

УДК 574.5.001.5

**Значение комплексных исследований для практических  
рекомендаций по водным биологическим ресурсам  
Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна**

*Р.П. Ходоревская, В.А. Калмыков, В.Н. Ткач*

Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства (ФГБНУ «КаспНИРХ»,  
г. Астрахань)  
e-mail: chodor@mail.ru

Каспийское море — важный рыбохозяйственный водоём России. Здесь обитают более 140 видов и подвидов гидробионтов. Из них 76 эндемичных видов, среди которых преобладают сельдевые и бычковые. В Каспийском море обитает пять видов осетровых (белуга, русский осётр, севрюга, шип, стерлядь). Несмотря на такое разнообразие ихтиофауны Каспийского моря, промысловое значение имеют не более 35 видов рыб. Основной целью работы является оценка сырьевой базы водоёма, которая заключается в получении достоверных данных о распределении, численности, ихтиомассе, качественной структуре водных биологических ресурсов Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна. Материалы необходимы для определения степени использования промысловых запасов, величины резервов сырьевой базы и объёмов допустимых и рекомендуемых уловов. Описаны методики оценки промысловых запасов и величины возможного вылова в Каспийском море обыкновенной кильки, морских сельдей, атерины, кефали, общего допустимого изъятия каспийского тюленя. Для оценки пополнения популяций полупроходных видов рыб исследования проводятся в северной части моря. Оцениваются условия нагула, выживаемость молоди, распределение рыб, численность. Формирование поколений полупроходных видов рыб начинается на нерестилищах, где происходит нерест производителей, вылупляются личинки, которые совершают покатную миграцию. После ската молоди в северную часть моря нагул рыб продолжается до полового созревания. Оценка величины пополнения имеет решающее значение, так как его доля в общей численности у воблы, леща, судака превышает 60%. Приведена величина ущерба, наносимого водным биологическим ресурсам полупроходных и туводных видов рыб неконтролируемым количеством рыбаков-любителей. Распределение и численность осетровых оценивается по всей акватории моря с привлечением специалистов прикаспийских государств. За динамикой нерестовых миграций производителей осетровых и масштабами естественного нереста осетровых наблюдения ведутся в реках России (Волга, Терек, Сулак). Даны рекомендации по величинам и срокам оптимального стока воды через плотину Волгоградской ГЭС для увеличения эффективности естественного воспроизводства рыб. Проанализирована эффективность комплексного изучения состояния среды обитания. Для каждой экологической группы рыб приведены практические рекомендации, которые основаны на материалах комплексных исследований водных биологических ресурсов Волго-Каспийского региона. Все предлагаемые мероприятия направлены на восстановление и сохранение популяций рыб Волго-Каспийского региона. Выражена озабоченность по негативному влиянию разработки углеводородного сырья на состояние экосистемы Каспийского моря.

**Ключевые слова:** Каспийское море, Волга, методики оценки запасов, комплексные исследования, промысел, морские виды рыб, обыкновенная килька, долгинская сельдь, большеглазый и каспийский пузанки, атерина, кефаль, каспийский тюлень, проходные виды рыб, белуга, русский осётр, севрюга, стерлядь, сельдь-черноспинка, полупроходные и речные виды рыб.

## ВВЕДЕНИЕ

Каспийское море — важный рыбохозяйственный водоём России. Здесь обитают более 140 видов и подвидов гидробионтов. Из них 76 эндемичных видов, среди которых преобладают сельдевые и бычковые. Несмотря на такое разнообразие ихтиофауны Каспийского моря, промысловое значение имеют не более 35 видов рыб.

Волжско-Каспийский рыбохозяйственный бассейн подразделяется на Северный и Южный рыбохозяйственные районы, разграниченные между собой условной линией, проходящей вдоль плотины Волжской ГЭС (город Волгоград), за исключением прудов и обводнённых карьеров, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации, муниципальной и частной собственности.

Южный рыбохозяйственный район Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна включает в себя Каспийское море, а также водные объекты рыбохозяйственного значения на территориях Астраханской области, Республик Дагестан, Ингушетия, Калмыкия (побережье Каспийского моря на территории Лаганского района, река Волга на территории Юстинского района и Сарпинские озёра), Северная Осетия — Алания, Кабардино-Балкарской и Чеченской Республик и части Волгоградской области (река Волга с протоками, воложками, рукавами и другими водными объектами рыбохозяйственного значения ниже плотины Волжской ГЭС, водохранилища Волго-Донского судоходного кагала с впадающими реками).

Южный рыбохозяйственный район подразделяется на 4 рыбохозяйственных подрайона: Волго-Каспийский, Северо-Западный, Северо-Каспийский, Терско-Каспийский.

В Волго-Каспийском рыбохозяйственном бассейне обитают морские, проходные, полупроходные и речные, или туводные, виды рыб. Объёмы промысловых уловов в этом районе составляют более 85% от общего вылова в 4 рыбохозяйственных подрайонах. Объединяет эти экологические группы рыб единая цель исследований.

Основной целью является оценка сырьевой базы водоёма, которая заключается в получении достоверных данных о распределении, численности, ихтиомассе, качественной струк-

туре водных биологических ресурсов Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна. Материалы необходимы для определения степени использования промысловых запасов, величины резервов сырьевой базы и объёмов допустимых и рекомендуемых уловов. Для выполнения заданной цели следует решить несколько задач:

- проведение сезонных (зима, весна, лето) тралово-акустических съёмок;
- определение видового состава, особенностей распределения водных биологических ресурсов (ВБР) на нагульных ареалах;
- изучение биологических показателей популяций рыб (абсолютная и промысловая длина, масса, возраст, коэффициенты упитанности и зрелости и др.), соотношения популяций различного происхождения осетровых в Каспийском море по таксономическим признакам, генетическим и антигенным меткам;
- оценка гидролого-гидрохимического режима и эколого-токсикологической обстановки;
- оценка физиологического состояния ценных промысловых видов рыб по физиолого-биохимическим и морфофункциональным параметрам с учётом ихтиопатологических характеристик популяций, а также состояния кормовой базы и пищевых потребностей водных биологических ресурсов.

## КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В МОРЕ ПО ПРОХОДНЫМ, МОРСКИМ И ПОЛУПРОХОДНЫМ ВИДАМ РЫБ

К морским видам, имеющим хорошие промысловые запасы, относятся: обыкновенная килька *Clupeonella cultriventris caspia* (Nordmann, 1840), долгинская сельдь *Alosa braschnikowii* (Borodin, 1904), каспийский *Alosa caspia caspia* (Eichwald, 1838) и большеглазый *Alosa saposchikowii* (Grimm, 1887) пузанки, атерина *Atherina mochon caspia* (Risso, 1826), кефаль-сингиль *Liza aurata* (Risso, 1810), кефаль-остронос *Liza saliens* (Risso, 1810), каспийский тюлень *Phoca phoca* (Gmelin, 1787). Численность анчоусовидной *Clupeonella engrauliformis* (Borodin, 1904) и большеглазой килек *Clupeonella grimm* (Kessler, 1877) резко сократилась после массовой гибели в 2001 г. [Катунин и др., 2002; Ларцева и др., 2003]

Уникальный физико-географический облик моря тесно сопряжён с автохтонностью и эндемизмом видового состава ихтиофауны водоёма.

Кильки или тюльки — представители самого многочисленного рода рыб в Каспийском море. Во второй половине XX в. уловы килек превышали 450 тыс. т [Приходько, 1960, 1979, 2002; Парицкий, 1997; Асейнова, Ходоревская, 2012]. Основу уловов составляла анчоусовидная килька (90%). Весной 2001 г. произошла крупномасштабная гибель килек в Каспийском море. Высказано несколько причин. Первая версия — импульс гидровулканизма в Дербенской котловине Среднего Каспия [Катунин и др., 2002]. Вторая версия — влияние выброса отравляющих веществ при разработке углеводородного сырья [Ергалиев и др., 2003].

Выявленные патологические изменения в органах и тканях рыб свидетельствовали о наличии кумулятивного токсикоза, вызванного солями тяжёлых металлов, нефтью и нефтепродуктами [Грищенко и др., 1999]. Газопузырьковая болезнь, возникшая вследствие воздействия стресс-факторов, отягощённых хроническим токсикозом, могла быть причиной массовой гибели килек [Ларцева и др., 2003].

Установлено неблагоприятное ихтиопатологическое состояние анчоусовидной тюльки, вызванное негативным токсикологическим фоном, недостатком корма из-за вселения гребневика мнемииопсиса и усилением сейсмоактивности дна моря [Воронина, Дубовская, 2009]. Определена положительная корреляционная зависимость заболеваемости анчоусовидной тюльки от сезона года, биогенных веществ (азот, фосфор) и содержания токсикантов в водоёме (ЭНУ, фенолы).

Учитывая, что морские виды рыб относятся к трансграничным видам, для рационального использования морских видов рыб необходимо координированное управление со стороны прикаспийских государств по их сохранению и изъятию (рис. 1).

Для оценки численности, биомассы, распределения килек и других морских рыб съёмка во всех частях Каспийского моря является основным видом исследований. Она базируется на тралово-гидроакустических исследованиях (ТГС) в сочетании с традиционными методами сбора материалов по основным биологическим характеристикам: концентрациям по величине улова, видовому, линейно-весовому, возрастному и половому составам, динамике созревания половых желёз, упитанности,



Рис. 1. Схема комплексных исследований водных биологических ресурсов (ВБР) в Каспийском море

накормленности рыб и составу их пищи во всех районах моря [Инструкции по сбору..., 2011]. Необходимо проводить полный биологический анализ всех выловленных осетровых в Каспийском море. Биологические характеристики каждого вида, наряду с акустической оценкой численности рыб, позволяют рассчитать её независимо, традиционными математическими методами с учётом естественной и промысловой смертности, а также определить эту численность методом площадей с помощью коэффициентов уловистости применяемого орудия лова по каждому виду рыб [Аксютин, 1968; Васильев, 2011].

Применение трала в качестве основного учётного орудия лова не исключает дополнительного использования иных способов и орудий лова, например лов килек конусной сетью на электросвет [Приходько, 1960, 1979] и лов сельдей дрифтерными сетями. Их применение лишь обогащает биологический материал, получаемый при акустических расчётах. При проведении траловых и конусных съёмок параллельно оценивают факторы среды (температура воды, кислородный режим, солёность). Полученные материалы позволяют рассчитать промысловые запасы морских рыб, величины их рекомендуемого вылова, а также районы повышенных концентраций [Инструкции по сбору..., 2011].

Основой повышения промысловых уловов является обыкновенная килька *Clupeonella cultriventris caspia* (Nordmann, 1840). Каспийская обыкновенная килька распространена по всему морю, имеет южно-каспийское и северо-каспийское стада, в основном придерживается мелководной зоны. Из трёх видов каспийских килек этот вид наиболее пластичен, прежде всего по такому признаку, как эвригалинность [Асейнова, Ходоревская, 2012].

Наиболее высокие концентрации обыкновенной кильки формировались в южной и восточной частях исследуемой акватории, в районах свалов о. Тюленьего, Белинского банка, Сухобелинского, Хохлатского осерёдков.

Режим солёности определялся величиной волжского стока, максимальные расходы которого приходились на начало мая, с последующим интенсивным опреснением западной

части Северного Каспия в июне и июле, что расширяло ареал для нагула молоди рыб.

Оценка запаса обыкновенной кильки в Северном Каспии выполнялась комбинированным методом, сочетающим прямой траловый учёт количества сеголетков с последующим расчётом численности и биомассы, слагающих запасы поколений на основе оценки коэффициентов естественной убыли.

Прогнозирование запасов обыкновенной кильки основывается на ежегодных материалах рейсов: в апреле и мае на мелкосидящем судне НИС «Медуза» (Северный Каспий), в июле и октябре на судне РПС «Исследователь Каспия» (Средний и Южный Каспий) (рис. 2).

Численность пополнения популяции оценивается по результатам экспедиций в северной части моря в июле, августе, сентябре. Структура и интенсивность промысла определяется ежесуточно по данным ЦСМС. В основе учётных килечных съёмок лежит схема стандартных разрезов и станций, равномерно распределённых по шельфу Среднего и Южного Каспия над глубинами от 30 до 100 м.

К настоящему времени успешно проведён экспериментально-промышленный лов обыкновенной кильки разноглубинным тралом на промысловых концентрациях в районе Избербаша, на глубинах 43–46 м. Полученные результаты позволили установить, что промысловые скопления кильки формируются в местах образования фронтальных зон с высоким горизонтальным температурным градиентом. К таким местам в период съёмки относился верхний 30-метровый слой воды с температурным градиентом до 19 °С, где только начиналось формирование зимних скоплений кильки, плотность которых в дальнейшем продолжала увеличиваться [Канатъев, Асейнова, 2014].

Была определена акватория локализации высоких концентраций обыкновенной кильки в районе Дербент — Избербаш — Каякент (над глубинами 35–40 м). На этой акватории скопления обыкновенной кильки распределялись в ночное время в слое 35–40 м.

Анализ результатов исследований по оценке запасов каспийских килек показал, что наиболее перспективным районом для промысла обыкновенной кильки является район



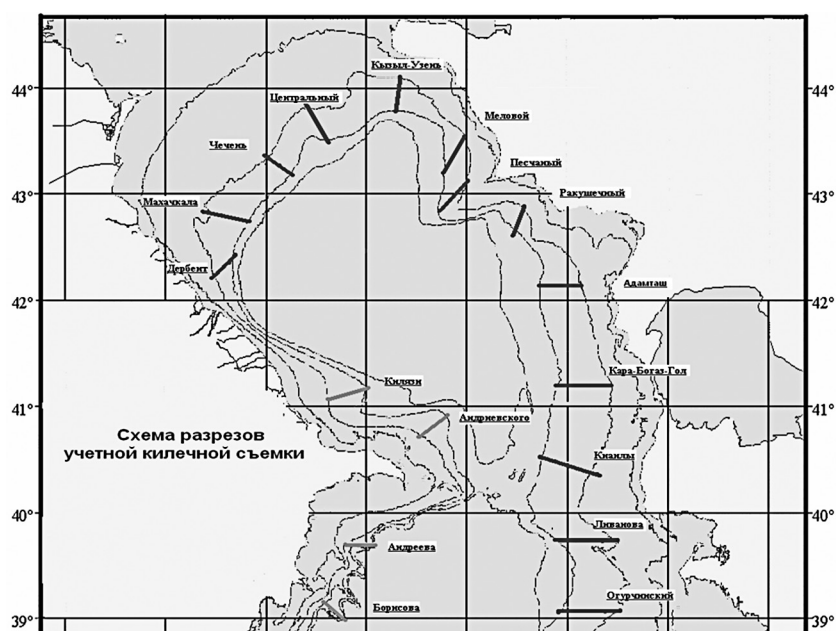


Рис. 2. Сетка стандартных станций и разрезов июльской и октябрьской килечных съёмок

северо-западной части Среднего Каспия (трансверз о. Чечень — г. Дербент). В этом районе в результате взаимодействия ветровых и градиентных течений образуется антициклонический круговорот, способствующий уплотнению температурного фронта, с высоким горизонтальным градиентом в слое 30–50 м, что способствует накоплению массы кормового зоопланктона и формированию скоплений обыкновенной кильки.

Для успешного освоения запасов обыкновенной кильки перспективными орудиями лова являются ставные невода. Прибрежный промысел может проводиться в течение 50 суток ставными неводами вдоль побережья Дагестана от г. Махачкала до Кизлярского залива с марта по май. Вдоль побережья может выставляться до 12 ставных неводов.

Промысел морских сельдей: долгинской сельди *Alosa braschnikowii* (Borodin, 1904), каспийского пузанка *Alosa caspia caspia* (Eichwald, 1838) и большеглазого пузанка *Alosa saposhnikowii* (Grimm, 1887) осуществляется в весенний период вдоль западного побережья Среднего Каспия морскими закидными неводами и ставными сетями в Кизлярском заливе и у Крайновского побережья (юго-запад Северного Каспия). Интенсивность лова

ограничена из-за попадания в ставные сети молодки осетровых видов рыб.

Запас атерины *Atherina mochon caspia* (Risso, 1826) в течение всех лет наблюдений находится на высоком уровне и остаётся стабильным. Численность популяции и её динамика характерны для не облавливаемых объектов промысла. Главная причина низкого освоения возможного вылова атерины заключается в отсутствии специализированного промысла вида. Атерина является основным приловом при промысле обыкновенной кильки ставными неводами. Для её лова у побережья Дагестана можно использовать как ставные невода, так и другие орудия лова ловушечного типа.

В российской зоне промысла преобладает кефаль сингиль. Вылов кефалей сингиля *Liza aurata* (Risso, 1810) и остроноса *Liza saliens* (Risso, 1810) сосредоточен в Кизлярском заливе, на Крайновском и Сулакском побережьях. Освоение возможного объёма вылова кефалей возможно только при эффективной организации специализированного промысла в Среднем и Северном Каспии, когда осуществляется приём рыбы непосредственно в районе лова. В качестве основного орудия лова необходимо применять обкидные сети из моноволокна с ячейей 40–45–50 мм в актив-

ном режиме: поиск и обмётывание скоплений кефалей. Промысел в активном режиме практически исключают прилов осетровых и других видов рыб и являются селективными для кефалей [Гаврилова, Волков, 2014]. Таким образом, комплексные исследования позволили рекомендовать структуру российского промысла, орудия лова, оценить физиологическое состояние морских видов рыб.

В современный период зверобойный промысел **каспийского тюленя** *Phoca phoca caspia* (Gmelin, 1787) теряет свою актуальность и привлекательность в основном по экономическим причинам. Сырьё и продукция, получаемые в результате промысла, в новых условиях оказались отчасти убыточными. Периодически возникающий интерес крупного бизнеса к проведению судового зверобойного промысла быстро угасает после расчётов его рентабельности.

Мониторинг популяции каспийского тюленя охватывает все этапы его жизни: в ледовый период проведена инструментальная тепловая авиасъёмка продуцирующих самок и приплода. В нагульный период изучается его распределение и концентрации методом судового маршрутного учёта. В предзимний период осуществляется его отлов на полный биологический анализ.

Впервые зимой 2012–2013 гг. на Каспии применялась инструментальная съёмка в ИК-области. Результаты авиаучётной съёмки доложены на международной конференции по морским млекопитающим в г. Суздале, где им дали высокую оценку. Отмечено, что методика визуального авиаучёта тюленей имеет большую погрешность определения численности каспийского тюленя [Кузнецов, 2014].

Каспий — самый богатый в мире водоём по численности и количеству видов **осетровых**. Из 26 известных видов осетровых здесь обитают пять: белуга *Huso huso* (Linnaeus, 1758); русский осётр *Acipenser gueldenstaedtii* (Brandt, 1833); персидский осётр *Acipenser persicus* (Borodin, 1897), который, согласно последним публикациям [Ruban et al., 2008, 2011], не является валидным видом, и его промысловая статистика включена в суммарные данные по русскому осетру; севрюга *Acipenser stellatus* (Pallas, 1771); стерлядь *Acipenser ruthenus*

(Linnaeus, 1758); шип *Acipenser nudiiventris* (Lovetsky, 1828). Наибольшее промысловое значение имели русский осётр, севрюга и белуга.

Учитывая, что осетровые являются трансграничными видами, использующими акваторию всего Каспийского моря, необходимо проведение всекаспийских съёмок. До 2006 г. представители всех 5 прикаспийских государств принимали участие в проведении съёмок на научно-исследовательских судах. В мелководной части Северного Каспия на глубинах до 10 м научные исследования проводились с судов Российской Федерации (ФГБНУ «КаспНИРХ») и судов Республики Казахстан.

Предусматривалось использование 2 единиц научно-исследовательских судов (НИС), из них 1 мелкосидящее. В мелководной зоне Среднего и Южного Каспия, вдоль побережий Азербайджана и Ирана на глубинах до 10 м исследования проводились на мелкосидящих судах, принадлежащих этим республикам. В Северном, Среднем и Южном Каспии на акватории моря вдоль побережий Российской Федерации, Туркменистана с глубинами от 10 до 100 м исследования осуществлялись на 1–2 научно-исследовательских судах России (ФГБНУ «КаспНИРХ»). На акватории Республики Казахстан на востоке северной и средней частей моря съёмка проводилась на судах Казахстана. В западной части Среднего и Южного Каспия, вдоль азербайджанского побережья на изобатах от 10 до 100 м работы выполнялись на судне Азербайджана. В водах вдоль побережья Исламской Республики Иран на глубинах от 10 до 100 м съёмка проводилась на научно-исследовательском судне данной республики.

Выбор сетки станций для сбора проб осуществлялся по двум вариантам:

1) равномерное (фиксированное) распределение станций (КаспНИРХ);

2) случайное распределение станций (рекомендации ФАО). Сетка станций обловов распределялась по исследуемой акватории таким образом, что учитывались оба варианта распределения (равномерное и методом произвольной выборки). На рис. 3 изображена такая сетка станций. Квадраты нумеровались, величина квадрата по широте составляла 7 миль (13,0 км), по долготе — 10 миль (18,5 км).

Одна морская миля равна 1852 м. Общее число станций по Каспийскому морю составляло 450, в том числе: в Северном Каспии 9-метровым тралом — 156 станций; (69 — РФ, 87 — Казахстан); в Северном, Среднем Каспии — 132 станции 24,7-метровым тралом (РФ — 83, Казахстан — 29, Азербайджан — 20) и в Южном Каспии — 162 станции 24,7-метровым тралом (Туркменистан — 42, Иран — 85, Азербайджан — 35).

В случае аварийного или неполноценного траления результат не учитывался и траление повторялось. Решение о проведении повторного траления принималось руководителем группы исследователей и представителем государства, в водах которого проводились исследования. Скорость траления составляла 2,5–3,0 узла, продолжительность траления — 30 минут. На глубинах свыше 10,0 метров траловая съёмка дублировалась эхолотной (гидроакустической) съёмкой. Коэффициенты уловистости (на глубинах до 10 м) для 9-метрового трала равны: для русского осетра и шипа — 0,1; севрюги — 0,07; белуги — 0,04, и являются одинаковыми для всего Каспийского моря. Коэффициенты уловистости для 24,7-метрового трала (на глубинах более 10 м) составляют: для русского осетра — 0,22; для севрюги и белуги — 0,1. В местах каменистых и других подводных препятствий траления не производились из-за неизбежной потери трала.

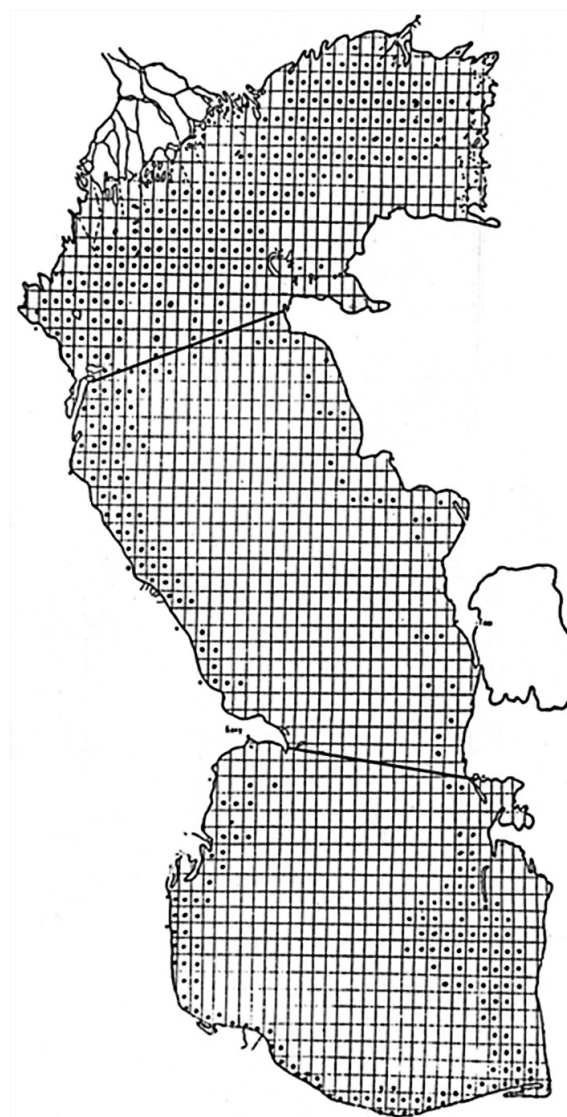
Выставлялся порядок ставных двустенных или одностенных сетей в количестве 15 шт., изготовленных из идентичных материалов с набором ячеей от 28 до 200 мм (28, 36, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 140, 160, 180, 200). Длина одной сети — не более 36 м, высота стены в посадке — 4,5–5,0 м. Общая длина порядка не более 450–500 м. Порядок сетей выставлялся в донном варианте через каждые 5–6 траловых станций.

Проводились работы по мечению осетровых рыб и наблюдения за их перемещением. Подводные телевидеонаблюдения велись на протяжении всего маршрута следования судна на участках маршрута, где прозрачность воды (более 5 м) позволяла проводить такие наблюдения.

Отбор проб для определения гидролого-гидрохимических параметров воды (температура, солёность, содержание кислорода, активная

реакция рН) производился на всех станциях со стандартных горизонтов (0, 10, 25, 50, 100, 200 м) и придонного горизонта — в период летних и зимних исследований (0, 50, 100, 200 м). На каждой станции измерялась прозрачность воды, направление и скорость ветра, температура воздуха.

Сбор гидробиологического и трофологического материалов осуществлялся во всех частях моря. Численность, биомасса и продукция бактерио-, фито-, зоопланктона, бентоса и других гидробионтов рассчитывались на ос-



**Рис. 3.** Схема траловых станций по исследованию осетровых в Каспийском море.

Линиями показаны границы между северной, средней и южной частями моря. Точки в центре квадрата обозначают траление

нове стандартных методик. По единой методике производилась оценка характера питания, накормленности, скорости перевариваемости пищи осетровых рыб. Определялась численность, средняя биомасса рыб, годовые приросты, видовое разнообразие пищевого рациона и процентный состав пищи каждой возрастной группы, калорийность кормовых организмов и рыб. Рассчитывались пищевые индивидуальные суточные и годовые пищевые потребности. Материалы этих исследований использовались для определения степени обеспеченности кормовой базой осетровых рыб, а также явились одной из составляющих по определению приёменной ёмкости Каспийского моря.

Период 2000—2014 гг. характеризуется сокращением численности и промысловых запасов осетровых. Для сохранения запасов белуги в России с 2000 г. был запрещён её промысел. Вылов осуществлялся только для целей искусственного воспроизводства и выполнения научно-исследовательских программ. Приоритет сохранялся за промышленным разведением. Тенденция снижения запасов белуги продолжает сохраняться до настоящего времени. Начиная с 2000 г. российские специалисты выступали с предложением прекращения всеми прикаспийскими государствами промышленного использования популяции белуги. Рекомендации вызваны резким сокращением масштабов выращивания белуги на рыбоводных заводах всех прикаспийских государств и незначительным пополнением от естественного воспроизводства. Состояние запасов севрюги также вызывает опасение. Для восстановления промысловых запасов русского осетра и севрюги, а также для увеличения объёмов выращивания молоди на осетровых рыбоводных заводах России с 2005 г. было прекращено коммерческое изъятие этих видов, и все вылавливаемые производители (особенно самки) стали использоваться исключительно для целей промышленного разведения. Состояние популяции русского осетра, по сравнению с запасами белуги и севрюги, более стабильно. Но сохраняется тенденция сокращения промысловых запасов в результате недостаточного пополнения.

По **полупроходным видам рыб** исследования проводятся в северной части моря.

Оцениваются условия нагула, выживаемость пополнения, распределение рыб, численность. Районы исследований изображены на рис. 4.

Объём материала для оценки состояния популяций, как правило, должен составлять 400—500 экз. для полного биологического анализа и более 4000 экз. — промеры выловленных рыб. Расчёт численности полупроходных видов рыб основан на методе «прямого учёта» по оконтуренным площадям и изолинейным способам картирования [Месяцев и др., 1935; Аксютин, 1968; Расс, 1966; Строганов, 1979; Белоголова, 2008]. При работе для лова рыбы применяются 4,5- и 9-метровые тралы. Коэффициент уловистости 4,5-метрового трала для сеголетков и годовиков колеблется от 0,03 до 0,05. В зависимости от возраста рыб коэффициент уловистости 9-метрового трала колеблется от 0,05 до 0,2 [Методики оценки запасов..., 2011]. При оценке численности полупроходных видов рыб, вылавливаемых сетями, применяют данные по площадям облова и водоёма, количеству выловленной рыбы, ареалу распространения, объёму водных масс, промысловых усилий, эффективности промысла, коэффициента уловистости, биомассы рыбы, интенсивности лова [Яновский, 1971; Кушнарченко, 2003, 2008; Трещев, 1983].

Для оценки запасов линия *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) и леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) используют когортный анализ [Рикер, 1970; Бабаян, 2000; Васильев, 2011].

Съёмка для анализа молоди полупроходных видов рыб проходит ежегодно в июне-сентябре. Для оценки масштабов пополнения на мелководных участках северной части моря осуществляются траления 4,5- и 9-метровыми исследовательскими тралами. По количеству выловленных сеголетков и годовиков оценивается величина ежегодного пополнения и количество годовиков.

Комплексные исследования рек по проходным, полупроходным и туводным видам рыб

Без данных по нерестовой миграции производителей **осетровых** в реке, а также без знаний эффективности ежегодного пополнения популяций осетровых в результате естественного нереста невозможно достоверно оценить численность производителей, совершающих



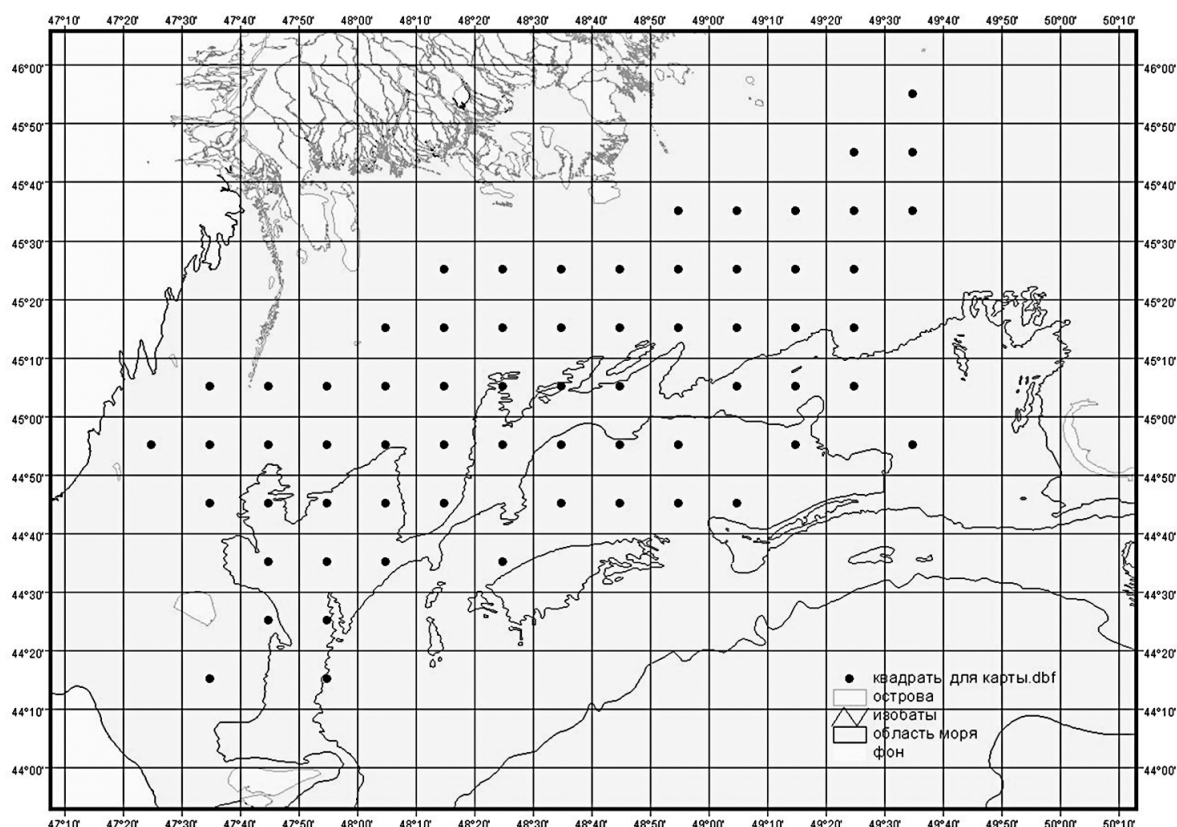


Рис. 4. Схема районов исследований полупроходных и речных рыб в северной части моря

нерестовую миграцию по банкам р. Волги. В р. Волге комплексные исследования проводятся ежегодно.

При этом необходимо использовать показатели вылова промысловыми орудиями лова, коэффициент уловистости неводов, интенсивность работы тони, биологические показатели, предпочтение банков дельты Волги для нерестовой миграции осетровых.

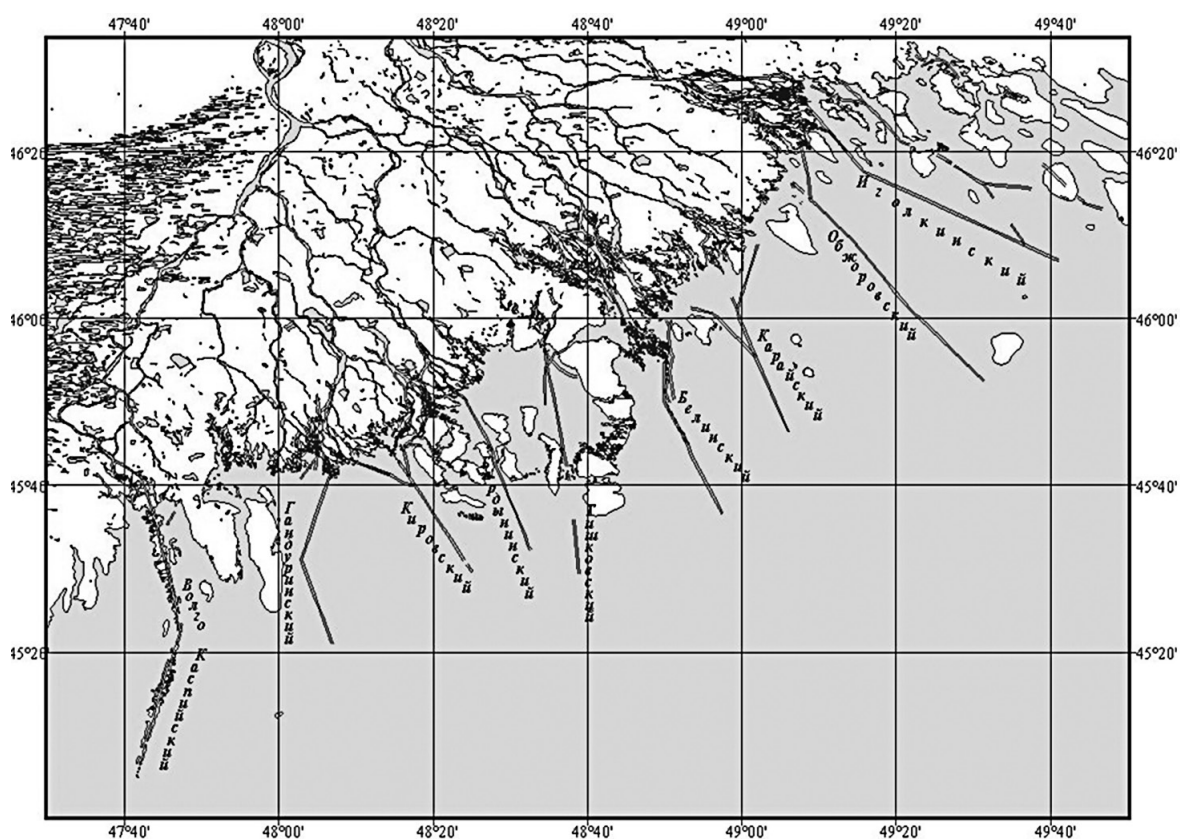
Знания о биомассе нерестовой части популяции осетровых необходимы для расчёта величины общего допустимого улова, так как их промысел вёлся в реках бассейна. С этой целью ежегодно проводятся наблюдения на лицевых тоневах участках, расположенных на различных банках дельты Волги. Основные наблюдательные пункты расположены на Главном, Белинском и Кировском банках. Лов рыбы осуществляется речными закидными неводами.

Волго-Каспийская дельта включает в себя 22 канала общей протяжённостью 702 км. Расстояние между основными каналами коле-

блется от 15 до 30 км. В ходе строительства количество основных рыбоходных каналов было увеличено до 9. Общая протяжённость построенных в дельте Волги каналов-рыбоходов составила 880 км, из которых в восточной части — 629 км, в западной — 251 км (рис. 5).

Важной задачей является оценка численности производителей осетровых, мигрирующих на места сохранившихся нерестилищ. Для этого необходима работа тоневого участка, расположенного выше зоны промысла. Ежедневно по уловам рыбы неводом рассчитывается количество пропущенных производителей [Ходоревская и др., 1989].

Известно, что после строительства плотины Волжской ГЭС площадь нерестилищ осетровых сократилась почти в 10 раз [Вещев и др., 2011]. В результате зарегулирования стока Волги каскадом плотин нерест осетровых в настоящее время происходит на участке, расположенном ниже плотины Волжской ГЭС. Из общего нерестового фонда 3390 га



**Рис. 5.** Схема каналов-рыбоходов в дельте Волги.

Справа налево название каналов-рыбоходов: Волго-Каспийский, Гандуринский, Кировский, Бардынинский, Тишковский, Белинский, Карайский, Обжоровский, Иголкинский

в русле Волги сохранилось 325,4 га естественных и искусственных нерестилищ, из них 215,7 га русловых гряд и 109,7 га — весенне-затапливаемых. Естественных нерестилищ для производителей белуги не осталось, для русского осетра только 20%, для севрюги — 60%.

Существующие на Нижней Волге естественные нерестилища в настоящее время дают возможность сохранения генофонда каспийских видов осетровых. За последние 50 лет имели место существенные межгодовые изменения гидрологических условий в период нереста осетровых, что, безусловно, приводит к трансформации как весенне-затапливаемых, так и русловых нерестилищ. Всего выделено 3 зоны нерестилищ (рис. 6).

На основании комплексных исследований осуществлена оценка прогноза возможного вылова осетровых, их численности, биомассы, обеспеченности кормовой базой. Было выявлено соотношение пополнения популя-

ции различных видов осетровых от естественного и заводского воспроизводства поколений 1958—1990 гг. Обосновывались рекомендации по изменению режима промысла. Определялись объёмы ежегодного пополнения за счёт молоди, выращиваемой на осетровых рыбозаводах.

Установлено, что в 1980-х гг. в результате загрязнения осетровые в Каспийском море были подвержены кумулятивному токсикозу, вызывающему расслоение мышечной ткани.

В конце 1970 гг. обосновывалась целесообразность строительства искусственных нерестилищ, при необходимом условии достаточного числа производителей осетровых, пропускаемых для нереста выше зоны промысла. Даны рекомендации, способствующие увеличению коэффициента промыслового возврата при промышленном воспроизводстве [Ходоревская, 1983]. Учитывая, что огромное количество молоди осетровых при покатной

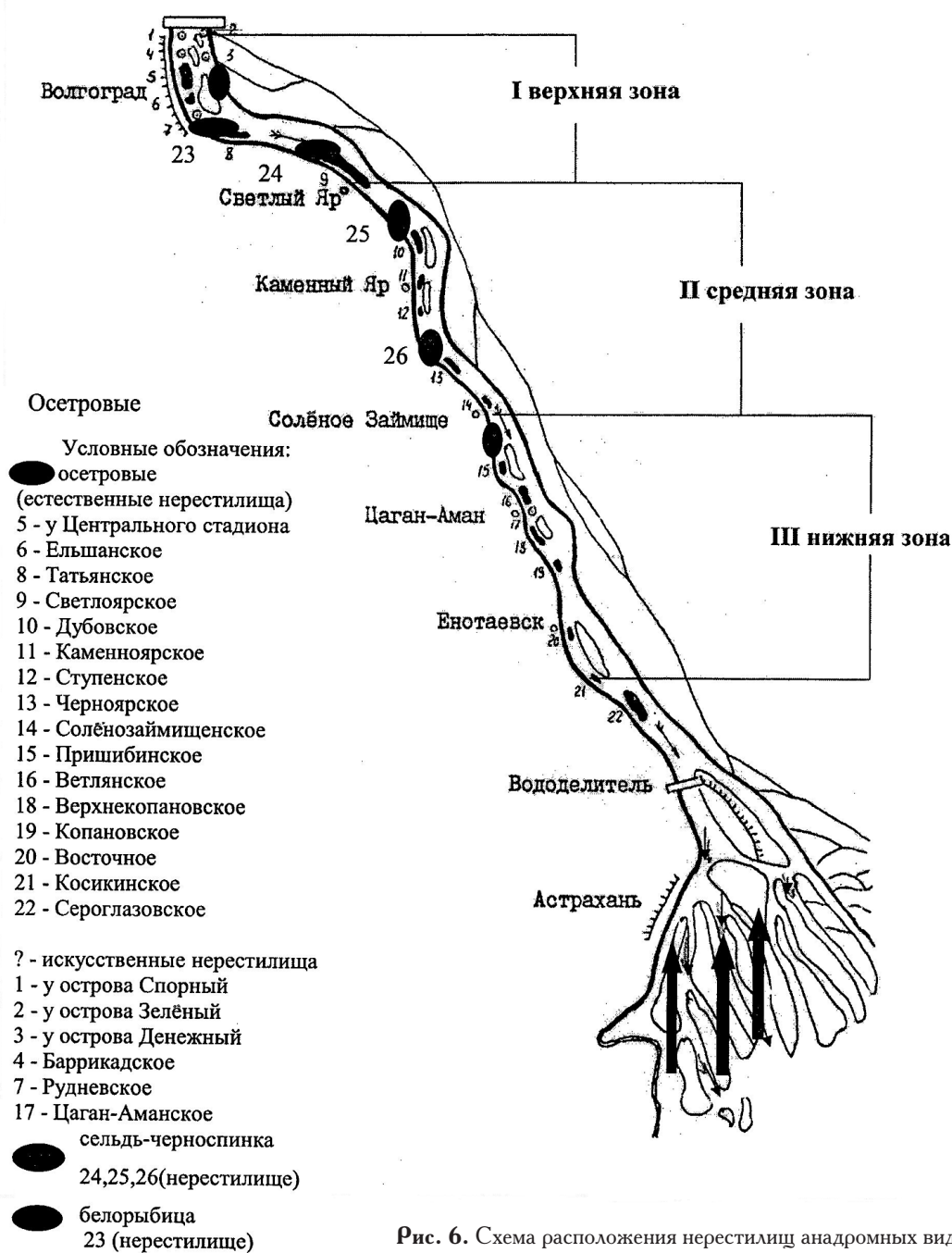


Рис. 6. Схема расположения нерестилищ анадромных видов рыб

миграции из реки в море попадает в рыбонасосные установки, предложены рекомендации по использованию экологических способов защиты [Ходоревская, 1980; Ходоревская, Кокулина, 1982].

Резкое снижение численности осетровых в Каспийском море и промысловых уловов в российских водах наблюдалось начиная с 1991 г., оно сопровождалось увеличением доли нелегального вылова. Фактически вели-

чины нелегального вылова осетровых в годы, предшествующие запрету их промысла, были близки к максимальным величинам промысловых уловов в 1978–1988 гг.

Вследствие селективности нелегального лова, изымающего преимущественно самок, их доля в нерестовой части популяций сократилась в отдельные годы до 9%. Уменьшению доли самок способствует и заготовка производителей для рыбоводных заводов. Общее

снижение численности осетровых, сокращение доли самок в нерестовой части популяции, омоложение производителей, идущих на нерест, привели к резкому сокращению естественного воспроизводства. Однако до настоящего времени контроль на местах нагула в море и во время нерестовой миграции производителей в реке явно недостаточен. По экспертным оценкам, ежегодно браконьерами изымается не менее 2,0 тыс. т осетровых [Бобырев и др., 2009].

**Сельдь-черноспинка** *Alosa kessleri kessleri* (Grimm, 1887) относится к проходным видам, её промысловые уловы до 2000-го г. превышали 2 тыс. т, а после массовой гибели в 2001 г. численность популяции резко сократилась. С 2010 г. количество производителей сельди-черноспинки постепенно увеличивается, но одновременно отмечается резкое снижение темпа роста одновозрастных групп рыб по сравнению с периодом до 2000 г. [Войнова, 2013]. По мнению исследователей, длина и масса сельди-черноспинки снижается в результате загрязнения морской среды и недостаточной кормовой базы [Рылина и др., 2012; Войнова, 2013].

Формирование поколений **полупроходных видов рыб** (судак *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758), лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), вобла *Rutilus rutilus*

(Linnaeus, 1758)) начинается на нерестилищах, где происходит нерест производителей, вылупляются личинки, которые совершают покатную миграцию. После ската молоди в северную часть моря нагул рыб продолжается до полового созревания.

Оценка величины пополнения имеет решающее значение, поскольку его доля в общей численности у воблы достигает 60%, у леща и судака — около 70% [Методики оценки запасов..., 2011]. Для определения величины пополнения промысловых стад северо-каспийского леща, судака и воблы используются данные о количестве сеголетков этих видов в море. Ежегодно на основных нерестилищах дельты Волги, авандельты, в Волго-Ахтубинской пойме происходят наблюдения за концентрацией скатывающихся личинок на ранних стадиях развития, температурой воды и объёмом весеннего половодья (рис. 7).

Установлено, что величина ежегодного пополнения запасов зависит от сроков и объёмов весеннего половодья в Волге: чем больше объём речного стока, тем выше выживаемость молоди и продуктивность нереста рыб.

Для увеличения эффективности естественного воспроизводства рыб специалисты ФГБНУ «КаспНИРХ» разработали рекомендации по величинам и срокам оптимального стока воды через плотину: 1) продолжи-

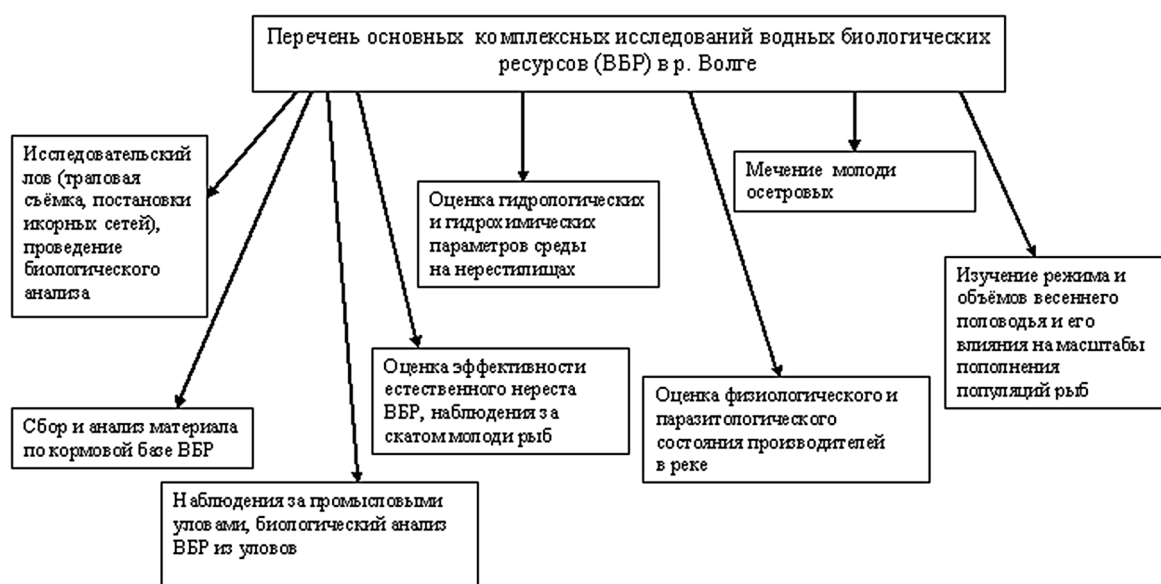


Рис. 7. Схема комплексных исследований водных биологических ресурсов (ВБР) в р. Волге



тельность паводка не должна быть менее 60 дней; 2) расход воды для рыбохозяйственных нужд рекомендован в объёме 17–22 тыс. м<sup>3</sup> в секунду в течение 30 дней; 3) объём стока через плотину с апреля по июнь должен быть не менее 90 км<sup>3</sup>; 4) объём стока через плотину с декабря по март должен составлять 50 км<sup>3</sup>; 5) колебания уровня ниже плотины летом не должны превышать 0,5 м [Павлов и др., 1989; Катунин и др., 2013].

Снижение содержания липидов в теле воблы и леща подтвердили данные о сокращении кормовой базы для бентосоядных рыб в северной части моря.

Ущерб водным биологическим ресурсам полупроходных и туводных видов рыб наносят рыбаки-любители, количество и деятельность которых не контролируется. Вылавливаются 19 видов рыб (вобла, лещ, сом, щука, судак, сазан, краснопёрка, карась, густера, окунь, синец, чехонь, плотва, берш, жерех, ёрш, линь, белоглазка, сельдь). Установлено, что на протяжении 2013 г. на водных объектах региона побывало более 2 млн рыбаков-любителей [Костюрин и др., 2014]. По данным этих исследователей, вылов рыбы в 2013 г. оценён в 7740,6 т, что составляет около 20% промышленного вылова. Наибольшее изъятие по численности — из популяции густеры (14766,2 тыс. экз.), по массе — из популяции щуки (1083, 3 т).

Таким образом, оценка промысловых запасов водных биологических ресурсов осуществляется на основании комплекса исследований, которые включают в себя ихтиологические наблюдения в реке: за интенсивностью нерестовой миграции производителей рыб и качественной структурой популяций, эффективностью естественного размножения, скатом личинок и молоди. Оценивается влияние объёмов и сроков весеннего половодья, гидрологические и гидрохимические параметры среды и др. факторы.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение комплексных методов исследований водных биологических ресурсов в реке позволило оценить их численность и биомассу, качественную структуру, эффективность естественного нереста, паразитологическое и фи-

зиологическое состояние, кормовую обеспеченность различных видов рыб, условия среды обитания, влияние объёмов весеннего половодья и на основе анализа получаемых материалов рассчитать величины оптимального допустимого изъятия и рекомендуемых уловов.

К мерам по регламентированию рыболовства, предусматривающему рациональное использование сырьевых ресурсов, относятся следующие основные положения: 1) установление времени, запретного для добычи рыбы; 2) определение размеров рыб, разрешаемых для добычи, и ячеи в орудиях лова; 3) установление районов для лова рыбы, исключаящих места, где концентрируется молодь и неполовозрелая рыба в период нагула и зимовки, а также районов размножения. Важной мерой для повышения воспроизводства рыбы служит пропуск к местам размножения необходимого количества производителей. Установлено, что ведение промысла в зимний период нецелесообразно, т.к. необходимо создать благоприятные условия для скопления рыб на местах зимовки. В период лова рыба переходит в активное (тревожное) состояние, при котором интенсивность обмена и расход энергетических резервов увеличиваются, в связи с этим зимовка, а также последующий нерест проходят менее успешно.

На основании материалов по распределению водных биологических ресурсов в северной части Каспийского моря, по их концентрации, качественной структуре популяций, для сохранения молоди рыб обоснована целесообразность создания запретного предустыевого пространства (рис. 8).

Целью установления запретной зоны было сохранение рыбных запасов путём создания зоны покоя и ограждения от вылова неполовозрелых, мигрирующих весной и осенью в эти районы и зимующих здесь рыб. Акватория запретного предустыевого пространства довольно велика. Вопросы о статусе запретной зоны, о её границах, принципах и методах охраны рыбных запасов в этом районе имеют большое значение. Авандельта должна находиться под постоянным наблюдением исследователей и рыбоохраны, а правила использования рыбных запасов в этом динамичном районе должны непрерывно совершенствоваться и не

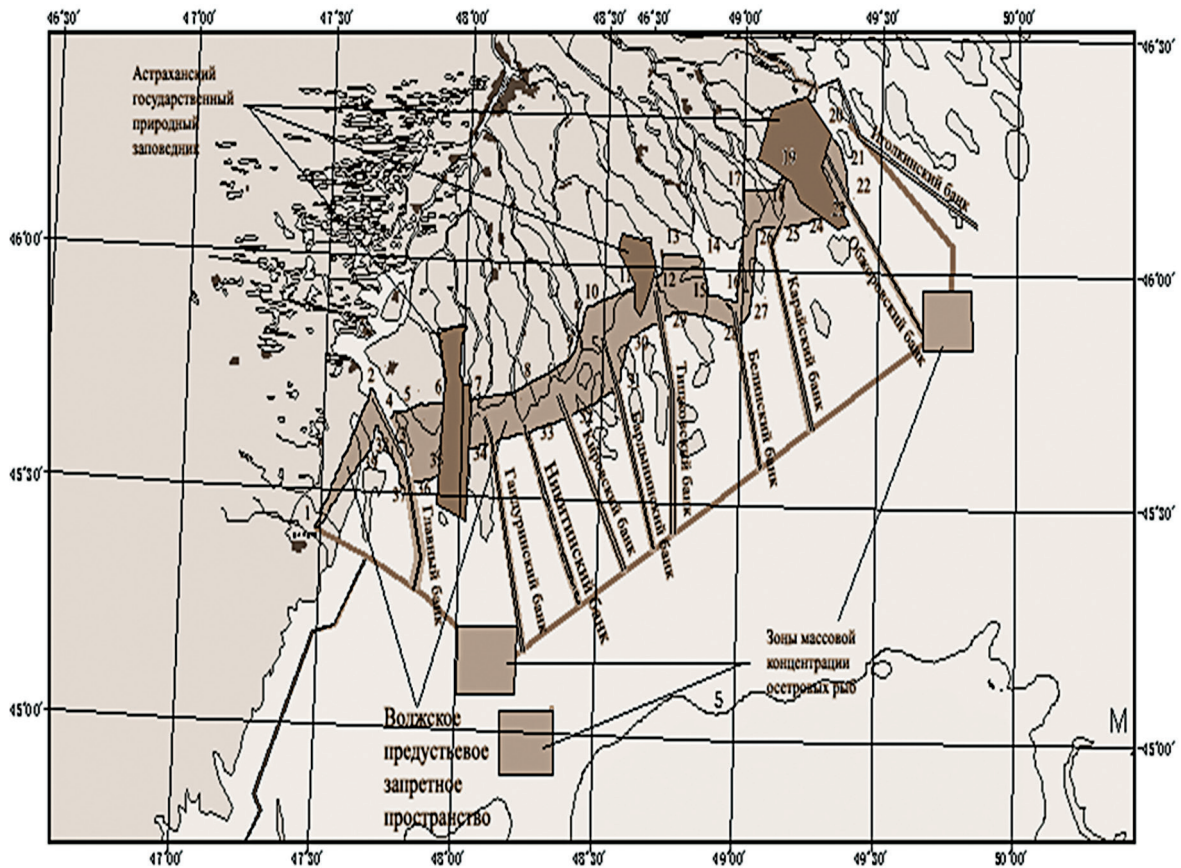


Рис. 8. Схема запретного пространства для промысла водных биологических объектов в северной части Каспийского моря

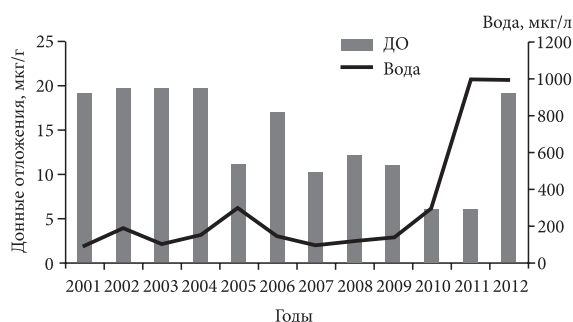
оставаться неизменными в течение нескольких десятилетий.

Введён запрет на весенний промысел в Волго-Ахтубинской пойме, т.к. нерациональная эксплуатация запасов проходных, полупроходных и туводных видов рыб привела к 2-кратному уменьшению численности большинства промысловых видов (леща, сазана, судака, воблы и др.), к общему падению их уловов. Волго-Ахтубинская пойма является местом эффективного нереста полупроходных и туводных видов рыб.

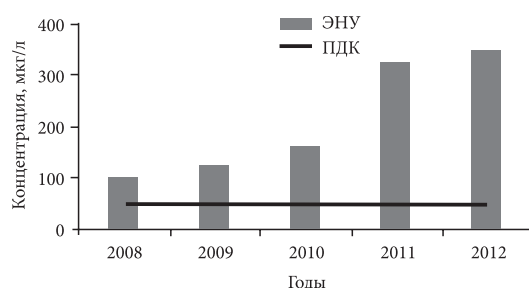
Активизация геолого-разведочных работ и нефтегазодобычи на акватории Каспийского моря не может не увеличить техногенную нагрузку на него, даже с использованием высокоэффективного с природоохранной точки зрения принципа «нулевого сброса», подразумевающего вывоз всех видов отходов производства на берег с последующей их утилизацией [Ергалиев и др., 2003].

Одним из основных предусмотренных методов, предотвращающих или смягчающих негативное воздействие намечаемой хозяйственной деятельности нефтегазовых предприятий на морскую среду и прибрежную территорию Каспия, являются проведение производственного экологического мониторинга (ПЭМ) и оценка воздействия на окружающую среду.

Анализ нефтяного загрязнения северной части Каспия показал, что водные массы в 2011 г. характеризовались высоким уровнем содержания экстрагируемых нефтяных углеводородов (ЭНУ), что привело к увеличению этих токсикантов в донных отложениях в 2012 г. (рис. 9). Наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ наблюдаются в экосистеме Среднего Каспия [Рылина и др., 2012; Карыгина и др., 2013]. Обнаруженное превышение предельно допустимого уровня содержания нефтепродуктов в разных районах моря колебалось от 2 до 57 раз. За последние



**Рис. 9.** Динамика содержания ЭНУ в Северном Каспии [по: Карыгина, 2013]



**Рис. 10.** Динамика содержания ЭНУ в водах Среднего Каспия [по: Рылина и др., 2012; Карыгина, 2013]

годы размах колебаний наблюдался более чем в 16 раз (рис. 10).

В целом, оценивая эколого-токсикологическую ситуацию в Среднем Каспии, приходится констатировать высокий уровень нефтяного загрязнения. Для загрязняющих веществ, какими являются нефтепродукты, превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) более чем в 7 раз свидетельствует о высокой степени загрязненности морских вод.

Реакции организма осетровых на воздействие антропогенных факторов проанализированы Гераскиным [2013]. Патологические изменения в половых клетках из-за ухудшения условий обитания коснулись самок осетровых, нагуливающих в Каспии. Появились многоядерные ооциты с цитотомией и амитоз. У севрюги как наиболее реактивного вида среди осетровых рыб изменения в физиолого-биохимическом статусе были более выраженными. Кроме того, у мигрирующих на нерест самок севрюги появились особи, которые отличались от других рыб несоответствием между физиолого-биохимическими параметрами крови и степенью зрелости гонад. Реакция организма осетровых на загрязнение среды обитания проявилась в существенных изменениях в энергетическом обмене, обмене веществ и системе водно-солевого обмена, а также изменениях в морфофункциональном состоянии внутренних органов — печени, селезенки, почек, гонад и мышечной ткани. Особую тревогу вызывает уменьшение плодовитости, связанное с нарушениями в половых железах, и особенно замена генеративной ткани на жировую или соединительнотканную. Такой же процесс выявлен и у самцов [Гераскин, 2013].

С уверенностью можно сказать, что возросшее геополитическое значение Прикаспийского региона и социально-экономическая заинтересованность в освоении ускоренными темпами месторождений углеводородов не оставляет выбора в пользу неприкосновенности уникальной природной зоны с богатой и своеобразной фауной, имеющей важнейшее международное экологическое значение.

Сохранение единой экосистемы Каспийского моря и его прибрежных территорий требует согласованных и взаимосвязанных действий всех государств, граничащих с ним.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Аксютин З.М. 1968. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М.: Пищ. пром-ть. 288 с.
- Бабаян В.К. 2000. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). Анализ и рекомендации по применению М.: ВНИРО. 192 с.
- Белоголова Л.А. 2008. Методики определения урожайности молоди полупроходных рыб в Северном Каспии // Комплексный подход к проблеме сохранения и восстановления биоресурсов Каспийского бассейна. Астрахань: КаспНИРХ. С. 41–46.
- Бобырев А.Е., Бурменский В.А., Криксунов Е.А., Шатуновский М.И. 2009. Биотическое сообщество Северного Каспия: проблемы управления биологическими ресурсами // Успехи соврем. биол. Т. 129. № 6. С. 589–609.
- Васильев Д.А. 2011. Когортные модели и оценка параметров систем «запас — пополнение» при дефиците информации. М.: ВНИРО. 110 с.
- Вещев П.В., Власенко А.Д., Дебольский В.К. 2011. Геофизические исследования нерестилищ осетровых в низовьях Волги и рекомендации по их

- восстановлению // Водные ресурсы. Т. 38. № 4 С. 507–512.
- Войнова Т.В. 2013. Динамика уловов и биологические показатели сельди-черноспинки в Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне в современных условиях (река Волга и её водотоки) // Вестник АГТУ. Серия «Рыбное хозяйство». № 3. С. 25–29.
- Воронова Е.А., Дубовская А.В. 2009. Изменение функционального состояния анчоусовидной кильки (*Clupeonella engrauliformis*) как показатель «здоровья» экосистемы // Ветеринария. № 9. С. 55–58.
- Гаврилова Д.А., Волков И.В. 2014. Многолетняя динамика уловов и перспективы промысла кефалей в российской части Каспийского моря // Рыбохозяйственные водоёмы России. Фундаментальные и прикладные исследования: Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию ГосНИОРХ. СПб: ГосНИОРХ. С. 216–223.
- Гераскин П.П. 2013. Реакции организма каспийских осетровых (*Acipenseridae*) на загрязнение среды обитания. Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. 39 с.
- Грищенко А.И., Акбаев М.Ш., Васильков Г.В. 1999. Болезни рыб и основы рыбоводства. М.: Колос. 456 с.
- Ергалиев Т.Ж., Утепбергенова Ж.Ж. 2003. Загрязнение Каспийского моря промышленными отходами // Инновационная технология развития нефтяной и газовой промышленности: Материалы международного семинара-совещания. Атырау: АИНИГ. С. 215–216.
- Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания. 2011. Астрахань: КаспНИРХ. 193 с.
- Канатъев, С.В., Асейнова А.А. 2014. Современное состояние популяции обыкновенной кильки *Clupeonella cultriventris caspia* (Svetovidov, 1941) и перспективы её промыслового использования в Каспийском море // Современное состояние биоресурсов внутренних вод: Материалы докладов II Всерос. конф. с междунар. участием. 6–9 ноября 2014 г., Борок, Россия. М.: Полиграф-плюс. Т. 2. С. 232–236.
- Катунин Д.Н., Голубов Б.Н., Кашин Д.В. 2002. Импульс гидровулканизма в Дербентской котловине Среднего Каспия как возможный фактор масштабной гибели анчоусовидной и большеглазой килек весной 2001 г. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: результаты НИР за 2001 г. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ. С. 41–55.
- Катунин Д.Н., Азаренко М.Н., Дегтярёва Л.В., Камакин А.М., Лардыгина Е.Г., Никулина Л.В. 2013. Экологические последствия современных внутриводоёмных процессов в пелагиали Каспийского моря (2000–2012 гг.) и возможные последствия при дополнительной углеводородной нагрузке // Мат-лы V Международной науч. — практич. конф. «Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений». Астрахань: Изд-во КаспНИРХ. С. 103–111.
- Карыгина Н.В. 2013. Оценка нефтяного загрязнения северо-западной части Каспийского моря с позиций ландшафтно-экологического районирования // Сохранение и восстановление биологических ресурсов Каспийского моря (посвящается 100-летию Азербайджанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства). Баку: Элм. С. 340–343.
- Костюрин Н.Н., Барабанов В.В., Просвиринов Д.Н., Асейнов Д.А. 2014. Состояние любительского и спортивного рыболовства в Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне в 2013 г. и его влияние на водные биологические ресурсы региона // Сохранение биологических ресурсов Каспия. Астрахань: Изд-во АГТУ. С. 71–77.
- Кузнецов В.В. 2014. Экологический мониторинг каспийского тюленя в ледовый период на акватории северной части Каспийского моря // Морские млекопитающие Голарктики: Сборник тезисов VIII Междунар. конф. СПб: РОО «Совет по морским млекопитающим». С. 37.
- Кушнаренко А.И. 2003. Эколого-этологические основы количественного учёта рыб Северного Каспия. Астрахань: КаспНИРХ. 180 с.
- Кушнаренко А.И. 2008. Совершенствование оценки промыслового запаса рыб Северного Каспия // Вопросы рыболовства. Т. 9. № 2 (34). С. 307–318.
- Месяцев И.И., Зуссер С.Г., Мартисен Ю.В., Резник А.К. 1935. Запасы рыб и интенсивность промысла // Рыбное хозяйство. № 3. С. 5–19.
- Ларцева Л.В., Проскурина В.В., Вьюшкова Л.А. 2003. О возможных причинах гибели каспийских килек // Современные проблемы биологических ресурсов Каспийского моря. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ. С. 67–69.
- Методики оценки запасов, определения ОДУ и возможного вылова водных биоресурсов Каспийского бассейна с целью управления рыболовством. 2011. Астрахань: КаспНИРХ. 119 с.
- Павлов Д.С., Катунин Д.Н., Алёхина Р.П., Влащенко А.Д., Дубинина В.Г., Сидорова М.А. 1989. Требования рыбного хозяйства к объёму весенних пусков воды в дельту Волги // Рыбное хозяйство. № 9. С. 29–32.
- Парицкий Ю.А. 1997. Биологические аспекты формирования запасов анчоусовидной кильки в совре-



- менных условиях // Первый конгресс ихтиологов России. М.: ВНИРО. С. 447.
- Приходько Б.И. 1960. Материалы по миграции, распределению и составу косяков анчоусовидной кильки // Аннотации к работам КаспНИРХа, выполненным в 1958 г. Астрахань: Волга. С. 9–12.
- Приходько Б.И. 1979. Экологические черты каспийских килек // Вопросы ихтиологии. Вып. 5 (118). С. 801–812.
- Рикер В.Е. 1970. Биостатистический метод А.Н. Державина // Рыбное хозяйство № 3. С. 6–9. № 11. С. 5–7.
- Расс Т.С., Казакова И.И. 1966. Методическое руководство по сбору икринок, личинок и мальков рыб. М.: Пищ. пром-сть. 40 с.
- Рылина О.Н., Карыгина Н.В., Попова О.В., Попова Э.С., Галлей Е.В., Львова О.А., Ивлиева Л.М., Чехомов С.П., Краснов И.С., Тарасова О.Г. 2012. Оценка современного эколого-токсикологического состояния экосистемы Северного Каспия // Рыбохозяйственные исследования в низовьях реки Волги и Каспийского моря. Сб. научных трудов. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ. С. 144–156.
- Строганов А.А. 1979. Оценка урожайности поколений // Осетровое хозяйство внутренних водоёмов СССР: Тез. докл. II Всесоюз. совещ. Астрахань. С. 242–244.
- Трещев А.И. 1983. Интенсивность рыболовства. М.: Легк. и пищ. пром-ть. 236 с.
- Ходоревская Р.П. 1980. Использование особенностей поведения осетровых для применения экологического метода защиты от их попадания в водозаборные сооружения // Распределение, экологические особенности и способы защиты. М.: Наука. С. 97–125.
- Ходоревская Р.П., Кокоулина Г.М. 1982. Применение экологических способов защиты молоди осетровых от попадания в водозаборные сооружения // Биологическая продуктивность Каспийского и Азовского морей. М.: Наука. С. 73–86.
- Ходоревская Р.П. 1983. Использование особенностей поведения личинок осетровых в практике промышленного осетроводства // Биологические основы осетроводства. М.: Наука. С. 113–127.
- Ходоревская Р.П., Павлов А.В., Довгопол Г.Ф. 1989. Совершенствование методики прогнозирования уловов осетровых в Каспийском бассейне // Тезисы IV Конференции по проблемам промыслового прогнозирования. Москва. С. 184–186.
- Яновский Э.Г. 1971. К вопросу прямого учёта численности воблы в Северном Каспии // Труды КаспНИРХ. Т. 26. С. 149–156.
- Ruban G.I., Kholodova M.V., Kalmykov V.A., Sorokin P.A. 2008. Morphological and Molecular-Genetic Study of the Persian Sturgeon *Acipenser persicus* Borodin (Acipenseridae) Taxonomic Status // Journal of Ichthyology. V. 48. N10. P. 891–903.
- Ruban G.I., Kholodova M.V., Kalmykov V.A., Sorokin P.A. 2011. A Review of the Taxonomic Status of the Persian sturgeon (*Acipenser persicus* Borodin) // Journal of Applied Ichthyology. V. 27. N2. P. 470–477.

## The Importance of Integrated Research on Water Biological Resources of the Volga-Caspian Basin for Practical Recommendations

*R.P. Khodorevskaya, V.A. Kalmykov, V.N. Tkach*

Caspian Research Institute of Fisheries (FSBSI «CaspNIRKh», Astrakhan)

The Caspian Sea is an important fishery water body of Russia. There are over 140 species and subspecies of hydrocoles. From them there are 76 endemic species, among them herring and gudgeon are dominating. Five species of sturgeon inhabit in the Caspian Sea (beluga, Russian sturgeon, stellate sturgeon, barbel sturgeon, starlet). In spite of the diversity of ichthyofauna of the Caspian Sea no more than 35 fish species have the commercial significance. The main purpose of this article is to describe the methods of assessing of the raw materials base of the water body, which consist in obtaining of the information on the distribution, population, ichthyomass, high-quality structure of water biological resources of the Volga-Caspian fishery basin. The materials are needed to determine the degree of using of fishing stocks, the value of the reserves of the raw materials base and volumes of recommended catches. The article describes methods for the assessment of fisheries stocks and the value of allowable catch in the Caspian Sea of the common sprat, sea herring, assous, grey mullet, and total allowable catch of a Caspian seal. To assess the replenishment of populations of fluvial anadromous fishes the researches are conducted in the Northern part of the Sea. The work estimates the conditions of spawning, survival rate of juveniles, the distribution of fishes, population. The formation of a generation of fluvial anadromous fish species begins on a spawning grounds, where happens a spawning of spawners, eclosion of larvae, which make a downstream migration. After the downstream migration of juveniles in the Northern part of the Sea the feeding of fishes is continued to the pubescence. The assessment of the value of accumulation has a decisive importance, because its portion in total number of Caspian roach, bream, pike perch exceeds 60%. The article shows the damage level of the water biological resources of fluvial anadromous and nonmigratory fish species, caused by uncontrolled number of anglers. The distribution, number of sturgeons is estimated throughout the all water area of the Sea with the involvement of experts of the Caspian States. The observations for the dynamics of spawning migrations of spawners of sturgeons and the scale of natural spawning of sturgeon are conducted in the rivers of Russia (Volga, Terek, Sulak). The work gives recommendations on the values and dates of optimal runoff of water through the dam of the Volgograd hydroelectric power station to increase of the effectiveness of the natural reproduction of fishes. The article analyzes the effectiveness of complex study of the state of the habitat. The practical recommendations were conducted for each ecological group of fishes, they are based on the materials of complex studies of the water biological resources of the Volga-Caspian region. All suggested activities are directed at the restoration and conservation of fish populations of the Volga-Caspian region. The work speaks about the negative effects of the development of hydrocarbons on the state of ecosystems of the Caspian Sea.

**Key words:** Caspian Sea, Volga River, methods, integrated studies, salt-water fish species, sprat, herring, big-eyed shad, Caspian shad, assous, gray mullet, Caspian seal, anadromous fishes, beluga, Russian sturgeon, stellate sturgeon, starlet, flat herring, fluvial anadromous and river fish species.