

17. Reeves G.H., Hall J.D., Roelofs T.D., Hickman T.L., Baker C.O. Rehabilitating and modifying stream habitats // Amer. Fisheries Society Spec. Pub. – 1991.- Vol.19.- P. 519-558.
18. Павлов Д.С., Решетников Ю.С., Шатуновский М.И., Шилин Н.И. Редкие и исчезающие виды рыб СССР и принципы их включения в «Красную книгу» // Вопр. ихтиологии. - 1985.- Т. 25, Вып. 1.- С. 16-25.
19. Павлов Д.С., Савваитова К.А., Соколов Л.И., Алексеев С.С. Редкие и исчезающие животные. Рыбы. - М.: Высш. школа, 1994.- 334 с.
20. Разработка биотехнологических методов сохранения ценных видов рыб в естественных водоемах Республики Казахстан: отчет о НИР / КазНИИРХ. – Алматы, 2007. – 34 с.
21. Концепция экологической безопасности Республики Казахстан на 2004-2015 годы. Одобрена Указом Президента Республики Казахстан от 3 декабря 2003 года N 1241.

Берілген мақалада ихтиофауна алуантүрлілігін сақтау мәселелері айқындалған, қорғау шаралары талданған, сирек кездесетін және жоғалып кету қаупі бар балықтарды сақтап қалуға қажетті шаралар кешені келтіріледі.

In given article problems of preservation of a biodiversity of a fish fauna are designated, security actions are analysed and the complex of necessary measures for preservation rare and vanishing species of fishes is resulted.

УДК 502.743+597

М.Т. Баймуқанов

ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РЫБ В ВОДЕМАХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Институт гидробиологии и экологии, e-mail: institute_he@mail.ru

В работе обсуждаются пути решения проблемных вопросов, связанных с организацией рыболовства, проведением рыбохозяйственной мелиорации, разработкой планов развития рыбного хозяйства и проведением исследований по программам Летописи природы в водоемах особо охраняемых природных территорий.

Одним из путей сохранения биоразнообразия является создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Среди всех существовавших в Казахстане до начала 90-х годов прошлого века ООПТ лишь только в Маркакольском государственном природном заповеднике одним из приоритетов являлось сохранение разнообразия рыб, а именно популяции ленка *Brachymystax lenok* оз. Маркаколь [1]. Оценка состояния этого вида и в целом ихтиофауны озера Маркаколь производится постоянно, начиная с 1985 года [2].

За последние годы в Казахстане наблюдается планомерное увеличение числа ООПТ, имеющих водные просторы. Но роль их в сохранении биоразнообразия рыб Казахстана освещается мало. Некоторое исключение составляет Алакольский государственный природный заповедник [3], анализ состояния рыб водоемов которого произведен преимущественно по программе государственного учета и кадастра рыбных ресурсов.

Цель настоящей работы состоит в поиске путей решения наиболее актуальных проблем, связанных с сохранением биоразнообразия рыб в водоемах ООПТ.

Несомненно, одной из главных задач ООПТ служит сохранение редких и исчезающих видов. В настоящем, возможно, только одну из популяций одного вида, занесенного в Красную книгу Казахстана – тайменя (*Hucho taimen*), можно считать находящейся под защитой ООПТ: ареал распространения бухтарминской популяции тайменя входит в Катон-Карагайский государственный национальный природный парк [4].

С другой стороны, как показывает опыт, протекция ООПТ для сохранения вида рыб - не панацея от бед. Для примера, приведу диаграмму возрастного состава маркакольского ленка с заповедной реки Тополевка, самого большого притока оз. Маркаколь и одного из наиболее крупных нерестилищ этой популяции.

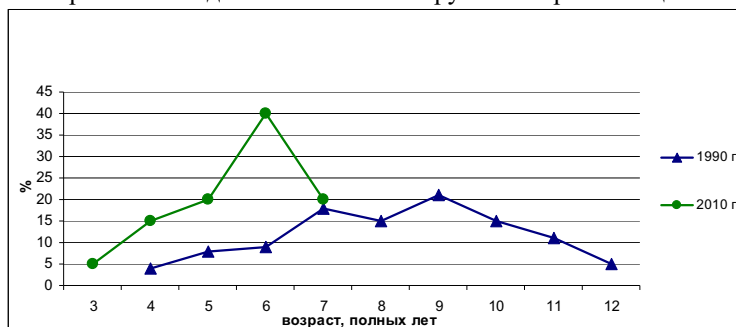


Рисунок 1. Возрастная структура нерестового стада маркакольского ленка р. Тополевка в 1990 и 2010 годах

Как видим, произошло сокращение возрастного ряда – по наблюдениям 2010 года наиболее многочисленны рыбы среднего возраста – 6 лет, после которого наблюдается резкое сокращение численности рыб, и рыбы старше 7 лет в нерестовом стаде реки Тополевка отсутствуют, тогда как в 1990 году старшевозрастные рыбы вплоть до 12 лет – были обычны. Приведенная картина сокращения возрастных рядов – обычное явление в переловленных промысловых стадах рыб. Не избежала участи перелова и маркакольская

популяция ленка, несмотря на введение полного заповедного режима на озере Маркаколь, попытки регулирования рыболовства путем введения разрешения на лов рыб только местному населению, проживающему в охранный зоне заповедника, на ограниченных участках озера. Но если в случаях перелова, к примеру, у промысловых карповых рыб – сазана *Cyprinus carpio*, леща *Abramis brama*, популяциям указанных видов рыб не грозит исчезновение, ввиду известной их биологической пластичности, то при продолжающейся тенденции неумеренного лова, маркакольский ленок может исчезнуть, поскольку размножение является для вида наиболее уязвимым периодом. Так, в исследованиях последних лет, уже наблюдаются негативные изменения в репродуктивном поведении рыб, снижении эффективности нереста и численности молоди.

Основная проблема – в отсутствии заинтересованности и механизмов вовлечения местного населения в сохранение рыб, как следствие, конфликт и отчужденность между руководством заповедника и местным населением. Какие же меры можно предпринять, чтобы вовлечь местное население в охрану рыбных ресурсов заповедника?

Как известно, законодательное закрепление права лова рыб местному населению на заповедном озере произведено для обеспечения его нужд и с учетом того, что рыбная ловля исторически являлась для населения жизнеобеспечивающим [5]. Но, в то же время, в законодательстве [6] обеспечение этого права осуществляется через любительское рыболовство, которое не отражает в полной мере принципиальную направленность разрешения местному населению проводить лов рыб на заповедных акваториях. В настоящее время любительское рыболовство понимается в качестве рекреационного рыболовства, т.е. направленного, прежде всего, на отдых людей. В трактовке любительского рыболовства нет обеспечения нужд населения. В этой связи, рекомендуется рассмотреть возможность внесения изменения в законодательство Республики Казахстан в части организации рыболовства на озере Маркаколь, и обозначив его как «рыболовство в целях самообеспечения». Тогда войдет в соответствие то, что рыболовство осуществляется на озере не только для личного потребления местным населением, но и для продажи и обмена, что постоянно осуществлялось и продолжает осуществляться, несмотря на запреты. Следовательно, станет возможным рассмотреть вопрос распределения квот между семьями, проживающими в охранный зоне заповедника, на основе общего годового лимита вылова рыб – каждая семья может получить право выкупа квоты, размер которой зависит от количественного состава семьи. При таком распределении лимита, должна появиться заинтересованность местного населения в сохранении рыбных ресурсов, поскольку размер квоты напрямую зависит от состояния популяций рыб: увеличение запасов рыб повлечет за собой увеличение лимита и семейной квоты. Каждая семья получит возможность планомерно использовать и распределять в течение года свою квоту. Таким образом, в идеале население будет противопоставлено браконьерскому вылову рыб. Поскольку рыболовство направлено для обеспечения «нужд местного населения», следовательно, оно должно быть предоставлено жителям по нулевой ставке.

Указанные мероприятия в целом будут способствовать принятию модели регулирования рыболовства на оз. Маркаколь, разработанную автором в 1997 г. при поддержке программы UNESCO «Человек и биосфера». Согласно модели (рисунок 2) ведущая роль по урегулированию отношений между заповедником и местным населением должна быть отведена общественной организации, которая будет осуществлять прием рыб у населения, вести мониторинг за объемом лова рыб способствовать развитию альтернативных рыболовству видов деятельности и оказывать содействие заповеднику в охране рыбных ресурсов.

Учитывая, что в государственных национальных природных парках (ГНПП) зонирование, режим охраны территорий предполагает развитие любительского и спортивного рыболовства в водоемах, располагающихся в зонах ограниченной хозяйственной деятельности, указанных выше противоречий с местным населением нет или они не так остры. Но как показали исследования, проведенные в 2011 году с целью определения общих допустимых уловов на водоемах нескольких ГНПП – «Кокшетау», Баянаульском, «Колсай көлдері», Катон-Карагайском, «Бурабай», Каркаралинском, существует ряд общих проблем, связанных не только с регулированием рыболовства, но и требующих вмешательства для оздоровления экосистем водоемов.

Стоит отметить, что среди исследованных водоемов указанных ГНПП, лишь только в трех из них – оз. Язевое, оз. Маралье и оз. Каумыш (оз. Черновое), расположенных в Катон-Карагайском ГНПП, ихтиоценозы не видоизменены человеком, и в них обитают аборигенные виды – язь *Leuciscus idus*, голец сибирский *Barbatula toni* в оз. Язевом, хариус сибирский *Thymallus arcticus* в озерах Маралье и Каумыш. Указанные водоемы имеют большую ценность для сохранения уникального генофонда рыб, поскольку популяции этих видов являются изолированными. Но, тем не менее, использование этих популяций рыб для целей любительского и спортивного рыболовства в пределах установленных лимитов возможно.

Водоемы всех остальных ГНПП населены обычными для Казахстана промысловыми видами рыб, зачастую акклиматизированными, и многие водоемы имеют длительную промысловую историю. Поэтому использование этих водоемов для целей развития любительского и спортивного рыболовства не должно ограничиваться лимитами вылова тех или иных видов, как может показаться на первый взгляд.

Во-первых, перспектива эксплуатации многовидовых промысловых запасов рыб только лишь в качестве объектов любительского и спортивного рыболовства вызывает опасения из-за избирательности применяемых орудий лова, ввиду чего одни виды могут подвергаться лову, другие нет. Очевидным результатом от этого может стать формирование тугорослых форм рыб, действие промысла на которые минимальна или отсутствует.

К примеру, в оз. Малое Чебачье (ГНПП «Бурабай») преимущественно любителями отлавливаются хищные виды – окунь *Perca fluviatilis* и судак *Sander lucioperca*, тогда как многочисленный лещ *Abramis brama* мало подвержен любительскому лову. Ввиду этого, лещ демонстрирует замедленный рост, многовозрастную структуру популяции, при численном преобладании старшевозрастных рыб – 11-15 лет. В данной ситуации, оптимальным выходом является организация любительского (спортивного) рыболовства со стороны национального парка с ориентацией на преимущественное изъятие недоиспользуемого запаса леща: реклама, обучение рыболовов производить лов леща крючковыми орудиями лова, создание инфраструктуры любительского рыболовства – продажа на местах орудий лова, ориентированных на лов леща и др.



Рисунок 2. Модель регулирования рыболовства на озере Маркаколь

Во-вторых, развитие любительского (спортивного) рыболовства в целях рекреации (рекреационное рыболовство - было бы верно законодательно закрепить данный вид рыболовства или же расширить понятие любительского (спортивного) рыболовства) на водоемах ГНПП предполагает и направленное формирование ихтиоценозов для удовлетворения потребностей рыболовов. Целесообразно с целью привлечения рыболовов выращивать в водоемах рыб, наиболее предпочтительных для рыболов-туристов и любителей. Так, возможность ловли щуки *Esox lucius*, некогда водившейся в оз. Имантау (ГНПП «Кокшетау») [7], а на данный момент исчезнувшей или очень малочисленной, несомненно, усилила бы привлекательность этого водоема для рыболовов. Поэтому восстановление запасов щуки в озере Имантау, в том числе и за счет искусственного воспроизводства, могло бы стать одним из приоритетных рыбоводных мероприятий национального парка «Кокшетау». Проводимое данным нацпарком зарыбление и выращивание сиговых *Coregonidae* рыб в ряде водоемов – оз. Зерендинское, оз. Шалкар и др. также можно было бы направить в это русло.

В третьих, необходимо проводить рыбохозяйственные мелиоративные работы. Во многих водоемах происходит зарастание акватории водорослями и макрофитами, являющееся следствием и в то же время и стимулирующее их эвтрофикацию – оз. Боровое (ГНПП «Бурабай»), оз. Шалкар (малый плес) (ГНПП «Кокшетау»), оз. Пашенное (Каркаралинское ГНПП) и другие. Наиболее предпочтительным методом борьбы с указанным явлением служит зарыбление водоемов растительноядными видами рыб, которые в свою очередь также будут увеличивать туристический потенциал национальных парков не только за счет увеличения привлекательности для любительского (спортивного) рыболовства [8,9], но и оздоровления водоемов, усиления их эстетического восприятия.

Актуальность проведения рыбохозяйственных мелиоративных работ важно и с позиций борьбы с болезнями рыб. Так, в оз. Имантау существует очаг постодиплостомоза *Posthodiplostomum cuticola* в популяциях леща *Abramis brama* и плотвы *Rutilus rutilus*. В наибольшей степени болезнь распространилась в популяции леща - экстенсивность зараженности рыб постодиплостомозом различной степени интенсивности – от редких до поражения всего тела, плавников и жабр, составляет почти 100 %. Одним из результатов болезни является тугорослость леща. Ввиду указанного, лещ подлежит тотальному отлову.

На озерах Большое Чебачье и Текеколь (ГНПП «Бурабай») в 2011 году наблюдался летний замор рыб, причина которого до конца неясна, но предположительно замор является следствием накопления сероводорода на дне водоемов. Предотвращение или уменьшение вероятности заморов рыб также входит в виды рыбохозяйственной мелиорации.

Таким образом, организация любительского (спортивного) рыболовства на водоемах ГНПП требует учета и планомерного выполнения всего комплекса рыбохозяйственных мероприятий. Исследования показывают, что потенциал рыбопродуктивности водоемов ГНПП высок и рациональное использование его для

развития любительского (спортивного) рыболовства может дать высокий экономический эффект, не нарушая принципы сохранения биологического разнообразия. Но непременным условием должна стать разработка Программ развития рыбного хозяйства водоемов ГНПП, в которых бы на основе аналитических материалов, представлялись бы варианты долгосрочных прогнозов развития рыбного хозяйства на водоемах с указанием рисков снижения или потери продуктивности водных биологических ресурсов; стратегии рыболовства с целью устойчивого использования запасов рыб; рекомендации и план мероприятий по улучшению качественного состава и продуктивности водных биологических ресурсов. Среди потенциальных мероприятий огромную важность будут иметь рыбоводные работы по зарыблению водоемов с целью биомелиорации или формирования наиболее предпочтительных для любительского (спортивного) рыболовства ихтиоценов. И внушает оптимизм, что в сети ООПТ Казахстана существует и действует Зерендинский рыбопитомник (ГНПП «Кокшетау»), который в перспективе может обеспечивать необходимым рыбопосадочным материалом нуждающиеся в нем ООПТ.

Сохранение биологического разнообразия невозможно без его постоянного изучения и анализа. Как известно, и заповедники и государственные национальные природные парки являются не только природоохранными, но и научно-исследовательскими учреждениями [6]. Указанные ООПТ должны вести Летописи Природы – постоянные наблюдения за природными процессами, основанные на применении одних и тех методов в течение длительного периода. К сожалению, методическое пособие по ведению Летописи природы на особо охраняемых природных территориях [10] предполагает лишь заполнение одной таблицы по результатам наблюдений за сроками нереста рыб на водоемах, не представляя при этом методов наблюдений. Стоит заметить, что без специальных исследований данная задача не может быть выполнена, да и определить точно сроки нереста, скажем, порционно нерестящихся рыб практически невозможно и посему спорно осуществление этого. Не вдаваясь в дальнейшем в подробности критического анализа данного руководства в части рыб, скажем, что назрела необходимость разработки отдельного руководства по ведению раздела по рыбам Летописи природы, которая учитывала бы возможности самих ООПТ и вовлеченных сторонних специалистов. И эти методические руководства должны быть составлены с учетом физико-географических характеристик водоемов и биологических особенностей рыб их населяющих.

Таким образом, вышеизложенное показывает возможность совместного с местным населением решения проблемных вопросов по рыболовству в Маркакольском государственном природном заповеднике, обоснованность вмешательства в ихтиоценозы водоемов некоторых ГНПП для улучшения их экологического состояния и получения экономических и социальных выгод от развития любительского (спортивного) рыболовства.

Настоящая работа не претендует на полноту освещения всех вопросов, связанных с практическими вопросами сохранения биоразнообразия рыб в водоемах ООПТ. Но в данной работе сделана попытка показать, что создание ООПТ для сохранения биоразнообразия, в частности рыб, должно предполагать целенаправленную, квалифицированную, трудоемкую, длительную многоплановую работу с иной раз индивидуальным для каждого охраняемого вида или популяции подходом. К сожалению, большинство научных отделов заповедников и нацпарков не имеют квалифицированных специалистов по ихтиологии, не говоря уже об инспекторском составе. И в этой связи имеет актуальность подготовка в ВУЗах специалистов ихтиологов и гидробиологов, ориентированных на работу в ООПТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Митрофанов В.П. Организация заповедников и любительское рыболовство // Рыбы Казахстана. Алматы: Гылым. - 1992. Т. 5. – С. 408-411.
2. Баймуханов М.Т. Ихтиофауна озера Маркаколь//Труды Маркакольского заповедника. Усть-Каменогорск – 2009. Т.1, ч. 1. – С. 212-218.
3. Соколовский В.Р., Тимирханов С.Р. Рыбы Алаколь-Сасыккольской системы озер//Труды Алакольского заповедника. Алматы: Мектеп. – 2004. Т.1. –С. 175-191.
4. Баймуханов М.Т., Кириченко О.И., Куликов Е.В. Состав ихтиофауны и краткая характеристика популяций рыб водоемов казахстанской части Алтай-Саянского экорегиона//Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее. Материалы Международной конференции. Часть 1. 22-26 сентября 2008, Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2008. С. 17-23.
5. Баймуханов М.Т. История рыболовства на озере Маркаколь, проблемы сохранения рыбных ресурсов, генофонда рыб и пути их решения//Труды Маркакольского заповедника. Усть-Каменогорск – 2009. Т.1, ч.2. – С. 90-101.
6. Закон Республики Казахстан Об особо охраняемых природных территориях. Астана, Акорда, 7 июля 2006 года № 175-III ЗРК
7. Горюнова А.И., Данько Е.К. Озеро Имантау//Озерный фонд Казахстана. Раздел 1: Озера Кокчетавской области (в границах 1964-1998 гг.) Алматы – 2008. – С. 24-26.
8. Поймать неуловимого. Ловля толстолобика/<http://fish.kulichki.net/?p=262>
9. Ловля белого амура/http://berdfish.com.ua/modules.php?name=News&file=view&news_id=181
10. Ведение Летописи Природы на особо охраняемых природных территориях Республики Казахстан. Методическое пособие. Алматы-2005. – С. 54.

Ерекше қорғалатын табиғи аймақтардағы суқоймаларда Табиғат жазулары бағдарламалары бойынша зерттеулер жүргізу және балық шаруашылығындағы балық аулау мәселелерімен, балық шаруашылық мелиорация жүргізумен және балық шаруашылығының даму жоспарын жасаумен байланысты мәселелік сұрақтарды шешу жолдары талданады.

In work ways of the decision of the problem questions connected with the organization of fishery, by carrying out рыбохозяйственной land improvements, working out of plans for development of a fish economy and carrying out of researches under programs of Annals of the nature in reservoirs of especially protected natural territories are discussed.

УДК 575.8

Kazuyuki INUBUSHI

REVOLUTION OF LIFE FROM OCEAN TO LAND, INTERACTING WITH GLOBAL ENVIRONMENT

Graduate School of Horticulture, Chiba University, Matsudo, Chiba 271-8510, Japan,
corresponding author: T +81-47-308-8816, F +81-47-308-8720, inubushi@faculty.chiba-u.jp

Revolution of life from ocean to land, interacting with global environment

Origin of life is depended much on the geological history of Earth. According to several literatures, formation of Earth assumed about 4.6 billion years ago (BYA). Primitive Ocean started to absorb atmospheric CO₂ which created lime stone and reduced global warming. First life activity is estimated to begin about 3.8 BYA as the evidence retained as $\delta^{13}\text{C}$ abundance in sedimental rock. Microfossil was also found in sedimentary stone formed in 3.5-3.2 BYA. Magnetic field strengthened protection of life development against cosmic rays in 2.8-2.7 BYA so that oxygenic photosynthesis became active in ocean surface, then cyanobacterial activity became also higher which remains as living fossil, stromatolite. Cyanobacterial can generate O₂, fix CO₂ and N₂. Bigger cells of cyanobacteria, named 'heterocysts', can fix N₂, by using carbon sources which were derived from other cells by photosynthesis. Banded iron formed in 2.5-2.0 BYA by oxidation of ferrous iron in sea water and precipitation to the bottom of ocean. Eukaryotes appeared from prokaryotes, cyanobacteria became chloroplast of algae and other organisms to create more O₂, and also anaerobic microorganisms became aerobic to adapt more O₂ in the atmosphere. Such genetic developments are not only horizontal but also vertical or ring wise. Ozone layer was created from excess O₂ in stratospheric zone, and then sea level went down, so that life was landing about 500 million years ago. Geological history and revolution of life indicate adaptation of organisms including soil microorganisms to more oxidative and drier conditions. Fossil soils or Paleosols were developed from sediment about 3.2 BYA after microfossil was found. According to USDA Soil Taxonomy, Entisol formed first and Inceptisol followed. After banded iron formed, Laterite appeared. "Green clay" was also created under anaerobic conditions, although it might be extinguished when O₂ accumulated in the air. During these changes, final product of organic matter was also shifted from methane (CH₄) to carbon dioxide (CO₂).

In present aquatic sediment, however, deeper layer is still anaerobic and ferrous oxide is reduced to ferric iron. In paddy soil, subsurface layer is also anaerobic under reduced conditions, almost no O₂, forming CH₄ and rich of ferric iron with greenish grey color, which would be similar as "green clay". After life landed, more diverse soils were created such as Alfisol and Ultisol and microbial evolutions took places to adapt development of terrestrial ecosystem. Blue-green algae, or cyanobacteria, in marine ecosystem started to adapt high salinity then moving on soil surface, where was much under drier conditions. Cyanobacteria can grow symbiotically with Lichens, *Bryophyta*, and *Pteridophyta*. Cyanobacteria in present can still grow on salt-affected arid soils over the world with special salt-registrant mechanisms, and act as moderators of sever soil environments against large temperature fluctuations and soil evaporations.

After forest formed in Carboniferous (about 360-290 million years ago), organic matter was accumulated more on soil surface, which may enhance heterotrophic and rhizospheric microorganisms. In Tertiary, dry inland and grassland area developed in the huge continents and grass vegetation formed thick root mat and mycorrhizal symbiosis between plant root and soil fungi was also developed. Global climate is changing rapidly nowadays due to intensive human activities, and dry lands are also expanding recently especially inner continents. Mycorrhizal symbiosis and other plant-microbe systems with endophytic microorganisms have benefits for plant nutrients such as P, Fe, Zn, Cu and water uptakes by plants and increase resistance to root pathogens.

Тірілік революциясы ғаламдық қоршаған ортамен байланыса отырып, мұхиттан басталады. Тіріліктің пайда болуы Жердің геологиялық тарихына байланысты.

Революция жизни начинается от океана, взаимодействуя с глобальной окружающей средой. Происхождение жизни зависит от геологической истории Земли.