

Таблица. Динамика количественных показателей микрозоопланктона в оз. Севан в сентябре 2015 г.

Микрозоопланктон	Малый Севан	Большой Севан
Инфузории (N., экз./л)	192–4087/2028	378–9353/3834
Коловратки (N., экз./л)	96–2754/734	162–2538/756
ИНЭК	2–12/5	2–24/8
Кол-во видов инфузорий	2–6/4	3–10/6

Assessment of the status of the coastal part of lake Sevan with an index of eutrophication. K.V. Kreneva, R.M. Arutyunyan, S.V. Kreneva. The studies of the coastal water quality of lake Sevan by using one of the methods a rapid assessment of the state of hydrobiocenosis - index of anthropogenic eutrophication (INEK). The range of fluctuation of the index corresponds to the level of mesotrophic waters.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОСИСТЕМЫ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА В КОНЦЕ XX - НАЧАЛЕ XXI ВЕКОВ И ЕЕ СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

**Е.А. Курашов, М.А. Барбашова, Д.С. Дудакова, Л.Л. Капустина,
А.Г. Русанов, Е.В. Протопопова, Н.В. Родионова,
М.С. Саладина, Д.Г. Алешина**

Институт озераедения РАН, г. Санкт-Петербург, Россия, evgeny_kurashov@mail.ru

Регулярные исследования всех основных биологических сообществ (фитопланктон, макрофиты, перифитон, бактериопланктон, зоопланктон, макро- и мейобентос), крупнейшего в Европе озера Ладожского показали, что характер изменения его экосистемы в последней трети XX и начале XXI веков носит сложный характер. В 1970-х и 1980-х годах интенсивно развивалось антропогенное эвтрофирование озера. Закономерным завершением этого процесса стала трансформация всей озерной экосистемы в более эвтрофное состояние (достижение мезотрофного статуса) только к концу XX-го века и дестабилизация функционирования экосистемы, что было зафиксировано по изменению мейобентоса открытой зоны Ладожского озера. Период экосистемной дестабилизации (1998–2004 гг.) характеризовался образованием в профундальных биотопах Ладоги скоплений диапаузирующих копеподитов планктонных циклопов из-за внутренней интоксикации экосистемы озера, последовавшей вслед за разрушением консервативной высокомолекулярной фракции РОВ. Также для этого пе-

риода были выявлены следующие наиболее важные статистически значимые тенденции:

а) для прибрежной зоны: увеличение бактериальной численности, увеличение концентрации органического вещества, увеличение плотности олигохет;

б) для деklinальной зоны: увеличение концентрации общего фосфора, уменьшение концентрации кислорода, увеличение численности и биомассы олигохет, амфипод и всего бентоса;

в) для профундальной зоны: уменьшение бактериальной численности; увеличение концентрации общего фосфора; уменьшение концентрации органического вещества, увеличение плотности олигохет;

г) для ультрапрофундальной зоны: уменьшение концентрации лабильного органического вещества; увеличение концентрации хлорофилла; уменьшение концентрации кислорода, увеличение численности и биомассы олигохет и всего бентоса, увеличение концентрации общего фосфора.

Начало постмезотрофного периода (с 2007 г.) состояния экосистемы озера маркируется прекращением образования скоплений диапаузирующих копеподитов планктонных циклопов в донных биотопах профундали и возвращением структуры и количественного развития мейобентоса к той, которая наблюдалась в олиготрофный период состояния экосистемы озера.

Проведенные в последующие годы исследования всех сообществ открытой зоны Ладожского озера не выявили никаких тенденций ухудшения качества озерной среды. Более того, полученные данные говорят о стабильном состоянии озера и, даже, об улучшении качества его вод. Изменения биоценозов литоральной зоны озера происходят под воздействием трех групп факторов: 1) естественные природные изменения (климатические факторы, колебания уровня); 2) антропогенные факторы (загрязнение, эвтрофирование, механическое воздействие); 3) биологические трансформации (биоинвазии). Факт натурализации в Ладожском озере в последние годы новых чужеродных видов из числа наиболее агрессивных инвазивных видов ракообразных, делает реальной угрозой новых серьезных экосистемных перестроек в литоральной зоне крупнейшего европейского озера.

Настоящий постмезотрофный период развития Ладожского озера характеризуется тем, что эволюция экосистемы приобрела «гистерезисный» характер, а возвращение экосистемы в менее трофное состояние сопровождается формированием новых специфических черт и характеристик основных сообществ водоема, что определяет совершенно новый этап в развитии экосистемы Ладоги.

Объединяя данные всех гидробиологических сообществ, на основании исследований 2007–2015 гг. можно заключить, что трофический статус центральной части акватории озера в целом оценивается как сла-

бомезотрофный (при олиготрофном характере гипolimниона), северной – как олиготрофный, западной – как мезотрофный, южной части (Свирская и Волховская губы) – как слабоэвтрофный.

Воды Ладожского озера могут быть охарактеризованы как «чистые» и «очень чистые» за исключением отдельных акваторий в районе «горячих точек», где загрязнение и эвтрофирование могут вызывать определенные локальные нарушения состояния озерной среды.

В настоящее время вектор развития экосистемы озера и его притоков определяется, в основном, естественными факторами природной среды в конкретных климатических условиях.

Transformation of Lake Ladoga ecosystem in the late XX – early XXI centuries and its current state. E.A. Kurashov, M.A. Barbashova, D.S. Dudakova, L.L. Kapustina, A.G. Rusanov, E.V. Protopopova, N.V. Rodionova, M.S. Saladina, D.G. Aleshina. Regular surveys of all major biological communities (phytoplankton, macrophytes, periphyton, bacterial plankton, zooplankton, macro - and meiobenthos) in the largest European Lake Ladoga revealed the main trends in its ecosystem transformation in the last third of the 20th and early 21st centuries. By and large, the current state of the lake may be characterized as favourable.

ОТКЛИК ЭКОСИСТЕМ ВОДОХРАНИЛИЩ ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ НА ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА: ИЗМЕНЕНИЕ КИСЛОРОДНОГО РЕЖИМА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ГИДРОБИОНТОВ

В.И. Лазарева, Е.Г. Пряничникова, А.И. Цветков

*Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, п. Борок,
Россия, lazareva_v57@mail.ru*

С 1960-х годов в северном полушарии отмечают повышение температуры воздуха и воды водоемов. В европейской России последние 30 лет темп увеличения температуры (Т) воздуха за каждое десятилетие составляет 0,49–0,53 °С, воды в Рыбинском водохранилище – 0,89 °С (Литвинов, Законнова, 2011). При потеплении климата в водных экосистемах наблюдают трансформацию циклов биогенных элементов, увеличение растворенного органического вещества, снижение прозрачности и содержания кислорода (O₂) в гипolimнионе. Дефицит растворенного кислорода – важный фактор, влияющий на состав и структуру водных сообществ, в первую очередь донных. Как следствие потепления летний дефицит O₂ периодически (чаще ночью) в Западной Европе регистрируют даже в мелководных озерах (Wilhelm, Adrian, 2008).