

Изменение состава Cladocera в тафоценозе донных отложений безымянного озера (K1), расположенного на полуострове Ямал



Kazan Federal UNIVERSITY

Ибрагимова А.Г., Туманов О.Н., Фролова А.А., Федорова И.В., Фролова Л.А.
 Ais5_ibragimova@mail.ru, leick@inbox.ru, anastasia.frolova.94@mail.ru,
 i.fedorova@spbu.ru, larissa.frolova@kpfu.ru

Материал и методы

Объектом исследования является безымянное озеро, K1 (68°09'12.0"N, 69°04'36.0"E) термокарстового происхождения, расположенного в бассейне реки Еркута (Рис. 1). Площадь озера составляет примерно 0,43 км², максимальная глубина - 6,5 м. В период отбора колонки донных отложений 31.07.2014, прозрачность воды озера по диску Секки составляет 3 м, pH – 6,93. Отбор 30-см колонки донных отложений проводился с глубины 6,1 м. Для кладоцерного анализа были отобраны 15 образцов донных отложений с шагом в 1 см. Образцы готовились по методике А. Корхоллы и М. Раутио. Пробы просматривали под световым стереомикроскопом Axiostar Plus Carl Zeiss при увеличении x100-400. При подсчете остатков карапаксов за один экземпляр Cladocera принимались две обнаруженные в грунте створки раковины. В каждой пробе было идентифицировано минимум 100 экземпляров. В связи с недостаточным количеством обнаруженных остатков Cladocera два «нижних» образца донных отложений (27-30 см) были исключены из статистического анализа. Для идентификации использовали как современные специализированные определители рецентных и субфоссильных Cladocera, так и определители современных Cladocera. Анализ изменения разнообразия биотических групп выполнен с использованием индексов, определяющих степень видового богатства, разнообразия и доминирования сообществ ветвистых ракообразных: индекса Шеннона-Уивера, являющегося косвенным показателем качества воды и трофического статуса водоема, индекса выравнивания экологических групп Пиелу. В целях выделения классов доминирования по численности была использована шкала Любарского. Статистический и стратиграфический анализы выполнены в программе C2 версия 1.5. Статистически значимые стратиграфические зоны выделены с помощью кластерного анализа CONISS программы Tilia/TiliaGraph software.

Регион исследования

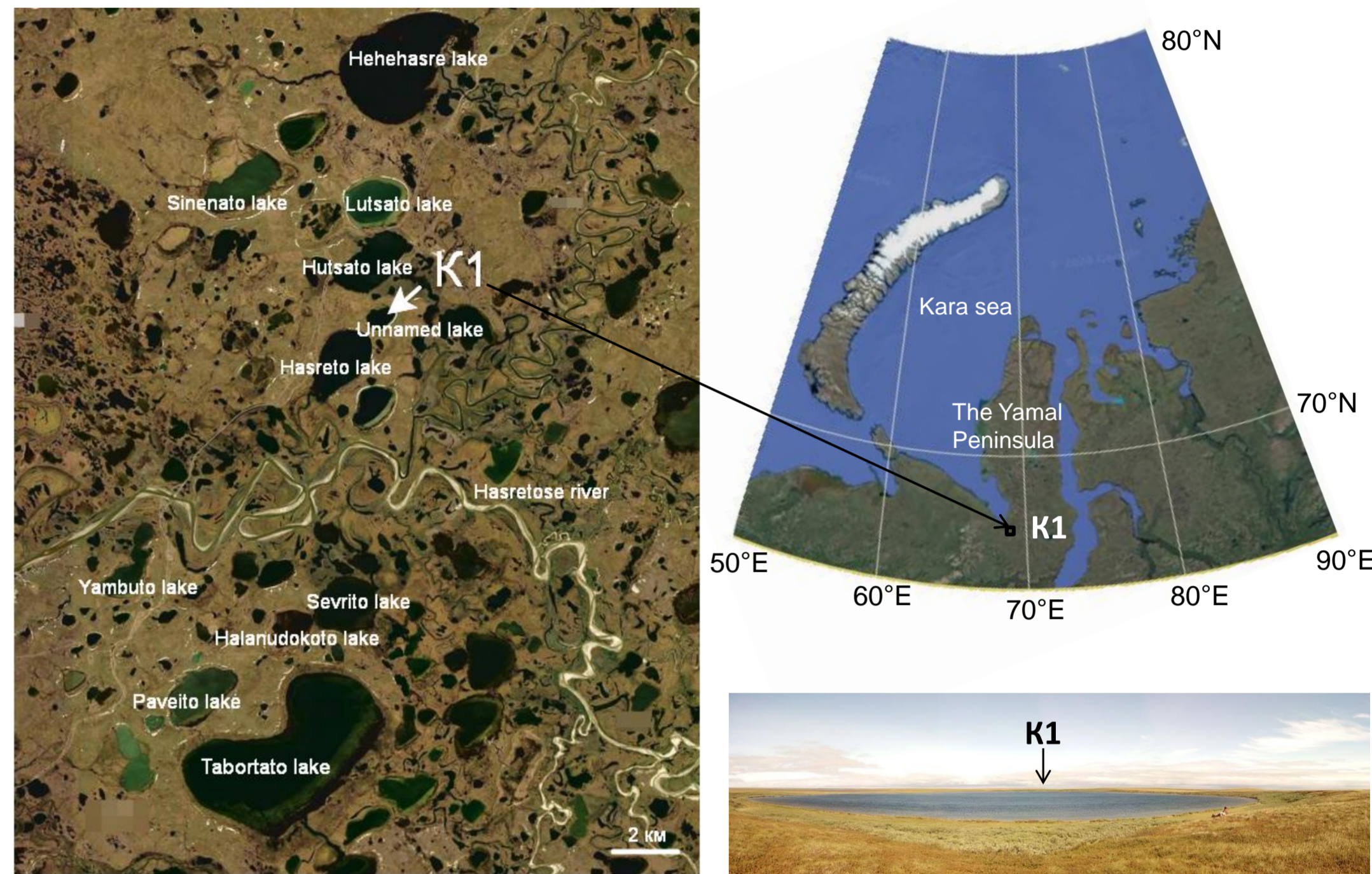


Рис. Физико-географическое положение безымянного озера K1 (68°09'12.0"N, 69°04'36.0"E).

Сплошное распространение многолетней мерзлоты на полуострове Ямал и ее поверхностное залегание определяют повсеместное развитие криогенных и термокарстовых форм рельефа. Растительный покров обеспечивает консервацию вечной мерзлоты и стабилизацию субстратов. Годовое количество осадков 230-400 мм. Среднегодовая температура на юге полуострова - 6.6° С, на севере - 10.2° С.

Результаты

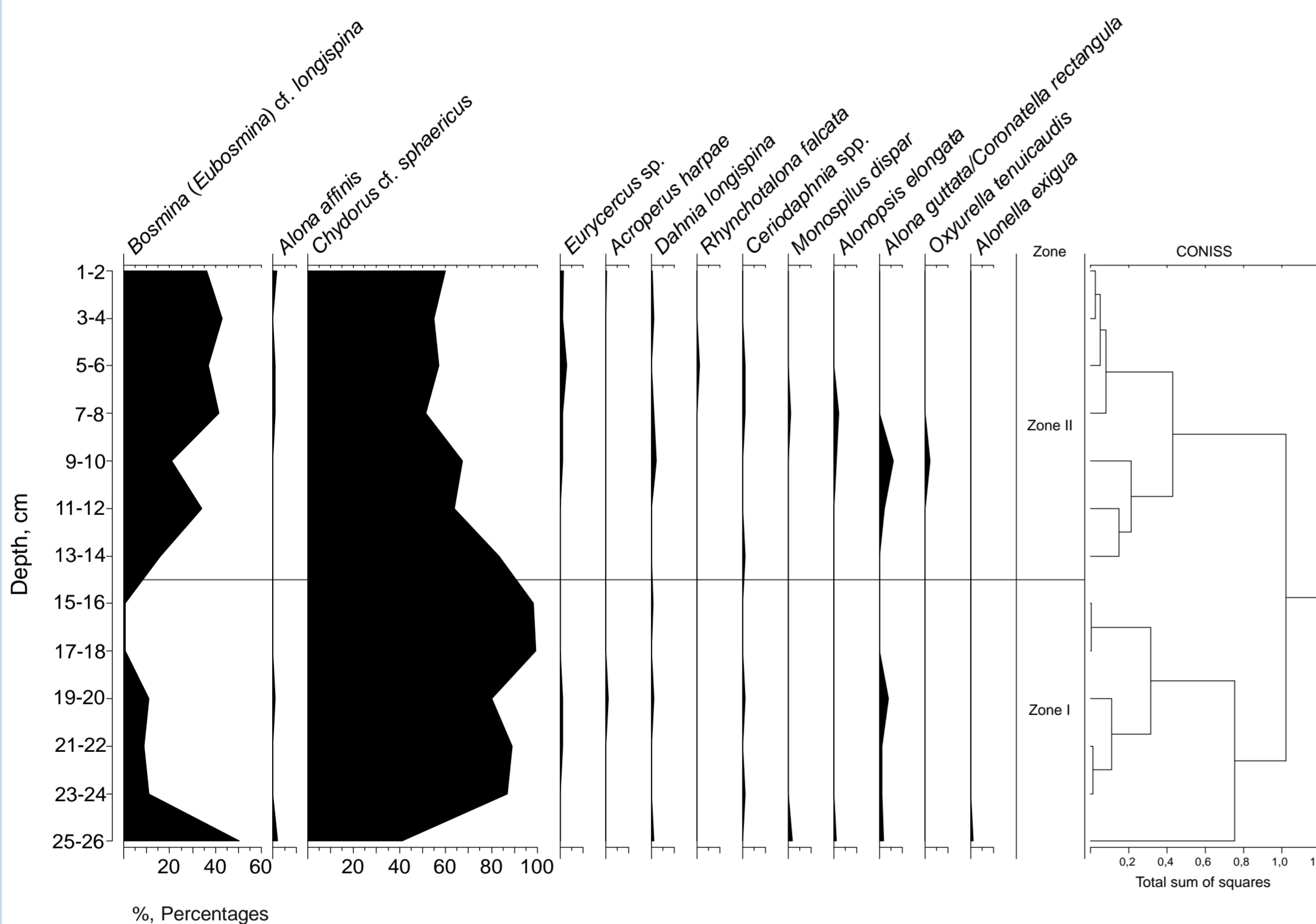


Рис. 2. Тафоценоз Cladocera безымянного озера K1, расположенного в бассейне реки Еркута

В результате кладоцерного анализа колонки донных отложений озера K1 было выявлено 13 таксонов, принадлежащих к 3 семействам - Chydoridae, Bosminidae, Daphniidae. Согласно шкале Любарского абсолютным доминантом тафоценоза Cladocera являлся Chydorus cf. sphaericus (71.34%), субдоминантом - Bosmina (Eubosmina) cf. longispina (24.43 %).

В стратиграфической диаграмме выделены 2 фаунистические зоны (Рис. 2). В зоне I, в наиболее нижних слоях донных отложений (глубина - 25-26 см), где было выявлено достаточное для статистического анализа количество экземпляров Cladocera, отмечается доминирование Bosmina (Eubosmina) cf. longispina (50.47 %) и Chydorus cf. sphaericus (41.12 %). Вверх по колонке происходит значительное увеличение доли C. cf. sphaericus (80 – 99.12%) и снижение доли B. (E.) cf. longispina (0.84 – 11 %). Доминирование C. cf. sphaericus в северных озерах является обычным явлением (ссылки на наши статьи). C. cf. sphaericus – это группа близких видов, обитающих в различных экологических и географических условиях. Таксон может успешно развиваться как в эвтрофных, так и в олиготрофных водоёмах, может выступать в роли пионерного вида. Увеличение биомассы этого таксона может часто расцениваться как свидетельство увеличения содержания органики в воде. В зоне II происходит увеличение доли B. (E.) cf. longispina (15.84 – 43 %) и уменьшение доли C. cf. sphaericus (51.49 – 83.17 %). B. (E.) cf. longispina – типичный представитель открытой пелагической части водоёмов, населяющий мелкие и крупные водоёмы северных и средних широт. Изменение соотношения таксонов в пользу увеличения пелагического B. (E.) cf. longispina может быть связано с увеличением открытых участков в озере за счет протаивания многолетнемерзлых пород. Возрастание эффективного увлажнения и, как следствие, увеличение уровня озёр, развитие пелагической фауны отмечаются в последние 100 лет на территории России (Ильяшук и др., 2007; Ibragimova et al., 2016; Глезер и др., 1974; Ibragimova et al., 2017 a, 2017 b; Ибрагимова и др., 2019). Аналогичные изменения по данным биологических индикаторов (Cladocera, Chironomidae, Diatoms) отмечают в последние 100-150 лет в Финляндии (Nevalainen et al., 2008, 2019; Korhola, Rautio, 2001), Норвегии (Zawiska et al., 2017; Jensen et al., 2019), Канаде (Sweetman et al., 2008) и др. Увеличение доли пелагических видов в арктических регионах часто ассоциируют с потеплением климата, например изменение тафоценозов диатомовых водорослей озер Финской Лапландии. Значения Индекса Шеннона колеблются в пределах 0.07–1.3, в среднем составляя 0,88, значения индекса Пиелу – 0.07–0.66 (в среднем – 0.38).

Благодарности

Палеолимнологические исследования были выполнены в рамках проекта РНФ №20-17-00135.