

К 2036 г. суммарное значение ПД для *L. stagnalis* в оз. Персток понизится до $58 \mu\text{Гр}\cdot\text{сут}^{-1}$. При этом вклад комплекса естественных радионуклидов составит 55 %, а техногенных, преимущественно ^{241}Am и других актинидов, – 45 %. Согласно расчетам, активность ^{241}Am в непроточных водоемах ближней зоны ЧАЭС будет возрастать до 2060 г. Это дает все основание утверждать о наступлении уже в обозримом будущем *IV-go* (актинидного) этапа эволюции радионуклидного загрязнения зоны ЧАЭС.

The perennial dynamics of dose loads changing in biota from water bodies within the zone of radioactive contamination of Chernobyl atomic station. A.P. Golubev, S.S. Tretyakevich, A.S. Khomich, V.L. Borisenko. In 2015 absorbed dose (AD) of ionizing radiation for *L. stagnalis* reached $358 \mu\text{Gy}\cdot\text{day}^{-1}$. Among them AD from the isobar $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ reached $291 \mu\text{Gy}\cdot\text{day}^{-1}$, from ^{41}Am – $34 \mu\text{Gy}\cdot\text{day}^{-1}$ and from natural radioisotopes (^3H , ^{14}C , ^{40}K ; ^{235}U , ^{238}U , ^{232}Th , etc.) – $31 \mu\text{Gy}\cdot\text{day}^{-1}$. According to forecasts, by 2036 the total ID will decrease to $58 \mu\text{Gy}\cdot\text{day}^{-1}$ with the investment of natural radioisotopes equals appr. 56 %, technogenic ^{41}Am – 29 %, and isobar $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ – 15 %.

РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ ОЗЕРНЫХ БАССЕЙНОВ БЕЛАРУСИ

Н.Д. Грищенко, Б.П. Власов

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, natabal@yandex.by

На протяжении последнего столетия озера Беларуси подвергаются сильной антропогенной трансформации, которая проявляется в первую очередь в изменении природно-экологического и ресурсного потенциалов, утрата которых на фоне низкой способности озер к самоочищению приносит серьезные экологические и экономические потери, особенно в использовании водных, энергетических, рекреационных и рыбных ресурсов водоемов. Природоохранные мероприятия и реализация комплексной государственной программы управления водными ресурсами не в полной мере позволяют снизить отрицательное воздействие хозяйственной деятельности на водоемы.

В рамках задания ГПНИ «Химические технологии и материалы, природно-ресурсный потенциал» в НИЛ озераведения БГУ разработаны принципиальные схемы технологий восстановления ключевых озерных бассейнов Беларуси (озера Болойсо, Вечера, Кагальное, Лесковичи, Лукомское, Люхово, Лядно, Мено, Новято, Свитязь, Червоное), нарушен-

ных при антропогенном эвтрофировании, техногенном воздействии и изъятии ресурсов, искусственном изменении гидрологических характеристик, селитебном и рекреационном воздействии. Предложенные мероприятия включают ряд внешних (экологическое обустройство водосборов, регулирование стока, контроль источников биогенных веществ на водосборе и др.) и внутренних мер (аэрация, осаждение фосфора, удаление донных отложений, биоманипуляции и др.).

Структура исследований включала выявление и анализ причин, показателей и последствий изменения озерных бассейнов в результате антропогенного воздействия (таблица); полевые лимнологические исследования, отбор проб и образцов, создание банка данных и их анализ, разработка принципиальных схем технологий восстановления озер.

Таблица. Основные виды воздействий на озера Беларуси, требующие восстановительных мероприятий

| Воздействие на озера | Причины | Последствия для озер |
|--|--|--|
| Эвтрофикация | биогенная нагрузка из точечных и рассеянных источников | увеличение зарастания, «цветение» водорослей, снижение рыбных запасов (Болойсо, Лесковичи, Мено, Кагальное, Новято, Лукомское) |
| Химическое загрязнение | поступление опасных загрязняющих веществ с промышленными и сельскохозяйственными стоками | кислородное истощение, замедление процессов самоочищения (Люхово, Лядно, Лукомское, Червоное) |
| Биологическое загрязнение и загрязнение органическими веществами | нагрузка органическими и биологическими веществами из антропогенных (сточные воды) и естественных (болотные гуминовые воды, автохтонная биомасса) источников | кислородное истощение, гибель рыбы (Лесковичи, Червоное) |
| Ацидофикация | кислотные дожди с соединениями SO_2 и NO_x , окислы серы от окисления пирита | снижение pH среды, нарушение карбонатного равновесия, поступление тяжелых металлов, снижение биоразнообразия (Свитязь, Люхово) |

| Воздействие на озера | Причины | Последствия для озер |
|----------------------|--|---|
| Засоление | увеличение испарения в результате орошения, сток с засоленных почв | сокращение площади озера, уменьшение объема стока, снижение перемешивания (Вечера, Червоное) |
| Тепловое загрязнение | увеличение температурной стратификации и испарения с водной поверхности в результате сбросов ТЭС и промышленных стоков | снижение перемешивания, тяжелые металлы, нарушение карбонатного равновесия, цветение водорослей, снижение биоразнообразия, рыбных запасов (Лукомское) |

Исследования базировались на комплексе теоретических и натуральных географических методов изучения озер и водосборов, современные приборные и аналитические методы гидрологического, гидробиологического, гидрохимического и геохимического анализа, балансовых расчетов, моделирования и аналогий, сравнительно-географического и др.

Полученные результаты предназначены для использования в практике рационального природопользования Беларуси для принятия грамотных управленческих решений по оптимизации функционирования и развития озерных бассейнов.

Development of basic restoration technologies schemes for human destroyed lakes of Belarus. N.D. Hryshchankava, B.P. Vlasov. The reasons and consequences of lakes change as a result of human impact are established. Restoration technologies for lakes destroyed by human eutrophication, resources mining, artificial change of hydrological characteristics, built-up, industrial and recreational influence, including a number of external and internal measures, are offered.