

## **ВЛИЯНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ СОРБЕНТОВ СЕРИИ «УНИПОЛИМЕР» НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МАЛЫХ РЕК СИБИРИ**

**Чижевская О.С., Бежелева А.В., Крылышкин Р.Н.**

Рассматривается влияние формальдегида, являющегося составной частью сорбента на состояние экосистемы, с учетом осадков и рельефа местности.

Ключевые слова: формальдегид, инфильтрационные воды, грунтовая вода, водоносный горизонт, пластовый экран, турбулентная диффузия, нефтезагрязненная почва

Процесс производственной деятельности предприятий нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отраслей сопряжен с загрязнениями окружающей среды такими углеводородсодержащими соединениями как сырая нефть, мазут, машинное и моторное масла, дизельное и авиационное топлива, бензин, керосин.

Применение механических и физико-химических способов при ликвидации загрязнений не всегда достигает должного эффекта, так как зачастую возникает проблема утилизации отходов, образующихся после очистки.

Использование современных технологий очистки нефтезагрязненных земель гарантирует максимальное извлечение нефтепродуктов, при этом ни в качестве промежуточных токсичных веществ в почве появляется формальдегид, являющийся составной частью полимерных сорбентов линейки «Униполимер» [1].

Поступающий в водную среду формальдегид, выделяемый из полимерного сорбента, включается в круговорот веществ и подвергается биодegradации. Формальдегид вступает во все реакции, характерные для алифатических альдегидов, в водных растворах формальдегид находится в гидратированной форме. В аэробных условиях при +20°C разложение продолжается около 30 часов, в анаэробных - примерно 48 часов. Биодegradация в водной среде обусловлена окислением и действием бактерий рода *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Mycobacterium*, *Zanthomonas*.

Формальдегид и продукты его распада в воде оказывают прямое токсическое и косвенное воздействие. Так же формальдегид обладает аллергенным, мутагенным, сенсибилизирующим, и канцерогенным действием любых для живых организмов.

Косвенное действие формальдегида выражается в ухудшении физических свойства воды, газового и солевого режимов водоемов. Формальдегид в водной среде подвергается окислению, соответственно вызывает дефицит кислорода, что приводит к гипоксии рыбы и изменяет химический состав воды.

При концентрации 0,24 мг/дм<sup>3</sup> формальдегида в воде ткани рыб приобретают неприятный запах [4]. Подпороговая концентрация, не влияющая на санитарный режим водоемов и сапрофитную микрофлору, составляет 5 мг/дм<sup>3</sup>; максимальная концентрация, не вызывающая при постоянном воздействии в течение сколь угодно длительного времени нарушение биохимических процессов, составляет 5 мг/дм<sup>3</sup>. ПДК<sub>в</sub> – 0,05 мг/дм<sup>3</sup> (лимитирующий показатель вредности – санитарно-токсикологический), ПДК<sub>вр</sub> – 0,25 мг/дм<sup>3</sup> (лимитирующий показатель вредности – токсикологический) [5].

При 10 мг/дм<sup>3</sup> формальдегид оказывает токсическое действие на наиболее чувствительных вид рыб, к ним относят: лососевых, радужную и ручьевую форель

(гибель при концентрации 30 мг/л), судака, окуня. Карповые виды рыб относят к слабочувствительным видам, летальные концентрации формальдегида для карпа при экспозиции 24 – 48 ч составляют 50...80 мг/л. Остальные рыбы занимают промежуточное между ними положение [3].

Процесс интоксикации рыб начинается с патогенного действия формальдегида в местах проникновения в организм – дистрофические и некробиотические изменения тканей в местах контакта, (жабры, кожа и слизистые оболочки). После проникновения наблюдается рефлекторная реакция со стороны нервной системы.

В дальнейшем, после попадания в кровь формальдегид, соединяясь с белками, нарушают физико-химические процессы в плазме и клеточных элементах. В результате у рыб нарушается газообмен, накапливается избыток двуокиси углерода (гиперкапния), возникает гипоксия и наступает гибель от удушья.

Формальдегид относят к резорбтивным нервно-паралитическим ядам, он вызывает изменения функции нервной системы, проявляющиеся угнетением или возбуждением рыбы, судорогами и параличами, расстройством координации плавания, потерей равновесия.

При отравлении формальдегидом в ходе патологоанатомического исследования отмечают: потемнение кожного покрова, на поверхности которого наблюдается коагуляция слизи, жабры отекающие, набухшие. В ходе микроскопического исследования регистрируется дистрофия и распад респираторного эпителия. При хроническом отравлении преобладают дегенеративно-некробиотические изменения в эпителии мочевых канальцев почек, печеночных клетках и нейронах головного мозга [2].

Детоксикация формальдегида в организме рыб наиболее эффективно проходит в печени и ретикулоэндотелиальной системе. Однако у рыб в связи с адсорбцией химических веществ жабрами и кожей они вначале минуют печеночный барьер. Этим объясняется более высокая чувствительность рыб к формальдегиду и любым другим токсикантам по сравнению с наземными животными.

Из организма рыб формальдегид и его метаболиты выделяются через жабры, почки, кожу, кишечник и печень. Если количество выделенного или обезвреженного формальдегида меньше поступившего за тот же промежуток времени, создаются условия для его кумуляции.

По данным ряда авторов, большинство токсических веществ оказывают на рыб суммированное действие. Для характеристики совместного эффекта смесей токсикантов ими предложен коэффициент аддитивности. Установлено, что степень комбинированного действия зависит от вида токсиканта, его доли в смеси, длительности воздействия, показателей состава воды. На токсичность существенно влияют: температура, газовый состав, жесткость, рН, а так же скорость течения воды играющая важную роль в разбавлении и сносе формальдегида и активность солнечной инсоляции ускоряющий их детоксикацию.

Неблагоприятные условия среды, голод, скученность рыб, поражение паразитами и другие факторы снижают их устойчивость к токсикантам. Кроме того, даже незначительное загрязнение водоемов снижает резистентность рыб к возбудителям инфекционных и инвазионных болезней и является одной из косвенных причин, вызывающих гибель рыб.

Формальдегид из грунта вымывается в результате движения грунтовых и

поверхностных природных вод. С природными водами формальдегид достигнет поверхностных водоемов (рек, озер, водохранилищ), при значительной концентрации в почве и достаточной скорости движения к водоему, он будет загрязнять последний.

Содержащийся в грунте формальдегид вымывается фильтрующейся водой не весь сразу, а постепенно. Об этом свидетельствуют результаты лабораторных работ по определению формальдегида в грунте. В лабораторных условиях формальдегид из навески грунта 46-70 г вымывается в течение 6 и более суток. При этом содержание формальдегида в отфильтрованной воде составляло 0,0113 г/л.

По наблюдениям гидрометслужбы за 1985-2010 гг. максимальное количество осадков, выпадающих летом за сутки, составляет 96 мм. Эта величина, принимается для расчета, так как является наихудшим вариантом, способствующим максимальному внесению формальдегида в почву участков, расположенных на границе с нефтезагрязненными.

Экспериментально установлено, что в течение первых суток после выпадения осадков первая порция инфильтрационных вод составляет 20-30% объема осадков [6]. Принятое нами предположение о том, что эта первая порция полностью достигнет уровня грунтовых вод и загрязнит их, является также наихудшим условием. Количество инфильтровавшейся воды составит:

$$Q=96 \cdot 0,3=28,8 \text{ мм}$$

Следовательно, водоемы не будут загрязняться формальдегидом из состава полимерного сорбента «Униполимер-М» после его нанесения, так как максимальные осадки, выпадающие в данной местности, не превышают водоудерживающую способность сорбента. Возможно загрязнение водоема формальдегидом после вымывания его атмосферными осадками, фильтрующимися через грунт, и попадания вместе с грунтовыми водами в водоем.

В малых реках концентрация формальдегида успевает снизиться до предельно-допустимой концентрации (0,05 мг/л) на расстоянии всего 1 м от места выпуска грунтовых вод, т.е практически сразу же после попадания их в водоем.

Следовательно, применение сорбента для очистки грунта от всех видов нефтепродуктов и нефти не будет загрязнять окружающую среду и оказывать вредное побочное влияние на гидробионты.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мелкозеров В.М., Васильев С.И. Охрана окружающей среды и рациональное недропользование при разработке, эксплуатации нефтяных месторождений, транспортировке нефти и нефтепродуктов. Lambert academic publishing ,Germany, 2011г. 256 с.
2. Грищенко Л.И., Акбаев М.Ш., Васильков Г.В. Болезни рыб и основы рыбоводства – М.: Колос, 1999. — 456 с
3. Алабастер Д., Ллойд Р. Критерии качества воды для пресноводных рыб. М.: Легк. и пищ. пром-сть, 1984. 344 с. (Alabaster J.S., Lloyd R. Water Quality Criteria for Freshwater Fish. FAO and Butterworths. London, 1980).
4. Сборник санитарно-гигиенических нормативов и методов контроля вредных веществ в объектах окружающей среды. – М.,1991.
5. ГН 2.1.5.1315-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования" от 30 апреля 2003 г. N 78.М., 2003. С 94
6. Блохин Ю.И. Исследования режима и баланса подземных вод Предбайкалья. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геологоминералогических наук. Томск, 1975.
1. Черкинский С.Н. Санитарные условия спуска сточных вод водоемы. М., Изд. Минкоммунхоза РСФСР. 1962, 237 с.
2. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухе и в воде. «Химия». 1975. 456 с.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 16. Ангаро-Енисейский район, вып. 1, Енисей. Л., Гимиз. 1973. 723 с. с илл.