

ISSN 0367 — 0607

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

# ЭКОЛОГИЯ

## 6

НОЯБРЬ — ДЕКАБРЬ

1992



«Наука»

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ  
РАЗЛИВА НЕФТИ НА АЛЯСКЕ

24 марта 1989 г. у берегов Аляски крупнотоннажный танкер «Эксон Валдез» сел на мель. В результате разлива сырой нефти (около 36 тыс. т) образовалось нефтяное пятно площадью 5 тыс. км<sup>2</sup>, загрязнившее арктические воды и 60 км береговой полосы. Толщина нефти на некоторых участках берега достигала 15 см. Ситуация была осложнена тем, что разлив произошел в закрытой бухте. Кроме того, процесс разложения нефтепродуктов в холодной воде замедлен, а биота Арктики более чувствительна к нарушениям. Для российских экологов проблемы воздействия нефти на флору и фауну арктических районов крайне актуальны, поэтому материалы, представленные американскими исследователями на Мировом рыбном конгрессе (Греция, Афины, 3—8 мая 1992 г.), представляют несомненный интерес.

Разлив нефти с «Эксон Валдез» произошел накануне самого биологически активного сезона в южно-центральной части Аляски. В течение четырех месяцев после разлива происходила миграция мальков лосося и птиц в сторону моря. Это было начало периода размножения у большинства видов птиц, млекопитающих, рыб, морских беспозвоночных. В этот критический период жизненного цикла организмам пришлось испытать воздействие наиболее концентрированных, быстро испаряющихся и потенциально опасных форм разлившейся нефти, которая на разные виды действовала по-разному. Природные ресурсы продолжают подвергаться действию нефти, оставшейся в литоральной зоне и перенесенной в сублитораль. Ущерб от разлива нефти можно определить несколькими путями: можно подсчитать количество погибших животных, таких как птицы и каланы, и определить общее число потерь у каждого вида. Там, где трупы нельзя обнаружить и сосчитать, ущерб можно установить путем сравнения состояния популяций до и после разлива или на загрязненных нефтью и незагрязненных территориях. Измерением физиологических и биохимических показателей под воздействием нефти тоже можно доказать, какие изменения произошли в популяциях. Так как популяционные колебания наблюдаются из года в год и существуют природные различия по районам, то самый точный показатель ущерба можно получить, установив, какой была популяция накануне разлива и после него. Хотя ученые могут проводить отличные исследования в трудных условиях, никогда нет полной уверенности в том, какой была популяция до разлива нефти.

**Морские млекопитающие.** После разлива нефти стали изучать горбатого кита, морского льва, калана, обыкновенного тюленя, касаток. Наиболее полные данные имеются по каланам и тюленям. Полученные сведения не подтверждают какого-либо влияния нефти на смертность и размножение горбатого кита, хотя в 1989 г. их не видели в типичных местообитаниях. Результаты наблюдений за морскими львами были недостаточными. У нескольких животных шкурки были испачканы нефтью, в некоторых тканях были найдены производные нефти.

Популяция каланов в проливе Принс Вильям составляла 10 000 особей. Общее число их в проливе Аляски равно 20 000. По всему штату их количество около 150 000. По мере того как нефть продвигалась через проливы Принс Вильям и Аляска, она покрывала большие районы, населенные каланами. Эти животные особенно восприимчивы к воздействию нефти. Их мех теряет защитные свойства, вызывая смерть от гипотермии. Смерть может происходить также в результате попадания в желудок и от вдыхания токсичных испаряющихся пахучих соединений. О губительной роли нефти свидетельствуют неоднократные учеты популяций в районе разлива, сбор трупов, выброшенных на берег, анализ тканей, содержащих производные нефти, ухудшение здоровья животных, слезение за животными с помощью радиопередатчиков (включая животных, выпущенных из реабилитационных центров) и определение общей смертности по числу извлеченных трупов. Смертность каланов определяли в проливе Принс Вильям, где ущерб популяции был максимальным. В 1989 г. было собрано 1011 трупов, закаталогизировано и сохранено в холодильниках, из них 876 обнаружены погибшими на месте, 135 погибло от острого отравления нефтью всей площади. Сравнение численности каланов до и после разлива нефти показало, что на загрязненной территории популяция возросла на 13,5%, а на загрязненной снизилась на 34,6%. В первый год после разлива численность каланов в проливе Принс Вильям снизилась на 1600 особей и на 2200 в первые три года после разлива.

Сильное изначальное и продолжительное отравление производными нефти может привести к хроническому заболеванию. Анализ крови каланов в 1990 и 1991 гг. показал небольшие, но существенные различия по ряду параметров: повышенное содержание эозинофилов и гемоглобина у самцов в западной части пролива (где произошел разлив) по сравнению с самцами в восточной части пролива (чистой территории).

Необычная картина смертности каланов сохраняется. Каждый год погибает очень мало животных в возрасте 2—8 лет, в большинстве случаев это животные моложе двух лет. В 1990—1991 гг. высокий процент трупов животных в возрасте 2—8 лет находили на берегах, что свидетельствует о хроническом воздействии разлива нефти на каланов.

Обыкновенные тюлени. В результате разлива погибло 200 животных, и только 19 трупов было собрано после разлива, так как тюлени умирая тонут. О популяционных изменениях можно было судить по летним и осенним аэросъемкам. Токсикологические и гистопатологические анализы проводились для оценки накопления и удержания производных нефти, для определения токсического повреждения тканей. Тяжелые и потенциально обесценивающие повреждения были обнаружены в мозге сильно пострадавшего от нефти тюленя через 36 дней после разлива. Через год после разлива концентрация гидрокарбонатов нефти в желчи была в 5—6 раз выше у тюленей из загрязненной территории. Это свидетельствует о том, что тюлени продолжали испытывать влияние нефти.

С 1984 по 1988 г. численность тюленей снизилась на 40% и на загрязненных, и на незагрязненных участках. Однако с 1988 по 1990 гг. снижение численности на загрязненной территории было намного больше (35%), чем на незагрязненной (13%). Подобное различие обнаружено и в 1991 г., хотя средняя численность тюленей возросла по сравнению с годом разлива: на незагрязненных участках численность увеличилась существенно, на загрязненных — незначительно. По данным первого полного учета в проливе Принс Вильям в августе 1991 г. количество тюленей составило 2875 особей.

Касатки. До разлива в проливе было приблизительно 182 касатки, которые составляли девять небольших стад, их интенсивно изучали, социальная структура и популяционная динамика были известны. Оценку ущерба проводили путем учета из лодок в проливе Принс Вильям и в смежных водах. Фотографии отсылали в фотографическую базу данных Аляски за 1977—1989 гг. для сравнения численности, сезонного распределения, смертности и рождаемости. В стаде касаток смертность в 1988—1989 гг. составила 19,4% и 20,7% — в 1990—1991 гг. Среднегодовая смертность до разлива нефти (с 1984 по 1988 гг.) была 6,1%. Несколько пропавших животных были самками, бросавшими детенышей. Такое пренебрежение к детенышам было беспрецедентным у касаток. Изменилась и социальная структура стада: обычно детеныши проводят время с матерями, здесь же они плавали со взрослыми самцами.

Наземные млекопитающие. Изучали наземных млекопитающих, которые могли подвергнуться действию нефти через пищу, найденную в литоральных местообитаниях (бурые и черные медведи, норка и другие млекопитающие). Четкой картины влияния не установлено, хотя в организме некоторых животных обнаружены метаболиты нефти. Видимо, загрязненная нефтью пища двигалась по желудочно-кишечному тракту животных быстрее, так как в ней было меньше питательных веществ.

Птицы. Птицы больше всего пострадали от действия нефти. Особенно уязвимы морские птицы, так как они питаются на берегу моря. Выпачканные нефтью птицы часто погибают от гипотермии или тонут. Приблизительно 36 тыс. погибших птиц извлечено после аварии, по меньшей мере 31 тыс. из них умерла от нефти. Многие выпачканные птицы устремлялись в море и там тонули, выброшенные на берег они были погребены под песком и гравием под действием волн. Результаты компьютерного анализа показывают, что общее число погибших от нефти птиц составляет от 300 до 645 тысяч. Эти данные отражают лишь случаи прямой гибели в течение нескольких месяцев сразу после разлива, без учета хронического воздействия нефти и размножения.

Тонкоклювая и толстоклювая кайры. Приблизительно 1 400 000 кайр обитает в районе пролива Аляска, всего их на Аляске приблизительно 12 000 000. Данные по численности в проливе Аляска собирали с середины 1970-х до начала 1980-х годов. В 1989—1990 гг. кайры наиболее сильно пострадали. По мере продвижения от пролива Принс Вильям вдоль Канайского полуострова и п-ва Аляска нефть загрязняла основные места гнездования морских птиц, где взрослые птицы собирались на воде возле своих колоний перед сезоном гнездования. После нефтяного разлива было изъято около 22 000 трупов. Около 120—140 тыс. гнездящихся взрослых птиц погибло от нефти. Если экстраполировать эти данные на другие колонии кайр, то смертность гнездящихся птиц составит 172—198 тыс. Авария повлияла также на зимующих и негнездящихся птиц. Таким образом, общая гибель птиц составила приблизительно 300 тыс. В 1989 г. численность гнездящихся кайр снизилась на п-ве Аляска на 50—60%, на ряде островов — на 60—70%. Такое снижение сохранялось в 1990 и 1991 гг. Существенных изменений в численности колоний вне зоны разлива в проливе Аляска не наблюдалось. Кайра очень привязана к традиционным местам гнездования и редко иммигрирует в новые колонии. Подобные изменения в численности и поведении птиц привели к полному репродуктивному краху в ряде крупных колоний в 1989—1991 гг. — не вылупилось 300 000 птенцов.

Белоголовый орлан. Из 39 000 птиц Аляски (27 000 взрослых и 12 000 птенцов) приблизительно 4000 проживает в проливе Принс Вильям и 8000—10 000 — вдоль северного берега пролива Аляска. После нефтяного разлива была найдена 151 погибшая птица, 74% радиомеченных птиц в последующем погибли в лесу или в других местах вдали от берегов. Популяционную численность и продуктивность определяли с помощью вертолета и радиопередатчиков, прикрепленных к крыльям птиц. Учет продуктивности в 1989 г. показал, что неудача составила 85% там, где гнезда были вблизи умеренно или сильно отравленных территорий, и 55% — на незагрязненных берегах. В результате в 1989 г. в проливе Принс Вильям не вылупилось

133 птенца. В 1989 г. продуктивность на п-ве Аляска была ниже, чем в 1990 г. Размножение достигло нормы уже в 1990 г.

Сравнение данных учетов 1984 г. и после аварии показывает, что в загрязненных районах пострадали больше, чем в незагрязненных, следующие виды: нырок, камешка, чистик, баклан, полярная крачка, тупик и др.

**Рыбы.** Массовой гибели взрослых рыб не наблюдалось. Взрослые лососи могли мигрировать в район нереста после разлива. На ранних стадиях развития некоторые виды рыб (а также взрослые особи отдельных видов) зависят от литорали, сублиторали и верхних морских слоев, где концентрация нефти была наибольшей. Кроме того, икринки и мальки более чувствительны к действию нефти, чем взрослые. Поэтому неудивительно, что полученные данные свидетельствуют о наибольшем вреде нефти для икринок и мальков, особенно тех видов, которые обитают и нерестятся в литорали (лосось) и мелководной сублиторали (сельдь), или питаются на мелководье (лосось Кларка). Многие виды откладывают большое количество икринок, однако лишь сравнительно небольшое количество превращается во взрослых рыб. Поскольку природные факторы, влияющие на выживаемость, меняются из года в год, то трудно определить эффект нефти на популяции взрослых рыб, поврежденных на ранних стадиях развития. Однако в 1991 г. были собраны данные, которые потенциально могут пролить свет на этот вопрос. Данные изучаются. О влиянии нефти на развитие рыб свидетельствуют биохимические изменения в их мозге и печени.

**В. Н. Большаков**

Институт экологии растений и животных УрО РАН

---