

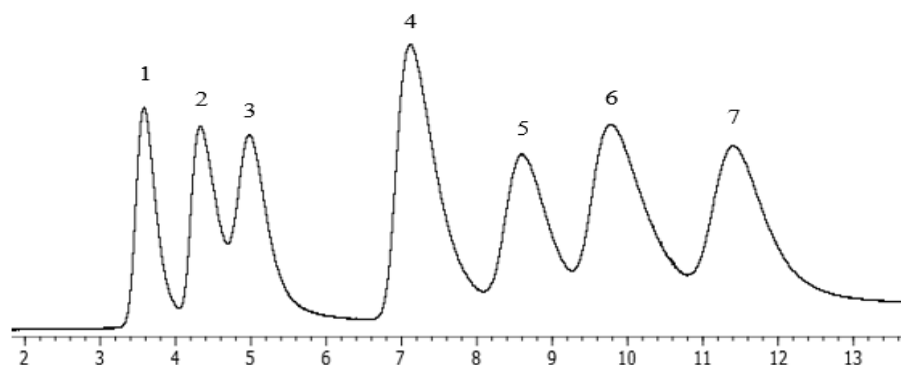


Рис. 1. Хроматограмма разделения углеводородов с шестью атомами углерода при, $\Delta P = 190$ кПа, $T_{\text{нач}} = 50$ °С, скорость нагревания – 2 °С/мин: 1 – *n*-гексан, 2 – циклогексан, 3 – гексен-1, 4 – циклогексен, 5 – циклогексадиен-1,3, 6 – бензол, 7 – гексин-1

Исследование выполнено за счет средств государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, шифр проекта FSSS-2026-0007

УДК 504.53.054:628.516

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ УГЛЕВОДОРОДНОГО СОСТАВА НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫХ ПОЧВ И ГРУНТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОЛНОТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРИРОДОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Дженлода Р.Х., Марютина Т.А.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук, 119991, г. Москва, ул. Косыгина, д. 19
dzhenloda@geokhi.ru*

Нефтяное загрязнение почв и грунтов является одной из наиболее актуальных экологических проблем, возникающих при добыче, транспортировке, авариях и переработке углеводородного сырья. Эффективность природовосстановительных мероприятий в значительной степени определяется достоверностью оценки состава и степени трансформации нефтяных загрязнений.

Методологический подход к исследованию нефтезагрязнённых почв включает несколько взаимосвязанных этапов, ключевым из которых является пробоподготовка. Подготовка проб предусматривает их гомогенизацию и экстракцию органических соединений с использованием разных растворителей.

Основу аналитических исследований составляют инструментальные методы. Наиболее информативным является метод газовой хроматографии, позволяющий определить групповой состав углеводородов и выявить индивидуальные компоненты. Применение газовой хроматографии в сочетании с масс-спектрометрией обеспечивает высокую точность идентификации полициклических ароматических углеводородов и биомаркеров, что важно для установления источника загрязнения и оценки степени его деградации.

В работе продемонстрированы исследования по изучению состава органического вещества нефтезагрязнённых почв с использованием высокоинформативных методов анализа. Показана возможность использования пиролитической газовой хроматографии для исследования нефтяного загрязнения, проведены исследования загрязнённых почв и грунтов как до, так и после проведения природовосстановительных работ.

Предлагаемый подход обеспечивает повышение точности экологической оценки и способствует обоснованному выбору технологий природовосстановительных работ.

УДК 543.544.3 : 547.541.2

**НЕПОДВИЖНЫЕ ФАЗЫ ДЛЯ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ НА ОСНОВЕ
ИМИДАЗОЛИЕВЫХ ИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ – ВЛИЯНИЕ ДЛИНЫ РАДИКАЛА
НА СОРБЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Канатьева А.Ю.¹, Королев А.А.¹, Курганов А.А.¹, Шафигулин Р.В.²

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового
Красного Знамени Институт нефтехимического синтеза им. А.В.Топчиева Российской
академии наук (ИНХС РАН)

119991, г. Москва, Ленинский пр., 29, kanatieva@ips.ac.ru

²Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королева»

443086, г. Самара, Московское шоссе, д. 34

В современной хроматографической науке накоплен достаточно обширный опыт, касающийся способов получения неподвижных фаз для газовой хроматографии. При этом в связи с постоянным расширением списка возможных аналитов актуальной остается проблема разработки новых неподвижных фаз, и особенно остро этот вопрос стоит в области разделения и определения полярных аналитов, поскольку полярные неподвижные фазы часто имеют относительно узкие диапазоны рабочих температур. Так, для наиболее полярной «классической» неподвижной фазы полиэтиленгликоля диапазон рабочих температур ограничен снизу температурой порядка 50 °С (в зависимости от молярной массы полимера) из-за фазового перехода и сверху температурой 150 °С из-за деградации полимера. Появившиеся относительно недавно ионные жидкости, обладая уникальной селективностью и высокой термической стабильностью, активно тестируются разными научными группами в качестве неподвижных фаз для газовой хроматографии, однако производство капиллярных колонок для газовой хроматографии на основе ионных жидкостей было коммерциализовано впервые лишь в 2008 году, и ассортимент доступных неподвижных фаз до настоящего момента невелик. Расширение и углубление знаний о возможности использования жидких смесей ионного строения при высоких температурах позволит оптимизировать способы разделения полярных соединений методом газовой хроматографии, обеспечить большую эффективность контроля состава промышленно значимых смесей, создать возможности российского производства капиллярных колонок с уникальной селективностью. Традиционно при рассмотрении ИЖ в качестве НФ в ГХ оценивается применение ионных жидкостей с катионами различных классов. Среди известных в настоящее время ИЖ наиболее перспективными с точки зрения применения в газовой хроматографии оказываются дикатионные и трикатионные имидазолиевые ИЖ с трифлатными, бис(трифторметилсульфонил)имидными и трис(трифторметилсульфонил)метильными анионами. В работе рассмотрено влияние алкильных радикалов в структуре монокатионных ИЖ на селективность разделения и оценена возможность регулирования удерживания слабополярных аналитов и полярных аналитов с длинными алкильными заместителями за счет включения в механизм дисперсионных взаимодействий. На примере ИЖ с катионами C10MIM и C8MIM показано изменение удерживания и величин термодинамических функций сорбции полярных и неполярных соединений с длиной радикала – заместителя в составе катиона ионной жидкости. Продemonстрировано, что децильный фрагмент в составе катиона позволяет частично экранировать