**Зоопланктон реки Колва (бассейн р. Уса) в условиях нефтяного загрязнения**

Фефилова Е.

Изучение влияния нефти и ее производных на водные экосистемы Севера приобрело особую актуальность в последние десятилетия в связи с развитием в регионе нефтедобывающей промышленности. Добыча нефти на севере европейской части России происходит в экстремальных природно-климатических условиях, густой речной сети, большой заболоченности территории. В средней климатической зоне самоочищение рек от нефтяного загрязнения происходит на участке длиной 200-300 км, а в условиях Крайнего Севера для этого требуется до 2000 км [2].

Осенью 1994 г. произошла крупная авария на нефтепроводе «Возей – Головные сооружения» в Усинском районе Республики Коми, в результате которой в окружающую среду попало, по разным оценкам, от 14 до 150 тыс. тонн нефти. Нефтесодержащая жидкость, вытекшая в непосредственной близости от береговых склонов, привела к сильному загрязнению малых левых притоков р. Колва. Ручьи Безымянный, Пальник-шор, Большой и Малый Кенью оказались водными источниками, по которым нефть и сопутствующие поллютанты проникли последовательно в Колву и далее в реки Уса и Печора. С 1995 г. проводятся активные работы по очистке водосбора реки. В первый год после аварии на левобережных притоках реки были установлены дамбы, гидрозатворы, боновые заграждения.

С 1995 г. в бассейне р. Колва сотрудники Института биологии осуществляют мониторинг водных сообществ с целью выявления особенностей их развития и функционирования в условиях нефтяного за-грязнения, а также определения успешности проводимых очистных мероприятий и процессов самоочищения реки. Имеющиеся в литературе данные о влиянии нефтяного загрязнения на планктонных беспозвоночных получены в основном экспериментально, а сведения об аварийных разливах нефти касаются преимущественно морских экосистем. В ряде случаев установлена более высокая устойчивость планктонных беспозвоночных к хроническому влиянию нефти и ее производных по сравнению с донными организмами [4, 6, 7].

По данным, полученным в 1955 г. [3], зоопланктон р. Колва характеризовали как слабо развитый. В целом в реке было отмечено 28 видов и форм коловраток (Rotatoria), ветвистоусых (Cladocera) и веслоногих раков (Copepoda). Обилие зоопланктона в русле реки не превышало 1 тыс. экз./м3. Нами было выявлено 58 видов и форм коловраток, 22 — ветвистоусых и 22 — веслоногих раков (более чем в 3.5 раза больше, чем в 1955 г.). Большинство отмеченных в планктоне реки и водоемах ее бассейна беспозвоночных имеют арктическое или голарктическое распространение. По отношению к трофности среды обитания отмеченные нами виды относятся к олигосапробам, к олиго-b-мезосапробам или к b-мезосапробам. Единично в русле реки были встречены a-мезосапробные виды: коловратки рода Brachionus, Daphnia pulex.

Видовое богатство зоопланктона в реке заметно увеличилось с 1995 по 1998 гг. за счет коловраток. Во все годы присутствовали в реке широко распространенные в регионе тривиальные виды и формы: Synchaeta sp., Euchlanis dilatata, Keratella quadrata, Kellicottia longispina, Chydorus sphaericus, Alona rectangula, Bosmina longispina, Cyclops strenuus. Обогащение фауны происходило за счет развития новых видов с частичным сохранением видов, появившихся в водотоке в предыдущий год (рис. 1). В первый после аварии год зоопланктон в русле реки был наименее разнообразен. Доминирование видов не было выражено. Наиболее часто встречались K. longispina, E. dilatata, B. longispina и Ch. sphaericus.

Наряду с этими видами обычными в зоопланктоне к 1998 г. стали K. quadrata и Asplanchna priodonta. В 1997 г. на всем протяжении изученного участка реки встречалась коловратка Notholca caudata, и в 62 % проб зоопланктона присутствовал Proales theodora, не встреченный в другие годы. Разнообразие веслоногих раков после аварии ежегодно снижалось на три-четыре вида. Наиболее разнообразен был подотряд Cyclopoida (11 видов), подотряд Calanoida был представлен семью видами, из Harpacticoida в русле реки был обнаружен один вид — Paracamptus schmeili.

Присутствие в русле реки коловраток Monommata sp., Eosphora najas, Lindia pallida, L. torulosa, Encentrum sp. и ветвистоусого рачка D. pulex может быть связано с развитием этих видов в искусственных проточных водоемах, созданных зарегулированием русел ручьев, впадающих в р. Колва. Количественное развитие сообщества в реке в 1995 г. было сопоставимо с данными 1955 г. В последующие годы численность и биомасса зоопланктона достаточно равномерно распределялись в водотоке и составляли в среднем в 1996 г. — 820 экз./м3 и 3.00 мг/м3 , в 1997 г. — 3575 экз./м3 и 79.42 мг/м3, в 1998 г. — 7180 экз./м3 и 37.47 мг/м3 (рис. 2). Таким образом, по обилию зоопланктона в 1997-1998 гг. р. Колва сравнима с другими притоками р. Уса [1].

В 1996 г. доминировали по численности в р. Колва веслоногие раки, в основном неполовозрелые Cyclopoida. В 1997-1998 гг. роль веслоногих раков снизилась, и в зоопланктоне численно преобладали коловратки. Индексы сапробности, рассчитанные по планктонным беспозвоночным, показывают принадлежность водоемов и водотоков территории нефтеразлива в 1997 г. к олиго-b-мезосапробному или b-мезосапробному типу. Учитывая то, что списки индикаторов трофности разработаны для умеренной зоны, и в ряде пунктов исследованных рек и ручьев не представлялось возможным использовать как индикаторы массовые виды (науплиальные и копеподитные стадии ракообразных), индексы сапробности в конкретном случае имеют относительную значимость. Изменения сапробных индексов указывают на некоторое понижение трофического уровня водоемов по мере удаленности от локализации главного загрязнения.

Более полно состояние планктонных организмов в бассейне р. Колва характеризует комплекс следующих показателей качества воды, принятый в системе Общегосударственной службы наблюдений и контроля за уровнем загрязнения объектов природной среды (ОГСНК): общая численность, данные о массовых видах, видовом разнообразии, доминирующих группах. По этим параметрам зоопланктон р. Колва в 1997-1998 гг. в зоне нефтеразлива характеризовался как сообщество с повышенной общей численностью, высоким видовым разнообразием, с доминированием по численности коловраток. Массового развития достигали олиго- и олиго-b-мезосапробные виды. Согласно ГОСТу 17.1.3.07.-82 р. Колва может характеризоваться по этим параметрам как чистая. Но сравнительный анализ зоопланктона в реке во времени (до аварии, в 1995-1998 гг.) показал несоответствие современного состояния сообщества естественному. Влияние нефтяного загрязнения реки на зоопланктон р. Колва по всем параметрам оказалось стимулирующим. Резкие изменения химического состава воды в реке, вызванные попаданием в нее большого количества нефти и интенсивными работами по ее ликвидации, привели к формированию в 1997-1998 гг. планктонного сообщества, соответствующего высокому для р. Колва трофическому уровню среды. Таким образом, проведенные исследования показали, что удалось предотвратить катастрофические последствия аварии на нефтепроводе для водных экосистем региона.

Приняв в качестве контроля данные 1955 г. [3], можно считать естественными для сообщества реки наиболее низкие показатели количественного развития и биоразнообразия зоопланктона. В 1995 г. уровень развития зоопланктона в реке соответствовал контрольному. Составляющие его эврибионтные виды коловраток и ракообразных оказались достаточно устойчивыми к воздействию высоких концентраций нефти и сохранились в последующие годы наблюдений. В 1996-1998 гг. при снижении концентрации загрязняющих веществ в русле реки и искусственных водоемах развиваются дополнительно не характерные для контрольного сообщества виды коловраток. Такие виды как Itura myersi, I. aurita aurita, Eothinia elongata, Eosphora najas, L. pallida, L. torulosa, Lindia sp., Microcodon clavus, Lophocharis najas, Llophocharis sp. были отмечены на территории Республики Коми только в экосистемах, подверженных нефтяному загрязнению. Ракообразные р. Колва оказались более чувствительны к загрязнению нефтью, о чем свидетельствует снижение их видового разнообразия в реке с 1995 по 1998 гг.

Межгодовая динамика показателей количественного развития зоопланктона в целом сопровождалась изменением доминирующих групп. В 1996 г. в реке доминировали по численности и биомассе веслоногие раки (Nauplius, Copepodit). В последующие два года по численности преобладали коловратки. Обилие веслоногих раков в 1997 г. сравнимо с таковым в 1996 г., а в 1998 г. численность и биомасса их в реке значительно снизились. Численность и биомасса ветвистоусых раков в русле реки повышались с 1995 по 1998 гг. Следовательно, реакция зоопланктона на загрязнение среды в целом в р. Колва сходна с реакцией морских сообществ, наблюдаемой при многолетних исследованиях [5]. Наиболее чувствительной группой беспозвоночных в р. Колва оказались веслоногие раки, в основном их личиночные стадии (Nauplius). Их чувствительность проявилась в наибольшей, по сравнению с коловраткаями и ветвистоусыми раками, скорости реагирования на изменения среды, более ранней и короткой вспышке количественного развития за период времени после аварии.

Данные последних лет наблюдений позволяют прогнозировать оздоровление экологической обстановки в бассейне Колвы при отсутствии новых инцидентов на нефтяных объектах.

**Список литературы**

1. Барановская В.К. Зоопланктон реки Усы в зоне проектирования газопровода Ямал-Центр // Биологические последствия хозяйственного освоения водоемов европейского Севера. Сыктывкар, 1995. С. 115-128 — (Тр. Коми науч. центра УрО РАН, № 142).

2. К изучению нефтяного загрязнения уральских притоков нижней Оби / И.И. Брусынина, Ю.Г. Смирнов, Л.А. Добринская и др. // Изучение экологии водных организмов восточного Урала. Свердловск, 1992. С. 3-19. 3. Попова Э.И. Результаты гидробиологических исследований в системе притоков р. Усы // Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. М.-Л., 1962. С. 136-175.

4. Frithsen J. B., Elmgren R., Rudnick D. T. Responses of benthic meiofauna to long-term, low-level additions of No. 2 fuel oil // Mar. Ecol. Prog. Ser., 1985. № 23. Р. 1-14.

5. Glover R.S., Robinson G.A., Colebrook J.M. Plankton in the North Atlantic — an example of the problems of analysing variability in the environment // “FAO tech. Conf. mar. Pollut.” Rome (Italy), 1970. P. E-55.

6. Grassle J.F., Elmgren R., Grassle J.P. Response of benthic communities in MERL experimental ecosystems to low-level chronic additions of No. 2 fuel oil // Mar. environ. Res., 1981. № 4. Рю. 279-297.

7. Low chronic additions of No. 2 fuel oil: chemical behavior, biological impact and recovery in a simulated estuarine environment / C. Oviatt, J. Frithsen, J. Gearing et al. // Mar. Ecol. Prog. Ser., 1982. № 9. Р. 121-136. v