

ИЗМЕНЕНИЯ ВОДНОГО РЕЖИМА КАСПИЙСКОГО МОРЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Среди многочисленных природных и антропогенных факторов, оказавших влияние на водный режим Каспия, было два — уменьшение водности рек и прежде всего Волги в тридцатых годах и зарегулирование стока Куры в сороковых и Волги и Камы в пятидесятых годах.

Во взаимосвязи оба комплекса факторов оказали влияние на объем пресной воды, поступающей в Каспий; уровеньный режим его; сокращение испарения в море и увеличение его в бассейне рек за счет создания площади водохранилищ; площадь и глубины моря; скорости течений в реке и как следствие этого условия формирования твердого стока и поступления в море минеральных и органических взвесей и биогенных элементов; перераспределение поступающего в море стока в пространстве и времени; условия смешения речных вод с морскими; соленость Северного Каспия, условия конвективного перемешивания вод всего моря; изменения кислородного режима и обогащения фотического слоя Среднего и Южного Каспия биогенными элементами глубинных вод; ледовый режим Волги, ее дельты и Северного Каспия.

В свою очередь изменения водного режима сказались в сочетании с другими антропогенными факторами на размножении рыб и формировании биологической продукции экосистем на всех трофических уровнях.

По состоянию водного баланса и гидрологического режима в жизни Каспия можно за годы нашего столетия наметить следующие пять периодов.

1. Большое поступление речных вод и высокий уровень моря с конца прошлого столетия до 1933 г.

2. Маловодье и резкое снижение уровня — 1933—1940 гг.

3. Увеличение стока и стабилизация уровня 1941—1949 гг.

4. Зарегулирование стока Волги и Камы и заполнение основных водохранилищ 1950—1958 гг.

5. Период стабилизации стока и уровня с 1959 г. по настоящее время.

На рис. 6 за 1908—1970 гг. даются главные элементы водного режима Каспийского моря, а на рис. 7 — уловы наиболее многочисленных рыб. Этот рисунок мы помещаем для сопоставления с водным режимом, и ссылаться на него будем в ряде глав ниже.

Первый период характеризуется среднегодовым стоком 305 км³, двукратным снижением стока Волги в 1910 и 1921 гг., значительным увеличением его в 1913—1915 и 1926—1928 гг. В связи с кратковременностью периодов снижения стока — 1—2 года — уровеньный режим моря был достаточно стабильным, но колебался в пределах всего ± 20 см. Тенденция к снижению уровня проявлялась, но в среднем для периода 1890—1933 гг. уровень падал всего на 1,6 см в год.

В середине этого периода (1914—1915 гг.) проводилось первое глубокое изучение гидрологического режима Каспия и его жизни экспедицией Н. М. Книповича (1921).

Богатый материал по гидрологии Каспийского моря, полученный в результате работ Каспийской экспедиции 1914—1915 гг., позволил Н. М. Книповичу выяснить основные физико-географические черты этого громадного озера-моря, осветить многие вопросы биологии Каспия и подойти к оценке его рыбопродуктивности. Н. М. Книпович четко сфор-

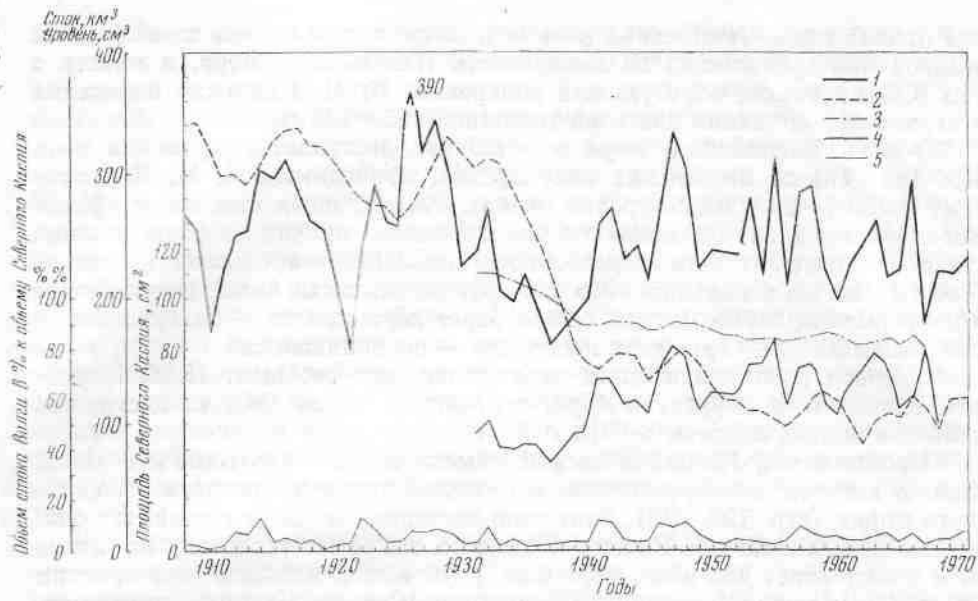


Рис. 6. Элементы водного режима Каспийского моря

1 — годовой сток Волги; 2 — уровень Северного Каспия по Бакинскому футштоку; 3 — площадь Северного Каспия, тыс. км²; 4 — объем стока Волги в % к объему Северного Каспия; 5 — годовой сток Урала

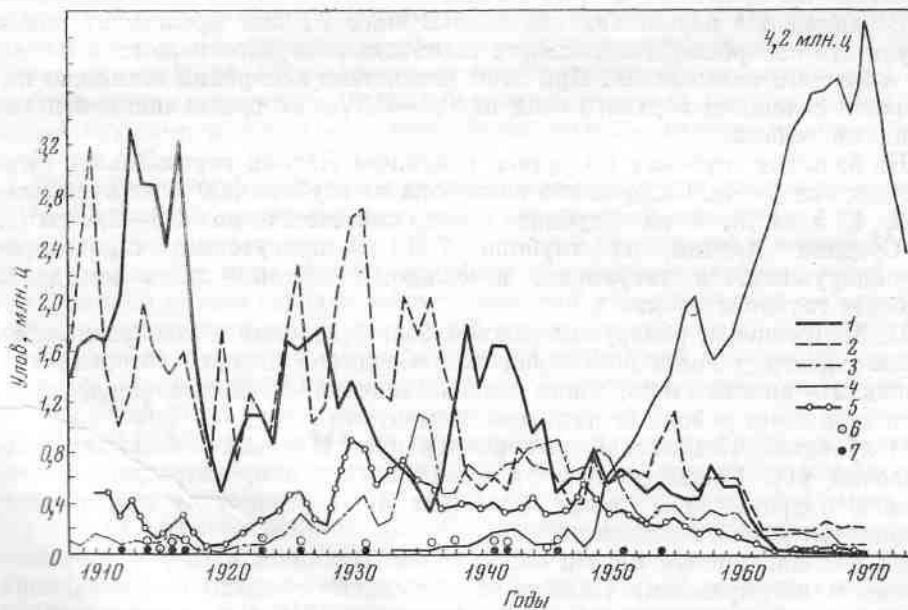


Рис. 7. Динамика уловов рыбы в Каспийском море

1 — сельди; 2 — вобла; 3 — лещ; 4 — кильки; 5 — судак; 6 — урожайные поколения воблы; 7 — урожайные поколения леща

мулировал условия, содействующие богатому развитию в нем жизни: обильный приток органических и неорганических пищевых веществ, приносимых с суши; особенности рельефа моря и значительное развитие вертикальной циркуляции, обусловленной охлаждением и испарением воды.

Для рассматриваемого периода Н. М. Книпович определял принос Волгой (в среднем за 29-летний период) приблизительно 300 км³ воды. Кура с Араксом давали около 18 км³, а Терек — 11,6 км³. Годо-

вой приход воды, приносимой реками и выпадающей в виде атмосферных осадков непосредственно на поверхность Каспийского моря, а вместе с тем годовой расход в результате испарения, Н. М. Книпович определял в первом приближении как слой толщиной 125—135 см.

Уровень Каспийского моря в последнее десятилетие прошлого века был (по данным нескольких нивелировок, приводимых Н. М. Книповичем) на 25,4—26 м ниже уровня океана. Рассматривая изменение уровня Каспийского моря, он отмечает две основных причины: формирование стока в пределах его водосборной площади, определяемой им в 3700 тыс. км², и испарение. «Это две противоположные силы, находящиеся в непрерывной борьбе между собой: берет верх приток — он (уровень — *ред.*) повышается, берет верх испарение — он понижается».

В период работ экспедиции наблюдался, как сообщает Н. М. Книпович, самый низкий уровень моря, отмеченный после 1909 г., достигший наиболее низкой отметки в 1913 г.

«Промысловый Каспий в тесном смысле слова — это тонкий верхний слой, в котором и сосредоточено все колоссальное рыболовство Каспийского моря» (стр. 729, 823). Этот слой толщиной до 50 м составляет около 16,5% всего объема Каспия (79,3 тыс. км³). Площадь глубин менее 50 м и составляет для всего моря 55,3% (от общей площади того времени 436 тыс. км²), для Северного, Среднего и Южного Каспия — соответственно 100, 40,4 и 36,2%.

В пределах этих глубин, благодаря достаточному освещению, происходит почти весь фотосинтез. Высокое содержание кислорода и значительное прогревание воды в теплое время года определяют вертикальное распространение промысловых рыб Каспия.

Вертикальное перемешивание водных масс Каспия происходит как в результате испарения и повышения солености поверхностного слоя летом, так и зимнего охлаждения. При этом вследствие испарения возможно повышение солености верхнего слоя на 0,2—0,3‰ по сравнению с подстилающими водами.

На больших глубинах в Среднем и Южном Каспии вертикальная циркуляция ослаблена. Содержание кислорода на глубине 200 м не превышает 2, 4, 5 см³/л, а на глубине 40 м снижается до 1,5—2,5 см³/л. В Среднем Каспии на глубине 700 м присутствие сероводорода обнаруживается регулярно, в Южном Каспии — лишь иногда в наиболее глубоких слоях.

Н. М. Книпович обнаружил подъем более глубоких и холодных слоев к поверхности у восточного побережья Среднего Каспия, который, как выяснилось впоследствии, имеет важное значение в обогащении фотического слоя этого района биогенными элементами.

Полученные Каспийской экспедицией представления о биологии промысловых рыб Каспийского моря, их распределении, миграциях, росте, а также о промысле и уловах позволили Н. М. Книповичу дать оценку рыбопродуктивности водоема.

Улов в Каспийском море и низовьях впадающих в него рек (при безнадёжном, по выражению Книповича, положении тогдашней официальной статистики) был подсчитан В. А. Кевдиным за 1910 г. по перевозкам товаров по железным дорогам и водным путям. Общий улов был определен в 6 млн. ц, но эта цифра, по мнению Кевдина, видимо ниже действительной, так как при принятой методике не могли быть учтены уловы для собственного потребления и вывоз рыбы гужевым транспортом. Общий улов в Каспийском море в тот период достигал с учетом сделанных замечаний и добычи 100 тысяч голов тюленя (50 тыс. ц), как минимум, 6,2 млн. ц. Главную массу улова того времени составляли бентосоядные рыбы, а основное значение имела вобла — 3 млн. ц.

Улов планктонных рыб в то время был небольшим, около 1 млн. ц. в целом по морю. Улов хищных рыб был примерно одинаковым с уловом

планктофагов или даже несколько превышал его. Общая структура улова в Каспии по сравнению с другими морями существенно отличалась высокой долей бентофагов, что характерно для шельфовых вод, в которые поступает с суши большое количество органического материала.

В трудах экспедиции 1914—1915 гг. имеется раздел о «сохранении естественного запаса рыбы». «Перед нами громадный бассейн,— писал Н. М. Книпович,— представляющий в высшей степени благоприятные условия для развития колоссального количества промысловых рыб. Несмотря на очень интенсивный, местами в течение долгого времени хищнический промысел, в нем сохранились еще громадные рыбные богатства и, если в некоторых ветвях рыбного промысла и обнаруживаются более или менее ясные и резкие признаки оскудения, то по отношению к другим можно ожидать дальнейшего роста промысла. Но для того чтобы рационально использовать эти богатые промысловые воды, необходима правильная постановка всего рыбного дела и прежде всего охрана естественных рыбных богатств, целесообразных мер и разумного самоограничения. К сожалению, мы еще бесконечно далеки и от того, и от другого» (стр. 786).

В период работ экспедиции интенсивность рыболовства уже была значительной в отношении осетровых: за период с начала столетия до первой мировой войны улов их сократился более чем в два раза. Количество осетровых и их средние размеры уменьшились, но этот процесс происходил не одинаково быстро у разных видов, отмечал Книпович. Особенно резко выразился он у белуги, менее — у осетра, еще меньше — у севрюги. «Что касается воблы, то представляется весьма вероятным, что лов ее на севере (имеется в виду Северный Каспий,— *ред.*) не только очень близко подошел к рациональному максимуму, но и перешел его. На это указывает значительное понижение среднего веса северной воблы» (стр. 777). Вместе с тем Н. М. Книпович предвидел возможность использования новых объектов, в будущем в число промысловых рыб Каспия, писал он, войдет без сомнения три вида каспийских килек и несколько видов бычков (стр. 821).

Гидрологический режим Каспийского моря в период работ экспедиции Н. М. Книповича можно рассматривать как средний для периода по крайней мере длительностью более 100 лет — все XIX столетие и первые 30 лет нашего века. Из приведенных сведений о характере рыбного промысла того времени можно сделать вывод о том, что уровень уловов не отражал реальной продукции моря: часть рыб использовалась уже с чрезмерной интенсивностью и уловы их были меньше возможной продукции, другие рыбы еще не использовались промыслом. Во всяком случае рыбопродукция бассейна была тогда выше улова.

Период тридцатых годов принес огромные изменения водного режима Каспия. Среднегодовой приток снизился с 305 до 235 км³, уменьшились осадки над площадью моря, усилилось испарение. Среднегодовое уменьшение запаса воды составляло 84 км³. Уровень моря снижался в среднем на 21 см в год. За весь период уровень моря упал на 1,68 м. Площадь Северного Каспия сократилась на 30 тыс. км², но примерно половина ее приходится на заливы Кайдак и Комсомолец, которые никогда в наше время не были продуктивными. В то же время падение уровня сказалось очень серьезно на продуктивности тех зон, которые стали мельче 1—1,5 м. Испарение к концу периода сократилось в итоге уменьшения оттока вод в Кара-Богаз-Гол и высыхания заливов Кайдак и Комсомолец. Вместе с тем возможно, что испарение с единицы площади моря несколько повысилось в итоге большого прогрева мелководий и нагонных явлений. С падением уровня моря увеличилась центральная часть дельты, сократилась площадь восточных и западных поддельтовых ильменей, образовалась авандельта. Волго-Каспийский судоходный канал пришлось углубить и удлинить. Следствием этих процессов было ослабление стока в восточной части

дельты и усиление расходов воды в западных рукавах. В связи со сказанным, а также резким сокращением в этот период стока Урала, Волго-Каспийский и Урало-Каспийский рыбопромысловые районы, представлявшие ранее единое целое, превратились в два обособленных района. В восточных районах соленость повышалась временами до 13 и более промиллей.

В тридцатые годы на Каспии были проведены широкие научно-промысловые исследования. В Астрахани была создана Северо-Каспийская научно-промысловая разведка, которую возглавлял Л. С. Бердичевский. Ее основной задачей было изучение морского периода жизни полупроходных рыб и содействие развитию их промысла в море, на местах нагула. В Баку в это же время была организована Всекаспийская научная рыбохозяйственная экспедиция под руководством М. И. Чеснокова. Ее задачей было выяснение возможностей создания на Каспии большого морского сельдяного рыболовства.

В этих исследованиях приняли участие наиболее крупные специалисты страны: А. Н. Державин, Н. Л. Чугунов, В. И. Мейснер, А. И. Александров и многие др. Они должны были оценить возможности морского рыболовства в Каспии и способствовать его развитию и реконструкции в новых условиях.

Исследовательские и поисковые работы способствовали увеличению вылова и тем самым сохранению уровня улова, но они не выявили дополнительной сырьевой базы, которая не использовалась бы прибрежным и речным промыслом. Вместе с тем работы Всекаспийской экспедиции несомненно сыграли большую роль, подготовив создание килечного промысла. Суда экспедиции находили в открытом море большие стада килек, собиравшихся на свет в ночное время.

Для развития рыбоводства в эти годы важное значение имели работы А. И. Березовского (1933, 1935а, б, 1937), указавшего на малую эффективность тогдашних методов классического рыбоводства, основанного на выпуске личинок рыб и не оказывающего, по его мнению, серьезного влияния на воспроизводство стад в сравнении с естественным нерестом. В связи с этим А. И. Березовский настаивал на необходимости перехода к более интенсивным формам рыбоводства, призванным заменить старые методы разведения.

Заслуживает внимания зарождавшийся в те годы план мелиорации Каспия, предусматривающий улучшение водного баланса моря путем отчленения мелководий, не участвующих в формировании биологических ресурсов. Разработка этого плана была выполнена Нижневолгопроектom и опубликована в первом выпуске его трудов в 1934 г. В этом томе рассматривались проект В. С. Михайловского (1934), предлагавшего отчленить заливы Кайдак и Комсомолец, и П. П. Пушкарского (1934), рекомендовавшего зарегулирование оттока каспийских вод в Кара-Богаз-Гол.

Сокращение площади испарения путем отчленения зон Каспия, не участвующих в биопродукционных процессах, и приведение в соответствие испарения с уменьшением притока пресных вод представляло огромный интерес. Если бы оба проекта были осуществлены, то за 30 последних лет потери на испарение были бы меньше на 400—500 км³, а уровень моря был бы примерно на 1 м выше современного. К сожалению, оба проекта не привлекли должного внимания. Они были рассмотрены с большим опозданием и отклонены, когда оба залива (Кайдак и Комсомолец) прекратили свое существование.

Появились первые признаки снижения поступления в Каспий фосфатов. Величина первичной продукции особенно сильно уменьшилась в мелководной зоне западной части Северного Каспия и значительно меньше — в мелководной, видимо, вследствие меньшего выноса биогенных веществ из этой зоны.

Биомасса зоопланктона существенно не изменилась, но биомасса бентоса снизилась очень резко — с 40 до 5—15 г/м².

Резко сократился ареал и уменьшилась численность и уловы воблы. Однако за весь период маловодья общий улов рыбы уменьшился всего с 6,1 до 3,7 млн. ц, несмотря на сложную перестройку экосистемы в это время. Расширение дельты и образование авандельты благоприятствовало повышению запаса леща, а в конце тридцатых годов значительно увеличились уловы сельди и пузанка.

В 1939—1940 гг. маловодный период закончился, сток Волги значительно увеличился и достиг максимума в 1947 г. (328 км³). Уровень моря начал стабилизироваться. В результате его падения в предшествующий период в 1940 г. отделился залив Кайдак.

Сороковые годы. Падение уровня моря за период 1941—1949 гг. уменьшилось, в среднем за год уровень изменился на 2,4 см.

Несмотря на сокращения объема Северного Каспия и абсолютное увеличение стока Волги и Урала в эти годы, коренных изменений в гидрологическом режиме в восточных районах Каспия не наступило. Первая причина заключалась в увеличении слива опресненных вод в Средний Каспий вдоль берегов Дагестана, вторая — в ухудшившемся водообмене между западной и восточной частями Северного Каспия вследствие уменьшения глубин над отмелями, простирающимися между восточными окраинами дельты и о-вами Кулалы и Морской.

Состояние запасов ценных рыб в Каспии к концу сороковых годов было удовлетворительным, и общий улов рыбы достигал 3,5 млн. ц.

Великая Отечественная война обусловила уменьшение масштаба морских исследований в Каспийском море, менее интенсивно проводились и поисковые работы.

Масштабы исследований были восстановлены только в 1947—1948 гг. Тем не менее общую картину жизни водоема и формирования рыбопродукции в этот период удалось восстановить.

Для периода в целом характерна высокая водность рек, стабилизация уровня моря, площадей и глубин, опреснение восточной части Каспия, высокий сток биогенов, улучшение кормовой базы рыб Северного Каспия, высокая урожайность леща и в какой-то мере воблы, формирование запаса пресноводных рыб в авандельте. Снижение интенсивности промысла обусловило некоторое повышение возраста рыб и восстановление структуры нерестовых популяций леща и воблы. Уловы сельдей, составлявшие в конце тридцатых годов около 1,5 млн. ц, резко уменьшились.

Пятидесятые годы. После 1948 г. водность Волги снова снизилась, а сток Урала испытывал сильные колебания.

Уменьшение стока совпало с сооружением Куйбышевского и Волгоградского водохранилищ. У Куйбышева Волга была перекрыта в 1955 г., а у Волгограда в 1958 г. На заполнение обоих водохранилищ потребовалось около 100 км³, а на заполнение всех водохранилищ потребовалось 160 км³ воды.

С этого времени на водный режим Каспийского моря усилилось воздействие антропогенных факторов. Путь к нерестилищам был закрыт белорыбнице, белуге, большей части стада осетра и проходным сельдям. Резко ухудшились условия размножения проходных рыб в дельте Волги.

Вместе с тем следует подчеркнуть, что зарегулирование стока Волги сказалось на величине рыбопродукции только в 60-х годах, когда появившиеся на свет поколения воблы, леща, судака и других рыб стали объектом промысла.

В результате сочетания природных и антропогенных факторов уровень моря снизился еще на 0,6 м. Процесс обеднения восточной части Северного Каспия продолжался в итоге ухудшившегося водообмена его с западной зоной. Если при уровне моря 26,5 м площадь сечения Северного

Каспия по линии Забурунье — п-ов Мангышлак составляла около 60% площади сечения через Уральскую впадину, принятую за 100, то при уровне моря 28,5 это отношение стало составлять 35 к 100. На перераспределении стока в дельте Волги стало сказываться зарегулирование и сокращение стока в половодье и увеличение в летнюю и зимнюю межень.

Усилилось снижение первичной продукции, однако биомасса зоопланктона не уменьшилась по сравнению с предшествующим периодом.

Биомасса бентоса в Северном Каспии в 50-е годы неуклонно возрастала за счет вселенцев, особенно после 1956 г. В 1958 г. в западной части биомасса бентоса увеличилась до 120 г/м², что в три раза превышало ее величину в 1935 г.

Запасы леща и воблы пополнились в 50-е годы многочисленными поколениями 1951, 1954 и 1955 гг. В год перекрытия Волги у Волгограда отмечено появление высокоурожайных поколений осетра, севрюги и помеси осетра со стерлядью.

В целом 50-е годы характеризовались стабильным стоком Волги, в отдельные годы превышающим средний многолетний, и высокой кормностью. Были отмечены урожайные поколения воблы и леща. Несмотря на это, продукция полупроходных рыб за период 50-х годов значительно снизилась. Причину этого ведущие специалисты Каспийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства В. Г. Андреев и Е. Н. Казанчев (1968) усматривают в нерациональном использовании сырьевой базы.

В начале 50-х годов создается морской промысел кильки. Освоение лова кильки, концентрируемой вокруг подводного источника электрического света, позволило эксплуатировать запасы анчоусовидной кильки в открытом море.

В этот же период было положено начало промышленному разведению осетровых (см. стр. 126) и построены первые нерестово-выростные хозяйства.

В 1956 г. в Астрахани рассматривалась схема Б. А. Аполлова о разделении Каспийского моря на Северо-Каспийское водохранилище и Средний и Южный Каспий. В проекте предусматривалось сооружение дамбы, начинающейся на западном берегу Каспия, несколько севернее Кизлярского залива, и направленной к п-ову Мангышлак, протяженностью свыше 400 км.

В результате подробного обсуждения схемы она была отклонена как не отражающая интересов рыбного хозяйства, так как дамба отделила бы зону воспроизводства и обитания молоди осетровых от их пастбищ в Среднем и Южном Каспии.

Во второй половине 50-х годов разрабатывался проект Нижневолжской ГЭС, у с. Енотаевки. При сооружении этого гидроузла осетровые потеряли бы всякую возможность естественного размножения. Государственная экспертная комиссия Госплана СССР в декабре 1960 г., учитывая интересы рыбного хозяйства, отклонила строительство этого гидроузла, оставив нижнее течение Волги, ниже Волгограда, в неизменном состоянии.

Жизнь показала абсолютную правильность этого решения. Тогда же было принято решение о создании водodelителя в дельте Волги в целях лучшего воспроизводства полупроходных рыб.

В шестидесятых годах сток Волги увеличился, однако возросли потери воды на испарение в результате образования дополнительной площади зеркала водохранилищ до 8—10 км² в год. Начался значительный водоразбор в реках Кавказского побережья (Кура, Терек, Сулак). Таким образом, дефицит приходной составляющей водного баланса моря оказался весьма существенным (более 30 км³ в год).

Уровень моря продолжает оставаться низким. В восточной части Се-

верного Каспия образовались большие мелководья с глубинами менее 1 м. Возникла значительная зона, подверженная сточно-нагонным явлениям. В районе мелководий создались очаги высокой солености. Уменьшился сток через восточные рукава дельты.

Зарегулирование привело к перераспределению стока Волги, в частности к уменьшению половодий, зимой же сток существенно повысился. При ограничении стока в весенне-летний период уменьшился сток воды по Бузану и в восточных рукавах дельты. В западной части дельты, в Бахтемире, расход воды уменьшился в значительно меньшей степени. В результате большая часть вод Волги по Бахтемиру и далее по Морскому судоходному каналу стала выноситься из Северного Каспия и, не оказывая положительного влияния на формирование кормовой базы в районе мелководий, поступать в Средней Каспий.

Неравномерность использования стока в течение суток и дней недели, а также зимние сработки привели к резким колебаниям уровня в реке, вплоть до дельты, и изменениям скоростей течений. Создались весьма сложные условия зимовки рыб в реке, особенно осетровых.

Концентрация биогенных элементов, значительно уменьшившаяся в начале 50-х годов, продолжает оставаться весьма низкой. Существенно снизились биомассы фитопланктона и зоопланктона в море. Биомасса бентоса в Северном Каспии, повысившаяся в 50-х годах, с 1962 г. начала снижаться, причем в его восточной части уменьшение бентоса оказалось ощутимым ввиду большего осолонения и меньшего влияния волжских вод. К 1968 г. общая биомасса бентоса в море уменьшилась в два раза по сравнению с 1961 г.

С 1959 г. в дельте Волги проводят попуски воды для сельского и рыбного хозяйств. При разработке режима попусков требования рыбного хозяйства сводились к тому, чтобы в верхней части дельты в 75% лет расход воды достигал 20—25 тыс м³ в течение 40 суток, что составляет в сумме 136 км³. В маловодные годы продолжительность такого расхода воды должна была снизиться до 30 суток, а общий объем попуска определялся в 129 км³. Принятые объемы попуска были позже изменены до 95—105 км³, но и этот объем попуска не всегда соблюдался (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Сток, половодье Волги и рыбохозяйственные попуски, проводимые после зарегулирования стока

Показатель	Средняя за 1944—1955 гг.	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Годовой сток, км ³	256	199	229	243	262	216	223	294	181	222	221	280	241	216	190
Объем воды во время половодья, поступившей в водохранилище, км ³	144	141	163	147	159	144	161	210	114	161	144	192	100	92	83
Объем попусков, км ³	—	94	119	95	116	78	100	158	67	105	85	135	98	94	75
Отношение объема попуска к объему воды в половодье, %	—	67	73	65	73	55	63	75	57	70	60	71	98	102	90

Продолжительность половодья в средней зоне дельты, составлявшая до зарегулирования более 80 дней, в период попусков только один раз

превысила эту величину; в остальные годы она была значительно ниже, а два года снижалась даже до 32—33 дней.

За период с 1959 по 1970 г. урожайных поколений леща не было. У воблы их было только два (в 1966 и 1968 гг.), однако они не оказали значительного влияния на рыбопродукцию Северного Каспия.

Вместе с тем следует отметить, что, несмотря на недостаточный объем попусков, они все же обеспечивали обводнение Волго-Ахтубинской поймы и центральной части дельты и способствовали поддержанию естественного размножения полупроходных рыб.

Кроме того, опыт проведения попусков подтвердил перспективность регулирования половодий, которое станет возможным после ввода в действие водodelителя, сооружаемого в вершине дельты.

Стало очевидным одновременно, что объем попуска в размере 100—110 км³ для рыбного хозяйства не является оптимальным.

Отрицательная роль зарегулированного стока была бы, по-видимому, значительно меньшей при условии одновременного создания необходимого количества рыбоводных заводов, нерестово-вырастных хозяйств и водodelителя в дельте Волги.

За период с 1959 по 1970 г. уловы бентосоядных рыб уменьшились в 2 раза в итоге резкого снижения уловов воблы с 1959 по 1970 г. в 5 раз, леща — в 1,5 и сазана в 2 раза. Уловы всех групп сельдей упали до ничтожной величины. Рекомендации науки позволили предотвратить зарегулирование нижнего участка Волги. В результате и ниже течения протяженностью около 600 км осталось в свободном состоянии.

Построенный в Волгоградском гидроузле рыбоход обеспечил проникновение осетровых в Волгоградское водохранилище, однако новый гидрологический режим (небольшие скорости течения и заиления грунтов) оказался непригодным для их размножения.

Для сохранения запаса осетровых были построены рыбоводные заводы общей производительностью 50 млн. штук жизнестойкой молоди. М. А. Летичевскому удалось разработать биотехнику промышленного разведения белорыбицы (1963). Для воспроизводства леща, судака, сазана были созданы нерестово-вырастные хозяйства, эффективность которых, по мнению специалистов, превышает естественное размножение с единицы площади в 10 раз.

При решении вопроса о постройке водodelителя специалисты исходили из большей полноценности половины хорошо обводняемой дельты, чем всей, обводняемой плохо.

Первоначально смысл создания водodelителя заключался только в обеспечении условий воспроизводства полупроходных рыб. В дальнейшем некоторые ученые (Л. Г. Виноградов, 1959а, б, 1963; Виноградов, Яблонская, 1955; Федосов, 1963) пришли к выводу, что водodelитель окажет и положительное влияние на опреснение восточной части Северного Каспия.

Изменение гидрологического режима Каспийского моря по всем его элементам (величина речного стока и его распределение в пространстве и во времени) были последствием взаимодействия природных условий и антропогенных факторов. Общий объем Каспия уменьшился за период последних 40 лет на 1000 км³, что составляет 4 годовых стока Волги. Общее снижение уровня моря равно 2,5 м. Площадь всего моря уменьшилась на 30—35 тыс. км², т. е. примерно на 8%. Эта потеря почти полностью относится к Северному Каспию (придельтовое пространство и юго-восточный угол Северного Каспия, в том числе заливы Кайдак и Комсомолец). Изменение уровня привело к обмелению многих районов и снижению их продуктивности вследствие неустойчивого гидрологического режима. Полная потеря площади имела меньшее значение, так как упомянутые заливы в настоящее время непродуктивны.

Около половины годового стока Волги проходит теперь в Средний Каспий по укороченному пути через юго-западную зону Северного Каспия. Вследствие падения уровня моря и особенностей батиметрии Северного Каспия — расположение малых глубин между восточной зоной дельты и п-овом Мангышлак — водообмен западной и восточной частей моря резко ухудшился.

Без вмешательства человека и осуществления системы мероприятий уровень Каспийского моря будет снижаться. Темпы этого процесса будут зависеть от общего влагооборота в его бассейне и объемов водозабора, в первую очередь для целей ирригации.