

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ, ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ И ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ БЕЛАРУСИ

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ



Геохимические, геофизические и геологические исследования земной коры Беларуси: Сб. научн. ст. /Под ред. акад. Р.Г.Гарецкого. – Мн.: Институт геологических наук АНБ, 1997. –164 с. – ISBN 985-6117-19-4.

Освещаются состояние и первоочередные задачи исследования некоторых основных региональных проблем в области геохимии гипергенеза, лито-гидрогеохимии и геохимии ландшафтов, гидрогеологии, физики Земли и геотермии, литологии осадочного чехла, геотектоники, геологии антропогена и кристаллического фундамента, современных геологических процессов. Дан обзор основных достижений Института геологических наук АН Беларуси за 20 лет со дня его основания.

Сборник рассчитан на сотрудников научно-исследовательских и производственных организаций геологического профиля.

Научный редактор
академик Р.Г.Гарецкий

Рецензент

доктор геол.-минер. наук, профессор
Р.Е.Айзберг

ISBN 985-6117-19-4

© Институт геологических наук
АН Беларуси, 1997

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий сборник посвящен 20-летию Института геологических наук Академии наук Беларуси. Как видно из представленных в нем материалов, белорусские ученые-геологи за этот период внесли определенный вклад в развитие фундаментальных основ наук о Земле, особенно связанных с такими направлениями как геология антропогена, геотектоника, литология и геохимия осадочного покрова, геохимия гипергенеза и ландшафтов, физика Земли. Существенно расширились представления о строении, условиях формирования и развития земных недр Беларуси и прилегающих регионов, раздвинулись горизонты поиска и прогноза минерального сырья. Получил развитие ряд новых научных направлений, укрепились связи с практикой. Расширилось научное сотрудничество с геологами зарубежных стран. Институт стал одним из ведущих геологических центров на западе Восточно-Европейской платформы. Путь был нелегким, отмечен рядом нереализованных научных стремлений. В третьем десятилетии предстоит решать новые научные задачи.

Основная часть сборника освещает некоторые решаемые ныне региональные проблемы в области геохимического, геофизического и геологического изучения земной коры территории Беларуси.

Важнейшими геохимическими задачами изучения зоны гипергенеза выдвинулись познание процессов гипергенной миграции элементов в связи с подтоком глубинного вещества и энергии, геохимической индикации условий литогенеза, а также динамики геохимической среды при современных геологических и техногенных процессах. Первая группа проблем направлена на познание глубинных недр и поиск полезных ископаемых, вторые – на решение экологических ситуаций и охрану окружающей среды. Изучение радиогеохимических провинций ведется с учетом литогеохимических особенностей покровной толщи территории и элементарных ландшафтов и специфики проявления ореолов рассеяния радионуклидов после аварии на Чернобыльской АЭС. Познание фракционирования изотопов в подземной гидросфере, выяснение продуктов катагенеза с позиций литогидрогеохимического направления позволит решить в ближайшие годы ряд региональных вопросов глубинного породо- и минералообразования, формирования месторождений нефти, газа и других полезных ископаемых.

Геофизические проблемы, материалы, которые читатель найдет в сборнике, связаны с комплексированием геофизических полей, формирующихся при образовании различных геологических тел.

должны являться обязательным элементом исследований структуры гидрографической сети и ее фрагментов, гидрологического режима водоемов и водотоков, использоваться при выяснении природы озерных котловин и речных долин, палеогеографических (особенно палеопотамологических) реконструкциях, поисках полезных ископаемых. Новейшая перестройка структурного плана, появление регионального перекоса к Прибалтике, оформление Черноморско-Балтийского водораздела и другие палеогеографические изменения свидетельствуют о том, что гидрографическая сеть даже на рубеже неогена и антропогена существенно отличалась от современной, которая наследует ее лишь фрагментами. Ряд важных черт строения и расположения речных долин и озерных котловин непосредственно отражают структуру ледниковых покровов.

Анализ накопленной к настоящему времени неотектонической информации свидетельствует о том, что проблема характера и природы новейших процессов в Беларуси может быть решена лишь при условии распространения таких исследований на более обширный регион с общими особенностями геологического развития в кайнозое и особенно в плейстоцене. Таким регионом являются те части Европы, которые в основном совпадают с областью скандинавского древнематерикового оледенения четвертичного (антропогенного) периода. Главными факторами, обусловившими специфику неотектонического развития, здесь явились заложение и развитие котловины Балтийского моря, а также относительное поднятие Украинского щита, Воронежской антеклизы и других структур по периферии ледниковой области. При этом ведущую роль в появлении понижения, занятого Балтикой, сыграли не экзарационные процессы, а заложение в середине плейстоцена неотектонической синеклизы. Территория Беларуси локализуется на юго-восточном крыле этой крупной новейшей структуры.

Ныне выявлен ряд признаков (характер сейсмичности, тепловой поток, ход нисходящих движений и др.), которые указывают на то, что, скорее всего, названная синеклиза представляет собой начальную фазу развития молодого рифта. Поэтому для установления закономерностей эволюции этой рождающейся структуры и обусловленных ее развитием тектонических, сейсмических, геотермических и других процессов следует выполнить сравнительный анализ названного современного рифта с хорошо изученными структурами этого типа (Припятский, Красноморский, Североморский, Байкальский и др.). Результаты таких исследований явятся заметным вкладом в разработку теории неогеодинамики Европейского континента, позволят полнее понять особенности развития локальных структур, а также решить многие прикладные проблемы (прогноз полезных ископаемых, использование подземного тепла, сеймотектоническое районирование, выявление хода современных вертикальных и горизонтальных движений и т.п.).

Реализация упомянутой программы потребует привлечения к неотектоническим исследованиям специалистов многих государств и прежде всего республик запада бывшего СССР, Польши, Германии и других стран, примыкающих к Балтийскому морю. Результатом выполнения этой международной программы станет составление неогеодинамической карты области скандинавского оледенения Европы.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СТРАТИГРАФИИ НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА БЕЛАРУСИ

Беларусь по мощности плейстоценовых образований, степени выраженности в дневном и погребенном рельефе следов аккумулятивной и эрозионной деятельности материковых оледенений, создаваемых ими гляциодинамических структур, по представительству в разрезе межледниковых, межстадиальных и перигляциальных отложений с разнообразной, хорошо изученной биотой по праву занимает центральное место среди важнейших страторегионов древнеледниковой области Восточно-Европейской платформы. Проблема детального стратиграфического расчленения плейстоценовой толщи Беларуси и смежных территорий приобрела в настоящее время особую актуальность как в связи с развернувшейся в стране крупномасштабной геологической съемкой, направленной в первую очередь на прогнозирование и поиск полезных ископаемых, так и на фоне чрезвычайно обострившейся экологической ситуации, затрагивающей не только приповерхностные, но и более глубокие отложения.

Единой, надежно обоснованной стратиграфической шкалы плейстоцена, полностью отвечающей современному уровню знаний о строении четвертичной толщи Беларуси, в настоящее время нет. Геологи-производственники вынуждены пользоваться утвержденной в 1982 г. МСК СССР стратиграфической шкалой, которая уже давно не отвечает потребностям сегодняшнего дня, так как слишком упрощенно трактует строение нижнего и среднего разделов плейстоцена. Стратиграфическая схема Л. Н. Вознячука (1985), наоборот, чрезвычайно усложнена и не во всех своих деталях достаточно обоснована. Стратиграфические схемы других авторов [21, 23, 31, 32] также не лишены недостатков и, кроме того, ограничивают плейстоцен рамками палеомагнитной эпохи Брунес (0,73 млн л.н.).

Коллектив сотрудников лаборатории геологии антропогена Института геологических наук АН Беларуси работает над созданием новой стратиграфической шкалы плейстоцена, принципиальная основа которой изложена в предварительных публикациях [14, 48]. В настоящей работе рассматриваются стратиграфические горизонты нижнего и среднего плейстоцена Беларуси, расположенные в хронологической последовательности (таблица).

Эоплейстоценовые образования развиты преимущественно в южной и центральной частях Беларуси, достигая в понижениях субчетвертичного рельефа мощности 30-40 м. Обычно это чередующиеся в разрезе прослой алевритов, глин, лессоподобных супесей, мелко- и тонкозернистых песков, в которых иногда встречаются прослой и небольшие линзы органогенных (торф, гиттия) и гумусированных пород, которые свидетельствуют о неоднократных сменах периодов относительного потепления, не достигавших уровня межледниковий, периодами похолоданий, не приводивших к возникновению на территории Беларуси обстановки настоящего оледенения. В сравне-

Таблица. Стратиграфическая схема среднего плейстоцена Беларуси

| Система | Отдел | Звено | Горизонты предлагаемой схемы | Звено | Горизонты региональной унифицированной схемы плейстоцена Беларуси (1982) |
|--------------|------------|----------|------------------------------|-------------|--|
| Четвертичная | Плейстоцен | Верх-нес | Днепровский | Среднее | Днепровский |
| | | Среднее | Александрыйский | | Александрыйский |
| | | | Березинский | Березинский | |
| | | | Витебский | Беловежский | |
| | | | Западнодвинский | | |
| | | | Беловежский | | |
| | | | Ясельдинский | Наревский | |
| | | | Корчевский | | |
| | | | Наревский | | |
| | | Ниж-нес | Брестский (эоплейстоцен) | Брестский | |

Палеофлористическими границами эоплейстоцена следует считать позднеплиоценовую флору Дворца [12] с явно холодостойкой флорой верхнедворецкой подзоны [25], с одной стороны, и перигляциальные флоры древнейшего оледенения наподобие сивковских флор Гродненщины [24, 42] – с другой. Хотя территория Беларуси не слишком благоприятный объект для изучения эоплейстоценовых отложений, однако уже сейчас вполне очевидно, что следует проводить четкую грань между эоплейстоценовыми и так называемыми брестским и предледниковыми образованиями. Если для первых характерны своеобразные, по составу промежуточные между плиоценом и плейстоценом флоры шлавско-даумантайского типа [6], то для других типичны находки аллохтонных семенных флор и спорово-пыльцевых комплексов, сформировавшихся в обстановке перигляциальной зоны наревского оледенения [14] и относящихся уже к гляциоплейстоцену.

Энтомофауна из отложений этого горизонта содержит до 25% экзотических видов, которых пока не удается определить по отдельным склеритам. Отмечено отсутствие термофильных элементов. В отложениях, сформировавшихся в относительно теплые отрезки времени, встречены виды различных радужниц родов *Donacia* и *Plateumaris*, жукелиц *Pterostichus minor* Gyll.

Л. Судя по фауне насекомых, климат этого времени неоднократно менялся, а в средней части отложений отмечены виды, характерные для перигляциальной зоны.

Морена на ревяского оледенения в Беларуси обнаружена всего в нескольких пунктах (Корчево, вблизи Березы, окрестности Минска. Жлобина, Верхнее Березино). Разрозненные пятна ее уцелели главным образом в депрессиях ледникового ложа и на отдельных платообразных возвышенностях доледникового рельефа. Наревская морена является древнейшей в плейстоцене Беларуси. Ее нельзя сопоставлять с более молодой и широко развитой морской, которая подстилает озерные образования беловежского межледникового. Наревская морена представлена обычно маломощными валунными суглинками и супесями зеленовато-серого, темно-бурого и темно-серого цвета, которые залегают на породах самого различного возраста, от эоплейстоцена и плиоцена до девона и протерозоя. Наревской морене свойственна сложная и богатая ассоциация минералов, которая возникла в результате непосредственной денудации разнообразных доледниковых пород древнейшим ледником. Если допустить, что во всех перечисленных выше пунктах корчевские межледниковые отложения и подстилающая их наревская морена находятся в ненарушенном залегании, то положение границ максимального распространения наревского ледникового покрова может быть приблизительно намечено по северной части Полесской низины. Во многих местах морена уничтожена ледниковой эрозией, и сохранились лишь ее редкие изолированные останцы, а также нерасчлененные водно-ледниковые и перигляциальные пески, супеси и глины.

Корчевские межледниковые флоры, кроме стратотипического разреза Корчево на Новогрудской возвышенности [11, 19, 26, 43], изучены в скважинах у д. Мачулищи Минской области [27], у д. Химы близ Рогачева [13], у д. Постоново Березовского района Брестской области [14]. По палинологическим данным [4] в корчевском межледниковье выделяется 5 палинозон (снизу вверх): К₁ – береза, сосна, ель; К₂ – сосна, дуб, вяз, липа, ольха; К₃ – ольха, дуб, вяз, липа, граб, орешник; К₄ – сосна, дуб, вяз, липа; К₅ – сосна, береза.

Для пыльцевых диаграмм характерно почти одновременное появление пыльцы дуба, вяза, липы, ольхи. Затем отмечается кульминация пыльцы смешанного дубового леса, граба, ольхи и орешника (максимумы *Carpinus* и *Corylus* невелика). Выше кульминирует пыльца дуба при заметном снижении участия *Ulmus* и *Tilia* и почти полном исчезновении пыльцевых зерен *Carpinus* и *Corylus*.

В составе палинофлоры отмечены такие экзоты как *Pinus sect. Cembrae* Spach., *P. sect. Strobus* Shaw., *Picea sect. Omorica* Willkm., *Taxus*, *Celtis?*, *Vitis?*, *Selaginella* sp., *Azolla* sp.

Семенные флоры корчевского типа имеют несколько характерных особенностей, позволяющих довольно легко отличать их от других межледниковых флор. Это, прежде всего, высокая степень экзотичности, связанная с широким участием в растительном покрове группы плиоцен-плейстоценовых видов (*Azolla interglacialis*, *Potamogeton perforatus*, *Stratiotes goretskyi*, *Carex paucifloroides*, *Carex rostrata-pliocenica*, *Alisma minimum*, *Ranunculus* e gr. *scele-ratoides*) и др. Немало и других вымерших, собственно плейстоценовых, а также стенохронных корчевских видов (*Scirpus kreczetoviczii*, *Caulinia antiqua*, *Aldrovanda zussii*). В группе трав корчевской флоры преобладают виды с широким диапазоном приспособительных реакций, т.е. эвритермных растений.

phaea, *Dulichium* и др. указывают на достаточно высокую термальную требовательность водно-болотной флоры корчевского времени. Для лесных сообществ характерно преобладание хвойных, в частности светлохвойных (*Pinus*, *Larix*) лесообразующих пород в комплексе с *Betula* и *Alnus*, при незначительной роли неморального элемента. Слабое представительство в семенных флорах остатков широколиственных пород связано в первую очередь с тафономией этих флор, а также с плохой сохранностью в ископаемом состоянии плодов дуба и вяза, однако на фоне других межледниковых флор с обширным комплексом древесных пород корчевская флора выглядит скромнее.

Корчевские отложения характеризуются следующими видами фауны: *Elaphrus riparius* L., *Notiophilus palustris* Dft., *Bembidion* aff. *guttula* F., *Odocantha melanura* L., *Colymbetes paykulli* Er., *Coelostoma orbiculare* F., *Donacia versicolorea* Brahm. и др. Во время похолоданий отмечен долгоносик *Notaris aethiops* F. Судя по постоянному присутствию фитофагов на хвойных породах деревьев — долгоносика рода *Hylobius* и короеда *Blastophagus piniperda* L., среди древесной растительности доминировали хвойные породы деревьев. В озерных отложениях, разделяющих две органогенные толщи, в разрезе Корчево найдены вымерший пилполющик *Morychus michailovsky*, *Byrrhus* aff. *jasciatus* Frst. и *B.pihula* L. Корчевская фауна включает экзотические виды жесткокрылых. Тонкая микроскульптура на склеритах из корчевских отложений сглажена на поднятых участках междурядий, но сохранилась в углублениях. Она значительно расширена и сглажена.

Фауна мелких млекопитающих Корчевского времени (*Mimomys intermedius*, *Pitymus hintoni*, *Microtus ratticeps*, *M.nivaloides*, *Trogotherium cuvieri*, *Dicrostonyx* sp. и др.) соответствует одному из ранних этапов развития тираспольского фаунистического комплекса.

Корреляция корчевского межледниковья в настоящее время весьма проблематична, так как в соседних регионах биостратиграфические данные по отложениям подобного возраста скудны. С корчевской семенной флорой можно обоснованно сопоставлять фрагментарную флору из нижней части разреза Акулово под Москвой [10,30]. На территории Прибалтики отложения этого возраста не установлены, а в Польше стратиграфическим аналогом корчевского межледниковья является интергляциал Пшасныш, охарактеризованный спорово-пыльцевой диаграммой, мало подобной на корчевскую.

К ясельдинскому ледниковому горизонту относится сложный комплекс ледниковых, водно-ледниковых и перигляциальных образований, генетически связанных с перекрывающими их беловежскими межледниковыми осадками. Среди них наибольшую роль играют моренные супеси и суглинки. Они распространены шире и имеют большую мощность, чем наревская морена. Это самая мощная морена юго-западной части Беларуси, где она является маркирующим горизонтом в плейстоценовом разрезе. Самые южные находки ясельдинской морены и беловежских осадков в республике расположены по линии Ивацевичи—Старобин—Речица, которую условно можно принять за границу максимальной стадии ясельдинского оледенения. В большинстве скважин центральной и северной Беларуси ясельдинская морена залегает на глубинах порядка 70-100 м под беловежскими осадками. В то же время вблизи границы максимального распространения морену этого оледенения можно обнаружить неглубоко от дневной поверхности. В окрестностях Березы, например, имеется крупный массив ясельдинско-беловежских отложений, в интервале глубин от 10 до 40 и более метров. В Любанском районе (разрез Костени) ясельдинская морена залегает практически на поверхности. Ясельдин-

песков. Ясельдинская морена содержит довольно много отторженцев меловых и палеогеновых пород, которые местами многократно чередуются с валунными суглинками и супесями, придавая им чешуйчатый характер. В отличие от более молодых моренных отложений во фракции гравия ясельдинской морены преобладают обломки осадочных пород над обломками изверженных и метаморфических пород

В перигляциальных отложениях, подстилающих ясельдинскую морену, встречены тундровые жужелицы, включающие *Diacheila polita* Gyll., *Pterostichus (Cryobius) spp.* и др. В отложениях, перекрывающих морену, также найдена разнообразная тундровая энтомофауна (*Diacheila polita* Gyll., *Bembidion (Peryphus) dauricum* Motsch., *Pterostichus (Stereocerus) haematopus* Dej., *P. (Lyperopherus) vermiculosus* Men., *P. (Cryobius) ex gr. pinguedineus* Eschsch., *Lepyryus nordenskjoldi* Faust. и др.), свидетельствующая о сравнительно продолжительном времени сохранения перигляциальной обстановки после отступления ледника. Для этих отложений характерен, по-видимому, вымерший подвид *Pterostichus ravus* Lutsch подрода *Derus*, живущий в настоящее время в горах Забайкалья и Монголии.

К беловежскому межледниковью авторы относят отложения с ископаемыми флорой, фаунами и спорово-пыльцевыми спектрами, которые до недавнего времени большинством исследователей относились к так называемому "шкловскому" межледниковью, занимавшему, по их представлению, в разрезе плейстоцена верхнюю часть среднеплейстоценовой толщи. Углубленные палеоботанические исследования отложений этого типа медленно, но неуклонно склоняли к убеждению, что это не средне-, а раннеплейстоценовые образования, как об этом с самого начала говорил Л.Н.Вознячук (1961, 1965, 1967). История развития представлений о возрасте отложений беловежского (шкловского, рославльского, одинцовского) межледниковья весьма динамична, насыщена, отражена во множестве публикаций на эту тему [22] и не является предметом рассмотрения настоящей работы. Следует лишь заметить, что, несмотря на очевидность и доказательность новых биостратиграфических материалов, отдельные исследователи продолжают оставаться на старых позициях и даже пытаются как-то модернизировать свою стратиграфическую концепцию, противопоставляя беловежское и шкловское межледниковья как самостоятельные, отстаивая правильность выделения вымерших плейстоценовых видов и т.д. Некоторую сложность для окончательного решения проблемы одновозрастности отложений беловежского и шкловского типов представляет трудодоступность (залегание на большой глубине) и недоизученность стратотипа беловежского межледниковья в разрезе Борки в Беловежской пуще. Тем не менее спорово-пыльцевая диаграмма этого разреза хорошо сопоставляется с диаграммами шкловского (рославльского) типа, а семенная флора при всей ее фрагментарности имеет явные черты архаичности [3].

По материалам спорово-пыльцевых исследований многих разрезов беловежского межледниковья Беларуси [14, 34, 36 и др.], микростратиграфия межморенной (ясельдинско-западнодвинской) толщи выглядит следующим образом.

Ясельдинское позднеледниковье:

NAP - 50, *Betula* (в т.ч. *Betula nana* и *B. humilis*) - 94, *Juniperus* - 2, *Larix* - 5, *Picea* - 1,5, *Pinus* - 21, *Salix* - 1,5, *Artemisia* - 64, *Cyperaceae* - 30, *Poaceae* - 38, *Chenopodiaceae* - 6, *Ephedra* - 1, *Ranunculaceae* - 6, *Caryophyllaceae* - 1, *Vaterrianaceae* - 1.

B₂ – сосны – 82, березы – 32, лиственницы – 2, ели – 2, ольхи – 3, дуба – 2, липы – 0,5, вяза – 0,3.

B₃ – сосны – 84, березы – 30, лиственницы – 2, ели – 2, можжевельника – 2, дуба – 19, вяза – 10, ольхи – 9 (иногда отсутствует), липы – 1, клена – 1, орешника – 1, ясеня – 1, граба – 1.

B₄ – дуба – 24, вяза – 25, липы – 10, клена – 2, ясеня, граба, бирючина – 1,5, ольхи – 30, орешника – 69, сосны – 77, березы – 15.

B₅ – пихты – 7, ели – 22, дуба – 40, липы – 12, вяза – 16, орешника – 60, ольхи – 33, сосны – 80, березы – 21.

B₆ – сосны – 73, ели – 16, березы – 23, ольхи – 5, дуба – 4, липы – 3, вяза – 2.

B₇ – сосны – 94, ели – 5, березы – 12.

B₈ – сосны – 95, ели – 13, лиственницы – 2, пихты – 1, березы – 23, NAP – 13.

Западнодвинское (ведричское?) раннеледниковье:

NAP – 36, *Betula* – 64, *Pinus* – 83, *Picea* – 5, *Larix* – 1, *Abies* – 1, *Salix* – 7,5, *Artemisia* – 77, *Poaceae* – 37, *Chenopodiaceae* – 21, *Cyperaceae* – 42, *Alnaster*, *Selaginella selaginoides*.

Отличительными особенностями спорово-пыльцевых диаграмм беловежских отложений юго-западной Беларуси являются:

значительное участие пыльцы *Larix* и *Picea* в начале межледниковья;

неодновременное появление пыльцы широколиственных пород: сначала в существенном количестве появляются *Quercus* и *Ulmus*, позднее одновременно – *Tilia* и *Corylus*;

преобладание пыльцевых зерен *Quercus* и *Ulmus* среди пыльцы широколиственных пород;

появление пыльцы *Alnus* наблюдается либо одновременно с *Quercus* и *Ulmus*, либо позднее, вместе с *Tilia* и *Corylus*;

в заключительной фазе климатического оптимума при сохранении высокого содержания пыльцы широколиственных пород, орешника и ольхи отмечается более или менее значительное количество пыльцы темнохвойных пород (*Abies* и *Picea*);

присутствие таких экзотических элементов флоры как *Taxus*, *Pinus sect. Cembrae*, *F. presibirica* Anan., *Ligustrum*, *Selaginella sp.*

Диаграммы одновозрастных разрезов юго-восточной и центральной Беларуси имеют лишь небольшие отличия регионального плана. На территории Польши диаграммы беловежского межледниковья хорошо сопоставляются с диаграммами фердинандовского интергляциала [14].

На территории Беларуси хорошие семенные флоры беловежского межледниковья кроме упомянутого разреза Борки изучены в обнажениях Нижнинский Ров, Костеши, Обухово, Николаево, Мотоль и в многочисленных скважинах. Этот же тип флор четко прослеживается в соседних с Беларусью областях России, вплоть до Московской, Калужской и Ивановской [9]. Обобщенный анализ этих флор позволил выделить несколько главных отличительных их особенностей.

Прежде всего – это отчетливо выраженный лесной облик воспроизводимой растительности, складывающийся в результате неперемного участия большой группы древесных пород и кустарников, нередко представленных в

принадлежит хвойным, в частности светлохвойным *Larix* типа европейской *decidua* и обычной *Pinus sylvestris*, представленной, как правило, особой болотной флорой с мелкими, нетипичными для этого вида шишками. Остатки *Picea* не столь обильны, но наряду с широко распространенной европейской *P. abies* иногда встречается какой-то экзотический вид из секции *Omorica*. Более разнообразна группа лиственных пород, представленных в основном европейскими видами *Quercus*, *Tilia*, *Acer*, *Carpinus*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Betula*, *Alnus*, *Frangula*, *Crataegus*, *Swida*, *Sambucus*, *Prunus*, *Padus*, *Cotoneaster*, *Viburnum*, но встречаются чуждые виды *Tilia*, *Acer*, *Corylus*, вымерший *Carpinus betuloides*, не вполне современные *Alnus*. Этот своеобразный комплекс хвойно-широколиственного типа единственный в своем роде среди других межледниковых флор раннего – среднего плейстоцена и, благодаря наличию архаичных форм, чем-то напоминает позднелиоценовые лесные сообщества Беларуси, для которых характерно близкое соотношение количественного и качественного состава хвойных и широколиственных пород.

Другую отличительную особенность беловежских флор составляют редкое обилие остатков и разнообразие состава травянистых растений, свидетельствующие о существовании в это время гармонично сложенных, ценотически насыщенных растительных сообществ. Это черты присуща прежде всего флорам, которые происходят из осадков водоемов старичного типа. Сводный список флор беловежского времени [9] показывает высокое систематическое разнообразие многих родов водных, водно-болотных и наземных трав (*Sparganium*, *Potamogeton*, *Najas*, *Caulinia*, *Scirpus*, *Carex*, *Nymphaea*, *Ranunculus*, *Potentilla* и др.), представленных не только широко распространенными, но и ныне редкими видами, изменившими свою экологию, а то и вовсе угасающими. При этом некоторые виды термофильного бразениевого комплекса, не только современные, но и вымершие, бывают в беловежских флорах довольно обильными. В ряду *Brasenia* в эту группу входят: *Salvinia*, *Potentilla*, некоторые *Potamogeton*, *Caulinia*, *Caldesia*, *Stratiotes*, *Dulichium*, *Nymphaea*, *Nuphar*, *Aldrovanda* и др. Флора травянистых растений беловежского времени самая богатая за всю историю плейстоцена, и эта ее особенность обычно проявляется даже при изучении фрагментарных “керновых” флор.

Наряду с указанными чисто внешними, легко контактируемыми признаками, образно говоря, “физиономического” плана, беловежские флоры имеют отличительные особенности глубокого, эволюционного характера, позволяющие не только безошибочно определять их принадлежность к определенной группе ископаемых флор, но и уверенно говорить о значительной древности всей этой группы. Речь идет о вымерших, унаследованных от неогена или выработанных в недрах самой плейстоценовой флоры видах, имеющих определенный возрастной диапазон и в известной мере играющих роль руководящих форм, хотя на практике более надежным возрастным критерием является сочетание таких видов. Экзотический элемент флор беловежского времени составляют следующие вымершие или ныне чуждые современной европейской флоре виды трав: *Selaginella tetraedra*, *Isoetes rugosa*, *Pilularia borysthena*, *Azolla interglacialis*, *A.pseudopinnata*, *Sparganium cf. crassum*, *S. cf. stenophyllum*, *Potamogeton sarjanensis*, *P.perforatus*, *P.dorofeevii*, *P.drinensis*, *P.pseudorutilus*, *P.pannosus*, *Caulinia macrosperma*, *C.sukaczewii*, *C.interglacialis*, *Stratiotes brevispermus*, *Scirpus atroviroides*, *S.smithii*, *Dulichium arundinaceum*, *Carex paucifloroides*, *Brasenia borysthena*, *Euryale bjelorussica*, *Nymphaea cinerea*, *N. cf. pussila*, *Ranunculus cf. sceleratoides*, *Aldrovanda borysthena*, *Hypericum pleistocenicum*. Доля экзотического элемента, включая чуждые и вымершие

аналогичного показателя для флор корчевского типа. Типичным для беловежских флор сочетанием вымерших видов можно считать: *Brasenia borysthena* s.s., *Caulinia macrosperma*, *Nymphaea ctnerea*, *Aldrovanda borysthena*, *Isoetes rugosa*, *Potamogeton arjanensis*. Эти виды если и встречаются иногда во флорах других межледниковий, то представлены особыми популяциями или иными таксонами внутривидового ранга и уж, во всяком случае, выступают в совершенно ином окружении.

Беловежские отложения характеризуются развитой и разнообразной ископаемой энтомофауной, состоящей из обитателей смешанных хвойно-широколиственных лесов: *Oodes helopioides* F., *Chlaenius tristis* Schall., *Bembidion foris* Pz., *Pterostichus aterrimus* Hbst., *P. nigrita* F., *P. minor* Gyll., *Coelostoma orbiculare* F., *Sinodendron cylindricum* L., *Donacia obscura* Gyll., *Plateumaris braccata* Scop., *Curculio (s.str.) sp.* и др. Отмечены и экзотические виды, пока не определенные, но не встреченные в отложениях другого возраста. В конце межледниковья появляются бореальные *Chlaenius costulatus* Motsch., *Ephialtes rivularis* Gyll. и др. Сохранена тонкая микроскульптура у последнего вида переходного типа от корчевской к среднеплейстоценовой, отмечены расширение бороздок, их утолщение, что приводит к исчезновению иризирующего блеска надкрылий.

Диатомовая флора беловежского межледниковья Беларуси детально изучена в 6 разрезах, в том числе и в стратотипе Борки [36, 39, 40, 44]. Для нее характерны следующие отличительные особенности: а) высокое содержание вымерших плиоцен-плейстоценовых форм (*Cyclotella radiosa* var. *plioaenica* (Krasske) Hakansson — до 30% и *C. radiosa* var. *richvinensis* (Jouse) Log. — до 25%); б) значительное участие видов — индикаторов беловежского межледниковья (*Cyclotella reczickiae* Churs. et Log. — до 16%, *Stephanodiscus determinatus* Churs. — до 16%, *S. styliferum* Churs. — 2–4%, *S. apipunctatus* Churs. et Log. — до 17%, *Navicula variabilis* Churs. et Log. — до 3,4%, *N. jentzschii f. kuptzoviae* Churs. — до 4,1%); в) высокая численность таксонов, впервые выделенных в составе беловежской флоры (*Cyclotella reczickiae* var. *diversa* Log. — до 41,4%, *Stephanodiscus peculiaris* Churs. — до 27%), но сохранившихся в незначительном количестве также в микулинской реликтовой флоре; г) интенсивное развитие *Stephanodiscus niagarae* var. *insuetus* Churs. et Log. — до 33%, вымершего к концу среднего плейстоцена, и переходных форм от *S. niagarae* var. *insuetus* Churs. et Log. к *S. rotula* (Kütz.) Hendey. На основании сходства доминантных и вымерших видов флора диатомей беловежского межледниковья Беларуси вполне сопоставима с одновозрастными диатомовыми флорами мучкапского межледниковья центральных районов России [87] и фердинандовского интергляциала Польши [40].

Диатомовая флора ведричского похолодания зафиксирована лишь в разрезе скв. 55Б у д. Красная Дуброва на глубине 31,4–34,4 м. Она представлена очень мелкими и нередко уродливыми экземплярами литоральных видов *Fragilaria*, *Amphora pediculus* Kütz., *Opephora martyi* Herib., *Gyrosigma attenuatum* (Kütz.) Rabenh. и др., что указывает на крайне неблагоприятные условия их существования в древнем бассейне.

Отложения за паднодвинского ледникового горизонта представлены в основном перигляциальными породами (суглинками, супесями, песками, часто гумусированными), которые залегают между толщами беловежского и витебского межледниковий или между так называемыми нижним и верхним оптимумами шкловского (рославльского) межледниковья. Находки

циальных отложений исчисляется в них несколькими метрами. Морена западнодвинского оледенения имеется на северо-востоке Беларуси, где генетически связана с перекрывающими ее озерными осадками витебского (смоленского) межледникового. Не исключена также вероятность находок западнодвинской морены и на северо-западе, поскольку морена, подстилающая межледниковые образования в разрезах Снайгупеле и Буйвиджяй, обнаружена на крайнем юге Литвы и имеет довольно большую мощность. Границу максимального распространения западнодвинского оледенения можно условно провести по линии, разделяющей два рассматриваемых выше типа разрезов витебских отложений, залегающих на морене и перигляциальных образованиях. С учетом расположения соседних разрезов Литвы (Снайгупеле, Буйвиджяй), Латвии (Жидини) и России (Смоленский Брод, Рославль) граница оледенения на западе приблизительно совпадает с государственной границей между Беларусью и Литвой. На Латгальской возвышенности западнодвинский ледник, по-видимому, образовал крупный угловой массив, восточное крыло которого опускалось на Полоцк, Сенно, Кричев. Далее границу оледенения можно наметить севернее Рославля.

Межледниковые флоры, которые на основании палеокарпологических или спорово-пыльцевых данных, а иногда тех и других вместе, можно уверенно относить к витебскому межледниковью, пока немногочисленны, но их распространение по всей средней полосе Восточно-Европейской равнины, от Литвы до Поволжья, позволяет надеяться на новые находки подобного рода. На территории Беларуси такие флоры установлены в разрезах Нижнинский Ров, Пушкари, Кричев, а за ее пределами — на территории Литвы (Снайгупеле, Буйвиджяй), Смоленской (Смоленский Брод, Кондраты), Калининской (Тяглицы) и Горьковской (Силинский Майдан) областей. Анализ палеоботанических материалов прошлых лет показывает, что в научном обиходе, наряду с очень характерными, подтверждающими типичными признаками этой группы семенными флорами или спорово-пыльцевыми диаграммами, имеется немало фрагментарных или невыразительных флор и диаграмм, которые либо оставлены в качестве проблематичных, либо ошибочно идентифицируются с другими межледниковыми со сходным типом развития природной обстановки. Особенно велика вероятность отнесения образований витебского времени к микулинскому межледниковью, как это и случилось в свое время с разрезом Пушкари [45]. Есть основания полагать, что некоторые из разрезов витебского типа могут фигурировать в качестве отложений так называемого второго климатического оптимума несуществующего рославльского (шкловского, послелихвинского) межледникового.

Для семенных флор витебского типа, весьма близких по составу к бело-вежским, можно выделить такие характерные черты как наличие в древесном ярусе смешанного хвойно-широколиственного комплекса из *Larix*, *Carpinus*, *Quercus*, *Tilia*, *Acer*, довольно высокую степень экзотичности травянистой флоры, участие реликтовых неогеновых (*Potamogeton perforatus*, *Caulinia sukaczewii*, *Carex paucifloroides*, *Scirpus atroviroides* и др.) и древних плейстоценовых видов (*Pilularia borysthena*, *Euryale byelorussia*, *Nymphaea cinerea* и др.), в том числе стенохронных *Caulinia lithuanica*, *Brasenia* и *gr. borysthena*, архаичный облик растительных остатков из некоторых разрезов (Кондраты, Силинский Майдан). Обращает на себя внимание и такая интересная особенность витебских флор как неперемное участие в их составе кустарниковой формы березы (типа *Betula humilis*), нередко образующей в предоптимальных слоях межледниковой толщи целые скопления разнообразных остатков (Смоленский Брод, Кондраты, Тяглицы). Не менее важным является присутствие в

ненного в микулдинское время современного вида *C. betulus* и не только указывает на бесспорную древность витебских флор, но и позволяет в необходимых случаях отличать их от очень сходных по общему составу, но почти "безграбовых" беловежских флор. Специфика современных флор того и другого межледниковья проявляется наиболее четко при сопоставлении богатых флор из обнажений, в ряде случаев они хорошо различаются и по коллекциям из скважин, но до минимума вероятность ошибки в датировании снижает взаимная коррекция палеокарпологических и спорово-пыльцевых данных.

Спорово-пыльцевым диаграммам витебского межледниковья присущи такие специфические черты как невысокое содержание пыльцы орешника, максимум которого расположен выше максимума липы, раннее появление ольхи, а среди широколиственных – вяза, сравнительно высокое содержание в первой половине климатического оптимума пыльцы дуба, а во второй – граба, присутствие в значительных количествах пыльцы сосны по всему оптимуму. К тому же в витебских слоях часто встречается пыльца лиственницы и ели при отсутствии или незначительном участии пыльцевых зерен пихты. В составе озерно-болотных накоплений наиболее полных разрезов этого возраста кроме межледниковых участвуют позднеледниковые и раннеледниковые образования. Последовательность палинозон в таких разрезах выглядит следующим образом. Позднеледниковые слои, например в разрезе Смоленский Брод [20], включают по крайней мере три зоны: А – карликовой березки, ели и лиственницы; В – велижского интерстадиала, включающего зоны Ва – березы и Вв – сосны; С – ели, лиственницы и сосны. Витебские межледниковые слои начинаются с зоны березы (Vt 1) и сосны (Vt 2). Оптимум межледниковья состоит из палинозон вяза и дуба (Vt 3), ольхи и липы (Vt 4), лещины (Vt 5), граба (Vt 6). Завершается разрез подъемом межледниковыми слоями с максимумами пыльцы ели (Vt 7) и сосны (Vt 8). В раннеледниковых отложениях резко увеличивается количество пыльцы березы. Спорово-пыльцевые диаграммы витебских отложений очень похожи на микулдинские, но в сравнении с ними имеют ряд существенных особенностей – другое распределение по разрезу максимума пыльцы лещины, ее сравнительно небольшая роль.

Витебские диаграммы имеют также общие черты с беловежскими (шкловскими, глазовскими), но отличаются от них главным образом по наличию мощного максимума пыльцы граба и неоднородностью кульминации пиков пыльцы орешника и ольхи. По характеру пыльцевых диаграмм витебские отложения сходят ближе всего к образованиям "второго климатического оптимума" беловежской (шкловской) серии или пепеловского [41] оптимума разрезов Нижинский Ров, Подруднянский, Жидины и пр. В то же время спорово-пыльцевые диаграммы витебских слоев аналогичны опубликованным О.П.Кондратене (1973) диаграммам снайгупельских отложений Литвы. В Польше в рассматриваемую группу отложений, по всей вероятности, входит верхний оптимум фердинандовского интергляциала. В Германии корреляция витебских слоев по палинологическим данным возможна с фойгштэдским интергляциалом, особенно образованиями разреза Реперсдорфа [45] и верхней половины глин разреза Бильсгаузен возле Геттингена [46, 47]. В восточной Англии аналогами витебских слоев могут быть эстуарные глины горизонта мандели кромерской лесной свиты [50].

Флора диатомей межледникового интервала, принадлежность которой к витебскому (смоленскому) межледниковью проблематична, выявлена пока только в разрезе Красная Дуброва (скв. 13Б, инт. глубин 26,2-28,0 м, скв. 55Б, инт. глубин 26,7-29,0 м). Она отличается заметным сокращением в ее составе

incrinensis Jouse (до 9%).

Для отложений этого горизонта характерна особая энтомофауна, включающая как типичные межледниковые *Donacia obscura* Gyll., *Chlaenius tristis* Schall., *Pterostichus aterrimus* Hbst., *Plateumaris sericea* L., так и бореальные виды *Patrobis assimilis* Pk., *Eraphius rivularis* Gylh., *Notaris acthiops* F. Тонкая микроскульптура на надкрыльях жужелиц такая же, как на среднеплейстоценовых экземплярах.

На несомненную древность витебского межледниковья указывает обнаруженная в некоторых разрезах этого времени фауна мелких млекопитающих. В частности, возраст фауны Смоленского Брода определяется наличием в ее составе архаичной формы *Arvicola mosbachensis* [5], которая, по мнению различных исследователей в эволюционном ряду *Mimomys* – *Arvicola* представляет собой переходную форму от раннеплейстоценовой *Mimomys intermedius* (= *M. savini*) к современной *Arvicola terrestris*, либо является наиболее древней формой *A. cantiana*. Возрастной диапазон *A. mosbachensis* охватывает промежуток времени от верхов нижнего плейстоцена (его доокской части) до начала среднего плейстоцена (лихвинского раннемежледниковья), т.е. ее присутствие в витебских межледниковых слоях вполне согласуется с палеокарпологической датировкой этого межледниковья концом нижнего плейстоцена. По строению жевательной поверхности зубы *A. mosbachensis* очень сходны с зубами корнезубой полевки *Mimomys intermedius*, но в отличие от последней лишены корней, в чем проявляется прогрессивная эволюция полевок линии *Mimomys* – *Arvicola*. Что же касается распространения по разрезу плейстоцена *Mimomys intermedius*, то остатки этого вида в и обилии представлены в раннеплейстоценовом корчевском межледниковье Беларуси [19], а также установлены (со знаком ex. gr.) в одной из скважин (№ 519) Рославльского стратодорона [1], отложения которого в прошлом принимались за стратотип среднеплейстоценового (днепровско-московского) рославльского межледниковья. Наиболее близкими аналогами фауносодержащих пород Смоленского Брода считаются аллювиальные пески Гуньков и Пивихи на Русской равнине, пески Мосбаха, Мауэра и карстоовое заполнение Зудмер-Берга-2 в Германии, травертины Вертепсолеша в Венгрии.

Тесная эволюционная взаимосвязь беловежских и витебских флор и фаун млекопитающих можно расценивать лишь как свидетельство их принадлежности к двум очень близким по возрасту межледниковым эпохам, разделенным сравнительно небольшим периодом похолодания, представленным, как это, например, имеет место в разрезе Нижнинского Рва, перигляциальным суглинком со скудным набором эвритермных водно-болотных растений [7] и лесотундровыми и тундровыми спорово-пыльцевыми спектрами. Такая палеоботаническая характеристика разделяющих межледниковые толщи двухчленного разреза Нижнинского Рва слоев указывает на сравнительно небольшие размеры породившего их оледенения, южная граница которого отстояла далеко к северу от юго-восточной части Беларуси.

К березинскому ледниковому горизонту относятся отложения последнего раннеплейстоценового оледенения. Границу распространения ледника надежно датируют александрийские межледниковые озера. Из пространственного размещения александрийских гумусированных толщ, накопление которых происходило в гляциокарстовых котловинах, следует, что березинское оледенение покрывало практически всю территорию Беларуси. Моренные отложения березинского оледенения представлены супесями и суглинками грубыми, плотными, часто с линзами и прослоями разнозернистых пес-

жидкой мелочью, палеогеновых и неогеновых пород. Часто, особенно на бортах ледниковых ложбин, морена имеет чешуйчатое строение. Мощность моренного горизонта 20-30 м, а на бортах ложбин и в чешуях увеличивается до 70-80 м.

Для морены характерно относительно небольшое (8-10%) содержание крупнообломочного материала. В составе гравийно-галечного преобладают осадочные породы: в центральных и западных районах – известняки и доломиты, в восточных – палеогеновые песчаники и алевролиты. На юго-западе Беларуси из песчаников преобладают пористые туфогенные, содержащие вулканический материал. Среди кристаллических пород типичны граниты, гнейсы, доларские порфиры. В минералогическом составе мелкопесчанистой фракции преобладает кварц. Содержание амфиболов, пироксенов и других неустойчивых минералов незначительное. В глинистых фракциях присутствуют монтмориллонит и хлорит.

Александрийские межледниковые образования имеют четкую комплексную характеристику и являются одним из маркирующих горизонтов плейстоцена. По данным спорово-пыльцевого анализа они могут быть подразделены на следующие пыльцевые зоны: A_1 – береза (83); A_2 – сосна (95), береза (22); A_3 – сосна (77), ель (21), ольха (18); A_4 – сосна (78), ольха (28), дуб (7), вяз (2), липа (2); A_5 – сосна (80), пихта (50), дуб (34), ель (25), ольха (20); A_6 – сосна (86), лиственница (8), пихта (3), *Taxus* (1,5), ель (7), береза (12); A_7 – сосна (97). Второй климатический оптимум этого межледниковья, выделявшийся белорусскими палинологами ранее [33], в ходе дальнейших палинологических и других биостратиграфических исследований не нашел надежного обоснования.

Для спорово-пыльцевых диаграмм александрийского межледниковья характерны следующие особенности: значительное количество *Picea* и *Alnus* в начале оптимума; относительно невысокое содержание *Quercetum mixtum* в период оптимума, высокие максимумы *Carpinus* и *Abies*, следующие обычно за кульминацией *Quercetum mixtum* и *Corylus* (количество последнего невелико); *Carpinus* преобладает среди широколиственных пород.

В составе флоры отмечен ряд экзотических элементов: *Vitys*, *Pterocarya*, *Vixus*, *Taxus* и др. [31].

Диатомовая флора александрийского межледниковья известна из 13 разрезов на территории Беларуси (Малая Александрия, Гвозница, Ишкольд, Сивица, Ячмянка и др.) [29, 37, 38]. Данная флора характеризуется прежде всего разнообразием (до 30 видов и внутривидовых таксонов) и обилием представителей рода *Cyclotella* (Kütz.) Bréb. Среди них показательными в возрастном отношении являются вымершие виды *C. radiosa* var. *lichvinensis* (Jousé) Log., достигший расцвета в александрийском межледниковье, а также вымершие *C. parvula* Log. и *C. temperiana* Log., появившиеся и развившиеся (в массе) только на протяжении упомянутого межледникового интервала. Кроме того, обнаружен богатый круг переходных форм от *Cyclotella radiosa* (Grun.) Lemm. к *C. temperiana* Log., от *C. kramméri* Håkansson к *C. vorticosa* A. Berg. Содержание вымерших *Cyclotella radiosa* var. *pliocenica* (Krasske) Håkansson и *Stephanodiscus niagarae* var. *insuetus* Churs. et Log. не превышало соответственно 4 и 15%. Своеобразие флоре придавали также виды – индикаторы *Stephanodiscus fascicularis* Churs. (30–60%) и *S. immemorus* var. *minor* Churs. (до 5%). Александрийская флора диатомей по качественному составу и обилию видов *Cyclotella* наиболее сходна с одновозрастной диатомовой флорой из стратотипа ливинского межледниковья центральных районов России у г. Чекалин [28].

Энтомофауна меняется в зависимости от положения опробованного слоя в разрезе, но ее особенностью является постоянное присутствие различных видов – обитателей хвойных лесов. В начале межледниковья, во время присутствия тисса в лесном покрове, обычны бореальные *Eraphius rivularis* Gyll., *Chlaenius costulatus* Motsch., *Notaris aethiops* F., чье удельное содержание в породе увеличивается во время следующего похолодания климата. Термический максимум межледниковья охарактеризован фауной насекомых без бореальных элементов, но с участием экзотических видов.

Тонкая микроскульптура надкрыльев *Eraphius rivularis* Gyll. сохраняется, но выделяется характерное углубление и расширение бороздок, значительная нарушенность экзокутикулы и ее отслаивание.

Днепровский горизонт является достаточно четким репером в антропогеновой толще, так как он залегает стратиграфически выше хорошо изученных александрийских отложений. Этот горизонт в центральной части Беларуси облекает формы рельефа, существовавшие в конце александрийского времени, и состоит из двух – трех моренных толщ. Межморенные отложения представлены флювиогляциальными разнотермными песками с гравием и галькой, негумусированными супесями, суглинками и глинами. Озерные и старичные межледниковые образования в межморенных интервалах нигде не встречаются. Верхняя моренная толща, относимая нами к отложениям сожской стадии днепровского оледенения, характеризуется контрастным распределением ее мощности и постепенным выклиниванием на дистальном склоне мощного краевого комплекса Белорусской гряды. Это подтверждается четкой геоморфологической выраженностью названного пояса краевых образований и отсутствием сожской морены южнее дистальных склонов гряд. При стратиграфическом расчленении антропогеновой толщи и установлении роли днепровского горизонта важное значение имеют условия залегания александрийских межледниковых отложений южнее дистальных склонов Белорусской гряды они перекрыты лишь одной мореной. В районе д.Речица Березовского района, в обнажении конечного меренного останца, по которому ранее проводили предельную границу сожского оледенения, выявлена межледниковая толща александрийского возраста, на которой залегает маломощный горизонт днепровской морены. Следы днепровского оледенения на западе Беларуси достоверно диагностируются у д.Угляны (скв.1374), где александрийские отложения перекрываются мореной. Последние на востоке республики также перекрыты лишь одной мореной.

Отложения, подстилающие днепровскую морену, также содержат в себе разнообразную фауну насекомых. В нижних слоях этого горизонта отмечены тундровые жесткокрылые, которые затем, вверх по разрезу, сменяются фауной северотаежных лесов, указывающих на сравнительно длительный раннеднепровский интерстадиал лесного типа. Собственно перигляциальная фауна этого возраста включает такие характерные виды как впервые появляющегося в плейстоцене Беларуси экваритического коротконадкрылого *Tachinus arcticus* Motsch., жужелицы *Curtonotus alpinus* Pk., вымершего пилпольщика рода *Morychus*, отличного от раннеплейстоценового *M.michajlovsky*. Обычны *Bembidion* (*Plataphodes*) *fellmani* Mannh. и *Pterostichus* (*Cryobius*) *pinguedineus* Eschsch. Отложения, перекрывающие морену днепровского оледенения, охарактеризованы своеобразной перигляциальной фауной, включающей *Cymbidius vaporariorum* L., *Cytilus auricomus* Dft. и специфический вид долгоносика рода *Otiorhynchus* и др. Выше залегают слои лоевского интерстадиала, характер-

Литература

1. Агаджанян А.К., Глушанкова Н.И. Михайловка — опорный разрез плейстоцена Центра Русской равнины. М., 1986.
2. Анциферова Г.А. Раннеплейстоценовая (мучкапская) диатомовая флора центральных районов Восточно-Европейской равнины, ее стратиграфическое и палеогеографическое значение // Автореф. дисс. ... канд. геол.-минер. наук. Таллинн, 1987.
3. Богомолова Л.Н., Рылова Т.Б., Якубовская Т.В. Беловежские межледниковые отложения в стратотипическом разрезе у д.Борки // Пробл. плейстоцена. Мн., 1985. С. 135-143.
4. Вазнячук Л.М., Махнач Н.А., Зусь М.Я., Кандрацене О.П. Новая звестка аб ніжнім плейстацэне Беларускага Панямоння і месца карчовускай міжледавіковай тоўшчы сярод ніжнеплейстацэнавых адкладаў Еўропы // Даслед. антрапагену Беларусі. Мн., 1978. С. 69-91.
5. Вазнячук Л.М., Махнач Н.А., Санько А.Ф., Матушка А.М. і інш. Міжледавіковыя адклады ўрочышча Смаленскі Брод на Заходняй Дзвіне ў Веліжскім раёне Смаленскай вобласці // Новае ў геалогіі антрапагену Беларусі. Мн., 1979. С. 64-79.
6. Величкевич Ф.Ю. О верхнеплиоценовых и нижнеантропогенных флорах запада Восточно-Европейской равнины // О границе между неогеном и антропогеном. Мн., 1977. С. 251-269.
7. Величкевич Ф.Ю. Аб насеннай флоры шкловскага стрататыпу // Даслед. антрапагену Беларусі. Мн., 1978. С. 86-93.
8. Величкевич Ф.Ю. История плейстоценовой флоры средней полосы Восточно-Европейской равнины // Сов. палеокарпология (итоги и перспективы). М., 1979. С. 76-121.
9. Величкевич Ф.Ю. Плейстоценовые флоры ледниковых областей Восточно-Европейской равнины. Мн., 1982.
10. Величкевич Ф.Ю. К стратиграфии нижнего-среднего плейстоцена ледниковых областей Восточно-Европейской равнины // Краевые образования материковых леденений. Тез. докл. VII Всесоюз. совещ. М., 1985. С. 113-115.
11. Величкевич Ф.Ю. О раннеплейстоценовой межледниковой флоре разреза Корчево на Новогрудской возвышенности // Докл. АН БССР, 1986. Т. 30, № 3. С. 255-258.
12. Величкевич Ф.Ю. Позднеплиоценовая флора Дзержина на Днепре. Мн., 1990.
13. Величкевич Ф.Ю., Рылова Т.Б. О новой находке раннеплейстоценовой флоры на юго-востоке Белоруссии // Докл. АН БССР, 1988. Т. 32, № 11. С. 1014-1017.
14. Величкевич Ф.Ю., Рылова Т.Б., Санько А.Ф., Феденя В.М. Плейстоцен Березовского страторайона Белоруссии. Мн., 1991.
15. Вознячук Л.Н. Отложения последнего межледниковья на территории Белоруссии // Матлы по антропогену Белоруссии. Мн., 1961. С. 159-217.
16. Вознячук Л.Н. К вопросу стратиграфическом и палеогеографическом значении плейстоценовых флор Белоруссии и Смоленской области // Бюл. Комис. по изуч. четв. периода. М., 1965. № 30. С. 168-178.
17. Вознячук Л.Н. Некоторые вопросы палеогеографии среднего плейстоцена Русской равнины // Ниж. плейстоцен ледник. районов Рус. равнины. М., 1967. С. 131-137.
18. Вознячук Л.Н. Проблемы гляциоплейстоцена Восточно-Европейской равнины // Пробл. плейстоцена. Мн., 1982. С. 55.
19. Вознячук Л.Н., Махнач Н.А., Матушка А.Н., Величкевич Ф.Ю. и др. Нижнеплейстоценовые отложения д.Корчево на Новогрудской возвышенности в Белоруссии и их стратиграфическое и палеогеографическое значение // Докл. АН БССР, 1977. Т. 21, № 11. С. 1025-1028.
20. Вознячук Л.Н., Санько А.Ф. Опорный разрез плейстоцена в урочище Смоленский Брод // Комплекс. изуч. опор. разрезов нижн. и средн. плейстоцена европейской части СССР. М., 1981. С. 50-54.
21. Горещкий Г.И. Альпоязальная летопись великого Пра-Днепра. М., 1970.
22. Горещкий Г.И., Гурский Б.Н., Еловичева Я.К., Величкевич Ф.Ю. и др. Нижинский Ров (стратотипич. разрез шкловского межледниковья Белоруссии). Мн., 1987.
23. Гурский Б.Н., Махнач Н.А., Левков Э.А., Матвеев А.В. и др. Стратиграфическая схема четвертичных (антропогенных) отложений Белоруссии // Пробл. изуч. зем. коры Белоруссии и сопред. территорий. Мн., 1986. С. 30-37.
24. Дорофеев П.И. О плиоценовой флоре Белоруссии // Нижн. плейстоцен ледник. р-нов Рус. равнины. М., 1967. С. 92-110.
25. Зинова Р.А., Рылова Т.Б., Дромашко С.Г., Шиминович С.Л., Мурашко Л.И. Плиоцен Речицкого Приднепровья Белоруссии. Мн., 1987.
26. Кандрацене О.П., Зусь М.Я. Палиналагічная характарыстыка разрэзу Карчова // Нов. у геал. антрапагену Беларусі. Мн., 1979. С. 30-34.
27. Кармаровскі М.Е., Якубовская Т.В. О корчевских межледниковых отложениях Минской возвышенности // Докл. АН БССР, 1988. Т. 32, № 3. С. 256-259.

Европейской равнины (по данным диатомового анализа). Мн., 1979.

30. Маудина М.И., Мырзин Ю.Н., Писарева В.В., Кондратенко О.П. Древнейшие ледниковые и межледниковые отложения одишского стратонала // Краев. образования материк. оледенений. Тез. докл. VII Всесоюз. совещ. М., 1985. С. 157-158.

31. Махнач Н.А. Этапы развития растительности Белоруссии в антропогене. Мн., 1971.

32. Махнач Н.А., Левков Э.А., Гурский Б.Н., Линник И.А. и др. Схема стратиграфического расчленения четвертичных (антропогенных) отложений Белоруссии // Докл. АН БССР, 1970. Т. 14. № 1. С. 45-47.

33. Махнач Н.А., Еловичева Я.К., Бурлак А.Ф., Рылова Т.Б. Флора и растительность Белоруссии в палеогеное, неогеное и антропогенное время. Мн., 1981.

34. Махнач Н.А., Рылова Т.Б. Стратиграфическое расчленение древнеозерных плейстоценовых отложений Речникого Приднепровья (по материалам новых палинологических исследований) // Плейстоцен Речникого Приднепровья Белоруссии. Мн., 1986. С. 56-75.

35. Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Русской равнины: К VI конгрессу ИНКВА в Варшаве. М., 1961.

36. Рылова Т.Б., Хурсевич Г.К. Растительность и диатомовая флора нового разреза беловежского межледниковья Белоруссии // Докл. АН БССР, 1989. Т. 33. № 11. С. 1025-1027.

37. Хурсевич Г.К. Роль диатомей в био-стратиграфии плейстоценовых отложений // Четв. стратиграфия Евразии и Тихоокеанского региона. Тез. докл. Якутск, 1990. С. 68-71.

38. Хурсевич Г.К., Логинова Л.П. Некопаемая диатомовая флора Белоруссии (систематич. обзор). Мн., 1980.

39. Хурсевич Г.К., Логинова Л.П. Возраст и палеогеографические условия формирования древнеозерных отложений Речникого Приднепровья // Плейстоцен Речникого Приднепровья Белоруссии. Мн., 1986. С. 76-142.

40. Хурсевич Г.К., Пришибловская-Ланже В., Логинова Л.П. Об относительности диатомовых флор плейстоценовых разрезов Красная Дуброва (БССР) и Фердинандов (ПНР) // Докл. АН БССР, 1980. Т. 34. № 2. С. 179-182.

41. Шик С.М. Результаты повторного изучения стратиграфического разреза рославльских межледниковых отложений у пос. Подруднянский Рославльского района Смоленской области // Нов. данные по стратиграф. и палеогеограф. верхн. плиоцена и плейстоцена центр. р-нов европ. ч. СССР. М., 1981. С. 68-80.

42. Якубовская Т.В. Очерк неогена и раннего антропогена Понеманья. Мн., 1984.

43. Якубовская Т.В. Раннеантропогенная растительная флора Беларускай грады і іх стратиграфічнае становішча // Даслед. антрапагену Беларусі. Мн., 1978. С. 93-105.

44. Якубовская Т.В., Хурсевич Г.К., Рылова Т.Б. Новые данные о стратотипе беловежского межледниковья // Докл. АН БССР, 1991. С. 202-205.

45. Erd K. Die Uecker-Warmzeit von Kopersdorf bei Prenzlau als neuer Interglazialtyp im Saale-Komplex der DDR // Z. geol. Wiss. Berlin, 1967. Т. 15. № 3. S. 297-313.

46. Lüttig G. The Bilshausen type section West Germany // Geol. Soc. Amer. Spec. New York, 1965. № 84. P. 159-178.

47. Müller H. Eine pollenanalytische Neubearbeitung des Interglazial-Profiles von Bilshausen (Unter-Eichsfeld) // Geol. Jahrbuch, 1965. Bd. 83. S. 327-352.

48. Velichkevich L. Pliocene relicts in the Pleistocene floras of Byelorussia // Proceedings of the Symp. "Paleofloristic and paleoclimatic changes in the cretaceous and tertiary", 1989. Prague, 1990. P. 281-283.

49. West R.G. East Anglia. Guidebook for excursions AI and CI. INQUA. X Congress, 1977. Birmingham, 1977.

50. West R.G. The pre-glacial Pleistocene of the Norfolk and Suffolk coasts. London, 1980.