

ные структуры, руководители и сотрудники предприятий, использующих биопластики, получают дополнительную выгоду за счет «зеленого» маркетинга.

Таким образом, использование биоразлагаемых полимеров может улучшить состояние окружающей среды, в связи с уменьшением отходов, энергетических затрат и других преимуществ.

УДК 577

ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВАНИИ ИНДЕКСОВ УДЕРЖИВАНИЯ КОВАЧА

Орлов Р. В., Седакова В. А.

Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова
e-mail: romanorlovchem@gmail.com

Summary. *The work experimentally shows the possibility of identifying the components of biological systems based on the determination of their retention indices. It has been shown that the retention indices determined by calculation and graphical give identical results.*

Газовая хроматография является одним из наиболее успешно применяемых методов исследования многокомпонентных смесей органических соединений, характеризующийся высокой специфичностью и чувствительностью, а также хорошей воспроизводимостью результатов. Основной проблемой при хроматографическом анализе биологических многокомпонентных систем (например, продуктов жизнедеятельности микроорганизмов) является отсутствие стандартов веществ, подлежащих идентификации, а также не полнота сведений о химическом составе систем. Одним из решений данной проблемы является использование хромато-масс-спектрологии при идентификации соединений в экстрактах, что предусматривает наличие специального дорогостоящего оборудования. Другим способом идентификации неизвестных компонентов растительных экстрактов может быть использованием газохроматографических индексов удерживания. Индекс удерживания Ковача соединения является его важнейшей характеристикой, которая определяется только физико – химическими свойствами анализируемого вещества, природой неподвижной фазы и температурным режимом колонки.

Определение индивидуальных веществ и их смесей проводили методом газовой хроматографии на хроматографе Хроматэк Кристалл-5000 с пламенно-ионизационным детектором и кварцевой капиллярной колонкой CR FFAP длиной 50 м, внутренним диаметром 0,32 мм, с неподвижной фазой – пленка сополимер полиэтиленгликоля с 2-нитротерефталевой кислотой; толщина пленки – 0,5 мкм (производитель «Хроматек», Россия). Хроматографирование проводили в изотермическом режиме при следующих параметрах: температура термостата – 110 °С; температура испарителя и детектора – 230 °С; расход газа-носителя составлял, см³/мин: 30, водорода – 20, воздуха – 200.

Ввод пробы осуществлялся с делением потока газа-носителя (коэффициент деления 1 : 40). Объем вводимой пробы составлял 1 мкл.

Обработка результата проводилась с использованием программного обеспечения «Хроматэк – Аналитик 3.0». Базы данных с результатами исследования формировались с использованием MS Excel и проводились расчеты индексов удерживания.

На рис. 1 приведены хроматограммы смеси алканов (C₅– C₁₀ и C₁₂) и образца биологического объекта: смеси 1 г глюкозы бифидобактериями (аптечный препарат), выдержанными при 38 °С в течение 28 часов.

Как видно из приведенных данных разделение алканов в указанных условиях удовлетворительное – каждому веществу соответствует свой пик, при этом пики не перекрываются. Газохроматографический анализ биологического образца, полученного

при выдерживании бифидобактерий на питательном субстрате (глюкозе), позволил получить 14 отдельных пиков. Для идентификации пиков определяли их индексы удерживания с помощью расчетного и графического способа [ссылки]. Результаты расчета 5 пиков приведены в таблице 1.

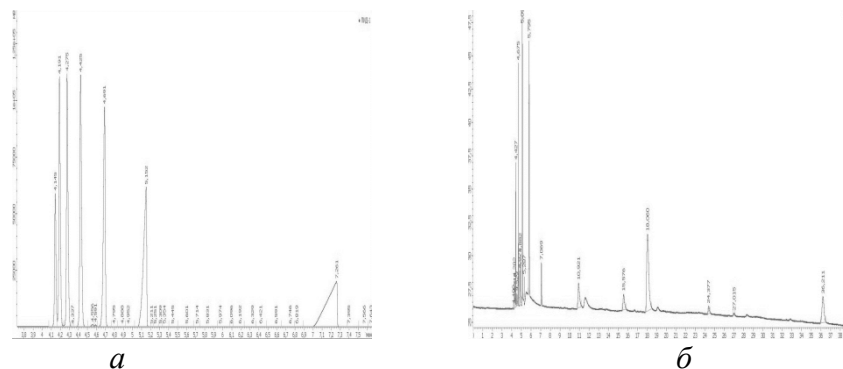


Рисунок 1 – Образцы хроматограмм: *a* – смеси неразветвленных алканов, *б* – биологического образца

Таблица 1 – Индексы удерживания компонентов исследуемой смеси, определенные расчетным и графическим способом

N n/n	Экспериментально определенное время удерживания, мин (t)	Приведенное время удерживания, мин (t')	Индекс удерживания, определенный расчетным методом (RI) [1]	Индекс удерживания, определенный графическим методом (RI) [2]	Предполагаемый компонент [3]
1	4,282	0,203	705	705	Ацетальдегид
2	4,427	0,348	801	801	Этилформиат
3	4,675	0,596	896	897	Метилпропионат
4	4,882	0,803	949	949	Изопропилпропионат
5	5,095	1,016	990	990	Втор-бутилэтилформальдегид

Как видно из представленных данных на основании индексов удерживания определены 5 компонентов исследуемого объекта. Показано, что индексы удерживания, определенные расчетным способом и графическим, дают идентичные результаты.

В результате проведенных исследований методом газовой хроматографии показана возможность идентификации компонентов биологических систем на основании определения их индексов удерживания.

Список использованных источников

1. Царев, Н. И. Практическая газовая хроматография: Учебно-методическое пособие для студентов химического факультета по спецкурсу «Газохроматографические методы анализа» / Н. И. Царев, В. И. Царев, И. Б. Катраков. – Барнаул: Изд-во Алт.ун-та, 2000. – 156 с.

2. Система индексов удерживания Ковача – наиболее удобный способ выражения данных по удерживанию в газовой хроматографии (сокращенный перевод статьи Этте Л. С.) // Успехи химии, 1966. – т. XXXV. – вып. 10. – С. 1883–1895.

3. Индексы удерживания компонентов эфирных масел [электронный ресурс]. – режим доступа: http://viness.narod.ru/ret_ind.htm. - дата доступа: 29.10.2021.

УДК 621.31

ОЦЕНКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Стасевич А. С.

Белорусский национальный технический университет

e-mail: sashastasevich1806@gmail.com

Summary. *The paper considers the advantages of the development of solar energy in the Republic of Belarus. In confirmation, examples of successfully implemented projects are given, which confirm the efficiency of using solar energy in some regions.*

Все большую популярность набирает использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Например, уже в 2020 году установленная мощность установок ВИЭ в Республике Беларусь составила 418 МВт. Наибольшую часть составляет солнечная энергия – 159 МВт или же 38 % от общего количества мощностей ВИЭ в стране (рис. 1).



Рисунок 1 – Доли различных источников ВИЭ в производстве электрической энергии в 2020 году в Республике Беларусь

Солнечная энергетика находится на 3 месте и составляет 2.8 % от всего количества возобновляемой электроэнергии. Территория Беларуси имеет отличные перспективы для развития солнечной энергетика благодаря доступности и достаточному объему ресурсов.

Солнечная энергетика всегда считалась экономически невыгодной, так как технология преобразования солнечной энергии в тепловую или электрическую обладала низкой эффективностью преобразователей, но высокой их стоимостью. Однако, в настоящее время стоимость преобразователей снизилась настолько, что в некоторых местах солнечные электрические станции стали более выгодными, чем традиционные.