

Методы оценки очищающего и защитного действия дерматологических средств индивидуальной защиты

© Пенкина*⁺ Юлия Александровна, Худякова Алина Юрьевна,
Павлова Мария Сергеевна, Вандышев Павел Евгеньевич

Кафедра технологии химико-фармацевтических и косметических средств. Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева. Миусская пл., 9. г. Москва, 125047. Россия.

Тел.: +7 (495) 495-24-06. E-mail: yu.a.penkina@gmail.com

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: дерматологические средства индивидуальной защиты (ДСИЗ), очищающие косметические средства, очищающие средства для кожи, защитные кремы, промышленная химия, очищение кожи, защита кожи, очищающее действие, защитное действие, химия поверхности.

Аннотация

В обзоре систематизированы современные методы оценки направленной эффективности дерматологических средств индивидуальной защиты (ДСИЗ) очищающего и защитного типов, представленные в международных и российских нормативных документах и научной литературе. Актуальность работы обусловлена широким использованием ДСИЗ в рабочих зонах для защиты кожи персонала от профессиональных вредных факторов и необходимостью подтверждения их заявленных свойств в рамках требований технического регламента ТР ТС 019/2011.

Проанализированы существующие подходы к оценке очищающего действия, включая методы с использованием добровольцев (*in vivo*), моделей кожи (*in vitro*), а также инструментальные техники (себуметрия, спектрофотометрия, колориметрия, визуальная оценка). Особое внимание уделено методикам для средств гигиенического ухода, снятия макияжа и удаления промышленных загрязнений.

В части оценки защитного действия рассмотрены методы, основанные на определении проницаемости плёнки крема для агрессивных сред (кислот, щелочей, ионов металлов, красителей, органических растворителей) с использованием индикаторных систем, а также инструментальные неинвазивные методы оценки состояния кожи (измерение индекса трансэпидермальной потери воды (ТЭПВ), индекса эритемы, ёмкостного сопротивления и т.д.). Подчёркнута важность реологических и текстурных характеристик композиций для формирования стабильной защитной плёнки.

Детально описана российская нормативная база (ГОСТ Р 12.4.303-2018, ГОСТ Р 12.4.302-2018, ГОСТ Р 12.4.305-2021, ГОСТ Р 12.4.323-2024), устанавливающая стандартизированные методы испытаний и критерии эффективности для ДСИЗ различного типа. Отмечена вариабельность международных подходов к регулированию ДСИЗ (ЕС, США) и сложности стандартизации методов по причине различий в моделях, показателях и условиях тестирования.

Сделан вывод о необходимости гармонизации отечественных и международных стандартов, разработки новых модельных систем, адекватно имитирующих кожу, и внедрения комплексных подходов для оценки эффективности ДСИЗ в условиях, максимально приближенных к реальной эксплуатации.

Содержание

1. Методы оценки очищающего действия и проведённые эксперименты
2. Методы оценки защитного действия и проведённые эксперименты
3. Методы оценки очищающего и защитного действия, представленные в отечественных нормативных документах

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Пенкина Ю.А., Худякова А.Ю., Павлова М.С., Вандышев П.Е. Методы оценки очищающего и защитного действия дерматологических средств индивидуальной защиты. *Бутлеровские сообщения*. 2025. Т.84. №10. С.103-118. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-84-10-103

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Пенкина Ю.А., Худякова А.Ю., Павлова М.С., Вандышев П.Е. Методы оценки очищающего и защитного действия дерматологических средств индивидуальной защиты. *Бутлеровские сообщения С.* **2025.** Т.11. №4. Id.2. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-84-10-103/ROI-jbc-RC/25-11-4-2

The output for citing the English online version of the article:

Yulia A. Penkina, Alina Yu. Khudyakova, Maria S. Pavlova, Pavel E. Vandyshev. Methods for assessment the cleansing and protective efficacy of dermatological personal protective equipment. *Butlerov Communications C.* **2025.** Vol.11. No.4. Id.2. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-84-10-103/ROI-jbc-C/25-11-4-2

Литература

- [1] Council Directive 89/656/EEC of 30 November 1989. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:31989L0656> (*Electronic source.* Accessed on: 31.06.2025)
- [2] Regulation (EU) 2016/425 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2016. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0425> (*Electronic source.* Accessed on: 31.06.2025)
- [3] PPE Regulation Guidelines – Guide to application of Regulation (EU) 2016/425 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2016 on personal protective equipment and repealing Council Directive 89/656/EEC. URL: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/29201> (*Electronic source.* Accessed on: 31.06.2025)
- [4] Commission Directive 2019/1832 of 24 October 2019 amending Annexes I, II and III to Council Directive 89/656/EEC as regards purely technical adjustments, can be found under <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019L1832> (*Electronic source.* Accessed on: 31.06.2025)
- [5] Council Directive 89/656/EEC of 30 November 1989. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A01989L0656-20191120> (*Electronic source.* Accessed on: 31.06.2025)
- [6] Personal Protective Equipment. Standards. URL: <https://www.osha.gov/personal-protective-equipment/standards> (*Electronic source.* Accessed on: 31.06.2025)
- [7] Over-the-Counter (OTC) Monograph M016: Skin Protectant Drug Products for Over-the-Counter Human Use (Posted September 24, 2021). URL: https://dps-admin.fda.gov/omuf/sites/omuf/files/monograph-documents/2022-09/OTCMonograph_M016SkinProtectantDrugProductsforOTCHumanUse09242021.pdf (*Electronic source.* Accessed on: 31.06.2025)
- [8] Over-the-Counter Monograph M020: Sunscreen Drug Products for Over-the-Counter Human Use (Posted September 24, 2021). URL: https://dps-admin.fda.gov/omuf/sites/omuf/files/monograph-documents/2022-09/OTCMonograph_M020-SunscreenDrugProductsforOTCHumanUse09242021.pdf (*Electronic source.* Accessed on: 31.06.2025)
- [9] Status of OTC Rulemakings. URL: <https://www.fda.gov/drugs/over-counter-otc-nonprescription-drugs/status-otc-rulemakings> (*Electronic source.* Accessed on: 31.06.2025)
- [10] OTC Monographs @ FDA | FDA. URL: <https://dps.fda.gov/omuf> (*Electronic source.* Accessed on: 31.06.2025)
- [11] Технический регламент Таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты» (ТР ТС 019/2011). URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/texnreg/deptexreg/tr/Pages/bezopSIZ.aspx> (*Электронный ресурс.* Доступ: 31.06.2025) [Technical Regulation of the Customs Union “On the safety of personal protective equipment” (TR CU 019/2011) (Russian). URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/texnreg/deptexreg/tr/Pages/bezopSIZ.aspx> (Accessed on: 31.06.2025)]
- [12] Framework for testing performance for hard surface cleaning products. Version 1.1/03.10.2018. URL: https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/documents/performance_test_cleaners.pdf (*Electronic source.* Accessed on: 31.06.2025)
- [13] Developments in Surface Contamination and Cleaning. Vol.12: Methods for assessment and verification of cleanliness of surfaces and characterization of surface contaminants. Edited by R. Kohli, K.L. Mittal. *Elsevier.* **2019.** 276p.
- [14] R. Wolf, M. Friedman. Measurement of the skin-cleaning effects of soaps. *Int. J. Dermatol.* **1996.** Vol.35. Iss.8. P.598-600. DOI: 10.1111/j.1365-4362.1996.tb03670.x
- [15] A. Yokoi, K. Endo, T. Ozawa, M. Miyaki, K. Matsuo, K. Nozawa, M. Manabe, Y. Takagi. A cleanser based on sodium laureth carboxylate and alkyl carboxylates washes facial sebum well but does not induce dry skin. *J. Cosmet. Dermatol.* **2014.** Vol.13. Iss.4. P.245-252. DOI: 10.1111/jocd.12118

- [16] G. Peterson, S. Rapaka, N. Koski, M. Kearney, K. Ortblad, L. Tadlock. A robust sebum, oil, and particulate pollution model for assessing cleansing efficacy of human skin. *Int. J. Cosmet. Sci.* **2017**. Vol.39. Iss.3. P.351-354. DOI: 10.1111/ics.12378
- [17] J. Lee, N. Sekhon, H. Shen. Cleansing efficacy of mild facial cleansers for sensitive skin. *J. Am. Acad. Dermatol.* **2022**. Vol.77. Iss.3. Suppl. Art. 32763. P.AB30.
- [18] A. Marisa, W. Shadrach, K. Holohan, A. A. Abu Alhaija, E. Gilligan, J. Sommerville, N. Burke, T. Yeomans. An Alternative Approach to Validate the Cleaning Efficiency of a Skin Cleansing Wipe. *Cosmetics*. **2024**. Vol.11. Iss.5. Art.172. DOI: 10.3390/cosmetics11050172
- [19] Patent WO2019219390A1, Int. Cl. A61B 5/00 (2006.01), G01N 21/00 (2006.01), G61N 33/50 (2006.01), G61N 21/64 (2006.01), G06T 7/00 (2017.01). Method for evaluating efficacy of cosmetic cleansing compositions. G. Chen, N. Huang, C. Ji, S. Meng. Appl. 02.05.2019. Publ. 21.11.2019. 27p.
- [20] Handbook of Cosmetic Science and Technology. Edited by A. O. Barel, M. Paye, H. I. Maibach. 4th ed. Boca Raton: CRC Press. **2014**. 725p. DOI: 10.1201/b16716
- [21] R.A. Tupker, J. Pinnagoda, P.-J. Coenraads, H. Kerstholt, J.P. Nater. Evaluation of hand cleansers - assessment of composition, skin compatibility by trans-epidermal water-loss measurements, and cleansing power. *J. Soc. Cosmet. Chem.* **1989**. Vol.40. Iss.1. P.33-39.
- [22] P. Elsner, F. Seyfarth, F. Sonnsman, Swen-Malte John, T. Diepgen, S. Schliemann. Development of a standardized procedure for testing the efficacy of workplace cleansers. *Contact Derm.* **2014**. Vol.70. Iss.1. P.35-43. DOI: 10.1111/cod.12121
- [23] L.S. Phieffer, D.M. Banks, M.J. Bosse, M.H. Meyer, R.A. Meyer, K. Smith. Evaluation of a cleanser for petroleum-contaminated skin. *J. Trauma Acute Care Surg.* **2003**. Vol.55. Iss.6. P.1148-1151. DOI: 10.1097/01.TA.0000061001.71109.A4
- [24] C.N.D. Cruickshank. Evaluation of skin cleansers and protective creams for workmen exposed to mineral oil. *Brit. J. Indust. Med.* **1948**. Vol.5. Iss.4. P.204-212. DOI: 10.1136/oem.5.4.204
- [25] A. Kulawik-Pióro, A. Potykanowicz. Determining the quality of hydrophobic barrier creams by rheological measurements, sensory analysis, pH determination and permeation time measurements. *Chemometr. Intell. Lab. Syst.* **2016**. Vol.156. P.14-20. DOI: 10.1016/j.chemolab.2016.05.009
- [26] Patent US 11160827 B2, Int. Cl. A61K 31/80 (2006.01), A61K 9/00 (2006.01), A61K 9/70 (2006.01), A61K 31/573 (2006.01), A61K 31/58 (2006.01), A61L 26/00 (2006.01), A61P 17/02 (2006.01), A61P 17/00 (2006.01), C08L 83/04 (2006.01), C08G 77/12 (2006.01) (2006.01), C08G 77/20 (2006.01), A61Q 17/04 (2006.01), A61K 8/895 (2006.01), A61K 47/02 (2006.01), A61K 47/34 (2017.01), A61Q 17/00 (2006.01), A61Q 19/00 (2006.01), A61K 45/06 (2006.01). Composition and methods for application over skin. A. Akthakul, N. Ramadurai, A. Nashat, D. Beccati, M. Bouthillette. Appl. 09.01.2020, publ. 02.11.2021. 84p.
- [27] Беспалова А.В. Дерматологические средства индивидуальной защиты. Исследование эффективности защитных кремов для применения на производстве. *Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях*. **2012**. №5. С.36-40. [A.V. Bepalova. Dermatological personal protective equipment. Research on the effectiveness of protective creams for industrial use. *Occupational Health and Safety at Industrial Enterprises*.] **2012**. No.5. P.36-40. (Russian)]
- [28] G.C. Magnano, G. Marussi, M. Crosera, D. Hasa, G. Adami, N. Lionetti, F. Larese Filon. Probing the effectiveness of barrier creams against human skin penetration of nickel powder. *Int. J. Cosmet. Sci.* **2024**. Vol.46. Iss.1. P.39-50. DOI: 10.1111/ics.12893
- [29] G.C. Magnano, F. Carton, F. Boccafroschi, G. Marussi, E. Cocetta, M. Crosera, G. Adami, D. Voinovich, F. Larese Filon. Evaluating the role of protective creams on the cutaneous penetration of Ni nanoparticles. *Environ. Pollut.* **2023**. Vol.378. Art.121654. DOI: 10.1016/j.envpol.2023.121654
- [30] T. Lejding, M. Engfeldt, M. Bruze, M. Isaksson, C. Svedman, E. Zimerson, K. Verma, M. Mowitz. Skin application of glutathione and iron sulfate can inhibit elicitation of allergic contact dermatitis from hexavalent chromium. *Contact Derm.* **2020**. Vol.82. Iss.1. P.45-53. DOI: 10.1111/cod.13409
- [31] D.H. Suh, S. Moon, S.W. Kim, S.-D. Kim, J.G. Lim, I.J. Jang, S.G. Shin, H.C. Eun. Development and application of efficacy evaluation techniques for barrier creams. *Kor. J. Clin. Pharmacol. Ther.* **1997**. Vol.5. No.1. P.61-70.
- [32] M. Gina, K. Wichert, G. Kutz, T. Brüning, M. Fartasch. Applying skin protective cream and the wearing of gloves? – A randomized controlled experimental study. *Contact Derm.* **2023**. Vol.88. Iss.5. P.372-382.
- [33] C. Mostosi, T. Simonart. Effectiveness of Barrier Creams against Irritant Contact Dermatitis. *Dermatology*. **2016**. Vol.232. Iss.3. P.353-362. DOI: 10.1159/000444219
- [34] A. Teichmann, U. Jacobi, E. Waibler, W. Sterry, J. Lademann. An in vivo model to evaluate the efficacy of barrier creams on the level of skin penetration of chemicals. *Contact Derm.* **2006**. Vol.54. Iss.1. P.15-53. DOI: 10.1111/cod.13409

- [35] Яровая О.В., Гаврилова Н.Н., Устинова М.Н. Армакон® – Научно-исследовательский центр разработки безопасных средств защиты, очистки и регенерации кожи. URL: <http://www.armakon.ru/news/601-novie-metodiki-ocenki-zaschitnoy-sposobnosti-kremov-gidrofilnogo-gidrofobnogo-i-universalnogo-deystviya-ot-vozddeystviya-vrednih-proizvodstvennih-faktorov/> (Электронный ресурс. Доступ: 31.06.2025) [O.V. Yarovaya, N.N. Gavrilova, M.N. Ustinova. Armakon® – Research center for the development of safe skin protection, cleaning, and regeneration (Russian). URL: <http://www.armakon.ru/news/601-novie-metodiki-ocenki-zaschitnoy-sposobnosti-kremov-gidrofilnogo-gidrofobnogo-i-universalnogo-deystviya-ot-vozddeystviya-vrednih-proizvodstvennih-faktorov/> (*Electronic source*. Accessed on: 31.06.2025)]
- [36] A.T. Salminen, K.J. Davis, R.P. Felton, N. Nischal, L.S. VonTungeln, F.A. Beland, K. Derr, P.C. Brown, M. Ferrer, L.M. Katz, N.C. Kleinstreuer, J. Leshin, P. Manga, N. Sadrieh, M. Xia, S.C. Fitzpatrick, L. Camacho. Parallel evaluation of alternative skin barrier models and excised human skin for dermal absorption studies in vitro. *Toxicol in Vitro*. **2023**. Vol.91. Art.105630. DOI: 10.1016/j.tiv.2023.105630
- [37] Мелешина А.В., Быстрова А.С., Роговая О.С., Воротеляк Е.А., Васильев А.В., Загайнова Е.В. Тканеинженерные конструкторы кожи и использование стволовых клеток для создания кожных эквивалентов (обзор). *Современные технологии в медицине*. **2017**. Т.9. №1. С.191-220. DOI: 10.17691/stm2017.9.1.24 [A.V. Meleshina, A.S. Bystrova, O.S. Rogovaya, E.A. Vorotelyak, A.V. Vasiliev, E.V. Zagaynova. Skin tissue-engineering constructs and stem cells application for the skin equivalents creation (Review). *Modern Technologies in Medicine*. **2017**. Vol.9. No.1. P.191-220. DOI: 10.17691/stm2017.9.1.24 (Russian)]
- [38] *Patent WO 2020/043873 A1*, Int. Cl. G09B 23/30 (2006.01), A61L 27/60 (2006.01), C09D 191/00 (2006.01). Non-biological skin model. F. Eudier, M. Grisel, C. Picard, G. Savary. Appl. 30.08.2018, publ. 05.03.2020. 48p.
- [39] A. Kulawik-Pińro, A. Ptaszek, J. Kruk. Effective tool for assessment of the quality of barrier creams – relationships between rheological, textural and sensory properties. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* **2019**. Vol.103. P.113-123. DOI: 10.1016/j.yrtph.2019.01.026
- [40] A. Kulawik-Pińro, J. Kupriewska, A. Kułaszka. Rheological and sensory properties of hydrophilic skin protection gels based on polyacrylates. *Int. J. Occup. Saf. Ergon.* **2018**. Vol.24. Iss.1. P.129-134. DOI: 10.1080/10803548.2017.1309167
- [41] ГОСТ Р 12.4.301-2018. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Общие технические условия. Москва: Стандартинформ. **2018**. 17с. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200160709> (*Electronic source*. Accessed on: 31.06.2025) [GOST R 12.4.301-2018. Occupational safety standards system. Dermatological personal protective products. General specifications. Moscow: Standartinform. **2018**. 17p. (Russian). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200160709> (*Electronic source*. Accessed on: 31.06.2025)]
- [42] ГОСТ Р 12.4.303-2018. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Методы определения и оценки направленной эффективности дерматологических средств индивидуальной защиты очищающего типа. Москва: Стандартинформ. **2018**. 14с. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200160650> (Электронный ресурс. Доступ: 31.06.2025) [GOST R 12.4.303-2018. Occupational safety standards system. Dermatological personal protective products. Test and evaluation methods for directed efficiency of dermatological personal protective products purify type. Moscow: Standartinform. **2018**. 14p. (Russian). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200160650> (*Electronic source*. Accessed on: 31.06.2025)]
- [43] ГОСТ Р 12.4.323-2024. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Методы определения и оценки направленной эффективности дерматологических средств индивидуальной защиты очищающего типа. Москва: Российский институт стандартизации. **2025**. 14с. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1310939634> (*Electronic source*. Accessed on: 31.06.2025) [GOST R 12.4.323-2024. Occupational safety standards system. Dermatological personal protective equipment. Directed efficiency test methods and evaluation of dermatological personal protective equipment purify type. Moscow: Russian Standardization Institute. **2025**. 14p. (Russian). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1310939634> (Accessed on: 31.06.2025)]
- [44] Сравнительный анализ ГОСТ Р 12.4.303-2018 и ГОСТ Р 12.4.323-2024 «Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Методы определения и оценки направленной эффективности дерматологических средств индивидуальной защиты очищающего типа» (подготовлено экспертами компании «Гарант», июль 2025 г.). URL: <https://base.garant.ru/76845120/> (*Electronic source*. Accessed on: 15.07.2025) [The comparative analysis of GOST K 12.4.303-2018 and GOST 12.4.323-2024 “Occupational safety standards system. Dermatological personal protective products. Test and evaluation methods for directed efficiency of dermatological personal

- МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ОЧИЩАЮЩЕГО И ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЕРМАТОЛОГИЧЕСКИХ... ____ 103-118
protective products purify type” (prepared by the experts of the company “Garant”, July **2025**) (Russian).
URL: <https://base.garant.ru/76845120/> (Electronic source. Accessed on: 15.07.2025)]
- [45] ГОСТ Р 12.4.302-2018. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Методы определения и оценки направленной эффективности дерматологических средств индивидуальной защиты защитного типа. Часть 1. Средства гидрофильного и гидрофобного действия. Москва: *Стандартинформ*. **2018**. 14с. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200160649> (Electronic source. Accessed on: 31.06.2025) [GOST R 12.4.302-2018. Occupational safety standards system. Dermatological personal protective products. Directed efficiency test methods of dermatological personal protective products of protective type. Part 1. Products with hydrophilic and hydrophobic action. Moscow: *Standartinform*. **2018**. 14 p. (Russian). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200160649> (Electronic source. Accessed on: 31.06.2025)]
- [46] ГОСТ Р 12.4.305-2021. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Методы определения и оценки направленной эффективности дерматологических средств индивидуальной защиты защитного типа. Часть 2. Средства комбинированного (универсального) действия. Москва: *Российский институт стандартизации*. **2022**. 10с. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200182366> (Electronic source. Accessed on: 31.06.2025) [GOST R 12.4.305-2021. Occupational safety standards system. Dermatological personal protective equipment. Directed efficiency test methods of dermatological personal protective equipment. Part 2. Equipment with combined (universal) action. Moscow: *Russian Standardization Institute*. **2022**. 10p. (Russian). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200182366> (Accessed on: 31.06.2025)]
- [47] Yulia A. Penkina, Alina Yu. Khudyakova, Maria S. Pavlova, Pavel E. Vandyshev. Methods for assessment the cleansing and protective efficacy of dermatological personal protective equipment. *Butlerov Communications C*. **2025**. Vol.11. No.4. Id.2. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-84-10-103/ROI-jbc-C/25-11-4-2
- [48] Пенкина Ю.А., Худякова А.Ю., Павлова М.С., Вандышев П.Е. Методы оценки очищающего и защитного действия дерматологических средств индивидуальной защиты. *Бутлеровские сообщения C*. **2025**. Т.11. №4. Id.2. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-84-10-103/ROI-jbc-RC/25-11-4-2

The English version of the article have been published in the international edition of the journal

Butlerov Communications C
Advances in Biochemistry & Technologies

The Reference Object Identifier – ROI: jbc-C/25-11-4-2

The Digital Object Identifier – DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-84-10-103/ROI-jbc-C/25-11-4-2

Methods for assessment the cleansing and protective efficacy of dermatological personal protective equipment

Yulia A. Penkina,*⁺ Alina Yu. Khudyakova, Maria S. Pavlova, Pavel E. Vandyshev

*Department of Technology of Chemical, Pharmaceutical and Cosmetic Products. D.I. Mendeleev University
of Chemical Technology of Russia. Miusskaya Sq., 9. Moscow, 125047.
Russia. Phone: +7 (495) 495-24-06. E-mail: yu.a.penkina@gmail.com*

*Supervising author; ⁺Corresponding author

Keywords: dermatological personal protective equipment (DPPE), cleansing cosmetic products, skin cleansing products, barrier creams, industrial chemistry, skin cleansing, skin protection, cleansing efficacy, protective efficacy, surface chemistry.

Abstract

This review systematizes modern methods for assessing the directed efficiency of dermatological personal protective equipment (DPPE) of cleansing and protective types, as presented in international and Russian regulatory documents and scientific literature. The relevance of this work is driven by the widespread use of DPPE in workplaces to protect workers' skin from occupational hazards and the necessity to confirm their claimed properties in accordance with the requirements of the Technical Regulation TR CU 019/2011.

Existing approaches for evaluating cleansing efficacy are analyzed, including methods involving volunteers (*in vivo*), skin models (*in vitro*), and instrumental techniques (sebumetry, spectrophotometry, colorimetry, visual assessment). Particular attention is paid to methodologies for skin hygiene products, makeup removers, and industrial soil removers.

Regarding the assessment of protective action, methods based on determining the permeability of the cream film to aggressive agents (acids, alkalis, metal ions, dyes, organic solvents) using indicator systems are reviewed, along with instrumental non-invasive methods for evaluating skin condition (measurement of the transepidermal water loss (TEWL) index, erythema index, capacitance, etc.). The importance of rheological and textural characteristics of the formulations for forming a stable protective film is emphasized.

The Russian regulatory framework (GOST R 12.4.303-2018, GOST R 12.4.302-2018, GOST R 12.4.305-2021, GOST R 12.4.323-2024), which establishes standardized test methods and efficacy criteria for various types of DPPE, is described in detail. The variability in international approaches to DPPE regulation (EU, USA) and the challenges in standardizing methods due to differences in models, parameters, and testing conditions are noted.

The conclusion highlights the need for harmonization of local standards and international ones, the development of new model systems that adequately imitate skin, and the implementation of comprehensive approaches for assessing DPPE efficacy under conditions that closely mimic real-world use.