

Effect of volcanic ash falls on the state of ecosystem lake Azabachye in 2006-2015. L.A. Bazarkina. Based on the analysis of dynamics of hydro-biological processes in the lake Azabachye located near the constantly active volcanoes Klyuchevskoy group and Sheveluch, revealed positive and negative effects of ash falls for the ecosystem of the reservoir feeding, spawning sockeye salmon in 2006–2015.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЙОНИРОВАНИЯ В ОЗЕРНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

С.С. Барина¹, А.А. Протасов²

¹*Институт Эволюции, Хайфский Университет, г. Хайфа, Израиль, barinova@research.haifa.ac.il*

²*Институт гидробиологии НАНУ, г. Киев, Украина, pr1717@ukr.net*

Озера и объекты поверхностного стока с замедленным водообменом, имеют важное значение в качестве источников и накопителей воды. Такие объекты, как водоемы-охладители, включены в технологические циклы. Важно оценить состояние экосистемы, а для этого понять взаимодействие показателей различного уровня. Существующие модели отсылают нас к принципам связи и взаимодействия различных частей экосистемы водоема, не показывая общей картины. Чаще всего для этого используются следующие подходы: 1) качество воды оценивается по рассчитанным ранее стандартам ПДК; 2) гидрохимические и некоторые гидробиологические показатели классифицируются в различных системах и в связи с различными видами пользования водой водоема; 3) проводится ряд статистических операций, сравнивающих взаимовлияния параметров, попарно или пакетно; 4) строятся графики с линиями трендов по отдельным параметрам или пакетно. Все эти пути не ведут к выявлению особенностей отдельных участков, районированию, которое является насущной задачей в анализе состояния, изменения и взаимосвязи отдельных параметров в водных экосистемах и решаются интуитивно каждым отдельным исследователем.

Целью настоящей работы было продемонстрировать возможности современных методов пространственного анализа распределения различных факторов, определяющих районирование в системах озерного типа.

Материалом для применения новых методов анализа послужили результаты наблюдений гидрохимических, гидрофизических и гидробиологических параметров в водоеме-охладителе Хмельницкой АЭС на 12 станциях в летний период 2014 г. Это был один из типичных летних периодов среди данных многолетнего монитора. Водоем-охладитель исследуется, начиная с 1998 г., практически с момента ввода его в эксплуатацию и слу-



жит модельным объектом техноэкосистемы АЭС. Существенным моментом в формировании экосистемы было заселение дрейссены с пиком ее численности в 2005–2006 гг. и последующим спадом и стабилизацией.

Для анализа и построений использовались программы: 1) ГРАФС (Новаковский, 2004) для сравнительной флористики и построений дендрограмм сходства и дендритов включения методом Варда по Эвклидовому расстоянию; 2) Statistica 12.0, метод взвешенной дистанции наименьших квадратов для построения 3D поверхностей и контурных плотов, метод 3D Wafer Plot. Строятся статистически выполняющиеся 3D графики по трем или плоские по двум параметрам, включающие интеграцию взаимосвязей и имеющих прогностические свойства. Отдельные пары параметров сравнивались в программе wessa.net путем расчета коэффициента корреляции Пирсона. Для выявления пакетов параметров, сходно влияющих на биотические компоненты, использовалась программа CANOCO, позволяющая также установить главные действующие параметры среды, виды-индикаторы и виды биосенсоры на эти параметры. Биоиндикационный подход также был использован для выделения основных групп, показывающих наиболее представленные группы в конкретных сообществах.

Выбранные методы и построения показали, что биоиндикация, коэффициенты Пирсона, плоты ССА и RDA, а также дендрограммы сходства сообществ и дендриты включения-пересечения их видового состава помогли только в выявлении основных взаимосвязанных параметров среды и биотической части экосистемы. Построения контурных плотов дало прямоугольные картины распределения проанализированных параметров в отношении двух или трех других выбранных параметров, наиболее похожие на плоскостное распределение по водоему-охладителю. Построенные 3D поверхности методом взвешенной дистанции наименьших квадратов показывают наиболее значимые величины зависимого параметра в отношении пары других, независимых, обладают прогностическими свойствами и могут дать весьма полезную информацию о связях биоты и среды в водоеме, однако, для районирования они также недостаточны, могут быть использованы только опосредованно. Весьма продуктивным оказался подход с построением Wafer Plots. Это возможно сделать по любому из выбранных параметров, если точки наблюдения расположены более или менее равномерно по акватории и имеют ГИС координаты. Плот повторяет контуры исследуемого объекта. На плоте выстраиваются обозначенные цветом ранги анализируемого параметра. Плоты по отдельным параметрам можно группировать и сравнивать, что приводит к выделению наиболее критичных зон на поверхности водоема и далее к пространственному районированию.

Примененные методы анализа позволили выделить определенные участки водоема-охладителя с характерными группировками фито- и зоопланктона, а также наиболее важными показателями среды.

Methodological issues of spatial zonation in lake ecosystems. S.S. Barinova, A.A. Protasov. We investigate various statistical methods that could help in the spatial zonation of lake-type reservoirs on the example of the Khmelnytsky nuclear power plant techno-ecosystem. It turned out to be the most promising method of wafer plots made in the program Statistica 12.0. Plots follow the contours of the lake and each plot in the parameters may be grouped and compared, resulting in the zoning of the lake water surface.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМА САСЫК (УКРАИНА) ПО ДАННЫМ ФИТОПЛАНКТОНА

Е.П. Белоус¹, С.С. Баринава², Н.А. Иванова¹

¹*Институт гидробиологии НАН Украины, г. Киев, Украина,
bilous_olena@ukr.net, ivanova_N_A@ukr.net,*

²*Институт эволюции Хайфского университета, г. Хайфа, Израиль,
barinova@research.haifa.ac.il*

Первоочередное значение в мировом масштабе занимает проблема нехватки питьевой воды. Наряду с этим, водные ресурсы активно используются для орошения земель, что также обуславливает необходимость создания новых водохранилищ.

В начале 1980-х годов на юге Украины была осуществлена попытка опреснения солоноватоводного озера-лимана Сасык (Одесская область), которое должно было стать одним из звеньев водохозяйственного комплекса «Дунай-Днепр» и использоваться в системе орошения. Водоем был отделен от моря дамбой и соединен с Дунаем каналом Дунай-Сасык. Но даже значительный приток пресной воды по каналу не снизил минерализацию воды в водоеме до необходимого уровня, потому в 2000-х годах Сасык исключили из системы орошения.

Сейчас это один из самых больших водоемов Северо-западного Причерноморья: площадь Сасыка составляет 200–215 км², максимальная глубина – 3,2–3,6 м; водоем имеет грушевидную форму и простирается с севера на юг на 35 км с шириной от 3 до 12 км (Швебс, 1988).

Но из-за высокой минерализации (сейчас она колеблется в пределах 0,3–2,7 г/дм³), водоем нельзя использовать ни для водообеспечения населения, ни для орошения. Кроме того, рыбопродуктивность современ-

