

===== СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОСИСТЕМ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ
ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ =====

УДК 574.58 (282.247.431.2)

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ПЛАНКТОННЫХ
И ДОННЫХ СООБЩЕСТВ ВЫСОКОМИНЕРАЛИЗОВАННЫХ РЕК
БАССЕЙНА ГИПЕРГАЛИННОГО ОЗЕРА ЭЛЬТОН (РОССИЯ)¹**

© 2021 г. Т.Д. Зинченко*, Л.В. Головатюк*, О.Г. Горохова*, Э.В. Абросимова*,
М.В. Уманская*, Т.В. Попченко*, В.К. Шитиков*, В.И. Гусаков**, С.Э. Болотов**,
В.И. Лазарева**, Е.А. Селиванова***, А.С. Балкин***, А.О. Плотников***

**Институт экологии Волжского бассейна РАН*

Россия, 445003, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Комзина, д. 10. E-mail: zinchenko.tdz@yandex.ru

***Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН*

Россия, 152742, Ярославская обл., Некоузский р-н, п. Борок, д. 109. E-mail: protoz@mail.ru

****Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УРО РАН*

Россия, 460000, Оренбургская обл., г. Оренбург, ул. Пионерская, д. 11

Поступила в редакцию 09.02.2021. После доработки 25.02.2021. Принята к публикации 01.03.2021.

В статье приводятся результаты многолетних исследований разнообразия, структурных и функциональных особенностей планктонных и донных сообществ в условиях градиента минерализации рек бассейна гипергалинного озера Эльтон (49°13' с.ш., 46°40' в.д.; Волгоградская область). Впервые проведенные натурные и экспериментальные исследования планктонных и донных сообществ соленых рек позволили выявить их высокий продукционный потенциал. Изменение летних величин соотношения минеральных форм азота и фосфора (N:P) в полигалинных и в мезогалинных реках указывает на специфический тип функционирования рек, где высокие соотношения биогенов отражает значительное поступление азота, связанное, в том числе и с процессами, происходящими в циано-бактериальных сообществах. Продукция фитопланктона (по содержанию хлорофилла «а») в многолетнем ряду исследований изменялась от 2.8 до 535 мг/м³, определяя трофический статус соленых рек от мезотрофного до гипертрофного уровня. Суточная бактериальная продукция в донных осадках устьевых участков рек составляла 101-740 мг C/(м²·сут).

Методом высокопроизводительного секвенирования гена 16S рРНК в циано-бактериальных матах рек впервые выявлен высокий уровень таксономического разнообразия прокариот, относящихся к 20 филумам, из которых доминирующими были *Cyanobacteria*, *Proteobacteria* и *Bacteroidetes*. Установлены различия в таксономическом составе сообществ прокариот, сформировавшихся при разном уровне солености.

Состав планктонных и донных сообществ в соленых реках эволюционно адаптирован к воздействию экстремальных условий.

Фитопланктон соленых рек представлен более 130 видами и таксонами водорослей; фитобентос – 144, эпифитон – 42 видами и таксонами. Видовое разнообразие альгоценозов создают в основном *Vacillariophyta* и *Synechococcus*.

Таксономический состав сообществ зоопланктона представлен 29 видами и таксонами. В сообществах мейо- и макрозообентоса выявлено 73-93 таксона и вида. Установлены галофильные и галотолерантные виды, ранее не отмеченные в регионе Приэльтона.

Градиент абиотических факторов в значительной мере определяет динамику разнообразия, численности, биомассы, продукции планктонных и донных сообществ в соленых реках. Приводятся расчетные значения продукции сообществ зоопланктона, мейобентоса и

¹ Работа выполнена в рамках государственного задания «Оценка современного биоразнообразия и прогноз его изменения для экосистем Волжского бассейна в условиях их природной и антропогенной трансформации» (AAAA-A17-117112040040-3), задания «Пространственно-временная организация популяций и сообществ гидробионтов континентальных вод в условиях влияния приоритетных факторов среды» АААА-А18-118012690106-7, а также при финансовой поддержке РФФИ (17-04-00135).

макрозообентоса.

Высокая продукция зоопланктона в мезогалинных реках обеспечивается эвригалинными коловратками *Brachionus plicatilis*, а в полигалинных – популяциями галофильных хирономид *Cricotopus salinophilus*.

Значительная продукция сообществ мейобентоса в мезогалинных реках (1.86-51.71 г/(м²·мес.) сухого веса) обусловлена развитием Harpacticoida с доминированием *Cletocamptus retrogressus* и *C. confluens*. При солености выше 20 г/л высокую продукцию мейобентоса обеспечивают Turbellaria и Ostracoda (*Cyprideis torosa*).

Продукция макрозообентоса, рассчитанная в мезогалинной реке Большая Саморода за вегетационный сезон (117 г/м²), обусловленная развитием популяций массовых видов эвригалинных хирономид (Chironomidae) *Microchironomus deribae*, *Tanytarsus kharaensis*, *Chironomus salinarius*, в 5-29 раз превышает продукцию бентоса пресных водоемов. Поливальтинность популяций массовых хирономид, короткий жизненный цикл, высокие величины численности, биомассы, темпов роста обуславливают высокий диапазон изменения продукционных характеристик.

Представлены результаты таксономической оценки микробиома личинок хирономид, которые свидетельствуют о специфичности доминирующих микроорганизмов для разных видов.

В статье показаны основные закономерности изменения планктонных и донных сообществ вдоль градиента абиотических и биотических факторов соленых рек, выполненные в результате многолетних исследований.

Установлена тесная взаимосвязь планктонных и донных сообществ с использованием методов многомерной статистики, обусловленная как биотическими взаимодействиями, так и взаимно согласованной реакцией видов на изменения условий среды. Полученные результаты позволяют рассматривать планктонные и донные сообщества соленых рек как своеобразный консорциум, представляющий структурную единицу экосистемы соленых рек.

Ключевые слова: соленые реки, планктонные, донные, микробные сообщества; таксономическое разнообразие, абиотические факторы, функциональные особенности, многомерный анализ связей, бассейн озера Эльтон (Россия).

DOI: 10.24411/2542-2006-2021-10077