

УДК 54.062:661.185

DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.4-2/11>**Пилипенко Т.М.**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**Єфімова В.Г.**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**Денисюк І.В.**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
КОСМЕТИЧНИХ РІДИН ДЛЯ ОБЛИЧЧЯ**

Шкірі обличчя приділяється набагато більше уваги, ніж будь-якій іншій частині тіла. По-перше, для того щоб обличчя було привабливим, воно має виглядати доглянутим і квітучим. По-друге, шкіра обличчя потребує особливого догляду, адже постійно піддається впливу сонця, вітру, а це її сушить. Нестачу вологи необхідно заповнювати за допомогою зволожуючих та інших косметичних продуктів, які підходять для певного типу шкіри.

Шкіра зневоднюється, коли її миють водою з косметичним милом. Краще користуватися лосьйонами, очищуючими кремами, тоніками. Перевага цих косметичних продуктів полягає в тому, що до їх складу входять речовини, які розчиняють жири, пігменти, парафін. Є велика кількість засобів, які очищують, різних за складом і впливом на шкіру.

У статті проведено аналіз композиційних складників косметичних рідин, тоніків для шкіри обличчя, які мають спільне призначення і, згідно з рекламою та етикеткою пакування, справляють однакову дію на шкіру. Досліджено косметичні рідини різних виробників, представлених на споживчому ринку України: «Тонік Зволожуючий. Біокон. Натуральний догляд», Україна – КТ-1; «Антибактеріальний тонік. Dr. Sante. Догляд за обличчям», Україна – КТ-2; «Зволожуючий тонік для обличчя вітамін Е. The Body Shop» – КТ-3, Франція; «Clarifying Facial Toner. THE RITUAL OF NAMASTÉ» – КТ-4, Королівство Нідерланди.

За композиційними складниками в досліджених косметичних тоніках виявлено не дуже корисні компоненти, які небезпечні для людей із чутливою шкірою та алергіків. Показано, що за композиційними складниками вітчизняні косметичні рідини не поступаються засобам закордонного виробництва.

Для досліджених косметичних тоніків визначено основні фізико-хімічні показники, що характеризують їхню якість та безпечність використання: об'ємний вміст етилового спирту, водневий показник рН, колоїдна стабільність та термостабільність. Ці показники за ДСТУ 4093-2002 порівняно з нормованими значеннями.

Встановлено, що фізико-хімічні показники досліджених косметичних тоніків для обличчя перебувають у межах допустимої норми.

Ключові слова: фізико-хімічні показники, косметичні рідини, тоніки для шкіри обличчя, об'ємний вміст етилового спирту, рН-середовище, колоїдна стабільність, термостабільність, нормовані значення.

Постановка проблеми. На споживчому ринку України представлено широкий асортимент косметичних рідин по догляду за обличчям. Аналіз композиційних складників та визначення основних фізико-хімічних показників таких косметичних продуктів є важливим етапом у процесі загальної оцінки їхньої якості та безпечності використання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Оцінку якості та безпечності використання вітчизняних косметичних рідин для обличчя та таких, що імпортуються в Україну, проводять за різними показниками [1; 2]. Особлива увага при цьому приділяється хімічним, мікробіологічним, токсикологічним та клінічним дослідженням. Оцінюють якість та безпечність використання

косметичних продуктів різного призначення [3–8].

Постановка завдання. З огляду на широкий асортимент косметичних рідин для обличчя як вітчизняного, так і закордонного виробництва, представлених на споживчому ринку України, аналіз та визначення композиційних складників, фізико-хімічних показників таких засобів є необхідним завданням у процесі оцінювання та порівняння якості й безпечності їх використання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для дослідження косметичних рідин для обличчя було відібрано тоніки різних виробників, представлених на споживчому ринку України: «Тонік Зволожуючий. Біокон. Натуральний догляд», Україна – КТ-1; «Антибактеріальний тонік. Dr. Sante. Догляд за обличчям», Україна – КТ-2; «Зволожуючий тонік для обличчя вітамін Е. The Body Shop» – КТ-3, Франція; «Clarifying Facial Toner. THE RITUAL OF NAMASTÉ» – КТ-4, Королівство Нідерланди.

Визначення фізико-хімічних показників досліджуваних косметичних продуктів проводили відповідно до стандартизованих методик [1; 2].

Повний склад досліджених косметичних рідин та властивості їх компонентів наведено нижче.

Засіб КТ-1 з екстрактами граната, бамбука, алое, як зазначено на пакуванні виробника «натуральний догляд»:

вода, сорбітол, ПЕГ-7 гліцерил кокоат, ПЕГ-40 гідрогенізована касторова олія, пантенол, бетаїн, молочна кислота, екстракти граната, бамбука, алое, цетеарет-20, метилпарабен, бензиловий спирт, парфумерна композиція.

Вода виконує роль розчинника для активних компонентів косметичної продукції, дає змогу знизити агресивність і токсичність деяких її складників.

Сорбітол – активний зволожувач, загущувач, в'язка речовина. У поєднанні з іншими зволожуючими компонентами у складі косметичного засобу зволожуюча властивість сорбітолу посилюється.

ПЕГ-7 гліцерил кокоат – синтетичний полімер на основі ПЕГ (поліетиленгліколю) і жирних кислот, отриманих із кокосового масла. Неіонна поверхнево-активна речовина (далі – ПАР) в суміші з аніонними ПАР зменшує роздратування шкіри.

ПЕГ-40 – гідрогенізована касторова олія. Пом'якшує шкіру, відновлює природний рівень зволоженості. Цінний компонент для косметичних продуктів.

Бетаїн – триметилгліцин, зменшує подразнення шкіри, пом'якшує і розгладжує її. У поєднанні з фруктовими кислотами і ПАР знижує їх подразнюючу дію на шкіру.

Молочна кислота – інгредієнт, вплив якого на шкіру дуже різноманітний. Входить до складу косметичних засобів, які підходять для різних типів шкіри. Характеризується широким спектром дії.

Цетеарет-20 – ПАР, яка руйнує частки жиру або бруду, сприяє їх легкому видаленню з поверхні шкіри. Добре поєднується з іншими аніонними та катіонними ПАР.

Метилпарабен – метиловий ефір пара-гідроксибензойної кислоти. Консервант запобігає розмноженню та утворенню мікроорганізмів, дає змогу подовжити термін зберігання косметичного продукту. Є небезпечним для алергіків та людей із чутливою шкірою [8]. Компонент наявний у косметичному продукті, який характеризується як «натуральний догляд».

Засіб КТ-2:

Aqua, Mentha Piperita Leaf Extract, Boric Acid, Cucumis Sativus Fruit Extract, Glycerin, PEG-40 Hydrogenated Castor Oil, Sodium PCA, Allantoin, Parfum, Benzyl Alcohol, Methylchloroisothiazolinone, Methylisothiazolinone.

Mentha Piperita Leaf Extract. Олія м'яти є найлегшою з усіх ефірних масел, що містять ментол. Підходить для будь-якого типу шкіри. Покращує колір шкіри, зменшує її старіння. Сприяє регуляції роботи сальних залоз, збереженню вологи в шкірі, позитивно впливає на захисні властивості шкіри.

Boric Acid. Борна кислота має протизапальну, дезінфікуючу (антимікробну і протигрибкову) дію. Працює як регулятор кислотно-лужного балансу, запобігає появі недостатньої кислотності на поверхні шкіри, підвищує тонус шкіри, дещо відбілює її, скорочує розширені пори, а в деяких випадках звужує поверхневі судини. У косметичних композиціях виступає як зволожувач, допоміжний компонент для кондиціонування шкіри.

Cucumis Sativus Fruit Extract. Огіркова вода сприяє відновленню шкіри, освіжає її, покращує водно-ліпідний обмін. Характеризується легким відбілюючим ефектом, підвищує тонус шкіри. Цей гідролат підходить для догляду за всіма типами шкіри:

– для зрілої – сприяє підвищенню еластичності, скороченню дрібних зморшок, поліпшенню мікроциркуляції;

– для сухої і чутливої – має протизапальну, заспокійливу дію, допомагає впоратися з лущенням і почервонінням;

– для жирної та комбінованої – робить шкіру матовою, звужує пори, усуває акне і сліди від нього, вирівнює тон шкіри;

– для шкіри навколо очей – компреси з огіркової води усувають набряки і темні кола, тонізують шкіру, розгладжують дрібні зморшки.

Glycerin – ефективний зволожуючий, пом'якшувач компонент. Чинить охолоджуючу дію на шкіру. Допомогає відновленню та оновленню клітин шкіри.

Sodium PCA присутній у натуральному зволожуючому вигляді. Підтримує оптимальний рівень зволоження в роговому шарі шкіри. Швидко піддається біологічному розкладанню [8].

Benzyl alcohol – ароматичний спирт, використовується як консервант, антибактеріальна складова частина. Не є цілком безпечною речовиною для алергіків та людей із чутливою шкірою [8]. Часто виконує роль ароматичної добавки.

Methylchloroisothiazolinone, Methylisothiazolinone. Метилізотіазолінон у косметичних продуктах, особливо в поєднанні з подібним консервантом метилхлорізотіазоліноном, виявляє активність до широкого спектра мікроорганізмів і тим самим значно подовжує термін придатності косметики. Це поєднання консервантів (запатентована формула Kathon CG) використовується в багатьох косметичних продуктах як альтернатива парабенам.

Засіб КТ-3:

Aqua (Water) (Solvent/Diluent), Glycerin (Humectant), PPG-26-Buteth-26 (Emulsifier), PEG-40 Hydrogenated Castor Oil (Emulsifier), Phenoxyethanol (Preservative), Polysorbate 20 (Emulsifier), Diglycerin (Humectant), Tocopheryl Acetate (Antioxidant), Potassium Sorbate (Preservative), Carbomer (Stabiliser/Viscosity Modifier), Xanthan Gum (Viscosity Modifier), Parfum (Fragrance), Disodium EDTA (Chelating Agent), Triticum vulgare (Wheat Germ Oil) (Emollient), Citric Acid (pH Adjuster), Sodium Hydroxide (pH Adjuster), Citronellol (Fragrance Ingredient), Alpha-Isomethyl Ionone (Fragrance Ingredient), Linalool (Fragrance Ingredient).

PPG-26-Buteth-26. PPG – поліпропіленгліколь, який використовується в поєднанні з ефіром жирного спирту, відомого як бутиловий спирт. У косметичних продуктах має багатофункціональні властивості. Виконує роль очищуючого компонента.

Phenoxyethanol. Феноксietанол – масляниста, злегка в'язка безбарвна рідина. Бактерицидний компонент, використовується в багатьох косметичних продуктах як консервант.

Polysorbate 20. Полісорбат – компонент, який у косметичних системах посилює розчинність важкорозчинних сполук.

Diglycerin. Дигліцерин широко використовується як зволожуючий компонент.

Tocopheryl Acetate. Ацетат токоферолу відомий як вітамінна добавка. Це складний ефір оцтової кислоти і токоферолу (вітамін Е). Виявляє антиоксидантні властивості.

Carbomer. Карбомер є синтетичним довголанцюжковим полімером із пономерною ланкою, що складається з акрилової кислоти. Використовують як дешевий структуроутворювач, загущувач. Надає косметичним системам необхідну в'язкість, не токсичний [8].

Xanthan Gum – порошок із сіруватим відтінком без аромату і смаку. Речовина є полісахаридом, який широко використовують у виробництві косметики. Запобігає деяким частинкам косметичної суміші підніматися у верхні шари або випадати в осад. Посилює корисні властивості косметичних систем.

Disodium EDTA. Етилендіамінтетраоцтова кислота використовується для пом'якшення шкіри. Посилює дію консервантів, збільшуючи термін зберігання косметичних продуктів.

Засіб КТ-4:

Aqua/Water, Aloe Barbadosensis Leaf Juice, Rosa Damascena Flower Water, Glycerin, Phragmites Kharka Extract, Poria Cocos Extract, Nelumbo Nucifera Flower Extract, Alpha-Glucan Oligosaccharide, Polyglyceryl-10 Laurate, Tocopherol, Citric Acid, Sodium Citrate, Sodium Hydroxide, Potassium Sorbate, Benzoic Acid, Dehydroacetic Acid, Sodium Benzoate, Benzyl Alcohol, Citronellol.

Alpha-Glucan Oligosaccharide. Призначення цього компоненту – підтримка балансу мікрофлори шкіри, знищення шкідливих бактерій, покращення її захисних властивостей та запобігання передчасному старінню. Знижує чутливість шкіри, заспокоює її. Не має шкідливого впливу [8].

Polyglyceryl-10 Laurate. Натуральний солюбілізатор добре розчиняє у воді ефірні та базові масла, квіткові воски та жиророзчинні вітаміни. Застосовується в багатьох косметичних рецептах завдяки своєму натуральному походженню та простоті використання. Дає змогу отримати прозорі косметичні системи.

Sodium Citrate. Натрій цитрат – біла кристалічна речовина без запаху. У косметичці використовується як ПАР і буферний компонент. Зареєстрований як консервант, відсоток його введення – 0,5%

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники косметичних рідин

Показник / Нормоване значення [2]	КТ-1	КТ-2	КТ-3	КТ-4
φ , % / 0–8%	0	0	0	0
pH / 3,0–8,5	7,0	7,5	7,0	7,2
Колоїдна стабільність / Стабільна (+)	+	+	+	+
Термостабільність / Стабільна (+)	+	+	+	+

від маси косметичного продукту. Для посилення консервуючих властивостей рекомендується використовувати разом із натрій бензоатом.

Dehydroacetic acid – консервант із сенсibiliзуючим потенціалом. Характеризується слабкими кислотними властивостями, тому використовується як антибактеріальний та фунгіцидний компонент у косметичних продуктах. Не викликає роздратування або алергії під час нанесення на шкіру [8].

Sodium Benzoate. Натрій бензоат – один із найсильніших консервантів, запобігає появі цвілевих грибів, дріжджів, уповільнює окиснювальні реакції, а також пригнічує діяльність ферментів, що руйнують жири і крохмаль. Максимальна доза цього компоненту становить 0,5%. Безпечний для людини як косметичний компонент, але в деяких випадках виникає його індивідуальна несприйнятливості [8].

Citronellol – безбарвна в'язка рідина з запахом троянди. Використовують як складник косметичних композицій для створення свіжого і одночасно теплого квіткового тону, що нагадує запах зрізаної шкірки зеленого яблука з легкими цитрусовими нотами. Запах відмінно поєднується з трояндою, бергамотом та лавандою.

Таким чином, розглянуто композиційний склад чотирьох продуктів по догляду за шкірою обличчя та описано властивості їхніх компонентів, враховуючи функціональне косметичне призначення.

Для прекрасної половини людства тонік для обличчя – важливий помічник для догляду за шкірою. Він допомагає не тільки очистити шкіру, може її освіжити, нормалізувати і зміцнити. Склад таких косметичних рідин є різним, він зазвичай

залежить від їх призначення. Деякі тоніки тільки очищають шкіру, а деякі ще й зволожують її та проявляють інші властивості.

Кожен із досліджених косметичних засобів є безпечним для використання за винятком особистої несприйнятливості компонентів. Так, наприклад, метилпарабен, бензиловий спирт, натрій бензоат можуть викликати алергічні реакції та небезпечні для людей із чутливою шкірою. У загальному випадку за композиційним складом досліджені косметичні продукти є придатними до використання, адже не містять канцерогенних, шкідливих для шкіри людини компонентів.

Результати експериментальних досліджень із визначення основних фізико-хімічних показників досліджених косметичних рідин – об'ємного вмісту етилового спирту (φ), водневого показника (рН-середовища), колоїдної стабільності та термостабільності – зведено в таблицю 1.

Усі досліджені косметичні рідини мають хороші фізико-хімічні показники (табл. 1), що відповідають нормованим значенням [2].

Колоїдна стабільність косметичних рідин підтверджена електрокінетичними дослідженнями за визначенням електрокінетичного або дзета-потенціалу (ζ) [3; 7]. ζ -потенціал є визначальною характеристикою колоїдних систем. Для досліджених косметичних рідин він змінюється в діапазоні 50–56 мВ. Мінімальне значення електрокінетичного потенціалу, при якому колоїдна система вважається стійкою, – 30 мВ [3]. Таким чином, за значеннями визначальної характеристики колоїдних систем досліджені косметичні рідини – стабільні.

Висновки. Встановлено, що за основними фізико-хімічними показниками косметичні рідини по догляду за обличчям як вітчизняного, так і закордонного виробництва, представлені на споживчому ринку України, відповідають нормованим державним стандартом значенням.

За аналізом композиційних складників досліджених косметичних продуктів у них виявлено не дуже корисні компоненти (метилпарабен, бензиловий спирт, натрій бензоат), небезпечні для алергіків та людей із чутливою шкірою.

Показано, що за композиційними складниками вітчизняні косметичні рідини не поступаються засобам закордонного виробництва.

Список літератури:

1. ДСТУ 5008:2008. Рідина парфумерно-косметичні. Загальні технічні умови. Київ, 2009. Держспоживстандарт України. 4 с.
2. ДСТУ 4093-2002. Лосьйони та тоніки косметичні. Загальні технічні умови. Київ, 2002. Держспоживстандарт України. 7 с.

3. Пилипенко Т., Рябчун Ю., Єфімова В. Дослідження якості косметичних кремів для рук. *Технічні науки та технології*. 2017. № 4 (10). С. 210–216.
4. Пилипенко Т., Чигиринець О., Воробйова В., Єфімова В. Дослідження фізико-хімічних показників якості піномийних косметичних засобів. *Технічні науки та технології*. 2016. № 1 (3). С. 222–228.
5. Прокопенко В.П., Кіркова М.С. Дослідження хімічного складу косметичних засобів. *Імідж сучасного педагога*. 2013. № 6. С. 35–36.
6. Вишнікіна О.В., Лихолат О.А. Хімічна експертиза якості косметичних засобів, що імпортуються в Україну. *Вісник Академії митної служби України. Серія: Технічні науки*. 2009. № 1. С. 55–62.
7. Єфімова В., Пилипенко Т., Нікора О., Невпряга П. Розробка рецептури емульсійного косметичного продукту на основі колоїдних закономірностей. *Технічні науки та технології*. 2018. № 1 (11). С. 178–187.
8. Суворов А.В. Справочник по клинической токсикологии. Нижний Новгород : Изд-во НГМА, 1996. 180 с.

Pylypenko T.M., Yefimova V.G., Denysiuk I.V. RESEARCH PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF COSMETIC LIQUIDS FOR FACE

The skin of the face is given much more attention than any other part of the body. Firstly, in order for the face to be attractive, it should look well-groomed and blooming. Secondly, the skin of the face requires special care, as it is constantly exposed to the sun, the wind, which, for their part, dry it. Lack of moisture should be replenished with moisturizing and other cosmetic products that are appropriate for a specific type of skin.

The skin is dehydrated when it is washed using water and cosmetic soap. It is better to use lotions, cleansing creams, and tonics. The advantage of these cosmetic products is that they contain substances that dissolve fats, pigments, paraffin. There is a large number of cleaning agents, which differ in composition and the effect on the skin.

The article analyzes compositional components of cosmetic liquids and facial tonics that have a common purpose and, following the advertisement and the label, act on the skin in the same way. The cosmetic fluids of different manufacturers, represented on the Ukrainian consumer market, were studied: “Moisturizing Tonic. Biocon. Natural Care”, Ukraine – CT-1; “Antibacterial tonic. Dr. Sante. Facial Care”, Ukraine – CT-2; “Moisturizing facial tonic with vitamin E. The Body Shop” – CT-3, France; “Clarifying Facial Toner. THE RITUAL OF NAMASTÉ” – CT-4, Kingdom of the Netherlands.

The study of the composition of chosen cosmetic tonic revealed the presence of not very useful components that are dangerous for people with sensitive skin and allergies. It is shown that domestic cosmetic liquids are inferior to foreign production.

Basic physical-chemical parameters that characterize the quality and safety of cosmetic tonics were determined including volume content of ethyl alcohol, pH, colloidal stability and thermostability. The data was compared to normalized values in accordance with State Standards of Ukraine DSTU (Derzhavni Standarty Ukrainy) 4093-2002.

It is established that physical-chemical parameters of cosmetic tonics for the face care are in the normal range.

Key words: *physical-chemical parameters, cosmetic liquids, facial tonics, volume content of ethyl alcohol, pH of the product, colloidal stability, thermostability, normalized values.*