Hevroy E.M., Jordal A-E.O., Hordvik I., Espe M., Hemre G-I. , Olsvik P.A. 2006. Myosin heavy chain mRNA expression correlates higher with muscle protein accretion than growth in Atlantic salmon, *Salmo salar* // Aquaculture. V. 252. P.453–461.

Houlihan D.F., Mathers E.M., Foster A., 1993. Biochemical correlates of growth rate in fish // Fish Ecophysiology / J.C. Rankin, F.B. Jensen. – London UK. Chapter 2. P.45 – 71.

Koltitz C., Borthaire M., Richart N., Corraze G., Panserat S., Vachot C., Lefevre F., Medale F., 2008. Liver and muscle metabolic changes induced by dietary energy content and genetic selection in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) // Am. J. Physiol. Regul .Integr. Comp. Physiol. V.294. P.1154–1164.

Overturf K., Hardy R., 2001. Myosin expression levels in trout muscle: a new method of monitoring specific growth rates for rainbow trout Oncorhynchus mykiss (Walbaum) on varied planes of nutrition // Aquat. Res. V.32. P.315–322.

Pelletier D. Blier P., Dutil J.D., Guderley H. 1995. How should enzyme activities be used in fish growth studies? // J. Exp. Biol. V.198. P.1493–1500.

Smith L., 1995. Spectrophotometric assay of cytochrome c oxidase // Methods in Biochem. Analysis. V.2. P.427–434.

Tripathi G., Verma P., 2004. Sex-specific metabolic changes in the annual reproductive cycle of a freshwater catfish // Comparative Biochemistry and Physiology. Part B: Biochemistry and Molecular Biology. V.137. P.101–106.

Tripathi G., Verma P., 2004. Scaling effects on metabolism of a teleost //Journal of Experemental zoology. V.301A. P.718–716.

Vinagre C., Fonseca V., Maia A., Amara R., Cabral H., 2008. Habitat specific growth rates and condition indices for the sympatric soles *Solea solea* (Linnaeus, 1758) and *Solea senegalensis* (Kaup, 1858), in the Tagus estuary, Portugal, based on otolith daily increments and RNA-DNA ratio // Journal of Applied Ichthyology. V.24 P.163–169.

CORRELATION OF BIOCHEMICAL PARAMETERS AND SIZES OF INDIVIDUALS OF SEVERAL FISH SPECIES

M.V. Churova[1], O.V. Mescherjakova[1], M.I. Shatunovsky[2], N.N. Nemova[1]
[1]Institute of biology of Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, Russia
[2]Severtsov Institute of Ecology and Evolution of RAS, Moscow, Russia
e-mail: mchurova@yandex.ru

The present study was designed to elucidate the relationship the several biochemical parameters with weight and length of fish. We studied the RNA/DNA ratio, expression of Myosin hard chain gene, activities of cytochrome *c* oxidase (CCO), lactate dehydrogenase (LDH), glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PDH) and 1-glycerophosphate dehydrogenase (αGPDH) in whitefish, White Sea herring and rainbow trout.

ИНДИКАТОРНАЯ РОЛЬ ФИТОПЛАНКТОНА В ОЦЕНКЕ ДОЛГОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КАЧЕСТВА ВОД БОЛЬШИХ ОЗЕР ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

А.Н. Шаров
Учреждение Российской академии наук Институт водных проблем РАН,
г. Москва, Россия
e-mail: sharov_an@mail.ru

Сообщества пресноводного фитопланктона обладают относительно высокой чувствительностью к загрязнению, оцениваемому по химическим показателям качества вод. Кроме того, водоросли имеют высокую скорость воспроизводства, что позволяет быстро реагировать на изменяющиеся условия среды [Баринова и др., 2006]. Изучению особенностей развития фитопланктона в условиях антропогенного эвтрофирования озер посвящено много работ [Петрова, 1990; Трифонова, 1990]. Разработаны шкалы классификации трофического состояния водоемов по фитопланктону [Трифонова, 1990; Tikkanen, 1986]. Биоиндикационные аспекты экологии водорослей изучены достаточно полно [Баринова и др., 2006]. Наибольший интерес для оценки состояния водных экосистем представляют долговременные исследования сообществ в изменяющихся условиях среды обитания.

Цель данной работы – оценить долговременные изменения структурных характеристик фитопланктонных сообществ больших озер Европейского Севера России в условиях изменения качества вод при их антропогенном эвтрофировании, загрязнении тяжелыми металлами и органическими соединениями, поступающими со сточными водами городов, горнодобывающих и горноперерабатывающих предприятий (оз. Имандра, оз. Умбозеро) и целлюлозобумажного комбината (оз. Онежское).

Материалы и методы

Материалом для работы послужили результаты исследований автора с 1993 по 2007 гг. трех крупных водоемов Севера европейской части России: оз. Онежское (Карелия), оз. Имандра и оз. Умбозеро (Кольский п-ов).

Природные особенности региона обусловливают олиготрофное состояние водной среды. Условия формирования качества вод на участках, удаленных от промышленных предприятий, считали близкими к природным (фоновым). В природно-чистых районах содержание общего фосфора $P_{общ}$ в воде в среднем составляет 6, общего азота Nобщ – 70–80 мкг/л (табл. 1). Поступление хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод городов Петрозаводск, Кондопога, Апатиты и Мончегорск увеличивают содержание $P_{общ}$ в воде до 70 мкг/л (табл. 1). Несмотря на то, что в непосредственной близости с оз. Умбозеро разрабатываются месторождения фосфорсодержащих руд, дополнительного обогащения вод фосфором не отмечается, сохраняется природное состояние (табл. 1), и фосфор остается лимитирующим показателем продуктивности водоема. Повышенное содержание в воде азота является, очевидно, следствием ведения взрывных работ.

Наблюдения на оз. Имандра проводили в 1993–2006 гг. преимущественно в летний период (июль–август) по всей акватории озера на 24 станциях. Исследование оз. Умбозеро – август 1994 и 2007 гг. На оз. Онежское отбор проб проводился в период открытой воды в 2001–2006 гг. на 43 станциях.

Отбор проб фитопланктона, фиксация и дальнейшая обработка проводилась согласно общепринятым методикам [Гусева, 1959]. При эколого-географической характеристике фитопланктона придерживались разработанных и универсальных систем, принятых в экологии и биогеографии видов [Баринова и др., 2006, Давыдова, 1985; Sladecek, 1973].

Таблица 1

Некоторые лимнологические характеристики (средние данные за период исследований) исследованных водоемов (здесь и в табл. 2 в числителе – для загрязненных районов, в знаменателе – фоновых)

Озера	Площадь зеркала, км^2	Глубина макс.	Прозрачность	$P_{общ}$	$N_{общ}$	$Ni_{общ}$	$Cu_{общ}$	SO_4^{2-}
		м		мкг/л		мг/л		
Онежское	9944	120	2–3 / 3–4	25–40 / 5–10	59–140 / 40–69	15–62 / 2–9	2–4 / 2–3	3–8 / 3–5
Имандра	881	69	2–4 / 4–7	30–71 / 3–7	125–433 / 10–100	8–67 / 2–10	5–16 / 2–7	15–61 / 10–20
Умбозеро	313	115	4–5 / 5–8	6–13 / 3–7	280–403 / 10–100	2–3 / 1–2	2–5 / 1–2	4–6 / 2–4

Результаты и обсуждение

Первые исследования видового состава фитопланктона озер Онежского, Имандра и Умбозеро относится к началу прошлого века [Levander, 1905; Вислоух, Кольбе, 1927; Чернов, 1932; Кольский диатомитовый…, 1934; Воронихин, 1935; Клубницкая, 1957; Петровская, 1966; Петрова, 1971]. Природные характеристики фитопланктона этих озер чрезвычайно схожи и в целом являются характерными для глубоких олиготрофных озер с преобладанием диатомовых водорослей в течение всего вегетационного цикла. Количественные показатели фитопланктона фоновых (условно чистых) районов и сегодня редко превышают 1 г/м^3, а средние значения биомассы за вегетационный период находятся в пределах 0.3–0.5 г/м^3.

В начале вегетационного сезона руководящий комплекс водорослей возглавляет диатомея *Aulacoseira islandica*. Наряду с ней, но в более поздний период весенней вегетации, увеличивается в планктоне роль *Aulacoseira italica* и *A. alpigena*. На поздней стадии существования весеннего

комплекса *A. islandica*, продолжая лидировать в планктоне, вытесняется в эпилимнионе летними теплолюбивыми видами диатомовых – *Tabellaria fenestrata, Asterionella formosa, Fragilaria crotonensis*. Основная часть популяции *A. islandica* в течение лета опускается в нижние слои гиполимниона, где образует массовые скопления с сохраняющимся живым хлоропластом [Петрова, 1971].

Набор доминирующих видов в планктоне озер Онежского и Имандра за почти 40-летний период наблюдений постоянно расширялся. Число массовых форм последних десятилетий прошлого столетия [Вислянская, 1998; Яковлев, 1991; Чекрыжева, 1993; Чекрыжева, Сластина, 2002] значительно пополнилось за счет видов синезеленых, хлорококковых и криптофитовых водорослей, активно развивающихся в озерах, подверженных процессам эвтрофирования, и часто оказывающихся там доминантами планктонных комплексов, как, например, в планктоне Ладожского оз. [Петрова, 1990]. Характерной особенностью является отсутствие десмидиевых водорослей в наиболее загрязненных участках.

Начиная с 1990-х гг., в число доминантов поздневесеннего планктона вошла диатомовая водоросль *Diatoma elongatum*, в массе отмечаемая и в планктоне Ладожского оз. [Вислянская, 1998; Петрова, 1990]. Представители рода *Dinobryon* (*D. divergens, D. bavaricum*) из золотистых, на исчезновение которых из планктона больших олиготрофных озер в период их эвтрофирования указывают многие авторы [Чекрыжева, Сластина, 2002], в Онежском оз. и в оз. Имандра продолжают оставаться массовыми в период поздней весны и раннего лета.

Одной из характерных особенностей летнего и осеннего фитопланктона Онежского оз. 1990-х гг. является интенсивная вегетация синезеленых водорослей, начавшаяся уже в 1980-е гг. (Вислянская, 1999). Среди наиболее распространенных синезеленых, в том числе и в оз. Имандра, следует отметить *Oscillatoria tenuis, O. limosa, O. planctonica, Anabaena lemmermanii, A. hassalii, A. circinalis, Aphanizomenon flos-aquae и Microcystis aeruginosa, M. pulverea*

Заметно возрастает в последние годы роль хлорококковых, вольвоксовых и криптофитовых водорослей в летне-осеннем планктоне как Онежского оз., так и оз. Имандра. Среди постоянных форм, численность которых превышает прежний максимум [Петрова, 1971; Вислянская, 1998], значительно распространены *Sphaerocystis schroeteri, Ankistrodesmus pseudomirabilis, Scenedesmus quadricauda*. К их числу присоединяется ряд новых видов – *Dictyosphaerium pulchellum, Pandorina morum, Eudorina elegans, Pediastrum duplex, Chlamydomonas monadina, Planctococcus sphaerocystiformis*, а также криптофитовые рода *Cryptomonas*.

Наиболее значительные изменения количественных показателей фитопланктона произошли в Кондопожской и Петрозаводской губах Онежского озера. Начиная с конца 1980-х гг., отмечалось значительное развитие весеннего фитопланктона, во много раз превышающее величины биомассы, полученные для этих заливов в прежние годы (Вислянская, 1999, Чекрыжева, 2008). В настоящее время обилие планктонной флоры и отмеченная структурная перестройка в видовом составе, выразившаяся в увеличении числа видов, характерных для эвтрофных вод (*Pandorina morum, Eudorina elegans, Diatoma elongatum* и виды рода *Cryptomonas, Chlamydomonas*), свидетельствуют о продолжающемся развитии антропогенного эвтрофирования. Количественные характеристики фитопланктона характеризуют данные районы как мезотрофные (таб. 2). Согласно эколого-санитарным классификациям, воды Петрозаводской и Кондопожской губ по средним показателям фитопланктона в целом можно отнести к классу удовлетворительной чистоты.

Таблица 2

Основные интегральные характеристики (средние значения и среднеквадратичные отклонения) фитопланктонных сообществ

Озера	Индекс Шеннона	Cryptomonas, В %	Биомасса, г/м^3	Численность, млн.кл/л	Chl «a», мг/м^3	Сапробность
Онежское	3.7±0.6 2.9±0.3	10.6±2.5 1.5±0.4	2.7±2.2 0.7±0.5	1.2±0.4 0.2±0.1	6.2±0.6 2.9±0.4	1.7±0.4 1.4±0.3
Имандра	3.1±0.5 3.4±0.2	35.5±7.1 0.8±0.1	3.6±3.7 0.8±0.4	9.2±3.1 0.8±0.2	4.6±1.8 1.2±0.2	2.1±0.5 1.3±0.2
Умбозеро	2.7±0.2 2.5±0.2	0.1±0.01 0	1.7±0.5 0.9±0.3	0.9±0.2 0.7±0.2	1.5±0.9 0.8±0.1	1.3±0.1 1.2±0.1

Районы Центральное и Южное Онего дают интегральную характеристику состояния вод озера. По показателям фитопланктона они характеризуются как олиготрофные. Значения биомассы водорослей в течение вегетационного периода редко превышают 1 г/м^3. Антропогенное эвтрофирование отразилось на сообществе фитопланктона незначительным увеличением среднесезонного обилия водорослей.

Биомасса и структура фитопланктона северной части Онежского оз. (Повенецкий зал.) за последние два десятилетия практически не изменились, несмотря на поступление ежегодно > 5 млн. т сточных вод, из которых лишь 5% подвергаются очистке [Экосистема Онежского…, 1990]. Это объясняется большими глубинами (до 100 м) и соответственно низкими температурами воды. Расчет индексов сапробности на основе индикаторных видов фитопланктона показал значения S = 1.4–1.7, что позволяет отнести водные массы губы к разряду достаточно чистых (олигосапробных и β-мезосапробных) вод.

Оз. Имандра испытывает антропогенное загрязнение преимущественно в северной части (Большая Имандра). Количественные и структурные изменения фитопланктона прослеживаются на расстоянии свыше 20 км от мест поступления сточных вод. В районах поступления сточных вод фитопланктон характеризуется большими колебаниями биомассы, которая может достигать 20 г/м^3. Индекс видового разнообразия (Шеннона) также изменяется в широких пределах: от 1.5 до 4.2 бит. Изменения структуры биомассы фитопланктона связаны с увеличением доли криптофитовых водорослей (иногда до 50%), зеленых (до 60%), среди диатомовых водорослей обилие видов рода *Stephanodiscus* достигало 50%. В зоне влияния подогретых вод Кольской АЭС зарегистрирована максимальная численность динофитовой водоросли *Ceratium hirundinella* (20 тыс. кл/л). Юго-западная часть озера остается наиболее близкой к природному состоянию (табл. 2). Здесь средние значения общей биомассы фитопланктона < 1 г/м^3, численности – 0.8 млн.кл/л. Структура биомассы – типичная для северных глубоких олиготрофных озер с преобладанием диатомовой флоры (>70%).

По сравнению с другими озерами региона фитопланктон оз. Умбозеро имеет бедный видовой состав. Сопоставление наших данных с результатами более ранних исследований [Levander, 1905; Клубницкая, 1957; Петровская, 1966] показало, что состав диатомовой флоры практически не изменился. Исключение представляют виды рода Aulacoseira, которые в последнее время становятся массовыми. Десмидиевые водоросли из доминирующих перешли в разряд редких.

Согласно существующим шкалам классификации трофического статуса водоемов, основанным на величине биомассы фитопланктона и содержании хлорофилла «а» [Трифонова, 1990], наиболее загрязненные участки акватории исследованных озер относятся к мезотрофному типу, а отдаленные от мест поступления сточных вод районы остались до настоящего времени олиготрофными. Использование модели В.В.Бульона [2005] для прогнозирования биомассы и потоков энергии ключевых функциональных групп организмов в больших озерах Европейского Севера России показало, что годовая продукция фитопланктона составляет 82-93 % общей продукции экосистемы, что в количественном выражении соответствует 104-137 ккал/м^2 в год.

Известно, что между индексом видового разнообразия, числом видов в сообществе и качеством воды отсутствует линейная зависимость [Баринова и др., 2006]. Это подтверждают и наши исследования планктонных водорослей. Однако такие показатели фитопланктона, как состав доминирующих видов, значения биомассы и индексов сапробности хорошо отражают состояние и тенденции изменения водных экосистем.

В настоящее время список водорослей континентальных вод, имеющих индикаторное значение, достигает 6900 видов, в том числе 3127 видов-индикаторов сапробности [Баринова и др., 2006]. В исследованных озерах нами выделено несколько основных наиболее массовых индикаторных видов (рода *Cryptomonas, Pandorina morum, Eudorina elegans, Ceratium hirundinella, Stephanodiscus rotula*).

Выводы

Характерной особенностью изменения видовой структуры фитопланктонных сообществ исследованных озер является расширение круга массовых форм за счет видов зеленых и криптофитовых водорослей, являющихся индикаторами органического загрязнения природных вод и активно развивающихся в заливах озер (Кондопожская и Петрозаводская губы Онежского оз., губы Монче и Белая на оз. Имандра), наиболее подверженных антропогенному эвтрофированию. Несмотря на ло-

кальный характер загрязнения больших озер, изменения количественных показателей фитопланктона прослеживаются на большом расстоянии от места поступления сточных вод. Массовое развитие водорослей приводит к увеличению первичной продукции. При этом гидрологические особенности (глубина, течение и температура воды) водных объектов служат основными лимитирующими факторами их эвтрофирования.

Преобразования фитопланктонных сообществ в оз. Имандра, связанные с антропогенным загрязнением, прослеживается приблизительно на 80% всей акватории озера. Некоторый спад производства в 1990-х гг. и снижение объемов загрязняющих веществ не изменили количественные показатели водорослей планктона, их значения остаются достаточно высокими для северных олиготрофных водоемов.

Несмотря на то, что в состав фитопланктона входит лишь часть водорослей, обитающих в водоеме, он служит хорошим индикатором качества воды в больших глубоких озерах и может использоваться в оценке распространения загрязнения от локальных источников и исследовании процессов самоочищении вод.

Литература

Баринова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. 2006. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив, 498 с.

Бульон В.В. Моделирование потоков энергии в озерных экосистемах как инструмент гидробиологических исследований // Водные ресурсы. 2005. Т. 32, № 3. С. 361–370.

Вислоух С.М., Кольбе Р.Р. 1927. Материалы по диатомовым Онежского и Лососинного озер // Тр. Олонецкой научной экспедиции, Вып. 1. Ч.5. 76 с.

Вислянская И.Г. 1998. Фитопланктон // Современное состояние водных объектов Республики Карелия. По материалам мониторинга 1992-1997 гг. Петрозаводск: Изд-во Карельского научного центра РАН, С. 57–60.

Вислянская И.Г. 1999. Структура и динамика биомассы фитопланктона // Онежское озеро. Экологические проблемы. Петрозаводск: Изд-во Карельского научного центра РАН, С. 146–158.

Воронихин Н.Н. 1935. Водоросли и их группировки в озерах Имандра и Нотозеро (Кольский полуостров) // Тр. Ботананического ин-та АН СССР. Сер. 2. Вып. 2. С. 107–150.

Гусева К.А. 1959. К методике учета фитопланктона // Тр. Ин-та биологии водохранилищ АН СССР. Т. 2. С. 44–51.

Давыдова Н.Н. 1985. Диатомовые водоросли - индикаторы природных условий водоемов в голоцене. Л.: Наука, 244 с.

Клубницкая Г.Д. 1957. Гидробиологическая характеристика южной части Умбозера. Дипломная работа. Ленингр. гос. ун-т. Рукопись. Л., 79 с. (Фонды Кольского НЦ РАН).

Кольский диатомитовый сборник // Тр. Геоморфологического ин-та АН СССР. 1934. Вып. 8. 214 с.

Петрова Н.А. 1990. Сукцессии фитопланктона при антропогенном эвтрофировании больших озер. Л.: Наука, 200 с.

Петрова Н.А. 1971. Фитопланктон Онежского озера // Растительный мир Онежского озера. Л.: Наука, С. 88–127.

Петровская М.В. 1966. Характеристика зоопланктона озер Мурманской области // Рыбы Мурманской области. Мурманск, С. 84–90.

Трифонова И.С. 1990. Экология и сукцессия озерного фитопланктона. Л.: Наука, 184 с.

Чекрыжева Т.А. 1993. Оценка качества вод Кондопожской губы Онежского озера по фитопланктону // Матер. III Всеросс. конф. по водной растительности внутренних водоемов и качество их вод. Петрозаводск: Изд-во Карельского научного центра РАН, С.18–19.

Чекрыжева Т.А., Сластина Ю.Л. 2002. Индикация по фитопланктону зон загрязнения Кондопожской губы Онежского озера // Современные проблемы водной токсикологии. Тез. Всеросс. конф. Борок. С. 181.

Чекрыжева Т.А., Шаров А.Н. 2006. Современное состояние фитопланктона Онежского озера // Матер. междунар. конф., посвященной 60-летию КарНЦ РАН. Северная Европа в XXI веке: природа, культура, экономика. Петрозаводск: Изд-во Карельского научного центра РАН, С. 320–323.

Чернов В.К. 1932. Фитопланктон Шальской губы Онежского озера // Тр. Бородинской биологической станции в Карелии. Т. 6. Вып. 1. С. 25–26.

Экосистема Онежского озера и тенденции ее изменения. 1990. Л.: Наука, 264 с.

Яковлев В.А. 1991. Гидробиологические исследования внутренних вод Кольского Севера. Апатиты: Изд-во Кольск. НЦ АН СССР, 53 с.

Levander K. 1905. Zur Kenntniss des Planktons einiger Binnenseen in Rusisch -Lapland // Festschrift f. Palmrn. Bd 1, № 11. P. 1–40.

Sladecek V. 1973. System of water quality from the biological point of view // Archiv fur Hydrobiologie. Beiheft Ergebnisse der Limnologie. №7. S. 1–128.

Tikkanen T. 1986. Kasviplanktonopas. Suomen Luonnonsuojelun Tuki Oy. Helsinki, 277 p.

Willen E. 1974. Metodik vid vaxtplanktonundersokningar // Naturvardsverkets limnologiska undersokning. B 76. S. 1–45.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЕЁ ИЗМЕНЕНИЯ

Ф.М. Шакирова

Татарское отделение ФГНУ «ГосНИОРХ», г. Казань, Россия
e-mail: gosniiorh@telebit.ru; objekt_sveta@mail.ru

Создание водохранилищ и сегодня вызывает много споров о целесообразности их строительства. Так как зарегулирование стока рек приводит к превращению речных экосистем в озерные, с совершенно другими гидрологическими, гидрохимическими и гидробиологическими характеристиками, которые, в свою очередь, создают иные условия для жизни гидробионтов и определяют их состав, структуру и распределение. Однако, не отрицая негативного воздействия водохранилищ на речные экосистемы, в том числе их гидрофауну, с одной стороны, невозможно опровергнуть их необходимость для социально-экономического развития общества с другой (Павлов и др., 1994).

Формирование ихтиофауны Куйбышевского водохранилища, являющегося водоемом многоцелевого назначения и созданного в густонаселенном промышленном районе Среднего Поволжья в 1955–1957 гг., шло за счет исходной фауны рыб бассейна Волги**.** Однако стихийное формирование ихтиофауны водохранилища в период его становления и самопроизвольное проникновение ряда видов препятствовали созданию в водоеме больших промысловых запасов ценных видов. Тогда как второстепенные и малоценные рыбы, обладая высокой экологической пластичностью, увеличили здесь свою численность. Этому способствовало также практически полное отсутствие работ по реконструкции ихтиофауны путем увеличения численности хозяйственно значимых высокоценных видов.

Экосистема Куйбышевского водохранилища за 50-летний период своего функционирования прошла ряд последовательных этапов формирования искусственно созданных водоемов многоцелевого назначения (Ballon, 1974; Изменение структуры…, 1982; Сальников, Решетников, 1991; Шакирова, Таиров, 2005). Известно, что при зарегулировании стока реки и создании водохранилища эволюция водоема затрагивает все его компоненты. В первые годы после залития водохранилища наблюдается высокий рост численности и биомассы всех гидробионтов, который затем снижается, устанавливаясь на новом, более высоком уровне по сравнению с той, что была в условиях реки. При этом увеличивается видовой состав сообщества гидробионтов за счет лимнофильных видов, снижается состав реофильных видов, и появляются значительные возможности для повышения численности хищных рыб, выполняющих стабилизирующую роль в экосистеме. Дальнейшая картина функционирования экосистемы зависит от целого ряда факторов, воздействующих на водоем в результате хозяйственной деятельности человека, к числу которых относятся:

-загрязнение водохранилища сбросными водами промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных предприятий, приводящее к ухудшению качества воды и, нередко, к снижению биологических показателей гидробионтов и уровня их развития;

-резкий сброс воды во время нереста или инкубации икры, приводящий к значительному снижению численности основных фитофильных рыб;

-целенаправленная или случайная акклиматизация, воздействующая на ихтиофауну водоема и в значительной мере определяющая её развитие и многое другое.

До зарегулирования Волги на этом участке обитало 46 видов рыб, после создания водохранилища число их практически не изменилось и достигло 48 по В.А. Кузнецову (1978, 2005). В настоящее время в составе ихтиофауны Куйбышевского водохранилища выявлены значительные изменения (табл.) за счет сокращения числа проходных и реофильных видов и перехода их в группу «редких» или «исчезающих». Сохранение и даже увеличение общего числа видов, произошло за счет