



Схема 2

Подобраны оптимальные условия – проведение реакции в среде уксусного ангидрида в присутствии каталитических количеств пиридина при $80 \pm 5^\circ\text{C}$, при мольном соотношении I – альдегид = 1 : 1. Альдегиды фуранового ряда в выбранных условиях с пирролином I не реагируют. Отмечены низкие выходы целевых продуктов, обусловленные возможной енолизацией молекулы I в условиях реакции (схема 2). Вероятно, при добавлении каталитических количеств кислоты происходит атака протона по атому кислорода карбонильной группы, что способствует перегруппировке с образованием енольной структуры, стабилизируемой выбросом протона из пятого положения гетероцикла.

Проведение реакции в этиловом спирте в присутствии этилата натрия, а также попытки применить уксусную кислоту в качестве растворителя и провести процесс с кислотным катализатором не увенчались успехом. В обоих случаях наблюдалось сильное осмоление реакционной смеси.

Список литературы

1. Зими́на М.А., Бурлака С.Д., Пушкарева К.С. Исследование строения 1-(4-нитрофенил)-5H-пирролина // Проблемы теоретической и экспериментальной химии: Сборник трудов конференции, 1997. – С.134.
2. Бурлака С.Д. Синтез и реакционная способность N-арилзамещенных пирролинов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук / Кубанский государственный технологический университет. – Краснодар. 2000.
3. Музыченко Г.Ф., Бурлака С.Д., Челибиева И.Г. Синтез и некоторые свойства 1-(4-амидосульфанил)-5H-пирролина // Проблемы теоретической и экспериментальной химии: Сборник трудов конференции, 1996. – С.121.
4. Бурлака С.Д., Музыченко Г.Ф., Глуховцев В.Г., Нишкин Г.И., Кульневич В.Г., Пушкарева К.С., Зими́на М.А. Реакции радикального присоединения спиртов к 1-(4-нитрофенил)-5H-пирролину // Химия гетероциклических соединений. – 1998. – № 7. – С. 934–938.
5. Бурлака С.Д., Музыченко Г.Ф., Кульневич В.Г., Заводник В.Е., Глуховцев В.Г. Циклоаддукты 1-(4-фенил)-5H-пирролин-2-она с диазометаном // Сборник трудов конференции «Химия для медицины и ветеринарии». – Саратов, 1998. – С. 32–33
6. Бурлака С.Д., Музыченко Г.Ф., Мاستабай И.В., Белюсов А.Е., Кульневич В.Г. Конденсация 1-(4-нитрофенил)-5H-пирролина с ароматическими и фурановыми альдегидами // Проблемы теоретической и экспериментальной химии: Сборник трудов конференции, 1998. – С.120–121.

Экологические технологии

ВОЗДЕЙСТВИЕ НЕФТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Двадненко М.В., Маджигатов Р.В.,
Ракирянский Н.А.

Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, e-mail: meriru@rambler.ru

Известно, что нефть отрицательно воздействует на окружающую среду. Не соблюдение правовых норм, содержащихся в природоохранном законодательстве, приводит к нарушению функционирования экосистемы в целом и её элементов в частности.

Загрязнение окружающей среды происходит в результате добычи, транспортировки, переработки и утилизации нефти и нефтепродуктов, а также в результате несанкционированного сброса нефтепродуктов в водоёмы, техногенных аварий, промышленного производства. Стоки с городских территорий, морских портов, различных промышленных площадок также являются загрязнёнными данными веществами.

Загрязнения нефтью и нефтепродуктами встречаются повсеместно: в почвенном слое, гидросфере, атмосфере. В связи с ухудшени-

ем экологической обстановки, имеющей место на загрязненной территории, мы наблюдаем существенное ухудшение состояния как растительного, так и животного миров.

Причина такого масштабного негативного воздействия нефти на окружающую среду кроется в её химическом составе. В составе нефти содержится несколько тысяч жидких углеводородов. Их процентное содержание достигает 80–90%. Также в состав нефти входят и другие органические соединения, такие как смолы, меркаптаны, нафтеновые кислоты, асфальтены и другие вещества. Кроме того нефть содержит до 10% воды и до 4% газов. В небольшом количестве находятся минеральные соли и микроэлементы. Известно, что больше всего, около 57%, в химическом составе нефти содержится алифатических углеводородов. Меньше содержание ароматических углеводородов, около 29%. На долю асфальтенов и других соединений приходится 14%.

При добыче и переработке нефти образуется около 48% углеводородов и 44% оксида углерода. Данные вещества оказывают негативное воздействие на окружающую среду, так как яв-

ляются загрязняющими вещества. Также в нефти содержится около 30 металлов.

При загрязнении нефтепродуктами почв, изменяется ряд их признаков и свойств. В первую очередь терпят изменения физические свойства, которые оказывают влияние на морфологические признаки почв, нарушается воздухообмен в почве, затрудняется поступление воды и, соответственно, различных питательных веществ, необходимых для обеспечения жизнедеятельности организмов почвы. Нарушение растительного покрова оказывает влияния на другие элементы экосистемы. Одним из наиболее опасных видов загрязнений является загрязнение гидросферы, так как вода является источником жизни для растительности и средой обитания для многих животных.

Большая часть нефти, попавшая в водную среду, представляет собой потери при транспортировке. На её долю приходится около 35%. Чуть меньше, около 32% поступает с водами рек. С отходами прибрежных районов поступает около 10% нефтепродуктов [1].

Растекаясь по водной поверхности, нефть загрязняет большие площади водоёмов. Общеизвестно, что единица объёма нефти способна загрязнить объём воды в тысячу раз превосходящий её. Таким образом, 1 л нефти наносит ущерб 1000 м³ воды. Причиной тому является содержание в ней ПАВ (поверхностно-активных веществ). Они способствуют образованию стабильных нефтеводных эмульсий. Образующаяся при растекании нефтепродуктов тонкая нефтяная плёнка препятствует воздухообмену, при этом оказывая негативное влияние на растительный и животный мир. Растворимость нефти в воде незначительна, поэтому накопление нефтепродуктов происходит в первую очередь на поверхности и на дне водоёмов. При толщине нефтяной плёнки более 0,1 мм замедляются процессы как проникновения атмосферного кислорода в воду, так и удаления из воды углекислоты.

Влияние нефтепродуктов на живые организмы проявляется в нарушениях физиологической активности, болезнях, вызванных внедрением углеводов в организм, изменениях в биологических особенностях среды обитания и т. д. [1]. Часть содержащихся в нефти фракций являются токсичными. Необходимо отметить, что чем выше концентрация данных фракций при поглощении или растворении их в воде, тем выше их токсичность. Нефть образует токсичные эмульсии, которые вызывают удушье у живых организмов.

Нефтепродукты, попадающие в водную среду, могут разрушаться микроорганизмами, хотя данный процесс идёт достаточно медленно. Нефтепродукты могут накапливаться на дне водоёмов, это приводит к вторичному загрязнению окружающей среды.

В современном мире существуют большое разнообразие методов, обеспечивающих эффек-

тивную защиту окружающей среды от загрязнений нефтью и нефтепродуктами. К наиболее распространённым методам относятся: механический, химический, физический, физико-химический, микробиологический [2–7], кроме того разрабатываются и новые методы и технологии. К ним можно отнести биосорбционный метод, озонирование воды, очистка с помощью магнитов, чистка флотационно-кавитационным методом, очистка с помощью магнитных наночастиц [6], биологическая очистка [7] и другие [8].

Влияние загрязнений нефтью на окружающую среду очень велико и носит комплексный характер. В связи с развитием нефтяной отрасли, можно предположить, что площадь территорий, загрязнённых нефтью и нефтепродуктами будет увеличиваться. Следовательно, экологическая ситуация, существующая на данный момент времени будет ухудшаться, что непосредственно скажется и на состоянии здоровья человека.

Список литературы

1. Сироткина Е. Е., Новоселова Л. Ю. Материалы для адсорбционной очистки воды от нефти и нефтепродуктов // *Химия в интересах устойчивого развития* – 2005. – №3. – С. 359 – 377.
2. Двадненко М.В., Привалова Н.М., Кудяева И.Ю., Степура А.Г. Выбор адсорбента для очистки сточных вод // *Современные наукоемкие технологии*. – 2010. – №10. – С.213–214.
3. Двадненко М.В., Привалова Н.М., Кудяева И.Ю., Степура А.Г. Адсорбционная очистка сточных вод // *Современные наукоемкие технологии*. – 2010. – №10. – С.214–215.
4. Привалова Н.М., Двадненко М.В., Некрасова А.А., Попова О.С., Привалов Д.М. Исследование методов очистки вод от загрязнений нефтью и нефтепродуктами // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. – 2015. – №113. – С.307–306.
5. Двадненко М.В., Привалова Н.М., Лявина Е.Б., Процай А.А., Динченко Ю.В. Использование сорбционной технологии для очистки нефтесодержащих сточных вод // *Фундаментальные исследования*. – 2009. – №55. – С.45–46.
6. Привалова Н.М., Двадненко М.В., Лявина Е.Б. Магнитожидкостная очистка промышленных нефтезагрязнённых сточных вод // *Успехи современного естествознания*. – 2009. – №7. – С.151
7. Привалова Н.М., Двадненко М.В., Хруцкий К.Ю., Лявина Е.В. Биологическая очистка промышленных нефтезагрязнённых сточных вод // *Успехи современного естествознания*. – 2009. – №5. – С.81–82.
8. Щербakov В.Г., Ксандопуло С.Ю., Александрова А.В. Сорбционные свойства плодовой оболочки современного подсолнечника к растительному маслу и другим неполярным органическим жидкостям // *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*. – 2003. – №5–6. – С.27–28.

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОД ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НЕФТЬЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Двадненко М.В., Привалова Н.М.

Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, e-mail: meriru@rambler.ru

В настоящее время существует острая проблема загрязнения окружающей среды нефтью и нефтепродуктами, при этом страдают все компоненты экосистемы: почвы, водоёмы, атмосфе-