

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МАРКЕРА ДЛЯ ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**  
**RESEARCH OF A FUNCTIONAL MARKER FOR PERFUMERY AND COSMETIC PRODUCTS**

**Золина Л.И.<sup>1</sup>, к.х.н., доцент, Иванова М.И.<sup>2</sup>, магистрант**  
**Zolina L.I.<sup>1</sup>, Ph.D., Associate Professor, Ivanova M.I.<sup>2</sup>, master's student**

<sup>1</sup> Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, Москва

<sup>1</sup> The Kosygin State University of Russia, Moscow

(e-mail: zolina-li@rguk.ru)

<sup>2</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>2</sup> Lomonosov Moscow State University, Moscow

(e-mail: rir3272@mail.ru)

**Аннотация:** Парфюмерно-косметическая индустрия активно развивающаяся отрасль, которая нуждается в новых идеях для продвижения товара на рынке. На данный момент такой идеей стало использование функциональных маркеров, находящихся на упаковке, которые расширяют возможность потребителя при выборе и оценке качества продукта, а также корректности и возможности использования. На зарубежном рынке широко используются функциональные термоиндикаторы, которые меняют цвет в зависимости от нужной температуры продукта. Для косметической продукции представлены дополнительные элементы, реагирующие на УФ излучение. Но стоит отметить, что они состоят из дорогостоящих химических компонентов или полимерных материалов. Предлагаемый фоточувствительный функциональный маркер получен биосинтетическим путем с помощью доступного оборудования, что делает технологию его получения экономически выгодной для промышленного производства на отечественном рынке.

**Abstract:** The perfume and cosmetics industry is an actively developing industry that needs new ideas to promote the product on the market. At the moment, such an idea has become the use of functional markers on the packaging, which expand the consumer's ability to choose and evaluate the quality of the product, as well as the correctness and possibility of use. Functional thermal indicators are widely used in the foreign market, which change color depending on the desired temperature of the product. For cosmetic products, additional elements that react to UV radiation are presented. But it is worth noting that they consist of expensive chemical components or polymer materials. The proposed photosensitive functional marker was obtained biosynthetically using available equipment, which makes the technology of its production economically advantageous for industrial production in the domestic market.

**Ключевые слова:** парфюмерно-косметическая продукция, упаковка, косметическая упаковка, функциональная упаковка, индикаторы, функциональные маркеры, маркеры для косметики, фоточувствительный маркер, УФ излучение, аромат, аромополиграфия, ароматический маркер

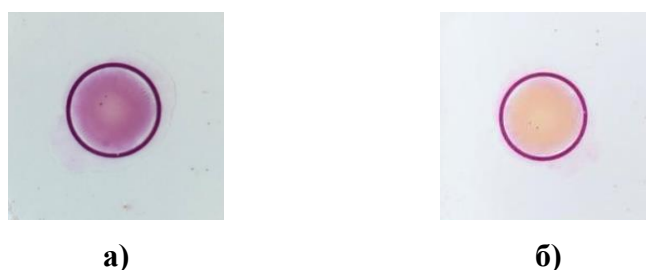
**Keywords:** perfumery and cosmetic products, packaging, cosmetic packaging, functional packaging, indicators, functional markers, markers for cosmetics, photosensitive marker, UV radiation, fragrance, aromapoligraphy, aromatic marker

Российская парфюмерно-косметическая отрасль активно развивается в соответствии с тенденциями современного рынка, а именно в направлении создания функциональных маркеров, находящихся на упаковке, которые позволяют узнать больше о продукте, раскрыть его свойства, оценить качество и возможность использования продукта. На зарубежном рынке широко используются функциональные термоиндикаторы, которые меняют цвет в зависимости от нужной температуры продукта [1,2]. Особую актуальность приобретают косметические изделия, защищающие кожу человека от УФ-излучения, а также датчики, определяющие интенсивность этого воздействия.

В настоящее время подобные УФ-датчики и сенсоры для ежедневного использования в нашей стране не производятся. Но стоит отметить, что они состоят из дорогостоящих химических компонентов или полимерных материалов. Предлагаемый фоточувствительный функциональный маркер получен биосинтетическим путем с помощью доступного оборудования, что делает технологию его получения экономически выгодной для промышленного производства на отечественном рынке. УФ-датчик, находясь на поверхности упаковки, например, солнцезащитного крема, позволяют узнать уровень УФ излучения, не нарушая саму упаковку, которая выглядит более оригинально и привлекательно, чем обычная, а также дает больше информации для потребителя.

Фоточувствительный функциональный маркер для парфюмерно-косметической продукции работает за счет активации мембранного белка-фоторецептора галабактерий оранжевого каротиноидного белка, защищающего их от чрезмерного воздействия света. С увеличением дозы облучения окраска белка меняет цвет, что позволяет отметить уровень УФ излучения. В настоящей работе для сезонной парфюмерно-косметической продукции, такой как солнцезащитный крем, разрабатывается шкала с показателем Sun Protection Factor (SPF) — фактором защиты от солнца, значение которого указывает на уровень защиты от солнечных ожогов.

В результате исследования был разработан прототип фоточувствительного маркера (рис. 1).



**Рис. 1. Прототип фоточувствительного маркера в работе – а) до испытания на солнце б) после испытания на солнце**

Испытания по воздействию солнечного света на маркер представлены в таблице 1.

**Таблица 1. Результаты воздействия УФ излучения на фоточувствительный маркер**

Время суток	УФ – индекс	Время воздействия, сек	Описание, цвет маркера	Рекомендации

Утро	1-3 низкий, умеренный	15	Мгновенная реакция на воздействие УФ; Окрас частично меняет цвет или почти полностью.	Нет необходимости в защитных мерах, риск воздействия УФ излучения минимален.
День	8-10 очень высокий	15	Мгновенная реакция на воздействие УФ; Окрас полностью изменил цвет (даже при пасмурной погоде).	Использовать солнцезащитный зонтик; Надевать легкую одежду покрывающую руки и ноги; Нанести солнцезащитный крем <b>SPF 30+</b> .
Вечер	3-7 умеренный, высокий	15	Мгновенная реакция на воздействие УФ; Окрас почти не меняется или меняется частично при заходящем солнце.	Использовать головной убор, солнечные очки при необходимости; Нанести солнцезащитный крем <b>SPF 15+</b> .

Максимальное длительность воздействия на фоточувствительный маркер составляла – 24 часа.

Результат испытаний лабораторного тестирования на УФ излучение показал, что фоточувствительный маркер мгновенно реагирует на УФ излучение даже в пасмурную погоду. Это позволило провести апробацию косметики на нем, а не тестировать косметический продукт на человеке. А уникальная технология нанесения, разработанная в ЦНИТИ «Техномаш», обеспечила высокую устойчивость и стабильность маркера.

Также есть вариант разработки комплексного функционального маркера с ароматическим покрытием. Такой дополнительный элемент позволит ощутить аромат косметического средства, которое не имеет пробника. Маркетинговые исследования показывают, что запахи запоминаются лучше и дольше любых визуальных образов, а технологии использования аромамаркетинга в бизнесе развиты в России только на 3%. Добавление эссенций и ароматизаторов может повысить привлекательность продукта для потребителя [3]. Преимущества ароматизированных упаковочных вкладышей были признаны газетой «New Your Times» [4]. Исследование, проведенное их отделом маркетинга, показало, что при выборе между двумя похожими продуктами питания или напитками потребитель выберет продукт, который они могут не только видеть, но и понюхать [5]. Такой дополнительный элемент очень удобен для парфюмерно-косметической продукции, которую нельзя открыть, чтобы ощутить аромат.

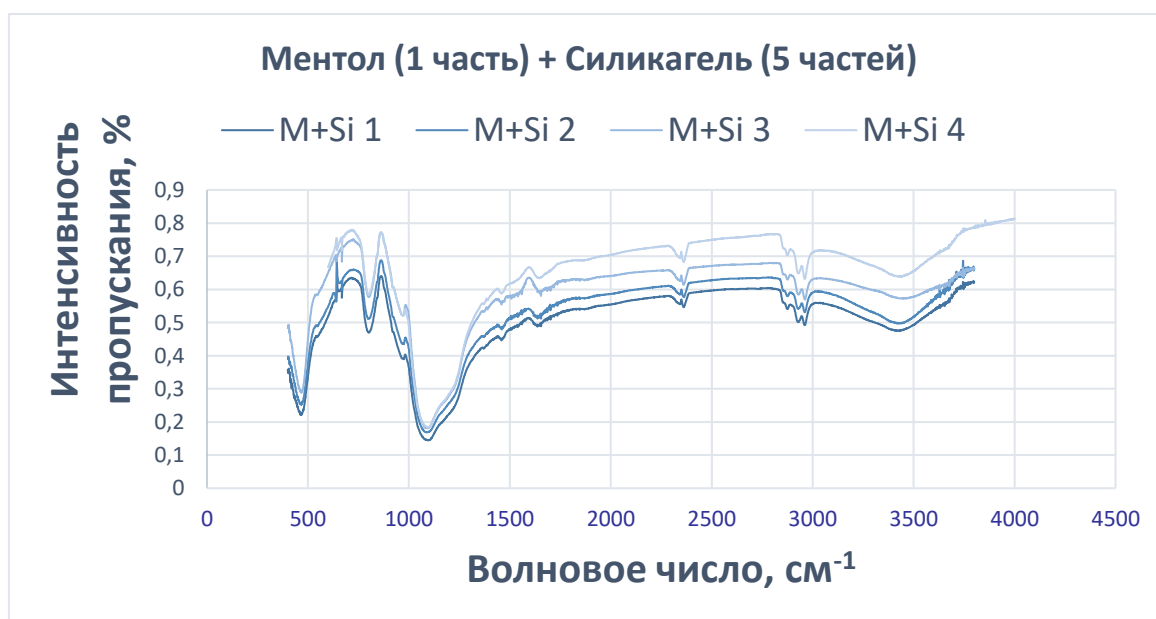
В исследовании было разработано ароматическое покрытие на основе пористых частиц силикагеля для функционального маркера. Также в работе оценены стабильность и интенсивность высвобождения модульного аромата с поверхности на протяжении двух месяцев (табл. 2), а также определена оптимальная температура хранения маркера. В качестве модульного аромата был выбран – ментол.

**Таблица 2. Результаты органолептического анализа по обнаружению и распознаванию запаха ментола в течении двух месяцев[6]**

Образец №	Время проведения анализа	Вы ощущаете запах?	Вы распознаете этот запах?	Описание запаха	Оценка интенсивности запаха, балл	Замечания

1	Ежедневно	ДА	ДА	Мята	4	Запах легко замечается.
2	Через месяц	ДА	ДА	Мята	4	Запах отчетливый.
3	Через два месяца	ДА	ДА	Мята	4	Запах легко замечается.

Методом ИК Фурье-спектроскопия было подтверждено, что ментол адсорбируется на поверхности частиц силикагеля (рис. 2). Десорбция ментола определяли в течение одного месяца. Из полученных результатов исследования следует, что ментол адсорбируется на поверхности силикагеля, что подтверждает органолептический анализ объектов. При использовании меньшего количества ментола по отношению к силикагелю он удерживается прочнее.



**Рис. 2. Инфракрасный спектр ментола с силикагелем в соотношении 1:5**

В заключении статьи на основании проведённых исследований можно сделать выводы, что функциональный маркер:

1. Выдерживает воздействие УФ излучения на солнце;
2. Мгновенно и быстро реагирует на УФ излучение;
3. Показывает, изменением цвета, присутствие УФ излучения даже в пасмурную и облачную погоду;
4. Фоточувствительный маркер может быть использован для апробации косметики;
5. Аромапокрытие лучше всего адсорбируется с поверхности частиц силикагеля;
6. Десорбция модульного аромата определяется в течении месяца, что показывает, что такой маркер имеет многократное и длительное использование.

#### Список литературы

1. Jung H, Han, Colin H, L Ho and Evangelina T. Rodrigues Intelligent packaging, 2005. DOI:10.1016/B978-012311632-1/50041-3 (дата обращения: 30.09.2022)
2. D. A. Pereira de Abreu, J. M. Cruz & P. Paseiro Losada (2012): Active and Intelligent Packaging for the Food Industry, Food Reviews International. DOI:10.1080/87559129.2011.595022 (дата обращения: 30.09.2022)

3. G&T Polymer Technologies Функциональные полимерные микросферы– URL: <http://gtpt.ru/> (дата обращения: 30.09.2022)
4. Аруари V.V., Ioutsi A.N., Arkhipova V.V., Dmitrienko S.G., Shapovalova E.N. // Adv. in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology. 2015. DOI: 10.1088/2043-6262/6/2/025002 (дата обращения: 30.09.2022)
5. Havenko Svitlana F., Kotmaljova Elena G., Labetska Marta T., Khadzhynova Svitlana Y. Using aromoprinting for finishing and labeling printing products // Вестник евразийской науки. 2013. №3 (16). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/using-aromoprinting-for-finishing-and-labeling-printing-products> (дата обращения: 30.09.2022)
6. ГОСТ ISO 5492-2014 Органолептический анализ. Словарь (Переиздание) : дата введения 2020-04-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии – Изд. Официальное. – М.: Стандартинформ, 2020 год (дата обращения: 30.09.2022)