

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО РЫБОЛОВСТВУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ  
(ФГУП «ВНИРО»)

На правах рукописи  
УДК 639.215.053.7+639.215.055 (262.54)

АГАПОВ СТАНИСЛАВ АЛЕКСАНДРОВИЧ

**СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ И ОСОБЕННОСТИ  
ФОРМИРОВАНИЯ ЗАПАСА ТАРАНИ АЗОВСКОГО  
МОРЯ В СОВРЕМЕННЫЙ ПЕРИОД**

Специальность: 03.00.10 – Ихтиология

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Москва  
2003 г.



Работа выполнена в Азовском научно-исследовательском институте рыбного хозяйства (АзНИИРХ)

Научный руководитель:  
доктор биологических наук, профессор С.П. Воловик

Официальные оппоненты:  
доктор биологических наук, профессор Ю.Г. Симаков  
доктор биологических наук Е.М. Малкин

Ведущая организация:  
Краснодарский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства (КрасНИИРХ)

Защита диссертации состоится 14 марта 2003 г. в 11 часов на заседании диссертационного совета Д 117.01.02 при Всероссийском научно-исследовательском институте рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО) по адресу: 107140, Москва, ул. В. Красносельская, д. 17.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВНИРО

Автореферат разослан « 12 » февраля 2003 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета,  
кандидат биологических наук

Т.Б. Агафонова

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Азовское море - это уникальное творение природы, самый продуктивный водоем Мирового океана. В период расцвета азовского рыболовства в середине 30-х годов XX века здесь вылавливалось рыбы с каждого гектара акватории до 85 кг или в 7 раз больше, чем в Каспийском, в 12 раз больше, чем в Балтийском и в 35 раз больше, чем в Черном морях. При этом доля тарани в общем вылове азовских рыб составляла 3.3%, а от солоноватоводного комплекса - 8%.

Высокая рыбопродуктивность Азовского моря обусловлена его небольшими размерами (37.8 тыс. км<sup>2</sup>) и объемом (320 км<sup>3</sup>), высокой значимостью пресного стока (42 км<sup>3</sup>/год, или 1/8 объема), благоприятным для большинства видов рыб температурным и солевым режимами, высоким содержанием биогенных веществ, огромной площадью нерестилищ (1.3 км<sup>2</sup> на 10 км<sup>2</sup> площади моря) и высоким кормовым потенциалом водоема.

Зарегулирование стока рек Дона (1952 г.) и Кубани (1967 г.), рост безвозвратного водопотребления (до 40% годового стока) вызвали нарушение пресного баланса Азовского моря, осолонение его вод, угнетение гидробионтов пресноводного и солоноватоводного комплексов, широкое внедрение черноморских иммигрантов, снижение продуктивности моря по всем трофическим цепям. Интенсивное загрязнение водной толщи и донных осадков изменило гидрохимический режим водоема, способствовало накоплению ксенобиотиков в гидробионтах, нарушению физиологических процессов в живых организмах и, как следствие, к дальнейшему уменьшению продуктивности экосистемы, редукции биоразнообразия (Аксенов, 1955; Карпевич, 1955, 1960; Бойко и др., 1960-1971; Алдакимова, 1972; Бронфман и др., 1973-1985; Воловик и др., 1979, 1986 и др.).

Отмеченные выше негативные процессы не явились необратимыми. За счет повышения пресного стока в 1977-1981 гг. произошло снижение средней солености моря с 13.8‰ до 11.3‰. В результате увеличились нагульные ареалы и пополнение популяций судака, леща, тарани и других анадромных видов, что в сочетании с такими позитивными факторами как улучшение условий воспроизводства, снижение загрязнения водной толщи и донных отложений позволяет надеяться на преодоление здесь экологического кризиса. (Аведикова и др., 1982-1986; Баландина и др., 1983; Воловик и др., 1981-1996; Гаргопа и др., 1983-1996; Макаров и др., 1975-2000 и др.). Многолетний мониторинг среды и биоты Азовского моря показал, что период ухудшения режима водоема негативно сказался на популяции тарани, вызвав не только перераспределение ее на местах нагула и разрыв ареала, но и резкое снижение темпа роста и других биологических показателей. Ухудшение условий обитания и воспроизводства обусловили значительное сокращение численности популяции и ее уловов, и только пополнение ее за счет промышленного воспроизводства, позволило тарани сохраниться как промысловому объекту.

В настоящей работе дано обобщение исследований автора по тарани Азовского моря за 1985-2000 гг., когда происходили значительные изменения структуры и численности ее популяции, выполняющихся в соответствии с

планами АзНИИРХ по научно-техническому обеспечению рыбного хозяйства Азово-Черноморского бассейна.

Цель и задачи работы. Цель работы заключалась в оценке влияния различных факторов среды на динамику популяции тарани, уточнении ряда ее промыслово-биологических характеристик, методов прогнозирования запаса и допустимого улова, в определении путей рационального использования промысловых стад. При этом решались следующие задачи:

1. Выявить закономерности пространственно-временного распределения тарани и оптимальные характеристики условий ее обитания при меняющемся режиме моря;
2. Оценить влияние на динамику популяции естественного и промышленного воспроизводства, а также промысла;
3. Установить особенности питания, роста и созревания тарани в условиях меняющегося режима моря;
4. Уточнить методику расчета численности, прогнозирования состояния популяции и промыслового запаса, общего допустимого улова.
5. Разработать оптимальный вариант использования промыслового запаса тарани Азовского моря.

Научная новизна и теоретическая значимость. Впервые проведен анализ результатов многолетних исследований динамики популяции азовской тарани по данным морских учетных рейсов, доказано существование двух локальных стад в популяции, выделены экологические группировки. Определены фактические коэффициенты промыслового возврата поколений от промышленного воспроизводства. Уточнены промыслово-биологические характеристики тарани и методика прогнозирования состояния запаса и улова с учетом существующей структуры популяции. Определены пути ведения рационального промысла в условиях меняющегося режима моря.

Практическое значение и реализация результатов работы. В итоге выполненных работ усовершенствована и внедрена в практику методика проведения морских исследований, разработана схема комплексных исследований тарани в прибрежном мелководье кубанского района и лиманах, создана система обработки ихтиологических материалов «Fishery». Усовершенствованы методики расчета запаса по результатам прямого учета в море, прогнозирования запаса и улова с учетом структурной подразделенности популяции тарани. Ежегодно разрабатывались и передавались для внедрения промышленностью прогнозы уловов тарани. Результаты исследований использованы при разработке и осуществлении ряда федеральных и региональных комплексных целевых программ и проектов по рациональному использованию биологических и водных ресурсов, по развитию рыбного хозяйства бассейна, при обосновании Правил промышленного рыболовства в Азовском море, позиции Российской стороны на сессиях Российско-Украинской комиссии по вопросам рыболовства Азовском море.

Основные защищаемые положения:

1. Концепция динамики популяции и запаса тарани Азовского моря в современный период.

2. Структура популяции и значение отдельных стад и группировок в воспроизводстве и промысле тарани в Азовском море.

3. Обоснование роли и оценка воспроизводства и промысла как важнейших факторов, определяющих динамику численности и структуры популяции тарани в современный период.

4. Оригинальные методика исследований и оценка основных параметров в динамике популяции тарани.

5. Модель ведения рационального промысла тарани в Азовском море.

Апробация работы. Результаты научных исследований, составляющих основу диссертации, ежегодно (1987-2001 гг.) докладывались на Ученом совете АзНИИРХ и отраслевом Совете по прогнозированию, ряду Всесоюзных, Всероссийских, региональных и отраслевых совещаний, симпозиумов и конференций, Первом конгрессе ихтиологов России (1997 г.), а также на Научно-промысловых советах по рыболовству в Азово-Черноморском бассейне (1991-2001 гг.), I-XIV сессиях Российско-Украинской комиссии по вопросам рыболовства в Азовском море (1993-2002 гг.).

Публикации. Результаты исследований по теме изложены в 12 опубликованных работах. Кроме того, основные положения диссертации изложены в 22 отчетах автора о результатах НИР, хранящихся в фондах АзНИИРХ.

Структура и объем работы. Диссертация, объемом 134 страницы машинописного текста, состоит из введения, 7 глав, заключения, списка использованной литературы. Содержит 24 рисунка, 50 таблиц, список литературы включает 133 наименования.

#### СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обосновывается актуальность проведенного исследования, сформулированы цели и задачи работы, научная и теоретическая новизна, практическая значимость и даны другие сведения о диссертационной работе.

**Глава первая «Материал и методика».** В диссертации подведены итоги комплексных экспедиционных исследований в Азовском море, р. Дон и кубанских лиманах, наблюдений на контрольно-наблюдательных пунктах (КНП) АзНИИРХ и экспериментальных работ, выполненных автором самостоятельно и совместно с сотрудниками института в период с 1985 по 2002 гг. За время работы автор участвовал в 54 научно-исследовательских рейсах в Азовское море и р. Дон, являлся начальником в 20 рейсах. Разработал схему, организовал и выполнил 26 специализированных траловых съемок по учету тарани в прибрежной зоне кубанского побережья Азовского моря с мелкосидящих судов типа СМБ. Банк биологических данных, сформированный за годы работы, включает только по полному биологическому анализу (длина, масса, пол и стадия зрелости гонад, питание, возраст и др.) около 24 тыс. экз. тарани. Обработка материала проводилась по общепринятым методикам (Берг, 1949; Чугунова, 1959; трусов, 1964; Правдин, 1966; Боруцкий, 1964).

В 1960-е - начале 1970-х гг. на Азовском бассейне успешно применялся метод прямого учета для оценки численности тарани. В период осолонения Азовского моря и вплоть до 1984 г. тарань вынужденно обитала в узкой при-

брежной его зоне на глубинах 1-4 м с максимальной концентрацией (77-93%) на глубинах 1-2 м, кубанских лиманов и не учитывалась в ихтиологических рейсах, проводимых с судов, имеющих осадку 3-3.5 м. Для оценки ее запаса в этот период (1974-1984 гг.) использовался биостатистический метод, разработанный Державиным в 1922 г. С 1985 г. ареал тарани расширился, и определение ее численности прямым учетом тралом в море было восстановлено, однако в восточной части Азовского моря тарань, особенно сеголетки, по-прежнему учитывалась плохо. Поэтому в 1987 г. нами стала проводиться оценка запаса тарани методом прямого тралового учета с судна типа СМБ, имеющего осадку около 1 м, что позволяет вести исследования в мелководной зоне восточной части Азовского моря, Ясенском заливе и таких крупных кубанских лиманов как Бейсугский, Ахтарский и Ейский. За основу была взята методика ВНИИПРХ по оценке численности рыб в пресноводных водоемах (Сечин, 1986). Сетка станций привязана к таковой стандартной траловой съемки Азовского моря (Реков, 2000).

Собранные материалы, в том числе и в учетных траловых съемках, обрабатывались по программам, разработанным специалистами лаборатории математического обеспечения НИР АзНИИПРХ. Гидролого-гидрохимическая и гидробиологическая характеристика водоема, физиолого-биохимическое состояние разновозрастной тарани и урожайность молоди приводятся по данным специалистов соответствующих лабораторий АзНИИПРХ. Сведения об уловах рыбы, орудиях лова, выпуске молоди тарани предприятиями брались из соответствующих статистических сборников (Аверкиев, 1960, 1963; Зайдинер и др., 1990, 1993, 1996, 1997). При подготовке настоящей работы также использовались, помимо указанных выше, архивные материалы АзНИИПРХ, данные публикаций наших предшественников.

**Глава вторая «Обзор литературы».** Проводится краткий обзор литературных сведений, предшествующих периоду наших исследований. Показано как существенно могут изменяться биологические параметры популяции под воздействием факторов внешней среды в различные периоды существования экосистемы. На основании ранее сделанных выводов таких исследователей Азовского моря, как Т.М. Аведикова, А.Я. Алдакимова, Л.Г. Баландина, Л.С. Берг, А.М. Бронфман, С.П. Воловик, О.Н. Лещинская, М.Я. Некрасова, И.Я. Сыроватский, Е.П. Цуникова и других выделяются основные факторы (температура, соленость, водность, загрязнение и др.), оказывающие непосредственное влияние на условия обитания и воспроизводства тарани, вызывающие колебания численности, запаса и уловов.

**Глава третья «Структура популяции тарани и значение отдельных ее группировок».** Для популяции тарани, обитавшей в Азовском море до зарегулирования стока рек Дона и Кубани, было характерным преобладание кубанского стада (более 90%) над донским. Нарушение естественного воспроизводства, вызванное зарегулированием стока Дона рек, практически не изменило этого соотношения. Однако зарегулирование стока создало предпосылки для общего снижения запаса обоих стад. В 1952-1968 гг. промысловый запас тарани был максимальным и колебался в пределах 7.4-45.2

тыс. т (рис. 1), численность сеголеток приближалась к 1.2 млрд. шт. по учету в море.

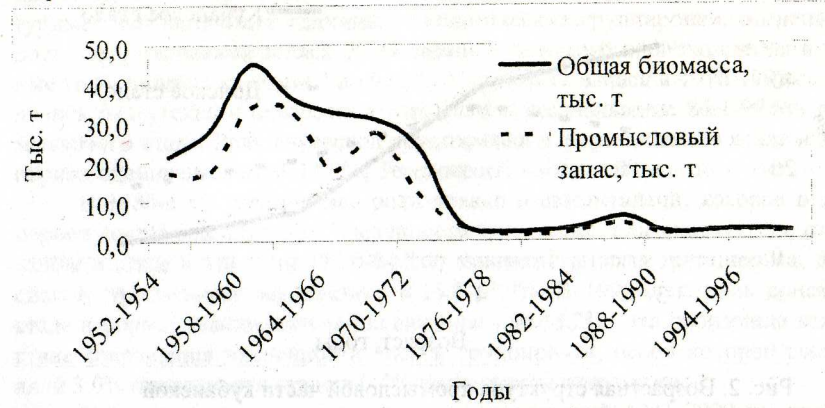


Рис. 1. Динамика запаса тарани в 1952-1999 гг.

В период осолонения водоема (1969-1977 гг.), при резком ухудшении условий обитания и естественного воспроизводства, численность тарани на 70-90% поддерживалась за счет промышленного воспроизводства. Промысловый запас менялся в 1969-1975 гг. от 2.1 до 12.0 тыс. т, в 1976-1982 гг. от 1.0 до 1.7 тыс. т, а среднегодовая численность сеголеток по указанным периодам оценивалась в 290 и 115 млн. шт. Начавшееся с 1979 г. понижение солености Азовского моря, обусловившее улучшение состояния экосистемы, привело к росту промыслового запаса в 1983-1988 гг. до 2.7-3.0 тыс. т, за счет увеличения роли стада, обитающего в Таганрогском заливе, в котором позитивные изменения состояния биоты моря проходили значительно быстрее, чем в собственно Азовском море. Доля донского стада тарани в этот период в общей биомассе достигала 35%. В 1989 г. произошло снижение численности рыб промысловых размеров в результате нерациональной эксплуатации кубанского стада тарани в 1984-1988 гг., значительная часть которого (до 56%) вплоть до 1992 г. обитала в лиманах, несмотря на начавшееся распресснение моря. В целях сохранения тарани как промыслового объекта с 1990 г. по нашим рекомендациям лов ее был ограничен, что позволило стабилизировать запас на уровне 1.5-2.5 тыс. т. Численность сеголеток в 1992-1999 гг. колебалась от 17.2 до 49.9 млн. шт., тарани промысловых размеров — от 5.2 до 11.2 млн. шт.

Сокращение численности и ареала тарани, вызванное существенным изменением режима Азовского моря во второй половине 1970-х - первой половине 1980-х годов, привели к длительной географической изолированности донского и кубанского стад тарани, обитающих соответственно в Таганрогском заливе и у кубанского побережья собственно моря. Возрастная структура промысловой части этих стад стала отличаться количеством старшевозрастных особей (рис. 2), причем эти отличия сохранялись не только весной в период нереста, но и осенью в конце нагула.

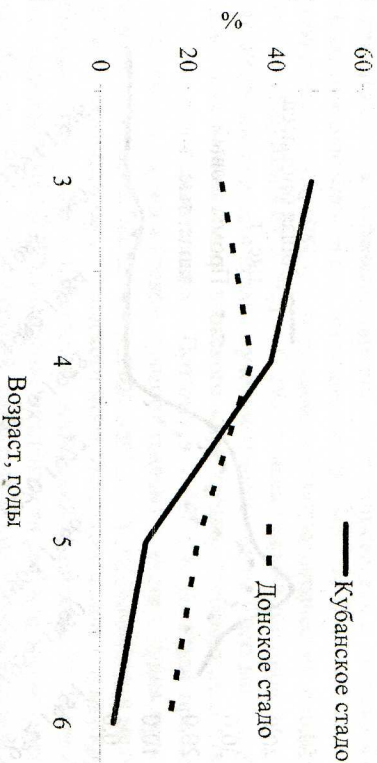


Рис. 2. Возрастная структура промысловой части кубанской и донской тарани весной в 1985-1989 гг.

В дальнейшем, после указанного снижения численности популяции тарани, к началу 1990-х гг. произошло уменьшение плотности рыб в ареале. Это позволило выделить ряд более мелких экологических группировок или локальных стад. В стаде донской тарани обособились собственно донская группировка (средняя масса - 273 г, средняя длина - 21,9 см), обитающая в восточной части Таганрогского залива и заходящая на нерест в р. Дон (рис. 3, № 3), и ейская группировка (средняя масса - 213 г, средняя длина - 20,1 см), нерестящаяся в пойме р. Ея и Ейском лимане (рис. 3, № 4), а нагуливающаяся в западной части Таганрогского залива. В кубанском стаде выделились три группировки: бейсугская (средняя масса - 181 г, средняя длина - 18,8 см), ахтарская (средняя масса - 165 г, средняя длина - 18,7 см) и ачуевская (средняя масса - 145 г, средняя длина - 18,6 см). Бейсугская и ахтарская группировки нагуливаются и зимуют в Ясенском заливе, распалась лишь во время нерестовой миграции в Бейсугско-Челбасскую (рис. 3, № 5) и Ахтарско-Гривенскую (рис. 3, № 6) системы лиманов соответственно. Ачуевская зимует южнее, а ее нерестилища приурочены к Черноорочисско-Сладковской группе лиманов (рис. 3, № 7). Выделены также немногочисленные группировки тарани рек и лиманов северного Приазовья (рис. 3, № 1) и южной группы кубанских лиманов (рис. 3, № 8). Возрастная структура и качественный состав группировок различны, но прослеживается четкая закономерность - качественные показатели ухудшаются от севера (донская) к югу (ачуевская) - качественные показатели ухудшаются от севера (донская) к югу (ачуевская). В настоящее время промысловое значение сохраняют три группировки тарани: донская - Азово-Донском районе, бейсугская (80% вылова) и ахтарская - в Азово-Кубанском районе. В дальнейшем различия между экологическими группировками тарани были подтверждены генетико-физиологическими исследованиями (Сергеева, Ворякина, 1996; Дехта и др., 1998; Сергеева, 2000, 2001).

Таким образом, в результате наблюдений за изменениями структуры популяции в 1985-2000 гг. выявлено существование двух локальных стад та-

рани - донского и кубанского, отграничившихся друг от друга районами обитания и биологическими характеристиками. Отслежены более мелкие структурные популяционные единицы - экологические группировки, оценена их роль в формировании запаса. Доля тарани кубанского происхождения в разные годы колебалась от 69,7 до 98,2%. Основной ее запас в 1976-1997 гг. являлись бейсугская и ахтарская группировки, составлявшие 86,1-99,6% промыслового стада. Роль ачуевской группировки в формировании стада в этот период оценивалась в 0,3-11,9%. Темрюкской - в 0,1-2,0%.

В 1980-е гг. увеличилась роль донского стада тарани, которое в этот период составляло 28,6-30,3 численности популяции. Главенствующее положение в стаде в эти годы (75,0-84,2%) занимала донская группировка, доля ейской группировки оценивалась в 15,8-25,0%. В 1990-е гг. роль донского стада в формировании популяции снизилась до 13,2%. Это произошло вследствие сокращения численности ейской группировки, особи которой составляли 3,0% численности стада и 0,4% численности популяции.

Накопленные за период морских исследований 1985-2000 гг. данные позволили уточнить схему нерестовых миграций тарани в современный период (рис. 3).

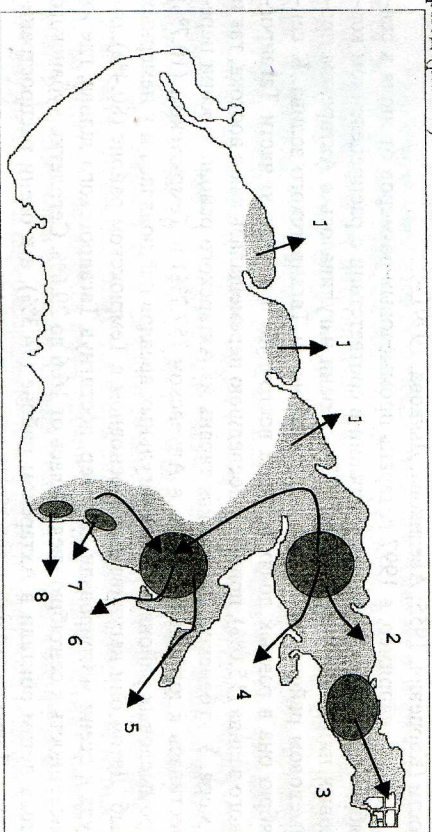
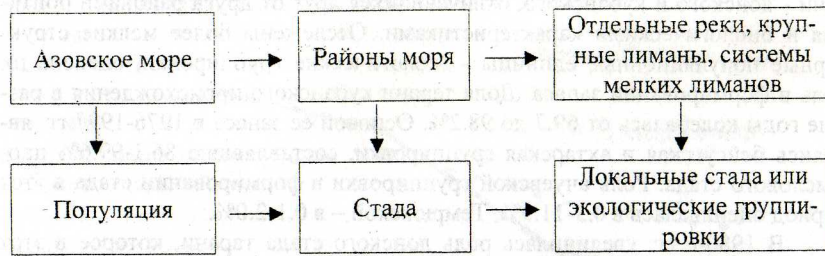


Рис. 3. Схема нерестовых миграций промысловой тарани зимой - Места основных концентратий промысловой тарани зимой в 1990-е гг.

Наиболее важный итог исследования структуры популяции состоит в доказательстве реальной подразделенности тарани Азовского моря на дискретные единицы воспроизводства. Изучение пространственной структуры популяции позволило реально оценить значение каждого стада и отдельных группировок в формировании запаса, то есть по-новому подойти к оценке его величины, разделив на составные элементы, приуроченные к отдельным участкам ареала. Накопленные знания способствовали разработке механизмов рационального промыслового использования запаса тарани с учетом исторически сложившейся организации популяции тарани, которая в нашем понимании представляется в следующем схематическом виде:



**Глава четвертая «Условия обитания тарани в Азовском море».** Согласно учению И.П. Павлова о рефлексах, в процессе эволюционного развития могут вырабатываться приспособления лишь на закономерно и периодически изменяющиеся факторы. Из таких факторов наиболее тесно связаны с живыми организмами вторично-периодические (температура, соленость, обеспеченность пищей). Под их влиянием в течение года происходят существенные перераспределения стада тарани в ареале, причем нагульные миграции в значительной степени зависят от распределения кормовой базы и солености (Карпевич, 1955; Аведикова, Дьякова, 1979).

Так, например, в 1997 г. тарань промысловых размеров от июля к сентябрю совершала кормовые миграции в соответствии с распределением кормовых пятен бентоса. В июле 75.3% тарани нагуливалось в Ахтарском промысловом районе, 22.7% - в восточной части Таганрогского залива. К сентябрю она в равных долях освоила восточную и западную части Таганрогского залива (15.0%), причем в последнюю перемещалась как с востока, так и с моря. У кубанского побережья тарань из Ахтарского района к осени переместилась к югу, нагуливаясь в Ачуевском (57.7%) и Темрюкском (10.7%) промысловых районах. Смена нагульных ареалов наблюдалась и у немерных рыб. Летом они нагуливались в основном в Темрюкском районе (80.4%), откуда к осени мигрировали на север, достигнув Таганрогского залива, где их численность к сентябрю увеличилась от 16.6 до 29.6%. Сеголетки кубанского стада летом обитали в Ахтарском районе (74.3%), а к осени распространились в Должанский район (41.1%) и, частично, на юг.

Температурный фактор, наряду с ветровой активностью, определяет поведение (миграционные подвижки) тарани в прибрежье, в частности начало нерестовой миграции. Л.С. Берг (1949) отмечал, что нерестовая миграция тарани в кубанские лиманы обычно начинается еще подо льдом и заканчивается к концу апреля. Разгар хода - с 15 марта по 15 апреля. В годы с поздней холодной весной ход приходится на апрель, в годы с ранней весной - растягивается равномерно на несколько месяцев. Т.М. Аведикова (1969), проанализировав динамику весенних уловов кубанской тарани за 1932-1966 гг., пришла к выводу, что начало нерестового хода тарани определяется температурным режимом января. В годы, с температурами в январе ниже среднеголетних, основная нерестовая миграция (с вероятностью 76.5%) происходила в феврале-апреле. В годы с температурами в январе выше среднеголетних - ход рыбы отмечался в январе-марте (74.5%).

Нами была прослежена динамика нерестовых миграций тарани по данным промысловой статистики за период с 1967 по 1985 гг. и уловов контрольно-наблюдательных пунктов АзНИИРХ с 1986 по 2000 г. В результате основные выводы предыдущих исследователей были не только подтверждены, но и дополнительно оценена роль ветрового режима. В годы, когда температура января была равной или превышала среднеголетнюю (0.3°C), нерестовая миграция кубанской тарани начиналась в январе. Исключение составил только 1982 г., когда на смену теплему январю (1.4°C) пришли холодные февраль (-0.2°C) и март (1.0°C), что вызвало смещение хода рыбы на март и апрель. Повышенная же ветровая активность снижает интенсивность нерестовой миграции и может даже временно приостанавливать ее.

Нерестовая миграция части донского стада тарани, зимующего в восточной части Таганрогского залива, более предсказуема и начинается сразу после распаления льда. Основная масса рыб мигрирует в р. Дон в марте-апреле. Таким образом, различия донского и кубанского стада тарани проявляются также и в сроках нерестовых миграций. У кубанской тарани они начинаются значительно раньше и более продолжительны во времени (январь-апрель), чем у донского стада.

Уникальная биологическая продуктивность Азовского моря определяется, в том числе и главным образом речным стоком, а ее негативные изменения обусловлены его антропогенными преобразованиями (Державин, 1947; Карпевич, 1955, 1960; Бойко, 1960, 1963; Макаров, 1968, 1970, 2000; Бронфман, Хлебников, 1985; Воловик, 1986; Гаргопа, 1995 и др.). Зарегулирование стока рек, начатое в 30-е гг. XX века возведением Маньчжских гидроузлов, а затем продолженное в 1952 г. перекрытием Дона Цимлянским гидроузлом, привело к фактически полной ликвидации естественного воспроизводства многих рыб, в том числе и группировки донской тарани (Воловик, 1996).

Эффективность естественного размножения кубанского стада тарани, как до зарегулирования стока, так и при антропогенном изменении водности рек, во многом определяется характером водоснабжения кубанских лиманов. Развитие рисосеяния в низовьях Кубани изменило водоснабжение лиманов за счет внутригодового перераспределения и увеличения притока во втором полугодии (май-сентябрь), что соответствовало требованиям агротехники. Обеспечение же лиманов пресной водой в нужные для воспроизводства тарани сроки (первая половина года) составляло 30-40% от оптимального объема (Цуникова, 1986). В результате этих изменений к 1988 г. по сравнению с 1960-ми гг. на 15% сократилась площадь кубанских лиманов (с 70.0 до 58.9 тыс. га).

В 1970-1980-е гг. значительно возрос уровень загрязнения водоемов (в том числе и кубанских лиманов) ксенобиотиками, что оказало особо негативное влияние на состояние ихтиофауны, ее способность к воспроизводству полноценного, жизнестойкого потомства. Хроническая интоксикация вызвала серьезные нарушения созревания половых продуктов, развития в онтогенезе, ухудшение физиологического состояния молоди и производителей (Цуникова и др., 1996; Корниенко и др., 1998). Накопление поллютантов в орга-

низме рыб привело к возникновению разных нарушений и аномалий в генеративной системе, встречаемость которых значительно возросла в конце 1980-х - начале 1990-х гг. Динамика загрязнения среды обитания тарани четко коррелирует с накоплением поллютантов таранью разного возраста. Например, при снижении уровня загрязнения с середины 1990-х гг. концентрации хлорорганических пестицидов в печени тарани уменьшились в 7, в мышцах - в 10, в икре - в 4, в молоках - в 1.7 раза (Цуникова и др., 1998).

Оценить влияние загрязнения на фоне действия других факторов среды, на наш взгляд, можно также при сравнении темпа роста рыб в разные периоды со сходными параметрами состояния экосистемы (табл. 1). В 1950-е и 1960-е годы средняя масса рыб одних и тех же возрастных групп кубанской тарани снизилась на 12-15% по сравнению с периодом естественной водности. В 1970-е гг. максимальное изъятие речного стока, приведшее к росту солености моря до 14.2‰, а также начавшееся загрязнение водоема привели к еще большему ее снижению темпа роста тарани. В 1980-е гг. повышение пресного стока, постепенное понижение солености и состояния кормовой базы привели не к увеличению массы тела тарани, а к еще большему ее уменьшению, что соответствовало воздействию растущего загрязнения моря. В 1990-е гг. произошло восстановление абиотических параметров экосистемы (сток, соленость) и кормовой базы до уровня 1950-х гг., наметилась тенденция к снижению уровня загрязнения вод и грунтов моря, что остановило снижение темпа роста тарани и даже привело к его некоторому увеличению.

Таблица 1.

Зависимость средней массы (г) кубанской тарани от совокупного воздействия факторов среды в различные периоды существования экосистемы Азовского моря

Периоды, годы	Факторы влияния	Возраст, годы		
		3	4	5
1940-е	естественный режим моря	171	231	308
1950-е	зарегулирование стока р. Дон, развитие рисосеяния на Кубани	147	201	258
1960-е	зарегулирование стока р. Кубань, повышение солености	146	206	284
1970-е	<u>max</u> изъятие стока <u>max</u> уровень солености рост загрязнения	116	145	203
1980-е	повышение пресного стока, снижение солености, <u>max</u> уровень загрязнения	97	146	228
1990-е	восстановление пресного стока и солености до уровня 1950-х гг., снижение уровня загрязнения	107	165	245

Однако продолжающееся воздействие уже имеющихся в водоеме ранее поступивших загрязнений не позволило восстановить параметры роста тарани до исходного уровня.

Важнейшим абиотическим фактором среды, определяющим состояние экосистемы Азовского моря, является соленость его вод. Она в значительной степени определяет и условия обитания тарани, действуя ограничителем ареала через соответствующие изменения размеров зон, благоприятных для нагула (0-11.0‰). Площадь зоны с соленостью до 11‰ значительно менялась по периодам в зависимости от материкового стока. В 1950-е гг. она в среднем составляла 15 тыс. км<sup>2</sup>, в 1960-е гг. - 10.7 тыс. км<sup>2</sup>, в 1970-е гг. - 3.7-4.9 тыс. км<sup>2</sup>, в 1980-е гг. - 7.2-8.1 тыс. км<sup>2</sup>. В 1990-е гг. соленость Азовского моря снизилась, в результате опресненная зона, благоприятная для нагула тарани, заметно возросла и оказалась сопоставимой с ее размерами в период естественного режима стока рек - 15.4 км<sup>2</sup> (рис. 4).

До начала 1970-х гг. основная масса тарани обитала у кубанского побережья, где в проводимых траловых съемках учитывалось до 63% рыб промысловых размеров, 79% рекрутов и 93% сеголеток.

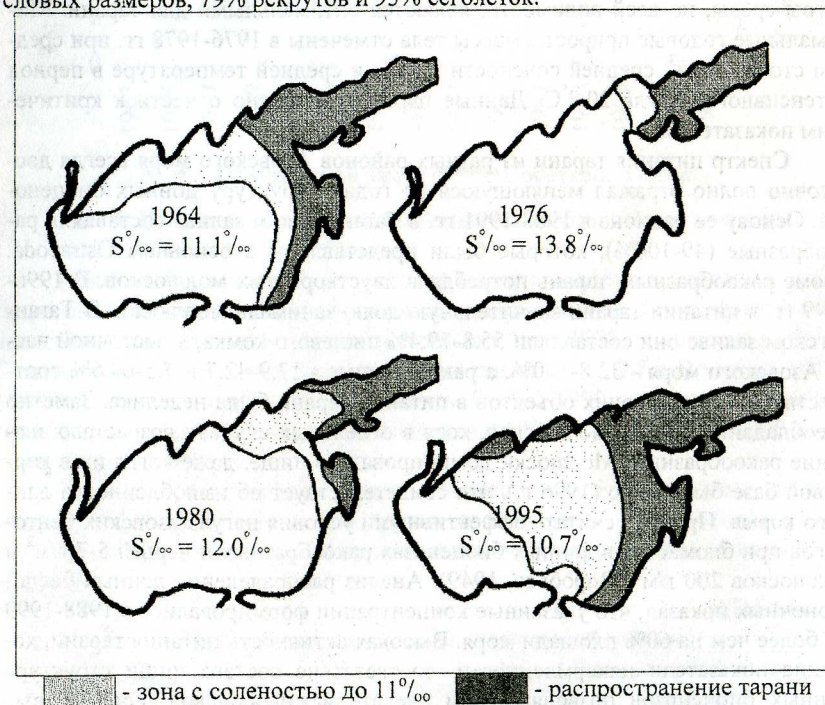


Рис. 4. Заполнение таранью зон с оптимальной соленостью в характерные для разных периодов годы

С повышением солености вод Азовского моря, достигшим своего пика в 1976-1977 гг., кубанское стадо тарани сконцентрировалось в узкой прибрежной зоне и лиманах, а донская тарань - в наиболее опресненной восточ-

ной части Таганрогского залива на глубинах менее трех метров. Проводимые с середины 1980-х гг. траловые съемки моря с судна, имеющего осадку 1 м, показали, что распределение тарани у кубанского побережья ограничивалось 4-х метровыми глубинами. А в пределах этой зоны большая часть рыб (77-93%) концентрировалась на глубине 1-2 м.

В 1985-1994 гг., с постепенным понижением солености вод моря, тарань полностью освоила ранее недоступную для нее акваторию не только западной части Таганрогского залива, но и северных, и восточных районов моря. Ареалы в 1986-2000 гг. менялись по годам, но площадь их имела явную тенденцию к увеличению от 4.9 тыс. км<sup>2</sup> в 1986-1993 гг., до 10.9 тыс. км<sup>2</sup> в 1994-2000 гг.

Рост тарани в период 1946-1999 гг. менялся с четко выраженной периодичностью в 9-12 лет. Максимальные годовые приросты массы тела наблюдались в 1961-1963 гг. при среднем годовом пресном стоке 37 км<sup>3</sup>, средней солености 11.4‰, средней температуре в период нагула 21.3°C и в 1994-1996 гг. при стоке 38 км<sup>3</sup>, солености 10.8‰ и температуре 21.1°C. Эти параметры среды, по всей видимости, являются оптимальными для тарани. Минимальные годовые приросты массы тела отмечены в 1976-1978 гг. при среднем стоке 31 км<sup>3</sup>, средней солености 13.3‰ и средней температуре в период интенсивного нагула 20.8°C. Данные параметры можно отнести к критическим показателям.

Спектр питания тарани из разных районов Азовского моря всегда достаточно полно отражал меняющуюся по годам структуру донных биоценозов. Основу ее рациона в 1988-1991 гг. в Таганрогском заливе составляли ракообразные (49-100%), которые были представлены в основном Ostracoda. Кроме ракообразных, тарань потребляла двусторчатых моллюсков. В 1996-1999 гг. в питании тарани значительную долю занимали моллюски. В Таганрогском заливе они составляли 55.8-79.4% пищевого комка, в восточной части Азовского моря - 32.8-100%, а ракообразные - 17.9-42.7 и 7.5-64.5% соответственно. Роль прочих объектов в питании тарани была невелика. Заметно преобладание в пище моллюсков, хотя в отдельных случаях возрастало значение ракообразных. Моллюски доминировали в пище, даже когда их в кормовой базе было мало (1996 г.), что свидетельствует об излюбленности данного корма. Принято считать эффективными условия нагула азовских бентофагов при биомассах в донных биоценозах ракообразных и червей 5-7 г/м<sup>2</sup> и моллюсков 200 г/м<sup>2</sup> (Воробьев, 1949). Анализ распределения донных беспозвоночных показал, что указанные концентрации формировались в 1988-1999 гг. более чем на 60% площади моря. Высокая активность питания тарани, хорошие показатели накормленности, соответствие состава пищи структуре донных биоценозов позволяют нам сделать важный вывод: современные трофические условия не лимитируют формирование запаса тарани.

Нельзя не учитывать и такой момент трофических отношений как хищничество со стороны естественных врагов тарани. Главный потребитель молоди тарани в лиманах и море - судак. На основании изучения питания судака во время летних и осенних рейсов в 1995-1998 гг. нами было рассчитано,

что в качестве корма судак мог потребить: в 1995 и 1996 гг. - по 200 т или по 4 млн. шт. молоди тарани, в 1997 г. - 150 т или 3 млн. шт., в 1998 г. - 190 т или 3.8 млн. шт. Таким образом, ежегодные потери популяции тарани от хищничества оцениваются в 3-4 млн. шт., что составляет 5-7% средней ее численности или 6-8% средней численности пополнения за 1980-1990-е гг.

**Глава пятая «Воспроизводство тарани».** Появившись на свет в лиманах, молодь постепенно скатывается в море. При переходе от лиманного к морскому периоду жизни происходит наиболее массовый отход, который зависит от новых условий обитания.



Рис. 5. Динамика средней массы сеголеток тарани в Азовском море осенью 1963-1999 гг., г

Показателем качества этих условий служит темп роста сеголеток в Таганрогском заливе и собственно Азовском море (рис. 5). По данным траловых съемок средняя масса сеголеток осенью в 1963-1972 гг. составляла 7.0 г. С началом осолонения Азовского моря она снизилась до 3.7 г. В период 1977-1985 гг. сеголетки в море не учитывались. В 1985-1990 гг. средняя масса сеголеток была сопоставимой с отмечавшейся в 1970-х гг. (3.3 г), а в 1990-е годы возросла до 7.2 г.

Конечной оценкой урожайности поколения является его промысловый возврат. Для тарани, как и для других проходных и полупроходных рыб Азовского моря, принято деление поколений по урожайности на 4 категории (табл. 2).

Таблица 2.

Характеристика урожайности поколений тарани

Категория поколения	Обеспеченность, %	Промысловый возврат, млн. шт.
Высокоурожайное	до 25	более 23
Урожайное	25-50	11-23
Среднеурожайное	50-75	7-11
Низкоурожайное	более 75	менее 7



Т.М. Аведикова (1976) дала оценку промыслового возврата поколений тарани 1931-1971 гг. Л.Г. Баландина с соавторами (1986) приводила результаты расчетов, сделанные для 16 поколений тарани обловленных к 1984 г. Нами был уточнен и определен промысловый возврат поколений 1972-1995 гг. Таким образом, получены данные по урожайности 65 поколений азовской тарани. Были сравнены эффективность воспроизводства тарани при естественном режиме стока рек и после их зарегулирования, оценены его изменения в годы осолонения моря и в последующий период, влияние промысла на урожайность поколений и выделена доля промышленного воспроизводства.

Определяющим величину поколений тарани фактором в 1931-1971 гг. являлся температурный режим зимы и весны. В суровые зимы происходила «стерилизация» нерестилищ в результате их промерзания и гибели сорной, хищной рыбы и паразитофауны, что повышало выживание личинок и молоди. Урожайные поколения тарани после суровых зим были отмечены в 75.6% случаев (Аведикова, Дьякова, 1975). В этот период было получено 16 высокоурожайных, 12 урожайных, 9 среднеурожайных и всего 4 низкоурожайных поколения тарани. В период осолонения моря эффективность нереста снизилась. Из поколений, появившихся в эти годы, было 2 урожайных, 2 среднеурожайных и 3 низкоурожайных. Начавшееся с 1979 г. постепенное распреснение Азовского моря, не привело к повышению урожайности тарани. С 1979 по 1986 гг. получено 3 урожайных поколения и 5 среднеурожайных. Все 9 поколений, появившихся на свет в 1987-1995 гг. были низкоурожайными.

Для 1960-1971 гг. наблюдалась обратная зависимость между численностью производителей и количеством потомства ( $r = -0,57$ ), что свидетельствовало о том, что для появления высокоурожайных и урожайных поколений тарани количество производителей не являлось решающим (Аведикова, 1972). В 1983-1995 гг. эта зависимость поменялась на прямую ( $r = 0,74$ ). Среднеурожайные поколения в эти годы получены в 1983-1986 гг. при численности производителей 19.1-33.0 млн. шт. (средняя - 24.9 млн. шт.). По всей видимости, это и есть та минимальная численность производителей, при которой воспроизводятся среднеурожайные поколения. Средняя численность производителей, когда формировались низкоурожайные поколения 1987-1995 гг., составляла 11.1 млн. шт.

Промышленное воспроизводство тарани началось работой Бейсугского нерестово-выростного хозяйства (НВХ) на Кубани в 1951 г. К 1979 г. на бассейне добавилось еще 3 НВХ: два в Азово-Кубанском районе - Ахтарское (1964) и Черноерковское (1965) и одно в Азово-Донском - Ейское (1979). С начала 1970-х гг. НВХ принадлежало ведущее значение в воспроизводстве тарани, их ежегодный выпуск составлял от 2.9 до 4 млрд. шт. молоди. Популяция тарани в 1970-1995 гг. на 81% формировалась за счет молоди из НВХ, но средняя урожайность этих генераций за 1972-1995 гг. оказалась в 8 раз меньше в период до 1971 г., причем естественное воспроизводство уменьшилось в 53 раза.

Выделение доли молоди, воспроизведенной на НВХ, в поколениях позволило определить коэффициенты промыслового возврата ( $K_{пв}$ ) от молоди с

рыбоводных предприятий и от естественных генераций в 1972-1995 гг.: средний  $K_{пв}$  для молоди из НВХ составил 0.16 %, в том числе урожайные - 0.31%, среднеурожайные - 0.17%, низкоурожайные - 0.06%. Связь между выпуском молоди НВХ и промысловым возвратом невысока ( $r = 0.56$ ). Основной отход молоди приходится на период ее адаптации к условиям моря, так как численность этих генераций по учету сеголетками в море оказались в 20-1000 раз меньше. Одинаково высокий уровень потерь (95.0-99.9 %) при разных условиях обитания свидетельствует о низких эффективности работы НВХ и качестве выпускаемой ими молоди.

Нами получена обратная зависимость ( $r = -0.67$ ) между численностью поколения по учету молоди в море и степенью использования промыслового запаса. В период 1952-1972 гг. среднегодовая численность сеголеток была высока (в среднем 417 млн. шт.) и изъятие промыслом от 17 до 36 % производителей (в среднем 25%) не оказывало влияния на урожайность тарани.

С началом периода осолонения тарань, сконцентрировавшись в прибрежной зоне, стала более доступной промыслу. В 1973-1989 гг. среднегодовая численность сеголеток в море сократилась до 46 млн. шт., что было обусловлено резко возросшей, до 48-82% (в среднем 58%), интенсивностью изъятия производителей. Урожайность снизилась в 10 раз. В дальнейший период небольшое количество производителей в стаде тарани могло генерировать только низкоурожайные поколения со среднегодовой численностью сеголеток в 16 млн. шт., несмотря на снижение интенсивности изъятия до 17 %.

**Глава шестая «Промысел тарани».** Многие исследователи-сырьевики (Сыроватский, 1938; Берг, 1949; Наумов, Смирнов, 1969; Бойко, 1969; Никольский, 1971; Аведикова, 1972) отмечали, что в Азовском море имеются два основных территориально обособленных района добычи тарани, к которым традиционно относились восточная часть Азовского моря от косы Долгой до Темрюка (Азово-Кубанский район) и Таганрогский залив с Ейским лиманом и низовьями р. Дон (Азово-Донской район). Наибольшее промысловое значение всегда имела кубанская тарань, вылавливаемая в Азово-Кубанском районе (рис. 6). Эти районы в свою очередь подразделяются на более мелкие районы доля которых в разные периоды была неоднозначна. В 1930-1960-е гг. Темрюкский район давал 11.8% общего улова по бассейну, Ачуевский - 12, Ейский - 4.1, Донской - 6.7%. В 1970-е гг. роль каждого из указанных районов в уловах была менее 2%. В 1980-е гг., когда возросли запасы тарани в Таганрогском заливе, до 8.1% увеличилось значение Донского района. В этот же период значительно увеличились подходы тарани в Ейский лиман, в котором в 1984-1988 гг. вылавливалось по 120-860 т тарани, и благодаря этому, доля Ейского района составляла 21.8%. В 1990-е гг., вследствие сокращения численности тарани, Темрюкский, Ачуевский и Ейский районы практически потеряли промысловое значение и возросла относительная доля Донского района, где бралось 19% улова. Но во все периоды наибольшее промысловое значение (65-97% улова) имел Ахтарский район. В пределах его максимальные уловы приходились на Бейсугский лиман (52-81%), где лов велся преимущественно закидными неводами, которые, являясь ак-

тивными орудиями лова, более ловистые, чем пассивные ставные невода.

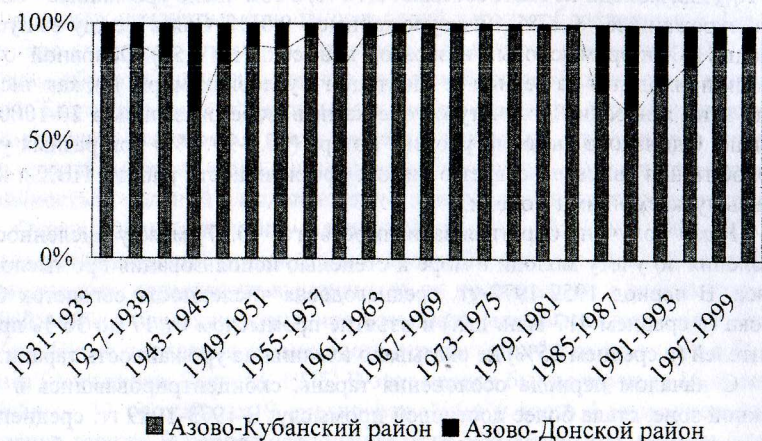


Рис. 6. Уловы тарани по промысловым районам

Промысел тарани носит сезонный характер, базируясь на весенней (нерестовой) и осенней (зимовальной) миграциях тарани в прибрежье и лиманы. В различные периоды доля весеннего и осеннего промысла была неравнозначной. До конца 1960-х гг. и с середины 1990-х гг., то есть в годы естественного (для тарани) режима водности и состояния биоты Азовского моря, преобладающее значение (82.6-94.2 % годовой добычи) имел весенний промысел.

В 1970-е гг. снижение темпа роста тарани привело к тому, что графическая кривая вариационного ряда длины тела сдвинулась влево. Доля тарани, которая в трехлетнем возрасте не достигала промысловой длины 16 см, увеличилась с 29 до 69%, что приводило к повышенным приловам рыб длиной 14-15 см (20-25 %) и лихорадило промысел (Аведикова, 1974). Учитывая это обстоятельство в Правилах рыболовства, принятых в 1976 г., промысловая мера на тарань была изменена с 16 на 14 см. Промысел стал ориентироваться на впервые созревающих трехлетков-трехгодовиков. Как следствие, количество производителей, формировавших поколения в неблагоприятные по условиям обитания и воспроизводства 1970-е гг., сократилось, что привело к длительной депрессии популяции тарани. Промысловый запас к 1981-1989 гг. сократился до 1.0 тыс. т, а уловы - до 0.5 тыс. т, в 1990 г. еще более уменьшился, составив всего 363 т при численности около 2 млн. шт. В связи с этим с 1990 г. промысел тарани был значительно ограничен.

Возникшая ситуация заставила пересмотреть сложившуюся практику изъятия промыслового запаса, которая в 1980-е гг. составляла в среднем 45-50%. Нами был произведен расчет оптимального коэффициента промыслового изъятия поколений. При этом учитывалось, что в основной массе тарань вступает в промысел с трехлетнего возраста, а поколение в среднем присутствует в промысловых уловах до семи лет, допускалось, что система запас-

промысел равновесна и подчиняется параболическому закону. Расчеты показали, что максимальный улов можно получить при интенсивности промысла 35%.

Оценивая результаты промысла тарани за последние 30 лет, следует признать, что в сложившихся неблагоприятных условиях обитания тарани в 1970-1980-е гг. он оказывал существенное негативное воздействие на динамику популяции. Промысел велся без учета подразделенности тарани Азовского моря на два стада - донское и кубанское, был чрезмерно интенсивным, что привело к 1989 г. к снижению количества производителей в кубанском стаде и, как следствие, падению его воспроизводительной способности, в то время как запас донской тарани значительно недоиспользовался.

**Глава седьмая «Прогнозирование состояния запаса, улова и предложения по рациональному ведению промысла тарани».** В исследованиях на Азовском море с конца 1950-х гг. (для тарани с 1963 г.) с успехом применялся метод прямого учета запасов. Методы когортного анализа, такие как биостатистический (Державин, 1922) и виртуальных популяций (Gulland, 1965), использовались для прогнозирования запаса тарани только в период с 1974 по 1984 гг., когда в траловых съемках в Азовском море тарань не учитывалась.

В целях совершенствования и унификации обработки ихтиологических материалов, собираемых в морских экспедициях и на промысле, нами была разработана система управления ихтиологическими данными «Fishery». Система (программный комплекс) «Fishery» представляет собой автоматизированное рабочее место ихтиолога. С ее помощью осуществляется ввод, хранение и обработка ихтиологической информации не только по тарани, но и по любому промысловому объекту.

До 1990 г. при прогнозировании численности тарани с заблаговременностью два года использовались следующие показатели выживания тарани от поколения к поколению, рассчитанные по данным сентябрьских учетных траловых съемок Азовского моря 1963-1973 гг.: от 0+ к 2+ -33.1%, от 2+ к 3+ - 30.5%, от 3+ к 4+ - 27.8%, от 4+ к 5+ - 20.0%, от 5+ к 6+ - 8.0%, от 6+ к 7+ - 2.0%.

После 1990 г., когда запасы тарани сократились, были приняты меры по сохранению и стабилизации запаса, ограничению промысла. Одновременно улучшение условий обитания тарани привело к повышению темпа роста. Следствием этих перемен явилось улучшение выживаемости тарани на всех этапах жизненного цикла. Появилась возможность количественно оценить указанные изменения, чему способствовало расширение работ по учету молоди у кубанского прибрежья и в крупных лиманах. Нашими исследованиями были получены новые показатели выживания тарани по данным прямого учета в море тралом осенью: от 0+ к 1+ - 69%, от 1+ к 2+ - 74%, от 2+ к 3+ - 46%, от 3+ к 4+ - 62%, от 4+ к 5+ - 44%, от 5+ к 6+ 35%, 6+ к 7+ - 33.3% и стали использоваться для расчета численности тарани на перспективу.

Промысловый запас тарани прогнозируется отдельно для донского и кубанского стада и с учетом нового коэффициента промыслового изъятия

(0.35) определяется общий допустимый улов на двухлетнюю перспективу, который ежегодно уточняется по результатам летней траловой съемки в Азовском море в последующий за расчетным год. Оценкой надежности применяемого нами метода прогнозирования общего допустимого улова тарани служат сами уловы, которые однако в силу ряда объективных и субъективных причин могут отличаться от прогнозных. Оправдываемость прогнозов ОДУ в 1990-е гг. составила в среднем 75%.

Лимитирование улова, сыгравшее положительную роль в использовании и сохранении запаса тарани в 1960-начале 1970-х гг. и в начале 1990-х гг., в настоящее время стало тормозом на пути полного освоения рекомендованных лимитов. Распределение лимита мелкими долями между отдельными рыбодобывающими организациями приводило к тому. Что при неравномерных подходах тарани к различным участкам побережья добытки, выловившие свою квоту, начинали скрывать улов, а другие имели неосвоенную квоту. Избежать таких ситуаций в будущем, по нашему мнению, можно только осуществляя промысел на конкурсной основе, то есть не распределяя лимит по отдельным добытчикам, а только по регионам и ведя строгий контроль за общим выловом. При освоении 70-80% региональной квоты Научно-промысловым советом должно приниматься решение о том какие промысловые участки необходимо закрывать, а на каких можно заканчивать выполнение квоты. Такой метод лова в последние годы применялся в р. Дон при промысле ограниченных запасов леща и донской тарани и доказал свою жизнеспособность.

С целью сохранения и увеличения запаса, также для успешной реализации прогнозируемых общих допустимых уловов тарани в Азовском море нами разработаны и утверждены Научно-промысловым советом по вопросам рыболовства в Азово-Черноморском бассейне (1997 г.) мероприятия по рациональной организации ее промысла с учетом структуры популяции, особенностей формирования промысловых скоплений и характера нерестовых миграций, потребностей искусственного и естественного воспроизводства в производителях по регионам. Схема рационального использования промыслового запаса тарани представляется в следующем виде:

1. В восточной части Таганрогского залива, где промысловое использование орудий лова с ячеей менее 55 мм запрещено, тарань в течение года осваивается ставными неводами хамсово-тюлечными и с ячеей 32 мм КНП АзНИ-ИРХ.
2. В р. Дон тарань осваивается весной речными закидными неводами совместно с другими промысловыми рыбами.
3. Весной с распалением льда вдоль кубанского побережья Азовского моря выставляются ставные невода ячеей 32 мм ведущие лов кубанского стада тарани на подходах к лиманам.
4. В лиманах Бейсугском, Ахтарском и Ейском с распаления льда устанавливаются ставные невода с ячеей 32 мм для лова зашедшей в них тарани.
5. В случае массового захода тарани в Ахтарский и Бейсугский лиманы и накопления ее там в ожидании нерестовых температур, проводится отлов ее ог-

раниченным количеством закидных неводов в режиме контрольного лова. Лов ведется до освоения 50% регионального лимита и останавливается. На шлюзах нерестово-выростных хозяйств ведется учет заходящих производителей. При зарыблении водоемов на 50% Научно-промысловый совет решает вопрос о возобновлении лова.

6. Если тарань проходит через Бейсугский и Ахтарский лиманы транзитом, мигрируя из моря непосредственно на нерестилища, лов ограниченным количеством закидных неводов ведется одновременно с зарыблением водоемов НВХ, где ведется учет заходящих производителей. Если на момент освоения половины регионального лимита НВХ зарыбятся более чем на 50% - лов не останавливается.

#### **В заключении сделаны следующие выводы:**

1. С начала 1970-х до начала 1990-х гг. в динамике популяции тарани Азовского моря было постоянное снижение численности, биомассы и промыслового запаса с 45.2 до 0.5 тыс. т. С середины 1990-х гг. наметился небольшой рост численности, благодаря которому в современный период промысловый запас увеличился и стабилизировался на уровне 2-2.5 тыс. т.
2. В процессе изучения пространственной структуры популяции тарани Азовского моря доказано существование двух локальных стад - донского и кубанского, отличающихся друг от друга ареалами обитания и размножения, биологическими характеристиками и численностью. Главенствующая роль в формировании популяции принадлежит кубанскому стаду, доля которого в 1976-1997 гг. составляла 69.7-98.2%. Впервые выявлены более мелкие структурные популяционные единицы - экологические группировки, приуроченные к определенным районам ареала и оценена их роль в формировании запаса. Основу кубанского стада - 68.8-79.7% численности составляет бейсугская группировка тарани, донское стадо на 55.6-97.0% представлено особями донской группировки. Роль остальных группировок в формировании запаса и промысле невелика.
3. Мониторинг в Азовском море и лиманах позволил установить, что негативные изменения, произошедшие в экосистеме в 1970-1980-е гг., оказали решающее влияние на динамику популяции тарани. Ареал ее сократился с 13 тыс. км<sup>2</sup> в 1950-1960-е гг. до 3.7-4.9 тыс. км<sup>2</sup>, темп роста снизился на 37-54%, популяционная плодовитость - в 3 раза, индивидуальная - на 27%. Депрессия оказалась столь глубокой, что когда в 1990-е гг. состояние экосистемы улучшилось, восстановился только ареал обитания, в то время как остальные показатели популяции не смогли достигнуть уровня 1960-х гг.
4. Популяция тарани в 1970-1990-е гг. на 81% формировалась за счет «искусственно» выращенной молоди, при этом эффективность промышленного воспроизводства была в 8 раз, а естественного - в 53 раза ниже, чем в предшествующие 40 лет. В результате исследований впервые уточнены и определены фактические коэффициенты промыслового возврата поколений 1972-1995 гг. рождения, которые менялись от 0.02 до 0.52%, в среднем составляя 0.16%. Установлена прямая зависимость между численностью производителей в 1980-1990-е гг. и урожайностью поколений, минимальная численность

производителей, при которой возможно появление среднесурожайного поколения, определяется величиной 25 млн. шт.

5. Обобщение многолетних материалов по промыслово-биологической характеристике тарани позволило разработать и внедрить в практику уточненную методику прогнозирования состояния промыслового запаса и возможного улова с учетом подразделенности популяции тарани на отдельные запасы, приуроченные к различным районам ареала, и показавшей на практике 75% оправдываемость прогноза ОДУ. Получены новые показатели выживаемости от поколения к поколению, определена оптимальная интенсивность промысла в современный период, которая составляет 35% от промыслового запаса. В результате создания системы управления ихтиологическими данными «Fishery» усовершенствована методика расчета запаса тарани по результатам прямого учета численности в море

6. Ретроспективный анализ промысла тарани, ведшегося в 1970-1980-е гг., показал его нерациональность и существенное негативное влияние на динамику популяции. Накопленные знания способствовали выработке и внедрению в практику в 1990-е гг. схемы рационального использования промыслового запаса тарани с учетом исторически сложившейся организации популяции. Восстановлена до 16 см промысловая мера на тарань, ограничено использование закидных неводов в кубанских лиманах и с учетом приоритета пропуска производителей на нерестилища внедрен оптимальный вариант их использования, предусматривающий ограничение сроков весеннего лова тарани в лиманах до 15 марта и запрет осеннего лова закидными неводами. Соблюдение рекомендованных мер позволяет ожидать улучшение запасов тарани.

#### По теме диссертации опубликовано 12 работ:

1. Агапов С.А. К вопросу о рациональном ведении промысла азовской тарани // Тезисы Всесоюзной конференции по рациональному использованию биологических ресурсов окраинных и внутренних морей СССР «Сбалансированное рыболовство» г. Пярун май 1989 г. - М.: изд. ВНИЭРХ, 1989. - С. 3-4.
2. Баландина Л.Г., Иванченко И.Н., Кукарина Л.В., Агапов С.А. Состояние популяций судака, леща, тарани в условиях меняющегося режима Азовского моря // Тезисы докладов VIII Всесоюзной конференции по промысловой ихтиологии, Ленинград – Л., 1990. - С. 52-53.
3. Баландина Л.Г., Иванченко И.Н., Кукарина Л.В., Агапов С.А. Состояние популяций судака, леща, тарани в условиях меняющегося режима Азовского моря // Материалы Второй Межгосударственной конференции «Проблемы изучения и рационального использования биологических ресурсов окраинных и внутренних морей СНГ», Ростов-на-Дону, апрель 1992 г. - Ростов-на-Дону, изд. ВНИИПС, 1992. - С. 9-10.
4. Агапов С.А. Пространственная структура популяций азовской тарани // Тезисы докладов конференции молодых ученых «Биоресурсы морских и пресноводных экосистем», 17-18 мая 1995 г. - Владивосток, изд. ТИНРО-центра, 1995. - С. 3-4.
5. Агапов С.А. Тенденции изменения численности популяции азовской тара-

ни // Тезисы докладов VI Всероссийской конференции по проблемам промыслового прогнозирования 4-6 октября 1995 г. - Мурманск: изд. ПИНРО, 1995. - С. 6-7.

6. Агапов С.А. Условия обитания, воспроизводства, биологическая характеристика и промысел азовской тарани в 1986-1992 гг. // Сб. научн. тр. АЗНИ-ИРХ: Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азовского бассейна - Ростов-на-Дону: изд. «Полиграф», 1996. С. 186-188.

7. Агапов С.А. Современное состояние популяций азовской тарани // Сб. научн. тр. / Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны водоемов Азово-Черноморского бассейна (1993-1995 гг.) - Ростов-на-Дону: изд. «Молот», 1997. - С. 200-204.

8. Агапов С.А. Состояние запасов азовской тарани // Тезисы докладов первого конгресса ихтиологов России, Астрахань, сентябрь 1997 г. - М., изд. ВНИРО, 1997. - С. 56.

9. Агапов С.А. Особенности формирования запасов и регулирование промысла азовской тарани // Сб. научн. тр. / Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна (1996-1997 гг.) - Ростов-на-Дону: изд. АЗНИИРХ, 1998. - С. 178-185.

10. Воловик С.П., Агапов С.А., Алдакимова С.Ю., Белоусов В.Н., Иванченко И.Н., Пряхин Ю.В., Реков Ю.И., Чепурная Т.А. Современное состояние и перспективы запасов азовских проходных, полупроходных рыб и пиленгаса, ведение их рационального промысла // Тезисы докладов VIII Всероссийской конференции по проблемам промыслового прогнозирования, октябрь 2001 г. - Мурманск: изд. ПИНРО, 2001. - С. 25-26.

11. Агапов С.А., Баландина Л.Г., Чепурная Т.А. Садок для подрачивания молоди ценных видов рыб // Свидетельство на полезную модель № 25376 – М., Российское агентство по патентам и товарным знакам, 2002.

12. Жилиякова Л.Ю., Агапов С.А. Система управления ихтиологическими данными Fishery // Сб. научн. тр. (2000-2001 гг.) / Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна – М., ФГУП Нацрыбресурсы, 2002. - С. 418-426.