

**ПОИСК СОПРЯЖЕННОСТЕЙ МЕЖДУ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМИ  
И ГИДРОХИМИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ЭКОСИСТЕМЫ ОЗЕРА НЕРО  
МЕТОДОМ ДЕТЕРМИНАЦИОННОГО АНАЛИЗА  
Н.Г. Булгаков<sup>1</sup>, Л.А. Кучай<sup>2</sup>, А.П. Левич<sup>1</sup>**

**SEARCHING FOR CONTINGENCIES BETWEEN HYDROBIOLOGICAL AND  
HYDROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE LAKE NERO ECOSYSTEM  
BY THE METHOD OF DETERMINATION ANALYSIS  
N.G. Bulgakov, L.A. Kuchay, A.P. Levich**

<sup>1</sup>*Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия,  
bulgakov@chronos.msu.ru*

<sup>2</sup>*Институт биологии внутренних вод РАН им. И.Д. Папанина, Борок, Россия*

Попытки установить зависимость биологических характеристик природных экосистем от факторов среды методами статистики (например, методами корреляционного или регрессионного анализа) сталкиваются с рядом трудностей:

1) Биологические характеристики представляют собой функции многих абиотических переменных, причем не только тех, значения которых измеряли совместно с биологическими переменными, но и других, измерение которых не было предусмотрено программой наблюдений. Поэтому как парный, так и многомерный анализ переменных оказываются затруднительными.

2) Как биологические, так и гидрохимические переменные редко распределены по гауссову закону, из-за чего применение многих привычных статистических процедур оказывается некорректным.

3) Экологические характеристики как данные массового мониторинга часто известны с большими погрешностями, что исключает адекватное использование модельных приближений и строгих количественных аппроксимаций.

Детерминационный анализ (Чесноков, 1982), анализ сопряженностей (компьютерные программы, предназначенные для статистической обработки данных), метод экологических норм (Левич и др., 2010; Булгаков и др., 2010) предлагают пути преодоления обозначенных трудностей.

Применение указанных методов продемонстрировано на примере зависимости концентрации хлорофилла фитопланктона оз. Неро (Ярославская обл.) от ряда гидрохимических характеристик (концентрации соединений азота и фосфора, отношение азота к фосфору, содержание кислорода, БПК, ХПК, показатели первичной продукции и деструкции). Данные наблюдений за экосистемой озера Неро почерпнуты из монографий Э.С. Бикбулатова с соавторами (2003) и «Современное состояние экосистемы озера Неро» (1991).

Предложенный метод может быть применен для расчета экологических норм, целевых показателей, нормативов качества вод, адаптивных фоновых концентраций веществ как для биологических, так и для абиотических характеристик.

Работа частично поддержана грантами РФФИ № 09-04-00541-а и № 11-04-00915-а.