

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.

1.3 Нефтяное загрязнение и его воздействие на биоту моря

Морской нефтяной промысел на Каспии имеет давнюю историю. Уже в начале 19 века нефть со дна моря добывалась колодезным способом на шельфе Азербайджана. Первая морская скважина на искусственно созданном острове в бухте Ильича была заложена в 1925 году, а через десять лет вблизи о. Артем было сооружено первое на Каспии морское металлическое основание для буровых работ. В 1947 году было открыто месторождение «Нефтяные Камни», а через два года началась его промышленная эксплуатация. Первая СПБУ появилась на Каспии в 1968 году, а в 1977 году была установлена первая стационарная глубоководная морская платформа (Аладин, Плотноков, 2000).

Постепенно расширялась и география морского нефтяного промысла. В 40-х годах нефть со дна моря стали добывать у берегов Дагестана, а в следующем десятилетии - у берегов Туркмении. В 1972 году на Каспии уже существовало около 2000 стальных островов и более 300 км морских эстакад. Наконец, в последние два года началось разведочное бурение на российском и казахском шельфе Северного Каспия.

До начала нефтедобычи, ставшей источником антропогенного нефтяного загрязнения морских вод, на Каспии имело место (и продолжается в настоящее время) естественное поступление углеводородов в морскую среду. В частности таковым является подземный водный сток, ежегодный объем которого равен 4-5 км³ (Косарев, 1975), при чем содержание углеводородов в подземных водах составляет 0,3-3,0 мг/л (Добродородная и др., 1989). Выделение углеводородов в морскую среду происходит и при извержениях многочисленных грязевых вулканов (Кулакова и др., 1990) и при функционировании естественных грифонов, среднесуточная производительность которых на Азербайджанском шельфе составляет 15-20 тонн сырой нефти в сутки (Сулейманов и др., 1991). Для сравнения отметим, что в Бакинскую бухту ежедневно сбрасывается со сточными водами 20 тонн нефтепродуктов (Эфендиева и др., 1991).

С развитием нефтяного промысла увеличилось загрязнение Каспия нефтью и нефтепродуктами. Достаточно сказать, что при освоении месторождения «Нефтяные Камни» почти на трех десятках скважин образовались искусственные грифоны с дебитом от 100 до 500 тонн нефти в сутки, продолжительность действия которых составила от нескольких дней до 2 лет (Маилян, 1966).

Внедрению природоохранных технологий не способствовало отсутствие запрета на сброс нефтепродуктов в море. Нефть попадала в море из переполненных нефтехранилищ, созданных на искусственных островах, негерметичных трубопроводов, проложенных по дну моря от эстакад, при ее перевозке и перегрузке на берег танкерами. Вообще, морской флот, в том числе танкерный, по-видимому, стал в шестидесятые годы основным источником нефтяного загрязнения Каспия. Так, с балластными и подсланевыми водами в 1969 году в море было сброшено 54 тыс. тонн нефти (Салманов, 1999).

В результате на шестидесятые годы пришелся, по видимому, пик нефтяного загрязнения Каспийского моря, что, к сожалению, не может быть подтверждено данными инструментальных определений содержания нефтяных углеводородов в морской воде, т.к. таковые стали проводиться позже. Но, по словам многочисленных очевидцев, именно в эти годы, толщина слоя мазута на акваториях морских портов и нефтяных промыслов достигала 15-20 сантиметров (там же, стр. 317), чего в последующие годы уже не наблюдалось благодаря принятому в 1968 году Постановлению Совета Министров СССР «О мерах по предотвращению загрязнения Каспийского моря», запретившему сброс балластных вод с судов, перевозящих нефтепродукты. (Касымов и др., 1983).

В связи с этим следует отметить, что транспортировка нефти, будучи обязательным атрибутом нефтегазодобывающей деятельности на шельфе Мирового океана, одновременно является одним из основных источников его нефтяного загрязнения (Герлах, 1985), причем наиболее крупные аварийные разливы нефти связаны именно с ее перевозкой, а не с добычей или переработкой (там же, стр. 115).

Указанное правило целиком относится и к Каспийскому морю. Самый большой из известных аварийных разливов нефти на Каспии произошел 29 сентября 1973 года у Дагестанского побережья, когда во время шторма в результате разлома корпусов двух танкеров, стоявших на Махачкалинском рейде, в море вылилось 3 тысячи тонн нефти, большая часть которой была выброшена на берег. Концентрация нефтяных углеводородов в морской воде, превышающая 100 ПДК, сохранялась в течение нескольких недель, а повышенное, относительно соседних районов, содержание нефтепродуктов в морской воде - в течение нескольких лет (Монахов и др., 1997).

Благодаря запрету на сброс балластных и неочищенных сточных вод уровень нефтяного загрязнения Каспия начал уменьшаться, что уже подтверждается данными инструментальных наблюдений (Рис 1.1.3). В этих условиях основным источником поступления нефтепродуктов в Каспийское море, так же как в Мировой океан (Герлах, 1985) и другие моря России (Шапоренко, 1997), стал поверхностный сток. Так, в вершине дельты Волги в период с 1977 по 1993 год годовой сток нефтепродуктов в среднем составил 71,6 тыс. тонн. При этом наибольший сток, равный 161,1 тыс. тонн зарегистрирован в 1988 году, а наименьший, равный 22,3 тыс. тонн, наблюдался в 1979 году (Устьевая область, 1998). Для сравнения укажем, что в период с 1986 по 1990 год в море со сточными водами, в том числе с нефтяных промыслов, ежегодно сбрасывалось от 4 до 55 тыс. тонн нефтепродуктов, а при аварийных разливах от 30 до 350 тонн (Афанасьева и др., 1991). В 1986-1990 гг. отношение объемов нефтепродуктов, поступивших в море с речным стоком, сточными водами и при аварийных разливах в среднем составило 600:100:1 (Иванов, Сокольский, 2000).

Несмотря на увеличение поступления нефтяных углеводородов в море с поверхностным стоком, максимум которого пришелся на восьмидесятые годы, их содержание в морских водах в этот период стабилизировалось на уровне 0,10-0,15 мг/л (Рис. 1.3.1). Отсутствие зависимости уровня нефтяного загрязнения моря от объема поступления в него нефтяных углеводородов с речным стоком объясняется тем, что большая часть последних оседает со взвесью непосредственно в отмелой зоне устьевого взморья (Устьевая область, 1998).

Исследования поведения нефтяных углеводородов (НУ) на границе раздела вода - донные отложения, проведенные в лабораторных и натурных условиях, показали, что степень сорбции НУ на взвесах и донных отложениях зависит от их состава и может достигнуть 94% от содержания НУ в воде. В статических условиях из крупнодисперсных грунтов (песок) в воду переходит до 75% сорбированных НУ, а из мелкодисперсных (илы) - не более 10%. При штормовом взмучивании в воду переходит значительное количество взвеси с сорбированными на ней НУ, однако растворение сорбированных НУ не превышает 0,5 мг/л при любом содержании НУ во взвеси (там же, стр.250).

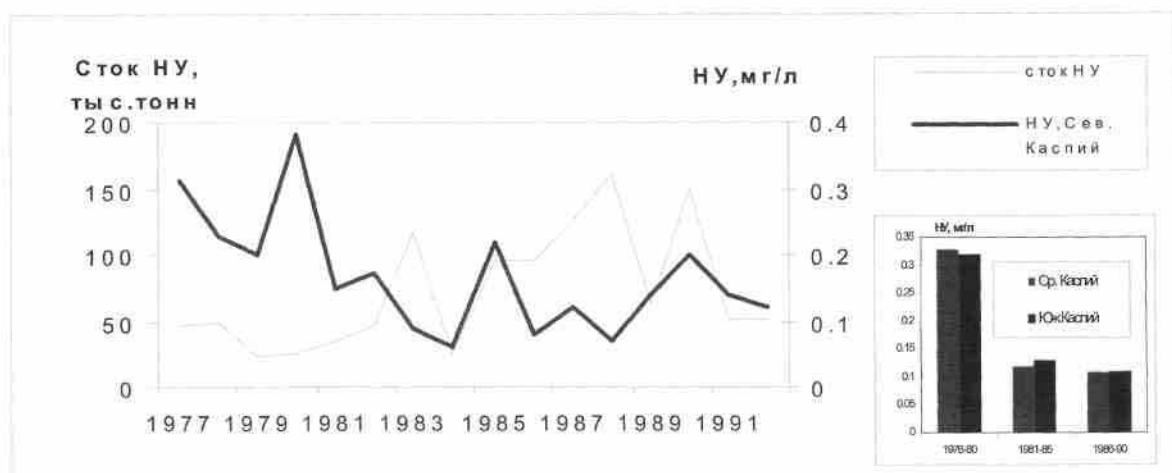


Рис. 1.3.1. Сток нефтяных углеводородов (тыс. тонн) в Северный Каспий (р. Волга, в/п Верхнее Лебяжье) и концентрация нефтяных углеводородов (мг/л) в Северном Каспии и глубоководной части моря в 1977-1992 гг. (Устьевая область, 998)

Независимость уровня нефтяного загрязнения Каспийского моря от объема поступления нефтепродуктов с речным стоком сохраняется и в настоящее время. По данным оперативно-производственных подразделений Росгидромета, осуществляющих наблюдения за содержанием нефтяных углеводородов в волжской воде (Астраханский ЦГМС) и в морских водах открытой части Каспия (Дагестанский ЦГМС), в 1995-1999 гг. волжский сток НУ в Каспий в среднем составил 63,3 тыс. тонн, а средняя годовая концентрация НУ на «вековом» разрезе о. Чечень - п-ов Мангышлак, единственном, где наблюдения не прерывались в последние годы, не превышала 0,05 мг/л.

Таким образом, введение «нулевых» ограничений на сброс нефтепродуктов с морских судов в условиях, при которых поверхностный сток НУ не оказывает влияния на уровень нефтяного загрязнения моря, положительным образом отразилось на содержании нефтяных углеводородов в водах Каспия, которое, в последние два-три десятилетия, если не уменьшилось, то по крайней мере стабилизировалось. Это доказывает эффективность политики «нулевых сбросов» и необходимость ее распространения на установки, используемые для разведки и добычи углеводородов на морском шельфе, что впервые в истории каспийского нефтяного промысла было сделано ОАО «ЛУКОЙЛ».

Следует отметить, что при аварийных или технологических сбросах нефтепродуктов в море с буровых установок нефтяное загрязнение носит большей частью локальный характер, хотя вблизи источника концентрация НУ может в десятки и сотни раз превышать норму (ПДК = 0,05 мг/л), установленную для рыбохозяйственных водоемов. В качестве примера можно указать на нефтяные месторождения (Каламкас, Каражамбас, Тенгиз) расположенные на восточном побережье Северного Каспия, где дамбы, защищающие их от моря, разрушаются при нагонах, морские воды заливают нефтепромыслы, а отступая уносят с собой в море большое количество нефтепродуктов и других токсикантов, используемых при разведке и добыче нефти (Кукса, 1994). Как следствие, концентрация нефтяных углеводородов в прибрежных морских водах у Восточного побережья Северного Каспия в период 1991-1997 гг. изменялась в пределах от 4 до 25 ПДК (Ергалиев и др., 1999).

В случаях, когда локальное загрязнение приобретает хронический характер и нефтепродуктами загрязняется не только вода, но и донные отложения, которые становятся источником вторичного загрязнения, качество окружающей среды быстро и не-

обратимо ухудшается и она становится непригодной для обитания гидробионтов. Примером тому на Каспии является Бакинская бухта и отдельные участки акватории Бакинского и Апшеронского архипелагов (Салманов, 1999). Здесь в результате сброса загрязненных нефтепродуктами вод биомасса бентоса уже в шестидесятые годы уменьшилась в 10 раз, а его численность в 20 раз (Касымов и др., 1983).

Техническое состояние изношенного оборудования, десятками лет используемого для разведки и добычи нефти, не позволяет избежать аварий. В период с 1989 по 1997 год имели место 45 аварийных разливов нефти на нефтяных промыслах Республики Азербайджан (Катунин, 1999). В результате жизнедеятельность морских биологических сообществ в районе островов Апшеронского и Бакинского архипелагов сильно угнетена. За три десятилетия (60-е, 70-е, 80-е годы) продукция фитопланктона здесь уменьшилась в среднем в 12-15 раз (Салманов и др., 1991). Резко изменился также видовой состав биологических сообществ (Агамалиев, 1991).

Сброс загрязняющих веществ (нефтепродуктов, буровых растворов и шламов, сточных и пластовых вод), если он разрешен, является основным фактором вредного воздействия нефтяного промысла на морскую среду (Шайхалов, 1999). Исследования влияния этого загрязнения на состояние биоты и экосистем Каспийского моря начались в 70-х годах и продолжаются поныне.

Наибольшее число опубликованных работ посвящено воздействию сырой нефти на организмы различных видов и экологических групп Каспийского моря. Показано в частности, что устойчивость организмов к токсическому воздействию нефти зависит от их таксономической принадлежности и стадии развития, концентрации углеводородов, продолжительности воздействия и его сочетания с другими факторами и условиями среды (Дохолян и др., 1980; Коваленко и др., 1999; Костров и др., 1999).

Нефтяные углеводороды в концентрациях от 0,05 до 0,5 мг/л, как правило, не влияют на выживаемость морских организмов (Зелонина, 1991), если их токсическое действие не усугубляется действием других токсикантов (Магомедов и др., 1982). Более того, в этих пределах, они порой стимулируют рост организмов (Исупов и др., 1999). Однако при этом, практически во всех тканях и органах наблюдаются физиологические и биохимические изменения (Гусейнова, 1999). Последние приобретают необратимый характер при увеличении концентрации нефти от 0,5 до 50 мг/л (Аббасов и др., 1991; Джабаров и др., 1991; Рустамов, 1991; Магомедгаджиева и др., 1999). Уже у самой нижней границы (0,5-1,0 мг/л) этого интервала изменения физиологических и биохимических показателей сопровождаются нарушениями роста и развития, а также плодовитости рыб. Причем снижение плодовитости проявляется в большей степени у последующих поколений (Иванов, 1999).

Обобщающие сведения о пороговых для биоты Каспийского моря концентрациях нефти и нефтепродуктов приведены в работах (Артюхова, Носов, 1987; Иванов, Сокольский, 2000), где, в частности отмечается, что при реально существующих уровнях нефтяного загрязнения вод бассейна Каспия, выживаемость рыб (более устойчивых к нефти, чем другие организмы) в экспериментах, сопоставима с контролем. Межгрупповые различия токсикочувствительности для большинства групп организмов в зоне минимально действующих концентраций, как правило, невелики. Диапазон минимально действующих концентраций для растворенной и эмульгированной нефти составляет 0,01-0,1 мг/л, за исключением макрофитов и бактериопланктона.

Среди биологических ресурсов Каспия наибольшую ценность представляют осетровые, кстати, достаточно устойчивые к воздействию нефти. Однако, токсическому воздействию нефти на их рост и развитие в естественных условиях по-видимому благоприятствует то, что детритная пищевая цепь каспийской экосистемы характеризуется высокой степенью аккумуляция углеводородов, особенно предельных, которых в планктоне, моллюсках и рыбе (осетре, севрюге), содержится в 1,5-2,0 раза больше, чем ароматических (Костров и др., 1997).

Большое количество исследований посвящено также изучению воздействия сточных и пластовых вод, буровых растворов и шламов на организмы Каспийского моря. Одним из результатов этих работ является выявленная зависимость токсического действия этих продуктов от их состава, а также от условий обитания организмов (Гаранина, 1997; Горбунова и др., 1997; Горбунова и др., 1999; Исуев и др., 1997; Касимов и др., 1991). Из этого следует, что токсикологическому испытанию в условиях, максимально приближенных к естественным, должны быть подвергнуты все компоненты и отходы, используемые и образующиеся при бурении, даже в том случае, когда для них уже установлена предельно-допустимая концентрация. Указанные испытания проводятся в рамках производственного экологического контроля ООО «ЛУКОЙЛ-Астраханьморнефть». К сожалению, обсуждение их результатов выходит за рамки этой книги и им будет посвящена отдельная публикация.

Наиболее трудно оказалось проследить как нефтяное загрязнение Каспийского моря воздействует на состояние морских экосистем на популяционном и биоценотическом уровнях, где на функционирование биологических сообществ, помимо загрязнения, оказывает воздействие множество других факторов. Порой даже численность нефтеокисляющих бактерий в морских водах не связана с содержанием в них нефтепродуктов и, потому, не может быть индикатором нефтяного загрязнения (Еремеева и др., 1999; Миталев, 1999).

Кстати, данные, положенные в основу указанных работ, были получены при проведении ведомственного экологического мониторинга на структуре «Хвалынская». Отсутствие корреляции между уровнем нефтяного загрязнения и численностью нефтеокисляющей микрофлоры объясняется авторами тем, что среди углеводородокисляющих микроорганизмов нет узкоспециализированных форм. При отсутствии в воде растворенных углеводородов микроорганизмы перестраивают свои ферментные системы на деструкцию другого органического вещества, появление же нефтяного загрязнения индуцирует активность и увеличение численности нефтеокисляющих бактерий. Предполагается также, что вследствие длительного хронического загрязнения Каспийского моря нефтью большая часть сапрофитной гетеротрофной микрофлоры способна использовать нефть и нефтепродукты в качестве углеродного питания.

Ряд фактов, указывающих на негативное воздействие нефтяного загрязнения на состояние популяций промысловых видов, приводится в работе (Научные основы, 1998), где, в частности, указывается (стр. 79), что наибольшая частота встречаемости рыб с патологическими нарушениями гонадо- и гаметогенеза была зафиксирована в период наибольшего (для 80-х и 90-х годов) загрязнения Каспия нефтепродуктами. Там же (стр. 78) отмечается, что в 1987 году наиболее высокие показатели поражения мышечной ткани осетра наблюдались в районах, где было зарегистрировано максимальное (от 0,15 до 0,25 мг/л) содержание нефтяных углеводородов.

Как известно, организмы на эмбриональных и постэмбриональных этапах развития обладают повышенной чувствительностью к действию токсикантов (Артюхова, Носов, 1987). По этой причине на состояние популяций и воспроизводство полупроходных и проходных рыб должно воздействовать нефтяное загрязнение не только морских, но и речных вод. В настоящее время имеются данные, что многолетние изменения содержания нефтепродуктов в волжской воде оказываются наиболее тесно связанными с частотой морфологических нарушений в развитии осетровых (Лепилина, 1999).

Однако, существуют фактические свидетельства того, что уровень нефтяного загрязнения Каспийского моря, установившийся в последние десятилетия двадцатого века, не оказывает ощутимого воздействия на состояние его биологических ресурсов. Так, наибольшие за последние двадцать пять лет масштабы естественного воспроизводства осетровых в р. Волге зафиксированы в период максимального загрязнения волжских вод нефтепродуктами (Таблица 1.3.1).

Таблица 1.3.1

Концентрация нефтяных углеводородов (в/п Верхнее Лебяжье) и масштабы естественного воспроизводства осетровых в р. Волге в 1976-1995 гг. (Устьевая область Волги, 1998; Научные основы, 1998)

Годы	Концентрация нефтяных углеводородов	Промысловый возврат в среднем за год, тыс. тонн		
	в среднем за год	Севрюга	Осетр	Белуга
1976-80	0,15	1,9	4,5	0,8
1981-85	0,26	2,4	3,0	0,6
1986-90	0,44	2,3	4,7	0,6
1991-95	0,19	1,6	1,2	0,3

Примечание: В связи с недостатком исходных данных в качестве средней за год концентрации нефтяных углеводородов для периодов 1976-1980 гг. и 1991-1995 гг. принята таковая, соответственно, для периодов 1977-1980 гг. и 1991-1993 гг.

В связи с тем, что преобладающая часть нефтяных углеводородов, выносимых с речным стоком, аккумулируется в авандельте и на устьевом взморье Волги (см. выше), следовало ожидать, что увеличение поступления сюда нефтяных углеводородов негативно отразится на воспроизводстве полупроходных рыб, нерестящихся в этом районе. Однако, максимальная для периода с 1976 по 1995 год численность воблы была зарегистрирована в Северном Каспии опять же в годы, когда сток нефтяных углеводородов был наибольшим (1986-1990 гг.). Вообще, судя по имеющимся данным (Таблица 1.3.2) можно говорить, что возрастание численности полупроходных рыб в 1976-1995 гг. шло параллельно с увеличением стока нефтяных углеводородов.

Не прослеживается какой либо связи между уровнем нефтяного загрязнения Северного Каспия и урожайностью северокаспийского стада обыкновенной кильки большеглазого пузанка, нерестящихся в северной части моря (Таблица 1.3.3) Возможно, это связано с тем, что данные об урожайности этих рыб имелись у нас лишь за те годы, которые отличались относительно стабильным уровнем нефтяного загрязнения этой части моря.

Таблица 1.3.2

Сток нефтяных углеводородов по р. Волге (в/п Верхнее Лебяжье, тыс. тонн) и численность годовиков (млрд. экз.) и взрослых (млн. экз.) полупроходных рыб в Северном Каспии в 1976-1995 гг. (Устьевая область Волги, 1998; Научные основы, 1998; Гидрометеорология и гидрохимия морей, т.6, вып.2, 1996)

Годы	Средний за год сток нефтяных углеводородов	Средняя за год численность полупроходных рыб					
		Вобла		Лещ		Судак	
		Годовики	Взрослые	Годовики	Взрослые	Годовики	Взрослые
1976-80	36,3	-	323	-	28	-	12
1981-85	64,0	-	340	-	39	-	11
1986-90	118,7	5,7	539	1,1	63	0,14	33
1991-95	53,2	10,3	455	3,7	150	0,23	40

Примечание: В связи с недостатком исходных данных в качестве среднего за год стока нефтяных углеводородов для периодов 1976-1980 гг. и 1991-1995 гг. принят таковой, соответственно, для периодов 1977-1980 гг. и 1991-1993 гг., а средняя за год численность взрослого судака для периода 1981-1985 гг. рассчитана по данным 1981 и 1982 гг.

Не выявлено нами и зависимости между содержанием нефтяных углеводородов в водах Каспия и численностью нерестовой популяции осетровых. Интересно, что максимальная для периода с 1966 по 1995 год численность (и биомасса) волжского осетра вообще наблюдались в годы наивысшего (по данным ИКС-метода) уровня нефтяного загрязнения Каспийского моря (Таблица 1.3.4). Следует, по нашему мнению, обратить внимание и на тот факт, что наибольшие за последние пятьдесят лет уловы осетровых и килек зарегистрированы в 60-е и 70-е годы (Иванов, 2000), то есть тогда, когда, в отсутствие запрета на сброс с морских судов балластных и подсланевых вод, нефтяное загрязнение Каспия достигло, как мы считаем, рекордного уровня.

Таблица 1.3.3

Концентрация нефтяных углеводородов, урожайность большеглазого пузанка и северокаспийского стада обыкновенной кильки в Северном Каспии в 1981-1995 гг. (Устьевая область Волги, 1998; Научные основы, 1998)

Годы	Средняя за год концентрация	Урожайность большеглазого	Урожайность обыкновенной
	нефтяных углеводородов, мг/л	пузанка, экз./ч траления	кильки, экз./час траления
1981-85	0,14	1,4	52,4
1986-90	0,12	2,3	90,4
1990-95	0,13	6,4	156,2

Примечание: В связи с недостатком исходных данных средняя за год концентрация нефтяных углеводородов для периода 1990-1995 гг. рассчитана по данным 1991 и 1992 гг.

Из вышеизложенного можно сделать определенные выводы. Во-первых, в геологических условиях Каспийского моря, углеводороды, содержащиеся в его недрах, могли в больших объемах попадать в морскую среду, вследствие чего ее обитатели (по крайней мере, микроорганизмы) в той или иной степени адаптировались к их присутствию в морской воде и донных отложениях.

Во-вторых, становление и развитие морского нефтяного промысла на Каспии сопровождалось повышением уровня и увеличением масштабов нефтяного загрязнения морских вод поскольку каких-либо ограничений на сброс нефтепродуктов в море не существовало. Огромную роль в предотвращении дальнейшего загрязнения моря сыграл запрет на сброс балластных, подсланевых и неочищенных сточных вод, через десять лет после установления которого содержание нефтяных углеводородов в морских водах понизилось в среднем до 0,10-0,15 мг/л и сохраняется на этом уровне в настоящее время.

В-третьих, наблюдавшееся в 80-х годах резкое увеличение поступления в Каспий нефтяных углеводородов с поверхностным стоком практически не отразилось на уровне нефтяного загрязнения открытой части моря, так как поступающие с речными водами углеводороды большей частью осаждаются со взвесью в устьевых областях рек, впадающих в море. В связи с этим можно предполагать, что современный уровень нефтяного загрязнения Каспийского моря, в два-три раза превышающий норму, установленную для рыбохозяйственных водоемов, обусловлен продолжающимся, несмотря на запрет, сбросом нефтепродуктов в морскую среду с морских судов.

Таблица 1.3.4

Концентрация нефтяных углеводородов (мг/л) в Северном, Среднем (р-з Дивичи-Кендерли), Южном (р-з Куринский-Огурчинский) Каспии, биомасса (тыс. тонн) и численность (тыс. шт.) волжской севрюги, осетра и белуги в 1966-1995 гг. (Обзоры, 1971-1985 гг.; Ежегодники, 1985-1988 гг.; Научные основы, 1998)

Годы	Средняя за год концентрация нефтяных углеводородов			Средняя за год численность нерестовой популяции			Средняя за год биомасса нерестовой популяции		
	Северный Каспий	Средний Каспий	Южный Каспий	Сев-рюга	Осстр	Белуга	Сев-рюга	Осстр	Белуга
1966-70	(2,68)	-	-	539	1570	26,0	5,3	22,2	2,6
1971-75	(0,72)	(1,39)	(1,62)	490	1983	20,7	4,2	30,4	2,0
1976-80	0,33	0,32	0,18	572	2743	16,6	5,1	45,2	1,6
1981-85	0,14	0,12	0,13	626	1072	14,6	5,1	21,4	1,0
1986-90	0,12	0,11	0,11	683	718	12,7	5,9	16,2	0,8

Примечание: 1. В связи с недостатком исходных данных средняя за год концентрация нефтяных углеводородов в Среднем и Южном Каспии для периода 1986-1990 гг. рассчитана по данным 1986-1988 гг.; 2. В 1966-1975 годах концентрация нефтяных углеводородов определялась с помощью гравиметрического метода с использованием хлороформа в качестве экстрагента, в связи с чем относящиеся к этому периоду данные недостоверны.

В-четвертых, сырая нефть, нефтепродукты и образующиеся при бурении отходы могут оказывать токсическое воздействие на рост и развитие гидробионтов Каспийского моря, в том числе тех, которые имеют промысловое значение. Однако, негативное воздействие нефтяного загрязнения на биоту моря зафиксировано только на биохимическом и физиологическом состоянии организмов и практически не ощущается на популяционном и биоценотическом уровнях. Исключением из этого правила является только акватория Бакинской бухты и прилегающих островов, где воздействие многолетнего нефтяного загрязнения отразилось на всех уровнях биологической организации и привело к деградации обитающих здесь биологических сообществ. В целом же состояние биологических ресурсов Каспийского моря в настоящее время не зависит от уровня его нефтяного загрязнения.

Практически наиболее значимым из всех сделанных выше выводов является тот, из которого следует, что наиболее эффективным способом охраны окружающей природной среды Каспийского моря от нефтяного загрязнения явилось прекращение сброса нефтепродуктов в море. Именно поэтому этот принцип, сочетающий в себе комплекс мер по исключению любых сбросов отходов в морскую среду с осуществлением строгого контроля за их соблюдением, был положен в основу экологической политики ОАО «ЛУКОЙЛ» на Каспии. По нашему мнению, для снижения существующего уровня нефтяного загрязнения моря принцип «нулевых» сбросов должен быть распространен на всю акваторию Каспия и для всех видов хозяйственной деятельности.