

УДК 561: 551. 793 (470).

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПАЛЕОЛАНДШАФТОВ ЛИХВИНСКОГО МЕЖЛЕДНИКОВЬЯ И ПОСЛЕДУЮЩЕГО ПОХОЛОДАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

© 2012 г. В.В. Писарева

Институт географии РАН

Поступила в редакцию 07.09.2010 г.

В статье обобщены палеоботанические материалы по Лихвинскому межледниковью, использованные для палеоландшафтных реконструкций; рассмотрено изменение растительности переходного периода: от межледниковья к первому среднеплейстоценовому – печорскому оледенению, в котором на фоне общего похолодания выделяются потепления интерстадиального ранга. Из них раннее кошинское потепление отличалось от последующих – булатовского и марьинского большей теплообеспеченностью и влажностью.

Введение. В последние годы большое внимание уделяется прогнозу дальнейших изменений различных компонентов биосферы [11, 15, 16, 47]. Ряд исследователей исходя из периодичности климатических колебаний, примерно соответствующей 400-тысячелетнему циклу, предложил искать аналог ближайших изменений природной среды в начале среднего плейстоцена и в качестве сценария будущего привлекать материалы по палеогеографии Лихвинского межледниковья [46, 87]. В нем на фоне сложных климатических колебаний выделяют два климатических оптимума [9, 62]. В качестве палеоаналога раннего из них было предложено рассматривать голоцен и, исходя из этого подхода, строить модель дальнейших климатических изменений [11, 46]. Однако есть немало доказательств в пользу существования в Лихвинском межледниковье только одного оптимума [26, 36, 83]. Разный подход к оценке палеогеографических событий Лихвинского межледниковья заставляет обратиться к палеоботаническим материалам по наиболее полным разрезам Восточно-Европейской равнины, чтобы проследить картину эволюции растительного покрова и рассмотреть вопрос о количестве оптимумов в этом временном интервале, а также правомерности их выделения.

В отношении продолжительности Лихвинского межледниковья нет единой точки зрения. Так, его возрастные рамки определяются Молодьковым в интервале 455–360 тыс. л.н. [10]. В то же время для одновозрастного с лихвинским мазовецкого

интергляциала Польши отводится время от 350 до 300 тыс. лет [103], а гольштейна Германии – от 320 до 300 тыс. лет [99]. По мнению Тернера, продолжительность рассматриваемого интервала не превышала 17–25 тыс. лет [105].

Не менее обсуждаемой является проблема сопоставления Лихвинского межледниковья с изотопно-кислородной шкалой. Одни исследователи коррелируют лихвинскую эпоху с 11-й стадией изотопно-кислородной шкалы [89, 102], другие – с 9–11 стадиями [24], или только с 9-й стадией [7, 26]. Согласно стратиграфической схеме, составленной Величко с соавт. [26], Лихвинское межледниковье сопоставляется с 9-й стадией, с 8-й – печерское оледенение, с 7-й – каменское межледниковье, а с 6-й – днепровское оледенение. Аналогичное сопоставление проводят исследователи Нижней Саксонии, а также северной и средней части Германии, которые к 9-й стадии относят гольштейнский интергляциал, к 8-й – холодную эпоху фуне, к 7-й – теплый демниц, а к 6-й – заальское оледенение [96, 99]. Причина таких разногласий кроется в разной интерпретации событий сложного в климатическом отношении окско-днепровского интервала.

Материал и методы исследования. Материалом для статьи послужили результаты палеоботанического исследования лихвинских межледниковых отложений из разных местонахождений Восточной Европы. В ледниковой области лихвинские отложения обычно залегают на морене окского оледенения или водно-ледниковых отло-

жениях времени его отступления и представлены озерными, болотными и старичными фациями, а за пределами распространения ледника – инжавинской ископаемой почвой, перекрывающей коростелевский лесс [27].

В Причерноморье к Лихвинскому межледниковью относятся древнеэвксинские, в Нижнем Поволжье – сингильские, в Тимано-Печоро-Вычегодском регионе – чирвинские отложения [80]. В Беларуси им соответствуют александрийские [76], а на Украине – завадовские отложения [21]. В Прибалтике аналогами лихвинского горизонта являются свиты – карюкуласская в Эстонии, пулверниекская в Латвии и бутенская в Литве [48]. В Англии с Лихвинским межледниковьем коррелируется интергляциал хоксне [105], в Германии, Дании и Нидерландах – гольштейн [100, 106, 107], в Польше – мазовецкое межледниковье [104].

Принадлежность Лихвинского межледниковья к первой половине плейстоцена подтверждается находками фауны как в отложениях лихвинского стратотипа [72], так и в разрезах Няравай в Литве [29], Гуньки в бассейне Днепра [41, 61], Стрелица на Дону [2], Озерное (Бабель) в Северо-Западном Причерноморье [64] и др. В ее составе присутствуют костные остатки водяной полевки *Arvicola cantianus* Hinton. (=mosbachensis), сменившей предковую форму *Miomis intermedius* Newton. и представители рода *Microtus*, обитающие в смешанных и широколиственных лесах [20, 61].

Для реконструкции растительности использованы наиболее полные разрезы, лихвинский возраст которых не вызывал сомнений, а объем флористической информации был достаточен для корректной обработки материалов (рис. 1). В результате выбрано 73 репрезентативных разреза с хорошо выраженным климатическим оптимумом, охарактеризованным в ряде местонахождений не только палинологическими, но и карпологическими, а также фаунистическими данными. Таким образом, первое обобщение палеоботанических материалов, опубликованное Гричуком [38] по 28 разрезам лихвинских отложений, удалось дополнить результатами новых исследований по территории Архангельской, Тверской, Смоленской областей, Северного Подмосковья, бассейна Дона, Предуралья и других регионов. Благодаря этому были уточнены границы распространения растительных формаций, существовавших во время климатического оптимума межледниковья.

При сопоставлении разрезов использовалась схема деления диаграмм на формальные палино-

зоны, разработанная Гричуком [37, 38] для Западного, Центрально-Русского и Вятско-Камского регионов.

Диагностическим признаком лихвинских диаграмм, позволяющим отличать их от диаграмм других межледниковий, является значительное участие в спектрах пыльцы хвойных пород, главным образом, ели (в западных районах – сосны) и преобладание во второй половине оптимума граба, кульминирующего с пихтой, что отчетливо проявляется при исследовании наиболее полных разрезов. В это время наряду с обычными для Европы древесными породами в лесах западных и центральных районов Восточно-Европейской равнины произрастали такие реликты тургайской флоры, как лапина, грецкий орех, каштан, бук, самшит, виноград, падуб, тисс, тсуга и др. Все они в более поздние межледниковые интервалы на территории Восточной Европы уже не встречались. Сейчас многие теплоумеренные породы, отвечающие оптимуму Лихвинского межледниковья, распространены в Западной Европе, но значительная часть растений обитает в восточной Азии – *Betula s. Costatae*, *Ulmus propinqua* Koidz, *Celtis* sp., *Zelkova* sp., *Ligustrina amurensis* Rupr., *Coniogramma fraxinea* (D. Don.) Diels. и др.

С целью установления степени экзотичности ископаемой флоры и определения ее стратиграфического положения для наиболее представительных и полно охарактеризованных разрезов центральных районов Восточной Европы Гричуком [38], а позже Писаревой [69] с учетом новых палеоботанических данных [4, 9, 23, 90] определялся состав географических элементов. Проведенный анализ показал, что по участию североамериканских, восточноазиатских, балкано-колхидских, европейских и вымерших видов протонеморальная лихвинская флора моложе мучкапской, но древнее каменной флоры [38, 68, 69].

Стратотип Лихвинского межледниковья и проблема выделения в нем второго климатического оптимума. Прежде чем перейти к характеристике ландшафтов Лихвинского межледниковья, остановимся на результатах палеоботанического исследования его стратотипа, расположенного в Калужской области на левом берегу р. Оки ниже г. Чекалин (бывш. Лихвин). В изучении этого уникального разреза, открытого и детально описанного Н.Н. Боголюбовым в 1904 г., принимали участие многие известные палеоботаники – В.С. Доктуровский, В.Н. Сукачев, П.А. Никитин, П.И. Дорофеев, В.П. Гричук и М.П. Гричук, специалисты по диатомовому

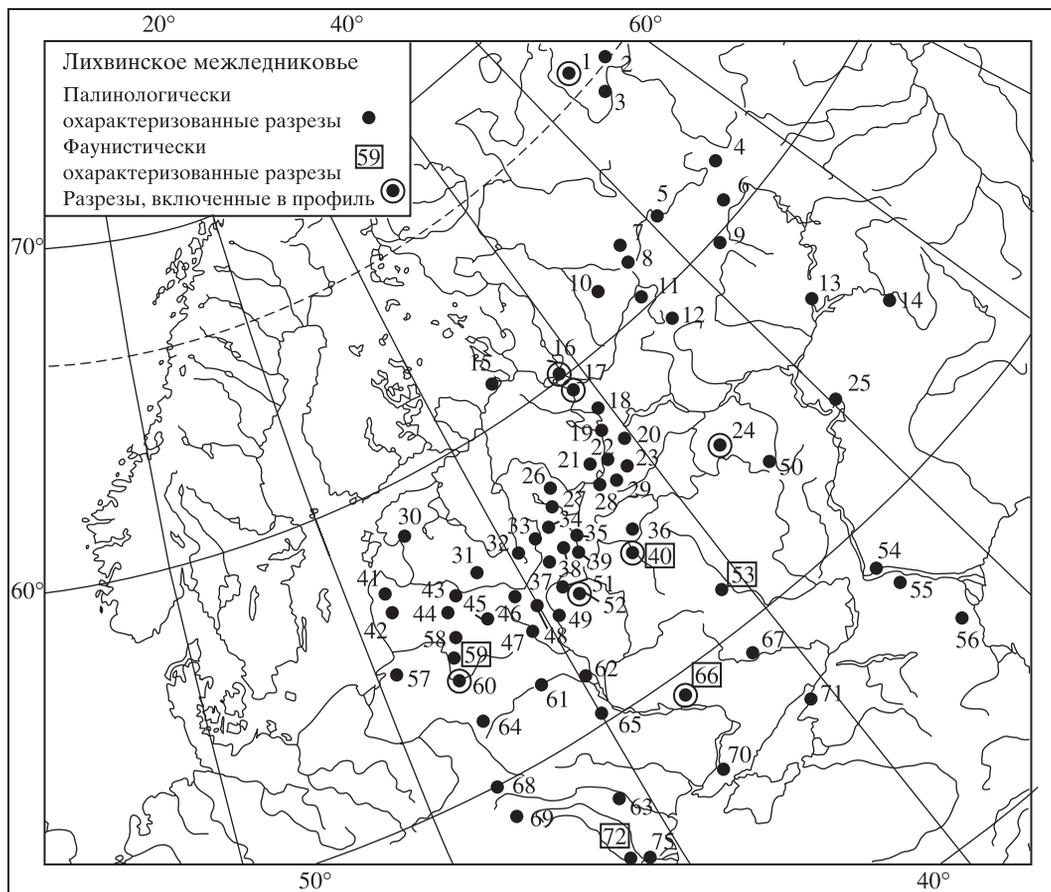


Рис. 1. Схема расположения разрезов Лихвинского межледникового, включающих отложения климатического оптимума. 1 – Вастьянский конь [30]; 2 – Лая [44]; 3 – Междуречье Лаи и Юрьяхи [44]; 4 – Немь [38]; 5 – Среднее течение Вычегды [71]; 6 – Междуречье Вычегды и Камы [94]; 7 – Междуречье Пинеги и Илеши [44]; 8 – Слободчиково [44]; 9 – Кирс [86]; 10 – Устья [56]; 11 – Пичуг [17]; 12 – Кичменский Городок (Материалы ПГО Гидроспецгеологии, анализы Т.Г. Свириловой); 13 – Афонасово на Каме [34]; 14 – Горново [95]; 15 – Подпорожье [32]; 16 – Парфеньево [78]; 17 – Трубайка, [50]; 18 – Яковлевское [12]; 19 – Рыбинск [18], 20 – Лышники [88], 21 – Хотилово [19], 22 – Марьино [49], 23 – Паньково [49]; 24 – Нароватово [74]; 25 – Северо-Жигулевский створ [40]; 26 – Сонка [Материалы и исследования В. В. Писаревой]; 27 – Большая Коша [36]; 28 – Алхимково [12]; 29 – Рублевский карьер [82]; 30 – Карукюла [25]; 31 – Краслава (Адамова) [43]; 32 – Бандино [79]; 33 – Тяглицы [91]; 34 – Булатово [51]; 35 – Батурино, Березки (Материалы А.Г. Олферьева, исследования В. В. Писаревой и М. Н. Валуевой); 36 – Таруса [81]; 37 – Копыровщина [38]; 38 – Кульбакино [88,19]; 39 – Гридино [14]; 40 – Чекалин (бывш. Лихвин) [36, 38, 83, 84, 60, 9]; 41 – Пульверниске [43]; 42 – Жадяйкяй [52]; 43 – Бутенай [53]; 44 – Лашиняй, Ионис 938 [54, 55]; 45 – Лаперовичи [62]; 46 – Печи [62]; 47 – Копысь [34]; 48 – Малая Александрия [62]; 49 – Старые Стайки [45]; 50 – Мокша [73]; 51 – Толпеки (Материалы ПГО Центргеология, исследования А.А. Гузман); 52 – Малаховка [90]; 53 – Стрелица [9]; 54 – пос. Ленинский [35]; 55 – Копановка [35]; 56 – пос. Каспийский [31]; 57 – Сосновка, Горлово [53]; 58 – Пуоджяй [48]; 59 – Няравай [29], 60 – Принеманская (Колодежный Ров, Серебряный Ров) [63, 93, 6], 61 – Саровичи под Старобином [62]; 62 – Саковичи [4]; – Погребя [59]; 64 – Гвозница [42]; 65 – Беличи [67]; 66 – Гуньки [41]; 67 – Бахмутовка [77]; 68 – Крукеничи [39]; 69 – Гамарня [34]; 70 – Любимовка [66]; 71 – Ейский лиман [34]; 72 – Озерное [64]; 73 – Новая Этулия [3].

анализу А.П. Жузе и В.С. Шешукова, по ихтиофауне – В.Д. Лебедев, мелким млекопитающим – И.Г. Пидопличко. Обнажение неоднократно обследовалось Г.Ф. Мирчинком, А.И. Москвитиным, И.П. Герасимовым, К.К. Марковым, Г.И. Горечким и другими исследователями. Результаты работ, опубликованные Ушко [83, 84], в дальнейшем были дополнены новыми определениями флоры [4, 5, 23, 93,] и фауны [1, 61].

В конце 60-х годов прошлого столетия проводились комплексные исследования лихвинского стратотипа с описанием всей аллювиальной серии осадков, включая базальный горизонт, старичные и озерные отложения. Изучались также доднепровские ископаемые почвы и лессы [72]. В 1971 г. на стратотипическом разрезе была пробурена скважина, вскрывшая ниже лихвинских мергелей более древнюю песчано-глинистую тол-

щу с обильным переотложением спор карбона, мезозоя, а также четвертичных пыльцевых зерен и спор [13].

Палинология лихвинских отложений обычно рассматривалась по данным Гричука [37, 38]. Однако на опубликованной им диаграмме не получили отражение начальная и заключительная фазы развития растительности. Более полную диаграмму на основании своих исследований и результатов анализа В.П. Гричука составила Гричук [60, 83], где были выделены шесть фаз в развитии растительности (рис. 2).

1 – фаза еловых лесов и их спутников, состоящих из низкорослых кустарников, травянистых многолетников, папоротников, плаунов, мхов, относится к нижней части разреза. Здесь, наряду с пыльцой ели, образующей “нижний максимум”, В.Н. Сукачевым была определена древесина ели – *Picea exelsa* (L.) Karst., лиственницы, ивы, а из водных растений – семена наяды *Najas flexilis* Rost. et Sm., обитающей в северных водоемах. Природные условия этого времени были достаточно суровыми с низкими зимними температурами и высокой влажностью.

2 – фаза развития лесов из ели и сосны, с участием экзотических хвойных *Picea sect. Omorica*, *Pinus sect. Strobus* и широколиственных пород, состоящих вначале из дуба и вяза, а в более позднее время – с незначительной примесью липы, граба, клена, ясеня, каркаса, дзельквы. Зональным типом растительного покрова становятся сложные ельники и хвойно-широколиственные леса. Флористический состав свидетельствует о постепенном потеплении климата.

3 – фаза смешанных елово-дубовых лесов отличается от предыдущей более частой встречаемостью в лесах дуба с подлеском из лещины. В лесных формациях наряду с перечисленными выше породами появляется каштан. В наземном покрове отмечены папоротники – *Osmunda cinnamomea* L., *O. claytoniana* L., *O. regalis* L., *Coniogramma fraxinea* (D. Don.) Diels., *Adiantum* sp. Более разнообразной становится водно-болотная флора, среди которой определены *Brasenia* sp., *Azolla interglacialica* Nikit. и другие водные растения.

4 – фаза дубово-грабовых лесов относится к климатическому оптимуму межледниковья. В это время среди древостоев наряду с произрастающими сейчас растениями начинают встречаться наиболее теплолюбивые представители флоры – бук, самшит, лапина, падуб, орех, липы – *Tilia platyphyllos* Scop. и *T. tomentosa* Moench., лещина древовидная – *Corylus colurna* L., виноград, вос-

точноазиатский кустарник *Ligustrina amurensis* Rupr., а из хвойных тисс – *Taxus baccata* L. (вид определен по древесине В.Н. Сукачевым). Отмечено появление пихты *Abies alba* Mill. Эдификаторами фитоценозов были теневыносливые растения с преобладанием средиземноморских и атлантических видов, требовательных не только к теплу, но и к богатству почвы, а также к увлажнению субстрата и влажности воздуха. Среди обилия макроостатков водных растений определены *Euryale ferox* Salisb., *Brasenia nehringii* Web., *B. cf. holsatica* (Web.) Weberb., *B. schroterii* Szafer, *Trapa natans* L., *Salvinia natans* L. (All.), *Ceratophyllum demersum* L., *Aracites interglacialica* Wieliczk., *Aldrovanda vesiculosa* L., *A. dokturovskyi* Dorof. и др. [23, 83, 84].

5 – фаза смешанных дубово-грабовых и елово-пихтовых лесов представляет собой этап, связанный с усложнением структуры темнохвойных древостоев и возрастанием в них участия пихты *Abies alba* Mill.

6 – фаза еловых лесов с примесью мелколиственных пород, обедненных во флористическом отношении. В это время в связи с похолоданием климата наиболее теплолюбивые виды постепенно вымирали, а часть из них могла сохраниться в рефугиумах. Дальнейшая трансформация ландшафтов происходила в условиях более заметного похолодания.

Полный состав ископаемой лихвинской флоры с учетом новых определений [69] состоит из 188 таксонов. Из них на долю североамериканских, восточноазиатских и балкано-колхидских элементов приходится 10.5%. Европейские виды составляют 12%, а вымершие – 4%. Остальные таксоны относятся к американо-европейским, евразийским, голарктическим, гемикосмополитическим и диффузно-рассеянными видам [69]. Аналогичное соотношение групп географических элементов, согласно определениям В.В. Писаревой и Ф.Ю. Величкевича, имеют ископаемые лихвинские флоры Смоленской обл., а также Северного Подмосковья [23, 68, 90].

Фазы в развитии растительного покрова, выделенные при изучении лихвинского стратотипа, хорошо прослеживаются в пределах центральных районов Восточной Европы, но в Прибалтике и в западной части Беларуси среди хвойных пород возрастает роль сосны. На территории Польши – разрез Оссовка, Комарно, Грабанов и др. [103], Германии – разрез Притцвалька, Гранцина [92, 98], Мюнстера, Брелова [104] и в других районах Центральной Европы в лесных формациях значительно раньше появляется тисс, максимальное

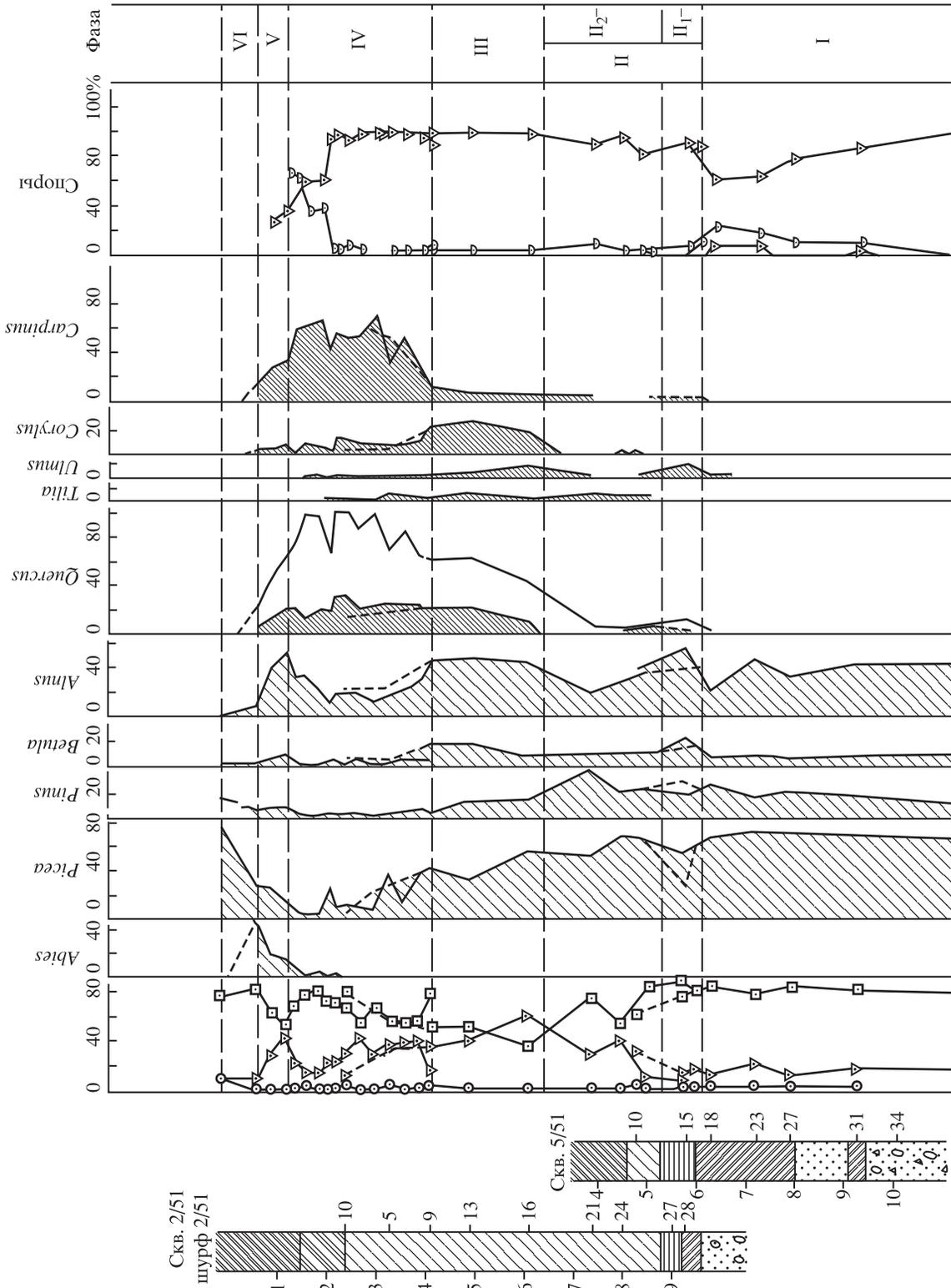


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма древне-озерных межледниковых отложений лихвинского стратотипа у г. Чекалин. Анализы М.П. Гричук и В.П. Гричука [60].

распространение которого наблюдается еще до наступления оптимума, а в лесах оптимального интервала среди широколиственных пород чаще встречаются самшит, лапина, падуб, каштан, виноград, ясень, каркас. С учетом зональных особенностей растительного покрова и положения изученных разрезов в пределах историко-флористических регионов все фазы в развитии растительности лихвинского, гольштейнского, хокненского и мазовецкого межледниковий хорошо сопоставляются между собой.

На большинстве лихвинских диаграмм отчетливо проявляется только один оптимум. Два климатических оптимума выделены Болиховской [9] при исследовании образцов из новой расчистки и скважины, пробуренной на стратотипе. С первым оптимумом, по мнению этого автора, связано формирование русловой фации аллювия. Однако здесь наблюдается большое переотложение дочетвертичных микрофоссилий [13], что ставит под сомнение присутствие *in situ* пыльцы широколиственных пород, а следовательно и выделение на этом уровне климатического оптимума. Отмеченное выше похолодание по своей палеоботанической характеристике соответствует палинозоне нижнего максимума ели и относится к началу Лихвинского межледниковья.

Единственный оптимум, выделяемый всеми исследователями на диаграмме старичных отложений лихвинского стратотипа [37, 38], Н.С. Болиховская считает вторым, отмечая в его завершающую фазу распространение бука. Однако это не согласуется не только с другими материалами по лихвинским и коррелятным с ними отложениям, но и с одновременным возрастанием в спектрах заключительной фазы межледниковья пыльцы травянистых и кустарничковых растений (до 40% и более от общего состава). Таким образом, необходимость продолжения дальнейших исследований лихвинского стратотипа вполне очевидна.

Анализируя обширный фактический материал, можно видеть, что проблема существования двух климатических оптимумов в Лихвинском межледниковье обозначилась еще в 60-х годах прошлого столетия, когда были получены первые палинологические материалы по обнажению Колодежный Ров у д. Принеманская, а позднее и по ряду других разрезов Беларуси [28, 45, 63, 93]. Однако первым и главным оптимумом в этих разрезах всегда считался тот, в котором среди преобладающей пыльцы широколиственных пород доминировал граб с сопутствующим ему максимумом

пихты. Именно этот горизонт всеми исследователями рассматривался как эквивалент оптимума лихвинского стратотипа. Второй, более поздний оптимум, отделяющийся от первого заметным похолоданием и распространением разреженных лесов из сосны, лиственницы и березы, менее выразителен, так как содержание в нем пыльцы широколиственных пород едва достигает 20%. Среди них снова появляется граб в сопровождении пихты. Рассматриваемый интервал Вознячук [28] связывал с интерстадиальным потеплением или самостоятельным межледниковьем, но он не исключал, как и Якубовская [93], возможного переотложения пыльцы термофильных пород. В то же время Кригер [57] межледниковые отложения Колодежного оврага считал отторженцем, ссылаясь на данные буровых работ.

Два оптимума в завадовском палеогеографическом этапе Украины с крупным похолоданием между ними и проявлением криогенеза выделяет Герасименко [33], однако она коррелирует их с разными межледниковьями Германии – гольштейном и рейнсдорфом.

В связи с выделением на некоторых диаграммах лихвинского межледниковья двух оптимумов началась дискуссия, которая продолжается вплоть до настоящего времени. Для решения этого спорного вопроса были выбраны непрерывные разрезы озерных отложений с постепенным переходом от Лихвинского межледниковья к последующему оледенению. Исходя из методических разработок Гричука [37, 38] по разграничению флор ледниковых и межледниковых эпох, прежде всего удалось установить, что так называемый “второй оптимум” обладал малой теплообеспеченностью. В это время хотя и появляются широколиственные породы, но степень их участия меньше, чем в современной флоре, а в самом теплом интервале – меньше, чем в оптимуме голоцена. Флористический состав растительного покрова этого времени значительно беднее. Основными лесобразующими породами здесь были сосна, береза, лиственница, встречались также ель и пихта. Важно отметить находки карликовой березы, сопровождаемые такими холодостойкими видами, как *Selaginella selaginoides* (L.) Link., *Empetrum nigrum* L. и др. Современные аналоги подобных зональных типов растительного покрова, как показали палеоботанические исследования, находятся в районах с более континентальным климатом. Таким образом, по всем показателям этот термохрон имеет ранг интерстадиала [37]. Он является самым первым ярко выраженным потеплением после лихвинского межледниковья и по праву приоритета должен называться кошинским

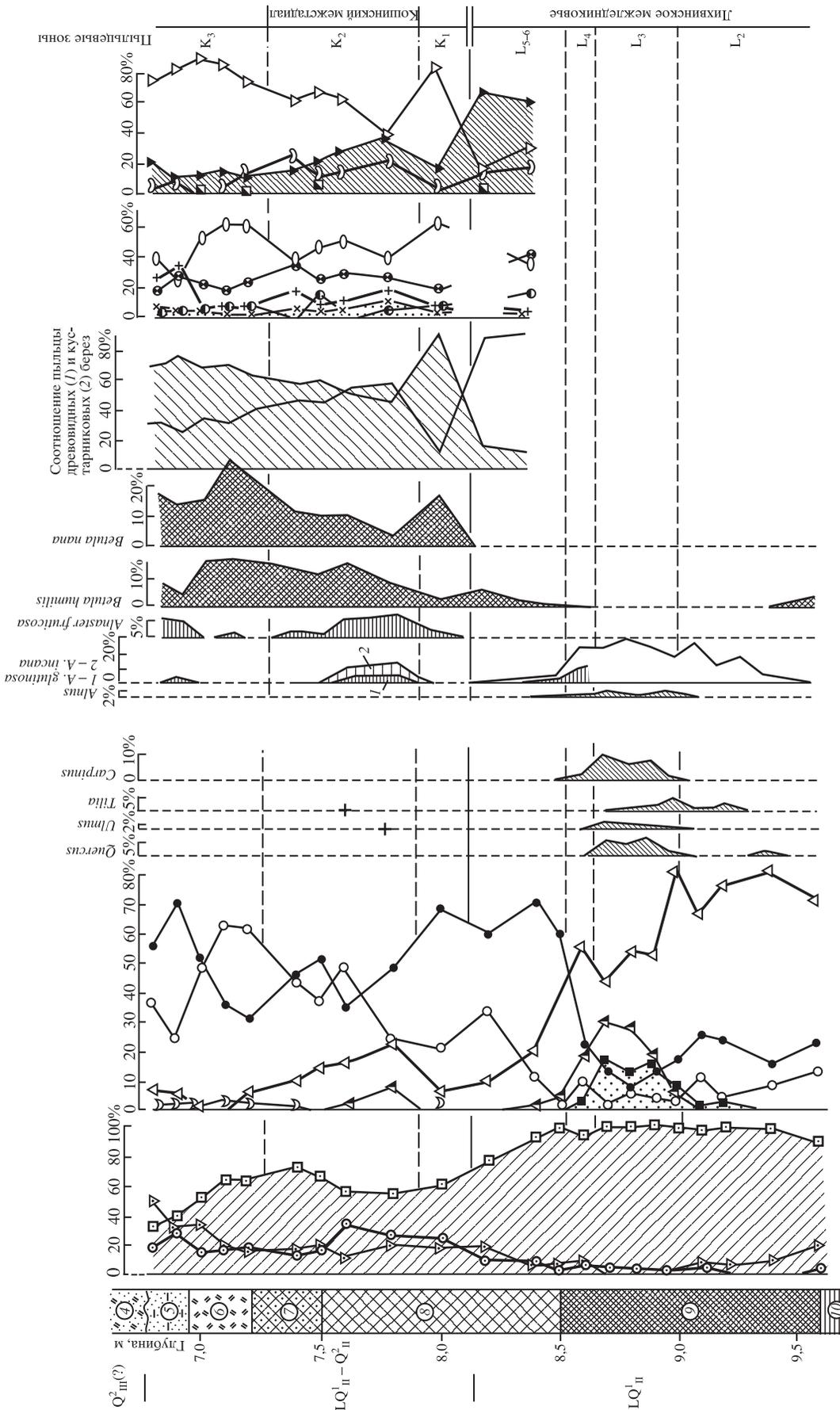


Рис. 3. Спорно-пыльцевая диаграмма отложений лихвинского межледникова и кошинского интерстадиала в обнажении на р. Большая Коша Тверской области. Анализ В.П. Гричука [38].

[38]. К этому интерстадиалу относятся отложения, вскрытые выше лихвинских в разрезах на р. Большая Коша (у погоста Илья Пророк), в районе г. Бежецка Тверской области [65], в Ярославском Поволжье [19], а также в ряде разрезов Беларуси [65, 93], в Подмосковье – разрез Рублевского карьера [82], на р. Оке – у с. Фатьяновка [23], в Львовской обл. у с. Крукеничи [39] и в других районах.

После кошинского интерстадиала наступило новое более резкое похолодание, которое сменилось вторым послелихвинским интерстадиальным потеплением. Предлагается назвать его булатовским по разрезу у д. Булатово Тверской области, впервые изученному К.К. Марковым в 1939 г., а позже Т.Д. Колесниковой и В.И. Хомутовой [51]. К числу других, наиболее полно исследованных местонахождений, относятся разрезы по скважинам, пробуренным у д. Тяглицы в районе пос. Селижарово [91], д. Марьино и д. Паньково в Северном Подмосковье [26, 65, 68]. Согласно палеоботаническим данным, во время булатовского интерстадиала в бассейне Верхней Волги и в Подмосковье распространялись формации хвойных лесов, состоящие из сосны обыкновенной, кедра сибирского (количество зерен *Pinus sibirica* в спектрах достигает 20% и более от суммы пыльцы древесных пород), с примесью ели, пихты и лиственницы. Климат этого интерстадиала был континентальным и более холодным по сравнению с современным. Такие условия благоприятствовали распространению растительности, близкой к среднетаежным лесам Западной Сибири.

После булатовского интерстадиала наблюдается дальнейший тренд к похолоданию, которое сменилось третьим потеплением интерстадиального ранга, получившем название марьинского (по местоположению разреза у д. Марьино). В это время в Северном Подмосковье, наряду с хвойными породами, среди которых часто встречалась лиственница, получили распространение березовые леса, местами сильно заболоченные [26, 68, 70]. В подлеске произрастали ива, ольха, ольховник, кустарниковые виды березы. Аналогичная растительность, согласно исследованиям Н.С. Болиховской, существовала в бассейне р. Оки во время потепления, предшествовавшего калужскому похолоданию [9].

Высокочастотные климатические колебания установлены также после гольштейнского межледниковья на территории Нидерландов, где тренд направленного похолодания, выявленного по палеоботаническим материалам, прерывался

двумя интерстадиальными потеплениями – хогейн и бантега [107]. Однако из-за неполноты разрезов не ясно с какими двумя интерстадиалами Восточно-Европейской равнины их можно коррелировать – с кошинским и марьинским или с булатовским и марьинским. Два интерстадиала после мазовецкого межледниковья выделяются также в Польше [103].

Новая экспансия широколиственных пород в центральных районах Восточной Европы, сопоставляемая с МИС 7, произошла значительно позже – во время самостоятельного каменского межледниковья [26]. В лихвинском стратотипе этот интервал под названием чекалинского потепления относится к погребенной почве [72], а в бассейне Верхней Волги он выделяется при исследовании озерно-болотных отложений, залегающих на печорской морене, и отторженцев в днепровской морене, например, в разрезе у д. Тяглицы [26, 91].

Итак, в результате критического анализа стратиграфических, палеоботанических и палеогеографических материалов можно сделать вывод о том, что концепция двух климатических оптимумов в Лихвинском межледниковье, как в самом стратотипе, так и в его возрастных аналогах, не имеет достаточного обоснования. Вероятно, к тому же выводу пришли и исследователи Беларуси, которые, судя по последним публикациям, в александрийском межледниковье выделяют только один оптимум [24, 75, 76]. Единственный оптимум установлен и в хорошо изученных бутенайских разрезах Литвы [52].

Пространственные реконструкции растительности оптимума лихвинского межледниковья. Для реконструкции растительного покрова Лихвинского межледниковья выбран хронологический срез, соответствующий климатическому оптимуму. Этот интервал характеризуется максимальной теплообеспеченностью и увлажненностью. На палинологической диаграмме он относится к формальной зоне L 3 схемы Гричука [38] (рис. 3), для которой, как уже отмечалось по результатам исследования отложений центральных и западных районов Восточной Европы, характерно высокое содержание пыльцы граба и пихты, а также присутствие тисса, тсуги, ели – *Picea sect. Omorica*, сосны *Pinus sect. Strobus*, *Pinus sect. Cembra* и таких термофильных древесных пород, как каркас, бук, падуб, лапина, орех, каштан, самшит, виноград.

Особенность ландшафтов различных районов отражена на двух трансектах. Изменение растительности в направлении с севера на юг – от 67 до

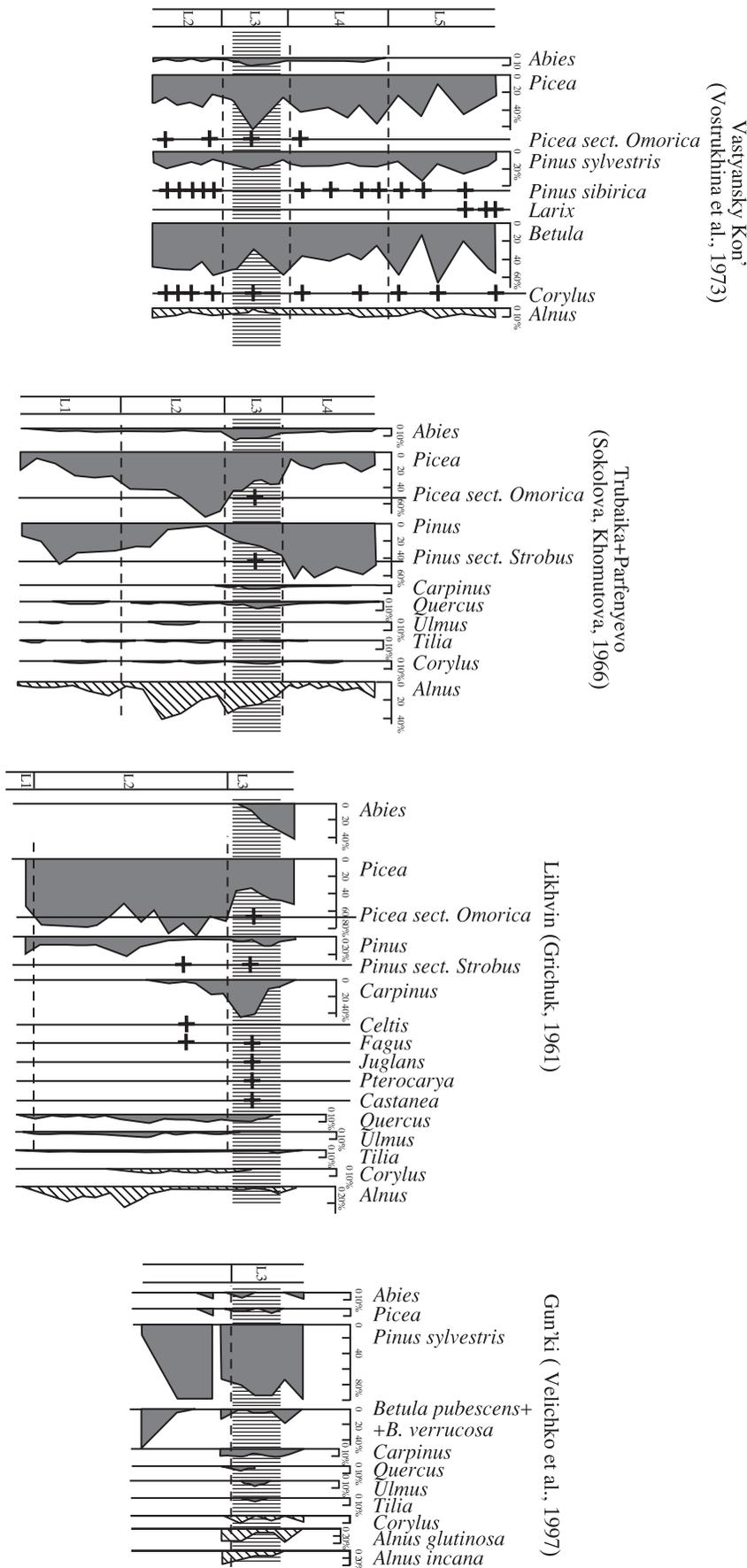


Рис. 4. Изменение состава спорово-пыльцевых спектров по разрезам субмеридионального профиля. Составили В.В. Писарева, О.К. Борисова, Э.М. Зеликсон.

49° с.ш. представлено на рис. 4, а с запада на восток – от 24 до 43° в.д. на рис. 5.

Как показывают материалы исследований (рис. 4), в Низовьях Печоры (разрез Вастьянский Конь) были распространены еловые и сосново-березовые леса, в которых лишь изредка встречались *Picea sect. Omorica* и *Pinus sect. Strobus*. В наиболее благоприятных условиях с ними ассоциировала пихта. В подлеске произрастал орешник [8, 30]. В верховьях Печоры, на междуречьи Северной Двины и Пинеги, а также в бассейне Вычегды в лесах стали появляться широколиственные породы дуб, вяз, липа, а в бассейне Сухоны (разрезы Трубайка, Парфеньево) – граб [8, 44, 86].

Южнее, на территории Вологодской возвышенности и Кубено-Сухонской впадины, роль широколиственных пород и в том числе граба была более значительна [78, 85].

В Ярославском Поволжье, Северном Подмоскowie и на Валдайской возвышенности расселялись более сложные по составу олигодоминантные леса из ели, сосны, пихты, лиственницы, тисса с участием березы и с примесью дуба, вяза, липы, граба, клена, ясеня. На плодородных почвах в древостоях могли произрастать орех, бук, падуб, бирючина.

На широте Москвы они сменились полидоминантными хвойно-широколиственными лесами. Граб и пихта стали доминантами фитоценозов [26, 38]. Мягкий климат с чертами океаничности способствовал сохранению реликтов тургайской флоры – *Yuglans*, *Pterocarrya*, *Fagus*, *Castanea*, *Buxus* и других листо-

Рис. 5. Изменение состава спорово-пыльцевых спектров по разрезам субширотного профиля. Составили В.В. Писарева, О.К. Борисова, Э.М. Зеликсон.

падных широколиственных пород, которые здесь стали встречаться чаще, чем на остальной территории (разрез Лихвин).

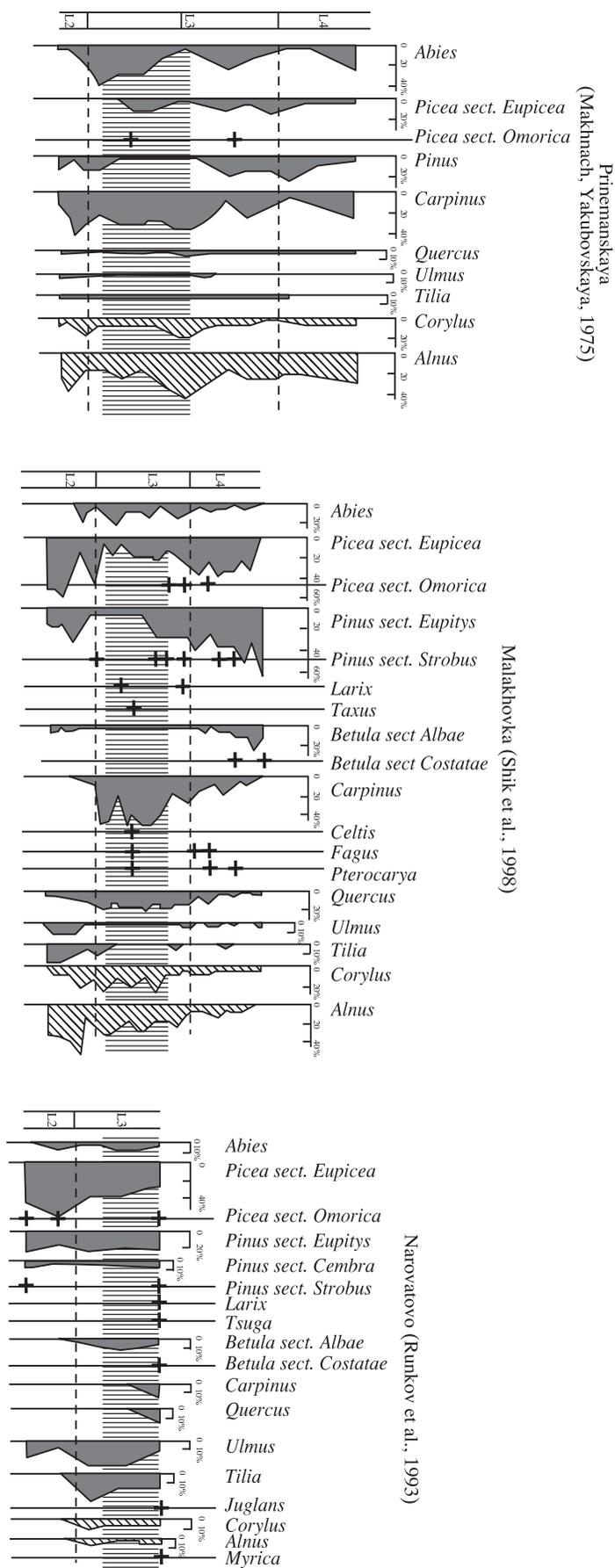
В качестве примера из числа лихвинских пыльцевых диаграмм, опубликованных для южной части Восточно-Европейской равнины, была выбрана диаграмма разреза Гуньки на р. Псел [41]. Состав спектров, согласно палинологическим данным З.П. Губониной, свидетельствует о распространении сосновых лесов с небольшим участием ели и пихты, с примесью дуба, вяза, липы и граба, пыльца которого отмечалась чаще и в большем количестве по сравнению с другими широколиственными породами. В подлеске произрастала лещина.

В Причерноморье растительность характеризовалась сочетанием степных формаций в комплексе с лесными ценозами (лесостепь). В состав лесов, согласно данным исследования разреза Озерное, входили весьма термофильные породы – *Rhus*, *Nyssa*, *Carya* [64]. Восточнее эти реликты уже не встречались.

В Северном Прикаспии, к югу от лесостепной полосы, на пространствах, не занятых морской трансгрессией, существовала степная растительность с сообществами галофитов на засоленных грунтах, солонцах, мокрых солончаках [38].

По направлению с запада на восток (рис. 5) в растительном покрове возрастает участие ели, реже встречается пихта, а появление наиболее теплолюбивых пород – дуба, граба, ореха (разрез у с. Нароватово в Мордовии), по сравнению с западными районами, несколько запаздывает. Наряду с этим отмечено заметное обеднение флористического состава лесов, связанное с уменьшением океаничности климата.

В результате обобщения палеоботанического материала по лихвинскому межледниковью для его климатического оптимума была составлена схематическая карта реконструкции растительного покрова (рис. 6), которая показывает распространение лесных формаций до побережья Северного Ледовитого океана. На севере они замещали зону современных тундр, а на юге



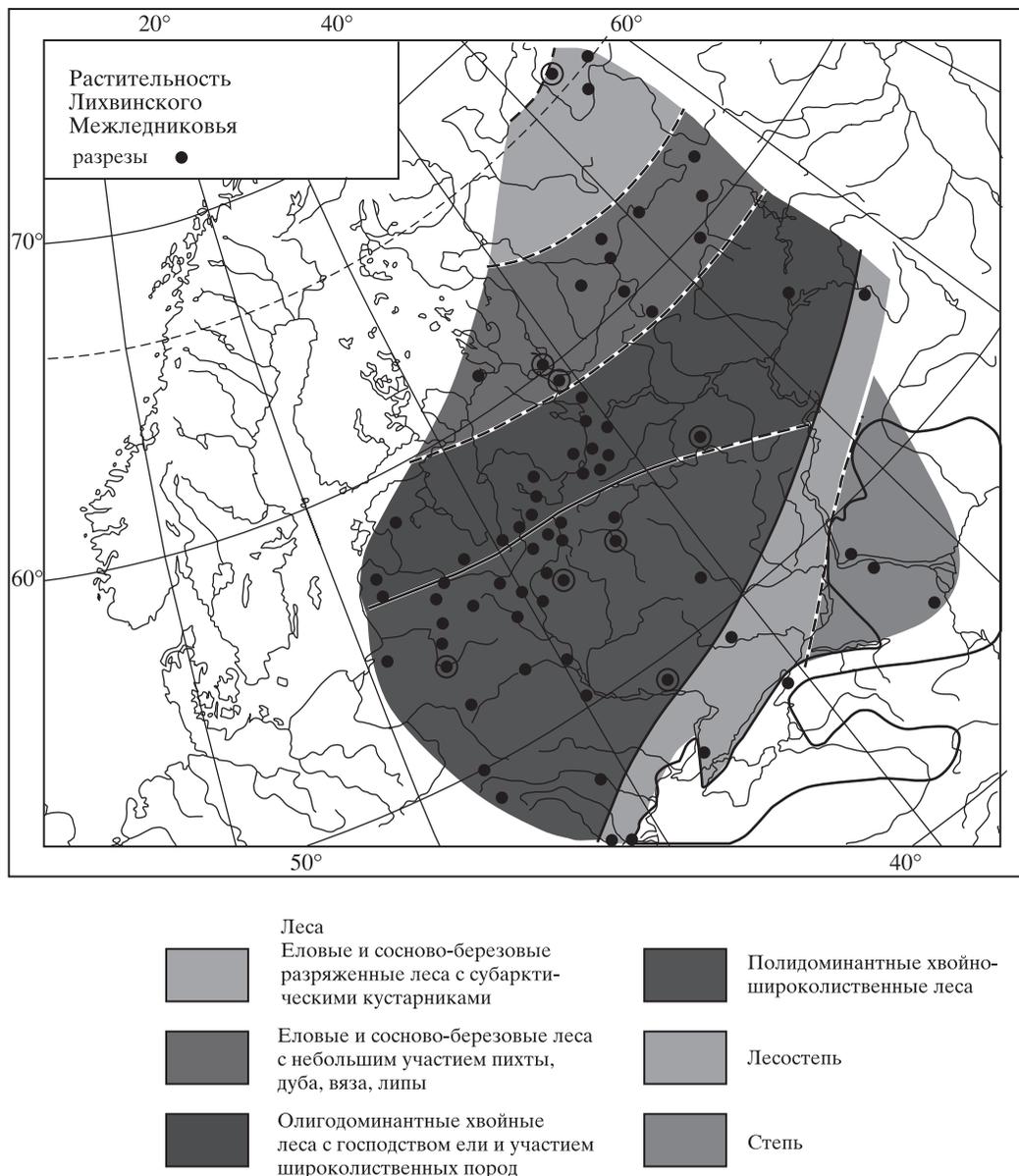


Рис. 6. Схематическая карта растительности лихвинского межледниковья для времени климатического оптимума. Составила В.В. Писарева.

продвигались в зону степей. В целом зональная структура растительного покрова напоминала современную, но не была идентична ей [26]. На крайнем севере Восточно-Европейской равнины произрастали разреженные еловые и сосново-березовые леса с субарктическими кустарниками, южнее в них стали появляться пихта, а также дуб, вяз, липа. В бассейне Верхней Волги существовали олигодоминантные хвойные леса с господством ели и участием широколиственных пород, которые на широте Москвы сменились полидоминантными хвойно-широколиственными лесами с преобладанием среди хвойных пород ели и пихты, а среди широколиственных – граба с участием

лапины, ореха и других теплоумеренных пород. По направлению к востоку, как показывает карта, территория, занятая этими лесами, постепенно сужается и на широте 53 выклинивается, не переходя на правобережье Волги. Южнее распространялись лесостепи и степи.

Заключение. Итак, обобщение палеоботанических и других биостратиграфических материалов по опорным и стратотипическим разрезам Лихвинского межледниковья а также отложениям, относящимся к последующему похолоданию, позволило выявить сложную палеогеографическую ритмику этого временного интервала. Прежде всего достаточно детально реконструирована

растительность Лихвинского межледниковья, в котором выделяется только один климатический оптимум, характеризующийся максимальной теплообеспеченностью и увлажненностью. В это время в центральных районах Восточно-Европейской равнины распространялись хвойно-широколиственные леса с преобладанием пихты и граба. Представители реликтовой флоры с участием североамериканских, восточноазиатских и балканско-кавказских элементов не являлись ценообразователями и встречались в лесах в виде небольшой примеси. На север дальше других пород продвигались лишь ель – *Picea sec. Omorica* и сосна – *Pinus sec. Cembra*. Некоторые экзотические виды среди травянистых растений могли существовать под пологом леса или обитали в водоемах. Наиболее распространенной породой во время Лихвинского межледниковья оставалась ель. В западных районах она постепенно замещалась сосной. В целом лесная зона занимала значительно большую площадь по сравнению с современной. Тундра на материке и тайга в ее современном виде отсутствовали. По своей теплообеспеченности, влажности и структуре растительных сообществ, сохранивших черты унаследованности от эпох раннего плейстоцена, Лихвинское межледниковье значительно отличалось от более молодых межледниковий – каменского и микулинского, а также голоцена. Переходный этап к последующему – печорскому оледенению был сравнительно длительным. Похолодание, наступившее после Лихвинского межледниковья, прерывалось интерстадиальными потеплениями – кошинским, булатовским и марьинским. Из них кошинское потепление было наиболее существенным, о чем свидетельствует присутствие в составе лесной растительности центральных районов Восточно-Европейской равнины широколиственных пород. Климат булатовского интерстадиала был более континентальным и холодным по сравнению с предыдущим. Он благоприятствовал распространению растительности, близкой к среднетаежным лесам Западной Сибири. Нарастание континентальности во время марьинского потепления привело к расселению березовых лесов с лиственницей, которые сменились во время дальнейшего калужского похолодания перигляциальной лесостепью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаджанян А.К. Палеофаунистические исследования // Разрезы отложений ледниковых районов центра Русской равнины. М.: Изд-во МГУ, 1977. С. 43, 44.
2. Агаджанян А.К. Этапы развития мелких млекопитающих плейстоцена центральных районов Русской равнины // Стратиграфия и палеогеография четвертичного периода Восточной Европы. М.: ИГ РАН, 1992. С. 37–49.
3. Адаменко О.М., Медяник С.И., Мырлян Н.Ф. Опыт реконструкции климата антропогена юга Молдавии методами палинологии и геохимии // Четвертичный период. Палеогеография и литология. К XXVIII Международному геологическому конгрессу (Вашингтон, 1989). Кишинев: Штинца, 1989. С. 66–73.
4. Ананова Е.Н. Саковичская флора и ее соотношение с межледниковыми флорами Русской равнины, Польши, ГДР, ФРГ и Дании // Проблемы палеогеографии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1965. С. 99–126.
5. Ананова Е.Н., Культина В.В. Флора лихвинского стратотипа // Проблемы палеогеографии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1965. С. 57–97.
6. Ананова Е.Н., Тарасевич В.Ф. Еще раз о флоре межледниковых слоев д. Принеманской (бывшей д. Жидовщизны) // Стратиграфия и палеогеография антропогена. Минск: Наука и техника, 1975. С. 49–61.
7. Арсланов Х.А., Максимов Ф.Е., Кузнецов В.Ю. и др. Уран-ториевый возраст и палеоботаническая характеристика межледникового торфяника в опорном разрезе Родионово. Квартер – 2005. IV Всероссийское совещание по изучению четвертичного периода. Сыктывкар: Геопринт, 2005. С. 21–23.
8. Бердовская Г.Н. Вопросы выраженности оптимумов межледниковий на палинологических диаграммах севера европейской части СССР // Стратиграфия и палеогеография четвертичного периода севера европейской части СССР. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, Ин-т геологии, 1977. С. 55–62.
9. Болиховская Н.С. Эволюция лессово-почвенной формации Северной Евразии. М.: Изд-во МГУ, 1995. 270 с.
10. Болиховская Н.С., Молодьков А.Н. Реконструкция развития палеоклиматических событий плейстоцена по данным палинологических и электронно-парамагнитно-резонансных исследований на территории Северной Евразии // Археология, этнография и антропология Евразии. Новосибирск: Сибирское отдел. РАН, Ин-т археологии и этнографии, 2002. № 2 (10). С. 2–20.
11. Борзенкова И.И., Зубаков В.А. Климатический оптимум голоцена как модель глобального климата начала XX в. // Методология и гидрология, 1984. № 8. С. 69–77.
12. Бородин Н.Г., Данилина А.А., Козлов В.Б., Маудина М.И. Разрез лихвинских межледниковых отло-

- жений у д. Яковлевское близ г. Пошехонье-Володарск // Комплексное изучение опорных разрезов нижнего и среднего плейстоцена европейской части СССР (К XI Конгрессу Международного союза по изучению четвертичного периода). М., 1982. М.: Тр. Геол. фонда РСФСР, 1981. С. 23–28.
13. *Бреслав С.Л., Валуева М.Н., Селезнев Е.Д.* Доокские аллювиальные отложения в разрезе у г. Чекалина // Новые данные по стратиграфии и палеогеографии верхнего плиоцена и плейстоцена центральных районов европейской части СССР. (К XI Конгрессу Международного Союза по изучению четвертичного периода). М.: Тр. Геол. фонда РСФСР, 1981. С. 57–67.
 14. *Бреслав С.Л., Шик С.М.* Разрез с двумя горизонтами межледниковых отложений в д. Гридино Сафоновского района Смоленской области // Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов европейской части СССР. Вып. 3. М.: Геологическое управление центральных районов. С. 187–189.
 15. *Будыко М.И.* Климат в прошлом и будущем. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 352 с.
 16. *Будыко М.И.* Глобальное потепление // Изменения климата и их последствия. СПб.: Наука, 2002. С. 7–12.
 17. *Буслович А.Л., Васильева В.С., Котлукова и др.* Нижнее- и среднеплейстоценовые озерные и озерно-аллювиальные отложения на Двинско-Вятском водоразделе // История озер в плейстоцене / Отв. ред. Румянцев В.А.
 18. *Валуева М.Н., Гричук В.П., Новский В.А., Шик С.М.* Отложения лихвинского межледниковья в Ярославском Поволжье // Бюл. Комис. по изучен. четверт. периода. № 36. М.: АН СССР, 1969. С. 125–128.
 19. *Валуева М.Н., Гузман А.А.* Распространение пыльцы древесных пород в отложениях лихвинской межледниковой эпохи в центральной части Русской равнины // Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов европейской части СССР. Вып. VI. М., 1970. С. 266–275.
 20. *Вангенгейм Э.А., Певзнер М.А., Тесаков А.С.* Зональное расчленение квартера Восточной Европы по мелким млекопитающим // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2001. Т. 9. № 3. С. 79–88.
 21. *Веклич М.Ф.* Корреляция палеогеографических этапов плейстоцена: океан – лессовые области – Черное море // Корреляция палеогеографических событий: материк, шельф, океан. (Материалы конференции, МГУ, 26–28 мая 1992 г.) / Отв. ред. Свиточ А.А. М.: Изд-во МГУ, 1995. С. 27–33.
 22. *Величкевич Ф.Ю.* О семенной флоре разреза Бутенай на р. Швянтойя // Проблемные вопросы геологии антропогена и неогена Белоруссии. Минск.: Наука и техника, 1980. С. 133–138.
 23. *Величкевич Ф.Ю.* Плейстоценовые флоры ледниковых областей Восточно-Европейской равнины. Минск : Наука и техника, 1982. 207 с.
 24. *Величкевич Ф.Ю., Зерницкая В.П., Крутоус и др.* Четвертичный период (квартер) // Палеогеография кайнозой Беларуси / Отв. ред. Матвеев А.В. Минск: Ин-т геологических наук, 2002. С. 75–144.
 25. *Величкевич Ф.Ю., Лийвранд Э.Д.* Новые данные о флоре и растительности разреза Карукюла в Эстонии // Изв. АН ЭССР. Хим. геол. 1976. Т. 25. № 3. С. 215–221.
 26. *Величко А.А., Писарева В.В., Фаустова М.А.* Оледенения и межледниковья Восточно-Европейской равнины в раннем и среднем плейстоцене // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2005. Т. 13. № 2. С. 84–102.
 27. *Величко А.А., Морозова Т.Д., Панин П.Г.* Почвенные полигенетические комплексы как системный феномен плейстоценовых макроциклов. Изв. РАН. Сер. геогр. 2007. № 2. С. 44–54.
 28. *Вознячук Л.Н.* Лихвинское межледниковье на территории Белоруссии // Вестн. Белорус. гос. ун-та им. В.И. Ленина. Сер. 11, 1970. № 2. С. 61–66.
 29. *Вознячук Л.Н., Кондратене О.П., Мотузко А.Н.* О находке первой лихвинской фауны мелких млекопитающих на западе ледниковой области Восточно-Европейской равнины // Палеогеография и стратиграфия четвертичного периода Прибалтики и сопредельных районов. Вильнюс: МИНТИС, 1984. С. 105–121.
 30. *Вострухина Т.М., Ильинова А.А.* Биостратиграфия разреза Вастьянский Конь на р. Печоре // Палинология плейстоцена и плиоцена. М.: Наука, 1973. С. 39–43.
 31. *Вронский В.А.* Результаты палинологического анализа верхнеплиоценовых и четвертичных отложений у пос. Каспийский Астраханской обл. // Докл. АН СССР. 1966. Т. 171. № 3. С. 666–669.
 32. Геоморфология и четвертичные отложения Северо-Запада Европейской части СССР / Отв. ред. Марков К.К. Л.: Наука, 1969. 253 с.
 33. *Герасименко Н.П.* Развитие зональных ландшафтов четвертичного периода на территории Украины. Автореф. дис. доктора географич. наук. Киев: Институт географии, 2004. 41 с.
 34. *Гричук В.П.* Растительность Русской равнины в нижне- и среднетчетвертичное время // Тр. ИГ АН СССР. Вып. 46. М.: Изд-во АН СССР, 1950. С. 5–202.
 35. *Гричук В.П.* Материалы к палеоботанической характеристике четвертичных отложений северо-за-

- падной части Прикаспийской низменности // Тр. ИГ АН СССР. Вып. 61. М.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 5–63.
36. *Гричук В.П.* Ископаемые флоры как палеонтологическая основа стратиграфии четвертичных отложений // Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Русской равнины / Под ред. Маркова К. К. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 25–71.
 37. *Гричук В.П.* Гляциальные флоры и их классификация // Последний ледниковый покров на Северо-Западе европейской части СССР. М.: Наука, 1969. С. 57–104.
 38. *Гричук В.П.* История флоры и растительности Русской равнины в плейстоцене. М.: Наука, 1989. 183 с.
 39. *Гричук В.П., Гуртовая Е.Е.* Межледниковые озерно-болотные отложения у с. Крученичи // Вопросы палеогеографии плейстоцена ледниковых и перигляциальных областей. М.: Наука, 1981. С. 59–90.
 40. *Губонина З.П.* Палеофитологическое обоснование возраста аллювия Средней Волги. М.: Наука, 1978. 131 с.
 41. *Губонина З.П.* Палинологическая характеристика подморенных отложений в бассейне Днепра (по данным разреза Гуньки) // Возраст и распространение максимального оледенения Восточной Европы. М.: Наука, 1980. С. 153–168.
 42. *Грузман Г.Г., Кондратене О.П., Хурсевич Г.К.* Расчленение антропогенной толщи в разрезе скв. 7 (с. Гвоздница Малоритского района Брестской обл.) // Стратиграфия и палеогеография антропогена. Минск: Наука и техника, 1975. С. 210–223.
 43. *Даниланс И.Я.* Четвертичные отложения Латвии. Рига: Изд-во Зинатне, 1973. 312 с.
 44. *Дурягина Д.А., Коноваленко Л.А.* Палинология плейстоцена северо-востока Европейской России. СПб.: Наука, 1993. 124 с.
 45. *Еловичева Я.К.* Палеогеография и хронология основных этапов развития природной среды антропогена Беларуси (по палинологическим данным). Автореф. дис. ... д-ра географ. наук. Киев: Ин-т географии АН Украины, 1992. 52 с.
 46. *Зубаков В.А.* Ледниково-межледниковые циклы плейстоцена Русской и Сибирской равнин в пыльцевых диаграммах. СПб.: Изд-во Гос. гидрологич. ин-та, 1992. 122 с.
 47. Изменение климата и ландшафтов за последние 65 миллионов лет / Под ред. Величко А.А. М.: ГЕОС, 1999. 260 с.
 48. Каталог стратотипов квартера Балтийского региона. Составитель Кондратене О.П. // Балтийская стратиграфическая ассоциация и Литовский геологический институт. Вильнюс: ЛИТНИГРИ, 1993. 56 с.
 49. *Козлов В.Б., Шик С.М.* Опорный корреляционный профиль VI: Шенское–Одинцово–Михайлов // Оледенения среднего плейстоцена Восточной Европы / Отв. ред. Величко А.А., Шик С. М.: ГЕОС, 2001. С. 55–63.
 50. *Колесникова Т.Д., Хомутова В.И.* О межледниковых флорах Вологодской области (по данным палинологического и палеокарпологического анализов) // Ботан. журн. Т. 55. № 2. Л.: Наука, 1970. С. 222–233.
 51. *Колесникова Т.Д., Хомутова В.И.* Ископаемая среднеплейстоценовая флора у деревни Булатово Калининской области // Ботан. журн. Т. 57. № 11. Л.: Наука, 1972. С. 1422–1428.
 52. *Кондратене О.П.* Стратиграфия и палеогеография квартера Литвы по палеоботаническим данным. Вильнюс. Академия, 1996. 209 с.
 53. *Кондратене О., Ерюхин В.* Новые разрезы бутенайского (лихвинского, гольштейнского) межледниковья в Калининградской области // Вопросы изучения четвертичных отложений Литвы. Вильнюс: ЛИТНИГРИ. Тр. Вып. 27. 1974. С. 123–136.
 54. *Кондратене О.П., Крупицкас Р.Ф., Швядас К.И.* Новый разрез бутенайских (лихвинских) межледниковых отложений в долине р. Швянтои (Литовская ССР). Тр. АН Литовской ССР. Сер. Б.Т. 5. (20), 1980. С. 87–95.
 55. *Кондратене О. П., Раукас А. В.* Плейстоценовые озера Балтийского района // История плейстоценовых озер Восточно-Европейской равнины / Отв. ред. Румянцев В.А. СПб.: Наука, 1998. С. 194–222.
 56. *Котова С.Ф., Нукзарова В.В., Санина Г.Н.* Новые данные по стратиграфии ниже- и среднеплейстоценовых отложений юга Архангельской области // Стратиграфия и палеогеография четвертичного периода Севера европейской части СССР. Петрозаводск: Наука, 1977. С. 63–71.
 57. *Кригер Н.И., Курьерова Л.В., Трошенков В.А.* О геологической природе межледниковых отложений у сел. Жидовщина (БССР). Изв. АН СССР. Сер. геол. 1971. № 6. С. 116–121.
 58. *Крукле М., Стеле В.* Миндель-рисские отложения в городе Краслава // Вопросы четвертичной геологии. Рига: Зинатне, 1964. № 3. С. 165–182.
 59. *Левковская Г.М., Анисюткин Н.К.* Первые данные о палинологической характеристике палеолита в разрезе Погребя (среднее Приднестровье) // Четвертичный период. Палеогеография и литология. Кишинев: Штинца, 1989. С. 97–102.
 60. *Марков К. К., Гричук М.П., Лазуков Г.И.* Основные закономерности развития природы территории

- СССР в четвертичном периоде (ледниковом периоде – антропогене). Ч. 1. К VI Конгрессу ИНКВА в Польше. М.: МГУ, 1961. 173 с.
61. *Маркова А.К.* Реконструкция палеоландшафтов лихвинского межледниковья по материалам фаун мелких млекопитающих Восточной Европы // Известия АН. Сер. геог. 2004. №2. С. 39–51.
 62. *Махнач Н.А.* Этапы развития растительности Белоруссии в антропогене. Минск: Наука и техника, 1971. 210 с.
 63. *Махнач Н.А., Якубовская Т.В.* О флоре и растительности Серебряного Рва // Стратиграфия и палеогеография антропогена. Минск: Наука и техника, 1975. С. 5–20.
 64. *Михайлеску К.Д., Маркова А.К., Чепалыга А.А. и др.* Биостратиграфия разреза (лестратотипа) древнеэвксинских отложений у с. Озерное // Бюл. Комис. по изуч. четвертичного периода. № 60. 1991. С. 29–52.
 65. Оледенения среднего плейстоцена / Отв. ред. Величко А.А., Шик С.М. М.: ГЕОС, 2001. 159 с.
 66. *Паришкура С.И.* О палеогеографических условиях нижнего Приднепровья в позднем плиоцене и антропогене (по данным спорово-пыльцевого анализа) // Палинологические исследования осадочных отложений Украины и смежных регионов. Киев: Наукова Думка, 1976. С. 77–86.
 67. *Пашкевич Г.А., Барцевский Н.Е.* Геологическое строение и материалы к обоснованию возраста погребенных аллювиально-озерных осадков Прирпня // Палинологические исследования осадочных отложений Украины и смежных регионов. Киев: Наук. думка, 1976. С. 95–102.
 68. *Писарева В.В.* Флора и растительность межледниковий раннего и среднего плейстоцена центральных районов Восточной Европы // Четвертичная геология и палеогеография России. М.: ГЕОС, 1997. С. 124–133.
 69. *Писарева В.В.* Палеоклиматы плейстоцена Восточно-Европейской равнины // Тез. докл. Международного симпозиума. Петрозаводск, 1998. С. 71, 72.
 70. *Писарева В.В.* Изменение ландшафтов в первой половине среднеледникового климатического ритма в Центральной России // Материалы палинологической конференции. Палинология: стратиграфия и геоэкология. Т. 2. СПб.: ВНИГРИ, 2008. С. 195–197.
 71. *Потапенко Л.М.* Эволюция лихвинского озера бассейна р. Вычегды // История озер в плейстоцене. IV Всесоюз. симпозиум по истории озер. Тез. докладов. Л. 1975. С. 107–113.
 72. Разрезы отложений ледниковых районов Центра Русской равнины / Ред. Марков К.К. М.: МГУ, 1977. 198 с.
 73. *Разумова К.Н.* Днепровские и доднепровские отложения восточной части донского языка днепровского оледенения // Пограничные горизонты неогена и антропогена территории КМА и Верхнего Дона. Воронеж, 1982. С. 32–41.
 74. *Рунков С.И., Большаков В.А., Немцова Г.М. и др.* Опорный разрез плейстоцена у сел. Нароватово на р. Мокша // Бюл. Региональной межведомственной стратиграфической комис. по центру и югу Русской платформы. Вып. 2. М.: Росгеолфонд, 1993. С. 144–152.
 75. *Рылова Т.Б., Савченко И.Е.* Растительность и климат межледниковых интервалов плейстоцена Беларуси по данным палинологических исследований // Литасфера. № 1 (24). Минск, 2006. С. 12–26.
 76. *Санько А.Ф., Величквич Ф.Ю., Рылова Т.Б. и др.* Стратиграфическая схема Беларуси // Литасфера. № 1 (22). Минск, 2005. С. 146–156.
 77. *Сиренко Н.А., Турло С.Н.* Развитие почв и растительности Украины в плиоцене и плейстоцене. Киев. Наук. думка, 1986. 186 с.
 78. *Соколова В.Б., Хомутова В.И.* Средне- и нижнечетвертичные отложения центральной части Вологодской области // Бюл. Комиссии по изучению четвертичного периода. М.: Наука, 1966. № 31. С. 42–56.
 79. *Спиридонова Е.А., Малаховский Д.Б.* О находке лихвинских межледниковых отложений в бассейне верхнего течения р. Ловати // Проблемы палеогеографии. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1965. С. 128–147.
 80. Стратиграфия СССР. Четвертичная система. Полупом 2 / Отв. ред. Краснов И.И. М.: Недра, 1984. 556 с.
 81. *Судакова Н.Г., Большаков В.А., Боярская Т.Д. и др.* Новый разрез четвертичных отложений под Тарусой. Докл. АН СССР. 1982. Т. 267. № 4. С. 909–912.
 82. *Сукачев В.Н., Соколовская В.Т., Банникова П.А.* Новые данные о лихвинской флоре под Москвой // История развития растительного покрова центральных областей европейской части СССР в антропогене. М.: Наука, 1968. С. 22–44.
 83. *Ушко К.А.* Лихвинский (чекалинский) разрез межледниковых озерных отложений // Ледниковый период на территории европейской части СССР и Сибири. М.: Изд-во МГУ, 1959. С. 148–226.
 84. *Ушко К.А.* Сопоставление данных палинологического, палеокарпологического и диатомового анализов при стратиграфических исследованиях межледниковых древнеозерных отложений лихвинского разреза // Методические вопросы палинологии. М.: Наука, 1973. С. 37–43.

85. Хомутова В.И. Палеоботаническое обоснование стратиграфического расчленения средне- и верхнечетвертичных отложений района Вологодской возвышенности и Кубино-Сухонской впадины. Автореф. дис. канд. геогр. наук. Л.: ЛГУ, 1970. 30 с.
86. Хомутова В. И., Соколова В.Б., Буслович А.Л. и др. История развития озер в районах Кубенско-Сухонской впадины и Северных Увалов // История плейстоценовых озер Восточно-Европейской равнины / Отв. ред. Хомутова В.И. СПб. Наука, 1998. С. 75–99.
87. Шараф Ш.Г. Астрономический календарь // Геохронология СССР. Л.: Изд-во Недра, 1974. С. 258–266.
88. Шик С.М. Новые данные о среднеплейстоценовых межледниковых отложениях Смоленской области // Материалы совещания по изучению четвертичного периода. Т. 2. М., 1961. С. 252–258.
89. Шик С.М. Межледниковые отложения Центра Европейской России. (К истории открытия и изучения) // Бюл. Комисс. по изучению четверт. периода. № 66. М.: ГЕОС, 2005. С. 98–106.
90. Шик С.М., Бирюков И.П., Писарева В.В., Анциферова Г.А. Палеозера Рославльского стратотипического района // История плейстоценовых озер Восточно-Европейской равнины / Отв. Ред. Хомутова В.И. СПб. Наука, 1998. С. 299–309.
91. Шик С.М., Писарева В.В. Основные закономерности распространения плейстоценовых озер на Восточно-Европейской равнине. Хроностратиграфические подразделения плейстоцена // История плейстоценовых озер Восточно-Европейской равнины. СПб., 1998. С. 8–23.
92. Эрд К. Палинологическое обоснование расчленения среднего плейстоцена ГДР // Геология и фауна нижнего и среднего плейстоцена Европы / Отв. ред. Никифорова К. В. М.: Наука, 1972. С. 76–94.
93. Якубовская Т.В. Палеогеография лихвинского межледниковья Гродненского Поманья. Минск.: Наука и техника, 1976. 299 с.
94. Яхимович В.Л., Немкова В.К., Семенов И.Н. Стратиграфия плиоцен-плейстоценовых отложений Тимано-Уральской области и их корреляция по Предуралью. К IX Конгрессу ИНКВА. Новая Зеландия. М.: Наука, 1973. 100 с.
95. Яхимович В.Л., Немкова В.К., Сиднев А.В. и др. Плейстоцен Предуралья / Отв. ред. Яхимович В.Л. М.: Наука, 1987. 112 с.
96. Caspers G., Jordan H., Merkt J. u др. Holstein – Warmzeit // Das Quartar Deutschlands. Gebrüder Borntraeger Berlin–Stuttgart, 1995. S. 32–37.
97. Cepek A.G., Erd K. Das Holstein – Interglacial im Raum Neuruppin – ein neues pollenstratigraphisches Richtprofil und seine quartergeologische Bedeutung // Z. geol. Wiss. 1975. № 3 (9). S. 1151–1178.
98. Cepek A.G., Erd K., Zwirner R. Drei Interglaciale in einer mittel-bis jungpleistozanen Schichtenfolge ostlich von Berlin // Zentr. angew. Geol. 27. 1981. № 9. S. 397–405.
99. Eissman L. Meere und Inlandeise am Sudrand der Norddeutschen Senke Tagungsband und Exkursionsführer der 73. Tagung der Arbeitsgemeinschaft Norddeutscher Geologen von 6 bis 9 Juni 2006 in Halle (Salle), 2006. S. 12–16.
100. Gibbard P.L., West R.G. Quarter chronostratigraphy the nomenclature of terrestrial sequences // Boreas, 2000. № 29. P. 329–336.
101. Kondratene O., Seiriene V. Vegetation and climate of the Butenai Interglacial (Holsteinian) in Lithuania // Geol. Quaterly. 2003. № 47 (2). P. 139–148.
102. Lindner L., Yelovicheva Ja. Firsttentative correlation scheme of Glacial and interglacial units in the Pleistocene of Poland and Belarus // Quaternary Studies in Poland. Warszawa. 1998. V. 15. P. 27–35.
103. Mojski J.E. Europa w plejstocenie. Warszawa, 2005. 333 s.
104. Muller H. Pollenanalytische Untersuchungen und Jahresschichtenzahlungen an der holsteinzeitlichen Kieselgur von Munster – Brelow. Geol. Jb. A 21. Hannover, 1974. S. 107–140.
105. Turner C. The correlation and duration of Middle Pleistocene interglacial periods in northwest Europe // After Australopithecines. Hague. 1975. P. 259–308.
106. West R.G. The pre-glacial Pleistocene of the Norfolk and Suffolk Coasts. Cambridge University Press., 1980. 203 p.
107. Zagwijn W.H. An outline of the Quaternary stratigraphy of the Netherlands // Geol. Mijnbouw. 1985. V. 64. № 1. P. 17–24.

Reconstruction of Palaeoenvironments of Likhvin (Holstein) Interglacial and the Subsequent in Eastern Europe

V.V. Pisareva

Institute of geography RAS Moscow

This paper represents palaeoenvironmental reconstructions for Likhvin interglacial and the transition to subsequent glaciation. Three warmings of interstadial rang have been established within this transitional period. The earliest Kosha interstadial was relatively warm. Subsequent Bulatovo and Mar'ino interstadials were distinct by more continental and colder climatic conditions.