

## ГИДРОБИОНТЫ ВОЛГИ КАК ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ВЛИЯНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА КАЧЕСТВО ВОДЫ

**Куриленко В. В.,**

доктор геолого-минералогических наук,  
профессор кафедры экологической геологии,  
Санкт-Петербургский государственный университет,  
v.kurilenko@spbu.ru

**Изосимова О. С.,**

кандидат биологических наук,  
доцент кафедры экологической геологии,  
Санкт-Петербургский государственный университет,  
ksu40173@yandex.ru

**Аннотация.** Гидробиологический мониторинг Волги позволяет определять ее экологическое состояние, оценивать качество ее воды как среды обитания гидробионтов, определять совокупный эффект комбинированного воздействия загрязняющих веществ, определять трофические свойства воды, устанавливать факты возникновения вторичного загрязнения воды.

**Ключевые слова:** гидробионты, нефтепродукты, токсичное воздействие.

## HYDROBIONTS OF VOLGA AS INTEGRATED INDICATOR OF INFLUENCE OF OIL PRODUCTS ON QUALITY OF WATER

**Kurylenko V. V.,**

Doctor of geological and mineralogical Sciences,  
Professor of Environmental Geology, St. Petersburg State University

**Izosimova O. S.,**

Ph.D., Associate Professor of Environmental Geology, St. Petersburg State University

**Abstract.** The hydrobiological monitoring of the river Volga allows to determine its ecological condition, to fix quality of its water like hidrobionts' habitat, to determine the joints effect of combined influence of pollution substauces, to define trophic properties of water, to fix the facts of origin of secondary pollution of water.

**Key words:** hydrobionts, mineral oil, toxic influence (impact).

Одной из важных проблем, которые ставит перед обществом научно-технический прогресс, является проблема чистой воды, запасы которой постоянно снижаются вследствие загрязнения и эвтрофирования водоемов.

Экосистема дельты Волги испытывает усиленную разнофакторную антропогенную нагрузку и является сложным объектом мониторинга ввиду исключительной многокомпонентности и широкого концентрационного диапазона поллютантов антропогенного происхождения, мигрирующих из одной подсистемы в другую, аккумулируясь и вызывая вторичное загрязнение.

Среди критериев, позволяющих оценить степень и характер загрязнения водной среды, наиболее

представительным объективным является состояние водной экосистемы.

Интегральным показателем качества воды является структура фитопланктона. Использование фитопланктона принято при оценке трофического статуса для водохранилищ, дельт рек и большинства озер мира. Использование фитопланктона в индикации загрязнения вод основано на его чувствительности к изменению физико-химических свойств воды и быстрому отклику, благодаря краткому циклу развития. Структурные показатели фитопланктона, наряду с другими показателями, используются в оценке степени чистоты вод. Надежными показателями качества воды являются также перифитонные сообщества и макрофиты.

Самые распространенные из всех видов веществ, загрязняющих реку Волга и её дельту - нефть и нефтепродукты.

В систематическом отношении наименее чувствительными к токсикантам являются наименее организованные организмы – бактерии, водоросли и грибы. Наибольшей чувствительностью обладают рыбы (являясь высокоорганизованными водными животными с дифференцированной нервной системой, особенно чувствительной к ядам). Беспозвоночные животные на этой шкале занимают промежуточное положение. В экологическом отношении донные организмы более устойчивы, чем пелагические рыбы и беспозвоночные планктона, а в физиологическом отношении более устойчивыми оказались малоподвижные гидробионты.

В качестве дополнительного вывода следует указать на неодинаковую резистентность у особей одного вида, что даёт виду возможность повышать свою устойчивость к токсическому загрязнению за счет отбора наиболее резистентных особей.

Несмотря на обширность экспериментальных результатов по токсикологии нефтяного загрязнения, экстраполяция экспериментальных условий на при-

родные условия вызывает большие трудности, так как экспериментальные условия представляют собой, по существу, предельное упрощение состояния геобиоценозов, где неучтённые и неизвестные факторы могут резко усиливать или, наоборот, ослаблять действие токсиканта[1]

Между тем, специальных исследований по воздействию нефтяного загрязнения на природные биоценозы несравненно меньше, чем экспериментальных исследований. К тому же биоценозы почти всегда исследуются в двух главных биотопах водоёма - в планктоне и бентосе, тогда как заросли макрофитов, как специфический биотоп, исследованы по сравнению с ними крайне слабо.

В специально созданных для этого условиях было изучено влияние нефтепродуктов на фотосинтетические пигменты макрофитов (ФСР). Для того, чтобы получить определенную картину воздействия нефтепродуктов на ФСР макрофитов их предварительно обрабатывали смесью керосина и гудрона. При этом в качестве контроля использовали водоросли, которые ею не обрабатывали.

Содержание ФСР в водных растениях до и после обработки гудрона приведены в таблице[2].

Таблица 1

#### Изменение содержания ФСР в макрофитах после обработки гудрона (мг на 100 г сырой пробы)

Вид растительности	Содержание ФСР			
	Хлорофиллы (сумма)		β-каротин	
	Исходный образец	После обработки гудрона	Исходный образец	После обработки гудрона
Тростник обыкновенный	23,70	15,10	35,10	15,20
Сусак зонтичный	22,50	13,40	34,50	14,60
Рогоз широколистный	24,50	15,10	31,40	15,10
Роголистник погруженный	24,30	16,20	32,10	14,50
Стрелолист плавающий	25,10	14,50	32,50	15,50

В тоже самое время проводились опыты по влиянию светлых углеводов (на примере дизельного топлива) на содержание ФСП в макрофитах. Для этого в воду, содержащую различные водные растения вносили определенное количество дизельного топлива, встряхивали тотчас, а также через 24 часа и через 100 часов, измеряли спектры поглощения дизельного топлива. В результате исследования наблюдали экстракцию ФСП из макрофитов [2].

Для гидробиологического анализа качества вод могут быть использованы практически все группы организмов, населяющие водоемы: планктонные и бентосные беспозвоночные, простейшие, водоросли, макрофиты, бактерии и рыбы. При воздействии на гидробионтов различных загрязнителей водной среды прежде всего обнаруживаются изменения в видовом составе биоценозов. Эти изменения возникают даже при достаточно слабых концентрациях токсикантов, выявить которые с помощью химических методов не всегда возможно. Биологические методы контроля позволяют фиксировать даже разовые и несистематические загрязнения и их последствия и дают быструю и достаточно надежную информацию о биологической полноценности воды.

Одним из общепризнанных показателей качества воды и состояния водных экосистем является фитопланктон. Результаты исследования фитопланктона широко интерпретируются как для оценки трофического статуса водоемов и водотоков, так и для индикации загрязнения воды, что обусловлено высокой чувствительностью фитопланктонных сообществ к изменению физико-химических свойств воды и быстрому их отклику.

Важную роль в биоиндикации изменения состояния экосистемы в результате эвтрофирования вод-

ного объекта играют макрофиты, биомасса которых заметно увеличивается, а число видов сокращается в эвтрофных водоемах по сравнению с олиготрофными. Наиболее существенно значение макрофитов при рекогносцировочном гидробиологическом осмотре водных объектов, проводимом с целью экологически обоснованного размещения постоянных пунктов наблюдений и контроля экологического состояния водоемов и водотоков. Доминантная флора прибрежно-водной растительности выявляется очень легко и хорошо поддается учету. При этом подтипу водной растительности, представленной гидромезофитами, гидрофитными и гидротрофитными видами, отводится принципиальная роль в оценке загрязнения водной среды, тогда как подтипу прибрежной растительности, представленной гидрофитными, мезофитными, ксеромезофитными видами, определяющее значение придается при оценке загрязнения донных отложений малорастворимыми и малоподвижными токсическими веществами. При загрязнении водоемов изменяется видовой состав, биомасса и продукция макрофитов, возникают морфологические аномалии, происходит смена эдификаторов - доминантных видов, обуславливающих особенности контролируемого ценоза.

Изучение подземной биомассы и подземной структур фитоценоза прибрежно-водной растительности весьма показательно, но слишком трудоемко и потому не может найти широкого применения в гидробиологической службе контроля состояния пресноводных экосистем. При использовании макрофитов как биоиндикаторов экологического состояния водоемов и водотоков необходимо учитывать их большую устойчивость к кратковременным всплескам загрязнения.

### Список литературы

1. Плеханов С.Е. Первичные функциональные реакции пресноводных зеленых водорослей на химическое загрязнение. – М., 1999.
2. Алыков Н.М., Савельева Е.С., Сергеева Е.Е., Маркова О.С., Тлеулеева Э.В., Смирнова Н.М. Влияние нефтепродуктов на содержание фотосинтетических пигментов в структурных элементах водных растений. Эколого-биологические проблемы бассейна Каспийского моря: материалы IX Международной конференции. 10-11 октября 2006 года/ отв. ред. В.Н. Пилипенко. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2006. – 314с.