plejstocenovye flory lednikovyh oblastej Vostochno-Evropejskoj ravniny. Minsk: Nauka i tekhnika. 1982. 207 s.
- Velichko A.A., Pisareva V.V., Faustova M.A.* Podhody k rekonstrukcii oledeneniya srednego plejstocena Vostochno-evropejskoj ravniny. // Puti evolyucionnoj geografii (itogi i perspektivy). K semidesyatiletiju A.A. Velichko. Moskva. 2002. S. 32–44.
- Velichko A.A., Pisareva V.V., Faustova M.A.* Oledeneniya i mezhlednikov'ya Vostochno-Evropejskoj ravniny v rannem i srednem plejstocene // Stratigrafiya. Geologicheskaya korrelyaciya, 2005. T.13, №2. S.44–54.
- Voznyachuk L.N.* Lihvinskoe mezhlednikov'e na territorii Belorussii. // Vestn. Belarus. Gos. un-ta im. V.I. Lenina. Ser.11, 1970. №2. S. 61–66.
- Gablina S.S., Goreckij K.V.* Novye dannye po stratigrafii i paleoekologii plejstocena Podmoskov'ya. // Stratigrafiya, geologicheskaya korrelyaciya. Tom 2. №2. 1994. S. 80–89.
- Gajgalas A.I., Maudina M.I., Krasnovskaya F.I.* Lednikovyje i ozyornye facii plejstocena v stratotipicheskom razreze Akulovo (Odincovo). Nauch. tr. vyssh. uch. zaved. Lit. SSR. Geologiya. №4. Vil'nyus. Mokslas. 1983. S. 75–89.
- Goreckij G.I.* Allyuvial'naya letopis' Velikogo Pra-Dnepra. Izd-vo Nauka. M. 1970. 490 s.
- Grichuk V.P.* Istoriya flory i rastitel'nosti Russkoj ravniny v plejstocene. M. Nauka. 1989. 183 s.
- Zharkov V.A.* O pozdnelihvinsko-dneprovskom vozraste maksimal'noj fazy boreal'noj transgressii v bassejne r. Pechora (novye dannye). // Fundamental'nye problemy kvartera: itogi izucheniya i osnovnye napravleniya dal'nejshih issledovanij. Materialy H Vserossijskogo soveshchaniya po izucheniyu chetvert. perioda 25–29 sentyabrya 2017 g., Moskva. Izd-vo GEOS, 2017. S. 135.
- Zyuganova I.S.* Novye dannye o sredneplejstocеновой flore razreza Bulatovo (bassejn Verhnej Volgi) // Problemy sovremennoj palinologii. Materialy VIII Rossijskoj palinologicheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Tom II. Syktyvkar, IG Komi NC Uro RAN., 2011. S. 108–111.
- Istoriya plejstocenovoy ozyor Vostochno-Evropejskoj ravniny. SPb.: 1998. 406 s.
- Karpinskij Yu.P., Nikolaev N.I.* Posletretichnye otlozheniya rajona Odincovo. Tr. O-va izuch. Mosk. oblasti, vyp.4. M.: 1930. S. 30–45.
- Karpuhin S.S., Lavrov A.S.* Napravlenie dvizheniya i polozenie zony kontakta dneprovskih lednikovyh pokrovov na Russkoj ravnine. // Dokl. AN SSSR. T. 216. №1, 1974. S. 158–161.
- Kozhevnikov A.V., Kozhevnikova V.N., Rybakova N.O., Petrova E.A.* Stratigrafiya Podmoskovnogo plejstocena. // Byul. Moskovskogo o-va ispyt. prirody, otd. geol. T. 54, vyp. 2. 1979. S. 103–127.
- Kolesnikova T.D., Homutova V.I.* Iskopaemaya sredneplejstocenovaya flora u der. Bulatovo Kalininskoj oblasti. // Botan. zhurn. T. 57. №11. L.: Nauka, 1972. S. 1422–1428.
- Kompleksnyj analiz srednechetvertichnyh otlozhenij Satinskogo uchebnogo poligona. Pod red. G.I. Rychagova i S.I. Antonova. M.: Izd-vo MGU. 1992. 128 s.
- Krasnov I.I., Kolesnikova T.D.* Novye dannye o mezhlednikovyh otlozheniyah v bassejne Verhnej Volgi. Byull. Komis. po izuchen. chetvert. perioda №33. M.: Nauka, 1967. S. 140–146.
- Lavrushin Yu.A.* Stroenie i formirovanie osnovnyh moren materikovyh oledeneniya. // Tr. GIN, AN SSSR, 1976. Vyp. 288. 240 s.
- Lavrushin Yu.A., Alekseev M.N.* Arkticheskie rajony. // Izmenenie klimata i landshaftov za poslednie 65 mln. let. M.: Izd-vo GEOS. 1999. S. 21–42.
- Lavrushin Yu.A., Epshtejn O.G.* Geologicheskije sobytiya plejstocena na severe Vostochnoj Evropy i v yuzhnoj chasti Barentseva morya (po materialam izucheniya estestvennyh opornyh razrezov). // Byull. Komiss. po izuchen. chetvert. perioda. №64. M.: GEOS. 1989. S. 35–60.
- Levitani M.A., Lavrushin Yu.A., Shtajn R.* Ocherki istorii sedimentacii v Severnom Ledovitom okeane i moryah Subarktiki v techenie poslednih 130 tys. let. M.: GEOS, 2007. 404 s.
- Matishov G.G.* Razvitie lednikovyh pokrovov na kontinental'nyh shel'fah Arktiki i Subarktiki. // Paleoklimaty i oledeneniya v plejstocene. Izd-vo Nauka. 1989. S. 238–244.
- Maudina M.I., Pisareva V.V., Velichkevich F.Yu.* Odincovskij stratotip v svete novyh dannyh. // Dokl. AN SSSR, 1985. T. 284. №5. S. 1195–1199.
- Mahnach N.A.* O samostoyatel'nosti moskovskogo oledeneniya na territorii Belorussii. // Dokl. AN BSSR. Minsk, 1966. T. X. №1. S.37–41.
- Menner V.V.* Opisaniye ostatkov mlekopitayushchih iz mezhlednikovyh suglinkov Odincova. // Tr. O-va izuch. Mosk. oblasti, vyp.4. 1930. S. 45–50.
- Moskvitin A.I.* Putevoditel' ekskursij soveshchaniya po stratigrafii chetvertichnyh otlozhenij. (Podmoskov'e–Staraya Ryazan'–Galich). Izd-vo AN SSSR. M. 1954. 71s.
- Moskvitin A.I.* O drevnechetvertichnyh oledenenyah v Evropejskoj chasti SSSR. K V11 Kongressu INQA v SShA v 1965 g. // Korrelyaciya antropogenovyh otlozhenij Severa Evrazii. Izd-vo Nauka. M., 1965. S. 34–45.
- Moskvitin A.I.* Stratigrafiya plejstocena Evropejskoj chasti SSSR. Trudy AN SSSR, vyp.156. M.: Nauka, 1967. 238s.
- Moskovskij lednikovyj pokrov Vostochnoj Evropy. M.: Nauka, 1982. 239 s.
- Oledeneniya srednego plejstocena. Otv. red. Velichko A.A., Shik S.M. M.: GEOS, 2001. 159 s.
- Pisareva V.V.* Interstadial'nye obrazovaniya epohi moskovskogo oledeneniya i nekotorye voprosy stratigrafii chetvertichnyh otlozhenij zapadnoj chasti Kostromskoj oblasti // Sb. statej po geologii i gidrogeologii, vyp.4. M.: Nedra, 1965. S. 24–39.
- Pisareva V.V., Velichkevich F.Yu., Shik S.M.* Mezhlednikovye otlozheniya v rajone g. Balashiha. – DAN SSSR. 1979, t. 218. №1. S. 185–190.

- Pisareva V.V.* Rekonstrukciya paleolandshaftov lihvinskogo mezhlednikov'ya i posleduyushchego pohlodaniya na territorii Vostochnoj Evropy // *Izv. RAN, seriya geografich.*, M.: Nauka, 2012. S. 54–70.
- Postanovlenie Mezhdvedomstvennogo stratigraficheskogo komiteta i ego postoyannyh komissij. Vyp. 33. SPb.: Izd-vo VSEGEI, 2002. 56s.
- Problemy stratigrafii chetvertichnyh otlozhenij i kraevye lednikovye obrazovaniya Vologodskogo regiona (Severo-Zapad Rossii). *Materialy mezhdunarodnogo simpoziuma, g. Kirillov, iyun' 2000 g.* M.: GEOS. 2000. 100 s.
- Razrezy otlozhenij lednikovyh rajonov Centra Russkoj ravniny. / Red. Markov K.K. M.: MGU, 1977. 198 s.
- Rekonstrukciya paleogeograficheskikh sobytij srednego neoplejstocena Centra Russkoj ravniny. Avtory N.G. Sudakova, S.I. Antonov, A.I. Vvedenskaya, V.S. Gunova, S.S. Karpuhin, V.A. Kostomaha, G.M. Nemcova, G.I. Rychagov, S.S. Faustov. M.: MGU, 2008. 164 s.
- Reshenie 2-go Mezhdvedomstvennogo stratigraficheskogo soveshchaniya po chetvertichnoj sisteme Vostochno-Evropejskoj platformy. L.: VSEGEI, 1986. 157 s.
- Reshenie byuro RMSK ot 16 marta 2010 g. // *Byull. RMSK ot 16 marta 2010 g.* // *Byulleten' RMSK po centru i yugu Russkoj platformy*, vyp. 5. M.: RAEN, 2012. S. 10–18.
- Rychagov G.I., Antonov S.I., Malaeva E.M., Sudakova N.G.* Novye dannye o sredneplejstocenovyh otlozheniyah yugo-zapadnogo Podmoskov'ya. // *Palinologicheskie, klimatostratigraficheskie i geoekologicheskie rekonstrukcii. Pamyati E.N. Ananovoj.* Pod red. V.A. Zubakova. Izd-vo Nedra. S-Pb. 2006. S.122–130.
- Ryabchenkov A.S.* Regional'naya osnova i aspekty izucheniya valunnogo i mineral'nogo sostava chetvertichnyh otlozhenij severo-vostochnoj chasti Russkoj platformy // *Sbornik statej po geologii i gidrogeologii.* Vypusk 4. Nedra, 1965. S.173–194.
- Sokolov S.Ya., Svyazeva O.A.* Geografiya drevnyh rastenij SSSR. Izd-vo Nauka. M. – L. 1965. 265 s.
- Spiridonova E.A.* Palinologicheskaya harakteristika srednevaldajskogo interstadiala i eyo znachenie dlya vosstanovleniya istorii razvitiya flory i rastitel'nosti Russkoj ravniny // *Byull. Komiss. po izuch. chetvert. perioda.* 1983. №52. S. 42–57.
- Sudakova N.G.* Paleogeograficheskie zakonomernosti lednikovogo litogeneza. M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1990. 159 s.
- Sudakova N.G.* Aktual'nye voprosy mezhregional'noj korelyacii lednikovyh gorizontov. // *Byull. Komiss. po izuch. chetvert. perioda.* №68. M.: GEOS. 2008. S. 50–58.
- Sukachyov V.N., Gorlova R.N., Nedoseeva A.K.* O plejstocenovoj flore u st. Odincovo pod Moskvoy. *Byull. Komis. po izuchen. CHetvert. perioda.* №36. Izd-vo Nauka. M. 1969. S. 3–7.
- Truhin V.I.* Nekotorye svoystva vyazkoj namagnichennosti osadochnyh gornyh porod. Avtoref. Kand. dis., M.: Institut Fiziki Zemli, 1967. 25 s.
- Ushko K.A.* Lihvinskij (chekalinskij) razrez mezhlednikovyh ozyornyh otlozhenij. // *Lednikovyj period na territorii Evropejskoj chasti SSSR i Sibiri.* Izd-vo MGU, 1959. S. 148–226.
- Faustov S.S., Sudakova N.G., Karpuhin S.S.* Novyj vzglyad na paleomagnetnye dannye po morenam, ih primeneniye dlya stratigrafii i paleogeografii. // *Aktual'nye problemy neogenovoj i chetvertichnoj stratigrafii i ih obsuzhdeniye na 33-m Mezhdunarodnom geologicheskom kongresse (Norvegiya, 2008 g.)*. Moskva, GEOS, 2009. S. 132–136.
- Shancer E.V.* Stratigraficheskoe podrazdeleniye chetvertichnoj (antropogenovoj) sistemy. // *Stratigrafiya. Paleontologiya.* Tom 8. Moskva, VINITI, 1977. S.75–94.
- Shik S.M.* Osnovnye problemy stratigrafii srednego i verhnego plejstocena centra Russkoj ravniny. // *Plejstocenovye oledneniya Vostochno-Evropejskoj ravniny.* M.: Nauka, 1981. S. 175–183.
- Shik S.M.* Gorizonty neoplejstocena Centra Evropejskoj Rossii: sopostavlenie so stupenyami obshchej stratigraficheskoy shkaly, stratotipy i gipostatotipy. // *Byull. Komiss. po izuch. chetvertichn. perioda.* № 73. Moskva. GEOS. 2014.
- Shik S.M., Zarina E.P., Pisareva V.V.* Stratigrafiya i paleogeografiya neoplejstocena Centra i Severo-Zapada Evropejskoj Rossii. // *Palinologicheskie, klimatostratigraficheskie i geoekologicheskie rekonstrukcii.* SPb.: Nedra. 2006. S. 85–121.
- Shik S.M., Osipova I.M., Ponomaryova E.A., Zyuganova I.S.* Gipostatotip gorkinskogo gorizonta (Srednij neoplejstocen) u d. Pal'nikovo (Tverskaya oblast'). *Byull. Regional'noj Mezhdvedomstvennoj stratigraficheskoy komiss. po Centru i Yugu Russkoj platformy.* Vyp.4. Moskva. 2009. S. 111–121.
- Yakovleva S.V.* K izucheniyu lednikovyh valunov na Rus-skoj ravnine. // *Materialy po chetvertichnoj geologii i geomorfologii SSSR.* Nov. seriya. Vyp.1. M. 1956. S. 18–43.
- Yakubovskaya T.V.* Paleogeografiya lihvinskogo mezhlednikov'ya Grodnenskogo Poneman'ya. Minsk. Nauka i tekhnika. 1976. 298 s.

V.V. Pisareva, N.G. Sudakova, I.S. Zyuganova, N.V. Karpukhina, A.L. Zakharov
THE DISPUTABLE PROBLEMS OF THE MIDDLE NEOPLEOCENE STRATIGRAPHY OF THE CENTRAL REGION OF THE EAST EUROPEAN PLAIN

The present article discusses the actual disputable problems of stratigraphy and paleogeography of the Middle Neopleistocene of the central regions of the East European Plain. Geological and paleobotanical data on key and stratotypical sections are summarized. An assessment of the degree of validity of the existing stratigraphic scheme is given. The identification of four horizons (Likhvinian, Dnieper, Gorkian and Moscovian) corresponding to large climatic rhythms is confirmed. Climatic fluctuations of a lower taxonomic rank, which were characterized by different durations and intensities, were traced. The present paper provides their landscape characteristics.

Keywords: Middle Neopleistocene, stratigraphy, paleobotanical studies, climatic rhythms, cooling and warming, paleogeographic reconstructions, interregional correlation