

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа №18 имени Суворова Александра Васильевича
муниципального образования Тимашевский район

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

ЗАЩИТА ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА ОТ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ

Автор проекта: Чеха Анастасия Евгеньевна.

Класс: 9 «А»

Руководитель: Лисеенко Инна Валерьевна,

Учитель биологии

г. Тимашевск 2024

Оглавление

Введение.....	3
1. Обзор литературы.....	5
1.1 Что такое ультрафиолетовое излучение.	6
1.2 Факторы, определяющие степень опасности ультрафиолетовых лучей.....	6
1.3 Пути защиты от солнечного света.....	7
2.Практическая часть.....	8
2.1 Сравнительный анализ солнцезащитных средств различных производителей и ценовых категорий.....	8
2.2 Сравнение эффективности солнцезащитных средств с помощью датчика УФ- излучения электронно-цифровая лаборатории.....	9
2.3 Определение характера кожного новообразования с помощью онлайн- программы Pro родинки с использованием нейросети.....	10
3. Заключение	11
4. Список литературы	12
5.Приложения	13

Введение

Актуальность:

Выбранная мною тема актуальна сегодня, ведь миллионы людей ежедневно проводят огромное количество времени под лучами солнца во время отдыха или работы. Однако, несмотря на огромный выбор солнцезащитных средств, не каждый знает особенности в их выборе и использовании, при этом подвергая опасности свое здоровье.

Цель:

Проанализировать воздействие солнечного излучения на организм и здоровье человека, выявить особенности защиты разных типов кожи от УФ- излучения.

Задачи:

1. Узнать, что такое солнечная радиация и чем она может быть опасна для человека.
2. Изучить заболевания, вызванные воздействием солнечного света.
3. Выделить факторы, определяющие характер воздействия ультрафиолетовых лучей.
4. Проанализировать типы кожи и их особенности.
5. Сравнить эффективность солнцезащитных средств с помощью датчиков УФ- излучения электронно- цифровой лаборатории.
6. Определить характера кожного новообразования с помощью онлайн- программы Pro родинки с использованием нейросети.

Гипотеза:

Я думаю, что есть множество различных методов и средств для защиты организма от негативного воздействия солнечного света, пренебрегая которыми, люди ставят под угрозу своё здоровье.

Методы:

1. Описание
2. Сравнение
3. Анализ
4. Измерение (с использованием УФ-датчиков электронно- цифровой лаборатории)
5. Моделирование

РАЗДЕЛ 1. (теоретический)

1.1 Что такое ультрафиолетовое излучение.

Чтобы понять, как работают солнцезащитные кремы, нужно узнать, от чего конкретно они нас защищают. Когда на нас светит солнце, мы видим белый свет, он так и называется «Видимый свет» - это диапазон электромагнитных волн, которые наши глаза способны улавливать. Например, радуга, которую мы видим на небе - это всё тот же видимый белый свет, только разложенный на составляющие. Но кроме видимого света солнце посылает нам опасное ультрафиолетовое излучение, оно состоит из лучей UVC, UVB и UVA [рис.1]. Лучи «С» отсекаются озоновый слой, остаются лучи «А» и «В» [рис.2], и именно они, при избыточном потреблении, как раз и портят нам жизнь. Именно от них и должны защищать наше тело солнцезащитные средства.

Но чем отличаются друг от друга «А» и «В» лучи?

«В» лучи проникают в поверхностные слои кожи и оставляют там ожоги. Если вы когда-либо обгорали на солнце, знайте, это работа лучей «UVB». А вот лучи спектра «А» проникают ещё глубже. Загар - это как раз результат их влияния на кожу. Но, к сожалению, фотостарение и онкология тоже. «UVA» лучи негативно влияют на живые клетки эпидермиса они повреждают коллагеновые и эластиновые волокна [рис.3], что приводит к обвисанию кожи, появлению морщин и гиперпигментации. Однако в своем проекте я собираюсь изучить информацию об ультрафиолете и солнцезащитных средствах не с точки зрения сохранения красоты, а в первую очередь защиты здоровья.

1.2 Факторы, определяющие степень опасности ультрафиолетовых лучей.

Как оказывается факторов много:

Во-первых, ваше географическое положение и время года. Естественно, находиться летом на солнце в жарком месте опаснее, чем там, где погодные условия в вопросе количества солнца более щадящие. Летом солнце более активно, чем зимой, а в горах его излучение больше, чем на равнине, потому что там вы находитесь непосредственно ближе к солнцу, а прозрачность атмосферы сильнее, кроме того снег отражает лучи.

Как разобраться когда солнце опасно, а когда нет?

Именно для этого существует шкала УФ индекса от 0 до 13 [рис.4], где ноль - это полностью безопасный уровень ультрафиолетового излучения, до двух - низкий и безопасный для большинства, от трех до пяти - умеренный, но уже требуется защита, а все, что больше пяти - это высокие и чрезмерные показатели (находиться на прямом солнце с 10 до 16 часов без защиты опасно), при значениях, выше одиннадцати лучше не выходить на улицу вообще.

Но где этот индекс посмотреть?

Данный показатель часто присутствуют в приложениях «погода» на смартфонах.

Следующий фактор зависит от вашей защиты от УФ излучения. Это вопрос уже давно рассматривается учеными, и на сегодняшний день результаты таковы: людей разделили на 6 фототипов [рис.5]

1 тип - голубые глаза, волосы рыжие или белые, очень светлая кожа, которая не загорает (когда УФ индекс высокий, обгорает за 5-7 минут);

2 тип - глаза голубые/зеленые/серые, цвет волос от светлых до каштановых, кожа светлая, загорает слегка (обгорает за 10 минут);

3 тип - глаза от серого до светло-коричневого, волосы темно-русые, каштановые, кожа все еще светлая, но хорошо принимает загар и минимально обгорает (можно находиться на активном солнце до 20 минут);

4 тип - глаза темные, волосы темно-каштановые, смуглый или оливковый оттенок кожи шанс солнечного ожога минимальный, загар хорошо ложится (безопасное время - 30 минут);

5 тип - глаза и волосы темные, коричневая кожа, практически не обгорает (допустимое время - 40 минут);

6 тип - глаза и волосы черные, самый темный оттенок кожи, шанс обгореть практически нулевой (время - 50 минут);

Итак, чем светлее кожа, тем выше ее восприимчивость к солнечному излучению, соответственно риск онкологии увеличен, если не соблюдать нормы потребления ультрафиолета.

1.3 Пути защиты от солнечного света.

Время, определенное для каждого типа кожи кажется очень небольшим, как же быть?

Здесь есть несколько вариантов:

Первый - не выходить на улицу в самые активные солнечные часы, когда УФ индекс зашкаливает. Правда такой способ решения проблемы подходит не всем, ведь некоторые не могут находиться всё это время в помещении, в таком случае вас спасет закрытая, желательно светлая одежда, головной убор и солнцезащитные очки, а также передвижение по улице в тени. У этого варианта также есть недостаток, согласитесь, в жару не очень хочется надевать много одежды, поэтому есть третий, наиболее удобный вариант - солнцезащитные средства [рис.6].

Особенности солнцезащитных средств.

Для выбора санскрина нужно знать что такое SPF и мало кому знакомый PPD. После определения своего типа кожи из шести приведенных мною выше, вы уже знаете, сколько примерно времени вам нужно, чтобы обгореть. Так вот SPF или Sun Protection Factor показывает во сколько раз дольше вы сможете находиться на солнце прежде, чем получить ожог от UVB лучей. Но, если вы хотите защититься не только от физического ожога, но и от онкологии и фотостарения, вы должны смотреть еще и на такой показатель как PPD или «Постоянное пигментационное потемнение (с англ. Persistent Pigment

Darkening), именно он показывает во сколько раз солнцезащитное средство способно уменьшить дозу излучения «А» спектра.

РАЗДЕЛ 2.(практический)

2.1 Сравнительный анализ солнцезащитных средств различных производителей и ценовых категорий.

В данном пункте практической части проекта я проанализирую солнцезащитные средства разных фирм и степеней защиты, отличающихся в том числе и ценовой категорией. Кроме того, хотелось бы обратить внимание на нежелательные компоненты в составе, к которым относятся бензофенон (также зашифрован в названиях ВРЗ, Uvinul M40, Eusolex 4360, Escalol 567), оксибензон, октокрилен, этилгексил (аналогичные названия РАВА, dimethyl para-aminobenzoic acid) и диоксид титана.

1.Солнцезащитный спрей "Garnier Ambre Solar" [рис.7]

Степень защиты SPF: 50;

Наличие защиты PPD: да (+);

Нежелательные компоненты в составе: этилгексилтриазон, октокрилен;

Цена: 850 рублей;

Особенности: водостойкий, гипоаллергенный;

Минусы: оставляет белый налёт на коже, липкость в течение 5-7 минут после нанесения;

Плюсы: надёжная защита от солнца, хорошая водостойкость.

2.Солнцезащитное молочко "EVELINE" [рис.8]

Степень защиты SPF: 50;

Наличие защиты PPD: нет;

Нежелательные компоненты в составе: диоксид титана
этилгексилметоксициннамат;

Цена: 360 рублей;

Особенности: детский, водостойкий, устойчивость к песку;

Минусы: резкий неприятный запах, липкость в течение 8-10 минут после нанесения;

Плюсы: устойчив к физическому воздействию, равномерное покрытие.

3.Солнцезащитное молочко "Garnier Ambre Solar" [рис.9]

Степень защиты SPF: 30;

Наличие защиты PPD: нет;

Нежелательные компоненты в составе: диоксид титана, этилгексилсалицилат,
этилгексилтриазон;

Цена: 520 рублей;

Особенности: водостойкий;

Минусы: неравномерное покрытие;

Плюсы: хорошая водостойкость, не ощущается на коже.

4. Солнцезащитный крем "Africa Kids" [рис.10]

Степень защиты SPF: 50;

Наличие защиты PPD: нет;

Нежелательные компоненты в составе: этилгексилметоксициннамат, титана диоксид;

Цена: 220 рублей;

Особенности: водостойкий, детский;

Минусы: низкая устойчивость к воде;

Плюсы: не ощущается на коже, быстро впитывается.

5. Солнцезащитное масло-спрей "Garnier Ambre Solar" [рис.11]

Степень защиты SPF: 10;

Наличие защиты PPD: нет;

Нежелательные компоненты в составе: этилгексилтриазон;

Цена: 1200 рублей;

Особенности: водостойкий, увлажняющий;

Минусы: оставляет на коже липкий слой;

Плюсы: быстро впитывается, приятная текстура.

6. Солнцезащитное молочко "Floresan" [рис.12]

Степень защиты SPF: 15;

Наличие защиты PPD: нет;

Нежелательные компоненты в составе: этилгексилметоксициннамат, диоксид титана;

Цена: 320 рублей;

Особенности: водостойкий;

Минусы: оставляет на коже белый налет;

Плюсы: не ощущается на коже.

Вывод: состав и качество солнцезащитных средств не всегда зависят от стоимости, поэтому при выборе защиты следует обращать внимание на наличие нежелательных компонентов в составе, подходящую для фототипа вашей кожи степень защиты и на индивидуальную непереносимость.

7. Солнцезащитный спрей Sunny spf 35.

Наличие защиты PPD: да (+);

Нежелательные компоненты в составе: этилгексилтриазон, октокрилен;

Цена: 550 рублей;

Особенности: водостойкий, гипоаллергенный;

Минусы: слишком сильный запах.

Плюсы: надёжная защита от солнца, хорошая водостойкость.

2.2 Сравнение эффективности солнцезащитных средств с помощью датчика УФ- излучения электронно- цифровой лаборатории.

Для того что бы проверить качество солнцезащитных средств, я использовала электронно-цифровую лабораторию. Она представляет собой набор, включающий цифровые датчики- зонды для произведения измерений, программное обеспечение. Оборудование позволяет работать с помощью проводного

и беспроводного подключения к персональному компьютеру для отображения результатов эксперимента.

Методика:

Мы проводили несколько серий экспериментов, сравнивая солнцезащитные средства одного и того же производителя, но с разной степенью защиты, а также средства разных производителей и ценовых категорий, но с одинаковой степенью защиты. Для проведения эксперимента мы изготовили прозрачные фильтры из пленки, на которые кистью наносили средство. Важно всю серию эксперимента проводить в один день и в одно время, чтобы исключить естественную разницу в освещенности из-за погоды. Подносили УФ-зонд к фильтру с нанесенным средством, снимали показания датчика при помощи ПО на компьютере. Приложения [рис.14, 15, 16]

Измерения проводились в течении трех дней, когда отмечалась ясная солнечная погода. Затем рассчитали средний показатель для каждого средства. Данные приведены в таблице 1 и 2

Приложение [таблица 1,2]

Выводы:

1. Все исследуемые средства оказались эффективными. Уровень УФ-излучения существенно снижают даже недорогие средства. Чем выше степень защиты, указанная на упаковке, тем ниже количество УФ-излучения, фиксируемое приборами. Защитные свойства, заявленные производителем, подтверждаются.
2. Более дорогое средство оказалось в 3 раза более эффективным, чем средство из недорогого ценового сегмента (Sunny spf 35- 3000 lux стоимость 550 рублей /Floresan spf 35 - 9000 lux стоимость 160 рублей). Поэтому разница в стоимости оправдана более качественным составом.

2.3 Определение характера кожного новообразования с помощью онлайн- программы Pro родинки с использованием нейросети.

Что за приложение для выявления онкозаболеваний кожи «Pro родинки»?

Сотрудники Приволжского исследовательского медицинского университета разработали инновационную технологию выявления злокачественных новообразований кожи с использованием нейросети. На ее основе было создано бесплатное приложение для смартфонов «Pro родинки».

С его помощью, как заявляют разработчики, пользователи могут с точностью

до 90% определить, опасна ли родинка и следует ли обратиться к врачу. Над программой ученые работали три года.

Как отмечают разработчики, любое образование на коже может оказаться быстро прогрессирующим раком, а по статистике, при ранней диагностике заболевание излечимо в 90% случаев. Данное приложение с дистанционной диагностикой позволяет сделать первый шаг к более ответственному отношению к своему здоровью в простой и ненавязчивой форме: с помощью смартфона определить вероятность наличия таких распространенных злокачественных новообразований, как меланома или базально-клеточный рак кожи, а также получить рекомендацию о необходимости посещения врача.

Программа работает под непрерывным контролем врачей. В течение часа после попадания фотографии родинки в базу ее просматривает еще и специалист, который постоянно работает с опухолями кожи, и в случае расхождения его мнения с решением программы окончательный вывод будет за человеком.

Как пользоваться приложением?

Скачать приложение «Pro родинки» можно бесплатно в App Store и в Google Play [рис.14]. Для регистрации потребуется указать номер телефона и имя, а также ввести код из СМС. При добавлении «нового участника» программа предложит заполнить информацию о пациенте: пол, дату рождения, наличие солнечных ожогов или повреждений кожи, тип и особенности кожи. После этого можно переходить к загрузке фото родинки. Перед загрузкой фотографии в приложении потребуется указать, как долго новообразование существует на поверхности кожи и где оно располагается. На фотографии родинка должна быть четко видна и занимать не менее 70% всего изображения, иначе нейросеть может ее не обработать. Кроме того, в кадре не должно быть ничего, кроме самой родинки, в том числе пальцев, одежды, глаз, аксессуаров.

Попробуем проверить приложение. Для этого я сначала зарегистрировалась в приложении, указала всю необходимую информацию о новообразовании и сфотографировала его [рис.17]. По окончании загрузки, мы видим результат анализа: признаков злокачественного новообразования не обнаружено [рис.18,19]. При желании можно обратиться к врачу за дополнительной информацией.

Вывод: при обнаружении какого-либо новообразования на теле можно провести быстрый анализ с помощью приложения «Pro родинки», однако результат не является достаточно точным, поэтому даже после самостоятельного анализа следует проконсультироваться со специалистом.

Заключение

В ходе работы мы проанализировали воздействие солнечного излучения на организм и здоровье человека, выявили особенности защиты разных типов кожи от УФ- излучения. Для этого мы выясняли, что такое солнечная радиация и чем она может быть опасна для человека. Изучили заболевания, вызванные воздействием солнечного света и выделили основные факторы, определяющие характер воздействия ультрафиолетовых лучей на людей с разным фототипом кожи. Нам удалось сравнить эффективность солнцезащитных средств с помощью датчиков УФ- излучения электронно-цифровой лаборатории. Все исследуемые средства оказались эффективными. Уровень УФ- излучения существенно снижают даже недорогие средства. Чем выше степень защиты, указанная на упаковке, тем ниже количество УФ-излучения, фиксируемое приборами. Защитные свойства, заявленные производителем, подтверждаются. Более дорогое средство оказалось эффективнее, чем средство из недорогого ценового сегмента. Поэтому, разница в стоимости оправдана более качественным составом. При обнаружении какого-либо новообразования на теле можно провести быстрый анализ с помощью приложения «Pro родинки», однако результат не является достаточно точным, поэтому даже после самостоятельного анализа следует проконсультироваться со специалистом.

Моя гипотеза подтвердилась, действительно, есть множество различных методов и средств для защиты организма от негативного воздействия солнечного света, используя которые, можно сохранить своё здоровье. Таким образом, изучив и проанализировав информацию, собранную в данном исследовании, я выполнила все поставленные задачи и выяснила, что самая лучшая защита от опасного ультрафиолета - это здоровое отношение к своему здоровью. Если при высоком УФ индексе вам необходимо выйти на улицу, надевайте закрытую одежду, головной убор, солнцезащитные очки, на открытые части тела наносите средства от солнца и помните, загорать до черноты, даже со специальными кремами, спреями или маслами, очень вредно, ведь абсолютной защиты от UVA лучей, провоцирующих онкологию, не бывает. Все должно быть в меру, рационально и в соответствии с правилами, указанными производителем и рекомендованными дерматологами, только в таком случае вы минимизируете риски ожогов, фотостарения и онкологии.

Список литературы и источников информации.

Научная и учебная литература

1. Комаровский Е.О. Справочник здравомыслящих родителей. Часть вторая. Неотложная помощь. — Харьков: Клиником, М.: Издательство “Э”, 2016, с. 344Р 3.5.1904-04,

2. Руководство «Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях».

3. Richard, E.G. (ed.), All About Sunscreen. The Skin Cancer Foundation, 2019

Linos, E., Keiser E., Kanzler M., Sainani K. L., Lee W., Vittinghoff E., Chren M.M., and Tang J.Y. Sun protective behaviors and vitamin D levels in the US population: NHANES 2003–2006. Cancer Causes Control. 2012 Jan; 23(1): 133–140.

Электронные ресурсы

1. https://ec.europa.eu/health/sites/default/files/scientific_committees/consumer_safety/docs/sccs_o_247.pdf

2. https://ec.europa.eu/health/sites/default/files/scientific_committees/consumer_safety/docs/sccs_o_249.pdf

3. <https://www.fda.gov/news-events/fda-voices/shedding-more-light-sunscreen-absorption>

4. <https://www.federalregister.gov/documents/2019/02/26/2019-03019/sunscreen-drug-products-for-over-the-counter-human-use>

5. https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/consumer_safety/docs/sccs_o_136.pdf

6. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-advances-new-proposed-regulation-make-sure-sunscreens-are-safe-and-effective>

7. <https://www.aad.org/public/diseases/skin-cancer/types/common/melanoma/skin-color>



рисунок 4 "Необходимые меры защиты в зависимости от значения УФ-индекса"



рисунок 5 "Различные фототипы кожи"

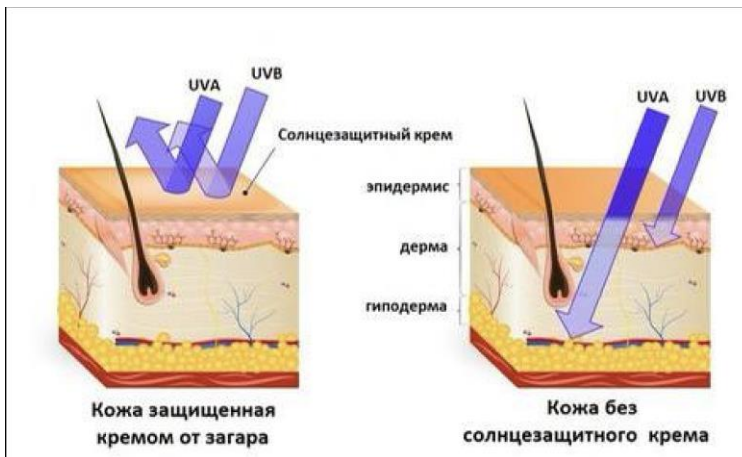


рисунок 6 "Воздействие солнцезащитного средства на кожу"



рисунок 7 ("Солнцезащитный спрей "Garnier Ambre Solar")



рисунок 8 (Солнцезащитное молочко "EVELINE")



рисунок 9 (Солнцезащитное молочко "Garnier Ambre Solar")



рисунок 10 (Солнцезащитный крем "Africa Kids")



рисунок 11 (Солнцезащитное масло-спрей "Garnier Ambre Solar")



рисунок 12 (Солнцезащитное молочко "Floresan")

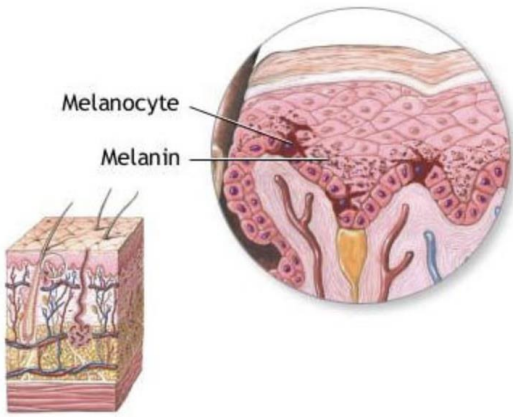
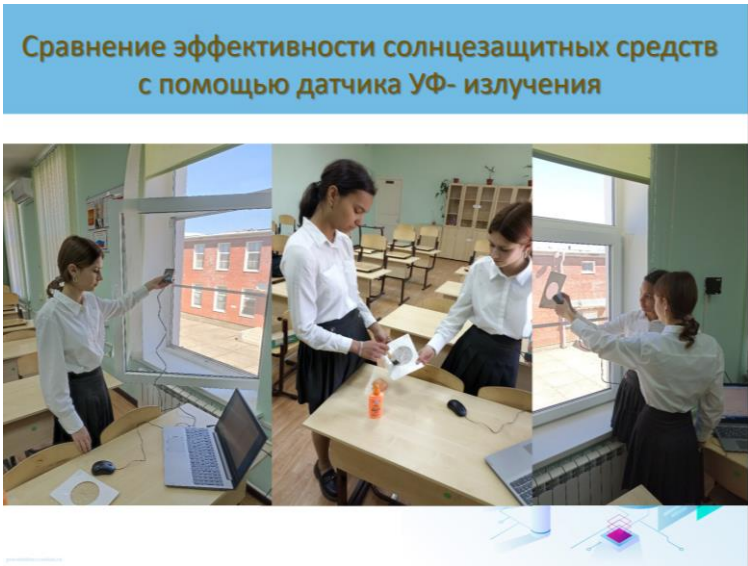


рисунок 13 "Строение меланоцита"



[рис.14] Работа с УФ датчиком электронно- цифровой лаборатории



[рис.15]

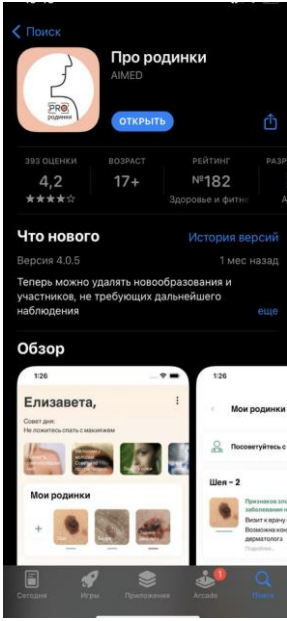


№п/п	Солнцезащитное средство	День1 lux	День2 lux	День3 lux	Средний показатель lux
1	Floresan spf-25	14000	13200	13800	13667
2	Floresan spf-30	10200	9100	9900	9733
3	Floresan spf-35	9000	8300	8700	8667
4	Показания датчика без нанесения крема	20000	19000	19800	19600

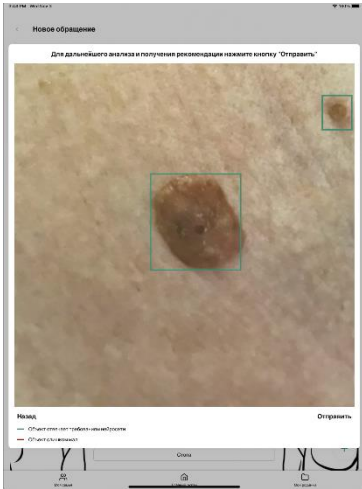
Таблица 1. Сравнение средств одного производителя с разным SPF-фактором

№п/п	Солнцезащитное средство	Стоимость Руб.	День1 lux	День2 lux	День3 lux	Средний показатель lux
1	Sunni	550	3000	2670	2800	2823
2	Floresan spf-35	160	9000	8300	8700	8667
3	Показания датчика без нанесения крема	—	20000	19000	19800	19600

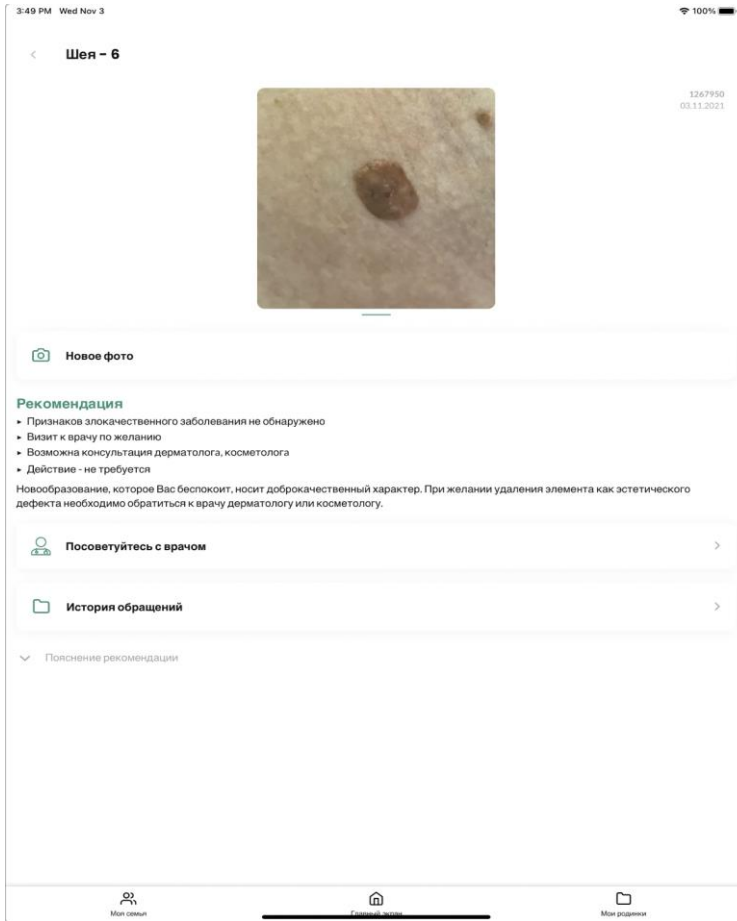
Таблица 2. Сравнение средств разных ценовых категорий со сходным SPF-фактором



[рис.17]"Приложение Про родинки в App Store"



[рис.18]"Фото родинки"



[рис.19] "Результат анализа характера новообразования в приложении «Про родинки»