

Е. В. Дускина

**СПОСОБ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КОМПЛЕКСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ
В СОЛНЦЕЗАЩИТНЫХ КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ**

Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. Г. Д. Кейс

Кафедра радиационной медицины и экологии,

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

E. V. Diskina

**METHOD OF HYGIENIC ASSESSMENT OF COMPLEX IMPACT ON A HU-
MAN BODY OF THE CHEMICALS CONTAINING IN SUNSCREENS**

Tutor: associate professor G. D. Keis

Department of Radiation Medicine and Ecology,

Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме. В статье приведены результаты исследования комплексного воздействия на организм человека химических веществ, содержащихся в солнцезащитных косметических средствах. В ходе работы был проведен сравнительный анализ исследуемых средств по условному показателю потенциальной химической опасности.

Ключевые слова: комплексная оценка воздействия солнцезащитных средств, потенциальная опасность воздействия, солнцезащитные косметические средства.

Resume. The article presents the results of the study of comprehensive effect on a human body of the constituent chemicals of the sunscreens. In the study process, a comparative analysis of the representative products was accomplished based on the conditional indicator of the potential chemical hazard.

Keywords: comprehensive assessment of the impact of sunscreen, the potential hazard of exposure, sunscreen.

Актуальность. Для предупреждения нежелательных последствий воздействия ультрафиолетового излучения широко применяются наносимые на кожу солнцезащитные косметические средства (СКС). В последние годы большое внимание уделяется изучению системного действия химических веществ, входящих в состав этих средств. Доказанная способность активных ингредиентов СКС, относящихся в том числе к высоким классам опасности, преодолеть кожный барьер и поступать в системное циркуляторное русло объясняет поиск легко доступного расчёту показателя, отражающего комплексное воздействие на организм человека солнцезащитного косметического продукта и позволяющего сравнительно оценивать безопасности различных СКС.

Цель: дать гигиеническую оценку комплексному воздействию на организм человека химических веществ, содержащихся в СКС с различным механизмом защиты кожи от ультрафиолетового излучения.

Задачи:

1. Изучить химический состав солнцезащитных косметических средств (СКС), представленных на белорусском рынке.

2. Классифицировать СКС по механизму действия УФ-фильтров и выбрать средство из каждой группы для дальнейшего анализа.

3. Определить класс опасности химических веществ, входящих в рецептуру солнцезащитных косметических средств.

4. Рассчитать условный показатель потенциальной химической опасности солнцезащитных косметических средств.

5. Провести сравнительный анализ исследуемых СКС по условному показателю потенциальной химической опасности.

Материал и методы. Для проведения интегральной гигиенической оценки потенциальной опасности воздействия на организм человека СКС был использован метод, предложенный Митрохиным О.В. (2013 г.), основанный на расчете условного показателя потенциальной химической опасности косметического средства- $M_{с/з \text{ крем}}$, используемого в виде наносимого на кожу крема. При расчётах данного показателя исходят из того, что потенциальная опасность воздействия косметических средств на организм человека находится в прямой корреляции с числом химических веществ, содержащихся в косметических средствах, и классом их опасности. Формула для расчета условного показателя потенциальной химической опасности косметического крема: $M_{с/з \text{ крем}} = \sqrt{N_{4 \text{ класс}} * 1,0 + N_{3 \text{ класс}} * 1,5}$. Для проведения расчетов условно было принято, что коэффициент потенциальной опасности химического вещества IV класса опасности, содержащегося в косметическом средстве, равен 1,0. Коэффициент потенциальной опасности химического вещества III класса опасности, содержащегося в косметическом средстве, можно условно принять за 1,5. Сведения о качественном и количественном составе исследованных солнцезащитных средств были получены из указаний на их упаковках. Для анализа были выбраны СКС следующих торговых марок: «Белита», «Floresan», «Levrana». Данный выбор был сделан исходя из классификации СКС, разработанной на основе механизма действия УФ-фильтров. Косметическое средство ТМ «Floresan» содержит химические и физические УФ-фильтры, ТМ «Levrana»-физические УФ-фильтры, ТМ «Белита»-химические УФ-фильтры.

При определении класса опасности химического УФ-фильтра подход автора основывался на изучении показателей нормативных документов. Поскольку исследованные СКС являются коллоидными растворами воды в жире или жировых веществах, то за основу определения класса опасности содержащихся в СКС химических веществ, согласно подходу избранного метода, условно принимались предельно допустимые в Республике Беларусь концентрации вредных веществ в воде питьевого водоснабжения (СанПиН 10–124 РБ 99). Однако использованный нормативный документ не содержит сведений о химических УФ-фильтрах. Поэтому дополнительно использовались Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) (с изменениями на 21 мая 2019 года), утвержденные решением Комиссии Таможенного союза ЕврАзЭС от 28.05.2010 N 299, регулирующие контроль качества косметической продукции.

К сложностям, возникшим на этапе определения класса опасности химического УФ-фильтра, следует отнести отсутствие прямых доступных данных о классах опасности химических веществ, которые содержатся в исследуемых СКС, и несоответствие маркировки химических веществ на упаковке химической номенклатуре ИУРАС.

Требования, предъявляемые в странах Таможенного союза к ПДК УФ-фильтров, входящих в состав косметических средств, имеют следующий вид:

- Octyl methoxycinnamate/Isopentyl-4-methoxycinnamate (Isoamyl p-Methoxy-cinnamate) - 10 %;
- Diethylamino Hydroxybenzoyl Hexyl Benzoate - 10 %;
- 1-(4-tert-butylphenyl)-3-(4-methoxyphenyl)propane-1,3-dione - 5 %;
- Бензофенон (INN) (Oxybenzone (INN)) - 10 %;
- Octocrylene -10 % (в пересчете на акриловую кислоту).

Одновременно следует отметить, что, согласно СанПиН 10–124 РБ 99, эфиры акриловой кислоты относятся к IV классу опасности.

В качестве критерия для установления принадлежности химического УФ-фильтра к определенному классу опасности в исследовании была принята максимально допустимая концентрация химического вещества. Такой подход был избран автором потому, что в составе исследованных СКС содержатся химические вещества, максимально допустимая концентрация которых составляет 5% или 10%, а в косметических средствах применяются только вещества III-IV классов опасности, согласно существующим требованиям.

Основанием для отнесения физического УФ-фильтра к соответствующему классу опасности послужили существующие нормативы, утверждённые Министерством здравоохранения РБ.

Результаты и их обсуждение. На основе механизма действия УФ-фильтров, содержащихся в СКС, сформированы три группы косметических продуктов. Для анализа был выбран один представитель каждой группы.

Определен класс опасности химических веществ, входящих в рецептуру исследуемых солнцезащитных косметических средств.

IV класс опасности химических УФ-фильтров: Octocrylene, Octyl methoxycinnamate, Diethylamino Hydroxybenzoyl Hexyl Benzoate, Oxybenzone.

III класс опасности химических УФ-фильтров: 1-(4-tert-butylphenyl)-3-(4-methoxyphenyl)propane-1,3-dione.

IV класс опасности физических УФ-фильтров: титана диоксид (TiO₂).

III класс опасности физических УФ-фильтров: цинка оксид (ZnO).

Установлен условный показатель потенциальной химической опасности солнцезащитных кремов. По результатам выполненных расчётов:

1. $M_{c/3}$ «Levrana» = 1.58 (физические УФ-фильтры).
2. $M_{c/3}$ «Floresan» = 1.87 (химические и физические УФ-фильтры).
3. $M_{c/3}$ «Белита» = 2.12 (химические УФ-фильтры).

Выводы:

1 Условный показатель потенциальной опасности косметического средства $M_{c/3}$ крема позволяет надежно оценивать опасность косметических кремов, проводить их сравнительный анализ, ранжировать по степени воздействия на организм человека и классу опасности.

2 Солнцезащитный крем, в составе которого преобладают физические УФ-фильтры (ZnO, TiO₂) имеет меньший интегральный показатель потенциальной хими-

ческой опасности по сравнению с кремом, в составе которого имеются только химические УФ-фильтры (Octocrylene, Benzophenone-3, Butyl Methoxydibenzoylmethane и др.).

3 Полученные результаты являются математическим обоснованием выбора в пользу физического УФ-фильтра по критерию химической безопасности солнцезащитного косметического средства.

Литература

1. Республика Беларусь. Санитарные правила и нормы 2.1.4. «Питьевая вода. и водоснабжение населенных мест. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарные правила и нормы СанПиН 10-124 РБ 99»: утв. пост. Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 19 октября 1999 г. № 46, с изменениями, утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 26 марта 2002 г. № 16. – Минск: Минздрав РБ, 1999.

2. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю): утв. Решением Комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 г. N 299. – 2010.

3. Митрохин, О. В. Гигиеническая оценка комплексного воздействия на организм человека химических веществ, содержащихся в косметических кремах / О. В. Митрохин // Здоровье населения и среда обитания. – 2013. - № 10. – С. 10-11.

РЕПОЗИТОРИЙ БГМУ