

УДК 551.782.2.:551.79.792(476)

**АВГУСТОВСКИЙ ИНТЕРГЛЯЦИАЛ ПОЛЬШИ
ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ МОЛЛЮСКОВ****А. Ф. САНЬКО¹⁾**¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

С помощью малакофаунистического метода изучены отложения, вскрытые в скважинах Жарново и Коморники. Результаты исследования подтверждают верность выводов польских исследователей, относящих августовские отложения к древнейшим в гляциоплейстоцене. Исходя из концепции развития флоры и фауны в одном климатическом цикле (оптимуме), отложения августовского интергляциала предлагается рассматривать как толщу, включающую в себя три самостоятельных стратиграфических подразделения плейстоцена в ранге горизонтов: жарновский интергляциал, бибжинский гляциал и августовский интергляциал. В составе пресноводной фауны моллюсков этих подразделений впервые выявлены раннеплейстоценовые виды *Parafossorulus crassitesta* и *Fagotia wuesti*, не встречающиеся в более молодой фауне Польши и Беларуси. Сделан вывод о том, что присутствие понто-каспийских реофилов в составе фауны указывает на проточность ископаемых августовских озер и их возможное вхождение в понтический (черноморский) речной бассейн.

Ключевые слова: фауна моллюсков; жарновский интергляциал; бибжинский гляциал; августовский интергляциал.

**AUGUSTOVIAN INTERGLACIAL OF POLAND
ACCORDING TO THE STUDY OF MOLLUSCS FAUNA****A. F. SANKO^a**^aBelarusian State University, Niezaliežnasci Avenue, 4, 220030, Minsk, Belarus

Malacofaunistic research was passed out on the sediments exposed in the boreholes Zharnowo and Komorniki. The results of the study allow the author to join the opinion of those Polish researchers who said of the Augustovian deposits of the oldest in the Glaciopleistocene. Based on the concept of development of flora and fauna in one climatic cycle (the optimum), Augustovian Interglacial sediments is considered as the thickness, including the following three separate stratigraphic units of the Pleistocene in the rank of horizons: Zharnovian Interglacial, Bebzhan Glacial and Augustovian Interglacial. The species *Parafossorulus crassitesta*, *Fagotia wuesti* detected for the first time in the composition of the freshwater fauna of molluscs of these units. They do not occur in younger Pleistocene faunas of Poland and Belarus. The presence of Ponto-Caspian reophytes molluscs in the composition of the fauna indicates the flow in fossil lakes, their possible entry into the Pontic (Black sea) river basin.

Key words: malacofauna; Zharnovian Interglacial; Bebzhan Glacial; Augustovian Interglacial.

Образец цитирования:

Санько А. Ф. Августовский интергляциал Польши по данным изучения фауны моллюсков // Журн. Белорус. гос. ун-та. География. Геология. 2017. № 2. С. 163–174.

For citation:

Sanko A. F. Augustovian Interglacial of Poland according to the study of molluscs fauna. *J. Belarus. State Univ. Geogr. Geol.* 2017. No. 2. P. 163–174 (in Russ.).

Автор:

Александр Федорович Санько – доктор геолого-минералогических наук, доцент; заведующий кафедрой инженерной геологии и геофизики географического факультета.

Author:

Aleksander Sanko, doctor of science (geology and mineralogy), docent; head of the department of engineering geology and geophysics, faculty of geography.
sankoaf@tut.by

Введение

В конце XX – начале XXI в. в стратиграфических схемах четвертичных отложений Польши появился новый горизонт под названием «августовский», соответствующий самому древнему интергляциалу среднего плейстоцена или гляциоплейстоцена [1; 2]. Изучение отложений этого интерстадиала стало возможным в результате проведения геологической съемки в масштабе 1:50 000 на крайнем северо-востоке Польши, в границах Августовской равнины и сопредельных территорий. Августовские отложения, представляющие собой светло-серые алевриты и слабогумусированные супеси, залегают в интервале от 15 до –15 м над уровнем моря на морене древнейшего в гляциоплейстоцене наревского оледенения. Они перекрываются сложно построенной толщей ледниковых образований мощностью более 100 м. Августовские отложения вместе с наревской мореной были пройдены в нижней части четвертичной толщи целым рядом скважин. Названия этих скважин благодаря комплексному изучению керна стали хорошо известны и часто упоминаются в геологической литературе, посвященной четвертичному периоду Польши. Это скважины Чарнуха, Коморники, Жарново, Калейты, Щерба, Янув-ка, Суха-Весь, Гаврых-Руда, Зелене Крулевске. Польский геолог А. Бер [3] обозначил расположение указанных скважин на северо-востоке Польши и околочил вероятные границы августовского погребенного озера. Судя по схеме А. Бера (рис. 1), августовское озеро было вытянуто с северо-запада на юго-восток (преобладающее направление ледниковых потоков в плейстоцене), его размеры составляли приблизительно 50 км в длину и 30 км в ширину.

Вопросы геологического строения четвертичных отложений в стратотипической местности достаточно полно освещены в литературе [3; 5–7]. К настоящему времени существует несколько основных положений, касающихся условий залегания и стратификации августовских озерных отложений.

1. Погребенные озерные отложения, относящиеся к августовскому интергляциалу, залегают *in situ* на самой древней в гляциоплейстоцене Польши наревской морене. Через взаимные переходы она тесно связана с августовскими озерными отложениями [8]. Августовские осадки перекрываются толщей четвертичных отложений, в составе которых насчитывается от шести (скв. Чарнуха) или семи (скв. Суха-Весь) до девяти (скв. Жарново) моренных слоев [4; 9].

2. Августовский интергляциал, судя по палеонтологическим, главным образом палинологическим, исследованиям [2; 9–11], представляет собой так называемый двухоптимный интергляциал (*Augustovian I + Augustovian I/II + Augustovian II*). Более древний августовский интергляциал I и более молодой августовский интергляциал II, согласно этим исследованиям, являются теплыми временными интервалами с климатом интергляциального типа. Разделяющий их интервал озерных осадков (августовский интергляциал I/II) также отнесен к интергляциальному типу климата, но в ранге похолодания [12].

3. Стратификация августовского интергляциала может быть иной – в соответствии с концепцией одного климатического цикла в плейстоцене или однооптимности межледниковых интервалов [13].

Интервалам, обозначаемым как климатический оптимум и промежуточное похолодание августовского интергляциала Польши, предлагается присвоить индивидуальные названия. Более древний климатический оптимум августовского интергляциала I (*Augustovian I*) предлагается назвать жарновским интергляциалом (*Zharnovian Interglacial*) – по отложениям одноименной скважины, изученным с помощью комплексного подхода и рассматриваемым в настоящей работе малакофаунистическим методом. Интервал августовского интергляциала I/II (*Augustovian I/II*) следует считать перигляциальными отложениями одного из малых оледенений плейстоцена Европы – по-видимому, самого первого малого оледенения в гляциоплейстоцене или среднем плейстоцене. В соответствии с правилом именовать оледенения по названиям рек рекомендуется назвать его бибжинским оледенением (*Bebzhian Glacial*). В бассейне р. Бибжи (приток Нарева) на северо-востоке современной Польши выявлены августовские отложения. Верхний, или грабовый, климатический оптимум августовского интергляциала (*Augustovian II*) сохраняет за собой название августовский интергляциал (*Augustovian Interglacial*). Отложения этого интерстадиала чаще всего попадают в разрезе скважин, пробуренных на Августовской равнине и прилегающих к ней территориях.

Рассматриваемая толща жарновско-августовских отложений, вскрытых на значительной площади в пределах северо-восточной Польши в ненарушенном залегании и в суперпозиции (между древнейшими плейстоценовыми моренами), является уникальной по стратиграфической полноте для понимания последовательности палеогеографических событий в начале ледникового плейстоцена. Польские геологи сопоставляют августовскую толщу с бавелским комплексом и низами кромерского комплекса Нидерландов [14]. Степень изученности интергляциальных отложений района Августова такова, что в вопросах стратиграфических корреляций нижней части среднего плейстоцена в ближайшем будущем, вероятно, целесообразнее привязываться не к схеме четвертичных отложений Нидерландов,

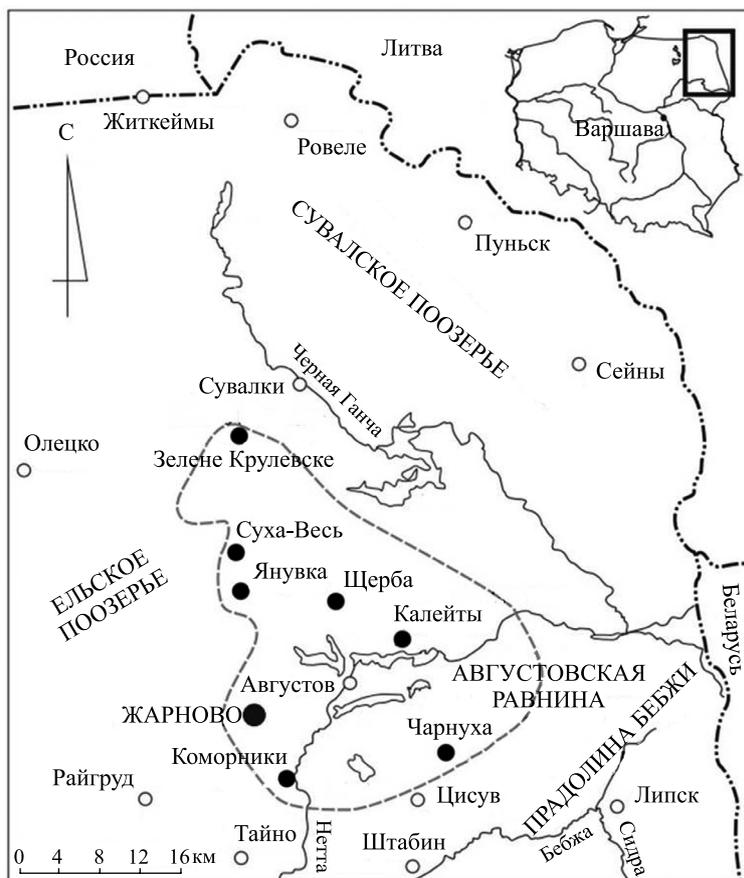


Рис. 1. Местонахождения (закрашенные пунсоны) озерных отложений августовского интергляциала (по [3])

Fig. 1. Location of lake sediments of Augustovian Interglacial (according to [3])

а к августовскому страторайону Польши. По мнению исследователя М. Дриса [15], доказательства, связанные с эбуром, валом, менапом и бавелом, считаются слишком неполными, чтобы подтвердить существование любого из этих этапов. Вопросы корреляции августовских отложений все еще остаются неоднозначными, дискуссионными. Их сопоставляют с образованиями нижней части кромерского и бавелского комплексов Нидерландов [9], осадками корчевского межледникового Беларуси [16], отложениями фердинандовского (Польша) и беловежского (Беларусь) интергляциалов [17].

Целью настоящей работы является реконструкция фауны моллюсков августовского интергляциала Польши, сопоставление ее с малакофауной Беларуси в таксономическом и возрастном отношении, корреляция малакологических данных с материалами других палеонтологических исследований и на этой основе уточнение стратиграфического ранга августовских отложений.

Материалы и методы исследования

Раковины моллюсков являются характерными палеонтологическими включениями в августовских озерных осадках на северо-востоке Польши. Исследования августовской ископаемой фауны моллюсков ранее проводил С. Скомпский [18] по отложениям, вскрытым в скважинах Суха-Весь (Ельское Поозерье) и Чарнуха (Августовская равнина). В ископаемой фауне моллюсков скв. Суха-Весь ученый выявил 19 таксонов, в скв. Чарнуха – 13. Присутствие в рассматриваемой фауне вида *Lithoglyphus jahnii* позволило С. Скомпскому сделать заключение о том, что возраст отложений августовского интергляциала не может быть моложе возраста мазовецкого (александрийского) интергляциала. Сведения об августовской малакофауне приведены также в статье, посвященной комплексному (геологическому, палинологическому, диатомовому) изучению озерно-болотных отложений по скв. Коморники [19]. В составе александрийской малакофауны скв. Коморники, помимо других, указывается вымерший вид *Fagotia wuesti*, характерный для бавелского комплекса Нидерландов.

Ископаемую фауну моллюсков августовского интергляциала рассмотрим на примере наиболее полно выявленной малакофауны скв. Жарново, в палеонтологической обработке которой принимал участие автор настоящей работы. Озерные отложения, вскрытые в скв. Жарново, оказались обогащены карбонатом кальция. Они содержат раковины моллюсков, более или менее равномерно распределенные

по всей толще на глубине от 115,6 до 146,0 м. Из керна скважины для малакофаунистического анализа способом, сопряженным с палеоботаническими (палинологическим и палеокарпологическим) методами, были отобраны 93 пробы. Вес каждой из них составлял от 1 до 2 кг. Порода в лабораторных условиях заливалась водой, после чего промывалась на сите с ячейками диаметром 0,5 мм. Обогащенная проба помещалась в шламовый мешочек для просушки. Перед началом просмотра в бинокляре проба еще раз промывалась под струей воды для окончательного удаления минерального остатка с поверхностных и внутренних частей раковин и высушивалась. Раковины приобретали свой естественный цвет. Камеральная обработка малакологического материала состояла из следующих операций: отбора раковин и их обломков из обогащенной породы, определения таксонов, проведения сравнительно-морфометрического и биометрического анализа раковин, подсчета количества раковин с отображением результатов в графической форме.

Результаты малакофаунистических исследований

По находкам раковин моллюсков в скв. Жарново определены наземные и пресноводные таксоны, большинство из которых известны по четвертичной малакофауне Польши, Беларуси и сопредельных территорий. Список выявленных таксонов включает в себя также вымершие виды, которые исчезли на разных отрезках среднего плейстоцена. Два вида, *Parafossorulus crassitesta* (Brömme) и *Fagotia wuesti* Meijer, в четвертичной малакофауне Польши обнаружены впервые. Поэтому имеется основание привести их краткую палеонтологическую характеристику.

***Parafossorulus crassitesta* (Brömme) (рис. 2).**

Синонимы. *Bithynia neumayri* (Girotti, 1972), *Neumaytia crassitesta* (Brömme, 1885).

Материал. Скв. Жарново: обнаружено 118 крышечек, обломки раковин.

Описание. Раковина относительно крупная, конической формы с 5–6 оборотами. Высота завитка больше высоты устья. Форма устья овальная, сверху заостренное. Столбиковый край устья слабо утолщен, внешний край слегка отвернут. Крышечка с эксцентрическим ядром, толстостенная, блестящая. Размеры: высота раковин составляет от 15 до 16 мм, ширина – от 9 до 10 мм; высота крышечек – от 4,9 до 5,8 мм, ширина – от 3,7 до 5,8 мм; соотношение высоты к ширине крышечек всегда характеризуется величиной 1,3.

Примечание. Вид плиоценовый и раннеплейстоценовый, известный только в ископаемом состоянии. По общему облику и большинству признаков раковина сходна с *Bithynia tentaculata* (Linnaeus), от которой отличается более крупными размерами и эксцентричностью ядра крышечки.

Экология. Схожесть раковин с битиниями позволяет предположить близость экологических условий их проживания. *Parafossorulus crassitesta* (Brömme), скорее всего, являлась эвриэкологическим моллюском, способным обитать в водоемах и водотоках с умеренным течением.

Находки в ископаемом состоянии. Скопления крышечек *P. crassitesta* (Brömme) обнаружены в отложениях корчевского межледникового в Беларуси (разрез Корчево). В более молодых (беловежских и александрийских) отложениях Беларуси и их аналогов в Польше раковины и крышечки рассматриваемого вида не встречаются. Раковины вида известны из эоплейстоценовых отложений р. Верхний Дон (разрез Каротояк). Крышечки *P. crassitesta* (Brömme) присутствуют в отложениях августовского интергляциала (разрез Коморники, Польша) [19]. В Нидерландах раковины и крышечки рассматриваемого вида довольно часто обнаруживаются в отложениях интергляциала бавел [20].

***Fagotia wuesti* Meijer (рис. 3).**

Материал. Скв. Жарново: обнаружено 412 раковин, включая юные и обломки.

Описание. Раковина стройная, высокая, с 8–9 оборотами, верхние из которых, как правило, обломаны. Апикальный угол составляет от 25 до 30°, сутуральный наклон – 10°. На поверхности нижних оборотов заметны спиральные полосы. Первые пять оборотов слабовыпуклые с умеренно глубоким швом. Поверхность раковины глянцевая. Устье овально-удлиненное, сверху угловатое. Внутренняя губа формирует маленькую костную мозоль. Внешняя губа не утолщена. Коллумелярный край устья синусоидально изогнут. В его нижней части сформирован небольшой сифонообразный желоб, изгибающийся вслед за коллумелярным краем. Пупок отсутствует. Высота взрослых раковин с обломанным завитком составляет 18,5 мм, ширина – 6,3 мм.

Примечание. Вид впервые описан Т. Мейером [21] в отложениях интергляциала бавел (нижний плейстоцен Нидерландов). Систематическая принадлежность экземпляров вида в нашей коллекции подтверждена автором вида. Из современных раковин наиболее близок к рассматриваемому виду *Fagotia acicularis* (Ferussac), отличающийся менее высокой и стройной (с меньшим количеством оборотов) раковиной и менее изогнутой спиралью. По всей вероятности, к концу бавела вид вымер и в Средней Европе. Его экологическую нишу унаследовал вид *F. acicularis* (Ferussac).



Рис. 2. *Parafossorulus crassitesta* (Brömme): раковина из отложений разреза Каротояк на р. Верхний Дон и крышечки из отложений разреза Жарново

Fig. 2. *Parafossorulus crassitesta* (Brömme): shell from deposits of Korotoyak on the Upper Don and operculum from deposits of the Zharnovo site

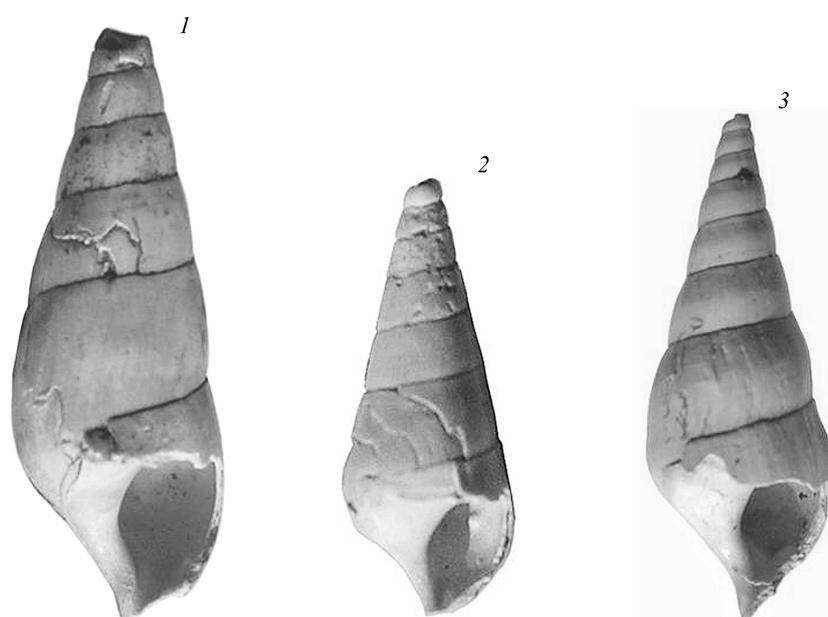


Рис. 3. *Fagotia wuesti* Meijer: раковина из отложений разреза Жарново (Польша), образец 28, глубина 138,4–138,6 м (1–2) и 138,5–138,6 м (3)

Fig. 3. *Fagotia wuesti* Meijer: shell from deposits of Zharnovo (Poland), sample 28, depth 138,4–138,6 m (1–2) and 138,5–138,6 m (3)

Экология. Близкое строение раковин *Fagotia wuesti* Meijer и *F. acicularis* (Ferussac) предполагает сходство их экологических условий обитания, таких как предпочтение текучих вод слабой силы и каменистого дна. Обитание в реках и озерах. *F. acicularis* (Ferussac) – понтический вид, заселяет реки бассейна Черного моря. Ареал распространения *F. wuesti* Meijer был, по-видимому, шире – являлся черноморско-средиземноморским. В раннем плейстоцене (бавел) его ареал охватывал также реки в Нидерландах.

Находки в ископаемом состоянии. На территории северо-восточной Польши раковины впервые найдены в отложениях августовского интергляциала (разрезы Коморники, Жарново и Чарнуха). Вид был распространен в водоемах жарновского интергляциала. В течение бибжинского ледникового периода он вымер и в фауне августовского интергляциала не встречается.

В изученных малакофаунистическим методом 93 пробах количество раковин моллюсков отличается. В межледниковых слоях их число увеличивается, в ледниковых (перигляциальных) – уменьшается. Малакологическая диаграмма, показывающая кривые таксонов с высоким процентным участием только самых важных в стратиграфическом и экологическом отношении видов, разделена на девять локальных малакологических зон (рис. 4). На основании определения видового состава моллюсков в этих зонах реконструированы изменения природной среды, происходившие в конце наревского гляциала, жарновского интергляциала, бебжинского гляциала, августовского интергляциала и гляциала нида. Приведем краткое обобщенное описание малакофауны скв. Жарново в этих подразделениях и сравним их с данными синхронного отбора проб на спорово-пыльцевой [9] и палеокарпологический [22] анализ.

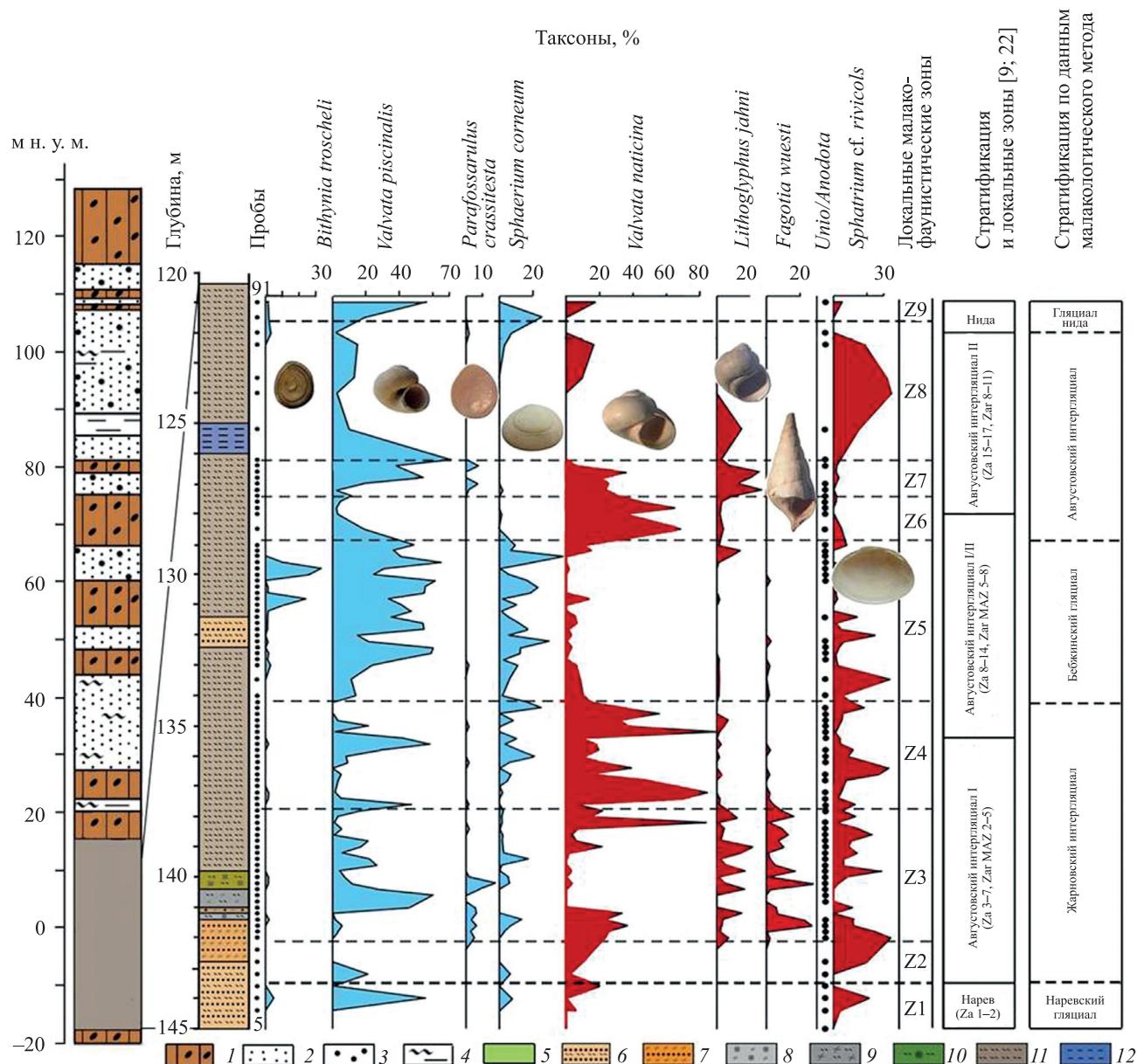


Рис. 4. Малакологическая диаграмма отложений, вскрытых скважиной Жарново на северо-востоке Польши:

- 1 – морена; 2 – песок; 3 – гравий; 4 – примесь глины и алеврита; 5 – озерные отложения;
- 6 – песок с примесью алеврита; 7 – алеврит с примесью песка; 8 – супесь органогенная;
- 9 – супесь органогенная тонкая; 10 – гиттия; 11 – супесь легкая; 12 – суглинок

Fig. 4. Malacological diagram of the deposits, opened by borehole Zharnovo in north-eastern Poland:

- 1 – till; 2 – sand; 3 – gravel; 4 – mixture of clay and silt; 5 – lacustrine deposits; 6 – sand and silt; 7 – siltstone with an admixture of sand;
- 8 – organogenic sandy loam; 9 – sandy loam, organic, thin; 10 – gitty; 11 – light sandy loam; 12 – clay

Малакофауна наревского гляциала. Ввиду того что фауна моллюсков этого отрезка, соответствующего позднеледниковью, бедная, реконструировать его природную обстановку трудно. Ясно только, что в тот период существовали относительно теплые климатические условия, благоприятные для развития пресноводной фауны. По данным спорово-пыльцевого анализа, сукцессия локальных зон За 1–2 соответствует растительности открытых биотопов, характерных для заключительной части оледенений. В семенной флоре попадаются остатки тундровых растений *Betula nana*, *Polygonum* sp. и др.

Малакофауна жарновского интергляциала. Фауна моллюсков данного интергляциала, впервые выделенного в составе плейстоцена Польши, богата как в видовом, так и в количественном отношении. Число раковин моллюсков, определенных в основном на видовом уровне, составляет 6435 экземпляров (см. таблицу). Выделяются три локальные зоны развития малакофауны: Z2, Z3 и Z4. Первая из них соответствует раннемежледниковью, вторая – оптимуму, третья – позднемежледниковью. В оптимуме жарновского интергляциала максимумы содержания образуют вымершие пресноводные моллюски *Parafossorulus crassitesta*, *Lithoglyphus jahni* и *Fagotia wuesti*. Жарновский интерстадиал для *F. wuesti* был последним этапом массового участия в составе пресноводных малакофаун плейстоцена Польши. Во время интерстадиалов последующего бибжинского ледникового периода (ббжа) вид хотя и появляется (см. рис. 4), но его участие резко сокращается, а в августовском и фердинандовском интергляциалах он не встречается. В позднемежледниковье жарновского интергляциала массовое (иногда свыше 80 % состава всей фауны) распространение в водоеме имел понто-каспийский моллюск *Valvata naticina*. Наземная фауна жарновского интергляциала представлена лесными видами, видами открытых пространств, мезофилами и гидрофилами, которые свидетельствуют о слабо залесенных и заболоченных склонах древнего водоема. Жарновский интергляциал богат реофильными видами моллюсков. Среди них отметим вид *Sphaerium solidum*, который в настоящее время водится в основном в крупных низинных реках.

Фауна моллюсков местонахождения Жарново, кол-во экз.

Molluscs fauna of the location Zharnovo, specimens

E	Таксон	Наревский гляциал	Жарновский интергляциал	Бибжинский гляциал	Августовский интергляциал	Гляциал нида
		Номер образца; глубина, м				
		1–5; 146,0–143,0	6–42; 143,6–135,6	43–73; 135,6–1128,5	74–87; 128,5–123,0	88–93; 122,4–115,4
2	<i>Discus</i> cf. <i>rotundatus</i> (Müller)	–	5	–	3	–
3	<i>Perforatella bidentata</i> (Gmelin)	–	1	–	–	–
5	<i>Pupilla</i> sp.	–	2	–	–	–
7	<i>Limacidae</i> (Large)	–	32	6	–	1
8	<i>Succinea oblonga</i> (Draparnaud)	–	–	–	–	1
9	<i>Succinea putris</i> (Linnaeus)	–	2	1	–	–
10	<i>Valvata cristata</i> Müller	–	1	3	–	–
10	<i>Lymnaea ex gr. peregra</i> (Müller)	–	–	25	–	3
10	<i>Lymnaea truncatula</i> (Müller)	–	1	–	–	–
10	<i>Bithynia leachi troscheli</i> (Paasch)	–	19	187	7	6
10	<i>Planorbis planorbis</i> (Linnaeus)	–	4	5	–	–
10	<i>Sphaerium lacustre</i> (Müller)	–	–	4	–	–
10	<i>Pisidium obtusale</i> (Lamarck)	–	–	3	–	–
11	<i>Valvata piscinalis</i> (Müller)	–	804	1741	651	154
11	<i>Valvata piscinalis antiqua</i> Sowerby	–	–	–	–	1
11	<i>Parafossorulus crassitesta</i> (Brömme)	–	110	8	–	–
11	<i>Bithynia tentaculata</i> (Linnaeus)	–	6	7	33	1

E	Таксон	Наревский гляциал	Жарновский интергляциал	Бебжинский гляциал	Августовский интергляциал	Гляциал нида
		Номер образца; глубина, м				
		1–5; 146,0–143,0	6–42; 143,6–135,6	43–73; 135,6–1128,5	74–87; 128,5–123,0	88–93; 122,4–115,4
11	<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus)	–	14	–	–	–
11	<i>Lymnaea</i> sp.	2	–	1	–	–
11	<i>Planorbarius corneus</i> (Linnaeus)	–	7	–	1	–
11	<i>Gyraulus albus</i> (Müller)	–	4	8	–	–
11	<i>Sphaerium corneum</i> (Linnaeus)	–	7	496	7	67
11	<i>Pisidium henslowanum</i> (Sheppard)	1	53	55	38	166
11	<i>Pisidium milium</i> Held	–	–	1	–	–
11	<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm	–	7	21	–	–
11	<i>Pisidium casertanum ponderosa</i> Stelfox	–	140	18	–	–
11	<i>Pisidium moitessierianum</i> Paladilhe	–	175	22	87	17
11	<i>Pisidium</i> sp.	–	77	316	10	19
12	<i>Theodoxus</i> cf. <i>fluviatilis</i> (Linnaeus)	–	3	–	–	–
12	<i>Viviparus</i> cf. <i>dilivianus</i> (Kunth) – обломки	–	585	1181	203	6
12	<i>Valvata naticina</i> Menke	4	2281	988	2382	45
12	<i>Lithoglyphus jahni</i> Urbanski	–	334	56	1716	1
12	<i>Fagotia wuesti</i> Meijer	–	407	5	–	–
12	<i>Ancylus fluviatilis</i> Müller	–	2	–	–	–
12	<i>Unio</i> sp. – обломки	+	+	+	+	+
12	<i>Sphaerium rivicola</i> Lamarck	1	835	277	191	30
12	<i>Sphaerium solidum</i> (Normand)	–	44	–	–	–
12	<i>Pisidium amnicum</i> (Müller)	1	360	450	73	218
12	<i>Pisidium sulcatum</i> (S. V. Wood)	–	109	79	17	74
12	<i>Pisidium nitidum</i> Jenyns	–	4	39	1	–
Всего		9	6435	6003	5420	810
Лесные виды (2–3)		–	6	–	3	–
Виды открытых пространств (5)		–	2	–	–	–
Мезофилы (7–8)		–	32	6	–	2
Гидрофилы (9)		–	2	1	–	–
Виды временных водоемов (10)		–	25	227	7	9
Озерные моллюски (11)		3	1404	2694	827	425
Речные моллюски (12)		6	4964	3075	4583	374

Примечание. E – экологические группы по В. Ложеку и С. В. Александровичу.

Пыльцевые локальные зоны За 3–7, соответствующие жарновскому интергляциалу, характеризуют трехчленное развитие растительности с так называемым дубово-вязовым типом пыльцевых спектров. Польская исследовательница Х. Винтер [9] отмечает прохладный характер климатического оптимума августовского интергляциала I (жарновского интергляциала), что не согласуется с указанными выше данными по пресноводной фауне моллюсков. По составу водной растительности августовского интергляциала I палеоботаник Р. Стахович-Рыбка [22] показала, что средние температуры в этом отрезке времени могли достигать уровня 17–21 °С.

Малакофауна бебжинского гляциала выглядит представительной. Общее количество раковин, выявленных в этом интервале отложений, находится на одном уровне с числом раковин в жарновских осадках. Особенность этой фауны заключается в том, что она почти полностью состоит из представителей интерстадиалов (скорее всего, относящихся к начальным этапам оледенения), а настоящая стадиальная фауна (холодноводные виды) не проявилась, не получила развития. С этой точки зрения становятся понятны сравнительное богатство бебжинской малакофауны и ее близость к фауне предшествующего жарновского интергляциала. Изменения в малакофауне бебжинского гляциала по сравнению с предшествующим этапом связаны с уменьшением содержания тепловодных реофильных видов и увеличением роли эвриэкологических водных моллюсков.

Смены в развитии наземной растительности в бебжинском гляциале, или августовском интергляциале I/II, в понимании Х. Винтер обусловлены колебаниями климата, характерными для стадиально-интерстадиального цикла. Древесная растительность теплых интерстадиалов, по данным спорово-пыльцевого метода, была представлена березово-сосновыми лесами, в составе которых появлялись и широколиственные породы. В то же время, по палеокарпологическим данным, макроостатки древесных пород в составе озерных отложений гляциала не выявлены. Польская исследовательница Р. Стахович-Рыбка указывает на то, что в окрестностях озера в это время существовали в основном бедные сообщества, типичные для открытого местообитания.

Малакофауна августовского интергляциала. Характерными представителями фауны моллюсков оптимума интергляциала, который Х. Винтер и Р. Стахович-Рыбка рассматривают как августовский интергляциал II, являются вымершие виды *Lithoglyphus jahni* и *Parafossorulus crassitesta*. Участие *L. jahni* в малакоценозе превышало 20 %, или (в количественном отношении) свыше 1700 экземпляров. На начальных и заключительных этапах интергляциала в водоеме господствовал понтокаспийский речной моллюск *Valvata naticina*, общее количество раковин которого достигает 2382. Заметим, что роль реофильной фауны в августовском интергляциале еще более повысилась, ее доля достигла 84,5 % (в жарновском интергляциале она составляла 77,1 %). По типу спорово-пыльцевых диаграмм августовский интергляциал является грабовым. Климатический оптимум отмечен участием в составе семенной флоры экзотических водных растений *Azolla filiculoides* и *Euryale*. В целом августовский интерстадиал характеризуется пышным развитием водной и водно-болотной растительности, богатством и разнообразием пресноводной фауны моллюсков, что свидетельствует о гумидном климате.

Малакофауна гляциала нида. Смена интергляциальных условий на гляциальные привела к резкому уменьшению числа экземпляров в пресноводной фауне, хотя видовое разнообразие в общих чертах сохранилось. В наземной фауне в это время появляется холодолюбивый моллюск *Succinea oblonga*. Растительность водосборов, по данным спорово-пыльцевого метода, представлена травянистыми сообществами, березовыми и сосновыми лесами с участием лиственницы, попеременное увеличение и уменьшение которых указывают на чередование нескольких стадиалов и интерстадиалов в ранне-нидское время.

Заключение

Данные по малакофауне разреза Жарново и комплексное геолого-палеонтологическое изучение озерных осадков, вскрытых скважинами Щерба, Калейты, Зелене Крулевске, Янувка, Суха-Весь, Чарнуха и Коморники на северо-востоке Польши, позволяют сделать следующие выводы:

1) рассматриваемые озерные отложения, накопившиеся между моренами оледенений нарев и нида, являются уникальными для низов среднего плейстоцена (гляциоплейстоцена) по стратиграфической полноте и палеонтологическим остаткам. Августовскую равнину и прилегающие к ней территории, где находятся разрезы озерных отложений, следует признать стратотипической местностью, или стратотипом;

2) озерные отложения скв. Жарново предлагается считать голостратотипом для следующих подразделений среднего плейстоцена: жарновского, бебжинского и августовского горизонтов. Жарновский

горизонт Польши соответствует интергляциалу I в среднем плейстоцене с дубово-вязовыми спектрами и присутствием пресноводного моллюска *Fagotia wuesti*, не встречающегося в фауне более молодых интергляциалов Польши. Бебжинский горизонт соответствует малому оледенению на территории Польши и Беларуси. Он представлен комплексом стадияльно-интерстадияльных отложений, соответствующих интервалу между жарновским и августовским горизонтами. Августовский горизонт – это отложения верхней части озерных отложений в скв. Жарново, охватывающие так называемый верхний климатический оптимум августовского интергляциала II. Следовательно, ранг августовского горизонта сужается. Для него характерны отложения с грабовым типом пыльцевых диаграмм, раковинами и крышечками вымершего к концу этого интергляциала нижнеплейстоценового моллюска *Parafossorulus crassitesta*;

3) вымершие виды малакофауны скв. Жарново – это *Parafossorulus crassitesta*, *Lithoglyphus jahni*, *Viviparus* cf. *dilivianus*, *Fagotia wuesti* и *Pisidium sulcatum*. Их доля в составе наземно-пресноводной фауны составляет 12,5 %. В реофильной фауне вымерших видов 33,3 %. Столь высокое процентное участие вымерших видов указывает на древность плейстоценовой малакофауны и фауносодержащих отложений;

4) присутствие реофильных видов в пресноводной фауне скв. Жарново характеризуется следующими показателями: наревское оледенение – 66 %; жарновский интергляциал – 77 %; бебжинский гляциал – 51 %; августовский интергляциал – 84 % и гляциал нида – 46 %. Эти данные указывают на сильную проточность ископаемого озера и существование развитой речной сети в регионе;

5) 3 из 12 реофильных видов в малакофауне скв. Жарново (*Valvata naticina*, *Lithoglyphus jahni* и *Fagotia wuesti*) относятся к понто-каспийским и балканским моллюскам. В видовом отношении их доля сравнительно невелика (25 %), но она резко возрастает (до 74,1 %), если расчет вести по количеству экземпляров. Значительная роль понто-каспийской и балканской фауны моллюсков в озерной и речной сети августовского страторайона позволяет отнести ее к бассейну Черного моря, менее вероятно – к бассейну Средиземного моря. Балтийского моря в это время, скорее всего, еще не существовало. Большое расстояние между августовским страторайоном и Черным морем позволяет допустить наличие крупного транзитного водотока;

6) вопросы корреляции августовских (в широком смысле) отложений Польши освещены в работах таких ученых, как А. Бер, Х. Винтер, Р. Стахович-Рыбка и др. Одновозрастными с ними, несомненно, являются изученные монографически образования корчевского межледникового на территории Беларуси [23].

Библиографические ссылки

1. Ber A. Geological-floristic setting of the Augustovian (Pastonian, Bavelian?) interglacial lake sediments of Szczebra, near Augustów (NE Poland) // Geological history of the Baltic Sea. Vilnius, 1996. P. 19–20.
2. Janczyk-Kopikowa Z. Ciepłe okresy w mezoplejstocenie północno-wschodniej Polski // Biul. Państw. Inst. Geol. 1996. № 373. S. 49–66.
3. Ber A. Polish Pleistocene stratigraphy – a review of interglacial stratotypes // Netherl. J. Geosci, Geol. en Mijnbouw. 2005. Vol. 84, № 2. P. 61–76.
4. Ber A., Lisicki S., Winter H. Stratygrafia dolnego plejstocenu północno-wschodniej polski na podstawie badań osadów jeziornych z profilu Sucha Wieś – Pojezierze Elckie I Czarnucha – Równina Augustowska w nawiązaniu do obszarów Rosji, Litwy i Białorusi // Biul. Państw. Inst. Geol. 2009. № 435. S. 23–36.
5. Ber A. Plejstocen Polski północno-wschodniej w nawiązaniu do głębszego podłoża i obszarów sąsiednich // Pr. Państw. Inst. Geol. 2000. № 170. S. 1–89.
6. Nitychoruk J., Ber A., Hoefs J. Usw. Interglaziale Klimaschwankungen in Nordost-Polen – palynologische und isotope-geochemische Untersuchungen an organischen Seesedimenten // Eiszeitalt. und Gegenwart. 2000. № 50. S. 86–94.
7. Lindner L., Marks L. Pleistocene stratigraphy of Poland and its correlation with stratotype sections in the Volhynian upland (Ukraine) // Geochronometria. 2008. № 31. P. 31–37.
8. Lisicki S. Paleosrodowisko sedymentacji osadów miedzymorenowych z profilu Sucha Wies (Pojezierze Elckie) i Czarnucha (Równina Augustowska), północno-wschodnia Polska // Biul. Państw. Inst. Geol. 2009. № 435. S. 47–56.
9. Winter H. Zapis palinologiczny zmian roślinności i klimatu interglacjału augustowskiego w profilu Żarnowo (Równina Augustowska, północno-wschodnia Polska) // Przegl. Geol. 2008. № 56. S. 1011–1018.
10. Winter H. Nowe stanowisko interglacjału augustowskiego w północno-wschodniej Polsce // Geneza, litol. i stratygr. utw. czwartorzędowych. Ser. Geografia. 2001. Vol. 3, № 64. S. 439–450.
11. Winter H. Analiza palinologiczna jako podstawa do odtworzenia roślinności i klimatu interglacjału augustowskiego i interstadiału z Domurat // Badania paleobotaniczne jako podstawa rekonstrukcji zmian klimatu w czwartorzędzie Polski : materiały i Pol. konf. paleobot. czwartorzędu (Białowieża, 22–24 maja 2003). Warszawa, 2003. S. 60–61.
12. Lindner L., Gożik P., Jelowiczewa J. i in. Główne problem klimatostatygrafii czwartorzędu Polski, Białorusi i Ukrainy // Geneza, litol. i stratygr. utw. czwartorzędowych. Ser. Geografia. Poznań, 2004. Vol. 4, № 68. S. 243–258.

13. Санько А. Ф. Корреляция отложений корчевского межледникового Беларуси и августовского интергляциала Польши // Современные проблемы геохимии, геологии и поисков месторождений полезных ископаемых : материалы Междунар. науч. конф., посв. 110-летию со дня рожд. акад. К. И. Лукашѣва (1907–1987) (Минск, 23–25 мая 2017 г.) / отв. ред. О. В. Лукашѣв ; редкол.: А. Ф. Санько [и др.] : в 2 ч. Минск, 2017. Ч. 1. С. 116–119.
14. Ber A. Litologia i sytuacja geologiczna osadów interglacjału augustowskiego z profili Sucha Wieś – Pojezierze Elckie i Czarnucha – Równina Augustowska // *Biul. Państw. Inst. Geol.* 2009. № 435. S. 3–22.
15. Drees M. An evaluation of the Early Pleistocene chronology of the Netherlands // *The Netherlands Early Pleistocene vertebrate palaeontology*. URL: www.palarch.nl. 2005. № 1, issue 1. P. 1–46.
16. Stachowicz-Rybka R. Reconstruction of climate and environment in the Augustovian Interglacial on the basis of select plant macrofossil taxa // *Pol. Geol. Inst., Special Pap.* 2005. № 16. P. 127–132.
17. Mamakowa K., Rylowa T. B. The interglacial from Korchewo in Belarus in the light of new palaeobotanical studies // *Acta Palaeobot.* 2007. Vol. 47, № 2. P. 425–453.
18. Skompski S. Fauna z osadów plejstocenskich w stanowiskach Sucha Wies (Pojezierze Elckie) i Czarnucha (Równina Augustowska), północno-wschodnia Polska // *Biul. Państw. Inst. Geol.* 2009. № 435. S. 85–96.
19. Khursevich G., Nita M., Ber A., et al. Palaeoenvironmental and climatic changes during the Early Pleistocene recorded in the lacustrine-boggy-fluvial sediments at Komorniki, NE Poland // *Reconstruction of Quaternary palaeoclimate and palaeoenvironments and their abrupt changes : proc. of the workshop*. *Pol. Geol. Inst. Special Pap.* 2004. № 16. P. 35–44.
20. Meijer T., Preece R. C. Malacological evidence relating to the stratigraphical position of the Cromerian // Turner C. (ed.) *The early Middle Pleistocene in Europe*. Rotterdam, 1996. P. 53–82.
21. Meijer T. Notes on Quaternary freshwater mollusca of the Netherlands, with description of some new species // *Meded. Werkgr. Tert. Geol.* 1989. Vol. 26. № 4. P. 145–181.
22. Stachowicz-Rybka R. Flora and vegetation changes on the basis of plant macroremains analysis from an early Pleistocene lake of the Augustów Plain, NE Poland // *Acta Palaeobot.* 2011. Vol. 51. № 1. P. 39–103.
23. Якубовская Т. В., Литвинюк Г. И., Мотузко А. Н. Корчевское межледниковье Беларуси. Минск, 2014.

References

1. Ber A. Geological-floristic setting of the Augustovian (Pastonian, Bavelian?) interglacial lake sediments of Szczebra, near Augustów (NE Poland). *Geological history of the Baltic Sea*. Vilnius, 1996. P. 19–20.
2. Janczyk-Kopikowa Z. Warm periods in mezopleistocene of North-Eastern Poland. *Biul. Państw. Inst. Geol.* 1996. No. 373. P. 49–66 (in Pol.).
3. Ber A. Polish Pleistocene stratigraphy – a review of interglacial stratotypes. *Netherl. J. Geosci. Geol. Mijnbouw*. 2005. Vol. 84, No. 2. P. 61–76.
4. Ber A., Lisicki S., Winter H. Lower stratigraphy of northeastern Poland on the basis of lake deposits from the Sucha Wies (Elk lareland) and Czarnucha (Augustow plain) sections with reference to the areas of Russia, Lithuania and Belarus. *Biul. Państw. Inst. Geol.* 2009. No. 435. P. 23–36 (in Pol.).
5. Ber A. Pleistocene of North-Eastern Poland and neighbouring areas against crystalline and sedimentary basement. *Pr. Państw. Inst. Geol.* 2000. No. 170. P. 1–89 (in Pol.).
6. Nitychoruk J., Ber A., Hoefs J. Interglacial climate variability in North-Eastern Poland – palynological and isotope-geochemical research of organic lake sediments. *Eiszeitalter Gegenwart*. 2000. No. 50. P. 86–94 (in Ger.).
7. Lindner L., Marks L. Pleistocene stratigraphy of Poland and its correlation with stratotype sections in the Volhynian upland (Ukraine). *Geochronometria*. 2008. No. 31. P. 31–37.
8. Lisicki S. Sedimentary palaeoenvironment of intermoraine deposits from Sucha Wies (Elk lakeland) and Czarnucha (Augustów plain), northeastern Poland. *Biul. Państw. Inst. Geol.* 2009. No. 435. P. 47–56 (in Pol.).
9. Winter H. [Palinological record of vegetation and climate changes of Augustovian Interglacial at the Zarnowo site (Augustów Plain, northeastern Poland)]. *Przegl. Geol.* 2008. No. 56. P. 1011–1018 (in Pol.).
10. Winter H. [New site of Augustovian Interglacial in northwestern Poland]. *Geneza, litol. i stratygr. utw. czwartorzędowych. Ser. Geografia* [Genes., litol. stratygr. quat. depos. Ser. Geografia]. 2001. Vol. 3, No. 64. P. 439–450 (in Pol.).
11. Winter H. [Palinological analysis as a base for the reconstruction of vegetation and climate Augustovian Interglacial and Interstadial from Domuraty]. *Badania paleobotaniczne jako podstawa rekonstrukcji zmian klimatu w czwartorzędzie Polski : materials I Pol. Conf. of Paleobot. of Quaternary (Białowieża, 22–24 May 2003)*. Warszawa, 2003. P. 60–61 (in Pol.).
12. Lindner L., Gozik P., Jełowiczewa J., et al. The main problems of the climate stratigraphy of the Poland, Belarus and Ukraine Quaternary. *Geneza, litol. i stratygr. utw. czwartorzędowych. Ser. Geografia* [Genes., litol. stratygr. quat. depos. Ser. Geografia]. 2004. Vol. 4, No. 68. P. 243–258 (in Pol.).
13. Sanko A. F. [Correlation of the Korchevian Interglacial of Belarus sediments and the Poland Augustovian Interglacial]. *sovremennye problemy geokhimii, geologii i poiskov mestorozhdenii poleznykh iskopaemykh* [Modern problems of geochemistry, geology and searches of mineral deposits]: materialy Mezhdunar. nauch. konf., posv. 110-letiyu so dnya rozhd. akad. K. I. Lukasheva (1907–1987) (Minsk, 23–25 May 2017): in 2 parts. Minsk, 2017. Part 1. P. 116–119 (in Russ.).
14. Ber A. [Lithology and geological position of the Augustovian Interglacial deposits from Sucha Wies (Elk lakeland) and Czarnucha (Augustów plain)]. *Biul. Państw. Inst. Geol.* 2009. No. 435. P. 3–22 (in Pol.).
15. Drees M. An evaluation of the Early Pleistocene chronology of the Netherlands. *The Netherlands Early Pleistocene vertebrate palaeontology*. 2005. No. 1, issue 1. P. 1–46.
16. Stachowicz-Rybka R. Reconstruction of climate and environment in the Augustovian Interglacial on the basis of select plant macrofossil taxa. *Pol. Geol. Inst. Special Pap.* 2005. No. 16. P. 127–132.
17. Mamakowa K., Rylowa T. B. The interglacial from Korchewo in Belarus in the light of new palaeobotanical studies. *Acta Palaeobot.* 2007. Vol. 47, No. 2. P. 425–453.

18. Skompski S. [Pleistocene fauna in the Sucha Wies (Elk lakeland) and Czarnucha (Augustów plain) sections, northeastern Poland]. *Biul. Panstw. Inst. Geol.* 2009. No. 435. P. 85–96 (in Pol.).
19. Khursevich G., Nita M., Ber A., et al. Palaeoenvironmental and climatic changes during the Early Pleistocene recorded in the lacustrine-boggy-fluvial sediments at Komorniki, NE Poland. *Reconstruction of Quaternary palaeoclimate and palaeoenvironments and their abrupt changes: proc. of the workshop.* Pol. Geol. Inst. Special Pap. 2004. No. 16. P. 35–44.
20. Meijer T., Preece R. C. Malacological evidence relating to the stratigraphical position of the Cromerian. In: Turner C. (ed.). *The early Middle Pleistocene in Europe.* Rotterdam, 1996. P. 53–82.
21. Meijer T. Notes on Quaternary freshwater Mollusca of the Neterlands, with description of some new species. *Meded. Werkgr. Tert. Geol.* 1989. Vol. 26, No. 4. P. 145–181.
22. Stachowicz-Rybka R. Flora and vegetation changes on the basis of plant macroremains analysis from an early Pleistocene lake of the Augustów Plain, NE Poland. *Acta Palaeobot.* 2011. Vol. 51, No. 1. P. 39–103.
23. Yakubovskaya T. V., Litviniuk G. I., Motuzko A. N. [Korchevian Interglacial of Belarus]. Minsk, 2014 (in Russ.).

Статья поступила в редакцию 09.03.2017.
Received by editorial board 09.03.2017.