

УДК 639.3

СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО БИОПРОДУКЦИОННОГО  
ПОТЕНЦИАЛА ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ И МЕТОДЫ ЕГО  
ПОВЫШЕНИЯ

А.М. БАГРОВ, Ю.С. АВТОНОВ

(ФГУП ВНИИПРХ)

**Обобщены некоторые результаты использования дальневосточных растительноядных рыб в последние годы. Приведены данные о последствиях отступлений от научно обоснованных нормативов по выращиванию прудовой рыбы. Оценена роль пастбищного рыбоводства и методы повышения естественного биопотенциала водоемов. Показана важность планомерного проведения биомелиорации в борьбе с чрезмерной зарастаемостью водоемов, а также при образовании биопомех в работе АЭС. Дано заключение о значении разработанных методов для аквакультуры России.**

В настоящее время рыбное хозяйство России находится на этапе кардинальных социальных и экономических преобразований, направленных на формирование рыночных отношений между всеми звеньями управления отраслью и принципиальное изменение условий и форм хозяйствования. Разрабатываемые на длительный период времени концепции развития рыбного хозяйства Российской Федерации во всех сценарных вариантах предусматривают существенную государственную поддержку, модернизацию и строительство нового рыболовецкого флота, освоение биоресурсов открытых частей Мирового океана и т. д.

Традиционно отдается приоритет океаническому рыболовству. Однако мировая статистика уловов показывает, что запасы промысловых рыб в морях и океанах не безграничны, а их продукция (около 100 млн т в год) используется в пол-

ной мере. Кроме того, в последнее время Мировой океан все больше рассматривается крупными мировыми державами как сфера экономических интересов и политического влияния. Изменяется международно-правовой режим Мирового океана и наблюдается жесткая конкуренция за право доступа к его биологическим ресурсам. Поэтому все большее внимание в развитых странах мира уделяется аквакультуре. Иными словами, альтернатива проблемам океанического промысла рыбы и других гидробионтов находится в сфере разведения и выращивания в искусственных условиях [6].

Действия ряда государств по смене парадигм в этой области человеческой деятельности являются ярким тому подтверждением. Так, в Норвегии, крупной рыболовецкой державе, недавно была опубликована программа развития

рыбной промышленности, согласно которой к 2020 г. доля продукции рыбных ферм в норвежском рыбном экспорте должна составить 95%. Традиционному рыболовству программа отводит роль вспомогательной отрасли. В Китае аквакультура получила громадное по своим масштабам развитие, не сопоставимое ни с одной страной мира. Из 146 млн т море- и рыбопродукции на долю аквакультуры приходится более 30% (в 2002 г. произведено около 50 млн т). При этом доля Китая в мировой продукции аквакультуры превышает 60%. По данным ФАО [2], Китай занимает ведущее место среди стран-производителей рыбы (65,8%), ракообразных (более 40%), моллюсков (80,2%), водорослей (77,6%).

Из 200 государств мира ежегодный статистический справочник ФАО приводит более 180 стран, в которых в той или иной степени занимаются аквакультурой.

Подобные тенденции объективно становятся характерными и для России. Однако определяющими факторами в реализации этого направления деятельности является наличие и изученность рыбохозяйственного фонда, а также соблюдение научно обоснованных методов повышения эффективности использования естественных производственных возможностей внутренних водоемов.

### **Краткое описание методов и рыбохозяйственного фонда**

Водный фонд внутренних водоемов России огромен и включает озера общей площадью 22,5 млн га, водохранилища — 4,3 млн га, реки протяженностью 523,4 тыс. км, пруды — не менее 180 тыс. га. И хотя не вся эта площадь может быть задействована в рыбохозяйственных

целях, масштабы их использования очень велики.

Внутренние водоемы России обладают значительными запасами естественной кормовой базы, которая часто используется неэффективно. Причина этого кроется не столько в традиционных и организационных моментах, сколько в создании высокоэффективных комплексных методов ведения рыбного хозяйства. Поэтому необходимо было разработать принципиально новые методы повышения естественного биопродукционного потенциала и биологической мелиорации водоемов на основе подбора соответствующего комплекса ихтиофауны. Речь идет о решении проблемы конструирования высокопродуктивных экосистем и управления их функционированием. Выяснилось, что по этому условию подходят дальневосточные растительноядные рыбы (РЯР). При этом не без основания предполагалось получение, помимо рыбохозяйственного, значительного биомелиоративного эффекта. Вместе с тем многие годы в мире существовало твердое убеждение, что у этих ценных видов рыб в силу специфики размножения икра в непроточных водоемах не развивается. Аналогичное мнение существовало и в нашей стране, хотя мысль о перспективности их для рыбного хозяйства высказывалась еще в начале прошлого века.

В период с 1960 по 2004 г. ихтиологи-рыбоводы, работавшие в контакте с производителями, решили целый ряд проблем, связанных с изучением и практическим внедрением растительноядных рыб в рыбное хозяйство внутренних водоемов страны [4, 5].

Необходимо разумно и планомерно использовать эту уникальную разработку, не имеющую ана-

логов в отечественной и мировой практике, и строго следовать ее сути и требованиям. На практике это происходит не всегда так, отчего не удается получить желаемой рыбопродуктивности и экономической эффективности.

### **Поликультура в прудовом рыбоводстве**

На основе многолетних исследований разработаны теоретические основы поликультуры и проведено ее практическое внедрение в рыбоводство, что привело к коренным качественным изменениям в его биотехнике и позволило существенно повысить рентабельность производства ввиду значительного увеличения рыбопродуктивности [7, 9]. За счет неиспользуемых резервов естественной кормовой базы рыбопродуктивность прудов в различных природно-климатических зонах повысилась в 2-3 раза. Доля растительноядных рыб в наиболее благоприятной для них южной зоне (Северный Кавказ, Нижняя Волга, Дон) составила 80% общего объема товарной продукции рыбоводных хозяйств, а в среднем по стране — около 40% всей прудовой рыбы.

Однако экономические реформы 90-х гг. существенно изменили ранее существовавшую структуру рыбного хозяйства внутренних водоемов России. Резкое возрастание цен на ГСМ, корма и другие составляющие производства прудовой рыбы вынудили хозяйства перейти на экстенсивные методы его ведения, что привело к отходу от научно обоснованной поликультуры «каarp + растительноядные рыбы». Прежде всего, это коснулось видового соотношения выращиваемых в поликультуре рыб, в результате чего был нарушен важный принцип взаимного положительного

влияния карпа и толстолобиков при интенсивном выращивании. Природно-климатические условия Северного Кавказа наиболее благоприятны для создания высокоэффективного товарного рыбоводства в водоемах разного типа. Однако на примере выращивания прудовой рыбы видно, что хозяйства перешли на 3-летний оборот, увеличив таким образом затраты на ее производство (табл. 1). Общая рыбопродуктивность прудов в сравнении с 1990 г. снизилась в 3,8 раза (2000 г.). В Краснодарском крае в 2002 г. масса двухлетков карпа не превышала 300 г, РЯР рыб — 350 г, в Ростовской обл. — соответственно 256 г и 242 г. Согласно «Рыбоводно-биологическим нормативам» [11] и действующей практике, к 80-м гг. прошлого столетия предусмотрена общая рыбопродуктивность 23,5 ц/га, средняя масса двухлетков карпа — 500 г, РЯР — 600-800 г. В последнее десятилетие произошло грубейшее отступление от типовых технологичных выращивания рыбы в условиях Северного Кавказа, которое, в первую очередь, следует отнести к изменению видового соотношения. Нормативы требуют, чтобы плотность посадки растительноядных рыб составляла около 40% от общей посадки с карпом, но в действительности все наоборот: 73% — 2000 г.; 65% — 2001 г.; 70% — 2002 г. В данном случае поликультура как метод повышения рыбопродуктивности прудов потеряла смысл и значение.

Вынужденное отступление от рекомендуемых наукой норм привело к созданию неэффективного производства прудовой рыбы. Роль растительноядных рыб свелась к основным объектам производства, действующего в экстремальном социально-экономическом положении

Таблица 1

**Сравнительные показатели выращивания прудовой рыбы  
в Северо-Кавказском регионе в 1990 и 1996-2002 гг.**

| Показатель             | Год    |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                        | 1990   | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  | 2000  | 2001  | 2002  |
| Площадь зарыбления, га | 45380  | 25820 | 25431 | 28683 | 26725 | 41100 | 37732 | 33253 |
| Вылов, т               | 78507  | 15643 | 17671 | 18987 | 16675 | 18611 | 20001 | 24504 |
| В т. ч.: карп          | 42340  | 4774  | 5720  | 7559  | 6010  | 4052  | 5820  | 6374  |
| РЯР                    | 34167  | 8730  | 10648 | 8840  | 8419  | 10911 | 10923 | 14669 |
| прочие                 | 2000   | 2139  | 1303  | 2588  | 2246  | 3648  | 3258  | 3461  |
| Выборук., ц/га:        |        |       |       |       |       |       |       |       |
| факт                   | 17,3   | 6,06  | 6,95  | 6,6   | 6,2   | 4,5   | 6,1   | 6,5   |
| норматив               | 23,5   | 23,5  | 23,5  | 23,5  | 23,5  | 23,5  | 23,5  | 23,5  |
| Кол-во РПМ,* млн шт.   | 330,5  | 40,2  | 55,6  | 52,2  | 54,9  | 48,9  | 88,0  | 92,6  |
| В т. ч.: карп          | 200,5  | 12,1  | 23,4  | 21,3  | 26,8  | 18,6  | 31,7  | 33,8  |
| РЯР                    | 130,0  | 28,1  | 32,2  | 30,9  | 28,1  | 30,4  | 56,3  | 58,8  |
| Кол-во кормов, т       | 227120 | 3740  | 11017 | 10722 | 19935 | 11220 | 21390 | 21289 |

\* РПМ — рыбопосадочный материал

страны. Справедливости ради, следует подчеркнуть, что отсутствие этих рыб привело бы к полному развалу товарного прудового рыбоводства Северного Кавказа. Вместе с тем, существенно завышенные плотности посадки растительных рыб не способствуют увеличению рыбопродуктивности прудов.

### Пастбищное рыбоводство

Нагульное пастбищное хозяйство во внутренних водоемах в максимальной степени приближено к сельскохозяйственному производству, при котором применительно к рыбоводству создают и эксплуатируют культурно возделываемое водное угодье. Следовательно, оно требует планомерного научно обоснованного зарыбления водоемов соответствующими его продуктивности видами растительных рыб.

При внедрении новых методов рыбохозяйственного использования внутренних водоемов требуется

значительное увеличение количества рыбопосадочного материала, который производят десятки специализированных воспроизводственных комплексов и многие другие рыбодные предприятия различных ведомств и форм собственности. В 2002-2004 гг. только в естественные водоемы и водохранилища вселено свыше 200 млн экз. молоди растительных рыб. Это позволило создать сырьевую базу для получения стратегических запасов рыбы непосредственно в России независимо от внешнеполитических и внешнеэкономических факторов и способствовало обеспечению продовольственной безопасности страны.

Установлено, что пастбищное рыбоводство имеет большие перспективы для развития [3]. В этом состоит еще одна важная научно обоснованная рекомендация по ведению рыбоводства во внутренних водоемах России. Между тем в общем объеме выращиваемой рыбы лишь немногим более 20 тыс. т по-

лучают за счет пастбищного рыбодводства.

В 2002 г. в рыбохозяйственном использовании находилось около 8,4 млн га озерного фонда, в т. ч.

4,1 млн га в Северо-Западном, 1,2 — в Восточно-Сибирском, 1,1 — в Западно-Сибирском и 0,3 млн га — в Уральском экономических районах России.

Велика возможность использования многих водохранилищ в качестве рыбохозяйственных угодий. На долю крупных водохранилищ (более 100 тыс. га) приходится

3,2 млн га, или 79% общей площади этих водоемов. К числу таких крупных водохранилищ относятся Куйбышевское (625 тыс. га), Братское (547 тыс. га), Рыбинское (455 тыс. га), Волгоградское (312 тыс. га), Цимлянское (270 тыс. га). Площадь средних и малых водохранилищ (менее 100 тыс. га) составляет 1,4 млн га. Фонд их особенно значителен в Поволжском, Северо-Западном и Восточно-Сибирском районах.

Все это открывает громадные перспективы для пастбищного рыбодводства в России и согласуется с мнением отечественных и зарубежных ученых [6, 8, 12] о том, что существенное развитие в XXI в. получит именно эта форма производства рыбопродукции.

Основной принцип эксплуатации хозяйств пастбищной аквакультуры — рациональное использование природного продукционного потенциала, а основной метод интенсификации — реконструкция ихтиофауны путем подбора поликультуры рыб, эффективно использующей кормовую базу водоемов. Степень реконструкции экосистемы конкретного водоема определяется его особенностями (ценность аборигенной ихтиофауны, продукционные возможности). Приоритетное значение при реконструкции ихтиофау-

ны отводится консументам первого и второго порядка — растительноядным (особенно в водоемах южной и умеренной зон) и мирным животноядным рыбам. Для водоемов, расположенных в северных районах, наиболее перспективны лососевые и сиговые рыбы.

Перспективы пастбищного рыбодводства в России во многом могут быть определены на основании разработанных во второй половине 90-х гг. комплексных программ развития этого направления аквакультуры, созданных в соответствии с макетом, предложенным специалистами ВНИИПРХа и Росрыбхоза. В них приведены сведения о площади пастбищных водоемов, объектах выращивания и объемах их вылова, потребности в рыбопосадочном материале и др. необходимые показатели (табл. 2).

Как видно из данных табл. 2, видовой состав ихтиофауны для пастбищных водоемов довольно широкий и представлен как рыбой для массового потребления, так и ценными, деликатесными видами.

Необычайно ценным может оказаться получение продукции пастбищного сиговодства. Мировой рыбный рынок, будучи в основном насыщен искусственно выращиваемыми лососевыми рыбами (лосось, форель), в достаточной мере открыт для ценных видов сиговых рыб (чир, муксун, пыжьян и др.). Поэтому, развивая пастбищное рыбодводство, целесообразно уделять повышенное внимание сиговодству, которое, помимо удовлетворения внутренних потребностей населения, в значительной степени обеспечивает доминирующее положение наших производителей при реализации этих рыб на внешнем рынке. Этому способствует нахождение потенциальных производителей сига-

Таблица 2

**Потенциал развития пастбищного рыбоводства в различных  
экономических районах России (по имеющимся данным  
из отдельных республик, краев и областей)**

| Экономический район,<br>республика, область, край | Площадь<br>пастбищ-<br>ных во-<br>доемов, га | Объект выращивания  | Ожидаемый<br>объем<br>вылова<br>объектов<br>пастбищного<br>рыбовод-<br>ства, т/год |
|---|--|---|--|
| Северный, Карелия                                 | 3026079                                      | Сиг, паляя, ряпушка   | 20237  |
| Вологодская обл.                                  | 128506                                       | Судак, карп, нельма,<br>стерлядь                                | 630  |
| Архангельская обл.                                | 12032  | Пелядь  | 208  |
| <b>Итого:</b>                                     | <b>3166617</b>                               |   | <b>21075</b>   |
| Северо-Западный, Новго-<br>родская обл.           | 25568<br>700                                 | Угорь, ряпушка, пелядь,<br>щука, сиви-бентофаги,<br>карп, судак | 700  |
| <b>Итого:</b>                                     | <b>25568</b>                                 |   | <b>700</b>   |
| Центральный, Владимир-<br>ская обл.               | 1062   | Карп, щука, линь  | 57   |
| Тверская обл.                                     | 183750                                       | РЯР, судак, щука, пелядь,<br>сазан, лещ                         | 1795   |
| Рязанская обл.                                    | 3293   | Карп, РЯР   | 700  |
| <b>Итого:</b>                                     | <b>188105</b>                                |   | <b>2552</b>  |
| Волго-Вятский,<br>Республика Мордовия             | Водоемов<br>пастбищно-<br>го типа нет        | —   | —  |
| Центрально-Черноземный,<br>Курская обл.           | 1100   | Данных нет  |  |
| Липецкая обл.                                     | 4800   | РЯР   | Данных нет   |
| Тамбовская обл.                                   | 1207   | РЯР, карп   | 120  |
| <b>Итого:</b>                                     | <b>7107</b>                                  |   | <b>120</b>   |
| Поволжский, Астрахан-<br>ская обл.                | 268900                                       | РЯР, карп, веслонос,<br>осетровые                               | 80126  |
| Республика Татарстан                              | 404100                                       | РЯР, стерлядь, сазан,<br>карп, щука                             | 1700   |
| Саратовская обл.                                  | 196100                                       | РЯР, сазан, стерлядь,<br>буффало, черный амур                   | 6100   |
| <b>Итого:</b>                                     | <b>869100</b>                                |   | <b>87926</b>   |
| Северо-Кавказский,<br>Краснодарский край          | 22045  | РЯР, карп, буффало,<br>пиленгас, веслонос                       | 13170  |
| Ростовская обл.                                   | 195000                                       | РЯР, карповые, кефалевые  | 1405   |
| Республика Дагестан                               | 103100                                       | РЯР   | 3500   |
| <b>Итого:</b>                                     | <b>320145</b>                                |   | <b>18075</b>   |
| Уральский,<br>Свердловская обл.                   | 15561  | РЯР, карп, форель, ка-<br>нальный сомик, сиг, пелядь            | 1256   |
| Челябинская обл.                                  | 1860   | Сиговые   | 3720   |
| <b>Итого:</b>                                     | <b>17421</b>                                 |   | <b>4976</b>  |

| Экономический район,<br>республика, область, край | Площадь<br>пастбищ-<br>ных во-<br>доемов, га | Объект выращивания                                  | Ожидаемый<br>объем<br>вылова<br>объектов<br>пастбищного<br>рыбовод-<br>ства, т/год |
|---|--|---|--|
| Западно-Сибирский,<br>Тюменская обл.              | 94616  | Сиговые, карп, РЯР                                  | 3509   |
| Омская обл.                                       | 54570  | РЯР, пелядь, карп, сазан                            | 3460   |
| Новосибирская обл.                                | 228620                                       | РЯР, сазан, пелядь, нель-<br>ма, карпо-карась       | 1028   |
| Алтайский край                                    | 12660  | Пелядь, карп, лещ, фо-<br>рель, гибрид толстолобика | 215<br>28,6  |
| <b>Итого:</b>                                     | <b>390466</b>                                |   | <b>8212</b>  |
| Восточно-Сибирский,<br>Республика Бурятия         | 2588245                                      | Омуль, осетр, пелядь, сиг,<br>сазан                 | 2029   |
| Иркутская обл.                                    | 1146700                                      | Омуль, пелядь, лещ                                  | 154  |
| Курганская обл.                                   | 23950  | Пелядь  | 740  |
| Красноярский край                                 | 170458                                       | Карп, пелядь, омуль                                 | 1357   |
| Республика Хакасия                                | 67840  | Пелядь, карп, омуль, кета                           | 363  |
| Читинская обл.                                    | 1800   | Пелядь, омуль, лещ, сазан                           | 247  |
| <b>Итого:</b>                                     | <b>3998993</b>                               |   | <b>4890</b>  |
| Дальневосточный,<br>Амурская обл.                 | 247300                                       | Омуль, пелядь, карась                               | 1300   |
| <b>Итого:</b>                                     | <b>247300</b>                                |   | <b>1300</b>  |
| <b>Всего</b>                                      | <b>8448632</b>                               |   | <b>149826</b>  |

вых рыб сравнительно близко к вероятным внешним рынкам. Вылов сиговых рыб в естественных водоемах за пределами России невелик, а выращивание в промышленных условиях освоено пока только в нашей стране.

Однако, как видно из табл. 2, основой пастбищного рыбоводства на водоемах, расположенных в разных регионах, являются растительная рыба. Эффективность пастбищного рыбоводства в большой степени определяется климатической зоной и эффективным использованием кормности водоема. Это касается даже такого высококормного водохранилища, как Цимлянское.

Пятидесятилетняя история Цимлянского водохранилища подошла

к этапу, который характеризуется началом коренного преобразования водохранилищной экосистемы в экосистему озерного типа. Проявлением трансформации физической среды обитания гидробионтов явилось крупномасштабное зарастание обширной литорали жесткой водной растительностью, захватившей самые ценные нерестовые угодья. В результате тотального заиления и зарастания произошло ухудшение кислородного режима, повысилась частота возникновения заморных ситуаций, нередко сопровождавшихся гибелью молоди рыб [1, 2].

Изменение экологической обстановки привело, с одной стороны, к прогрессирующему распространению малопродуктивных второстепенных видов, а с другой — к не-

уклонному уменьшению численности рыб, составляющих традиционный состав цимлянского ихтиокомплекса: леща, сазана, судака, берша, чехони, рыба, шемаи, вырезуба. Резкое увеличение объемов вылова ценных видов рыб (особенно старших возрастных групп) привело к тому, что кормовую базу водоема начали использовать экологически пластичные тугорослые и малоценные рыбы (явление отрицательной сукцессии).

Исправить положение можно путем широкомасштабного зарыбления этого крупного и высококормного водоема амурами (включая черного) и толстолобиками. Тем более в истории этого водоема известны годы, когда именно благодаря указанным выше планомерным действиям экосистема нормально функционировала и вылавливали почти 2000 т растительных рыб в год массой до 10 кг/экз.

### **Методы биологической мелиорации и борьбы с биопомехами в работе АЭС**

Особое место в проблеме рыбохозяйственного освоения растительных рыб занимает биомелиорация. Этот метод распространяется на борьбу с зарастаемостью водоемов и чрезмерным развитием моллюсков, в частности, в связи с тепловой эвтрофикацией. Еще в 70-е гг. прошлого столетия был разработан эффективный метод биологической мелиорации водоемов, выгодно отличающийся от применения малоэффективного и трудоемкого механического и химического способа, несовместимого с интересами охраны природы и сохранения санитарно-гигиенических требований. Однако он не был своевременно востребован. Это привело к тому, что в ряде водоемов были дегра-

дированы существующие экосистемы. Потребовалось принятие экстренных мер по восстановлению биологического равновесия путем использования экологически специализированных видов рыб — амуров и толстолобиков. Чрезвычайные ситуации в ряде водоемов-охладителей АЭС дали толчок к использованию ранее предложенных учеными рекомендаций по регулированию степени развития водной растительности и гидробионтов.

Прежде всего, следует отметить, что метод биологической мелиорации играет большую роль в сохранении молоди ценных видов рыб в их природной среде обитания. Так, исследования, проведенные в Дагестане, выявили, что только в одном Каракольском нерестово-выростном водоеме годовая продукция высшей водной растительности составляет 355 тыс. т в сырой массе [10]. Подобное положение складывается и на других НВХ Дагестана. Вселение в водоемы белого амура в качестве эффективного биомелиоратора позволяет не только получать значительное количество рыбы, но, что самое главное, улучшить условия нагула молоди ценных видов каспийской ихтиофауны.

Аналогичная ситуация наблюдается и на кубанских дельтовых лиманах. При обильной зарастаемости высшей водной растительностью сокращается полезная водная площадь для роста молоди частичковых и осетровых рыб, для которых эти лиманы могут являться адаптационными водоемами для выпуска в Азовское море молоди.

Особенно ценным и незаменимым оказался метод биомелиорации в борьбе с биопомехами на водоемах-охладителях тепловых и атомных электростанций (табл. 3). Выяснилось, что аборигенная ихтиофауна

Данные о биопомехах по некоторым водоемам-охладителям АЭС

| Водоем-охладитель                                    | Площадь, га | Зарастаемость, % | Некоторые особенности в связи с биопомехами   |
|--|-------------|------------------|---|
| Участок Саратовского водохранилища (Балаковская АЭС) | 2600        | 55               | Годовая продукция макрофитов 6,3 кг/м <sup>2</sup> . Продукция дрейссены 165 кг/га, ожидаемая 400–500 кг/га. Прогрессирующая зарастаемость, мелководность |
| Белоярское водохранилище (Белоярская АЭС)            | 3800        | 5                | Заболоченность около 35%<br>Биомасса фитопланктона до 163 г/м <sup>3</sup>  |
| Участок Цимлянского водохранилища (Волгодонская АЭС) | 1700        | 74               | Годовая продукция макрофитов более 60 т/га, биомасса дрейссены до 2,5 кг/м <sup>2</sup> . Идет процесс обмеления, зарастаемость чрезвычайно высока        |
| Система озер Удомля-Песьво (Калининская АЭС)         | 1660        | Данных нет       | Зарастаемость. Суммарная биомасса дрейссены 14 тыс. т   |
| Курчатовское водохранилище (Курская АЭС)             | 2150        | 20               | Годовая продукция макрофитов около 30000 кг/га; биомасса дрейссены — более 2 кг/м <sup>2</sup> , на гидросоружениях — до 10 кг/м <sup>2</sup>             |
| Нововоронежское водохранилище (Нововоронежская АЭС)  | 490         | 10               | Тенденция к увеличению зарастаемости и развитию фитопланктона   |
| Десногорское водохранилище (Смоленская АЭС)          | 4200        | 22               | Общая биомасса макрофитов более 11 тыс. т, обрастание нитчатыми водорослями   |

не справляется с огромными запасами дрейссены либо вовсе неспособна потреблять в корм, например, высшую водную растительность и фитопланктон. В настоящее время весьма эффективно ведется совместная работа по решению этой проблемы между ФГУП ВНИИПРХ и концерном Росэнергоатом. Сложившаяся ситуация с состоянием экосистем водоемов-охладителей побудила Росэнергоатом разработать и планомерно осуществлять долгосрочную комплексную программу борьбы с биопомехами на водоемах-охладителях АЭС.

В результате реализации программы создана взаимовыгодная ко-

операция предприятий АЭС с действующими рыбноводными предприятиями, производящими посадочный материал рыб-биомелиораторов необходимых кондиций для зарыбления водоемов-охладителей.

Интересный вывод следует по Десногорскому водоему-охладителю Смоленской АЭС. На базе этого водоема долгие годы функционируют два специализированных рыбноводных хозяйства, которые сравнительно регулярно зарыбляют водоем разными видами рыб. В связи с этим в водоеме сложился комплекс иктиофауны с различным спектром питания: хищники, бентофаги, фито-, зоопланктофаги,

фитофаги. Водоем характеризуется умеренной зарастаемостью (22,2%), в нем нет дрейссены, пока нет угрозы для работы водообеспечивающих устройств местной АЭС. Однако это является следствием того, что в водоеме идет процесс биомелиорации, и его необходимо поддерживать путем регулярных зарыблений.

Учитывая остроту проблемы, следует полагать, что в скором времени в регламент производства электроэнергии на АЭС в качестве обязательного элемента будут введены мероприятия по осуществлению планомерной биомелиорации водоемов-охладителей и поддержания нормального функционирования различных компонентов экосистемы.

### Заключение

О растительноядных рыбах опубликовано более 6000 научно-технических работ. Однако требования, изложенные в них, не всегда своевременно и в полном объеме выполняются. Это существенно снижает эффективность использования биопродукционного потенциала внутренних водоемов страны и качество производимой рыбопродукции.

В работе показано, что наиболее эффективным инструментом увеличения производства товарной рыбы во внутренних водоемах, биологическим средством борьбы с различными техногенными помехами в хозяйственном водопользовании является комплекс дальневосточных растительноядных рыб, использующих непосредственно первичную продукцию, т. е. дающих хозяйственно ценный биопродукт уже на начальных уровнях трофической цепи.

Общепризнано, что используемые в новых методах растительноядные рыбы — не только важный источник пищевой продукции, но и эффективный инструмент ресурсосберегающей технологии. С их помощью изменяется ход биопродукционных процессов, ускоряется

круговорот веществ и энергии в экосистеме. В результате не только повышается естественная рыбопродуктивность, но и стабилизируется гидрохимический режим, улучшается санитарное состояние водоемов, увеличивается их полезная водная площадь, что создает благоприятные условия для нагула других ценных рыб.

Отличительной особенностью разработанных методов является направленность на коренное изменение технологий товарного рыбоводства, что позволит создать во внутренних водоемах крупные запасы ценного пищевого сырья и в определенной мере обеспечить продовольственную безопасность страны.

Благодаря разработке данных методов в стране создается принципиально новый подход к эксплуатации внутренних водоемов, их биомелиорации, начато осуществление поэтапного перехода от промысла к интенсивным формам рыбоводственной деятельности и созданию культурно возделываемых водных угодий.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Автонов Ю.С. и др. Естественное воспроизводство рыб в Цимлянском водохранилище // Рыбоводство и рыболовство, 1998. № 3-4. С. 23-25. — 2. Архипов Е.М. и др. Перспективы зарыбления Цимлянского водохранилища видами — биологическими мелиораторами // Рыбное хоз-во. Сер. Аквакультура. Информпакет/Прудовое и озерное рыбоводство. М.: ВНИЭРХ, 1999. Вып. 1. С. 43-49. — 3. Астафьев Ю.Е. и др. Растительноядные рыбы: Проблемы пастбищной аквакультуры // Рыбн. хоз-во. Сер. Аквакультура. Информпакет. М.: ВНИЭРХ, 1995. Вып. 1. С. 1-17. — 4. Багров А.М. Гаметогенез и половые циклы растительноядных рыб в разных климатических зонах в связи с искусственным воспроизводством. — Автореф. докт. дис. М., 1993. — 5. Багров А.М. и др. Руководство по биотехнике разведения и выращивания растительноядных рыб. М.: ВНИИПРХ, 2000. — 6. Багров А.М. и др. Товарное рыбоводство России, его науч-

ное обеспечение в условиях экономики переходного периода. — Материалы Межд. науч.-практич. конф. Минск: Хата. 1998. С. 15—21. — **7. Виноградов В.К.** Поликультура в товарном рыбоводстве. М.: ЦНИИТЭИРХ, 1985. — **8. Виноградов В.К.** Концепция развития пресноводной аквакультуры в России. — Избр. тр. ВНИИПРХ в 4 т. М., 2002. Т. 4. С. 422-425. — **9. Виноградов В.К. и др.** Оптимизация видового и количественного состава поликультуры как метод повышения эффективности товарного рыбоводства //

Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре. Краснодар, 1999. — **10. Магомедов, Ф.М. и др.** Рыбоводно-биологическое обоснование вселения растительноядных рыб в Каракольский водоем (Дагестан) // Рыбное хоз-во. Сер. Аквакультура. Информпакет. М.: ВНИИЭРХ, 1993. Вып. 2-3. С. 1 — 12. — **11.** Сб. норм.-технол. докум. по товарному рыбоводству. М.: Агропромиздат, 1986. Т. 1. — **12. Michael P.** // Masser — Aquaculture, September, 2000. P. 34-39. — **13.** FAO Fisheries Circular, 2002, № 886, Rev. 2.

*Статья поступила  
16 марта 2005 г.*

#### SUMMARY

Some results of the Far East herbivorous fish breeding have been generalized in the last few years. Some data on deviation from scientific standards of pond fish breeding are given. The role of pasturable fish-breeding and the methods of a natural bioproductive increase of reservoir potential have been studied. The importance of planned biomelioration against excessive reservoir overgrowing is shown and also with biointerference of working nuclear power stations. The conclusion of importance of the methods for aquaculture in Russia is drawn.