

4. Установлено, что на близком расстоянии от карьера сейсмические воздействия в результате взрыва представляют собой сейсмический сигнал, существенно увеличивающий интенсивность фоновых колебаний, но короткий по времени.

5. Анализ медико-демографических критериев оценки районов ГРД первого типа выявил формирование канцерогенных рисков. Среда обитания в пределах влияния ГРД второго типа оценивается по медико-демографическим показателям как гипокомфортная.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Косинова, И. И. Методические основы определения критериев эколого-геофизических оценок территорий крупных горнодобывающих районов / И. И. Косинова, В. А. Бударина, А. И. Павловский // Структура, вещественный состав, современная геодинамика платформенных территорий и сопредельных регионов : материалы XXII Всерос. с междунар. участием науч.-практ. Щукин. конф., Воронеж, 22–25 сент. 2020 г. / Воронеж. гос. ун-т. – Воронеж, 2020. – С. 170–173.

2. Классификация техногенных форм рельефа районов добычи и переработки полезных ископаемых на территории Беларуси / А. И. Павловский [и др.] // Закономерности трансформации экологических функций геосфер крупных горнопромышленных регионов : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., Воронеж, 17–19 нояб. 2020 г. / Воронеж. гос. ун-т. – Воронеж, 2020. – С. 230–235.

УДК 551.89:911.2(476)

**Б. П. ВЛАСОВ<sup>1</sup>, А. С. ЛИХАЧЕВ<sup>2</sup>, В. П. ЗЕРНИЦКАЯ<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Беларусь, Минск, БГУ

<sup>2</sup>Беларусь, Минск, дайвинг-клуб «Морской пегас»

<sup>3</sup>Беларусь, Минск, Институт природопользования НАН Беларуси

E-mail: vlasov\_@tut.by

#### **НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ КОТЛОВИНЫ И ДИНАМИКЕ УРОВНЯ ОЗЕРА СВИТЯЗЬ (БЕЛАРУСЬ) В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ И ГОЛОЦЕНЕ**

Во время дегляциации территории Беларуси от последнего ледникового покрова началось формирование современных озерных котловин, морфология которых вместе с характером озерных отложений отображают глобальные и локальные изменения природно-климатических

условий. Опосредованным индикатором влажности климата является динамика озерных уровней с установлением регрессивных и трансгрессивных этапов по наличию подводных и надводных террас, изменению состава донных отложений и растительного покрова как на водосборе, так и в прибрежной акватории озера. Учитывая сказанное, цель наших исследований была сосредоточена на выявлении трансгрессивных и регрессивных этапов в истории развития оз. Свитязь, отложения которого были изучены спорово-пыльцевым методом в 80-х гг. прошлого столетия [1]. В настоящее время в рамках программы комплексного мониторинга естественных экологических систем на ООПТ (НСМОС) сотрудниками лаборатории оптимизации и мониторинга экосистем ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси» совместно с дайверами клуба «Морской пегас» получены новые данные о строении подводной части озерной котловины. Для батиметрической съемки использован эхолот Garmin gpsmap 8410xsv и программа ReefMaster (съемка и построение Е. Корзун).

Оз. Свитязь ( $53^{\circ} 25'44''$  с. ш.,  $25^{\circ} 54'58''$  в. д.) расположено в юго-восточной части Новогрудской возвышенности, в подзоне грабово-дубово-темнохвойных лесов. Озеро овальной формы, площадью  $2,24 \text{ км}^2$ , максимальная глубина воды  $16,2 \text{ м}$  (рисунок 1).

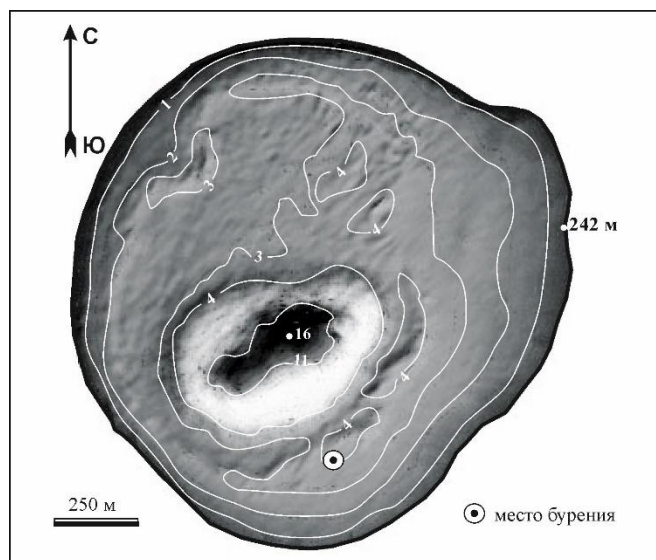


Рисунок 1 – Батиметрия котловины оз. Свитязь  
(по данным Е. Корзун)

Котловина озера суффозионно-карстового происхождения образовалась в результате выщелачивания меловых пород и проседания перекрывающих их моренных отложений. Окружают котловину низкие,

пологие склоны, высоты которых на северо-западе, севере, юге и юго-востоке составляет 4–5 м, на западе и юго-западе достигают 10–20 м, а на востоке – не выражены, заболочены. Повсеместно склоны сложены песчаными и супесчаными отложениями, покрыты смешанным лесом из сосны, ели, дуба, клена, граба, березы, ольхи и осины. В прибрежной части, вокруг оз. Свитязь, прослеживается береговой вал, заросший древесной растительностью, на отдельных участках разрушен.

Подводная часть котловины имеет сложное строение. Ложе озера представляет собой пологовогнутое понижение с преобладающими глубинами 2–4 м. Прибрежное мелководье до глубины 2 м – литораль, которая прослеживается по всему периметру водоема, сложена хорошо отсортированными песками. С глубиной литораль сменяется выраженным сублиторальным склоном, сложенным опесчаненным илом. Крутизна склона в среднем составляет 20°. В центральной части, с глубины 4 м, четко фиксируется воронкообразная впадина с крутыми склонами и максимальной глубиной 16,2 м. Особенностью строения дна служат элементы микрорельефа, представленные двумя дугообразными грядами высотой до 2 м в северо-западной и до 3,2 м в южной части озера. Гряды разделены между собой ложбиной с глубинами 3 и 4,2 м. Обнаруженные подводные террасы являются затопленными древними береговыми валами, которые были местом поселения древнего человека, о чем свидетельствуют найденные артефакты: кремневый наконечник, фрагменты керамики, груз для натяжения нитей ручного ткацкого станка, фрагменты каменной зернотерки и др.

Пыльцевые данные, полученные при изучении донных осадков [1], были переинтерпретированы на основе новой стратиграфической схемы, в которой руководящие пыльцевые уровни, выделяемые в отложениях позднеледниковья и голоцена, имеют возрастную привязку, основанную на калиброванных радиоуглеродных датах [2]. Изученный разрез мощностью 4,1 м был заложен в 250 м от южного берега озера (рисунок 1). На пальцевой диаграмме выделено 12 пыльцевых зон (далее – ПЗ) (рисунок 2).

Характер осадконакопления и динамика пыльцы водной и болотной растительности позволили выделить ряд природно-климатических событий, во время которых в оз. Свитязь отмечены значительные и короткопериодные колебания уровня воды. В конце позднего плейстоцена и в начале беллинговского потепления (16 000–14 500 кал. л. н.) во внеледниковой части территории Беларуси активизировались процессы, в результате которых стали образовываться котловины современных озер (Калдычевское, Песчаное, Сергеевское, Старое и др.) [2–4]. Учитывая это, можно предположить, что около 14 500 кал. л. н. водная поверхность

оз. Свитязь занимала лишь центральную часть котловины по изобате 4 м (рисунок 1), формируя уступ самой низкой подводной террасы в течение аллередского потепления (ПЗ-1, рисунок 2).

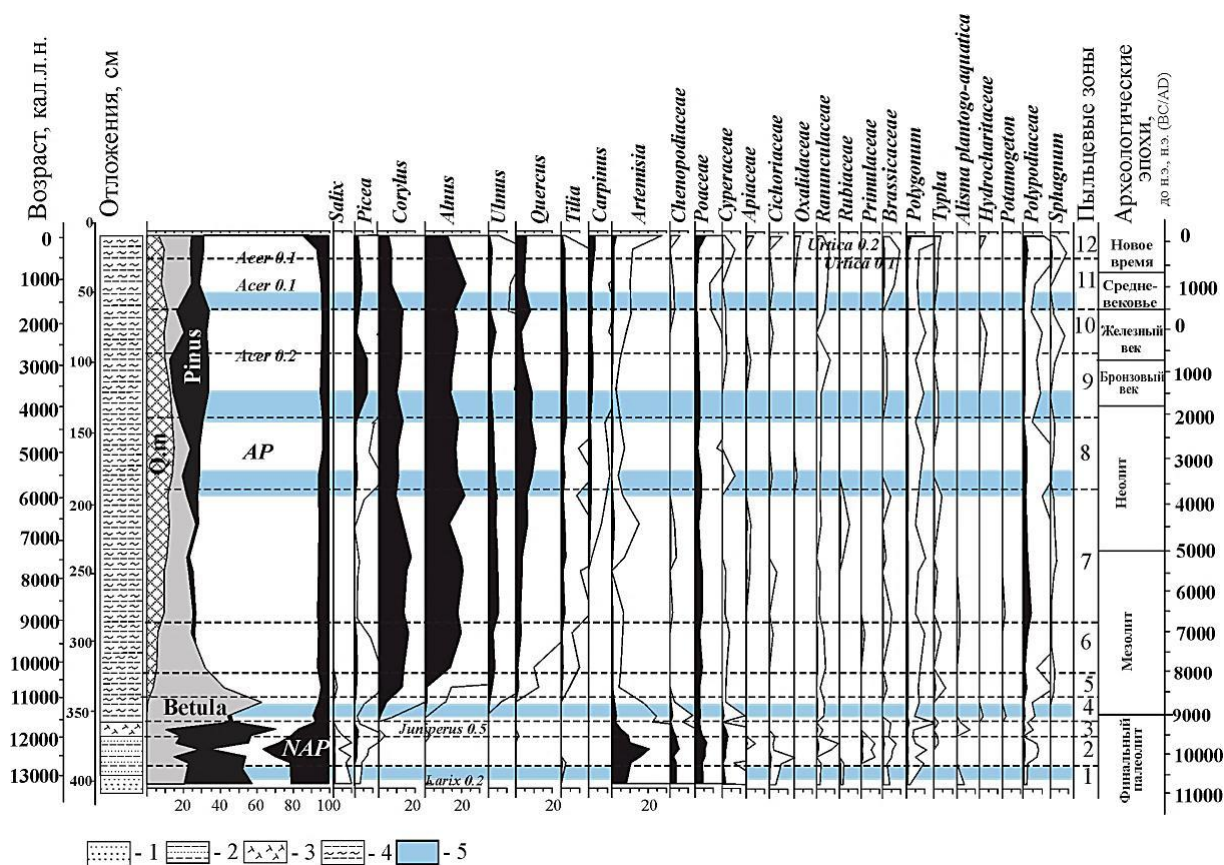


Рисунок 2 – Спорово-пыльцевая диаграмма из отложений оз. Свитязь (анализ И. И. Богделя, построение и стратиграфия В. П. Зерницкой):

- 1 – песок разноразмерный; 2 – чередование глинистых илов и песчаных слоев;
- 3 – торф заиленный; 4 – тонкодетритовый сапропель; 5 – трансгрессивные эпизоды

На рубеже AL и DR-3 (12 800 кал. л. н., ПЗ-2) произошел подъем уровня озера и затопление образованной террасы. О расширении площади водоема свидетельствует начало накопления глинистых илов в изученном разрезе с глубины 395 см. Короткопериодный регрессивный этап, который фиксируется накоплением заиленной торфянистой прослойки (350–360 см), отмечен в интервале 11 700–11 400 кал. л. н. (ПЗ-3). После этого события в диапазоне 11 400–11 000 кал. л. н. (ПЗ-4) последовала трансгрессивная фаза с началом накопления тонкодетритового сапроделя и формированием уступа верхней подводной террасы (изобата 3 м) вплоть до 4200 кал. л. н. Во время оптимальной фазы голоцена (ПЗ-7), в интервале 5800–9000 кал. л. н. значительных изменений уровня водоема не выявлено, фиксируются лишь процессы зарастания и заболачивания прибрежной

акватории озера. Непродолжительный трансгрессивный эпизод, установленный по исчезновению пыльцы водных растений, а также спор папоротников и сфагновых мхов в результате затопления прибрежной акватории, произошел около 5700 кал. л. н. В дальнейшем заметное похолодание с повышением влажности климата (рост доли пыльцы *Picea*) в диапазоне примерно 4200–3800 кал. л. н. (ПЗ-9) способствовало подъему уровня водоема, образованию верхней подводной террасы и увеличению площади озера, береговая линия которого соответствовала изобате 2 м. В течение последних 2500 лет происходит оформление современной литорали озера. Короткопериодные регрессивные интервалы выделяются около 2000 и 1000 л. н., а трансгрессивный в интервале 1400–1200 кал. л. н. По пыльцевым данным присутствие человека вблизи озера отмечено со второй половины мезолита (ПЗ-7), а наиболее значимое влияние на растительность водосбора – в течение последних 500 лет (ПЗ-12).

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богдель, И. И. Развитие природы Белоруссии в голоцене : дис. ... канд. геогр. наук / И. И. Богдель. – Минск, 1984. – 129 л.
2. Зерницкая, В. П. Позднеледниковье и голоцен Беларуси: геохронология, осадконакопление, растительность и климат / В. П. Зерницкая. – Минск : Беларус. навука, 2022. – 303 с.
3. Vegetation pattern and sedimentation changes in the context of the Lateglacial climatic events: case study of Staroje Lake (Eastern Belarus) / V. Zernitskaya [et al.] // Quaternary International. – 2015. – Vol. 386. – P. 70–82.
4. Vlasov, B. Natural properties of Karst lakes in Belarus / B. Vlasov // Lakes and artificial water reservoirs – functioning, revitalization and protection. – Cosnowiec, 2005. – P. 249–255.

УДК 55:61+577.4(063)

**И. Ф. ВОЛЬФСОН, Е. Н. ЛЕВЧЕНКО, И. Г. СПИРИДОНОВ**

Россия, Москва, ИМГРЭ

E-mail: imgre@imgre.ru

#### **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЩЕЙ И РЕГИОНАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГЕОЛОГИИ**

Медицинская геология – это быстро развивающаяся область знаний, изучающая связи между природными геологическими факторами и здоровьем человека и животных, включая влияние факторов окружающей