

Е.С. СКВОРЦОВА
М.М. МАМЧЕНКО

ЭЛЕКТРОННЫЕ СИГАРЕТЫ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Информационно-
просветительская брошюра



М.М. МАМЧЕНКО, Е.С. СКВОРЦОВА
ЭЛЕКТРОННЫЕ СИГАРЕТЫ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ. /

Информационно-просветительская брошюра
М.: РИО ЦНИИОИЗ МЗ РФ, – 2019 г. – 20 стр.

Материалы подготовлены Центром мониторинга вредных привычек среди детей и подростков (ВПДП) «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России).

Подписано в печать 10.03.20.
Печать цифровая. Формат 60x84/16.
Тираж 500 экз. Заказ 01/03-20

Отпечатано в РИО ФГБУ «ЦНИИОИЗ»
Минздрава России
127254, г. Москва, ул. Добролюбова, д.11

АКТУАЛЬНОСТЬ

Курение электронных сигарет (ЭС) становится в России все более значимой медико-социальной проблемой. Это обусловлено целым рядом обстоятельств.

Во-первых, распространенность курения ЭС среди населения очень быстро возрастает, в особенности среди подростков и молодежи. В 2016 году в России количество потребителей-вейперов составило около 1,5 млн чел., а объем продаж ЭС достиг 16 млрд руб. (рис. 1) [4,12].

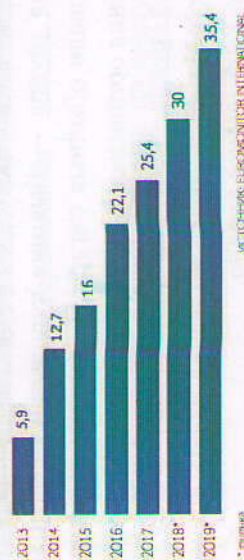


Рис.1. Рост рынка вейп-продуктов в России

Во-вторых, курение ЭС, согласно последним исследованиям [7,11,14,15,18,19], является не только не безобидным занятием, а представляет собой серьезную угрозу жизни и здоровью [20,21].

В-третьих, в настоящее время (декабрь 2019 г.) в России отсутствует законодательство, ограждающее население и, в первую очередь, детей и подростков от курения электронных сигарет. Правда, уже разработан проект федерального закона «О внесении изменений в Кодекс РФ об административных правонарушениях» и в Федеральный закон «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака». Данный проект предусматривает распространение положений вышеуказанных законов на электронные курительные изделия, включая электронные сигареты и кальяны, а также введение административной ответственности за нарушения, связанные с их

оборотом и использованием [1]. Также с 1 января 2020 года в России вводится акциз на многообразные электронные устройства по доставке никотина и на жидкости для них.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И МОТИВЫ КУРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ

Как показывают исследования [13,16], всех курящих ЭС можно разделить на 3 основные группы.

Первая группа – «бывшие курильщики», которые ранее курили или пробовали обычные сигареты, а потом перешли на ЭС с целью оздоровления организма, подавившись рекламе о безвредности ЭС.

Вторая группа – «первые попробовавшие ЭС». Это те, кто ранее не курил обычные сигареты, но решил начать использовать вейпинг, так как это якобы менее вредно.

Третья группа – «двойные пользователи». Это в основном молодые люди, которым не удалось окончательно перейти с обычных сигарет на электронные, поскольку курение ЭС не дает им в полной мере тех ощущений, которые они получают от обычных сигарет. Поэтому они попеременно курят то обычные, то электронные сигареты.

Курение ЭС распространяется очень быстрыми темпами не только у нас в стране, но и за рубежом. Согласно прогнозам ВОЗ, в мире к 2030 г. продажи электронных сигарет возрастут в 17 раз [14].

Быстрому распространению курения ЭС (вейпингу) способствуют компании-производители, которые превратили курение ЭС в целую субкультуру. В мире на регулярной основе проводятся субсидируемые компаниями-производителями выставки и соревнования среди курильщиков ЭС (рис.2). Это так называемые: «Cloudchasing» (мастерство выдувания облаков пара), «Tricks» (трюки с паром) и «Вейпинг-алхимия» (соревнования по составлению новых жидкостей для вейпа).



Рис. 2. Вейпинг соревнование

В Москве в 2019 году была проведена девятая по счету выставка VapeExpo.

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ

История создания электронной сигареты насчитывает уже почти 100 лет. Первым прообразом современной ЭС был «электрический вапорайзер», который изобрел Джозеф Робинсон в 1927 году для вдыхания лекарственных препаратов на основе подогрева. После Д. Робинсона были зарегистрированы еще сотни патентов на подобные устройства, но широкого распространения они не получали.

В 2000 году Всемирная Организация Здравоохранения начала активную борьбу с курением табака среди населения. 21 мая 2003 г. ВОЗ приняла «Рамочную конвенцию по борьбе против табака», которая существенно ограничила места курения, рекламу, доступность табачных изделий для несовершеннолетних и регламентирует состав и количество никотина при производстве табачных изделий и т.д.

В совокупности всё это заставило транснациональные табачные компании искать альтернативы курению обычных сигарет. И в 2003 г.

в Китае фармацевтом Хон Лик была разработана электронная сигарета современного типа.

С этого момента начался бурный рост производства ЭС. Сейчас в мире существует огромное множество модификаций ЭС (более 466 брендов), но принцип работы электронной сигареты остается неизменным: вместо сжигания табака происходит испарение специального раствора с последующим его вдыханием.

УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОННОЙ СИГАРЕТЫ.

Обычная электронная сигарета состоит из аккумулятора, электрического испарителя, емкости для жидкости, мундштука и дополнительных элементов для автоматического управления подачей ароматизированной жидкости (но последние имеются не во всех моделях), рис.3.

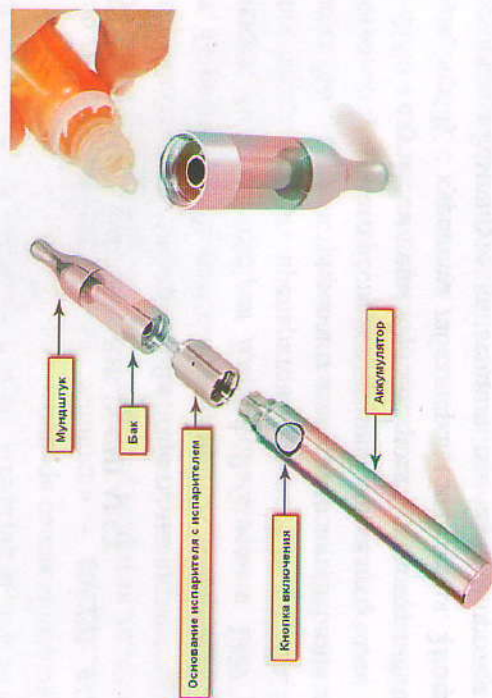


Рис. 3. Устройство электронной сигареты

Кнопка для включения устройства также есть не во всех моделях. Как правило, она отсутствует в одноразовых устройствах. В этом случае ее заменяет сенсор. Помимо регулирования подачи пара

кнопка может увеличивать или уменьшать температуру нагрева жидкости. При нажатии кнопки включается нагревательный элемент - испаритель. При отсутствии данной кнопки устройство начинает работу от затяжки. Благодаря аккумулятору на испаритель подается напряжение. Испаритель нагревает жидкость, находящуюся в емкости, образуется пар. При вдыхании пара мелкодисперсные частицы проникают в самые нижние отделы легких и затем в кровь.

В состав жидкости для ЭС входят: пропиленгликоль, глицерин, ароматизатор, никотин и дистиллированная вода [6].

Пропиленгликоль является ключевым компонентом жидкости. Это многоатомный спирт, который обладает всеми свойствами спиртов. Пропиленгликоль добавляется в ароматизированную электронную сигарету (вейпа) для растворения в ней частиц никотина и ароматизаторов. Пропиленгликоль удерживает никотин в жидком состоянии, чтобы при нагревании он мог испаряться, а также способствует передаче вкуса и аромата ароматизированной жидкости.

Вторым важным компонентом жидкости для ЭС (вейпа) является глицерин. Он представляет собой вязкую жидкость без цвета и запаха, обладающую сладким вкусом и гигроскопическими свойствами. Основной функцией глицерина в ЭС является образование пара. Однако, при доминировании глицерина в жидкости ухудшается вкус и аромат. При низком содержании глицерина образуется мало пара и курение ЭС становится незаметным для окружающих.

Присутствие ароматизаторов в жидкости для ЭС позволяет придавать вкус и аромат пару. В качестве ароматизаторов должны использоваться пищевые ароматические вещества, сделанные из натуральных ингредиентов. Для производства ароматических добавок, разрешённых в РФ, существует специальный СанПиН [2], но не всегда производители придерживаются данного регламента.

Дистиллированная вода приводит основной состав в жидкую консистенцию, пригодную для испарения.

Жесткого регламента, регулирующего соотношение всех компонентов в жидкости для электронных сигарет, нет [10]. Каждый

производитель волен выбирать соотношение этих ингредиентов. Но количество содержащегося никотина должно обязательно указываться [8].

По количеству никотина ЭС (вейпы) подразделяются следующие группы.

1. Безникотиновые.
2. «Суперлайт» (6—11% никотина).
3. «Лайт» (12—16 % никотина).
4. Крепкие (около 18% никотина).
5. Суперкрепкие (порядка 24—25% никотина).

Электронные сигареты (вейпы) классифицируются также по типу и размеру (рис.4) в соответствии с длиной (от 82 мм до 175 мм).

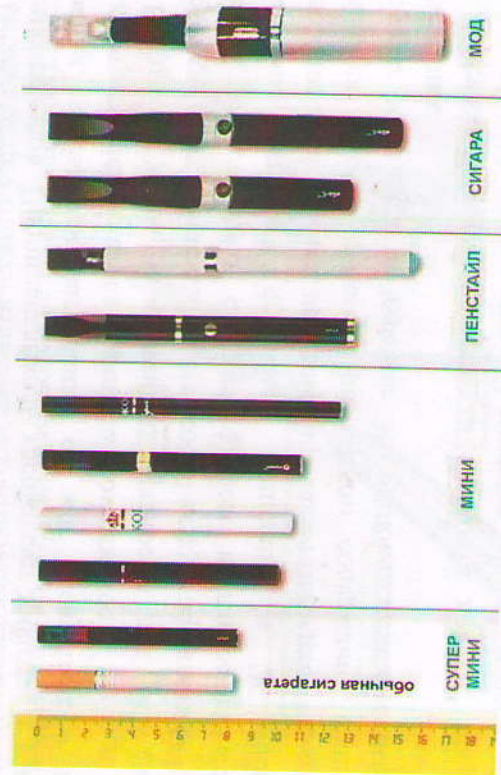


Рис.4. Типы и размеры электронных сигарет

Кроме того, ЭС классифицируется в зависимости от того, какому количеству выкуриваемых в день обычных сигарет, они соответствуют.

1. Супермини – соответствует курению 6 сигарет в день.
2. Мини – соответствует выкуриванию 15-16 сигарет в день.
3. Пенстайл – соответствует выкуриванию 20-23 сигарет в день.

4. Сигара – соответствует выкуриванию сигары.

5. Мод – не имеет никакой схожести с обычной сигаретой. Позволяет получить очень густой насыщенный пар и ручную регулировать количество никотина и температуру испарения.

Все ЭС (вейпы) подразделяются на одноразовые и многоразовые. Основными отличиями многоразовых устройств являются: наличие аккумулятора и управляемой емкости для ароматизированной жидкости (рис.5). В многоразовых устройствах «вкус» и аромат пара можно менять. Наличие аккумулятора в многоразовых устройствах позволяет их систематически заряжать (время зарядки от 2 до 8 часов). В одноразовых устройствах в корпусе находится одноразовая батарея и ее невозможно подзарядить.

Одноразовые ЭС рассчитаны на 200 – 500 затяжек пара. В многоразовых устройствах нет таких ограничений и они работают до тех пор, пока доливаеется жидкость в емкость.



Рис. 5. Одноразовые (слева) и многоразовые (справа) электронные сигареты

ПОСЛЕДСТВИЯ КУРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ

Последствия курения ЭС еще малоизучены. Немногочисленные исследования по проблеме воздействия ингредиентов жидкости ЭС (пропиленгликоля и глицерина) на организм человека,

свидетельствуют об их крайне негативном влиянии. Глицерин и пропиленгликоль, попадая в альвеолы в виде аэрозолей, способствуют разрушению сурфактанта, который обеспечивает повышение растяжимости легких и препятствует слипанию альвеол. Разрушение сурфактанта приводит к спаданию легочной ткани (ателектазу). Вследствие ателектаза соседние участки пораженного легкого подвергаются перерастяжению, что вызывает компенсаторную эмфизему.

Кроме того, как показали опыты на животных, вдыхание пропиленгликоля часто вызывает раздражение глаз и кровотечение из носа [7,15,18]. Пропиленгликоль также является стимулирующим фактором для формирования плоскоклеточной метаплазии гортани. [19].

Изучение влияния вдыхания глицерина в течение 13 недель в опытах на животных, показало, что у крыс появляется плоскоклеточная метаплазия эпителия, выступающего основание надгортанника [19]. Необходимо подчеркнуть, что при курении ЭС и нагревании испарителя свыше 500 градусов глицерин трансформируется в опаснейший канцероген – акролеин. [3].

У пользователей ЭС достаточно часто встречается хронический обструктивный бронхит, который является одной из форм хронической обструктивной болезни легких.

Если курение одной обычной сигареты ограничено во времени и соответственно количеству поступаемого в организм никотина, то у вэйпера время курения не ограничено, вследствие чего начинающие курильщики ЭС часто попадают в больницу из-за отравления никотином.

Первая смерть от использования ЭС была зарегистрирована в США в августе 2019 года, а в ноябре 2019 г. Центр по контролю и профилактике заболеваний США (CDC), подробно изучив анамнез болезни погибших вследствие курения ЭС, дал название этой новой болезни – EVALI [20].

EVALI - это аббревиатура где: «E-cigarette or vaping product use associated lung injury». В переводе на русский язык название звучит

как: «Повреждение легких, связанное с употреблением электронных сигарет или продуктов вейпинга». Данное заболевание будет внесено в МКБ-11, а пока CDC рекомендует кодировать эту болезнь другими подобными заболеваниями. EVALI может отражать спектр болезненных процессов, а не один конкретный процесс. Отдельные сообщения о заболеваниях легких, связанных с вейпингом, описывают острую эозинофильную пневмонию, диффузное альвеолярное кровоизлияние, липоидную пневмонию, и респираторный бронхиолит, ассоциированный с интерстициальным заболеванием легких (рис.6).

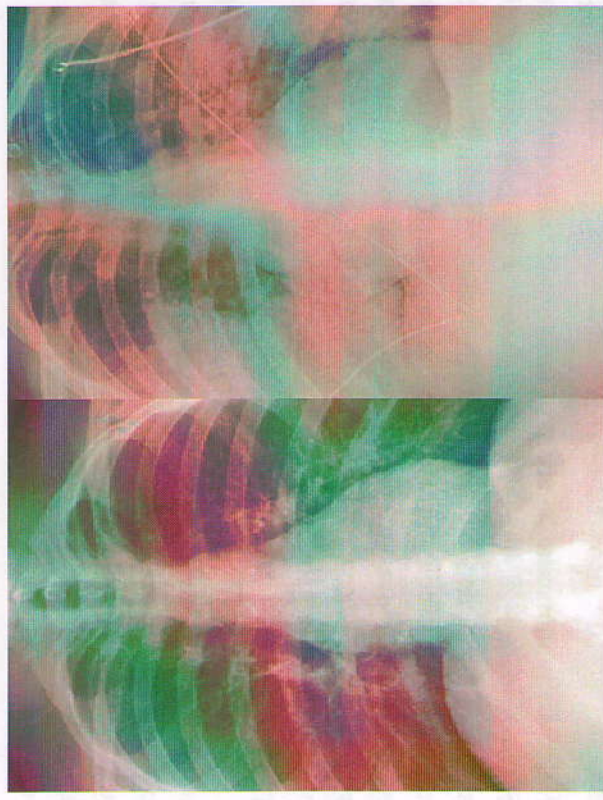


Рис.6. Здоровые легкие (слева) и легкие после 5 дней использования вейп-устройства

У EVALI есть свои отличительные особенности, которые позволяют поставить диагноз – это респираторный симптом, желудочно-кишечные нарушения и конституциональные симптомы.

К респираторным симптомам относят кашель, боль в груди и одышка. Желудочно-кишечные нарушения проявляются тошнотой, болью в животе, рвотой и диареей. Конституциональные изменения - это лихорадка, озноб и потеря веса. Физикальные изменения были не у всех пострадавших: учащенное поверхностное дыхание, учащенное сердцебиение и насыщение кислородом менее 95% в покое встречались примерно у 50% госпитализированных. Лабораторные анализы показали, что у 87% пациентов лейкоцитов было более 11 000/мм³, у 93% - скорость оседания эритроцитов была более 30 мм/ч и у 50% отмечалось повышение печеночных трансаминаз (АЛТ и АСТ).

Предполагается, что в развитии EVALI может быть задействован не один механизм повреждения. Никаких доказательств инфекционной этиологии в развитии EVALI обнаружено не было. Исследования жидкостей для электронных сигарет, используемых пациентами с EVALI, показали, что бактериального загрязнения нет [17].

CDC еще не готовы окончательно назвать причину EVALI, но предположительно ею может являться ацетат витамина Е. Именно его присутствие было обнаружено во всех образцах жидкости, взятых из легких госпитализированных пациентов. Ацетат витамина Е может использоваться в качестве загустителя жидкости для вейпов. О пострадавших известно, что 70% из них мужчины, средний возраст - 24 года. Усредненно, с момента начала использования вэйпа до момента ухудшения состояния здоровья проходило около трех месяцев!

Информацию о количестве смертей и пострадавших CDC обновляет каждую неделю. К концу декабря 2019 г. количество смертей от EVALI в США превысило полусотню (рис.7).

Алабама	1	Небраска	1
Калифорния	4	Нью-Джерси	1
Коннектикут	1	Нью-Йорк	2
Делавэр	1	Орегон	2
Флорида	2	Пенсильвания	1
Джорджия	3	Теннесси	2
Иллинойс	5	Техас	1
Индияне	4	Юта	1
Канзас	2	Вашингтон	1
Массачусетс	3	Вирджиния	1
Мичиган	2	Колумбия	1
Миннесота	3	Сан-Франциско	1
Миссисипи	1	Южная Каролина	1
Миссури	1	Луизиана	1
Монтана	1	Род-Айленд	1

Рис.7. Распределение смертей от EVALI по штатам США

НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОФИЛАКТИКЕ КУРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ

Для снижения распространенности и предотвращения начала курения ЭС необходимо, также как и в отношении обычных сигарет, комплекс мер:

- прежде всего необходимо с помощью средств массовой информации развенчать миф о безвредности электронных сигарет;
- запретить рекламу электронных сигарет в средствах массовой информации;
- распространить действующие в отношении табакокурения законодательные меры на курение электронных сигарет (регламентация мест курения, продаж, установление возрастного ценза при продаже ЭС и т.д.);

- введение для школьников специальных занятий о последствиях курения электронных сигарет в рамках предмета ОБЖ;
- проведение разъяснительной и просветительной работы о вреде электронных сигарет среди родителей учащихся общеобразовательных школ в рамках родительских собраний;
- пропаганда здорового образа жизни среди детей и подростков;
- активное вовлечение детей и подростков в спортивные секции, кружки, в культурно-массовые и общественные мероприятия, так как недостаточное внимание к организации досуга и проведению свободного времени ребенка или подростка имеет негативные последствия [5].

Список использованных источников

1. Законопроект от 10.03.2017г. № 119575-7 - «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях и Федеральный закон «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака» (в части охраны здоровья граждан от последствий использования электронных курительных изделий)» // Система обеспечения государственной деятельности. - [Электронный ресурс] URL: <https://sozd.duma.gov.ru/bill/119575-7> (Дата обращения: 10.11.2019)
2. Гигиенические требования по применению пищевых добавок: СанПиН 2.3.2.1293-03 (с изменениями на 23 декабря 2010 года)
3. Журавская Е. О. Вейпинг - безопасная альтернатива сигаретам или серьезный удар по организму? [Текст] // Молодой ученый. - 2019. - №5. - С. 52-53. - URL: <https://moluch.ru/archive/243/56196/> (дата обращения: 19.11.2019).
4. Ищенко Наталья, Синицына Ирина. Вейпы и электронные сигареты подведут под «антитабачный закон» [Электронный ресурс] // Ведомости. - 2019. - URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2019/02/22/794888-veipi> (дата обращения : 19.11.2019)
5. Логинова И.А. Неблагоприятные медико-социальные и психологические последствия использования электронных парогенераторов в подростковом возрасте [Текст] // Современные тенденции развития науки и технологий. - 2016. - №8-1. - С. 72-79.
6. Миргородская А.Г., Шкидюк М.В., Матюхина Н.Н. Мониторинговые исследования мирового и российского рынка электронных курительных систем [Электронный ресурс]// Новые технологии. - Майкоп, 2016. - №3. - С.32-38. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27184361> (дата обращения 18.11.2019)

7. Михайловский А.И., Антипенко Д.В., Михайловский А.И., Тимкин П.Д., Деревянна В.О., Омелич Е.В., Бараников С.В., Григорьев Д.А., Кушнарев В.А., Петрова Н.Н. Исследование влияние электронной сигареты (вейп) на дыхательную систему крысы в течении 30 суток [Текст] // Молодежь XXI века: Шаг в будущее: материалы XVIII региональной научно-практической конференции – 2017. – С. 579-582.
8. Пережогина Т. А., Дурунча Н.А., Остапченко И.М. Определение никотина в коммерческих образцах жидкостей для электронных сигарет [Электронный ресурс] // Новые технологии. - Майкоп, 2017. – №1. - С. 48- 52. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29232312> (дата обращения 18.11.2019)
9. Пелипецкая В.В. Влияние курения электронных сигарет на развитие подростка [Текст] // Академия профессионального образования – 2017. - №4. – С. 61-70.
10. Рындина, Ю.А. Оценка химического состава электронной сигареты. Небезопасная альтернатива для здоровья с позиции токсикологии [Текст] // Безопасность – 2017: матер. I Межрегион. науч.-практич. конф. (Волгоградский государственный медицинский университет, 01 января – 31 декабря 2017 г.). – Волгоград, 2017. – С. 126–128.
11. Сыстерова И. Электронные сигареты – инновация или мина замедленного действия, Доклад 13.05.10 на конференции в рамках выставки «ТабакЭкспо 2010», Медиагруппа «Русский табак» - Москва, 2010; [Электронный ресурс] // URL: http://rustabak.ru/articles/detail.php?ID=40691&spphrase_id=13867 (дата обращения 18.11.2019)
12. Число использующих электронные сигареты россиян достигло 1,5 млн. [Электронный ресурс] // Интерфакс.ру. – 2016. – URL: <https://www.interfax.ru/russia/538056> (Дата обращения 19.11.2019)
13. Шпаков А.И. Павлоть О.В., Полубинская С.Е. Распространенность, мотивация и отношение молодежи к курению табака и е-сигарет как вызов общественному здоровью

- [Текст] // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. – 2017. – № 2 (91). – С. 66–73.
14. Электронные системы доставки никотина/ Материалы Конференции Сторон Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака. Шестая сессия. [Электронный ресурс] // URL: http://apps.who.int/gb/fctc/PDF/cor6/FCTC_COP6_10Rev1-ru.pdf?ua=1&ua=1 (Дата обращения: 10.11.2019)
15. Phillips B. [et al.]. Toxicity of the main electronic cigarette components, propyleneglycol, glycerin, and nicotine, in Sprague-Dawley rats in a 90-day OECD inhalation study complemented by molecular endpoints // Food and Chemical Toxicology. – 2017. - №109. – Pages 315-332. Режим доступа: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.09.001> (дата обращения 19.11.2019)
16. Danielle, M. Smith. [et al.] Exclusive versus dual use of tobacco and electronic cigarettes among adolescents in Poland, 2010–2016 // Addictive Behaviors. - Volume 90. - March 2019. - Pages 341-348. Режим доступа: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2018.11.035> (дата обращения 19.11.2019)
17. Sanjay Mukhopadhyay [et al.]. Lung Biopsy Findings in Severe Pulmonary Illness Associated with E-Cigarette Use (Vaping) // The American Journal of Clinical Pathology. – 17.10.2019. Режим доступа: <https://doi.org/10.1093/ajcp/aqz182> (дата обращения 19.11.2019)
18. S. Werley Michael [et al.]. Non-clinical safety and pharmacokinetic evaluations of propylene glycol aerosol in Sprague-Dawley rats and Beagle dogs // Toxicology. – 2011. - №287. - Pages 76-90. Режим доступа: <https://doi.org/10.1016/j.tox.2011.05.015> (дата обращения 19.11.2019)
19. Renne R. A. [et al.] 2-Week and 13-Week Inhalation Studies of Aerosolized Glycerol in Rats // Inhalation Toxicology. – 2008. - Pages 95-111. Режим доступа: <https://doi.org/10.3109/08958379209145307> (дата обращения 19.11.2019)

20. Centers for Disease Control and Prevention [Электронный ресурс]
URL: <https://www.cdc.gov/> (Дата обращения 10.12.2019)
21. U.S. Food and Drug Administration [Электронный ресурс]
URL: <https://www.fda.gov/> (Дата обращения 10.12.2019)

МАМЧЕНКО Мария Михайловна
СКВОРЦОВА Елена Сергеевна

ЭЛЕКТРОННЫЕ СИГАРЕТЫ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ. /

Информационно-просветительская брошюра
М.: РИО ЦНИИОИЗ МЗ РФ, – 2019 г. – 20 стр.

Материалы подготовлены Центром мониторинга вредных привычек среди детей и подростков (ВПДП) «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России).

ОГЛАВЛЕНИЕ

АКТУАЛЬНОСТЬ	3
РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И МОТИВЫ КУРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ	4
ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ	5
УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОННОЙ СИГАРЕТЫ	6
ПОСЛЕДСТВИИ КУРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ	9
ПРОФИЛАКТИКА	13
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	15