

**ИЗМЕНЕНИЯ БИОПРОДУКЦИИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ
ЗА 1910—1970 ГГ.**

Современные условия жизни Каспийского моря в итоге взаимодействия природных и антропогенных факторов вышли далеко за пределы оптимума для растительного и животного мира, населяющего его бассейн. Вместе с тем следует подчеркнуть, что нормы адаптаций нарушены только по отношению к группе проходных рыб, для которых плотины явились не только препятствием при миграциях к местам нереста, но и привели к резким изменениям условий размножения в районах их прежних нерестилищ. Это прежде всего касается белорыбицы, белуги и в значительной мере — русского осетра. Построенные рыбоходы решили проблему пропуска этих рыб в верхний бьеф гидроузлов, но малые скорости течений и заиливание грунтов привели к потере их нерестилищ.

Черноспинка и волжская сельдь проходят по рыбоходу в Волгоградское и Саратовское водохранилища, но, к сожалению, мы не знаем, возможен ли их эффективный нерест в новых условиях. Проверить это сейчас при исключительно небольших нерестовых популяциях проходных сельдей мы не имеем возможности.

Промышленное разведение осетровых в сочетании с естественным размножением в нижнем течении Волги и Урала, как мы отмечали выше, обеспечивают их воспроизводство в желаемых масштабах.

Таким образом, непреодолимых изменений условий существования экосистем в Каспии, по нашему мнению, не произошло. Речь должна идти о том, каким путем улучшить создавшиеся условия.

**Водный сток,
взвешенные вещества и биогенные элементы**

Сток Волги имеет решающее значение в жизни Северного Каспия. От него зависит уровень и площадь моря, соленость вод и распределение солоноватых вод на акватории мелководий (рис. 51а). Сток Волги обеспечивает условия размножения всех полупроходных рыб и расселения их молоди в море, кормовую базу, рост, возраст наступления половой зрелости, воспроизводительную способность и в конечном счете темпы естественной смертности.

В перечисленных явлениях существовала показанная выше системность. Уменьшение стока Волги всегда вызывало ухудшение условий существования проходных рыб и снижение их продукции.

Вторым системным началом жизни Северного Каспия, связанным со стоком, были приносимые волжскими водами органогенные вещества. Принос взвешенных веществ минеральных и органических и биогенных солей в Северный Каспий зависел от притока волжских вод, однако рассмотренные данные не позволяют утверждать, что принос растворенных биогенных солей, и прежде всего фосфатов, определялся только условиями половодья. Мы уже обращали внимание на то, что между величиной стока и концентрациями взвешенных веществ и биогенных солей для ряда лет существует обратная зависимость. Серьезного внимания заслуживает и тот факт, что снижение концентраций взвешенных веществ и минерального фосфора произошло в период многоводных лет (1946—1948) (рис. 51б).

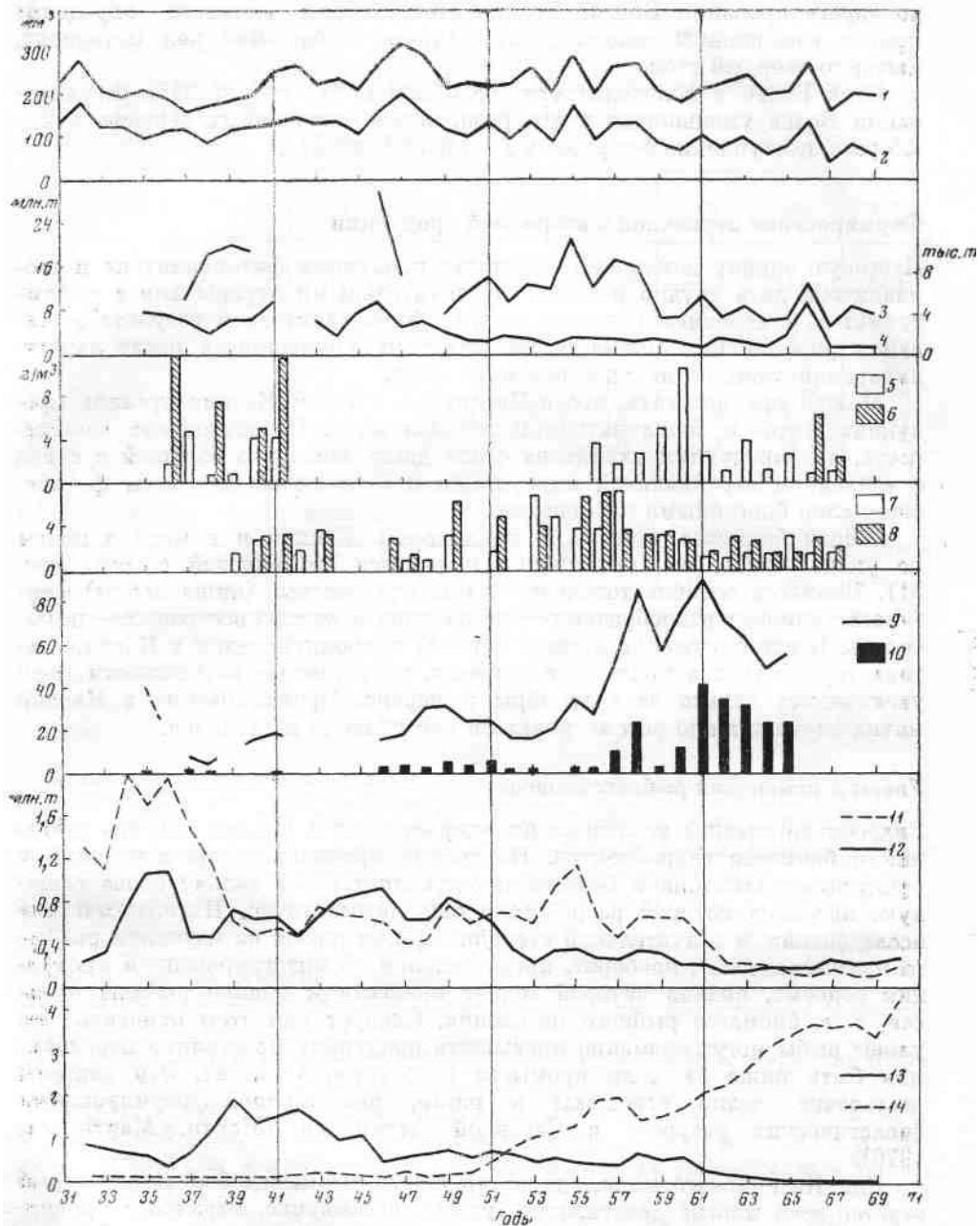


Рис. 51. Элементы гидробиологического режима Каспийского моря

1 — годовой сток Волги, км³ у Волгограда; 2 — сток Волги в половодье, км³ у Волгограда; 3 — твердый сток Волги, млн. т у с. В. Лебяжье; 4 — сток фосфатов у с. В. Лебяжье, тыс. т; биомасса фитопланктона г/м³ в Северном Каспии: 5 — весной, 6 — летом; биомасса зоопланктона, г/м³ в Северном Каспии: 7 — июнь, 8 — август, 9 — биомасса бентоса, г/м³ в Северном Каспии; 10 — биомасса митилястера; 11 — уловы воблы, млн. т; 12 — уловы леща, млн. т; 13 — уловы сельди, млн. т; 14 — уловы килек, млн. т.

Возникает вопрос, существует ли системность в геофизических процессах, определяющих сток Волги, и геохимических явлений водосборной площади Волги, формирующих органический материал стока. Это имеет очень важное значение при оценке потенциальной биопродукции Северного Каспия. Что лимитировало жизнь Северного Каспия в прошлом, еще

до зарегулирования Волги? Только сток, объем которого определял принос взвешенных веществ, или наличие в бассейне рек материала, дающего твердый сток.

Сток Волги в половодье (точнее объем попусков) после зарегулирования Волги уменьшился в два раза, объем взвешенных веществ в 2—2,5 раза, поступление фосфатов в 2—3 раза (рис. 51).

Формирование первичной и вторичной продукции

Итоговую оценку изменений величины продукции фитопланктона и зоопланктона дать трудно в связи со значительными перерывами в наблюдениях и изменением видового состава фитопланктона в результате вселения ризосолени. Биомасса зоопланктона уменьшилась после зарегулирования стока не меньше чем в два раза.

Можно предполагать, что в Среднем и Южном Каспии уровень продукции фито- и зоопланктона изменился мало. Не исключена возможность, что продукция планктона стала даже несколько большей в связи с усилением вертикальной циркуляции и лучшим обогащением фотического слоя биогенными элементами.

Общая биомасса бентоса и в Северном Каспии и в море в целом не уменьшилась, но существенно изменился его видовой состав (рис. 51). Биомасса солоноватоводного комплекса бентоса (пицца воблы) снизилась, биомасса ракообразных — пицца леща и молоди осетровых — повысилась. В итоге вселения абры и нерейса и проникновения в Каспий митилястера биомасса моллюсков возросла, но кормовые возможности моря увеличились только за счет абры и нерейса. Проникновение в Каспий митилястера должно рассматриваться как явление негативное.

Уловы и изменения рыбных запасов

Гидробиологические исследования водоема дают в первую очередь сведения о биомассе гидробионтов. Получение правильных представлений о продукции планктона и бентоса представляет собой задачу более сложную, методика которой разработана еще недостаточно. Ихтиологические исследования, в значительной степени базирующиеся на изучении рыбного промысла, дают, наоборот, представления об интегрированной продукции водоема, анализ которой может привести к оценке рыбных запасов, т. е. биомассе рыбного населения. Следует при этом отметить, что уловы рыбы могут временно превышать продукцию (состояние перелова) или быть ниже ее, если промысел недостаточно развит. Эти вопросы достаточно полно освещены в книге, посвященной формированию биологических ресурсов в Северной Атлантике (Марти, Мартинсен, 1970).

Для Каспийского моря, где интенсивный промысел большинства рыб ведется уже многие десятилетия, уловы, несомненно, отражают продукцию водоема, а при анализе данных о составе улова можно подойти и к оценке запасов.

В табл. 22 приводятся сведения по уловам главных рыб Каспийского моря за последние 60 лет. Эти данные дают представление об изменении рыбной продукции Северного Каспия и моря в целом на единицу площади. Мы сочли правильным уловы рыб, формирующихся за счет первой трофической системы, дать из расчета на акваторию Северного Каспия, которая в 1970 г. составляла около 115 тыс. км² и сократилась в последние годы до 80 тыс. км². Уловы сельдей и килек, продукция которых формируется за счет второй экосистемы, даются нами из расчета на площадь всего моря, которая в 1932 г. достигала 400 тыс. км² и в настоящее время уменьшилась до 366 тыс. км². Уловы осетровых, продукция которых создается на базе обеих экосистем, но в преде-

ТАБЛИЦА 22

Изменения улова рыб (в ц/км²) на единицу площади Каспийского моря и его районов за 1910—1970 гг.

Полупроходные рыбы, Северный Каспий

Улов	1910	1932	1940	1948	1958	1965	1970
Общий	31,0	28,0	21,0	28,0	22,0	11,0	10,0
в том числе:							
вобла	23,0	12,0	5,8	5,0	8,0	2,0	1,5
лещ	1,6	2,0	7,0	7,3	4,3	2,0	2,8
сазан	2,0	3,0	1,7	3,6	1,4	0,5	0,6
судак	1,8	5,0	4,0	6,5	2,6	0,8	0,5
мелкий частик	2,0	4,6	2,0	3,5	3,7	3,0	2,6

Сельди и кильки на всю площадь моря

Улов	1914	1939	1940	1948	1955	1965	1970
Общий	7,6	4,9	3,8	1,8	5,2	9,3	11,3
в том числе:							
сельди	7,6	4,7	3,6	1,6	1,2	0,1	0,1
кильки *	—	0,2	0,2	0,2	4,0	9,2	11,2

Улов	1910	1932	1940	1948	1958	1965	1970
Осетровые на площадь моря глубиной менее 50 м	1,3	0,8	0,4	0,5	0,5	0,8	0,9

* В 1973 г. улов кильки составил около 5,5 ц/км².

лах мелководий и шельфа моря, даются для акватории моря глубиной менее 50 м.

Уловы полупроходных рыб за рассматриваемый период уменьшились в целом в 3 раза, по вобле в 15 раз, по судаку почти в 4 раза, по сазану около 3 раз. Уловы леща и мелкого частика не уменьшились. Уловы всех сельдей на 1 км² моря составляли в 1915—1918 гг. 7,6 ц, в данное время сельди практически потеряли промысловое значение. Принимая во внимание, что среди них были хищные виды (кесслеровская и бражниковская сельди), сельди со смешанным питанием (волжская и большеглазый пузанок) и планктонные формы (каспийский пузанок), общая продукция сельдей на трофическом уровне рыб — потребителей планктона при годовом улове их 2 млн. ц достигала по крайней мере 12—13 млн. ц, т. е. 25—30 ц/км², сейчас рыбопродукция второй экосистемы составляет около 11 ц/км² т. е. в два с половиной — три раза меньше.

Продукция всех видов осетровых в конце XIX — начале XX в. достигала 2,0—2,5 ц/км². Минимальный улов осетровых отмечался в конце 30-х годов — 0,4 ц/км². В настоящее время улов повысился до 0,9 ц/км², а с учетом роста уловов Ирана и потребительского лова продукция осетровых превышает 1 ц/км², составляя почти половину улова, ожидаемого при завершении всех мероприятий по созданию в бассейне осетрового хозяйства.

Здесь же следует еще раз упомянуть об асинхронности максимальной рыбопродукции первой и второй экосистем. Для полупроходных рыб и прежде всего воблы характерно повышение продукции в годы среднего и большого стока. Увеличение уловов сельдей всегда наблюдалось после уменьшения притока Волги и снижения уровня моря. Особенно значительными уловы воблы были после многолетних периодов 1904—

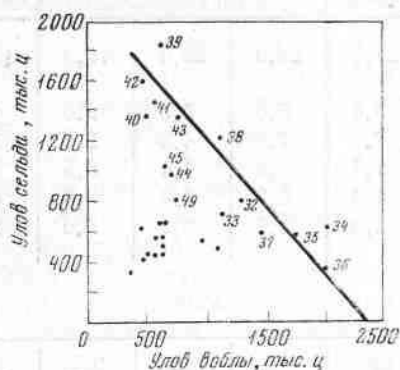


Рис. 52. Связь уловов воблы и сельдей в Каспийском море

Цифры у точек — годы уловов

1909, 1926—1930, 1941—1948 гг. Уловы сельди в нашем столетии резко повышались после малого стока 1909, 1910, 1920 и 1921 гг., а также в конце 30-х годов (рис. 52).

В 50—60-х годах при резком уменьшении запасов и воблы и сельди эта связь исчезла.

Кормовая обеспеченность рыб

Изучая питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря в 30-х годах, А. А. Шорыгин (1952) отмечал чрезвычайно напряженную обеспеченность рыб кормовой базой. Летом 1935 г. в период интенсивного жора количество наиболее важных пищевых организмов рыб снизилось весьма сильно и осенью не достигло исходного уровня. Однако А. А. Шорыгин справедливо указал на то, что условия 1935 г. были весьма своеобразными. Этому году предшествовал длительный период, в течение которого запасы всех основных потребителей бентоса были высокими (высокоурожайные поколения воблы — 1929, 1930, 1931 и 1934 гг., многочисленны поколения леща — 1928, 1929, 1930 и 1935 гг.). Кормовые же ресурсы с 1933 г. в результате уменьшения стока Волги быстро снижались. А. А. Шорыгин делает вывод, что напряженное положение с кормами в 1935 г. могло быть и не характерным для «среднего положения», наблюдавшегося в течение более длительного времени.

Соотношение F/V для этого периода по сравнению с последующими годами было самым благоприятным. В 1935 г. оно было в 2—3 раза, ниже, чем в 50-х и 60-х годах, что, как мы отмечали выше, должно быть объяснено небольшими запасами воблы и леща в сравнении с имеющейся кормовой базой. М. В. Желтенкова (1973) в 1934—1939 гг. определяет коэффициент F/V для бентофагов равным 1/17. В 1962 г. F/V снизился до 1/42, т. е. в 2,5 раза.

Напряженность в пищевых взаимоотношениях рыб Северного Каспия, создававшаяся в 30-х годах, должна быть признана в какой-то мере экстремной, но в то же время чрезвычайно выгодной с точки зрения использования кормов и получения рыбной продукции. Кормовая база была относительно запасов рыб небольшой и использовалась очень интенсивно. Именно такое положение для любого водоема должно быть признано наиболее выгодным.

Вообще же внутри- и межвидовые взаимоотношения у рыб Каспийского моря должны быть признаны ненапряженными.

Внутривидовые отношения ослаблены вследствие изменения состава пищевых организмов в онтогенезе рыб и расширения с возрастом районов пагула. Межвидовые отношения снижены в результате различных пищевых спектров у рыб, близких в систематическом отношении. Расхождение пищевых спектров характерно для осетровых — белуги, осетра и севрюги, для карповых — воблы и леща. Столь же разнообразным было питание каспийских сельдей, среди которых были типичные хищники, виды со смешанным питанием и планктофаги. При этом, видимо, сельди-планктофаги не были в конкурентных отношениях с кильками, которые также имели и имеют сейчас свои специфические трофические ниши. Видимо причины этой большой «пригнанности» трофических систем следует искать в сложном формировании продуцирующих экосистем из многих фаун, вошедших в биогеоценоз Каспия.

Поэтому представления Р. А. Маиляна (1972) о том, что Каспий должен быть осетрово-килевным водоемом, скорее исходит из сложившихся видов рыболовства, чем из серьезного научного анализа трофических систем Каспийского моря.

А. А. Шорыгин (1952) указывал на необходимость сознательного и планомерного воздействия человека на состав ихтиофауны и кормовой базы Каспийского моря в направлении превращения его в осетровый бассейн. Он указывал, что судьба всех остальных рыб должна быть решена на основании того, необходимы ли они как пищевые объекты для осетровых и не являются ли они в случае промысловой ценности опасными конкурентами, которые могут ограничить количественное распространение основных объектов. А. А. Шорыгин правильно поставил задачу перед будущими исследователями, но он не считал ее решенной.

Нам представляется, что решение этого очень важного и сложного вопроса потребует не только углубления исследований трофических систем. Он должен будет решаться в зависимости от конкретных складывающихся в водоеме ситуаций. Увеличить запасы осетровых до уровня кормовой базы можно в течение 10—15 лет. За это время целесообразно использовать будущие корма молоди осетровых для формирования продукции леща и судака. Можно предполагать, что некоторое количество корма для полупроходных рыб останется и при максимальном увеличении запаса осетровых. С решением этих вопросов не следует торопиться.

Смещение пастбищ и миграционных путей рыб в западную часть Северного Каспия

Важным фактором снижения рыбопродуктивности Северного Каспия явилось смещение продуктивных зон и всего комплекса биопродукционного процесса к западу.

В дельте Волги распределение воды обусловлено величиной стока и ее расходом в вершине дельты. Чем больше воды подходило к дельте, тем больше ее проникало в Бузан и его систему. Уменьшение расхода воды в половодье в результате зарегулирования стока и уменьшения объема полых вод оказывает обратный эффект.

В 1922—1938 гг. через восточные рукава дельты проходило около 60% всего стока, через западные — 40%. В 1959—1966 гг. сток через восточную часть дельты уменьшился до 43%, а через западную — возрос до 56% (Москаленко, 1971).

Маловодье, наблюдавшееся в 30-х годах, привело к угасанию восточных рукавов, большому выносу биогенных элементов на запад и осолонению восточной части. Важным элементом в этой цепи факторов было удлинение и углубление Волго-Каспийского судоходного канала, по кото-

рому значительная часть волжских вод выходит к самому краю мелководий и устремляется к югу уже в бассейн Среднего Каспия.

В связи с увеличением стока через западные рукава дельты увеличился скат молоди полупроходных рыб и осетровых вдоль западного побережья Северного Каспия, по направлению к Дагестану.

В прошлом через восточную часть Северного Каспия проходили миграционные пути сельдей и осетровых. По К. А. Киселевичу (1926), косяки рыб поднимались к берегам Мангышлака и о-ву Кулалы, направлялись далее на восток к Прорве, Жилой Косе, Ракуше. Затем косяки поворачивали на север и запад к восточной части дельты Волги и большому заливу Синее морцо, издавна славившемуся обилием рыбы.

В Уральской бороздине зимовала белуга (Бабушкин, 1964). Вобла из этого района выходила к Жилой косе, следуя далее вдоль северо-восточных берегов Каспия.

Менее важным К. А. Киселевич считал миграционный путь сельдей и осетровых от о-ва Чечень к западным рукавам дельты.

Изменения, происшедшие в водном режиме Северного Каспия в результате уменьшения и зарегулирования стока Волги, снижения уровня моря и смещения всей системы биопродукционных процессов в западном направлении, в наибольшей степени сказались на северо-восточной части моря, именуемой ранее Урало-Каспийским рыбопромысловым районом. Этому способствовали мелководность района, уменьшение притока волжских вод через восточные рукава дельты, наличие подводных возвышенностей между восточным краем дельты Волги и п-вом Мангышлак.

До снижения уровня моря и зарегулирования стока Волго-Каспийский и Урало-Каспийский районы представляли единый биологический и промысловый район, сильно опресненный, с богатым солоноватоводным комплексом бентоса. Эта зона Северного Каспия представляла богатые кормовые поля воблы, леща, судака, молодых осетровых. Здесь формировалась значительная часть запаса тюленя. Исследования А. Г. Караваева (1939), Т. Ф. Дементьевой (1939), Л. С. Бердичевского (1940), М. В. Желтенковой (1939) оставили неопровержимые доказательства высокой рыбопродуктивности Урало-Каспийского района и теснейшей связи его с западными районами Северного Каспия. Кормовые поля воблы и леща располагались непрерывной полосой вдоль Северного Каспия — от Кизлярского залива до устья Эмбы.

Эмба еще в 20-х годах (Киселевич, 1926) имела обширную дельту и впадала в море многими рукавами, которые доходили до Прорвы. В середине и конце прошлого века в Эмбу в значительном количестве заходили белуга, осетр, севрюга, шип и, по-видимому, сельдь и пузанок. У устья Эмбы был развит промысел осетровых. В двадцатых — начале тридцатых годов нашего века здесь ловились только идущие на нерест в Волгу сельдь, пузанок и долгинская сельдь, однако в изобилии водились судак, сазан, вобла (до 1935—1936 гг.). В 1936 г. в связи с осолонением района и снижением уровня моря улов в низовьях Эмбы уменьшился в 7—10 раз по сравнению с 1934—1935 гг. К 1939 г. сток Эмбы уже не достигал моря (Н. Танасийчук, 1948).

Согласно данным «Атласа распределения промысловых рыб» Л. С. Бердичевского, в Уральском районе 1934—1936 гг. держалось 25—35% скоплений воблы, 20—30% судака и 15—20% леща от всех скоплений, наблюдавшихся в те годы в пределах всего Северного Каспия.

	Апрель	Май	Июнь	Август	Сентябрь	Октябрь
Вобла	26	31	24	36	33	33
Лещ	21	30	20	33	35	31
Судак	13	16	14	28	16	20

На жизнь рыб Приуральского района большое влияние оказал резко изменяющийся по годам сток р. Урал, амплитуда колебаний которого за

период с 1913 г. по настоящее время составляла от 2,9 (1937) до 26,9 км³ (1914). В годы большой водности р. Урал — 10—12 км³/год и более — район продолжает давать высокую продукцию, но при стоке менее 5 км³ уже в предустьевом пространстве создаются летальные условия не только для солоноватоводного комплекса бентоса, но и для молодежи полупроходных рыб. Были годы, когда к устью Урала подходили изогалины 10 и даже 12‰.

Несмотря на резкое ухудшение условий, создающихся в море вблизи р. Урал, район не утратил большого промыслового значения. Рыбопродукция р. Урал на единицу стока — 1 км³ продолжает оставаться значительно более высокой, чем рыбопродукция Волги. Мы получаем как бы более высокую «оплату» воды рыбопродукцией. За весь период после начала снижения уровня Каспия (1932—1933 гг.) улов в дельте Волги, включая восточный рукав Волги — Кигач (согласно Справочнику Гуревича и Лопатина, 1962) составил на 1 км³ стока 5,5 тыс. ц всех видов рыб, в том числе 2,6 тыс. ц крупного частика; за эти же годы улов в р. Урале (согласно данным того же справочника) составлял на 1 км³ 12 тыс. ц всех видов рыб, в том числе крупного частика — 5,2 тыс. ц. На единицу объема стока р. Урал дает в 10 раз больше осетровых, чем Волга. При всей приближенности этих оценок высокая рыбопродуктивность Уральского района очевидна, что требует самого серьезного внимания при осуществлении рыбоводных работ и разработке плана большой рыбохозяйственной мелиорации Каспия.

Естественно, что средний уровень солености Северного Каспия определяется стоком Волги, но сток Урала создает на этом фоне зону значительного опреснения, которая жизненно необходима для развития бентоса и существования молодежи полупроходных рыб.

Максимально возможная зона заливания дельты Волги в половодье может достигать 1 млн. га, пойменная зона Урала в районе пос. Тополи достигает 60 тыс. га. Соотношение среднегодовых стоков Урала и Волги составляет 1 к 30, а площадь полей, продуцирующих молодь промысловых рыб, относится как 1 к 15.

Среднегодовой сток р. Урал объемом 8 км³ совершает путь в Средний Каспий протяженностью 400—450 км, а сток Волги, объем которого составляет сейчас около 230 км³, достигает Среднего Каспия через 100—150 км.

Важное значение р. Урал в формировании рыбопродукции отмечалось всеми учеными, которые в той или иной степени обдумывали возможности увеличения рыбных богатств Каспийского моря. Все они, отдавая себе отчет в эффективности Урала, ясно представляли его слабую сторону, заключающуюся в резко колеблющемся стоке. В связи с этим неоднократно возникал вопрос о необходимости увеличить его питание за счет Волги. Эту идею высказывали Л. Г. Винградов, Г. Н. Зайцев, Н. П. и В. С. Танасийчуки, М. В. Федосов, Е. А. Яблонская.

Анализ изменений, происшедших в формировании биологической продукции Северного Каспия, убеждает в том, что вся сущность проблемы повышения продуктивности заключается именно в повышении всех трофических уровней восточной его части, т. е. — решения уральской проблемы, которая не может рассматриваться как локальная хотя бы потому, что акватория восточной части Северного Каспия не меньше западной и там формировалась рыбопродукция, которая впоследствии составляла улов в дельте Волги. Повышение биологической продуктивности Урало-Каспийского района будет оказывать положительное влияние на западные районы Северного Каспия, тогда как при современной гидрологической обстановке биопродукция в западной части Северного Каспия снижается в результате смещения ее в относительно глубоководный Средний Каспий.