



ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

Июль 2014 г.

№ 7

Издается с 1993 г.
Выходит 12 раз в год

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Штриплинг Л.О., Баженов В.В. Автоматизированная система мониторинга выбросов предприятий нефтеперерабатывающего профиля 5

Мазлова Е.А., Еремина Н.В. Экологический мониторинг стойких органических соединений на территориях предприятий нефтегазового комплекса 10

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Макаренкова И.В., Гребенников А.М., Тихонова И.О., Федорова К.В. Сравнительный анализ приемов и технологий рекультивации земель с целью их использования для восстановления нефтезагрязненных экосистем в условиях ХМАО–Югры. Часть I. Загрязнение природных экосистем нефтью и существующая практика их рекультивации 14

Васильева В.В., Попова О.В., Сидоренко Д.О., Ботвинко И.В. Биопрепарат для восстановления городских почв, загрязненных углеводородами и тяжелыми металлами: бактерии или дрожжи? 24

Бондаренко А.Н. Фитотоксические свойства нефтезагрязненных почв аридной зоны Северо-Западного Прикаспия 28

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА ШЕЛЬФЕ

Алексеев М.Ю., Зубченко А.В., Неличик В.А. Оценка состояния пресноводных биоценозов в рамках общей концепции защиты окружающей среды при освоении Штокмановского газоконденсатного месторождения 33

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Рубцов С.Е., Павлова А.В., Шкурат И.И. О клеточно-автоматных моделях процесса течения жидкости при наличии препятствий и примеси 39

ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

Киченко А.Б., Киченко С.Б. К вопросу об оценке возможности выноса ингибитора коррозии с забоя малодебитных газоконденсатных скважин 44

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Самакаева Т.О. Перспектива внедрения газохимических процессов по переработке углеводородных компонентов, выделенных из природного газа, на базе Оренбургского газохимического комплекса 50

Информационные сведения о статьях 58

Информационные сведения о статьях

УДК 628.512:66.013

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ВЫБРОСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОФИЛЯ (с. 5)

Лев Оттович Штриплинг, д-р техн. наук,
Владислав Викторович Баженов, канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет»
644050, Россия, г. Омск, проспект Мира, 11.
Тел.: (3812) 653-389.
E-mail: info@omgtu.ru

Реализация задач, заложенных в долгосрочных программах экологического развития предприятий нефтеперерабатывающего профиля, опирается на постоянное совершенствование систем производственного экологического контроля и мониторинга выбросов загрязняющих веществ.

В статье рассматривается возможность решения вопросов совершенствования системы производственного экологического контроля в области охраны атмосферного воздуха за счет внедрения автоматической системы мониторинга выбросов (АСМВ), включающей в себя контроль как организованных, так и неорганизованных источников загрязнения.

Учитывая специфику процессов переработки нефтепродуктов, предлагается минимизировать количество контролируемых источников загрязнения атмосферы и обеспечить программными средствами возможность получения достоверной информации о состоянии на территории предприятия, на границе санитарно-защитной зоны, на территориях, прилегающих к предприятию, как в режиме реального времени, так и в виде прогноза состояния на будущий период времени.

Информация может быть представлена как в формате, достаточном для принятия администрацией управляющих решений, так и в доступном для широкого круга лиц виде – графиков, схем, таблиц.

Ключевые слова: охрана атмосферного воздуха; автоматическая система мониторинга выбросов; нефтеперерабатывающая отрасль.

УДК 502.36

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СТОЙКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА (с. 10)

Елена Алексеевна Мазлова, д-р техн. наук,
Наталья Владимировна Еремина, аспирантка

Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина
119991, Россия, г. Москва, Ленинский просп., 65, корп. 1.
Тел./факс: (499) 233-92-39.
E-mail: mazlovaea@gmail.com

Предприятия нефтегазового комплекса являются крупными источниками загрязнения окружающей среды стой-

кими органическими загрязнителями (СОЗ). Попадая в объекты окружающей среды, СОЗ не подвергаются деградации более нескольких десятилетий и могут пагубно воздействовать на здоровье человека. Широкое использование СОЗ в промышленности уже привело к загрязнению техногенных территорий. На данный момент в России отсутствует система регулярного экологического мониторинга СОЗ на промышленных площадках и существуют недостатки системы утилизации СОЗ-содержащих отходов. Таким образом, для соблюдения требований Стокгольмской конвенции необходимо усовершенствование российской законодательной базы и системы нормирования содержания этих веществ в объектах окружающей среды, определение конкретных источников загрязнения и разработка карт зонирования территорий, подверженных техногенным воздействиям.

Ключевые слова: стойкие органические загрязнители (СОЗ); полихлорированные бифенилы (ПХБ); перфтороктановая сульфоновая кислота (ПФОС); экологический мониторинг; Стокгольмская конвенция; источники загрязнения; трансформатор; конденсатор; поверхностно-активные вещества (ПАВ); огнегасящие пены.

УДК 504.53.054; 504.054.4

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИЕМОВ И ТЕХНОЛОГИЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ С ЦЕЛЬЮ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ВОССТА- НОВЛЕНИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ХМАО–ЮГРЫ. ЧАСТЬ I. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ НЕФТЬЮ И СУЩЕСТВУЮЩАЯ ПРАКТИКА ИХ РЕ- КУЛЬТИВАЦИИ (с. 14)

Ирина Владимировна Макаренко¹,
Александр Михайлович Гребенников, д-р с/х наук, канд.
биол. наук²,
Ирина Олеговна Тихонова, канд. техн. наук³,
Ксения Владимировна Федорова, магистрант¹

¹ООО «Институт экологии землепользования»
119071, Россия, г. Москва, ул. Малая Калужская, 27.
Тел./факс: (499) 713-08-04.

E-mail: ecoland1111@gmail.com;

²Почвенный институт им. В.В. Докучаева

E-mail: gream1956@gmail.com;

³Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева.

E-mail: iriti-may@yandex.ru

Рассмотрены специфика и особенности воздействия нефтеразливов на основные типы естественных экосистем территории ХМАО–Югры, процессы самовосстановления этих экосистем, мероприятия по ликвидации аварийных разливов и приемы рекультивации загрязненных земель.

Показано, что существующие приемы и технологии рекультивации земель, загрязненных нефтью, часто не в состоянии обеспечить процесс эволюции нарушенных экосистем в направлении, приближающем их к исходному естественному состоянию. Более того, некоторые приемы рекультивации могут препятствовать указанному направлению эволюции.

Ключевые слова: нефтяные загрязнения; восстановление экосистем; деградация нефти; рекультивация земель; восстановление болот.

УДК 579.66:665.6/7

БИОПРЕПАРАТ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГОРОДСКИХ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ УГЛЕВОДОРОДАМИ И ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ: БАКТЕРИИ ИЛИ ДРОЖЖИ? (с. 24)

Вероника Викторовна Васильева, магистр,
Ольга Владимировна Попова, канд. хим. наук,
Дмитрий Олегович Сидоренко, канд. техн. наук, доцент
Ирина Васильевна Ботвинко, канд. биол. наук, доцент

Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина
119991, Россия, г. Москва, Ленинский просп., 65.
Тел.: 8 (495) 380-71-93.
E-mail: <i.v.botvinko@mail.ru>

Методом жидкостной и газовой хроматографии показано преимущество бактерий *Rhodococcus sp.* перед дрожжами *Candida sp.* в процессе деструкции наиболее токсичных и труднорастворимых групп углеводородов – смол и асфальтенов. Методами газовой хроматографии и масс-спектрометрии установлено, что *Rhodococcus sp.* активно окисляет широкий спектр *n*-алканов (C₁₁–C₂₀), в отличие от *Candida sp.* (C₁₁–C₁₂). Более того, в смеси с дрожжами углеводородокисляющая активность родококков существенно снижается. Без добавления биопрепарата почвенная аборигенная микробиота быстро инактивируется нефтепродуктами. При этом дополнительное загрязнение свинцом полностью подавляет ее углеводородокисляющий потенциал и значительно снижает степень биоочистки почвы внесенным биопрепаратом. Полученные результаты доказывают эффективность применения бактериальных препаратов для ремедиации почв, загрязненных нефтепродуктами и тяжелыми металлами, и ставят под сомнение необходимость введения в их состав штаммов дрожжей.

Ключевые слова: биоремедиация почвы, загрязненной углеводородами и тяжелыми металлами; углеводородокисляющие бактерии и дрожжи; хроматографическое определение углеводородов в почве.

УДК 630.114.5

ФИТОТОКСИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ АРИДНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ (с. 28)

Анастасия Николаевна Бондаренко, канд. геогр. наук

Прикаспийский НИИ аридного земледелия
416251, Россия, Астраханская область, Черноярский район,
с. Соленое Займище, квартал Северный-8.
Тел./факс: 8 (85149) 25-7-20.
E-mail: an_bondarenko@list.ru

В данной статье приведены результаты по изучению влияния углеводородного загрязнения на зональные типы почв Астраханской области.

Изучены основные изменения физико-химических показателей. По результатам проведенного эксперимента наи-

большей устойчивостью к действию нефтяных углеводородов и способностью к самоочищению обладает бурая почва, наименьшую скорость трансформации нефтяных углеводородов имеют светло-каштановая и аллювиальная почвы.

Также приведен материал по снижению содержания нефтяных углеводородов в почвах за период многолетних исследований. Дается оценка фитотоксичности различных зональных типов почв Астраханской области. Выявлено, что наиболее оптимальной тест-культурой для индикации нефтяного загрязнения аридных зон на примере почв Астраханской области является мятлики луковичный. Доказано, что ответная реакция растений зависит от их индивидуальных особенностей и типов почв. С возрастанием дозы нефти в почве происходят разнонаправленные изменения активности роста. Доза нефти 2,5 л/м² является предельно допустимой для исследуемых типов почв, а также для роста и развития растений.

Ключевые слова: типы почв; нефтяное загрязнение; углеводороды; дозы нефти; физические свойства; химические свойства; сельскохозяйственные растения; ингибирующее действие; самоочищение.

УДК 574.5:628.394(268.45)

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРЭСНОВОДНЫХ БИОЦЕНОЗОВ В РАМКАХ ОБЩЕЙ КОНЦЕПЦИИ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ШТОКМАНОВСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (с. 33)

Максим Юрьевич Алексеев, канд. биол. наук
E-mail: mal@pinro.ru;
Александр Васильевич Зубченко, д-р биол. наук
E-mail: zav@pinro.ru;
Виктор Александрович Неличик, канд. биол. наук
E-mail: nelichik@pinro.ru

ФГУП «Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича» — ФГУП «ПИНРО»
183038, Россия, г. Мурманск, ул. Книповича, 6.
Тел.: (8152) 47-25-32, (8152) 47-36-58.
Тел./факс: (8152) 47-33-31.

Строительство крупных промышленных объектов на обширном участке прибрежной тундры, планируемое в рамках освоения Штокмановского газоконденсатного месторождения (ШГКМ), безусловно повлияет на состояние биоценозов расположенных здесь озер, рек и ручьев. Поскольку защита окружающей среды является одной из приоритетных задач в нефтегазовом комплексе, на водоемах, находящихся в зоне предполагаемого строительства береговых объектов ШГКМ, был собран объемный ихтиологический и гидробиологический материал, на основе которого сделана оценка состояния запасов основных видов рыб, их кормовой базы и выполнен расчет продуктивности озер. Исследованные озера и водотоки имеют уникальную ихтиофауну, основу которой составляют лососевидные рыбы (лосось атлантический (семга), кумжа, голец, сиг). Они вносят существенный вклад в биоразнообразие водоемов Кольского полуострова и в целом всего Северо-Запада России. Поэтому результаты исследований по фоновому состоянию ихтиофауны и ее кормовой базы в районе предполагаемого строительства береговых объектов ШГКМ несомненно важны в методическом плане, поскольку позволяют определить уровень, относительно которого можно будет впослед-

ствии оценивать степень воздействия, направление и его динамику. Кроме того, полученные данные являются фундаментом для экологического мониторинга водоемов в ходе строительства и эксплуатации объектов ШГКМ.

Ключевые слова: Штокмановское газоконденсатное месторождение; биоценозы озер, рек и ручьев; состояние запасов основных видов рыб; кормовая база; продуктивность озер; экологический мониторинг.

УДК 510.67:554

О КЛЕТОЧНО-АВТОМАТНЫХ МОДЕЛЯХ ПРОЦЕССА ТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ ПРИ НАЛИЧИИ ПРЕПЯТСТВИЙ И ПРИМЕСИ (с. 39)

Сергей Евгеньевич Рубцов, канд. физ.-мат. наук,
Алла Владимировна Павлова, д-р физ.-мат. наук,
Игорь Игоревич Шкураг, студент

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет» – КубГУ
350040, Россия, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.
Тел.: (861) 219-95-78.
E-mail: kmm@fpm.kubsu.ru

Работа посвящена клеточно-автоматному моделированию течения жидкости при наличии препятствий и примесей. Подобные модели находят применение при решении целого ряда научных и практических задач. В частности, при попадании разлитой нефти в водную среду характер и масштабы распространения загрязнения зависят от многих факторов: химических и физических параметров нефти, характера течений в акватории, метеорологических условий и др. Скорость фрагментирования и распространения нефтяного пятна во многом определяется интенсивностью течений и турбулентностью среды.

Классическая модель течения жидкости FHP-I в настоящей работе дополнена элементами, моделирующими наличие в потоке примеси. Для этого вводятся новые понятия – состояние частицы и объект модели, называемый частицей примеси. Состояние клетки в этой модели представлено булевой матрицей, составленной из двух векторов, первый из которых определяется набором частиц, находящихся в этой клетке, а второй – их состоянием. Если частицы примеси имеют массу, большую массы «чистых» частиц, при построении модели необходимо учесть гравитационные взаимодействия. Поэтому к элементарному автомату добавляется еще одна фаза – воздействия силы тяжести. В данной фазе происходит перемещение частиц примеси от верхних клеток к нижним. Эта фаза выполняется в асинхронном режиме и может добавляться к основному автомату через заданное число тактов, регулируя тем самым величину массы частиц примеси.

Ключевые слова: клеточно-автоматное моделирование; модель потока жидкости; препятствие; примесь.

УДК 502.36

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫНОСА ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ С ЗАБОЯ МАЛОДЕБИТНЫХ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ СКВАЖИН (с. 44)

Александр Борисович Киченко, канд. техн. наук

Компания «Салым Петролеум Девелопмент Н.В.»
625000, Россия, г. Тюмень, ул. Республики, 65.
Тел.: +7 (3452) 566-155, доб. 1931.
Моб. тел.: +7 (922) 412-83-89.
E-mail: alexander.kichenko@salympetroleum.ru;

Сергей Борисович Киченко, канд. техн. наук

Компания «Лукойл Оверсиз Балтик Лимитед» (Дубайское отделение) – Проект Западная Курна-2
Тел.: +971-4-350-77-26.
Моб. тел.: +971-56-174-01-56.
04 – 47. Уровень 4. Зона (пояс, район) С.
Центральное здание группы в Дубае.
ТЕКОМ, П.О. Почтовый ящик 500551, Дубай, ОАЭ.
E-mail: Sergey.Kichenko@lcoil-overseas.com

Приведены формулы для расчета минимальных дебитов газа ($Q_{г\ min}$) и скоростей газового потока ($V_{г\ min}$), необходимых для выноса жидкости, в том числе ИК, с забоя скважин.

Определения $Q_{г\ min}$ и $V_{г\ min}$ проиллюстрированы конкретными примерами.

Показано, что результаты определения $Q_{г\ min}$ и $V_{г\ min}$ по формулам, предложенным разными авторами, обладают большим разбросом.

Сделан вывод, что для начальных ориентировочных определений $Q_{г\ min}$ и $V_{г\ min}$ целесообразно использовать формулы, дающие более высокие значения $Q_{г\ min}$ и $V_{г\ min}$, с последующим их уточнением.

Одновременно предполагается продолжение поиска более достоверных, не вызывающих сомнения, формул для определения $Q_{г\ min}$ и $V_{г\ min}$.

Ключевые слова: скважины; коррозия; ингибирование коррозии скважин; забой скважины; вынос жидкости (ИК) с забоя скважины; формулы для расчета выноса жидкости (ИК) с забоя.

УДК 66.074;665.632

ПЕРСПЕКТИВА ВНЕДРЕНИЯ ГАЗОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ УГЛЕВОДОРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПРИРОДНОГО ГАЗА, НА БАЗЕ ОРЕНБУРГСКОГО ГАЗОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА (с. 50)

Татьяна Олеговна Самакаева, канд. техн. наук

ООО «ВолгоУралНИПИгаз»
460000, Россия, г. Оренбург, Пушкинская, 20.
Тел.: (3532) 34-05-09.
Факс: (3532) 34-05-03.
E-mail: TSamakaeva@vunipigaz.ru

Разделение многокомпонентных природных газов на индивидуальные углеводородные компоненты и их дальнейшая переработка с целью получения высоколиквидной химической продукции – одна из основных технических и экономических задач ОАО «Газпром».

Автор статьи на примере Оренбургского газохимического комплекса (ОГХК) проводит анализ возможного технического развития предприятия по переработке выделенных из многокомпонентного природного газа индивидуальных углеводородов: этана, пропана, бутановой и пентан-гексановой фракций. В настоящее время все указанные выше компоненты в виде сырьевых потоков от-

правляются на сторонние предприятия для получения ликвидной продукции.

Ключевые слова: газохимический комплекс; много-

компонентные природные газы; этан; этилен; полиэтилен; пропан; пропилен; полипропилен; бутан; пентан-гексановая фракция.