

УДК 597.5.639.311.045

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЯ НА ВСЕЛЕНИЕ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО АККЛИМАТИЗАНТА — ПИЛЕНГАСА
В ВОДОЕМЫ-ОХЛАДИТЕЛИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ РАЗЛИЧНОГО ТИПА,
РАСПОЛОЖЕННЫХ В СРЕДНЕЙ ПОЛОСЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ**

Б.П. Смирнов, В.А. Наволоцкий, Н.Г. Сторожук (ВНИРО)

В настоящее время успешно проводится товарное выращивание пиленгаса в соленых, солоноватоводных и пресноводных водоемах Юга Европейской России — в Ставропольском и Краснодарском краях [Шевцова, 1991; Горелов, Есипова, 1992; Москул, 1995; Кизер, 1997], а также в аналогичных водоемах Украины [Пилипенко и др., 1996; Старушенко и др., 1997; Семененко, 1997; Поляруш и др., 1999]. Как правило, осуществляется пастбищное выращивание этого вида, в том числе в поликультуре с карпом и другими видами рыб, отличающихся от него по типу питания. Имеются сведения о том, что в пресной воде пиленгас не нерестится, а его температурный преферендум необычайно широк [Глубоков, 1994]. Вышеизложенное может позволить использовать этот вид для интродукции и выращивания в замкнутых пресноводных водоемах не только Юга Европейской России, но и иных рыбоводных зон, причем, и как товарную продукцию и с иными целями.

В середине 90-х годов XX века по инициативе подразделения экологической безопасности Курской АЭС и руководства Рязанской ГРЭС лабораторией физиологии промысловых рыб ВНИРО выдвинуто предложение об использовании детритофага пиленгаса в комплексе с растительноядными рыбами с биомелиоративными целями в водоемах-охладителях электростанций различного типа в средней полосе Европейской России. В водоемах-охладителях традиционными биомелиораторами (белым и пестрым толстолобиками и белым амуром) утилизируется только избыток высшей водной растительности, фито- и зоопланктон, а детрит, накапливающийся в значительных количествах, остается не использованным. Последнее существенным образом ухудшает гидрохимию и экологию водоемов-охладителей и других подобных водоемов, создавая определенные трудности при их эксплуатации.

Предложение получило поддержку производственно-акклиматизационного отдела ЦУРЭН. Для его осуществления в лаборатории физиологии промысловых рыб ВНИРО разработаны два биологических обоснования на опытное вселение с биомелиоративными целями пиленгаса в водоем-охладитель Курской АЭС и Новомичуринское водохранилище, выполняющее роль водоема-охладителя Рязанской ГРЭС.

**I. Биологическое обоснование на вселение пиленгаса
в водоем-охладитель Курской АЭС**

А. Свойства интродуцента

Планируется зарыбление водоема-охладителя Курской атомной электростанции (г. Курчатова) с целью биомелиорации кефалью пиленгасом из районов ареала натурализации в Азово-Черноморском бассейне. Этот водоем, эксплуа-

тирующий около 15 лет, имеет систему защиты от избыточного зарастания высшей водной растительностью и вспышек развития планктона в виде растительноядных рыб, выполняющих мелиоративную функцию. Вместе с тем, как замкнутый водоем, не имеющий высокой скорости течения воды, он подвергается заилению с отложением на дне ила и на высшей водной растительности детрита, практически не используемого гидробионтами. Этому способствует также наличие на водоеме садковой линии по выращиванию карпа и живорыбного завода, усугубляющих увеличение донных отложений остатками корма и фекалиями.

В этой связи предлагается вселение в водоем-охладитель Курской АЭС детритофага-пиленгаса *Mugil so-іuу* (Bas.) как дополнительного мелиоратора. Пиленгас — дальневосточная кефаль, акклиматизированная в Азово-Черноморском бассейне, где она натурализовалась и к 1993 г. достигла промысловой численности. Это эврибионтный вид, обладающий широкой экологической пластичностью. Он способен выдерживать колебания температуры от минус 0,4 до плюс 35 °С, солености — от 0 до 60 ‰, содержания растворенного кислорода — от 1 мг/л до полного насыщения, жесткости — от 0,0 (родниковая вода) до 213,3 мг/л. В естественных условиях самки пиленгаса достигают половой зрелости в возрасте 4–5 лет, а самцы — в 3–4 года. При достижении половой зрелости в нативном ареале пиленгас имеет размер около 35 см и массу 0,4–0,5 кг, а к 10 годам его длина достигает 60 см, а масса — 3 кг. В ареале акклиматизации он крупнее: длина 60 см и масса до 8 кг и более [Глубоков, 1994].

В южной части Европейской России пиленгас выращивается в пресных водах: в прудах Краснодарского края, Пролетарском водохранилище, на Краснодарской ГРЭС, причем его темп роста и жирность в этом случае выше, чем при выращивании в соленых и солоноватоводных водоемах. Б.Н. Казанский считал, что для товарного выращивания пиленгас может быть использован практически повсеместно [Шевцова, 1991; Кизер, 1991].

Существенным моментом экологии размножения пиленгаса является тот факт, что при выращивании в пресных водах он хорошо растет, достигает половой зрелости, формирует гонады, но никогда не нерестится. Таким образом, будучи вселенным в водоем-охладитель Курской АЭС, находящийся в более северной рыбоводной зоне, он будет выполнять, в первую очередь, мелиоративную функцию, а также использоваться в пищу, как это происходит с растительноядными рыбами и пресноводными раками, населяющими этот водоем. Гастрономическая ценность пиленгаса, как и всех кефалей, неоспорима. Опасность неконтролируемого расселения пиленгаса в средней России можно считать минимальной, поскольку водоем-охладитель Курской АЭС не имеет связи с естественными водоемами, а возможность нереста пиленгаса, даже в случае гипотетического ухода в другие водоемы, по современным сведениям, можно считать исключенной.

Особенности экологии пиленгаса свидетельствуют, что при вселении в водоем-охладитель Курской АЭС он не составит конкуренции другим видам рыб в экосистеме. Дело в том, что тип питания пиленгаса (детритофагия) ставит его вне пищевой конкуренции с другими гидробионтами, так как детрит, как правило, недоиспользуется в водоемах.

Паразитофауна пиленгаса изучена крайне мало. Из пресноводной паразитофауны можно отметить наличие микоспоридий, дигенетических сосальщиков, плоских червей, некоторых нематод. Однако нами в Азово-Черноморском бассейне паразитов у пиленгаса не встречено. Более того, при проведении акклиматизационных работ необходимо учитывать, что сохранение старых паразитов, не характерных для нового места обитания пиленгаса, возможно только при совпадении гидрохимических показателей среды и наличии всех промежуточных хозяев паразита или тех, которые способны их заменить в новом водоеме [Глубоков, 1994].

Б. Приемная емкость заселяемого водоема

Водоем-охладитель Курской АЭС имеет площадь водного зеркала около 2,2 тыс. га, протяженность береговой линии 32,6 км. Этот пресноводный водоем

разделен косой на две части, в первую из них поступает вода со станции для охлаждения, а из второй — охлажденная вода поступает на станцию. Температура воды в первой части водоема в летний период составляет 30–35 °С, в зимний — 10–15 °С; во второй его части она колеблется летом от 20 до 22 °С, зимой — от 5 до 10 °С. Продукция детрита, основного корма пиленгаса, составляет 300–400 г/м³ или 25–30 тыс. т в пересчете на весь водоем. Ихтиофауна водоема-охладителя представлена растительноядными рыбами и карпом, выращиваемым в садках. Из хищных рыб встречаются сом, судак, редко — щука. Приемная емкость водоема при зарыблении пиленгасом 875 тыс. экз. молоди. Таким образом, биоценотические параметры водоема вселения характеризуют отсутствие конкурентов для пиленгаса, достаточную кормовую емкость, толерантный температурный и соленостный режимы. Увеличение численности вселенного объекта не планируется в связи с невозможностью естественного воспроизводства в водоеме вселения. Будет осуществляться пастбищное выращивание пиленгаса с частичным использованием продукции в виде пищевой.

В. Биотехника работ по вселению пиленгаса в водоем-охладитель Курской АЭС

Предлагается получение посадочного материала с Кизилташского нагульно-воспроизводственного кефалевого хозяйства Анапского района Краснодарского края. Хозяйство располагает пиленгасом разных возрастных групп, в том числе сеголетками и годовиками. Рекомендуются провести вселение в два этапа: поздней осенью (в ноябре – декабре) зарыбить водоем сеголетками средней массой около 10 г; весной (в марте – апреле) — годовиками, вышедшими с зимовки, такой же средней массой. В связи с рекомендуемой плотностью посадки при зарыблении пиленгасом водоемов для товарного выращивания 350 экз/га [Глубоков, 1994] следует на первом этапе вселения завести 200 тыс. экз. сеголеток, а на втором — также 200 тыс. экз. годовиков. Это количество меньше приемной емкости водоема, однако, учитывая будущие приросты, полагаем остановиться на данном количестве. При достижении половой зрелости пиленгасом, вселенным в водоем-охладитель, предполагается получение потомства в регулируемых искусственных условиях с последующим выпуском молоди на нагул.

При проведении акклиматизационных работ рекомендуется осуществлять постоянный мониторинг за вселенцем для оценки темпа его роста, численности, зараженности паразитами, физиологических показателей. Также считаем необходимым проводить постоянный контроль за содержанием и накоплением тяжелых и переходных металлов в донных отложениях, органах и тканях пиленгаса.

Биологическое обоснование на вселение пиленгаса в водоем-охладитель Курской АЭС утверждено НКС по акклиматизации рыб Межведомственной ихтиологической комиссии (протокол №120 от 30.11.95).

II. Биологическое обоснование на вселение пиленгаса в водоем-охладитель Рязанской ГРЭС

1. Свойства интродукента

Планируется зарыбление водоема-охладителя Рязанской ГРЭС (Новомичуринское водохранилище) кефалью пиленгасом из районов ареала натурализации в Азово-Черноморском бассейне с целью биомелиорации. Этот водоем имеет систему защиты от избыточного зарастания высшей водной растительностью и вспышек развития планктона в виде растительноядных рыб, выполняющих мелиоративную функцию. Вместе с тем, как водоем, не имеющий высокой скорости течения воды, он подвергается заилению с отложением на дне ила и на высшей водной растительности детрита, практически не используемого гидробионтами. Этому способствует также наличие на водоеме нескольких садковых линий по выращиванию карпа и бассейнового рыбоводного хозяйства, усугубляющих увеличение донных отложений остатками корма и фекалиями.

В этой связи предлагается вселение в водоем-охладитель Рязанской ГРЭС детритофага-пиленгаса *Mugil so-iu* (Bas.) как дополнительного мелиоратора. Пиленгас — дальневосточная кефаль, акклиматизированная в Азово-Черно-

морском бассейне, где она натурализовалась и к 1993 г. достигла промысловой численности. Это эврибионтный вид, обладающий широкой экологической пластичностью. Он способен выдерживать колебания температуры в диапазоне от минус 0,4 до плюс 35 °С, солености — от 0 до 60‰, содержания растворенного кислорода — от 1 мг/л до полного насыщения, жесткости от 0,0 (родниковая вода) до 213,3 мг/л. В естественных условиях (на Дальнем Востоке) самки пиленгаса достигают половой зрелости в возрасте 4–5 лет, а самцы — в 3–4 года. При достижении половой зрелости в нативном ареале пиленгас имеет длину около 35 см и массу 0,4–0,5 кг, а к 10 годам — 60 см и 3 кг соответственно. В ареале акклиматизации (в Азово-Черноморском бассейне) пиленгас крупнее (длина 60 см и масса до 8 кг и более) и созревает на 1–2 года раньше, чем в нативном ареале. Скорость роста также существенно выше в ареале акклиматизации. Так, сеголетки достигают массы 12–20 г, годовики 100–200 г, а 2-годовики — 500–1000 г.

В южной части Европейской России пиленгас выращивается в пресных водах: в прудах Краснодарского края, Пролетарском водохранилище, в водоем-охладителе Красноводской ГРЭС, а также в аналогичных водоемах Украины. Причем темп его роста и жирность в этом случае выше, чем при выращивании в соленых и солоноватоводных водоемах. Как правило, осуществляется пастбищное выращивание этого вида, в том числе в поликультуре с карпом и другими видами рыб, отличающимися от него по типу питания. Б.Н. Казанский считал, что для товарного выращивания пиленгас может быть использован практически повсеместно.

Лабораторией физиологии промысловых рыб ВНИРО выдвинуто предложение использовать детритофага пиленгаса в комплексе с растительноядными рыбами для биомелиорации в водоемах-охладителях электростанций различного типа, где традиционными биомелиораторами (белым и пестрым толстолобиками, черным и белым амурами) утилизируется только избыток высшей водной растительности, бентос, фито- и зоопланктон, а детрит, накапливающийся в значительных количествах, остается не использованным. Последнее существенным образом ухудшает гидрохимию и экологию водоемов-охладителей ГРЭС и АЭС, создавая определенные трудности при их эксплуатации. Проведено опытное выращивание пиленгаса в садках на водоем-охладителе Курской АЭС.

Существенным моментом экологии размножения пиленгаса является тот факт, что при выращивании этого вида рыб в пресных водах он хорошо растет, достигает половой зрелости, формирует гонады, но никогда не нерестится. Таким образом, будучи вселенным в водоем-охладитель Рязанской ГРЭС, находящийся в более северной рыболовной зоне, он будет выполнять в первую очередь мелиоративную функцию, а также использоваться в пищу, как и другие растительноядные рыбы, населяющие этот водоем. Гастрономическая ценность пиленгаса, как и всех кефалей, неоспорима. Опасность неконтролируемого расселения пиленгаса в средней России можно считать минимальной, поскольку возможность его нереста, даже в случае гипотетического ухода в другие водоемы, по современным сведениям, можно исключить.

Особенности экологии пиленгаса свидетельствуют, что при вселении этого вида в водоем-охладитель Рязанской ГРЭС, он не составит конкуренции другим видам рыб в экосистеме. Тип питания пиленгаса (детритофагия) ставит его вне пищевой конкуренции с другими гидробионтами, так как детрит, как правило, недоиспользуется в водоемах.

Паразитофауна пиленгаса изучена крайне мало. Из пресноводной паразитофауны можно отметить наличие микоспоридий, дигенетических сосальщиков, плоских червей, некоторых нематод. Однако нами в Азово-Черноморском бассейне паразиты у пиленгаса не встречены. Более того, при проведении акклиматизационных работ необходимо учитывать, что сохранение старых паразитов, не характерных для нового места обитания пиленгаса, возможно только при совпадении гидрохимических показателей среды и наличии всех промежуточных хозяев паразита или тех, которые способны их заменить в новом водоеме.

2. Приемная емкость заселяемого водоема

2.1. Географическое положение и гидрологическая характеристика. Новомичуриинское водохранилище, созданное в 1971–1972 гг., представляет собой водоем-охладитель Рязанской ГРЭС. Его площадь при НПУ 11 м составляет 1760 га, объем — 4,5 млн. м³, протяженность — 40 км, максимальная ширина — 1,5 км, средняя и максимальная глубины — 3,8 и 11,5 м соответственно. Водохранилище расположено на реке Проня, являющейся притоком Оки, т.е. относится к Волго-Каспийскому бассейну. Подпор воды обеспечивает плотина с сегментным затвором. Максимальный сброс воды составляет 400 м³/с, минимальный — 0,5 м³/с.

Гидрологический режим водохранилища определяется поступлением вод Прони, ее притоков (Галинки, Денисовки и др.), грунтовых вод, забором воды на ГРЭС и другие хозяйственные нужды, сбросом подогретых вод ГРЭС и возвратных вод рыбхоза. Средний многолетний расход воды Прони равен 10,2 м³/с.

Среднегодовая температура воды в целом по водоему колеблется от 8,6 до 15,1 °С (при нормальном режиме работы ГРЭС). Подогретые воды по двум каналам сбрасываются в нижнюю часть водохранилища. Зона влияния сбросных вод занимает более 50% акватории, температура в ней летом достигает 30–32 °С, зимой опускается до 6–8 °С. Температурная стратификация в водохранилище практически отсутствует, разность температур поверхностных и придонных слоев не превышает 4,5 °С по причине мелководности водоема и ветрового перемешивания.

В зимний период часть поверхности водохранилища может покрываться льдом — при очень сильных морозах образуются береговые закраины до 500 м. В летний период, по-прежнему, температура поверхностного слоя воды в обогреваемой зоне достигает 32 °С, тогда как в расположенной выше по течению части водохранилища она составляет 22–23 °С.

Содержание кислорода в открытой части водоема в условиях частых ветров постоянно высокое — 7–11 мг/л. Содержание свободной углекислоты, согласно многолетним наблюдениям, колеблется от 0,7 до 4,7 мг/л, максимальные значения отмечались в районе садковой линии, в зоне влияния возвратных вод рыбхоза.

Прозрачность воды летом в верхней части водохранилища составляет 1,2 м, в основной части водоема, подверженной тепловому, органическому и минеральному загрязнению — 0,5–0,7 м. Весной по причине влияния паводковых вод прозрачность снижается до 0,2–0,3 м. Содержание биогенных веществ в воде довольно высокое: концентрация ионов аммония колеблется от 0,16 до 0,52 мг/л; нитритов — от 0,02 до 0,05 мг/л; нитратов — от 0,73 до 13,6; фосфора общего — 0,05–0,23; железа общего — 0,01–0,6; кремния — 0,06–2,2 мг/л.

Содержание большинства тяжелых и переходных металлов в воде Новомичуриинского водохранилища не превышает ПДК для рыбохозяйственных водоемов. Отмечено его превышение по цинку ~ в 5 раз и по меди ~ в 6 раз. Содержание тяжелых и переходных металлов в воде донорского водоема (магистрального пресноводного канала Кизилташских лиманов) также не превышает ПДК. В 1996 и 1997 гг. отмечено превышение ПДК по цинку (в 2 раза) и меди (в 3–12 раз) (таблица).

Содержание тяжелых и переходных металлов
в пробах воды Новомичуриинского водохранилища и в магистральном канале
Кизилташских лиманов, мкг/л

Место сбора проб	Fe	Zn	Cu	Mn	Cd	Ni	Co	Pb
Новомичуриинское водохранилище	19,8	47,4	5,88	6,62	0,71	0,58	0,21	5,51
ПДК	50	10	1	10	5	10	10	6
Магистральный канал,								
1996 г.	20,6	10,4	12,2	1,38		2,25		4,5
1997 г.	8,16	21,2	3,12	1,56	—	—	—	3,04

Данное содержание цинка и меди в воде не вызывает гибели молоди и взрослых особей пиленгаса, но может привести к накоплению этих металлов в тканях и органах рыб, а в итоге — к ослаблению рыб и появлению анатомо-физиологических нарушений: искривлению позвоночника, укорочению хвостового стебля, уменьшению размеров теменных костей, неправильному формированию спинных и анального плавников, изменению цвета секрета желчного пузыря с зеленого в норме до желто-зеленого, желтого, бурого, красно-зеленого; появлению на печени светлых пятен, изменению нормального цвета печени до бледно-коричневого — с одной стороны, до темно-коричнево-красного — с другой; ожирению луковицы аорты различной степени; недоразвитию одной или обеих гонад; резорбции ооцитов и др. [Глубоков, Микодина, 1996; Смирнов и др., 2000].

Необходимо проводить регулярные наблюдения за содержанием тяжелых металлов в воде и грунтах, а также в органах и тканях пиленгаса после его вселения в Новомичуринское водохранилище.

В целом можно считать, что Новомичуринское водохранилище по основным гидрохимическим параметрам отвечает требованиям рыбохозяйственных нормативов. По термическому режиму водоем является относительно тепловодным, в результате чего в нем можно ожидать достаточно быстрого роста промысловых рыб, в частности, осетровых и пиленгаса.

2.2. Экосистема водохранилища.

2.1.1 Фитопланктон. Как показывают исследования ВНИПРХ, в водохранилище обитают 60 видов планктонных водорослей из групп улотриковых, диатомовых, пиррофитовых, протококковых, эвгленовых, десмидиевых, золотистых, а также цианобактерии. Биомасса фитопланктона в вегетационный период колеблется в широких пределах — от 0,155 до 2823 мг/л, численность водорослей — от 120 до 940 тыс. кл./л; количественные показатели развития зависят от сезона и влияния сбросов теплых вод.

Весной в водохранилище отмечали представителей около 25 таксонов планктонных водорослей, их биомасса колебалась в пределах 0,156–1,160 мг/л; летом разнообразие видового состава фитопланктона возрастало (около 40 таксонов), биомасса составляла 0,154–2823,000 мг/л; осенью количество таксонов превышало 50, биомасса колебалась от 0,171 до 0,922 мг/л.

В составе фитопланктона доминируют протококковые и диатомовые водоросли, к осени возрастает роль эвгленовых. Летом на отдельных участках существенное развитие имеют пиррофитовые и цианобактерии, к осени роль пиррофитов снижается. Максимальное развитие протококковых и эвгленовых наблюдается на «теплых» участках. В зоне влияния сбросного канала численность фитопланктона минимальна, здесь обычно высокая мутность воды. Вообще достаточно высокое содержание в воде взвешенного детрита отмечается во многих участках озера.

2.2.2. Макрофитон. Высшая водная растительность занимает более 25% площади водоема, образуя 3 яруса: надводные растения — тростник, камыш, рогоз; растения с плавающими листьями — горец земноводный, ряска трехдольная, водокрас; погруженные растения — рдестовые, валлиснерия, уруть. Биомасса макрофитов по отдельным участкам литоральной зоны колеблется от 2,5 до 6,5 кг/м², преобладают тростник (2,5–6,5 кг/м²), рдест курчавый (3,5–4,6 кг/м²), валлиснерия (3,0–4,2 кг/м²); в последние годы наблюдается тенденция к расширению литоральной зоны за счет распространения погруженных макрофитов в глубину.

2.2.3. Зоопланктон. Зоопланктон водохранилища не богат по видовому составу и представлен широко распространенными видами коловраток, веслоногих и ветвистоусых рачков, а также велигерами дрейссены. Весной его численность незначительно — численность в апреле колеблется в разных участках водоема от 1,7 до 13,6 тыс. экз/м³, биомасса — от 9,9 до 10,5 мг/м³, численно преобладают циклопы (преимущественно *Ectocyclops phaleratus*) и ветвистоусые (*Bosmina longirostra*, *Diaphanosoma brachyurum*), численность коловраток (*Brachionus diversicornis*, *Asplanchna priodonta*, *Keratella quadrata*)

невелика. Слабое развитие весеннего зоопланктона характерно для последних лет и вызвано нарушением прежнего термического режима в связи с неполной загрузкой ГРЭС.

Во второй половине мая после значительного прогрева воды численность и биомасса зоопланктона возрастают за счет всех групп организмов, достигая соответственно 7,2–367,8 тыс. экз/м³ и 200–3600 мг/м³. Основу численности по-прежнему составляют веслоногие и босмина, однако заметную роль начинают играть и коловратки. Веслоногие занимают доминирующее положение в верхних участках водоема, особенно в зоне влияния притока Прони, а босмина — в подогреваемой зоне.

Летом численность зоопланктона ниже, чем в мае (29,6–131,0 тыс. экз/м³), но его биомасса возрастает до 1900–12300 мг/м³, поскольку в его составе начинают преобладать крупные формы рачков. Численность коловраток в летнем зоопланктоне колеблется по годам от незначительных величин до значений, сравнимых с численностью рачкового зоопланктона.

Осенью численность и биомасса зоопланктона резко снижаются (соответственно в среднем до 8,4 тыс. экз/м³ и 170 мг/м³).

2.2.4. Зообентос. «Мягкий» зообентос представлен в основном олигохетами и личинками хирономид (последних — более 10 видов). В литоральной зоне, кроме того, встречаются личинки мокрецов, ручейников, стрекоз, клопы и водяные жуки с их личинками. Наиболее массовый вид моллюсков — *Dreissena polymorpha*, кроме того, встречаются *Unio pictorum*, *Valvata depressa*, *V. ampicqua*, *Lymnaea stagnalis*, *Bithinia tentaculata*. Среди ракообразных доминирующее положение занимают вселенные в водоем пресноводные креветки Ханкайского комплекса (количество видов точно не определено, но наиболее многочисленна *Macrobrachium nipponense*).

Численность «мягкого» зообентоса в вегетационный период составляет на разных участках водоема от 1,0 до 12,4 тыс. экз/м², биомасса — 0,44–6,0 г/м². Максимальные показатели отмечаются за пределами области теплового загрязнения. Основу численности этой части зообентоса составляют олигохеты, численность личинок хирономид летом находится в обратной зависимости от температуры воды.

Численность дрейссены в зоне ее обитания, т.е. на глубинах 1,5–4,0 м, колеблется от 2,0 до 6,0 тыс. экз/м², биомасса — от 0,3 до 4,5 кг/м². Перловица встречается повсюду в водоеме на тех же глубинах, что и дрейссена, другие моллюски характерны для литорали. Креветки обитают преимущественно среди высшей растительности, их численность точно не оценена и может колебаться, однако бывает сравнительно высокой.

2.2.5. Ихтиофауна. В Новомичуринском водохранилище встречаются 10 видов рыб аборигенной фауны: лещ, плотва, густера, голавль, жерех, судак, окунь, линь, карась серебряный, уклейка, щука; а также вселенцы: карп, буффало большеротый, каналый сом, белый и черный амур (последний вселен в 1995 г. и представлен некрупными особями), белый и пестрый толстолобики. Массовыми видами являются лещ, плотва, густера, в меньшей степени — судак, большеротый буффало и каналый сом весьма малочисленны. Таким образом, ихтиофауна по характеру питания подразделяется на хищников (жерех, судак, щука, окунь), бентофагов (лещ, густера, карп, линь, голавль, черный амур), фито- и зоопланктофагов (толстолобики), макрофитофагов (белый амур).

Хищники в водохранилище сравнительно немногочисленны и не оказывают сильного пресса на мирную ихтиофауну.

Из описываемых видов только три — плотва, густера и вселенец черный амур — могут активно потреблять наиболее массовый вид беспозвоночных — дрейссену, а также других моллюсков. Высшую растительность и обрастания могут поедать лещ, густера, плотва, карп, линь и белый амур. Специализированные детритофаги в фауне водохранилища отсутствуют. Между тем в водоеме накапливается большое количество детрита, приводящее к постепенно усиливающейся эвтрофикации.

Продукция детрита, основного корма пиленгаса, составляет 300–400 г/м³ или 1,5–2,0 тыс. т в пересчете на весь водоем.

Исходя из описания биоценоза водоема, можно сделать следующие выводы:

1. Экосистема водоема не сбалансированна, что выражается в чрезмерно высокой продукции макрофитов и дрейссены и накоплении детрита, образующегося преимущественно в результате разложения отмерших макрофитов.

2. В ихтиофауне значительное место занимают малоценные виды рыб, причем среди аборигенных видов отсутствуют или недостаточно представлены макрофитофаги, планктофаги, бентофаги и потребители моллюсков, а также хищники, питающиеся мелкой рыбой.

3. Наличие в водохранилище рыб, требовательных к условиям среды (щуки, судака) свидетельствует о том, что водоем в целом соответствует рыбохозяйственным нормативам.

4. Было бы полезно вселение в водоем ценных в пищевом отношении детритофагов, бентофагов, способных к питанию моллюсками и креветкой, макрофитофагов, планктофагов, а, возможно, и хищников, потребляющих мелкую сорную рыбу. Такие работы уже начаты (вселение черного амура, белого амура, толстолобиков, буффало и канального сома), имеет смысл их продолжить и расширить количество вселяемых видов.

Приемная емкость водоема при зарыблении пиленгасом — 615 тыс. экз. молоди.

Таким образом, биоценотические параметры водоема вселения показывают отсутствие конкурентов для пиленгаса, достаточную кормовую емкость, толерантные температурный и соленостный режимы. Увеличение численности вселенного объекта не планируется из-за невозможности естественного воспроизводства в водоеме вселения. Будет осуществляться пастбищное выращивание с частичным использованием продукции в виде пищевой.

3. Биотехника работ по вселению пиленгаса в водоем-охладитель Рязанской ГРЭС

Предлагается получение посадочного материала с Кизилташского нагульно-воспроизводственного кефалевого хозяйства (КНВКХ) Анапского района Краснодарского края или из Таганрогского залива Азовского моря. КНВКХ располагает пиленгасом разных возрастных групп, в том числе сеголетками и годовиками. Рекомендуются провести его вселение осенью (в октябре – ноябре) и зарыбить водоем сеголетками средней массой 10–20 г. В связи с рекомендуемой плотностью посадки при зарыблении пиленгасом водоемов для товарного выращивания 350 экз/га [Глубоков, 1994] рекомендуется в первый этап вселения завести 100 тыс. экз. сеголеток. Это количество меньше приемной емкости водоема, однако, учитывая будущие приросты, полагаем остановиться на данном количестве. При достижении половой зрелости пиленгасом, вселенным в водоем-охладитель, рекомендуется получение потомства в регулируемых искусственных условиях с последующим выпуском молоди на нагул.

При проведении акклиматизационных работ рекомендуется осуществлять постоянный мониторинг за вселенцем для оценки темпа его роста, численности, зараженности паразитами, физиологических показателей. Также считаем необходимым проводить постоянный контроль за содержанием и накоплением тяжелых и переходных металлов в донных отложениях, органах и тканях пиленгаса.

Данное биологическое обоснование было рассмотрено и утверждено на заседании Бюро Научно-консультативного совета (НКС) по проблемам акклиматизации водных организмов Межведомственной ихтиологической комиссии (МИК) 12 октября 1998 г.

ЛИТЕРАТУРА

- Горелов В.К., Есипова М.А. 1992. Некоторые итоги акклиматизации пиленгаса // Рыбное хозяйство. №2. С.24–25.
- Глубоков А.И. 1994. Дальневосточная кефаль-пиленгас как объект акклиматизации и разведения // Рыбное хозяйство. Сер. Аквакультура. Информпакет. Аквакультура: проблемы и достижения. Вып.2. М.: ВНИЭРХ. С.9–27.
- Глубоков А.И., Микодина Е.В. 1996. Морфофизиологические показатели пиленгаса *Mugil so-iuу* Bas. в период натурализации вида в Азово-Черноморском бассейне как основа его рыбохозяйственного освоения // Материалы совещания «Состояние и перспективы научно-технических разработок в области марикультуры России». Ростов-на-Дону, август 1996. С.74–77.
- Кизер А.И. 1991. Пиленгас в Азовском море // Рыбное хозяйство. Сер.: Аквакультура. Информационный Пакет. Нетрадиционные объекты выращивания и проблемы акклиматизации. Вып.2. М.: ВНИЭРХ. С.10–11. 1997. Биологическое обоснование и биотехника вселения в Азовское море пиленгаса // Рыбное хозяйство. Сер. Аквакультура: проблемы и достижения. Информационный пакет. Вып.4–5. М.: ВНИЭРХ. С.33–36.
- Москул Г.А. 1995. Выращивание пиленгаса с прудовыми рыбами // Рыбоводство и рыболовство. №2. С.9.
- Пилипенко Ю.В., Шерман И.М., Рылов В.Г. 1996. Перспективы расширения видового состава малых водохранилищ Украины // Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре. Тезисы докладов Международного симпозиума. Краснодар. С.124.
- Поляруш В.П., Овечко В.Ю., Шевцова Г.Н., Иванова В.П. 1999. Использование водохранилищ для получения товарного пиленгаса и посадочного материала (на примере Миусского лимана) // Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре. Материалы 2-го международного симпозиума. Краснодар. С.161.
- Семененко Л.И. 1997. Биологическое обоснование на интродукцию дальневосточной кефали пиленгаса из Японского моря в приморские водоемы Северного Приазовья // Информационный пакет ВНИЭРХ. Сер. Аквакультура. Вып.4–5. С.36–40.
- Смирнов Б.П., Микодина Е.В., Глубоков А.И., Наволоцкий В.А., Королев А.Л., Сторожук Н.Г., Норвилло Г.В. 2000. Современное состояние популяции пиленгаса в системе Кизилташских лиманов и прилегающей акватории Черного моря на фоне эколого-токсикологической обстановки // Материалы совещания «Воспроизводство рыбных запасов». Ростов-на-Дону. 28 сентября – 2 октября 1998 г. С.207–217.
- Старушенко Л.И., Шекк П.В., Куликова Н.И. 1997. Процесс акклиматизации дальневосточной кефали пиленгаса *Mugil so-iuу* (Basilewsky) в западной части Черного моря // Информационный пакет ВНИЭРХ. Сер. Аквакультура. Вып.4–5. С.2–22.
- Шевцова Э.Е. 1991. Итоги работы по акклиматизации пиленгаса // Информационный пакет ВНИЭРХ. Сер. Аквакультура. № 2. С.12–13.