

**ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ V.39.
ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОЛОГИИ И РАЦИОНАЛЬНОГО
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ, ВКЛЮЧАЯ НАУЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ
И БЕЗОПАСНОГО ХРАНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ**

Программа V.39.1. Разработка методов направленной трансформации растительной биомассы в востребованные химические продукты, биodeградируемые и биологически активные полимеры, нанобиокomпозиты с практически полезными свойствами (координатор докт. хим. наук Б. Н. Кузнецов)

В Институте углехимии и химического материаловедения обосновано использование гуматов Na и K в различных концентрациях (от 0,005 до 0,02 %) на породных отвалах, лёссовидном суглинке, техногенном элювии для стимулирования всхожести семян, накопления вегетативной массы растений, прироста массы зерен и увеличения урожайности ряда сельскохозяйственных культур и многолетних трав. Полученные результаты могут быть использованы для комплексной рекультивации нарушенных земель (табл. 2).

В Институте химии и химической технологии разработан способ получения волокнистых композитных сорбентов из смеси вспененного полистирола и растительных отходов, активированных взрывным автогидролизом. Установлено, что наиболее эффективными наполнителями для нефтесорбителей на основе полистирольного волокна являются автогидролизованные береста березы, опилки и кора осины (табл. 3). Полученные сорбенты по нефтеемкости и плавучести после сбора нефти находятся на уровне промышленных образцов и превосходят их по степени отжима нефти. Использование автогидролизованных растительных отходов в качестве наполнителей нефтесорбителей позволяет на 50 % снизить содержание в них полистирольного волокна.

В этом же Институте разработан способ приготовления энтеросорбентов из автогидролизованной березовой коры и ее компонентов. Показано, что вариация условий активации коры, луба и бересты березы взрывным автогидролизом (температура, давление водяного пара, время активации) позволяет целенаправленно модифицировать свойства получаемых энтеросорбентов (табл. 4).

В Иркутском институте химии им А. Е. Фаворского установлено, что наночастицы эле-

Таблица 2
Увеличение урожайности овса после применения гуматов натрия и калия

Эксперимент	Эксперимент 1	Эксперимент 2
Контроль (без гуматов)	1,9	2,6
Hum Na-1	2,7	2,7
Hum Na-2	2,7	2,8
Hum Na-3	2,5	3,3
Hum K-1	2,5	2,9
Hum K-2	2,6	2,8
Hum K-3	2,5	3,1

Таблица 3
Свойства нефтесорбителей из вспененного полистирола и растительных отходов (содержание наполнителей 32 мас. %).

Наполнитель	Нефтеемкость, г/г*	Степень отжима нефти, %	Плавучесть, % (200 ч)
Опилки осины	7,2/9,4	82	100
Окорка осины	7,1/9,3	80	100
Береста березы	7,9/9,9	85	100
Экосорб	6,9/7,8	70	100
IRVELEN	7,2/8,4	75	100

* В числителе — при 20 °С, в знаменателе — при 0 °С.

Таблица 4
Свойства энтеросорбентов из коры березы в сравнении с известными продуктами

Исходный материал	Сорбция		
	I ₂ , %	МС, мг/г	Желатин, мг/г
Кора березы	28,8	148,2	46,3
Луб	23,4	167,3	131,8
Береста	30,6	67,1	78,7
Полифепан «Экосфера»	26,5	56,8	34,8
Полифепан «Сайнтекс»	29,2	57,1	35,6

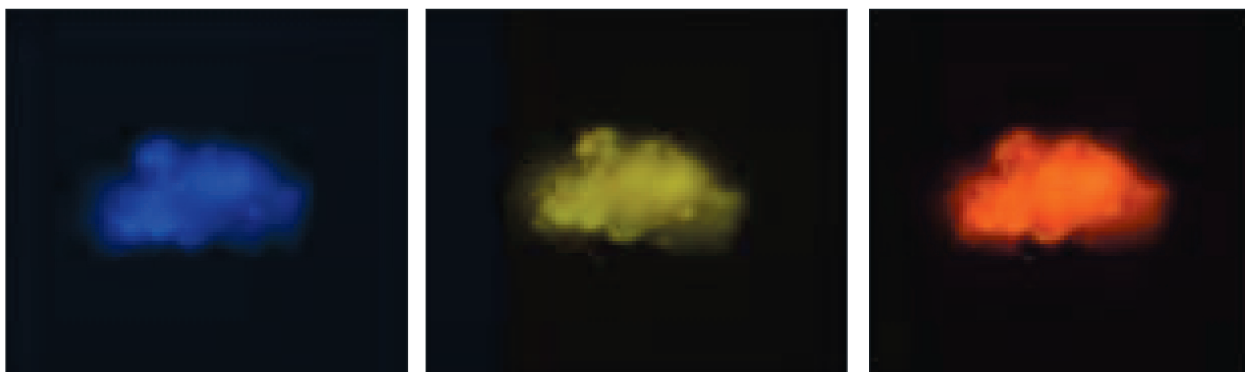


Рис. 24. Люминесцентная визуализация наночастицами элементарного селена в арабиногалактане.

ментного селена в арабиногалактане проявляют свойства полидисперсных квантовых точек — излучают свет в широком диапазоне частот и хорошо визуализируются в люминесцентном микроскопе при выделенных частотах возбуждения и регистрации излучения (рис. 24). Результаты важны для фармакологии

(дизайн новых высокоэффективных лекарственных селенсодержащих препаратов и визуализирующих диагностических средств), а также для материаловедения — для создания новых многоцелевых люминесцентных материалов со свойствами квантовых точек.

Программа V.39.2. Разработка физико-химических основ безопасности антропогенной деятельности. «Зеленая химия» (координатор докт. техн. наук А. С. Носков)

В Институте химии нефти разработана методика картографирования нефтедобывающих территорий на основе космических снимков и рассчитанного вегетационного индекса растительности — NDVI, позволяющая установить масштаб загрязнения и определять мероприятия, направленные на улучшение состояния окружающей среды. Показано, что при уровне нефтезагрязнения почвы менее 5 мас.%

возможна постепенная адаптация биоценоза с увеличением его численности и деструктивной активности. Утилизация нефти составляет 70—80 %, при этом зеленый покров полностью восстанавливается за один вегетационный период. При более высокой степени нефтезагрязнения необходимо проводить рекультивационные работы с внесением стимулирующих подкормок или готовых биопрепаратов.

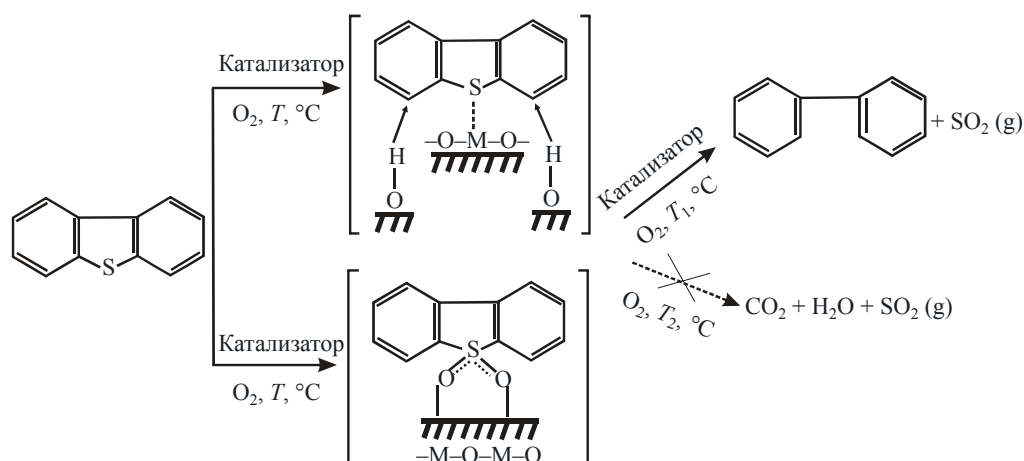


Рис. 25. Процесс газовой окислительной десульфуризации моторных топлив.

В Институте катализа им. Г. К. Борескова разработаны новые катализаторы процесса окислительной десульфуризации (ОДС) углеводородных топлив (рис. 25), заключающегося в газофазном окислении серосодержащих компонентов (тиофен, дибензотиофен, 4,6-диметилдибензотиофен и др.) кислородом воздуха до SO_2 . Синтезированные катализаторы на основе оксидов Zn, Ce, Cu и Al показали высокую каталитическую активность в реакции

ОДС модельных смесей с содержанием серы 1000—5000 ppm в виде тиофена или диметилдисульфида, растворенных в октане или толуоле. Показано, что степень удаления серы достигает 80—90 % при температурах 250—300 °С, объемной скорости 10000 ч⁻¹ и отношении $\text{O}_2/\text{S} = 30\text{—}40$. Данное направление исследований является подходом для очистки нефтепродуктов от серы.

Программа V.39.3. Развитие научных основ экологически безопасных химических процессов извлечения, обогащения и транспортировки каустобиолитов и минерального сырья с учетом состава, физико-химических свойств и структурной организации на микро- и наноуровне (координатор докт. техн. наук Л. К. Алтунина)

В Институте химии нефти разработана модель закачки компонентов, влияющих на нефтеотдачу пласта. Ширина полосы размазывания пропорциональна пройденному фронтом расстоянию, а концентрация внутри этой полосы описывается гамма-распределением. Модель описывает покомпонентную закачку ком-

позиции с целью образования геля на некотором удалении от скважины при перемешивании компонентов вследствие дисперсии жидкости. Покомпонентная закачка необходима, когда условия в призабойной зоне не позволяют осуществить закачку готовой композиции (рис. 26).

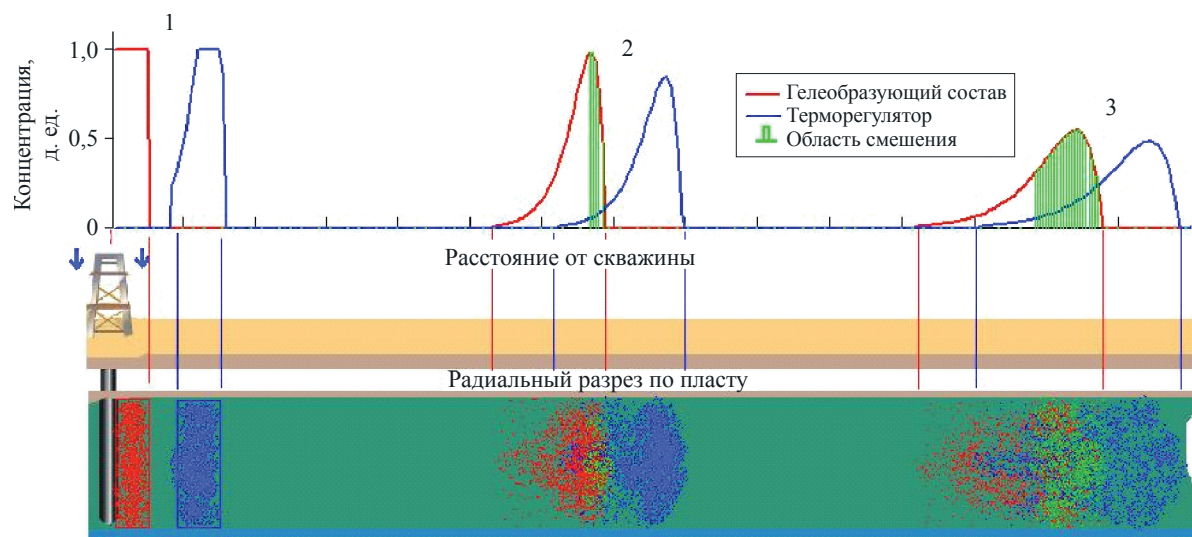


Рис. 26. Зависимость концентрации реагентов от расстояния и модель движения оторочек реагентов в радиальном разрезе пласта при последовательной закачке двухкомпонентного состава.

1, 2, 3 — этапы (по времени) продавки реагентов по пласту: 1 — начало, оторочки неразбавлены, дисперсии практически нет; 2 — по мере продвижения по пласту границы оторочек размазываются вследствие дисперсии, начинает формироваться область смешения оторочек; 3 — формируется область смешения оторочек, при достижении достаточных концентраций гелеобразующего состава и терморегулятора в этой области происходит гелеобразование.