

**А. А. Жукова**

*Белорусский государственный университет*

### **СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА И ПРОДУКЦИОННО-ДЕСТРУКЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МИКРОФИТОБЕНТОСА ОЗЕРА НАРОЧЬ**

Озеро Нарочь (площадь – 79,6 км<sup>2</sup>, средняя глубина – 8,9 м, максимальная – 24,8 м) – мезотрофно-олиготрофный полимиктический водоем, расположенный на северо-западе Беларуси. Для озера характерны высокие значения прозрачности (5,5–6,9 м в июле – августе 2004 г.) и обширная литоральная зона. Мелководные участки (до глубины 2 м) занимают 14% площади озера, большая часть этой прибрежной зоны свободна от зарослей макрофитов, что создает благоприятные условия для развития микрофитобентоса. Зона развития активно вегетирующего микрофитобентоса располагается до глубин около 1,5 прозрачности воды по белому диску, максимального развития сообщество достигает на мелководье в периоды штилевой погоды или в затишных участках водоемов.

Данные о продукции, деструкции и содержании хлорофилла в донных отложениях получены в июле – августе 2004 г. на открытых участках литорали оз. Нарочь (глубина 0,5–1,5 м). Донные отложения в озере на небольших глубинах представлены в основном мелким песком, плотность верхнего 1-см слоя донных отложений на исследованных участках (среднее ± Sd) составила 1,85 ± 0,05 г/см<sup>3</sup>, содержание суммарного хлорофилла (без коррекции на феопигменты) – 67,3 ± 24,9 мг/м<sup>2</sup> дна при колебаниях от 38,6 до 104,1 мг/м<sup>2</sup>. В пересчете на органическое вещество донных отложений содержание суммарного хлорофилла составило 0,52 ± 0,15 мг/г (размах колебаний – 0,36–0,75 мг/г).

Показатели валовой первичной продукции микрофитобентоса, определенные методом склянок в кислородной модификации, колебались от 0,06 до 2,22 г O<sub>2</sub>/м<sup>2</sup>·сут, при этом максимальные значения наблюдали при устойчивой штилевой погоде, минимальные – в шторм при сильном перемешивании донных отложений. Средние значения валовой первичной продукции за период исследования составили 0,91 ± 0,92, деструкции – 0,35 ± 0,14 г O<sub>2</sub>/м<sup>2</sup>·сут (при диапазоне колебаний от 0,21 до 0,61 г O<sub>2</sub>/м<sup>2</sup>·сут). Рассчитанные значения P/B-коэффициента изменялись от 0,03 до 0,32, составив в среднем 0,19 сут<sup>-1</sup>, суточная ассимиляционная активность хлорофилла составила 0,6–28,8 мг C/мг хл-а.

Приведенные данные типичны для микрофитобентоса водоемов умеренных широт.

**A. A. Zhukova**

*Belarusian State University*

### **CHLOROPHYLL CONTENT AND PRUDUCTION-DESTRUCTION PARAMETERS OF MICROPHYTOBENTHOS IN LAKE NAROCH**

Lake Naroch (79,6 km<sup>2</sup>, mean and maximal depths 8,9 m and 24,8 m) is a mesotrophic-oligotrophic polymictic waterbody located in NE of Belarus. The lake is characterized by high water transparency (5,5–6,9 m in July-August 2004) and it has a wide littoral zone. Shallow waters (below 2 m depth) occupy 14% of lake's area. The most part of this area is free from macropytes that makes favourable conditions for microphytobenthos grows. Active vegetation of benthic microalgae takes place till the bound of 1,5 Secchi depth, maximal growth of the community is registetred in sheltered parts of the lake or in shallow areas during the periods of windless weather.

Data on production, destruction and chlorophyll content in bottom sediments were received in July-August 2004 on open parts of littoral (0,5–1,5 m depths). On small depths the lake's bottom sediments are mainly composed of fine sands. The density of bottom sediments upper 1 cm layer was 1,85 ± 0,05 g·cm<sup>-1</sup> (mean ± SD). The total chlorophyll content in bottom sediments (not corrected for pheopigments) averaged 67,3 ± 24,9 mg·m<sup>-2</sup> (variation range was 38,6–104,1 mg·m<sup>-2</sup>). Recalculated on organic matter the total chlorophyll content in bottom sediments made up 0,52 ± 0,15 mg·g<sup>-1</sup> (variation range was 0,36–0,75 mg·g<sup>-1</sup>).

Microphytobenthos gross primary production measured by modified light and dark bottles oxygen method ranged from 0,06 to 2,22 g O<sub>2</sub>·m<sup>-2</sup>·day<sup>-1</sup>. Maximal values were observed during steady windless

weather, minimal ones at stormy weather when bottom sediments were strongly mixed. Average values of gross primary production for the investigated period were  $0,91 \pm 0,92$ , values of destruction were  $0,35 \pm 0,14 \text{ g O}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{day}^{-1}$  (ranging from 0,21 to  $0,61 \text{ g O}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{day}^{-1}$ ). Calculated values of P/B coefficient varied within the limits 0,03–0,32, making up on average  $0,19 \text{ day}^{-1}$ , daily chlorophyll assimilation activity ranged from 0,6 to  $28,8 \text{ mg C} \cdot \text{mg chl-}a^{-1}$ .

The obtained data are typical for microphytobehtnos in waterbodies of temperate zone.

**Н. В. Крутских, М. В. Кричевцова**

*Институт геологии КарНЦ РАН*

### **ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ оз. ЧЕТЫРЕХВЕРСТНОГО**

Озеро Четырехверстное расположено на юго-восточной окраине г. Петрозаводска, в пределах холмистой моренной равнины. До 90-х гг. XX в. на северо-восточном берегу находилась фабрика валяльно-войлочного производства, которая сбрасывала в озеро все жидкие отходы.

С целью геоэкологической оценки состояния водоема отобраны пробы воды и донных отложений. Химический анализ проведен в аналитической лаборатории Института геологии КарНЦ РАН методом ICP-MS.

По полученным данным микроэлементного состава отобранных проб донных отложений определен коэффициент опасности ( $K_0$ ), который представляет собой отношение концентрации веществ в пробе к их ПДК. Анализ данных показал, что самыми распространенными загрязнителями являются As, Pb, Zn, Cu, Sb, Mn.

Элементы первого класса опасности (As, Pb, Zn) отмечаются повышенными значениями  $K_0$  практически в каждой пробе. Особенно высока концентрация мышьяка (от 3 до 20,5 ПДК). Загрязнение по цинку относится к высокому уровню, средний  $K_0 = 2,74$ . Общий уровень загрязнения по свинцу также высокий, средний  $K_0 = 2$ , но в большинстве проб  $K_0$  не превышает 1,5.

Из загрязняющих элементов, относящихся ко второму классу опасности (Cu, Sb), наибольший уровень загрязнения у меди. В большей части проб он отмечен значениями  $K_0$  от 1 до 3,5, но в целом характеризуется как низкий (средний  $K_0 = 1,6$ ). Сурьма имеет незначительное превышение только по одной пробе, что говорит о минимальном загрязнении исследуемой территории этим элементом.

Содержание марганца (третий класс опасности) характеризуется низким уровнем загрязнения (средний  $K_0 = 1,61$ ), однако в пробах, отобранных в ручье Каменный,  $K_0$  равен 18,8 и 15,1, что соответствует «очень высокому» уровню загрязнения.

В целом наибольшее загрязнение тяжелыми металлами по донным отложениям наблюдается по северо-западному берегу озера, вдоль которого расположены здания бывшей валяльно-войлочной фабрики и жилые застройки. Минимальный уровень загрязнения практически по всем элементам характерен для юго-западного, юго-восточного берега озера, окруженного лесным массивом. Высокие концентрации Mn, Zn, Pb, отмеченные по течению ручья Каменного, свидетельствуют о влиянии автомобильной и железной дорог, пересекающих водоток.

**Н. Е. Кулакова**

*Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН*

### **ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ РАЙОНА КОСТОМУКШИ ПО КРАТНОСТИ РАЗБАВЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ВОД**

Произведена оценка загрязнения системы р. Кенти по кратности разбавления техногенных вод. При расчете  $K_{разб}$  необходимо учитывать приоритетные консервативные компоненты, концентрация которых в сточных водах существенно отличается от природного фона. Кратность