

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

*Посвящается 15-летию Экологического факультета КГУ и
1000-летию города Казани*

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

МАТЕРИАЛЫ

Всероссийской научной конференции

19 - 23 сентября 2005 г.

КАЗАНЬ – 2005

Современные аспекты экологии и экологического образования. Материалы Всероссийской конференции. 19-23 сентября 2005 г. Казань, 2005. 587С.

В сборнике представлены материалы Всероссийской научной конференции "Современные аспекты экологии и экологического образования", посвященные современным проблемам и достижениям экологического образования и воспитания, в том числе концепции непрерывности и активным методам обучения в экологическом образовании; проблемам сохранения биоразнообразия и устойчивости экосистем; популяционной экологии; структурно-функциональной организации водных экосистем, оценке состояния, охране и восстановлению водных экосистем и сообществ гидробионтов; теоретическим и методическим аспектам ландшафтно-экологических исследований, в том числе оценке состояния территорий, картографированию; экологическому мониторингу и нормированию, становлению концепции экологической безопасности; вопросам экологической экспертизы и методических подходов к оценке воздействия на окружающую среду; развитию и внедрению ГИС-технологий в экологические исследования, моделированию основных природных процессов и экосистем.

Материалы сборника представляют интерес для специалистов в области экологии, геоэкологии, водной экологии и гидробиологии, природопользования и охраны окружающей среды.

Редакционная коллегия: О.П. Ермолаев, Н.М. Мингазова, В.З. Латыпова, Т.В. Рогова, Э.В.Скворцов, И.И. Рахимов, В.А. Белоногов

Компьютерная верстка: Б.М. Усманов, О.Ю. Деревенская

Казанский государственный университет
Экологический факультет
420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18
Телефон (8432) 92-76-72, факс (8432) 92-05-54

Таблица 2.

Ранжирование значений суммарного показателя загрязнения донных отложений (Z_c)
по L.Hakanson (1980)

$Z_c < 10$	Низкое загрязнение донных отложений
$10 \leq Z_c < 20$	Умеренное загрязнение донных отложений
$20 \leq Z_c < 40$	Значительное загрязнение донных отложений
$Z_c \geq 40$	Высокое загрязнение донных отложений

Таким образом, по комплексу информативных критериев, можно сделать вывод об умеренном ртутном загрязнении донных осадков и биоты (*A. salina*) оз. Большое Яровое, локализованном в ближней зоне влияния комбината "Алтайхимпром". Рассчитанные коэффициенты концентрации (K_c) указывают на 7-кратное превышение содержания Hg в донных осадках и 5-кратное для биоты по сравнению с фоном. Основными диффузными источниками поступления техногенной ртути в озеро являются отвалы твердых отходов комбината. Ртуть поступает в озеро, вероятнее всего, в период снеготаяния и возможно аэрозольным путем в виде ветровой эрозии с отвалов комбината.

В качестве надежного индикатора ртутного загрязнения озера Большое Яровое мы рекомендуем зоопланктон и, в частности, жаброногого рачка *Artemia salina* L., поскольку именно организмы зоопланктона, активно фильтруя воду с содержащейся в ней взвесью, накапливают ртуть в концентрациях, в десятки и сотни раз превышающих содержание таковых в воде, тем самым идентифицируя точечный источник загрязнения. Рапа озера - менее информативный объект для целей экологического мониторинга.

Литература

1. Корнеева Т.В. Биогеохимический мониторинг ртутного загрязнения озера Большое Яровое Алтайского края // Вторая Сиб. конф. молодых ученых по наукам о Земле. Новосибирск: Изд-во ОИГГМ СО РАН, 2004. С 90-91.
2. Королев В.А. Мониторинг геологической среды / Под редакцией В.Т. Трофимова. М.: Изд-во Московского ун-та, 1995. 356 с.
3. Леонова Г.А. Оценка современного экологического состояния озер Алтайского края по биогеохимическим критериям // Электр. журнал "Исследовано в России", 2005. 91. С. 954-972. <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2005/091.pdf>
4. Леонова Г.А., Аношин Г.Н., Бычинский В.А. Биогеохимические проблемы антропогенной химической трансформации водных экосистем // Геохимия, 2005. № 2. С. 182-196.
5. Hakanson L. An ecological risk index for aquatic pollution control – a sedimentological approach // Water Res., 1980. – V.14. – p. 975-1001.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ИХТИОФАУНЫ И АНТРОПОГЕННЫЕ СУКЦЕССИИ ИХТИОЦЕНОЗОВ МАЛЫХ РЕК УДМУРТИИ

Б.Г. Котегов

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, kotegov@izh.com

Цель нашей работы – выяснить закономерности изменения видового разнообразия ихтиофауны и структуры сообществ рыб малых рек Удмуртской Республики в условиях различных антропогенных воздействий.

Исследования были проведены в центральной, восточной и северной частях Удмуртской Республики в летние сезоны 2000-2004 гг. Всего было обследовано 56 участков (в т.ч. 20 зарегулированных) на 36 малых реках, принадлежащих к бассейну р. Кама. Для каждого участка на основе собранного ихтиологического материала был определен видовой состав ихтиофауны и относительное обилие видов рыб, присутствующих в составе водного биологического сообщества. Кроме того, оценен характер и уровень антропогенной нагрузки (в баллах) на различные участки малых рек.

За период исследований было отловлено более 3000 экз. рыб, принадлежащих к 28 видам. Все отловленные виды рыб можно условно подразделить на 5 групп:

Виды, популяции которых чаще всего доминируют по численности в составе ихтиоценозов малых рек Удмуртии: плотва *Rutilus rutilus* (L.), обыкновенный пескарь *Gobio gobio* (L.), окунь *Perca fluviatilis* L., уклейка *Alburnus alburnus* (L.), усатый голец *Barbatula barbatula* (L.), обыкновенный голец *Phoxinus phoxinus* (L.), обыкновенный елец *Leuciscus leuciscus* (L.).

Виды, обычные в малых реках Удмуртии, как правило, уступающие по численности и частоте встречаемости видам первой группы: голавль *Leuciscus cephalus* (L.), язь *Leuciscus idus* (L.), щука *Esox lucius* L., ерш *Gymnocephalus cernuus* (L.), налим *Lota lota* (L.), обыкновенная щиповка *Cobitis taenia* L. и сибирская щиповка *C. melanoleuca* Nichols.

Виды редкие, встречающиеся на локальных участках некоторых малых рек и внесенные в Красную книгу Удмуртской Республики: быстрянка *Alburnoides bipunctatus* (Bloch), обыкновенный подкаменщик *Cottus gobio* L., европейский хариус *Thymallus thymallus* (L.).

Виды, заходящие в малые реки из средних и крупных рек (водохранилищ) во время нерестовых или нагульных миграций, или постоянно обитающие лишь на нижних и устьевых участках малых рек: лещ *Abramis brama* (L.), густера *Blicca bjoerkna* (L.), жерех *Aspius aspius* (L.), обыкновенный подуст *Chondrostoma nasus* (L.), чехонь *Pelecus cultratus* (L.).

Виды, встречающиеся, как правило, на зарегулированных участках малых рек (в прудах) и в пойменных озерах, реже – в протоках и заливах малых рек с замедленным водообменом: обыкновенная верховка *Leucaspis delineatus* (Heckel), линь *Tinca tinca* (L.), золотой карась *Carassius carassius* (L.), серебряный карась *Carassius auratus gibelio* (Bloch), карп *Cyprinus carpio* L., выюн *Misgurnus fossilis* (L.).

Малые реки Удмуртии, которые протекают в залесенных южнобереальных ландшафтах, слабо трансформированных деятельностью человека, характеризуются доминированием голяна и ельца в составе ихтиоценозов верхних участков (удаленность от истока 0–30 км). Ниже по течению таких малых рек в составе доминирующих комплексов видов рыб появляются уклейка, плотва и пескарь. Некоторые верхние участки малых рек, расположенные в залесенных интразональных дюнных ландшафтах, сформировавшихся на эоловых песчаных отложениях, характеризуются доминированием пескаря и быстрянки в составе сообществ рыб.

Структура ихтиоценозов на различных участках малых рек Удмуртской Республики зависит не только от естественных причин (удаленность участка реки от истока; характер природного ландшафта, в котором протекает река), но и от особенностей антропогенного влияния на тот или иной речной участок. Так, на участках малых рек, подверженных техногенному воздействию со стороны урбанизированной среды или нефтедобычи, вне зависимости от удаленности этих участков от истока, отмечается существенное снижение показателей видового разнообразия ихтиофауны. При этом на верхних участках малых рек из состава сообществ рыб, в первую очередь, выпадают такие виды, как елец, хариус, налим, голавль, голян и быстрянка; на нижних участках также – подуст и жерех. В то же время в составе техногенных ихтиоценозов на верхних участках малых рек обязательно присутствует голец, а на нижних – плотва, окунь и уклейка, которые, как правило, доминируют по численности.

Негативное влияние сельскохозяйственной нагрузки на структуру сообществ рыб ощутимо лишь для верхних участков малых рек. Оно проявляется в снижении видового разнообразия ихтиофауны и усилении доминирующих позиций голяца и пескаря в составе ихтиоценозов таких участков на фоне выпадения ряда оксилитореофильных видов рыб.

Таким образом, в малых реках антропогенные сукцессии сообществ рыб, связанные с влиянием различного рода загрязнений на отдельные речные участки, идут по регрессионному типу, приводя к упрощению видового состава ихтиоценозов с одновременным усилением доминирующих позиций некоторых экологически пластичных видов рыб, обладающих повышенной резистентностью к тем или иным загрязнениям.

Зарегулирование стока малых рек и образование прудов, как антропогенный фактор, может привести к некоторому увеличению показателей видового разнообразия ихтиофауны, но только на верхних участках малых рек и в случае отсутствия значимого воздействия других антропогенных нагрузок на эти участки. При этом в ихтиоценозах самых малых прудов (площадь зеркала не более 10–15 га) на начальных этапах их формирования доминирующие позиции, как правило, занимают верховка, пескарь и голец. В процессе дальнейшего естественного или сельскохозяйственного эвтрофирования таких "прудиков" последние два вида рыб постепенно вытесняются фитофильными и устойчивыми к дефициту кислорода видами: золотым карасем и линем.

В случае образования на залесенных участках малых рек более крупных прудов первоначальные изменения в структуре сообществ рыб могут проявляться в усилении роли хищников – щуки и быстрорастущей формы окуня, которые в дальнейшем постепенно уступают свои доминирующие позиции всеядной и тугорослой форме окуня. В условиях урбанизированной среды при значительном промышленном и транспортном загрязнении малых прудов доминирующие позиции в составе прудовых ихтиоценозов чаще всего занимают плотва и верховка, реже – золотой карась.

Таким образом, зарегулирование стока малых рек так же, как и фактор антропогенного загрязнения, вызывает направленные изменения видового состава ихтиофауны и структуры ихтиоценозов. Эти изменения могут носить различный характер в зависимости от размера образованного пруда и от наличия других антропогенных нагрузок, действующих на зарегулированный речной участок.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства промышленности, науки и технологий РФ (грант № МК-3676.2004.4).