

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный авиационный технический университет»
Местное отделение Российского союза молодых ученых в г. Уфе
Республики Башкортостан
Общественный совет при Государственном комитете Республики Башкортостан
по чрезвычайным ситуациям

НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ (ЭКОЛОГИЯ-2020)

XVI Международная научно-техническая конференция

Посвящается 75-летию Победы в Великой Отечественной войне

Том 2

Уфа 2020

Наука, образование, производство в решении экологических проблем (Экология-2020) : материалы XVI Международной научно-технической конференции : в 2 т. / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа : РИК УГАТУ, 2020.

ISBN 978-5-4221-1381-1

Том 2 / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа : РИК УГАТУ, 2020. – 386 с.
ISBN 978-5-4221-1383-5

Содержатся статьи, включенные в программу XVI Международной научно-технической конференции «Наука, образование, производство в решении экологических проблем (Экология-2020)».

Организационный комитет конференции:

Председатель оргкомитета:

Новиков С. В. – врио ректора ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» (УГАТУ), канд. экон. наук, доцент (г. Уфа, Россия).

Члены оргкомитета:

Быбин А. А. – канд. техн. наук, доцент, проректор по учебной работе УГАТУ (г. Уфа, Россия);

Еникеев Р. Д. – д-р техн. наук, профессор, проректор по научной работе УГАТУ (г. Уфа, Россия);

Николайкин Н. И. – д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры «Безопасность полетов и жизнедеятельности» Московского государственного технического университета гражданской авиации (г. Москва, Россия);

Фашевская Т. Б. – канд. геогр. наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории региональной гидрологии Института водных проблем РАН (г. Москва, Россия);

Лонгобарди А. – Ph.D, профессор, Департамент строительной инженерии, Университет Салерно (г. Салерно, Италия);

Мазлова Е. А. – д-р техн. наук, профессор кафедры промышленной экологии РГУ им. Губкина, академик РАЕН, эксперт ЮНИДО по экологическим проблемам нефтегазового комплекса (г. Москва, Россия);

Каттани К. – Ph.D, профессор, Департамент экономики, инженерии, общества и бизнеса, Университет Тосканы (г. Витербо, Италия);

Елизарьева Е. Н. – канд. техн. наук, доцент кафедры экономико-правового обеспечения безопасности БГУ (г. Уфа, Россия);

Аксенов С. Г. – д-р экон. наук, профессор, зав. кафедрой пожарной безопасности УГАТУ, председатель Общественного совета при Главном управлении МЧС России по Республике Башкортостан (г. Уфа, Россия).

Секретари оргкомитета:

Елизарьев А. Н. – канд. геогр. наук, доцент, член Общественной палаты Республики Башкортостан, декан факультета защиты в ЧС УГАТУ, председатель Общественного совета при Госкомитете РБ по чрезвычайным ситуациям (г. Уфа, Россия);

Афанасьев И. А. – старший преподаватель кафедры безопасности производства и промышленной экологии УГАТУ (г. Уфа, Россия).

Материалы публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-4221-1381-1

ISBN 978-5-4221-1383-5

© Оформление. РИК УГАТУ, 2020

В результате проведенного обследования сооружений НС № 12, расположенной в Абинском районе Краснодарского края, установлено, что основные несущие конструкции находятся в удовлетворительном состоянии и соответствуют современным нормам с учетом сейсмичности района в 8 баллов.

Расчетная сейсмичность площадки строительства с учетом современных норм повысилась на 1–2 балла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 100 вопросов и ответов по безопасности ГТС при сейсмических воздействиях Институт безопасности гидротехнических сооружений // В. А. Волосухин и др.; Управление Ставропольмелиоводхоз. Новочеркасск: Лик, 2010. 157 с.
2. Волосухин В.А. и др. Повышение безопасности гидротехнических сооружений в субъектах юга России с возросшей сейсмической активностью // Гидротехника. 2010. № 3. С. 65–69.
3. Технология возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона, инженерного назначения в особых условиях строительства / А. Д. Кирнев и др. Ростов н/Д: Феникс: Высшее образование, 2008. 516 с.
4. Отчет по научно-исследовательской работе «Рекомендации по усилению реконструируемого здания насосной станции № 12 Крюковской оросительной системы, Абинский район, Краснодарский край с учетом возросшей сейсмичности с 6 до 8 баллов» / Институт безопасности ГТС. Новочеркасск, 2016. 35 с.
5. Рабочие чертежи и геологическое обоснование по строительству насосной станции № 12 Крюковской оросительной системы Абинского района Краснодарского края.
6. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II–7–87*: введен впервые: дата введения 2018–11–25. URL: <http://docs.cntd.ru/document/550565571> (дата обращения 18.10.2019).

Воробьев Д. С.^{1,2}, Перминова В. В.¹, Франк Ю. А.^{1,2}

¹Томский государственный университет, г. Томск, Российская Федерация

²АО «Томский научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа» (АО «ТомскНИПИнефть»), г. Томск, Российская Федерация

ТОКСИЧНОСТЬ НЕФТИ НА ДНЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ОРГАНИЗМОВ МАКРОЗООБЕНТОСА

Аннотация: В работе представлены исследования по определению токсичности нефтезагрязненных донных отложений для организмов зообентоса. Проведены сравнения результатов лабораторных исследований и натурных наблюдений на нефтезагрязненных водных объектах.

Ключевые слова: донные отложения, нефть, очистка.

Vorobiev D. S.^{1,2}, Perminova V. V.¹, Frank Y. A.^{1,2}

¹Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation

²JSC «Tomsk Oil and Gas Research and Design Institute» (TomskNIPINeft),
Tomsk, Russian Federation

TOXICITY OF CRUDE OIL AT THE BOTTOM OF WATER BODIES FOR MACROZOOBENTHOS

Abstract: The study presents results on determination the toxicity of oil-contaminated bottom sediments for macrozoobenthos organisms. The data of laboratory experiments and field observations in oil-contaminated water bodies are compared.

Key words: aquatic bottom sediments, crude oil, decontamination.

Загрязнению водных объектов нефтью и нефтепродуктами – одна из основных проблем воздействия нефтедобывающего комплекса на окружающую среду [1]. В отличие от загрязнения почв и грунтов, по водной поверхности нефтяное пятно распространяется очень быстро, а при наличии течения масштабы загрязнения увеличиваются ежесекундно. Ситуация усугубляется и тем, что в водном потоке нефть перемешивается с донными отложениями, взвешенными частицами и, в конечном итоге, седиментируется на участках с медленным течением, в затонах, заливах и др.

С научно-практической точки зрения важен аспект определения токсичности нефти (нефтепродуктов) для донных организмов. Имеющиеся в научной литературе данные сильно варьируют, что обусловлено методологией лабораторных экспериментов и разной токсичностью используемой нефти, что отражается в заключениях и выводах. Так, например [2], при содержании нефтяных компонентов более 1000 мг/кг наблюдается разрушение структуры сообщества, резкое снижение количественных показателей (до полного отсутствия гидробионтов); при содержании нефтепродуктов более 5000 мг/кг [3] – нарушение сообщества по всем структурно-функциональным показателям, резкое снижение количественных показателей, доминирование только устойчивых видов хирономид рода *Chironomus*; при содержании нефти 6500 мг/кг в донных отложениях отмечено наибольшее количество молоди лимнодрилусов, а пик выживаемости червей отмечен при концентрации нефти 3000–4000 мг/кг [4]. В результате экспериментальных исследований было достоверно выявлено, что содержание свежей нефти в илах в концентрации 2000 мг/кг является порогом толерантности при перемещении червей из чистых участков ила на загрязненные [5]. При более высоких концентрациях выявлены достоверные отличия по ежесуточному количеству червей, в чистой и загрязненной зоне.

Результаты полевых исследований указывают на то, что после проведения очистки донных отложений от нефти бентосные сообщества начинают восстанавливаться и заселяют ранее безжизненные участки дна. На озере Щучье (Республика Коми) после комплексных очистных работ и снижения нефти в отложениях до 3300 мг/кг наблюдали появление олигохет, личинок хирономид и

двустворчатых моллюсков с общими показателями в 2320 экз./м² и 3,940 г/м² [6]. В донных отложениях безымянного озера (Нижневартовский район ХМАО-Югры) после очистки дна от нефти, проведенного летом 2018 года, уже через год на дне были обнаружены олигохеты (160 экз./м² и 0,240 г/м²) при концентрации нефти на уровне регионального норматива для органогенных грунтов в 4000 мг/кг.

При моделировании нефтяного загрязнения донных отложений в лабораторных экспериментах загрязнение однородно как по площади, так и по толщине слоя отложений, что не встречается в естественных водных объектах. В результате проведения обследования донных отложений нами были определены концентрации нефтепродуктов и наличие организмов бентоса [7] на 484 станциях нефтезагрязненных озер в Нижневартовском районе ХМАО-Югры. Выявлено, что в 44 % проб бентос присутствовал, а средняя концентрация нефтяных углеводородов в этих донных отложениях составила 24 724 мг/кг. Очевидно, что организмы бентоса не могут обитать в грунтах с такой высокой концентрацией нефти. Обнаружение зообентоса можно объяснить неравномерным распределением агрегатов нефти в донных отложениях и более низкой токсичностью нефти, уже осевшей на дно водоема, где преобладают тяжелые фракции. Таким образом, для достоверности заключений по экологическому состоянию водного объекта необходимо соотносить показатели содержания нефти на дне с показателями развития бентоса с учетом вышеуказанных факторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Vorobiev D. S., Noskov Y. A. Oil Contamination of the Ob Basin // *International Journal of Environmental Studies*. Vol. 72. Issue 3, 2015. P. 509–515. DOI:10.1080/00207233.2015.1027591.
2. Михайлова Л. В. Регламентация нефти в донных отложениях (ДО) сибирских водоемов // *Фундаментальные исследования*. 2008. № 2. С. 69.
3. Mikhailova L. V., Isachenko-Bome E. A. Establishing and validation of a standard for oil content of bottom sediments in surface water bodies // *Water Resources*. 2012. Т. 39, № 5. С. 564–575.
4. Воробьев Д.С. и др. К вопросу устойчивости *Limnodrilus hoffmeisteri* (Oligochaeta, Tubificidae) к нефтяному загрязнению // *Вестник Томского государственного университета. Биология*. 2008. № 2 (3). С. 83–88.
5. Воробьев Д. С., Воробьев Е. Д. Водные черви в нефтезагрязненных илах // *Биотехнология: состояние и перспективы развития: Материалы IX Международного конгресса*, г. Москва, 20–22 февраля 2017 г. М.: Русские Экспо Дни Групп, 2017. С. 473–476.
6. Лушников С. В., Воробьев Д. С. Очистка донных отложений от нефти: результаты экспериментальных работ // *Экология и промышленность России*. 2006. № 10. С. 11–13.
7. Перминова В. В., Воробьев Е. Д. Макрозообентос органогенных отложений нефтезагрязненных озер Нижневартовского района ХМАО-Югры // *Современные проблемы экологии: доклады XXIV Международной научно-практической конференции* / под общ. ред. В. М. Панарина. Тула: Инновационные технологии, 2020. С. 120–122.

