
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 681.5(075)

<https://doi.org/10.47533/2020.1606-146X.195>

**Л. Э. АГИБАЕВА^{1*}, С. Т. БАЙПАКБАЕВА², Қ. Н. ҚАДЫРЖАН³,
Д. Б. ШАЛТЫКОВА², А. Г. МУН⁴, А. Ж. АЛИКУЛОВ^{1,2}**

¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан,

²Национальная инженерная академия Республики Казахстан, Алматы, Казахстан,

³Алматинский университет энергетики и связи им. Г. Даукеева,
Алматы, Казахстан,

⁴Назарбаев Университет, Астана, Казахстан

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННОГО ПАРФЮМА/ЭЛЕКТРОННОЙ АРОМАТЕРАПИИ

Предложена система электронного парфюма, обеспечивающая контролируемое отделение ароматических компонентов от носителя. Показано, что такая система допускает сопряжение с ювелирными изделиями, отвечающими стилю моды 2020-х годов. В частности, система электронного парфюма может быть встроена в ожерелье из полудрагоценных камней, выполненного в указанном стиле. Предложена конкретная электронная схема, обеспечивающая управление рассматриваемой системой. Ее отличительной особенностью является управление через смартфон пользователя. Показано, что существуют предпосылки для импортозамещения традиционной парфюмерной продукции такими системами, а также что они могут быть использованы как основа для систем ароматерапии. Обсуждаются существующие возможности для получения носителя ароматических компонентов для систем предложенного типа.

Ключевые слова: ароматерапия, бытовая техника, парфюмерия, теория инноваций, смартфон, полимерные гели, джоулево тепло.

Введение. Одним из перспективных направлений цифровизации бытовой техники является модернизация парфюмерной продукции. Данный рынок более чем развит, но подавляющее большинство товаров, представленных на нем, пока не имеет радиоэлектронной составляющей.

Вместе с тем переход к электронному управлению отделением ароматических компонентов представляет вполне определенный интерес как с точки зрения обеспечения импортозамещения на рынке парфюмерных изделий [1], так и с точки зрения коррекции психоэмоционального состояния населения методами ароматерапии, что в современных условиях становится все более актуальным [2,3]. Более того, внедрение систем

* E-mail корреспондирующего автора: laura.agibayeva@mail.ru

электронной парфюмерии представляет существенный интерес с точки зрения целенаправленного использования инструментов современной теории инноваций [4].

Подчеркиваем также, что потребительская привлекательность (с точки зрения выбора конкретного аромата) определяется далеко не только органолептическим восприятием. Существенную роль здесь также играют психологические факторы, связанные с модой на те или иные изделия. Учитывая, что экологический дискурс давно является неотъемлемой составляющей массового сознания, изделия, обеспечивающего психофизиологическую коррекцию, и использующего сугубо природные материалы, на которые ориентируется электронная парфюмерия, действительно могут быть внедрены в массовое использование.

Покажем, что электронный парфюм может быть реализован сравнительно простыми средствами.

Результаты и их обсуждение. Рассмотрим общую схему устройства электронной парфюмерии (рисунок 1). Данная схема содержит следующие компоненты.

- Картридж (11), который обеспечивает генерацию ароматических паров.
- Биполярный электронный ключ (6), обеспечивающий протекание электрического тока переменной полярности через картридж.
- Микроконтроллер (7), обеспечивающий функционирование ключа (6) в управляемом режиме.
- Bluetooth-модуль (8), обеспечивающий связь устройства со смартфоном пользователя (10), на который установлены управляющие программы;
- Источник питания (9).

При реализации простейшей модификации устройства, которая не требует модуляции переменного тока сигналами сложной формы микроконтроллер может быть исключён из схемы за счет того, что его функции передаются Bluetooth-модулю.

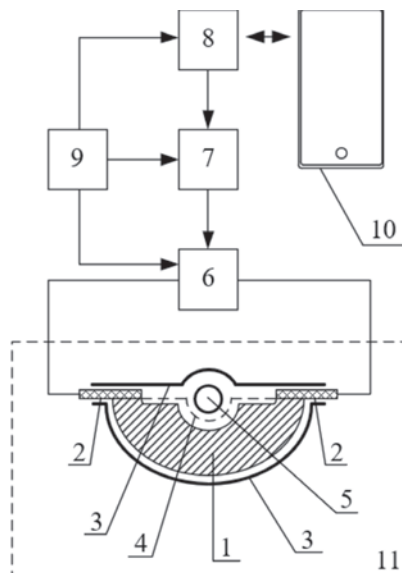


Рисунок 1 – Функциональная схема системы электронного парфюма на основе твердотельной или гелеобразной матрицы

Основным элементом конструкции является картридж (11), который состоит из следующих компонент.

– Композит (1), представляющий собой твердую или гелеобразную матрицу, наполненную веществом, способным генерировать ароматические пары под воздействием нагрева или электрического тока, контактные площадки (2), обеспечивающие подвод электрического тока к композиту, наружный корпус картриджа (3), защитную воздухопроницаемую сетку (4), ниппель для отвода образующейся при протекании электрического тока через композит газовой фазы (5).

Рассматриваемое устройство работает следующим образом.

Через композит (1), к которому подведены контактные площадки (2) пропускают электрический ток переменной полярности. Это делается для того, чтобы исключить паразитные электролизные процессы, которые могут изменить состав газовой фазы. При этом в целях миниатюризации системы, ориентированной на использование в качестве источника питания (9) миниатюрной батарейки, используется биполярный ключ (6), что исключает необходимость включения в схему трансформаторов.

Протекание переменного тока через композит приводит к его нагреву джоулевым теплом. Интенсивность теплоотделения регулируется через скважность импульсного тока переменной полярности, протекающего через картридж, величина омического сопротивления которого задается через содержание в жидкой фазе электролита – поваренной соли, служащей также консервантом сырья.

Частота следования импульсов тока, а также их длительность задается программно при помощи микроконтроллера (7) и Bluetooth-модуля (8). Управление осуществляется программой, установленной на смартфон пользователя (10).

Образующаяся газовая фаза отводится через ниппель (5), который, в том числе, блокирует воздействие атмосферного воздуха на композит при выключенном устройстве.

Для исключения контакта композита с областью отделения газовой фазы, в которой располагается ниппель (5) используется воздухопроницаемая сетка, выполненная, например, из плотной материи (текстиль и т.д.).

В результате, газовая фаза, образующаяся при нагреве композита (1) в регулируемом режиме, отводится из устройства, причем такой отвод имеет место только при включении устройства.

Рассмотрим варианты реализации композиционного материала. Современный уровень исследований в области физической химии сорбентов, в том числе полимерных гидрогелей (сшитых полимерных сеток), позволяет реализовать широкий спектр различных композиционных материалов, обеспечивающих работу электронного парфюма. Существенно, что полимерные гидрогели относятся к классу «intelligent materials», в частности, они проявляют высокую чувствительность к вариациям температуры и кислотности среды [5], к воздействию электрического тока и магнитных полей [6] и т.д. Установлено, что гели способны образовывать комплексы с самыми различными соединениями [7], причем исследования в этом направлении ведутся уже несколько десятилетий [8]. Существенно, что в настоящее время отработаны методики, позволяющие осуществлять контролируемое отделение веществ от матриц на основе гидрогелей. Такие методики в настоящее время используются для контролируемого

введения лекарственных препаратов в организм [9-11], но это не исключает и других направлений для их применения.

Наиболее простой вариант – наполнение любого из твердотельных сорбентов (например, сорбентов на основе бентонита) ароматическими маслами промышленного производства в сочетании с веществами, способствующими образованию комплекса. Сходный способ может быть реализован с использованием полимерных гидрогелей, более того, использование гидрогелей, в принципе, позволяет существенно упростить получение композита, исключив стадию промышленной очистки эфирных масел. Это определяется тем, что при сорбции полиэлектролитным гелем солей из раствора имеет место эффект перераспределения концентраций [12,13] и, более того, такие процессы могут быть сделаны селективными [14].

Перспективным является также метод получения композит, осуществляемый путем проведения полимеризации непосредственно в жидкой среде, образованной путем засолки растительного сырья, содержащего ароматические компоненты. Образование геля может быть осуществлено как методами, приводящими к образованию геля с химическими узлами сшивки (радикальная полимеризация и т.д.), так и методами, обеспечивающими формирование геля с физическими узлами сшивки (гели на основе желатина, крахмала, поливинилового спирта и т.д.).

Преобразование сырья, содержащего аромакомпоненту, в композит на основе геля необходимо в целях исключения протекания жидкости при нештатных ситуациях, например, при образовании дефектов корпуса или самого картриджа, а также для обеспечения возможности использовать ниппель для упрощения отвода газовой фазы, содержащей ароматические вещества, в частности, эфирные масла.

Рассмотрим вариант реализации электронного парфюма. Как подчеркивалось выше, изделия, обеспечивающие массовое применение методов ароматерапии для коррекции психофизиологического состояния населения, должны обладать повышенной потребительской привлекательностью.

Следовательно, имеет смысл совместить из с изделиями другого назначения, например, с ювелирными украшениями.

Схема системы, реализующей такой подход, показана на рисунке 2.

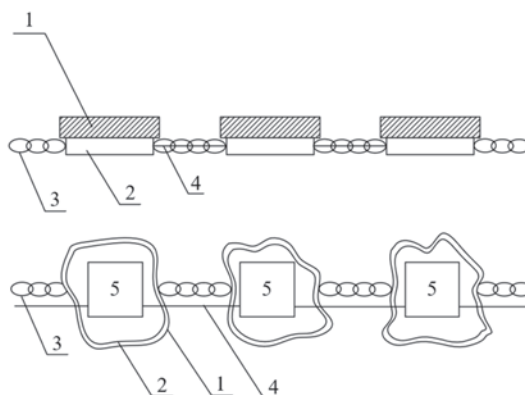


Рисунок 2 – Размещение узлов системы электронного парфюма внутри ювелирного изделия (браслета или ожерелья, отвечающего тенденциям моды 2020-х годов)

Основой системы является браслет (или ожерелье), по конструкции отвечающий моде 2020-х годов: крупные полудрагоценные камни (1), каждый из которых крепится на отдельный обод (2), выполненный из драгоценного или полудрагоценного металла. В результате под камнями (1) возникает свободное пространство, в котором могут быть размещены все компоненты системы (5), включая радиоэлектронные.

Подчеркиваем, что характер современной моды на бижутерию и ювелирные изделия облегчает их сопряжение с системами электронной парфюмерии, так как элементы украшений могут достигать размеров до 4 см и более. В качестве иллюстрации на рисунках 3-4 показаны фотографии одного из таких украшений.

Рисунок 3 показывает внешний вид изделия, в том числе с точки зрения его эстетической привлекательности. На рисунке 4 показана увеличенная фотография, демонстрирующая характер ювелирного монтажа для указанной выше цели.

В рассматриваемом случае объем свободного пространства под камнями имеет порядок 2х2х0,4 см, что вполне достаточно даже для размещения типовых радиоэлектронных модулей, батарейки питания и миниатюрного картриджа.



Рисунок 3 – Фотографии исходного ювелирного изделия (браслет из полудрагоценных камней), вид сбоку



Рисунок 4 – Фотографии ювелирного монтажа отдельного камня, демонстрирующая возможность сопряжения системы электронного парфюма с ювелирными изделиями, отвечающими тенденциям моды 2020-х годов

Более того, в данном случае существует возможность разместить отдельные компоненты устройства под различными камнями, связывая их проводами (4), пропущенными через элементы ювелирного крепления (3), например, цепочки. Это еще больше увеличивает объем пространства, которое может быть отведено на размещение элементов электронного парфюма.

Принципиальная схема системы электронной парфюмерии предложенного типа показана на рисунке 5.

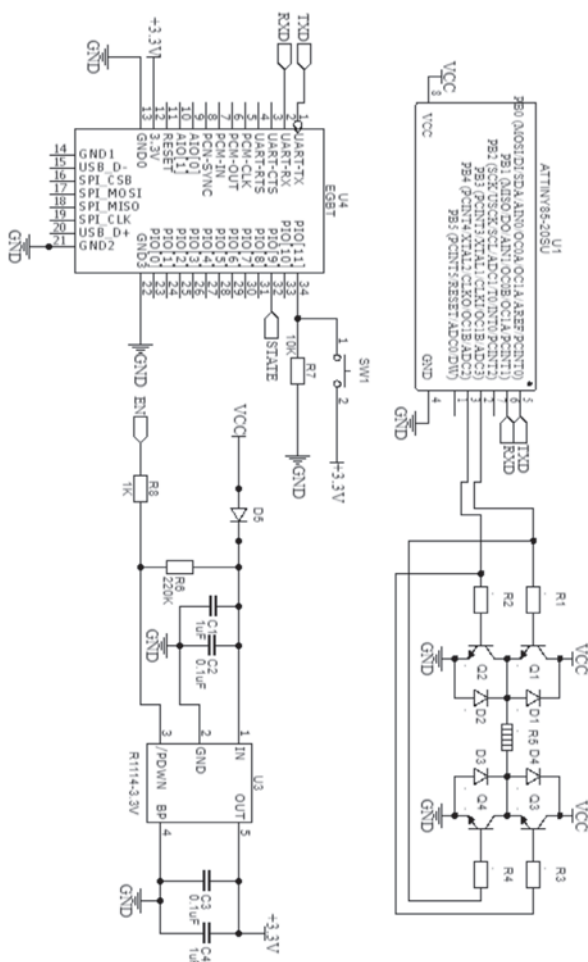


Рисунок 5 – Радиоэлектронная схема системы электронной парфюмерии

Данная схема работает следующим образом.

Для установки режима нагрева пользователь соединяется с устройством через Bluetooth. Далее Bluetooth-модуль (U4), соединенный с микроконтроллером по UART, передает данные на микроконтроллер ATtiny85-20SU (U1). Микроконтроллер по полученным данным управляет H-мостом, который состоит из биполярных транзисторов (Q1, Q2, Q3, Q4), резисторов (R1, R2, R3, R4) и диодов (D1, D2, D3, D4). Управление производится подачей сигнала высокого или низкого уровня на базы биполярных транзисторов (Q1, Q2, Q3, Q4). Направление тока на нагревательном элементе соответствует уровням сигнала база-эмиттер транзисторов (Q1, Q2, Q3, Q4).

Биполярные транзисторы работают в режиме ключа. Для защиты от выхода из строя транзисторов на базу подключены резисторы, которые ограничивают ток база-эмиттер. Диоды служат защитой от обратного тока.

Блок-схема программы, обеспечивающей управления системой электронной парфюмерии, показана на рисунке 6. Данная схема работает следующим образом.

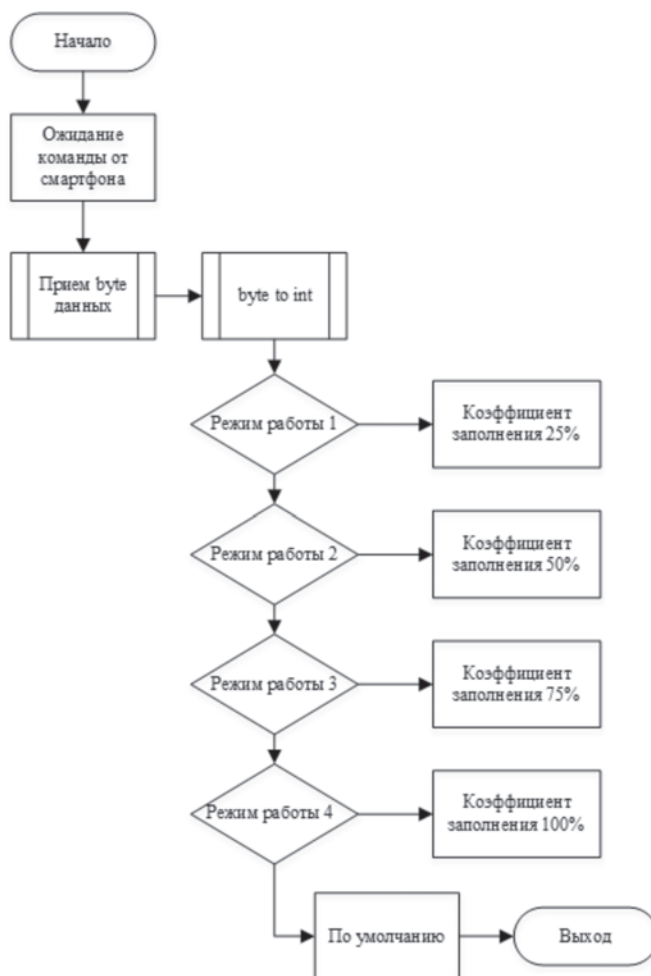


Рисунок 6 – Блок-схема программы, обеспечивающей управления системой электронной парфюмерии

При подключении к питанию устройство ожидает внешнее подключение к смартфону пользователя через канал Bluetooth. После сопряжения устройства со смартфоном переходит в режим ожидания команды от пользователя. При поступлении команды микроконтроллер сравнивает полученные данные с возможными режимами работы, заранее записанных на микроконтроллер. Далее микроконтроллер запускает алгоритм работы устройства, выбранный пользователем. При выборе режима работы 1 микроконтроллер генерирует ШИМ сигнал скважностью 25%, при режиме 2 50%, в режиме 3 75% и в режиме 4 100%.

Для дополнительного повышения потребительской привлекательности электронная схема может также комплектоваться системой подсветки, причем с регулируемым цветом свечения. Фотография опытного изделия такого типа представлена на рисунке 7.

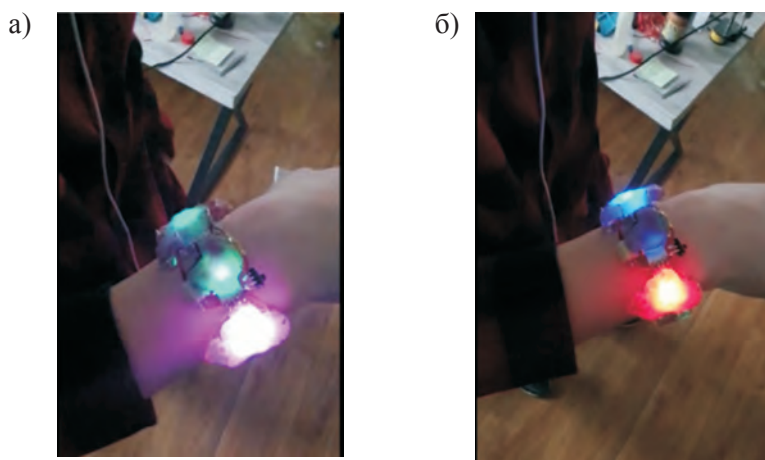


Рисунок 7 – Фотографии опытного образца с дополнительной подсветкой (на запястье пользователя) при двух различных режимах формирования цветности

Заключение. Таким образом, система ароматерапии действительно может быть реализована сравнительно простыми средствами.

Это достигается за счет передачи значительной части управляющих функций программе, установленной на смартфон пользователя, такой подход ранее был апробирован на изделиях другого назначения [15,16]. При этом обеспечивается также существенное снижение габаритов радиоэлектронного блока, что позволяет встроить систему электронной парфюмерии в ювелирные украшения. Это, в свою очередь, обеспечивает необходимый уровень потребительской привлекательности систем предлагаемого типа.

Настоящая работа выполнена при поддержке гранта № AP08052806 Комитета науки Министерства науки и высшего образования РК.

ЛИТЕРАТУРА

1 Витулева Е.С., Габриелян О.А., Григорьев П.Е., Мун Г.А., Сулейменов И.Э. Формирование исследовательских программ как задача прикладной философии // Практическая философия: состояние и перспективы: сборник материалов научной конференции, Симферополь, 27-28 мая 2021 года. – Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2021. – С. 140-156.

2 Iglesias-Sanchez P.P., Witt G.F.V., Cabrera F.E., Jambrino-Maldonado C. The Contagion of Sentiments during the COVID-19 Pandemic Crisis: The Case of Isolation in Spain // International journal of environmental research and public health. – 2020. – Vol. 17(16). – P. 5918. DOI: 10.3390/ijerph17165918.

3 Сулейменов И., Габриелян О., Пак И., Панченко С., Мун Г. Инновационные сценарии в постиндустриальном обществе. – Алматы–Симферополь: Print Express, 2016. – 218 с.

4 Suleimenov I., Kadyrzhan K., Kabdushev S., Bakirov A., Kopishev E. New Equipment for Aromatherapy and Related Mobile App: A Tool to Support Small Peasant Farms in Kazakhstan in Crisis // In: Robotics, Machinery and Engineering Technology for Precision Agriculture. – Singapore: Springer, 2022. – P. 347-355. DOI: 10.1007/978-981-16-3844-2_32.

5 Dergunov S.A., Mun G.A., Dergunov M.A., Suleimenov I.E., Pinkhassik E. Tunable thermo-sensitivity in multistimuli-responsive terpolymers // *Reactive and Functional Polymers*. – 2011. – Vol. 71(12). – P. 1129-1136. DOI: 10.1016/j.reactfunctpolym.2011.09.005.

6 Suleimenov I.E., Sigitov V.B., Kudaibergenov S.E., Didukh A.G., Fryasinova T.S., Bek-turov E.A. Influence of combined magnetic and electric fields on the behaviour of polyelectro-lyte hydrogel // *Polymer international*. – 2001. – Vol. 50(2). – P. 194-196. DOI: 10.1002/1097-0126(200102)50:2<194::AID-PI596>3.0.CO;2-Z.

7 Bhattacharya S., Samanta S.K. Soft-nanocomposites of nanoparticles and nanocarbons with supramolecular and polymer gels and their applications // *Chemical reviews*. – 2016. – Vol. 116(19). – P. 11967-12028. DOI: 10.1021/acs.chemrev.6b00221.

8 Budtova T.V., Suleimenov I.E., Frenkel S. Ya. Interpolymer complex formation of some nonio-nogenic polymers with linear and crosslinked polyacrylic acid // *Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry*. – 1994. – Vol. 32(2). – P. 281-284. DOI: 10.1002/pola.1994.080320208.

9 Cook M.T., Brown M.B. Polymeric gels for intravaginal drug delivery // *Journal of Controlled Release*. – 2018. – Vol. 270. – P. 145-157. DOI: 10.1016/j.jconrel.2017.12.004.

10 Сулейманов И.Э., Будтова Т.В., Искаков Р.М., Батирбекова Е.О., Жубанов Б.А., Бекту-ров Е.А. Полимерные гидрогели в фармацевтике. – Алматы: СПб, 2004. – 210 с.

11 Zhang T., Tian T., Zhou R., Li S., Ma W., Zhang Y., Liu N., Shi S., Li Q., Xie X., Ge Y., Liu M., Zhang Q., Lin S., Cai X., Lin Y. Design, fabrication and applications of tetrahedral DNA nanostructure-based multifunctional complexes in drug delivery and biomedical treatment // *Nature protocols*. – 2020. – Vol. 15(8). – P. 2728-2757. DOI: 10.1038/s41596-020-0355-z.

12 Suleimenov I.E., Mun G.A., Pak I.T., Kabdushev Sh.B., Kenessova Z.A., Kopishev E.E. Re-distribution of the concentrations in polyelectrolyte hydrogels contacts as the basis of new desalina-tion technologies // *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*. – 2017. – Vol. 3(423). – P. 198–205.

13 Budtova T., Suleimenov I. Physical principles of using polyelectrolyte hydrogels for purify-ing and enrichment technologie // *Journal of applied polymer science*. – 1995. – Vol. 57(13). – P. 1653-1658. DOI: 10.1002/app.1995.070571312.

14 Dragan E.S., Lazar M.M., Dinu M.V., Doroftei F. Macroporous composite IPN hydrogels based on poly (acrylamide) and chitosan with tuned swelling and sorption of cationic dyes // *Chemical engineering journal*. – 2012. – Vol. 204. – P. 198-209. DOI: 10.1016/j.cej.2012.07.126.

15 Suleimenov I.E., Kabdushev Sh.B., Kadyrzhan K., Shaltikova D.B., Moldakhan I. New Technologies for Measuring Viscosity // *Proceedings of the 2020 6th International Conference on Computer and Technology Applications*. – New York, NY, USA, 2020. – P. 129–133. DOI: 10.1145/3397125.3397156.

16 Suleimenov I.E., Mun G.A., Kabdushev S.B., Alikulov A., Shaltykova D.B., Moldakhan I. The design of viscometer with smartphone controlling // *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*. – 2022. – Vol. 27(1). – P. 366-374. DOI: 10.11591/ijeecs.v27.i1.pp366-374.

REFERENCES

1 Vituleva E.S., Gabrielyan O.A., Grigor'ev P.E., Mun G.A., Sulejmenov I.E. Formirovanie issledovatel'skih programm kak zadacha prikladnoj filosofii // *Prakticheskaya filosofiya: sostoyanie i perspektivy: sbornik materialov nauchnoj konferencii, Simferopol', 27-28 maya 2021 goda*. – Simferopol': Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu «Izdatel'stvo Tipografiya «Arial», 2021. – S. 140-156.

2 Iglesias-Sanchez P.P., Witt G.F.V., Cabrera F.E., Jambrino-Maldonado C. The Contagion of Sentiments during the COVID-19 Pandemic Crisis: The Case of Isolation in Spain // *International*

journal of environmental research and public health. – 2020. – Vol. 17(16). – P. 5918. DOI: 10.3390/ijerph17165918.

3 Suleimenov I., Gabrielyan O., Pak I., Panchenko S., Mun G. Innovacionnye scenarii v postindustrial'nom obshchestve. – Almaty–Simferopol': Print Express, 2016. – 218 с.

4 Suleimenov I., Kadyrzhan K., Kabdushev S., Bakirov A., Kopishev E. New Equipment for Aromatherapy and Related Mobile App: A Tool to Support Small Peasant Farms in Kazakhstan in Crisis // In: Robotics, Machinery and Engineering Technology for Precision Agriculture. – Singapore: Springer, 2022. – P. 347-355. DOI: 10.1007/978-981-16-3844-2_32.

5 Dergunov S.A., Mun G.A., Dergunov M.A., Suleimenov I.E., Pinkhassik E. Tunable thermosensitivity in multistimuli-responsive terpolymers // Reactive and Functional Polymers. – 2011. – Vol. 71(12). – P. 1129-1136. DOI: 10.1016/j.reactfunctpolym.2011.09.005.

6 Suleimenov I.E., Sigitov V.B., Kudaibergenov S.E., Didukh A.G., Fryasinova T.S., Bekturov E.A. Influence of combined magnetic and electric fields on the behaviour of polyelectrolyte hydrogel // Polymer international. – 2001. – Vol. 50(2). – P. 194-196. DOI: 10.1002/1097-0126(200102)50:2<194::AID-PI596>3.0.CO;2-Z.

7 Bhattacharya S., Samanta S.K. Soft-nanocomposites of nanoparticles and nanocarbons with supramolecular and polymer gels and their applications // Chemical reviews. – 2016. – Vol. 116(19). – P. 11967-12028. DOI: 10.1021/acs.chemrev.6b00221.

8 Budtova T.V., Suleimenov I.E., Frenkel S. Ya. Interpolymer complex formation of some nonionogenic polymers with linear and crosslinked polyacrylic acid // Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry. – 1994. – Vol. 32(2). – P. 281-284. DOI: 10.1002/pola.1994.080320208.

9 Cook M.T., Brown M.B. Polymeric gels for intravaginal drug delivery // Journal of Controlled Release. – 2018. – Vol. 270. – P. 145-157. DOI: 10.1016/j.jconrel.2017.12.004.

10 Sulejmanov I.E., Budtova T.V., Iskakov R.M., Batirbekova E.O., ZHubanov B.A., Bekturov E.A. Polimernye gidrogeli v farmaceutike. – Almaty: SPb, 2004. – 210 s.

11 Zhang T., Tian T., Zhou R., Li S., Ma W., Zhang Y., Liu N., Shi S., Li Q., Xie X., Ge Y., Liu M., Zhang Q., Lin S., Cai X., Lin Y. Design, fabrication and applications of tetrahedral DNA nanostructure-based multifunctional complexes in drug delivery and biomedical treatment // Nature protocols. – 2020. – Vol. 15(8). – P. 2728-2757. DOI: 10.1038/s41596-020-0355-z.

12 Suleimenov I.E., Mun G.A., Pak I.T., Kabdushev Sh.B., Kenessova Z.A., Kopishev E.E. Redistribution of the concentrations in polyelectrolyte hydrogels contacts as the basis of new desalination technologies // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. – 2017. – Vol. 3(423). – P. 198–205.

13 Budtova T., Suleimenov I. Physical principles of using polyelectrolyte hydrogels for purifying and enrichment technologie // Journal of applied polymer science. – 1995. – Vol. 57(13). – P. 1653-1658. DOI: 10.1002/app.1995.070571312.

14 Dragan E.S., Lazar M.M., Dinu M.V., Doroftei F. Macroporous composite IPN hydrogels based on poly (acrylamide) and chitosan with tuned swelling and sorption of cationic dyes // Chemical engineering journal. – 2012. – Vol. 204. – P. 198-209. DOI: 10.1016/j.cej.2012.07.126.

15 Suleimenov I.E., Kabdushev Sh.B., Kadyrzhan K., Shaltikova D.B., Moldakhan I. New Technologies for Measuring Viscosity // Proceedings of the 2020 6th International Conference on Computer and Technology Applications. – New York, NY, USA, 2020. – P. 129–133. DOI: 10.1145/3397125.3397156.

16 Suleimenov I.E., Mun G.A., Kabdushev S.B., Alikulov A., Shaltykova D.B., Moldakhan I. The design of viscometer with smartphone controlling // Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science. – 2022. – Vol. 27(1). – P. 366-374. DOI: 10.11591/ijeecs.v27.i1.pp366-374.

**Л. Э. АГИБАЕВА², С. Т. БАЙПАКБАЕВА³, Қ. Н. ҚАДЫРЖАН³,
Д. Б. ШАЛТЫКОВА², А. Г. МУН⁴,
А. Ж. АЛИКУЛОВ^{1,2}**

¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан,

²Национальная инженерная академия Республики Казахстан, Алматы, Казахстан,

³Алматинский университет энергетики и связи им. Г. Даукеева,
Алматы, Казахстан,

⁴Назарбаев Университет, Астана, Казахстан

ЭЛЕКТРОНДЫҚ ПАРФЮМЕРИЯ/ЭЛЕКТРОНДЫ АРОМАТЕРАПИЯ ЖҮЙЕСІ

Хош иісті компоненттерді тасымалдаушыдан бақыланатын бөлуді қамтамасыз ететін электрондық парфюмерия жүйесі ұсынылған. Мұндай жүйе 2020-шы жылдардағы сән стиліне сәйкес келетін зергерлік бұйымдармен жұптасуға мүмкіндік беретіні көрсетілген. Атап айтқанда, электронды парфюмерия жүйесін осы стильде жасалған жартылай асыл тастардан жасалған алқаға салуға болады. Қарастырылып отырған жүйені басқаруды қамтамасыз ететін нақты электрондық схема ұсынылған. Оның айрықша ерекшелігі – пайдаланушының смартфоны арқылы басқару. Мұндай жүйелермен дәстүрлі парфюмерлік өнімдерді импортты алмастырудың алғышарттары бар, сонымен қатар оларды ароматерапия жүйелерінің негізі ретінде пайдалануға болатындығы көрсетілген. Ұсынылған типтегі жүйелер үшін хош иісті компоненттерді тасымалдаушыны алудың қолданыстағы мүмкіндіктері талқыланады.

Түйін сөздер: ароматерапия, тұрмыстық техника, парфюмерия, инновация теориясы, смартфон, полимерлі гелдер, Джоуль жылы.

**L. E. AGIBAYEVA¹, S. T. BAIPAKBAYEVA², K. N. KADYRZHAN³,
D. B. SHALTYKOVA², A. G. MUN⁴,
A. ZH. ALIKULOV^{1,2}**

¹al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan,

²National Engineering Academy of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan,

³Almaty University of Energy and Communications named after G. Daukeeva,
Almaty, Kazakhstan,

⁴Nazarbayevl University, Asnana, Kazakhstan,

ELECTRONIC PERFUME/ELECTRONIC AROMATHERAPY SYSTEM

An electronic perfume system is proposed that provides controlled separation of the aroma component from the carrier. It is shown that such a system allows pairing with jewelry that meets the fashion style of the 2020s. In particular, the electronic perfume system can be embedded in a semi-precious stone necklace made in the specified style. A specific electronic circuit is proposed that provides control of the system under consideration. Its distinctive feature is control via the user's smartphone. It is shown that there are prerequisites for import substitution of traditional perfumery products with such systems, and that they can be used as the basis for aromatherapy systems. The existing possibilities for obtaining a carrier of the aroma component for systems of the proposed type are discussed.

Key words: aromatherapy, household appliances, perfumery, innovation theory, smartphone, polymer gels, Joule heat.