



# ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

Октябрь 2014 г.

№ 10

Издается с 1993 г.  
Выходит 12 раз в год

## СОДЕРЖАНИЕ

### ЗАЩИТА АТМОСФЕРЫ, ВОДЫ И ПОЧВЫ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

- Вашурина М.В., Русакова Ю.О., Храмцова А.Л.** Качественная оценка защищенности пресных подземных вод от загрязнений при эксплуатации водозаборов в пределах Среднеобской нефтегазоносной области Западной Сибири .....5
- Пахарькова Н.В., Бондарева Л.Г., Калякина О.П.** Флуоресцентная диагностика состояния растений при разливах нефти и нефтепродуктов .....11
- Дмитриева З.Т.** Исследование адсорбции углеводородных газов на стереоизомерах полипропилена .....17

### ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

- Мингазов М.Н., Кубарев П.Н.** Показатели эффективности природоохранной деятельности ОАО «Татнефть» и направления ее дальнейшего совершенствования .....22
- Кулибаба В.В., Клейменова И.Е.** Оценка устойчивости природно-хозяйственных систем на примере района расположения линейных промышленных объектов .....26

### ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

- Серков Г.А., Суковицын В.А., Кочкина М.Г.** Выбор технологий с высокой энергетической эффективностью в капитальном ремонте скважин с целью увеличения дебита скважин .....32

### ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ

- Лапердин В.К., Качура Р.А.** Обоснование природно-техногенных особенностей формирования геоэкологического риска на площадке установки для получения альфа-олефинов .....36

### ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ РЕАГЕНТЫ

- Усманова Л.Р., Кузьмичева Е.О., Прочухан К.Ю., Прочухан Ю.А.** Разработка экологически безопасного комплексного реагента на основе природного сырья с целью интенсификации процессов нефтедобычи .....42

- Информационные сведения о статьях** .....46

УДК 556.314

### КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ЗАЩИЩЕННОСТИ ПРЕДНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОЗАБОРОВ В ПРЕДЕЛАХ СРЕДНЕОБСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (с. 5)

**Маргарита Владимировна Вашурина**, канд. геол.-минер. наук,

**Юлия Олеговна Русакова,**  
**Анна Леонидовна Храмова**

Западно-Сибирский филиал Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук (ЗСФ ИНГГ СО РАН) 625036, Россия, г. Тюмень, ул. Володарского, 56.  
Тел.: 8 (3452) 46-58-27, 46-56-02, 75-90-04.  
Факс: 8 (3452) 46-56-02, 75-90-04.  
E-mail: niigig@tmnsc.ru, mvashurina@mail.ru

Статья посвящена проблеме защиты подземных вод, используемых в питьевых целях, от загрязнения в условиях техногенеза. Объектом исследований является продуктивный атлым-новомихайловский водоносный горизонт. Авторами рассмотрены условия формирования вод исследуемого водоносного горизонта. Освещены результаты мониторинга пресных подземных вод на участках (водозаборах), расположенных на крупных нефтяных месторождениях в пределах Среднеобской нефтегазоносной области за период с 2005–2013 гг. Показаны пространственно-временные изменения показателей качества данных вод. На основе анализа наблюдений за гидрогеохимическим режимом подземных вод продуктивного атлым-новомихайловского горизонта в нарушенных эксплуатацией условиях дана оценка качественной защищенности вод, добываемых для питьевых целей.

**Ключевые слова:** мониторинг; пресные подземные воды; продуктивный; химический состав; формирование; превышение; качество; техногенное влияние; защищенность; прогноз.

УДК 58.084.1, 574.24, 504.054

### ФЛУОРЕСЦЕНТНАЯ ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ ПРИ РАЗЛИВАХ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ (с. 11)

**Нина Викторовна Пахарькова**, канд. биол. наук, доцент  
E-mail: nina.pakharkova@yandex.ru;

**Лидия Георгиевна Бондарева**, канд. хим. наук, доцент  
E-mail: l-bondareva@mail.ru;

**Ольга Петровна Калякина**, канд. хим. наук, доцент  
E-mail: kalyakina@mail.ru

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» 660041, Россия, г. Красноярск, просп. Свободный, 79.  
Тел.: (391)206-21-34.

Нефть и нефтепродукты являются распространенным фактором загрязнения окружающей среды, особенно почвы. Травянистые растения, как сельскохозяйственные, так и представители дикорастущей флоры, в разной степени чувствительны к загрязнению почвы нефтью. Поэтому весьма актуален вопрос разработки методов, позволяющих быстро и точно оценить состояние растений при разливах нефти и

нефтепродуктов. В данной статье рассмотрена возможность применения метода, основанного на регистрации параметров замедленной флуоресценции хлорофилла, для диагностики состояния растений при загрязнении почвы нефтью и нефтепродуктами. Установлено, что данный метод адекватно отражает накопление фитомассы и линейный прирост растений. Видовые различия функционирования фотосинтетического аппарата растений, относящихся к разным систематическим группам, были успешно нивелированы введением относительного коэффициента, что позволяет применять предлагаемый метод в различных условиях.

**Ключевые слова:** замедленная флуоресценция хлорофилла; растения; нефть; бензин; дизельное топливо; *Poaceae*, *Fabaceae*.

УДК 536.658+541.183

### ИССЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЦИИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ НА СТЕРЕОИЗОМЕРАХ ПОЛИПРОПИЛЕНА (с. 17)

**Зинаида Тихоновна Дмитриева**, д-р хим. наук

ФГБУН «Институт химии нефти» Сибирского отделения Российской академии наук  
634021, Россия, г. Томск, просп. Академический, 4.  
Тел.: 8(3822) 492-031.  
E-mail: ztd@ipc.tsc.ru

Полимерные композиции, полученные специальным способом включения (внедрения) в молекулярную кристаллическую решётку изотактического полипропилена 5, 18 и 40 % стереополимера атактической структуры (СП-5, СП-18 и СП-40, соответственно), исследованы в процессе адсорбции смеси алифатических, ароматических и непредельных углеводородов из газовой фазы, определены адсорбционная ёмкость, кинетические и термодинамические характеристики.

С целью оптимизации состава полимерного адсорбента экспериментально исследована кинетика циклической адсорбции–десорбции углеводородов из газовой смеси на поверхности стереоизомеров полипропилена.

Адсорбция углеводородов на поверхности стереоизомеров полипропилена представляет собой равновесный и нелинейный процесс. Кинетические данные по адсорбции обработаны с помощью компьютерной программы на основе методов безусловной оптимизации нулевого, первого и второго рода решения многопараметровой задачи.

Из результатов программного исследования экспериментальных данных выяснилось, что адсорбция углеводородов на поверхностях ПП, СП-5, СП-18 и СП-40 реализуется на двух сорбируемых центрах, на внешней и внутренней поверхностях адсорбентов. Определены кинетические параметры, константа равновесия и энергии Гиббса для четырех циклов адсорбции–десорбции углеводородов. Их значения для процессов адсорбции на внешней поверхности на 1-2 порядка больше, чем на внутренней, а для равновесной десорбции они практически одинаковы на обеих поверхностях полимеров.

Выявлены некоторые закономерности в изменении кинетических и ёмкостных параметров в зависимости от состава адсорбентов и цикличности процесса адсорбции.

**Ключевые слова:** полимерные адсорбенты; стереоизомеры полипропилена; адсорбция углеводородов; кинетика

циклической адсорбции–десорбции; поверхности; ёмкость адсорбента; кинетические параметры; константа равновесия; энергия Гиббса.

УДК 502.55:622.276

### **ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИРОДО-ОХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «ТАТНЕФТЬ» И НАПРАВЛЕНИЯ ЕЕ ДАЛЬНЕЙШЕГО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ (с. 22)**

**Минтахир Нургатович Мингазов**, канд. геол.-минер. наук,  
**Петр Николаевич Кубарев**, канд. техн. наук

Татарский научно-исследовательский и проектный институт нефти (ТатНИПИнефть)  
423200, Республика Татарстан, г. Бугульма,  
ул. М. Джалиля, 32.  
Тел./факс: (85594) 78-978.  
E-mail: mingaz@tatnipi.ru

В настоящее время состояние основных компонентов экосистем региона производственной деятельности ОАО «Татнефть» соответствует природоохранным и санитарным нормам, что обеспечивается разработанными и реализованными в компании природоохранными технологиями, и системе обращения с отходами производства. В связи с началом разработки высоковязкой нефти, залегающей в приповерхностных интервалах осадочной толщи, начато изучение современной геодинамики эндогенных и экзогенных процессов, тем самым окружающая среда районов разработки месторождений углеводородов контролируется соответствующими методами, что обеспечивает комплексный подход анализа и мониторинга окружающей среды (атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почво-грунты, эндогенные и экзогенные процессы) как части географической оболочки региона.

**Ключевые слова:** текущее состояние экосистем; экологический мониторинг; переработка отходов; географическая среда; сохранность пресных водоносных комплексов; аэро- и космоснимки; охрана недр.

УДК 52.36

### **ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ РАЙОНА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ (с. 26)**

**Валерий Викторович Кулибаба**, канд. геогр. наук,  
**Ирина Евгеньевна Клейменова**, канд. техн. наук

ФБГУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН» (НИЦЭБ РАН)  
190000, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Корпусная, 18.  
Тел.: 7(812) 499-64-54.  
E-mail: 723182@mail.ru

В данной статье рассматриваются проблемы современного состояния природных комплексов, уровня устойчивости экосистемы в целом, изучение которых позволит выявлять территории, в пределах которых техногенная нагрузка на природные и природно-техногенные системы приближается к критическим значениям параметров. Это позволит прогнозировать экологическую ситуацию, последствия тех-

ногенных воздействий и экологический ущерб окружающей среде.

Техногенное воздействие на природные комплексы снижает их саморегулирующие возможности, что может привести к деградации экосистемы в целом, лишая человека естественных ресурсов и условий существования.

Оценка устойчивости и изменчивости природных экосистем и геосистем различных уровней иерархии объясняется необходимостью получения количественных оценок нагрузок на экосистемы – нормы состояния природной экосистемы, нормы воздействия на неё и ответной реакции экосистемы на внешнее воздействие.

Приводятся исследования устойчивости экосистемы, выясняются критерии и методы оценки устойчивости природных и природно-антропогенных ландшафтов к нагрузкам, связанным с эксплуатацией магистрального газопровода в Тобольском районе юга Тюменской области.

Определена устойчивость почв, ландшафтов к техногенным воздействиям. Выделены основные факторы, определяющие интегральную устойчивость к загрязнению.

Оценка предполагает разработку мер сохранения устойчивости природно-хозяйственной системы и определения параметров экологического ущерба.

**Ключевые слова:** устойчивость природно-хозяйственной системы; антропогенные процессы; физико-географическое районирование; природные ландшафтные комплексы; устойчивость природных комплексов к техногенным воздействиям; устойчивость почв, ландшафтов к техногенным воздействиям; экологический ущерб.

УДК 622.279.7:622.279.6

### **ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЙ С ВЫСОКОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ В КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ СКВАЖИН С ЦЕЛЬЮ УВЕЛИЧЕНИЯ ДЕБИТА СКВАЖИН (с. 32)**

**Геннадий Александрович Серков**, канд. техн. наук,  
**Владимир Александрович Суковичин**, канд. техн. наук,  
**Марина Геннадьевна Кочкина**

ОАО «Северо-Кавказский научно-исследовательский проектный институт природных газов» – ОАО «СевКавНИПИгаз»  
355035, Российская Федерация, г. Ставрополь, ул. Ленина, 419.  
Тел.: +7(8652) 56-30-26.  
Факс: +7(8652) 94-40-73.  
E-mail: svnipigz@sevcavnipi.gazprom.ru

В статье рассмотрены вопросы повышения энергетической эффективности в добыче природного газа за счет ремонтно-восстановительных работ на скважинах ОАО «Газпром» путем реализации технологий с высокой энергетической эффективностью. Законодательные и корпоративные требования определяют направления решения вопросов повышения эффективности использования энергоресурсов. В ОАО «Газпром» большинство месторождений природного газа эксплуатируются в условиях падающей добычи, что приводит к росту расхода энергетических ресурсов на технологические нужды. К наиболее перспективным технологическим решениям, обеспечивающим наибольший потенциал энергосбережения, относятся: комплексная технология изоляции притока подошвенных вод; технологии и технологические жидкости для глушения и промывки скважин; технологии укрепления призабойной зоны пласта; технологии интенсификации притока углеводородных флюидов. Меха-

низ принятия наиболее перспективных управленческих решений должен обеспечить выбор энергосберегающих мероприятий с максимальной энергетической привлекательностью, с учетом оптимизации затрат на их реализацию на основе разработки методики оценки эффективности энергосберегающих мероприятий.

**Ключевые слова:** энергосбережение; энергопотребление; потенциал энергосбережения; энергосберегающие мероприятия; технологии с высокой энергетической эффективностью; капитальный ремонт скважин.

УДК 551.24

### **ОБОСНОВАНИЕ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА НА ПЛОЩАДКЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АЛЬФА-ОЛЕФИНОВ (с. 36)**

**Валерий Кириллович Лапердин**, д-р геол.-минер. наук

Тел.: 8(902)761-40-02.

E-mail: Laperdin@crust.irk.ru;

**Роман Алексеевич Качура**, соискатель

Тел.: 8(902) 513-05-35.

Институт земной коры СО РАН

664033, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128.

Тел.: 8 (3952) 42-84-96.

E-mail: vostsibtisiz@gmail.com

В статье на основе набора фактического материала отражена эволюция опасных геологических процессов во взаимосвязи с инженерными сооружениями на территории площадки альфа-олефинов; проведено инженерно-геологическое районирование; дан прогноз развития опасностей; оценены возможные воздействия возводимых объектов на окружающую среду; предложены принципы инженерной защиты в целях минимизации экологической опасности. Определено, что устойчивость грунтов на площадке зависит от силы землетрясений, отношения к фронту сейсмической волны, состояния грунтов (талые или мерзлые грунты, их льдистость, увлажненность, сыпучесть, вязкость) и характера выпадения осадков (количество, ливень, затяжной дождь и т. д.). Полученные результаты дают представление о современном состоянии экзодинамических процессов и позволяют прогнозировать изменения геологической среды при возведении

инженерных сооружений и их возможное влияние на окружающую среду.

**Ключевые слова:** нефтехимический комплекс; инженерные сооружения; факторы; опасные процессы; экология; мониторинг; риск.

УДК 66.0

### **РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО КОМПЛЕКСНОГО РЕАГЕНТА НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ С ЦЕЛЬЮ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕДОБЫЧИ (с. 42)**

**Лейсан Римовна Усманова**, аспирант,

**Екатерина Олеговна Кузьмичева**, магистрант,

**Константин Юрьевич Прочухан**, канд. хим. наук, доцент,

**Юрий Анатольевич Прочухан**, д-р хим. наук, профессор

Башкирский государственный университет  
450077, Россия, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32.

Тел.: 8 (937) 346-34-60.

E-mail: dissoviet2@rambler.ru

В XX в. произошло резкое увеличение уровня потребления энергоресурсов, основную долю в которых составляют нефть и газ. Вместе с тем опережающая добыча из активных запасов приводит к тому, что основной объем мировой добычи в ближайшее время будет обеспечиваться за счет трудноизвлекаемых запасов нефти из нефтяных месторождений, вступивших в позднюю стадию разработки.

В данной связи, одним из основных методов увеличения нефтедобычи является использование третичных методов разработки нефтяных месторождений, а именно широкое применение химических реагентов, в том числе поверхностно-активных веществ. Учитывая объемы закачки вытесняющих агентов в пласт, остро встает вопрос об их экологической безопасности на всех стадиях от производства до применения.

Исходя из вышеизложенного, коллективом авторов разработан комплексный реагент на основе растительного сырья и создана инновационная и безотходная технология производства реагента, согласно научному течению «Зеленая химия», для решения широкого комплекса вопросов с целью интенсификации процессов извлечения ископаемого сырья.

**Ключевые слова:** инновационные технологии; зеленая химия; нефтедобывающая отрасль; нефтеотдача; нефтеносные пласты; поверхностно-активные вещества; экологически безопасный состав.