

Итак, мы проследили, насколько это было необходимо, за изменениями физико-географических условий Каспийского моря в различных масштабах времени и пространства. Это в дальнейшем существенно облегчит решение нашей главной задачи по оценке изменений окружающей природной среды на структуре «Хвалынская» при проведении на ней изыскательских и геологоразведочных работ. Учитывая достаточно узкие пространственно-временные рамки проведения этих работ, следует предполагать, что из всех рассмотренных нами физико-географических условий наибольшее внимание в дальнейшем следует уделить (так же, как мы это уже сделали) гидрометеорологическим условиям, не только потому, что они играют важную роль в жизни морских биологических сообществ моря, но и потому, что в этих рамках они отличаются наибольшим размахом изменчивости, а следовательно и воздействием на состояние морских экосистем.

## 1.2 Биологические сообщества и ресурсы

Для Каспийского моря характерен широкий диапазон изменчивости условий обитания гидробионтов, сообщества которых также отличаются большим разнообразием. Наличие прочных и устойчивых связей между био- и экотопом указывает на существование отдельных экосистем, каждой из которых соответствует ряд сменяющих друг друга биологических сообществ. При этом изменения видовой структуры могут быть как обратимыми, так и необратимыми. Прочность и устойчивость связей между био- и экотопом - величины, трудно поддающиеся измерению, поэтому иерархия надорганизменных систем Каспийского моря во многом остается неопределенной. Так или иначе, говорить о единстве экосистемы Каспийского моря можно лишь условно, так же, как мы говорим о единой экосистеме Мирового океана или планеты в целом, то есть, как о высшей ступени биологической организации этого замкнутого водоема.

Достаточно давно известно о существовании в Каспийском море двух экосистем. «Первая ограничена Северным Каспием, живет за счет биогенных солей, приносимых стоком рек и в первую очередь Волги. Вторая приурочена к Среднему и Южному Каспию, обеспечивается биогенными элементами, вошедшими в биологический круговорот, и находящимися в глубинных слоях моря. Подъем их в продуцирующий слой происходит в результате вертикального перемешивания водных масс» (Биологическая продуктивность, 1974, стр.18).

В вышедшей недавно книге (Иванов, Сокольский, 2000) указывается на относительную самостоятельность экосистем трех частей моря (Северного, Среднего и Южного Каспия). При этом «Северному Каспию присущ гетеротрофный тип метаболизма, т.е. рыбопродуктивность здесь создается не только за счет первичной продукции фитопланктона, но в значительной мере за счет готового органического вещества, которое через бактериопланктон и его продукцию включается в биологический круговорот. Средний Каспий представляет собой систему со смешанным типом метаболизма. Здесь и фитопланктон, и готовое органическое вещество совместно участвуют в создании рыбопродуктивности. Для Южного Каспия характерен автотрофный тип метаболизма. В его экосистеме главенствующую роль в создании рыбопродуктивности играет первичная продукция фитопланктона (там же стр. 141, см. также Таблицу 1.2.1).

Нельзя здесь не вспомнить и о том, что еще в конце тридцатых годов в глубоководных районах Каспийского моря были выделены (по распределению зоопланктона) три области - халистатическая, кругового течения и прибрежная, с характерным для каждой из них планктонным сообществом (Каспийское море, 1985). В халистатической области преобладал стеногалинный лимнокалянус, в зоне кругового течения - стеногалинная эвритемора и эвригалинный галициклопс, в прибрежных районах - эвригалинная калянипеда. В настоящее время в связи с изменением гидрологических усло-

вий (опреснением и потеплением) биомасса зоопланктона во всех частях Каспийского моря формируется в основном за счет эвритеморы и акарции (Научные основы, 1998) - вселенца, появившегося на Каспии в начале восьмидесятых годов (Касымов, 1987).

Таблица 1.2.1

Классификация различных частей Каспийского моря по типу метаболизма  
(Иванов, Сокольский, 2000)

Район моря	Механизм создания рыбопродукции
Северный Каспий	готовое органическое вещество - бактериопланктон - зоопланктон - бентос - рыба
Средний Каспий	минеральные соли - фитопланктон - готовое органическое вещество - зоопланктон - бентос - рыба
Южный Каспий	минеральные соли - фитопланктон - зоопланктон - бентос - рыба

В работе (Каспийское море, 1985) указывается, что трофическая структура каспийского зоопланктона еще плохо изучена и требует дальнейшего уточнения. Однако, по предварительным данным, «в глубоководных районах преобладают фитофаги, в зоне кругового течения увеличивается роль хищников, а на мелководьях наряду с фитофагами и хищниками появляются также детритофаги» (там же, стр. 93). Отличие указанных районов друг от друга по механизму формирования продукции в одном из наиболее важных звеньев трофической цепи, если оно получит фактическое обоснование, также позволит отнести их к самостоятельным экосистемам Каспийского моря.

В фито- и зоопланктоне, а также зообентосе мелководного Северного Каспия различными исследователями выделяется как минимум четыре экологические группы, это - пресноводные, пресноводно-солонатоводные (или слабосолонатоводные), солонатоводные и, собственно морские, как правило, эвригалинные виды (Изменение биологических комплексов, 1965; Каспийское море, 1985; Гидрометеорология и гидрохимия морей, т.6, вып.2, 1996). При этом границы распространения экологических групп продуцентов, редуцентов и консументов во многом совпадают, что является основой для биологического районирования Северного Каспия, выделения в нем зоны транзита речных вод (предустьевое пространство), свала глубин, западного и восточного глубоководных районов, восточного мелководья, различающихся между собой по гидробиологическому режиму (Биологическая продуктивность, 1974). Можно предполагать, что существование биологических комплексов в Северном Каспии обусловлено не только их привязкой к определенной солености, но и присущим каждому из них индивидуальным типом метаболизма. Если это так, то эти комплексы также можно считать самостоятельными экосистемами.

Итак, при желании на Каспии можно найти не менее десятка экосистем, различающихся между собой по своей структурно-функциональной организации. Их изучение (на первых шагах это может быть просто описание) открывает новые возможности для синтеза громадного количества накопленных гидробиологических данных и пути для реализации нового подхода (Научные основы, 1998; Иванов, Сокольский, 2000) к оценке рыбопродуктивности и самоочищающей способности Каспия по вкладу, который вносит в них каждая из каспийских экосистем. По нашему мнению именно этот подход, а не муссируемый политиками принцип единства экосистемы Каспийского моря, может стать научной основой районирования и распределения квот на добычу рыбы

и лимитов на другие виды природопользования между прикаспийскими государствами и хозяйствующими субъектами.

Основным препятствием тому является слабая изученность механизмов функционирования каспийских экосистем. Скучные сведения имеются лишь о двух экосистемах, занимающих одну из высших ступеней в экологической иерархии Каспийского моря: северо-каспийской экосистеме, функционирующей по проточно-циклическому типу, и экосистеме каспийской пелагиали, функционирующей по циклическому типу. Во многом остается неясной роль в функционировании каспийских экосистем различного рода «энергетических субсидий», как иногда называют (Маргалеф, 1992) гидрологические механизмы, осуществляющие поставку биогенных солей в зону фотосинтеза (турбулентное перемешивание, апвеллинг, внутренние волны, сопряженные вихри и др.). То же самое можно сказать о соотношении различных форм биогенных элементов, суточных вертикальных миграциях зоопланктона, обмене веществ на границах «вода - атмосфера» и «вода - донные отложения» и о множестве других факторов, значение которых в жизнедеятельности биологических сообществ Каспия пока не оценено.

Не надо думать, что исследования взаимосвязи эко- и биотопа на Каспии вообще не проводились. Наоборот, метод комплексного изучения функционального единства физико-географической среды и живого населения моря изначально был основным в широкомасштабных исследованиях Каспия, начавшихся в 30-х годах (Каспийское море, 1985). Однако, предпринятые в последующем попытки детализации общей картины жизни Каспийского моря, созданной в основном трудами Н.М. Книповича, С.В. Бруевича, Л.А. Зенкевича, привели к тому, что она распалась на множество отдельных фрагментов, соединить которые в единое целое пока никто пытался.

Однако, и эти «фрагменты», характеризующие воздействие условий среды на отдельные структурные элементы биологических сообществ Каспия и вскрывающие закономерности их изменчивости в пространстве и времени, представляют немалую ценность для анализа и оценки экологической ситуации в районе проведения изыскательских и геологоразведочных работ ОАО «ЛУКОЙЛ». В этой связи ниже дана краткая характеристика сезонной и многолетней изменчивости гидробиологических показателей Северного Каспия, основанная на обобщениях результатов многолетних исследований (Изменение биологических комплексов, 1965; Биологическая продуктивность, 1974; Каспийское море, 1985; Каспийское море, 1989; Гидрометеорология и гидрохимия морей, т.6, вып.2, 1996; Научные основы, 1998). Для характеристики гидробиологического режима Северного Каспия в период стабилизации уровня моря (1996-2000 гг.) использовались данные, опубликованные в (Рыбохозяйственные исследования, 1998-2000 гг.).

Размах сезонной изменчивости биомассы фитопланктона в Северном Каспии составляет в среднем  $3-4 \text{ г/м}^3$ , но в отдельные годы может достигать  $8-10 \text{ г/м}^3$ . Зимой биомасса фитопланктона, как правило, не превышает  $0,5-1,0 \text{ г/м}^3$ , только в аномально теплые зимы, когда большая часть акватории свободна ото льда, она может превышать это значение. Относительно высокие титры фитопланктона наблюдаются также в холодные зимы у кромки ледяного покрова.

Весенний биологический сезон в Северном Каспии начинается с момента освобождения моря ото льда, обычно в конце марта. В это время в фитопланктоне появляются холодолюбивые диатомовые водоросли, а его биомасса находится в пределах от 1 до  $4 \text{ г/м}^3$ . С повышением температуры развитие фитопланктона количественно увеличивается и распространяется от берегов в центральную приглубую часть Северного Каспия.

Летом биомасса фитопланктона обычно колеблется в пределах от 3 до  $6 \text{ г/м}^3$ . При понижении солености, обусловленном поступлением полых вод, количество ризосолении в фитопланктоне Северного Каспия снижается, но в августе, когда соленость вновь возрастает, она опять занимает доминирующее положение по биомассе.



Осенью биомасса фитопланктона обычно в полтора-два раза ниже, чем летом, но в отдельные годы (например, в 1958 году) наблюдается прямо противоположная картина. Осенью из фитопланктона Северного Каспия выпадают синезеленые, вновь усиливается развитие диатомовых водорослей.

Изучение сезонной динамики фитопланктона показывает, что лимитирующими факторами развития водорослей и формирования сезонных комплексов являются температура и соленость, а количественное их развитие определяется наличием в воде биогенных элементов.

Размах межгодовой изменчивости биомассы фитопланктона меньше сезонной и составляет в среднем  $0.5-1,0 \text{ г/м}^3$ . Различие в биомассе фитопланктона между отдельными годами может достигать  $4-5 \text{ г/м}^3$ . Известно, что многолетние колебания первичной продукции и, соответственно, количественного развития фитопланктона на Северном Каспии обусловлены в основном изменениями биогенного стока, однако, немаловажную роль играет также динамика видовой структуры фитопланктонного сообщества. Так, в 60-70-е годы биомасса фитопланктона в Северном Каспии, как правило, определялась вегетацией отдельных крупноклеточных видов водорослей: из диатомовых - ризосолений, из зеленых - спирогиры. В 80-90 годы эти водоросли встречались в небольших количествах, составляя 1-25% общей биомассы, против 20-70% в 60-70-е годы. По численности в фитопланктоне в период повышения уровня моря преобладали мелкие колониальные виды синезеленых и зеленых водорослей. Как следствие, средне-многолетняя биомасса в 1986-1994 гг. оказалась ниже, чем в прошлый период (Ардабьева и др., 1995), при этом концентрация фитопланктона в западной половине Северного Каспия продолжала оставаться более высокой, чем в восточной. Колебания биомассы водорослей на западе составляли  $0,4-1,0 \text{ г/м}^3$ , на востоке  $0,09-0,3 \text{ г/м}^3$ .

В период стабилизации уровня моря биомасса фитопланктона Северного Каспия вновь возросла, в июне 1997-1998 гг. она составила в среднем  $2,1 \text{ г/м}^3$  (на западе -  $3,2 \text{ г/м}^3$ , на востоке -  $0,5 \text{ г/м}^3$ ). При этом доминирующее по биомассе положение вновь заняли диатомовые водоросли (на западе - солоноватоводные, - на востоке - морские). Мелким синезеленым водорослям вновь была отведена роль субдоминантов. В июне 1999 года биомасса водорослей в западной части Северного Каспия была невысокой ( $0,4 \text{ г/м}^3$ ), преобладали диатомовые водоросли.

Размах сезонной (от весны к осени) изменчивости биомассы зоопланктона составляет в среднем  $2-3 \text{ мг/м}^3$ , в отдельные годы он может достигать  $4-5 \text{ мг/м}^3$ . Весной, после разрушения ледяного покрова и до начала поступления в море паводковых вод в планктоне доминируют эвригалинные и морские копеподы. Эвригалинные калянипеда, акарция и галициклопс, определяющие биомассу этой группы, зимуют подо льдом и начинают размножаться в апреле. Морские организмы, среди которых весной доминирует копепода эвритемора, глубоко проникают на север с водами из Среднего Каспия, но не образуют значительной биомассы.

В мае с повышением температуры воды в Северном Каспии начинают развиваться пресноводные ветвистоусые рачки и коловратки, достигающие максимальной биомассы летом. Большинство из них фитофаги и их развитие совпадает во времени с вегетированием мелких сине-зеленых и протококковых водорослей, которые дают вспышку в послепаводковый период. Пресноводный комплекс организмов развивается в основном в зоне смешения пресных и морских вод и доминирует по биомассе в летнем планктоне западной части Среднего Каспия. На востоке, в уральском придельтовом распресненном районе, также развиваются пресноводные организмы, но биомасса их значительно ниже.

В октябре доминирующее положение в планктоне опять занимают эвригалинные копеподы, у которых в это время преобладают взрослые формы. Они относительно равномерно распределены в западной и восточной частях Северного Каспия.

Размах межгодовой изменчивости биомассы зоопланктона примерно равен размаху ее сезонных колебаний, то есть составляет в среднем 2-3 мг/м<sup>3</sup>, а разница в средней биомассе зоопланктона между отдельными годами может достигать 4-5 мг/м<sup>3</sup>.

Многолетние изменения биомассы зоопланктона в Северном Каспии обусловлены различными факторами (водным и биогенным стоком, уровнем моря, температурным режимом), при чем в отдельные периоды значение какого-либо из них для развития зоопланктона может становиться решающим или наоборот практически исчезать (Таблица 1.2.2).

В зоопланктоне Северного Каспия в период повышения водности Волги, подъема уровня моря и увеличении его акватории наблюдалась устойчивая тенденция к увеличению числа видов пресноводного комплекса. В первую половину 90-х годов общая биомасса зоопланктона колебалась от 0,250 до 0,48 г/м<sup>3</sup> и в среднем составила 0,32 г/м<sup>3</sup> (Тарасова, 1997). В основном преобладал коловратко-клядоцерный планктон. В целом степень развития зоопланктона в 1986-1994 гг. была в 1,5 раза выше, чем в период падения уровня моря (1973-1977 гг.). Наибольшее количество показателей биомассы и численности зоопланктона отмечались во все годы исследования у западного побережья.

Таблица 1.2.2

Средняя биомасса зоопланктона Северного Каспия в разные периоды  
по (Гидрометеорология и гидрохимия морей, т.6, вып.2, 1996)

Период годы	Сток , км <sup>3</sup>		Изменение уровня, см/год	Биомасса зоопланктона, мг/м <sup>3</sup>			
	Апрель - июнь	Год		Запад		Восток	
				Июнь	Август	Июнь	Август
1942-1948	156	269	1,0	128	253	185	97
1949-1956	130	241	-8,5	543	797	228	270
1957-1970	110	240	1,3	252	302	155	112
1971-1974	98	223	-5,5	283	256	52	98
1975-1977	64	179	-14,3	358	665	75	126
1978-1987	103	268	11,8	850	843	130	147

В период стабилизации уровня моря биомасса зоопланктона в Северном Каспии оказалась выше, чем в первую половину 90-х годов, но ниже, чем во вторую половину 80-х годов. Так, в западной части в июне 1997-1999 гг. она в среднем составила 1,1 г/м<sup>3</sup>. При этом наблюдалось уменьшение видового разнообразия коловратко-клядоцерного комплекса (в основном за счет ветвистоусых рачков), который по-прежнему доминировал по биомассе. Доминирующим видом среди копепод, в основном развивающихся в восточной части Северного Каспия, вместо евритеморы стала акарция.

Сезонные изменения в бентосе Северного Каспия определяются особенностями размножения беспозвоночных, выеданием рыбами и воздействием неблагоприятных факторов внешней среды. Для бентоса Северного Каспия характерно повышение численности и биомассы большинства донных беспозвоночных от апреля к июню вследствие появления нового поколения животных, которые начинают размножаться в мае (Таблица 1.2.3).

Между июнем и августом существенно уменьшается количество тех форм, которые наиболее интенсивно потребляются рыбами (нерис, гаммарида, корофиниды, кузовые, хирономиды, дрейссена). К осени в связи с перемещением рыб-бентофагов с пастбищ Северного Каспия к дельтам рек и в южные районы моря и ослаблением интенсивности выедания наблюдается увеличение биомассы, как главных объектов питания

рыб, так и слабо использованных животных бентоса (дидакна, митилястер, баянус, олигохеты, церастодерма).

Таблица 1.2.3

Сезонные изменения биомассы ( $\text{г/м}^2$ ) и численности беспозвоночных бентоса ( $\text{экз/м}^2$ ) в Северном Каспии в 1976-1977 гг. по (Гидрометеорология и гидрохимия морей, т.6, вып.2, 1996)

Кормовые организмы рыб	Апрель	Июнь	Август	Октябрь
Главные	$\frac{13,9}{4005}$	$\frac{37,6}{7528}$	$\frac{28,0}{5172}$	$\frac{35,4}{4992}$
Второстепенные	$\frac{30,5}{7112}$	$\frac{65,2}{3851}$	$\frac{59,1}{11721}$	$\frac{82,4}{13668}$

Примечание: в числителе - биомасса, в знаменателе - численность.

Что касается многолетних изменений численности и биомассы бентоса, то их характер для различных экологических групп донных беспозвоночных Северного Каспия может существенно отличаться (Рис.1.2.1)

До начала падения уровня Каспийского моря в 1930-х годах соленость вод почти на всей акватории Северного Каспия была благоприятной (менее 9‰) для обитания пресноводной и автохтонной солоноватоводной фауны. Донные беспозвоночные группы прибрежных слабосоленатоводных и солоноватоводных форм составляли в 1935 г. основную массу бентоса.

Быстрое понижение уровня моря, обсыхание больших акваторий Северного Каспия и осолонение его вод вызвали перестройку сообществ донной фауны и обусловили понижение биомассы бентоса. Общая биомасса донных беспозвоночных от 1935 до 1938-1940 гг. уменьшилась в 4 раза, а биомасса солоноватоводных моллюсков - почти в 10 раз.

В дальнейшем (1947-1956гг.) с увеличением водности и понижением солёности вод Северного Каспия происходило восстановление уровня количественного развития солоноватоводных и прибрежных форм. Однако солоноватоводные моллюски (дрейсена, гипанис, дидакна) никогда уже не создавали такой биомассы, как до падения уровня моря.

Для бентоса Северного Каспия при зарегулированном стоке стало характерным преобладание биомассы морских форм, особенно вселенцев, над местными солоноватоводными и пресноводными видами. Это особенно проявилось в период интенсивного понижения уровня моря в середине 1970-х годов, когда, помимо акклиматизантов, значительную биомассу создавали и солёнолюбивые формы автохтонного каспийского комплекса - среднекаспийские виды (родов монодакна, дидакна, дрейсена).

Таким образом, после понижения уровня моря и зарегулирования стока в бентосе Северного Каспия менее интенсивно стали развиваться моллюски солоноватоводного комплекса, это обусловлено как повышением солёности вод Северного Каспия, так и менее интенсивным развитием солоноватоводных форм фитопланктона - пищи моллюсков-фильтраторов.

В период повышения уровня моря (80-е и 90-е годы) донная фауна Северного Каспия претерпела существенные изменения. Несмотря на то, что величина общей биомассы бентоса оказалась примерно на уровне маловодных лет (1973-1977 гг.) и варьировала от 47,8 до 67,5  $\text{г/м}^2$ , в этот период более интенсивно развивались ракооб-

разные (на 40% выше), черви (на 60%), хирономиды (на 65%). Среди червей лидирующее положение занимали олигохеты, среди ракообразных - амфиподы. Общая биомасса моллюсков в оба периода была одного порядка. Доминирующими видами среди моллюсков были средиземноморские вселенцы митилястер и абра. Эти организмы преимущественно развивались в глубинной зоне западного района Северного Каспия, где они составляли иногда до 50% общей биомассы бентоса. В отличие от маловодного периода развитие морских видов моллюсков протекало менее интенсивно, а биомассы солоноватоводных и пресноводных форм моллюсков имели более высокие показатели. Следовательно, в 1986-1995 гг. наблюдалась тенденция количественного роста важных в кормовом отношении организмов бентоса. В распределении общего бентоса между западными и восточными пастбищами приоритет имел западный район, и если в 1973-1977 гг. количественные показатели в развитии донных беспозвоночных на западе были почти в 2 раза выше, то в период повышения уровня моря эта разница увеличилась до четырех раз (Малиновская, 1997).

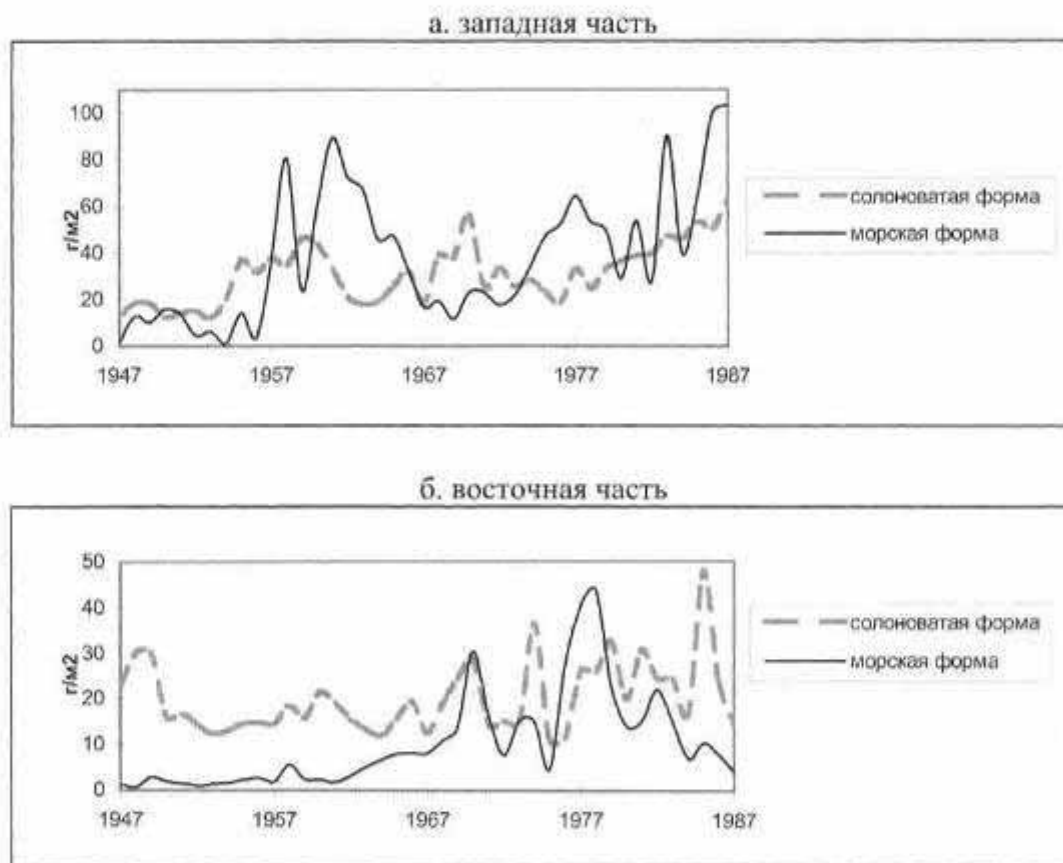


Рис.1.2.1 Динамика биомассы различных форм бентоса в июне в западной и восточной части Северного Каспия

В период стабилизации уровня моря в Северном Каспии было отмечено уменьшение биомассы бентоса. Так, в июне 1998 года в западной части моря она достигла рекордно низких за 10 предшествующих лет показателей ( $13,7 \text{ г/м}^2$ ). Однако в 1999 году биомасса зообентоса вновь увеличилась в западной части в июне она составила  $121,3 \text{ г/м}^2$ , а в июле -  $103,8 \text{ г/м}^2$ . Общим для всех лет этого периода было уменьшение численности ракообразных, обусловленное снижением биомассы кормового фитопланктона.



В целом благодаря тесной зависимости развития гидробионтов от широко варьирующих условий внешней среды, гидробиологический режим и, в частности, трофические условия нагула промысловых рыб в Северном Каспии также имеют неустойчивый характер.

Характеристика динамики запасов и уловов промысловых объектов Каспийского моря является базовой информацией для оценки экологической ситуации в районе проведения изыскательских и геологоразведочных работ ОАО «ЛУКОЙЛ». В последние годы вышло в свет несколько научных трудов, содержащих исчерпывающие сведения по этим вопросам (Каспийское море, 1989; Гидрометеорология и гидрохимия морей, т.6, вып.2, 1996; Научные основы, 1998; Иванов, 2000; Иванов, Сокольский, 2000), поэтому далее мы уделили им немного места, остановившись только на основных объектах промысла, временно или постоянно обитающих на лицензионном участке ОАО «ЛУКОЙЛ» в Северном Каспии (осетровые, сельдь, вобла и лещ). Кильки не попали в этот список потому, что местообитанием апноусовидной кильки, составляющей основу их промысла, является глубоководная часть моря. Для характеристики современного (в период стабилизации уровня моря) состояния биологических ресурсов Каспия мы в основном использовали данные, опубликованные в (Рыбохозяйственные исследования, 1998-2000 гг.).

В целом для двадцатого столетия было характерно прогрессирующее уменьшение запасов и уловов осетровых рыб в Каспийском море (Рис. 1.2.2), сначала оно была обусловлено чрезмерно высокой интенсивностью промысла, в последующем сказалось также негативное воздействие зарегулирования речного стока, лишившего осетровых большей части естественных нерестилищ. Уменьшение объемов морского промысла осетровых (в гражданскую войну и в связи с введением в 1962 году запрета на его проведение) положительно отразилось на их запасах и уловах. Увеличение масштабов нелегального морского промысла осетровых в 90-е годы подорвало их уловы до невиданной ранее величины. Влияние условий нагула на состояние популяции осетровых было зафиксировано только в семидесятые годы, когда наблюдалось понижение темпов их роста.

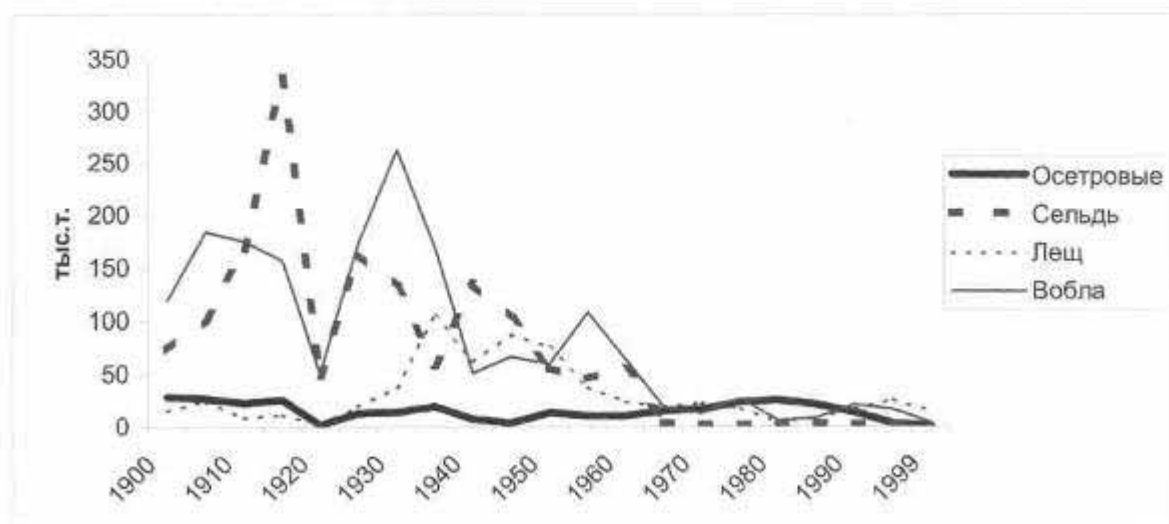


Рис. 1.2.2. Добыча рыбы в Каспийском бассейне (без учета Ирана), тыс.т. (Иванов, 2000)

В 90-е годы наряду с уменьшением запасов и уловов осетровых изменилось также их пространственное распределение в Каспийском море. Ранее в зимний период основ-



ные их скопления (до 30-40 экз./трал) наблюдались у Западного побережья Среднего Каспия и у Восточного побережья Южного Каспия. Летом осетровые активно осваивали пастбища Северного Каспия, при этом осетр в основном концентрировался в его западной части, а ареал севрюги и белуги широко простирался с запада на восток, ограничиваясь с севера изобатами 3-5 метров, а с юга - изобатами 5-10 метров. Летом осетровые появлялись также у Восточного побережья Среднего Каспия и у Западного побережья Южного Каспия. В 1999 году резко уменьшилась численность осетровых у Западного побережья Среднего Каспия в летний сезон, возможно, за счет их перераспределения в Северный и Южный Каспий, где наблюдалось увеличение численности рыб (Рис 1.2.3), особенно заметное в восточной части Северного Каспия. В качестве причин пространственного перераспределения осетровых указывается на нелегальный промысел осетровых у берегов Калмыкии, Дагестана и Азербайджана, расширение в этих районах зоны распространения гипоксии, которой осетровые избегают при снижении степени насыщения придонных вод кислородом до 30% и менее, а также на улучшение условий нагула в восточной части Северного Каспия.

В течение двадцатого столетия происходило также уменьшение запасов и уловов каспийских сельдей, до революции являвшихся основным объектом рыбного промысла на Каспии (Рис. 1.2.2). До введения запрета на морской промысел уловы сельдей не опускались ниже 50 тыс. тонн, из морских сельдей в основном добывался каспийский пузанок, а из проходных - волжская сельдь. При этом в отдельные периоды (1908-1918, 1924-1928, 1938-1942 гг.) уловы сельдей стабильно превышали 100 тыс. тонн, иногда достигая 300 тыс. тонн. После запрета морского промысла и снижения численности волжской сельди, обусловленного зарегулированием волжского стока основным объектом добычи стала проходная сельдь черноспинка, улов которой в 1999 году составил 4,3 тыс. тонн. Ихтиомасса морских сельдей (долгинской, каспийского и большеглазого пузанка) в настоящее время (1998-1999 гг.) оценивается в 550-560 тыс. тонн, промзапас в 350-370 тыс. тонн. Их улов, при отыскании способов и орудий промысла, исключаящих прилов осетровых, может составить 35-40 тыс. тонн.

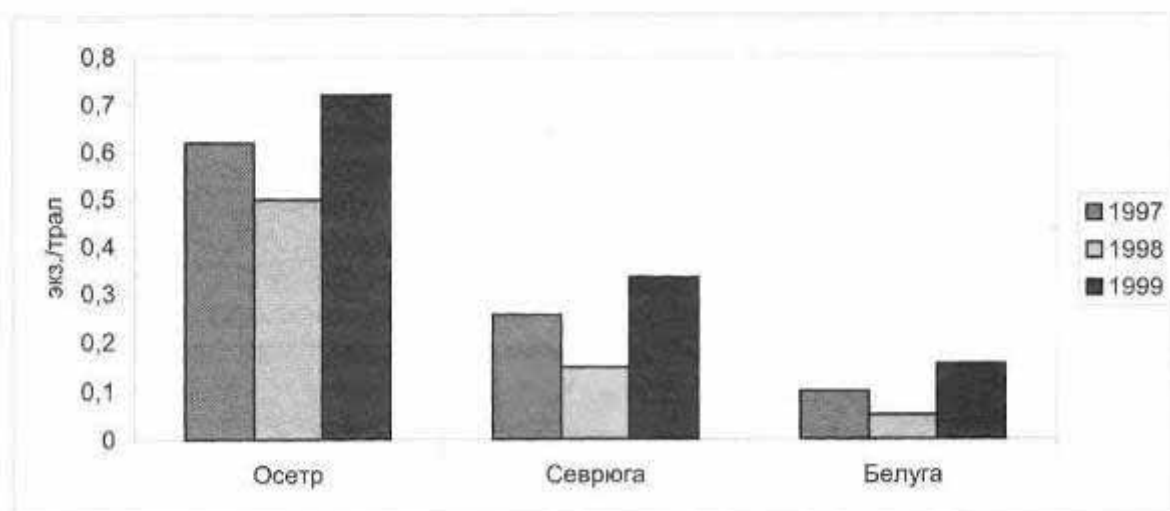


Рис. 1.2.3. Относительная численность (экз./трал) осетровых в северном Каспии по данным съемок КаспНИРХ в 1997-1999 гг.

Наиболее вероятной причиной снижения уловов сельдей до введения запрета на морской промысел было увеличение интенсивности добычи при слабом пополнении запаса в результате явления флуктуаций. Не исключено также, что снижение их чис-

ленности было обусловлено изменением трофических условий. Если ранее ихтиомасса сельдей в основном формировалась планктонофагами (каспийский пузанок), то в настоящее время в ней преобладают хищники (долгинская сельдь). На преимущественно хищное питание перешел также большеглазый пузанок, для которого ранее было характерно смешанное питание.

Стабильно высокие уловы сельдей в первую треть двадцатого столетия указывают на высокую продуктивность планктонного сообщества Каспийского моря в этот период. Но этот факт, в случае его признания, либо подрывает существующие представления о положительной связи продуктивности каспийской пелагиали с конвективным перемешиванием вод, либо указывает на существование иных (кроме осенне-зимней конвекции) механизмов вертикальной циркуляции, обеспечивающих доставку биогенных элементов в слой фотосинтеза. Этот вопрос требует специального исследования, затрудненного тем, что первые количественные определения планктона в глубоководной части моря были сделаны в середине 30-х годов, когда трофическая структура планктонного сообщества уже была взломана вселением ризосолении, не потребляемой фитофагами.

Основным местом зимовки каспийских сельдей (как морских, так и проходных) является Южный Каспий. Черноспинка нерестится в Волге, пузанки и долгинская сельдь в идут на нерест в Северный Каспий. Сроки нерестовых миграций и самого нереста зависят от гидрологических условий (особенно от температуры), нерест морских сельдей в основном происходит в предустьевом пространстве. После нереста сельди перемещаются для нагула в более глубокие районы Северного Каспия, который покидают уже в августе и сентябре. Основные миграционные пути проходят вдоль западного побережья Среднего Каспия.

Для промысла полупроходных рыб (воблы и леща) в Каспийском бассейне характерны большие по размаху многолетние и межгодовые колебания уловов, обусловленные как их биологическими особенностями, так и влиянием различного рода факторов на их численность и воспроизводство. Для воблы помимо колебаний характерно также постепенное уменьшение ее уловов в двадцатом столетии (Рис. 1.2.2). Наиболее значительные и долгопериодные изменения численности и уловов полупроходных рыб были обусловлены колебаниями водности р. Волги и уровня Каспийского моря. На формировании и состоянии запасов воблы и леща негативно отразилось зарегулирование волжского стока. Межгодовые колебания их численности связаны в основном с условиями размножения, наиболее благоприятными в годы, когда объем весеннего половодья бывает средним или высоким (более 110 км<sup>3</sup>), при максимальном уровне р. Волги более 270-280 см, продолжительности половодья более 60 суток. На численность воблы и леща большое влияние оказывают также условия их жизни в море (температурный режим во время нагула и зимовки, кормовая база, выедание хищниками). В 80-е годы и первую половину 90-х годов намечилось тенденция увеличения запасов и уловов полупроходных рыб, средние за период 1991-1995 гг. уловы воблы составили 19,6 тыс. тонн, а леща - 20,7 тыс. тонн. Однако, в последующие годы (особенно после маловодного 1996 года) уловы воблы и леща вновь понизились. В 1999 году воблы выловлено 3,5 тыс. тонн, а леща - 14,5 тыс. тонн.

Граница массовых скоплений воблы на Северном Каспии, как правило, не выходит за пределы 6-метровой изобаты, обычно она избегает вод с соленостью превышающей 7-8 промилле, где резко уменьшается численность ее излюбленных кормовых организмов - моллюсков солоноватоводного комплекса. Границей массового распространения леща также является изогалина 8 промилле, но наиболее многочисленные его скопления наблюдаются в зоне более слабого осолонения (2-4 промилле).

В числе факторов, негативно воздействующих на состояние биологических ресурсов Каспийского бассейна, многократно упоминается загрязнение как самого Каспия, так и впадающих в него рек. При этом справедливо отмечается, что влияние загрязнения

на формирование численности рыб «не всегда можно оценить количественно» (Научные основы, 1998, стр.50). Из приводимых в литературе фактов, касающихся Каспийского моря (Катунин и др., 2000), пожалуй, только один заслуживает серьезного изучения, это - «исчезновение морского судака и раков в Южном Каспии», связанное с «губительным влиянием нефти» (Кулиев, Кязимов, 1991, стр. 319), хотя морской судак в промысловых количествах встречается у туркменского побережья (Казанчев, 1981), а район Нефтяных камней в одной из последних сводок по-прежнему отнесен к ареалу каспийских раков (Иванов, Сокольский, 2000). Во многих публикациях содержится ссылка на уже цитированную работу (Кулиев, Кязимов, 1991), где указывается на косвенную связь уменьшения размерно-возрастных показателей курунского лосося с нефтяным загрязнением. Однако, в вышедшей практически одновременно коллективной монографии (Каспийское море, 1989) эти же авторы вполне обоснованно доказывают, что измельчение особей и омоложение стада курунского лосося явилось следствием зарегулирования стока р. Куры. Другой «жертвой» нефтедобычи в Южном Каспии оказались сельди, прекращение промысла которых в шестидесятые годы почему-то связывается не с введением на него запрета, а с нефтяным загрязнением.

Очевидно, что вопрос о влиянии загрязнения, в том числе нефтяного, на состояние рыбных ресурсов Каспийского моря заслуживает дальнейшего изучения. Биохимические и физиологические изменения, связанные с накоплением токсикантов в рыбах Каспия (Научные основы, 1998), могут отразиться и на состоянии их популяций, хотя защитные механизмы, действующие на популяционном уровне, по-видимому, еще не разрешены.

Еще одним биологическим объектом промысла, обитающим в районе расположения лицензионного участка ОАО «ЛУКОЙЛ» на Северном Каспии является каспийский тюлень, современное состояние запасов которого хорошо освещено в литературе (Научные основы, 1998, Иванов, Сокольский, 2000; Рыбохозяйственные исследования, 1998-2000). Как известно, в отдельные годы на Каспии добывалось до 200 тысяч голов этого ценного морского зверя, численность которого достигала 1 миллиона особей. В результате интенсивного промысла запасы тюленя были подорваны, что потребовало принятия в период с 1940 по 1970 год ряда ограничений на его промысел, который был переориентирован на использование мехового приплода. После этого численность тюленя стабилизировалась на уровне 500 тыс. голов. Однако в период с 1986 по 1995 год численность тюленей вновь уменьшилась примерно на 20%, что было обусловлено «кризисом воспроизводства» - массовой (до 70%) яловостью самок. Патологические процессы в популяции были классифицированы как кумулятивный политоксикоз, обусловленный загрязнением морской среды и накоплением в тканях тюленей хлорорганических пестицидов, тяжелых металлов и других токсикантов. В последние годы содержание токсических веществ в тканях тюленей стабилизировалось, однако, начиная с 1997 года, ежегодно отмечаются случаи массовой гибели тюленей, в 2000 году популяция каспийских тюленей понесла наибольшие потери. Негативно отразились на ее состоянии две подряд аномально теплые зимы (1999 и 2000 гг.), способствовавшие повышенному отходу приплода и распространению инфекционных заболеваний.

В целом состояние рыбного хозяйства Каспийского моря в последние годы двадцатого столетия трудно назвать удовлетворительным. Численность рыб, являющихся объектом добычи, вновь снизилась: полупроходных - из-за уменьшения объема речного стока, осетровых - в связи с широкомасштабным браконьерством. Те же рыбы, численность которых относительно велика, лишь частично используются промыслом: кильки - по экономическим причинам, сельди - из-за несовершенства приемов и орудий лова. Все говорит о том, что рыбное хозяйство на Каспии пришло в упадок и для его поправления потребуется немало лет и средств.

Подводя итоги раздела, следует также указать, что в течение двадцатого столетия состояние рыбных запасов Каспийского моря в основном определялось условиями раз-

множения рыб (особенно проходных и полупроходных) и объемом их добычи. Влияние на рыбопродуктивность столь мощного фактора, как кормовая база, было не столь велико и проявлялось лишь время от времени. Тем более не ощутимым было воздействие на численность промысловых объектов загрязнения моря. Однако, пример с каспийским тюленем показывает, что при ослаблении промысловой нагрузки и переходе популяции под контроль природных условий, это воздействие может проявиться на уровне консументов высшего порядка. Поэтому планы восстановления рыбного хозяйства Каспийского моря обязательно должны включать в себя меры, направленные на предотвращение загрязнения моря.