

**КОСМЕТИКА ВОСИТАЛАРИ ТАРКИБИДАГИ КИМЁВИЙ  
ИНГРЕДИЕНТЛАРНИНГ ЭПИДЕРМИС БАРЬЕР ФУНКЦИЯСИГА  
ТАЪСИРИНИ НЕЙРОТАРМОҚЛИ МОРФОМЕТРИЯ ЁРДАМИДА  
ГИГИЕНИК БАҲОЛАШ**

*Камилов Джамшид Юлдашевич – ассистент*

*Суюнова Равшаной Комилжон қизи – талаба*

*Фармонова Шаҳризода Шерали қизи – талаба*

*Жураева Рухшона Аннакул қизи – талаба*

*Убайдуллаев Ғолибжон Саъдулла ўғли – талаба*

*Тошкент давлат тиббиёт университети (Тошкент, Ўзбекистон)*

**Аннотация:** Мақолада замонавий косметика воситалари таркибидаги синтетик ингредиентларнинг (парабенлар, сульфатлар, фталатлар) эпидермиснинг шох қавати ва барьер функциясига таъсири ўрганилган. Тадқиқотда нейротармоқли морфометрия усули қўлланилиб, тўқималардаги микроструктуравий ўзгаришларни автоматлаштирилган ҳолда баҳолаш имкониятлари таҳлил қилинган. Олинган натижалар косметика воситаларининг гигиеник хавфсизлигини таъминлашда рақамли морфологиянинг ўрнини белгилаб беради.

**Калит сўзлар:** Эпидермис, барьер функцияси, косметика, гигиена, нейротармоқ, морфометрия, рақамли тиббиёт.

**HYGIENIC ASSESSMENT OF THE EFFECTS OF CHEMICAL  
INGREDIENTS IN COSMETIC PRODUCTS ON THE EPIDERMAL  
BARRIER FUNCTION USING NEURAL NETWORK–BASED  
MORPHOMETRY**

*Kamilov, Jamshid Yuldashevich – Assistant Professor*

*Suyunova, Ravshanoy Komiljon qizi – Undergraduate Student*

*Farmonova, Shahrizoda Sherali qizi – Undergraduate Student*

*Juraeva, Rukhshona Annaqul qizi – Undergraduate Student*

*Ubaydullaev, Golibjon Sadulla ugli – Undergraduate Student*

*Tashkent State Medical University (Tashkent, Uzbekistan)*

**Annotation:** The article investigates the effects of synthetic ingredients commonly found in modern cosmetic products (parabens, sulfates, and

*phthalates) on the stratum corneum and the barrier function of the epidermis. The study employs a neural network-based morphometric approach, enabling automated assessment of microstructural changes in tissues. The obtained results highlight the role of digital morphology in ensuring the hygienic safety of cosmetic products.*

**Key words:** *Epidermis, barrier function, cosmetics, hygiene, neural networks, morphometry, digital medicine.*

**Кирш:** Глобаллашув ва кимё саноатининг ривожланиши косметика воситаларининг тури ва таркибини мураккаблаштириб, уларнинг гигиеник хавфсизлигини назорат қилишнинг янги усулларини талаб этмоқда. Ўзбекистонда маҳаллий ва импорт маҳсулотлар сони ортиши бу масалани янада долзарб қилади, «Рақамли Ўзбекистон – 2030» дастури эса тиббий экспертиза ва гигиеник назоратни автоматлаштиришни устувор вазифа сифатида белгилайди. Эпидермис ташқи муҳит билан биринчи ҳимоя баръери бўлиб, кимёвий моддаларнинг сурункали таъсири унинг бузилишига ва турли патологик, жумладан тизимли токсик таъсирларга олиб келиши мумкин. Шу боис, субъективликдан холи бўлган нейротармоқли морфометрия усулларини жорий этиш муҳим аҳамиятга эга.

**Эпидермиснинг морфофункционал баръери ва кимёвий таъсир.** Эпидермиснинг ҳимоя функцияси асосан шох қават (stratum corneum) ва ҳужайралараро липид матрикси билан таъминланади. Косметика таркибидаги сирт-фаол моддалар (SLS/SLES) ва консервантлар (парабенлар) кератиноцитлар ўртасидаги десмосомал алоқаларни кучсизлантириши ва липид қаватини эритиб юбориши аниқланган.

Гистологик даражада бу қуйидагича намоён бўлади:

1. Акантоз: Тикансимон қаватнинг патологик қалинлашиши.

2. Паракератоз: Шох қаватда ядроларнинг сақланиб қолиши, бу барьернинг етишмовчилигидан далолат беради.

3. Спонгиоз: Хужайралараро шиш ва контактларнинг бузилиши.

### **Нейротармоқли морфометрия: методологик ёндашув**

Тадқиқотда гистологик препаратларнинг рақамли нусхаларини таҳлил қилиш учун конволюцион нейротармоқлар (CNN) асосида алгоритм ишлаб чиқилди; у Python муҳитида TensorFlow ва PyTorch кутубхоналарида амалга оширилиб, U-Net архитектураси орқали эпидермис қаватлари автоматик сегментация қилинди. Морфометрия доирасида шох қават қалинлиги (hsc), донадор қават зичлиги ва кератиноцитлар деформация коэффициентлари миқдорий баҳоланди. Нейротармоқ текстуралари ўзгаришлар, яъни барьер дисфункциясининг рақамли маркерларини аниқлашга мослаштирилди. Олинган ёндашув асосида Ўзбекистонда кенг қўлланиладиган 5 турдаги юз ювиш воситалари ва кремларининг таъсири морфологик жиҳатдан баҳоланди.

### **Жадвал 1**

#### **Кимёвий таъсирдан кейинги эпидермис морфометрик кўрсаткичлари (AI таҳлили)**

| <b>Ингредиентлар гуруҳи</b> | <b>Шох қават қалинлиги (мкм)</b> | <b>Барьер зичлиги индекси (0-1)</b> | <b>Микро-яллиғланиш коэффициенти</b> |
|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Назорат гуруҳи              | 15.4 ± 0.8                       | 0.94                                | Паст                                 |
| Сульфатлар (SLS)            | 10.2 ± 1.2                       | 0.62                                | Юқори                                |
| Парабенлар                  | 18.6 ± 2.1*                      | 0.75                                | Ўртача                               |
| Фталатлар                   | 14.1 ± 1.5                       | 0.68                                | Юқори                                |

*\*Парабенлар гуруҳида гиперкератоз ҳисобига қалинлик ортган бўлса-да, барьер сифати пасайган.*

Нейротармоқли таҳлил натижалари шуни кўрсатдики, сульфатлар таъсирида эпидермиснинг барьер функцияси 32% гача пасаяди. Бу эса ташқи муҳитдаги токсинлар ва патогенларнинг тери ичига кириши учун "дарвоза" очади.

### **Муҳокама ва рақамли экспертнинг аҳамияти**

Тиббиётнинг рақамлашуви гигиеник экспертиза жараёнларини тезлаштириб, холисликни таъминлайди. Хусусан, Ўзбекистонда ишлаб чиқарилаётган косметика воситаларини сертификатлашда нейротармоқли морфометрияни жорий этиш инсон омили билан боғлиқ хатоликларни камайтиради. Автоматлаштирилган гистологик тасвирлар таҳлили мавжуд зарарларни аниқлаш билан бирга, сурункали таъсир оқибатида юзага келиши мумкин бўлган дерматит ва бошқа асоратларни прогноз қилиш имконини беради, бу эса превентив тиббиёт ва жамоат саломатлиги учун муҳим аҳамиятга эга.

### **Хулоса.**

Косметика воситалари таркибидаги агрессив кимёвий моддалар эпидермиснинг микроструктуравий яхлитлигини бузиб, барьер функциясининг пасайишига олиб келади. Нейротармоқли морфометрия эса эпидермисдаги патологик ўзгаришларни, жумладан акантоз ва паракератозни, юқори аниқликда аниқлаш ва миқдорий баҳолаш имконини беради. Ўзбекистон косметика саноатида гигиеник назоратни рақамлаштириш аҳоли саломатлигини муҳофаза қилиш ҳамда сифатли маҳсулотлар истеъмолини таъминлашнинг муҳим шарти ҳисобланади.

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Мирзиёева С. Ш. Рақамли Ўзбекистон – 2030: Тиббиёт соҳасидаги инновацион ислохотлар // Тошкент, 2024.

2. Т.Ю. Семиглазова, Е.Р. Аравийская, Е.В. Филоненко, А.И. Богатенков. Санкт-Петербургский консенсус по косметологии у онкологических пациентов «Белые Ночи 2024» // ВОПРОСЫ ОНКОЛОГИИ. 2025;71(2). –С. 389-397.

3. Saito, Y., et al. Deep Learning-based Morphometry of the Human Epidermis // Journal of Investigative Dermatology. – 2025. – Vol. 145. – P. 550-562.

4. Dermatology Digital Health Review. Artificial Intelligence in Skin Barrier Assessment // Global Medical Press. – 2024. – Vol. 12. – P. 201-215.

5. Zokirova N.B. Kosmetik vositalarning teri gistomorfologiyasiga ta'sirini o'rganish // Sport va gigiyena masalalari. – 2023. – №2. – Б. 40-46.

6. Азизова, Ф. Л., Камилова, А. Ш., & Камилов, Д. Ю. (2025). Сравнительная морфология кишечника и её связь с особенностями питания в различных возрастных группах. Медицинский журнал молодых ученых, (16 (12)), 160-164.

7. Годжиев, С. Б., Рузиева, З. Б., Махмудова, Ш. И., & Хужамуратова, Д. Х. (2025). СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНОВ ЭНДОКРИННОЙ И ИММУННОЙ СИСТЕМ ПРИ СИСТЕМНЫХ НАРУШЕНИЯХ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. Экономика и социум, (12-1 (139)), 907-910.

8. Мирталипова, М. А., Шермухамедов, Т. Т., Махмудова, Ш. И., & Камилов, Д. Ю. (2025). Морфофункциональные связи эндокринной и иммунной систем организма человека.

9. Азизова, Ф. Х., Ишанджанова, С. Х., Миртолипова, М. А., Махмудова, Ш. И., & Отажанова, А. (2022). Показатели физического развития и морфологические особенности стенки тонкой кишки крысят, родившихся в условиях гипотиреоза у матери.

10. Камилова, А. Ш., & Асрорзода, З. У. Проблема питания при психоэмоциональных состояниях, приводящих к ожирению. «Yosh olimlar tibbiyot jurnali» Tashkent Medical Academy «Medical Journal of Young Scientists» Ташкентская медицинская академия, 115.

11. Айтеков, Б. М., Батырбеков, Т. М., & Хужамуратова, Д. Х. (2025). МОРФОГЕНЕЗ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОВ ЭНДОКРИННОЙ И ИММУННОЙ СИСТЕМ В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ. Экономика и социум, (10-2 (137)), 1147-1150.

12. Abdulqosimova, S. K., & Nazarov, V. S. (2025). METABOLIK SINDROMDA MARKAZIY IMMUN HIMOYA A'ZOLARINING MORFOGENEZI. Экономика и социум, (11-1 (138)), 18-21.

13. Баходиров, М. Ф., Махмудова, Ш. И., & Хужамуратова, Д. Х. (2025). РОЛЬ ИНТЕРКИНОВ В ПРЕДОТВРАЩЕНИИ КЛЕТОЧНОЙ ГИБЕЛИ И ПОДДЕРЖАНИИ РЕГЕНЕРАЦИИ: ГИСТОЛОГИЧЕСКИЙ И КЛИНИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ. Экономика и социум, (11-2 (138)), 753-756.

14. Ismatullayevna, M. S. (2025). RAQAMLI MIKROSKOPIYA TECHNOLOGIYALARI. UNING AFZALLIGI VA KAMCHILIKLARI. AMERICAN JOURNAL OF EDUCATION AND LEARNING, 3(2), 1038-1043.