

Электронные системы доставки никотина и нагревания табака (электронные сигареты): обзор литературы

Салагай О.О.¹ к.м.н., заместитель министра
Сахарова Г.М.^{2,3} д.м.н., профессор, главный научный сотрудник², ведущий научный сотрудник³
Антонов Н.С.^{2,3} д.м.н., главный научный сотрудник², ведущий научный сотрудник³

- 1 — Министерство здравоохранения Российской Федерации
Москва, Россия
- 2 — ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России
Москва, Россия
- 3 — ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»
Москва, Россия

Электронные сигареты (ЭС), появившиеся на мировом рынке в последние годы, включают электронные средства доставки никотина (ЭСДН) и электронные средства нагревания табака (ЭСНТ). Производители и распространители ЭС представляют их в качестве инновационного средства, уменьшающего или даже полностью исключающего вредное воздействие продуктов горения табака, а также в качестве эффективного средства прекращения табакокурения. Утверждения об их безопасности стали подкрепляться некоторыми научными исследованиями, демонстрирующими, что риск употребления ЭС практически отсутствует, одновременно с этим стали появляться исследования, в которых безопасность ЭС не подтверждалась, и обосновывались риски для здоровья, связанные с их употреблением. При этом работы, в которых системно обобщались бы имеющиеся результаты научных исследований по ЭС, в отечественной научной литературе практически отсутствуют. Это определило цель настоящего аналитического исследования, в котором обобщены имеющиеся данные по ЭС для формирования корректной картины по данному вопросу как у специалистов в области общественного здоровья, так и у практических врачей. На основании проведенного анализа можно сделать вывод о том, что ЭС, обеспечивая доставку никотина в организм потребителя в большой концентрации, приводят к развитию никотиновой зависимости, болезней бронхолегочной и сердечно-сосудистой систем, характеризующихся ранней инвалидизацией и преждевременной смертью, а также нарушают развитие ЦНС у детей и подростков. ЭС наиболее популярны среди подростков и молодежи до 25 лет и становятся в дальнейшем для многих из них началом употребления табачной продукции. В связи с доказанной опасностью продажа электронных сигарет должна регулироваться государством с целью снижения их вредного воздействия на население. Они также не могут быть рекомендованы для отказа от курения обычных сигарет.

Ключевые слова: электронные средства доставки никотина, электронные средства нагревания табака, электронные сигареты, никотиновая зависимость, распространенность потребления электронных сигарет, вред электронных сигарет.

Для цитирования: Салагай О.О., Сахарова Г.М., Антонов Н.С., Электронные системы доставки никотина и нагревания табака (электронные сигареты): обзор литературы. *Наркология* 2019; 18(9): 77-100.

DOI: 10.25557/1682-8313.2019.09.77-100

Автор для корреспонденции. Сахарова Галина Михайловна; e-mail: pulmomail@gmail.com

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила: 28.08.2019.

Electronic nicotine delivery and tobacco heating systems (e-cigarettes): literature review

Salagay O.O.¹, Sakharova G.M.^{2,3}, Antonov N.S.^{2,3}

- 1 — Ministry of Health of the Russian Federation
Moscow, Russia
- 2 — Central Research Institute for Organization and Informatization of Healthcare
Moscow, Russia
- 3 — Central Research Institute of Tuberculosis
Moscow, Russia

Electronic cigarettes (EC) that have appeared on the world market in recent years include electronic nicotine delivery systems and electronic tobacco heating systems. Manufacturers and distributors of EC present EC as an innovative means of reducing or even completely eliminating harmful tobacco combustion products, as well as effective as a means of quitting. Claims about their safety

have been supported by some scientific studies showing that the risk of using EC is practically absent. At the same time, there were some studies in which the safety of ES was not confirmed, and justified the health risks associated with their use. At the same time, the works in which the available results of scientific research on EC would be systematically generalized are practically absent in the domestic scientific literature. This determined the purpose of this analytical study, which summarizes the available data on EC to form a correct picture on this issue both in public health professionals and practitioners. Based on the analysis, it can be concluded that EC deliver large amounts of nicotine into the bloodstream, that lead to the development of nicotine dependence, lung and cardiovascular diseases, characterized by early disability and premature death, as well as disrupt the development of the brain and Central nervous system in children and adolescents. EC are the most popular among adolescents and young people under 25 years of age, and for the most of them EC could become the beginning of regular combustive cigarette use in future. To reduce the harmful effects on public health, e-cigarettes should be regulated by the government. They also should not be recommended for quitting combustive cigarettes.

Keywords: electronic nicotine delivery systems, electronic tobacco heating systems, e-cigarettes, nicotine dependence, prevalence of electronic cigarettes consumption, harm of e-cigarettes.

For citation: Salagay O.O., Sakharova G.M., Antonov N.S. Electronic nicotine delivery and tobacco heating systems (e-cigarettes): literature review. *Narkologia [Narcology]* 2019; 18(9): 77-100. (In Russ.).

DOI: 10.25557/1682-8313.2019.09.77-100

For correspondence: Sakharova Galina; e-mail: pulmomail@gmail.com

Funding. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Accepted: 28.08.2019.

Введение

Несмотря на то, что вред потребления табака был в целом осознан сравнительно давно, наиболее решительные международные меры в области контроля над ним были предприняты лишь в 90-х годах. Принятие в 2003 г. Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака (РКБТ) ознаменовало принципиально новое отношение к табаку: признание табака в качестве причины инвалидности и смерти стало международным обязательством (поскольку это закреплено в качестве исходного положения в преамбуле РКБТ), равно как и необходимость принятия комплексных антитабачных мер на национальном уровне. Во многих странах началось внедрение основных положений РКБТ, которое стало приводить к запрещению курения табачных изделий в общественных местах, снижению распространенности потребления табака, уровня производства и продаж табачных изделий. Табачные компании начали терять рынок, что требовало разработки и продвижения нового продукта — электронных сигарет (ЭС). В то же время, появление ЭС нельзя сводить исключительно к страху утраты рынка: очевидно, что производители табака имели своим намерением модернизировать курение, сделать его более адаптированным под нового потребителя — молодого, склонного к технологичности.

Производители продекларировали ЭС в качестве нового эффективного средства, уменьшающего или даже полностью исключаящего воздействие вредных продуктов горения табака [1]. С момента появления

электронных сигарет на рынке утверждения об их безопасности стали подкрепляться некоторыми научными исследованиями, демонстрирующими, что риск употребления ЭС составляет около 1% [2], и они эффективны в качестве средства прекращения курения [3, 4]. На основании этих выводов производители и сторонники ЭС призывают рассматривать их как инструмент снижения вреда и прекращения курения. Одновременно с этим стал появляться внушительный массив исследований, в которых безопасность ЭС не подтверждалась, и обосновывались риски для здоровья, связанные с употреблением электронных сигарет. Особенно тревожными стали результаты исследований о курении ЭС молодежью, свидетельствующие о значительном росте потребления этих никотинсодержащих продуктов.

Ситуация осложняется еще и тем, что большое количество статей, доступных для анализа, связано с производителями ЭС. Так, анализ публикаций, посвященных электронным средствам нагревания табака (ЭСНТ) и вышедших в последние годы, проведенный В. Dautzenberg, показал, что 76% публикаций были связаны с табачными компаниями [5]. Всего он проанализировал 100 публикаций, из которых 49 были подготовлены Philip Morris International, 14 — BAT, 4 — JTI и 4 — RJR, 24 статьи были представлены независимыми исследователями и 3 были написаны совместно с PMI. Из статей, которые описывали состав аэрозоля ЭСНТ и биологические эффекты, которые он вызывает,

86% были написаны табачными компаниями. Клинические исследования, описанные в статьях, в 52% случаях проводились по протоколам табачных компаний и были посвящены сравнению влияния на здоровье обычных сигарет и ЭСНТ. 80% статей, посвященных пассивному курению ЭСНТ, были написаны табачными компаниями.

При этом работ, в которых системно обобщались бы имеющиеся результаты научных исследований по ЭС, в отечественной научной литературе нами не встречено. Это определило цель настоящего аналитического исследования, в котором обобщаются имеющиеся данные по ЭС для формирования корректной картины по данному вопросу как у специалистов в области общественного здоровья, так и у практических врачей.

Виды электронных сигарет

К электронным сигаретам (ЭС) можно отнести электронные средства доставки никотина (ЭСДН) и электронные средства нагревания табака (ЭСНТ). Эти изделия объединяет то, что они производят никотинсодержащий аэрозоль, однако в одном случае это делается посредством нагревания табачных стиков (ЭСНТ), в другом случае – образования пара (ЭСДН). Некоторые производители ЭСДН выпускают жидкости, не содержащие никотин. Использование ЭС имитирует процесс курения обычных сигарет, хотя внешний вид ЭС может существенно различаться.

Изначально ЭСДН были разработаны для достаточно полной имитации всех видов табачных изделий, и к ним применялся термин «курение». В последствии производители стали выпускать их в форме значительно отличающейся от табачных изделий, желая, вероятно, отмежевать ЭС от действующего антитабачного законодательства. Изменилось и наименование изделий: их начали называть «вейпы» (англ. *vape* – пар), процесс использования – «вейпинг, парение», а потребителей – «вейперами» или «парильщиками».

Существует три основных типа ЭСДН – одноразовые, перезаряжаемые и модульные [6]. Одноразовые модели являются неразборными, аккумуляторы в них не перезаряжаются, а картриджи для курительной жидкости не заправляются. ЭСДН данного типа различаются по размеру, ресурсам аккумуляторов и картриджей и могут обеспечивать до 350–400 затяжек. Перезаряжаемые и модульные ЭСДН являются много-разовыми. Они отличаются по типу картриджей: для ЭСДН модульного или открытого типа пользователь может самостоятельно заполнять картридж, смешивая различные компоненты жидкости в тех пропор-

циях, которые он сам для себя выбирает. Для перезаряжаемых ЭСДН пользователь может только менять картриджи, выпускаемые производителем, не изменяя состав жидкости. Многоразовые ЭСДН оснащены достаточно емкими аккумуляторами, которые могут заряжаться через USB-кабель.

В состав жидкостей ЭСДН входит основа, состоящая из пропиленгликоля, глицерина и дистиллированной воды, а также ароматизаторы, которые придают аэрозолю разнообразные вкусы. Производители предлагают широкое разнообразие ароматов, имитирующих ягодные и фруктовые ароматы, напитки, эфирные масла, шоколад, ваниль и многое другое. Предлагаются также экзотические, сложные и оригинальные вкусовые сочетания. Жидкости электронных сигарет содержат никотин в различных концентрациях 6, 8, 16, 25 мг/мл или без никотина. Для модульных систем пользователи имеют возможность приобретать все компоненты жидкости отдельно и смешивать по своему вкусу.

Производители выпускают свою продукцию в дизайне для мужчин и женщин, в разных цветах, формах и стилях, предоставляя покупателю привлекательную возможность выбора.

Электронные средства нагревания табака представляют собой устройства, в которых так называемая табачная палочка или стик, содержащая наполнитель из гофрированного восстановленного табачного листа, нагревается с помощью электронного нагревательного устройства. Система содержит три основных компонента: компактный электрический нагреватель, зарядное устройство и нагревательная табачная палочка (стик). Во время нагревания стика до 300–350°C образуется аэрозоль, который вдыхает потребитель.

Производители электронных сигарет

В настоящее время большая часть ЭСДН производится в Шэньчжэне (провинция Гуандун, Китай) [6]. В одном исследовании в 2014 г. было выявлено 466 различных брендов ЭСДН с ростом на 10,5 брендов в месяц. Все крупные табачные компании (например, Reynolds American, Altria) и многие более мелкие независимые компании в настоящее время также вовлечены в этот бизнес. Некоторые компании производят только ЭСДН, некоторые – ЭСДН и ЭСНТ, а также обычные сигареты. Табачный гигант Imperial Tobacco имеет бренды MyBlue (ЭСНТ) и Ruyan (ЭСДН). Группа Altria, в которую входит производитель сигарет Philip Morris, приобрел за \$12,8 млрд 35%-ную долю в компании Juul (ЭСДН) [7]. Компания Juul была оценена в \$38 млрд, что сделало ее одной из самых доро-

гих частных компаний мира, отмечает FT. Кроме того, Altria выпускает ЭСДН под брендами MarkTen и Green Smoke. Компания Philip Morris выпускает один из наиболее популярных брендов ЭСНТ – iQOS. British American Tobacco производит ЭСДН Vype и ЭСНТ glo. Электронные сигареты нескольких брендов также производит Japan Tobacco International.

Распространенность электронных сигарет

Рынок ЭС оценивать сложнее, чем обычных сигарет, поскольку пользователь отдельно покупает устройство, жидкости или стики, а также другие сменные блоки. Устройства являются многоразовыми, за исключением одноразовых ЭСДН, и приобретаются реже, чем сменные блоки. В связи с этим, наиболее точно потребительский рынок ЭС будет определяться объемом продаж сменных картриджей, флаконов с жидкостью или стиков.

Изобретенные китайским аптекарем Хон Лик в начале 2000-х годов, ЭСДН впервые появились на рынке США в 2007 году, но фактически, чтобы вывести новый продукт на рынок, потребовалось еще 4 года, и в 2011 году электронные сигареты заняли свое место на рынке. В том же году только 1% взрослых сообщили об использовании электронных сигарет. К 2012 году этот показатель вырос до 3%, затем в 2013 году – до 5%, а в 2014 году – до 7% [8]. По данным Euromonitor International [9], в 2015 году рынок жидкостей для ЭСДН был самым быстрорастущим рынком в США с приростом продаж на 57%, достигнув 1 млн долларов США. При этом рынок устройств ЭСДН в 2015 году вырос только на 29%. Во многих других странах ЭСДН также вышли на рынок в 2011 году, начиная с этого времени наблюдается стремительный рост потребления ЭСДН во всем мире. По данным Euromonitor International, во всем мире в 2011 году электронные сигареты употребляли 7 млн человек, в 2016 г. – уже 35 млн человек.

В 2016 году компания Ernst&Young представила первый отчет по исследованию рынка ЭСДН в семи странах (Франция, Великобритания, Германия, Италия, Польша, Россия), составляющих порядка 75% всего оборота данного вида изделий [10]. В 2017 г. был опубликован второй отчет данного исследования [11]. Исследователи делают заключение, что рынок ЭСДН определяет разнообразная и динамично развивающаяся индустрия, которая предлагает широкий спектр продукции с помощью новой развитой сети продаж и распространения. Результатом стал быстрый рост потребителей ЭСДН с 2,8 млн в 2013 году до 6,1 млн в 2016 году. В процентном соотношении распростра-

ненность курения ЭСДН среди мужчин и женщин была практически одинаковой (мужчины – 53%, женщины – 47%). При этом в большинстве стран соотношение курильщиков обычных и электронных сигарет все еще оставалось в пользу первых. Так, например, по данным 2015 г., в России при 39% курильщиков обычных сигарет ЭСДН курили около 1%, в Великобритании – 19% и 4%, во Франции – 28% и 3,5%, соответственно. Поскольку ЭСДН рекламируются как средство для отказа от курения обычных сигарет, очень важно оценивать распространенность курения ЭСДН среди бывших курильщиков обычных сигарет (рис. 1) [11]. Как видно на рис. 1, доля лиц, потребляющих одновременно обычные сигареты и ЭСДН, начиная с 2013 г., неуклонно снижалась (с 64% в 2013 г. до 43% в 2016 г.), а доля бывших курильщиков, которые отметили, что заменили курение обычных сигарет на ЭСДН, возросла с 31% в 2013 г. до 44% в 2016 г. Среди никогда не курящих доля лиц, использующих ЭСДН, ежегодно увеличивалась с 5% в 2013 г. до 12% в 2016 г.

По данным для всех семи стран наиболее популярно курение ЭСДН было среди лиц в возрасте старше 30 лет (38% в группе взрослых 30–44 лет, 37% в группе взрослых в возрасте 45–64 лет). Наибольшие доли взрослых, потребляющих ЭСДН, в возрасте 18–29 лет были выявлены в Италии (19%) и в России (33%).

Большое значение имеет анализ распространенности потребления наполнителей ЭСДН с никотином и без него, а также с различными вкусовыми добавками. На рис. 2 представлено распределение потребления различных видов жидкостей в исследуемых семи странах в 2016 г.

Как видно из рис. 2, в 2016 году наиболее популярным было использование жидкости с концентрацией никотина 1–6 мг/мл (43%) и 7–15 мг/мл (32%). Необходимо отметить, что потребление жидкостей, не содержащих никотин, было невысоким во всех странах. В России 15% потребителей ЭСДН использовали жидкости без никотина, 51% – жидкости с содержанием никотина 1–6 мг/мл, 26% – жидкости с содержанием никотина 7–15 мг/мл. Исследователи также отметили, что для всех стран в 2016 г. по сравнению с 2015 г. снизилось потребление жидкостей без никотина и жидкостей с низким содержанием никотина, в то время как потребление жидкостей с высоким содержанием никотина увеличилось (табл. 1). Причины такой переориентации потребителя, вероятно, связаны не только с их свободным выбором и маркетинговыми стратегиями производителей, но и с развитием более сильной никотиновой зависимости.

Большое значение имеет анализ вкусовых наполнителей, которые наиболее популярны в употребле-

нии, поскольку это в известной степени может характеризовать самих потребителей. В 2016 г. в среднем в указанных семи странах доминировал табачный наполнитель (25%), за ним – цветочный (21%), фруктовый (23%), напитков (11%), сладостей (7%) и другие (13%). В России на долю фруктов (30%), напитков (17%) и сладостей (7%) совокупно приходилось 54%. Цветочный наполнитель встречался в 14% случаев, табачный – в 20%. Для сравнения во Франции доля табачного наполнителя составляла 28%, цветочного – 17%, фруктового – 24%, сладостей – 8%, напитков – 8%. Приведенные данные по вкусовым предпочтениям могут свидетельствовать о том, что среди потреби-

лей было много молодежи, включая несовершеннолетних, и женщин.

В 2018 г. были представлены данные национального многолетнего мониторинга потребления психоактивных веществ среди старшеклассников и выпускников средней школы в возрасте 19–55 лет Monitoring the Future (MTF), проводимого Институтом социологических исследований Мичиганского университета в США, начиная с 1975 года [12]. Первые вопросы по ЭСДН были добавлены в исследование в 2014 году, а в 2015 и 2016 годах – вопросы по уточнению состава используемых жидкостей, содержащих никотин, марихуану и только вкусовые добавки. Опрос школьни-

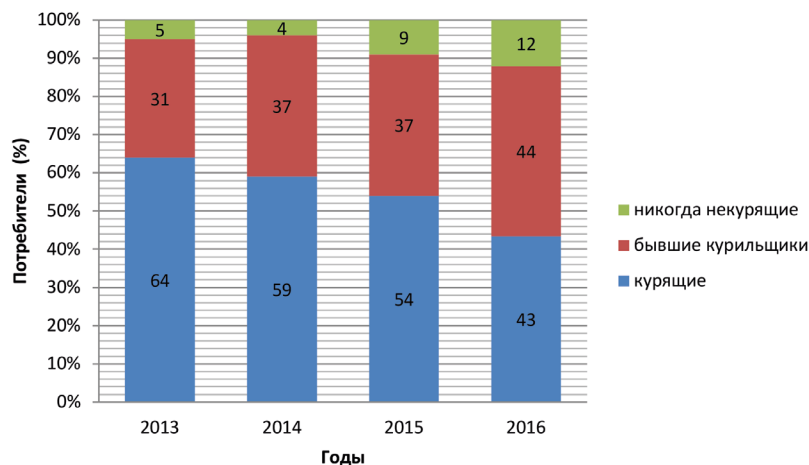


Рис. 1. Распределение потребителей электронных средств доставки никотина в зависимости от статуса курения.

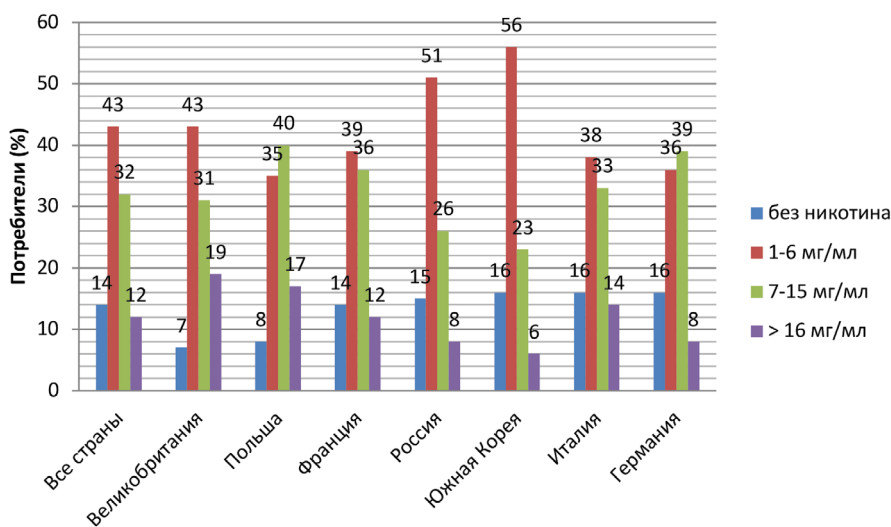


Рис. 2. Распределение потребления жидкостей электронных средств доставки никотина среди потребителей ЭС в 2016 г.

ков 8, 10 и 12 классов показал, что в 2017 г. уровень потребления ЭСДН в течение последних 30 дней (3,5; 8,2; 11,0%, соответственно) был выше уровня курения обычных сигарет (2,0; 5,0 и 10,0%, соответственно). Он также превышал уровень потребления ЭСДН студентами колледжей (6,1%) и молодыми взрослыми, окончившими среднюю школу (6,5%). В табл. 2 представлена распространенность употребления в течение последних 30 дней обычных сигарет, употребления ЭС с жидкостями, содержащими никотин или только вкусовые добавки, взрослыми в возрасте 19–30 лет, окончившими среднюю школу.

Как видно из табл. 2, в 2017 г. среди молодежи в возрасте 19–20 лет распространенность потребления ЭСДН (13,0%) превышала распространенность курения обычных сигарет (9,6%). Однако молодежь в возрасте 21–22 года больше курила обычные сигареты (17,3%), чем ЭСДН (11,1%). В других более старших возрастных группах также молодежь отдавала предпочтение курению обычных сигарет. Молодежь из всех возрастных групп предпочитала курение ЭСДН с никотином, с возрастом снижалась распространенность

курения ЭСДН только со вкусовыми добавками. Таким образом, исследователи сделали вывод, что, начиная в молодом возрасте с курения ЭСДН, пользователи с возрастом отказываются от них и переходят на курение обычных сигарет. Также они отказываются от курения ЭСДН только с вкусовыми добавками в пользу использования жидкостей с никотином, что может быть результатом развития более сильной никотиновой зависимости и возрастной сменой вкусовых предпочтений. В результате исследования авторы делают вывод, что выявленная растущая тенденция к употреблению ЭСДН среди учащихся средних школ может привести к возрождению курения среди молодых взрослых, которая в последние годы в США снижалась.

Отчет FDA США, проведенный по данным Национального обследования молодежи по табаку, свидетельствует о катастрофическом увеличении распространенности потребления ЭСДН среди школьников старших классов в США в 2018 г. [13]. В средних классах распространенность курения ЭСДН возросла с 3,3% в 2017 г. до 4,9% в 2018 г. (относительное увели-

Таблица 1

Динамика потребления жидкостей ЭС с различным содержанием никотина среди пользователей ЭС в семи странах в 2015 и 2016 гг.

Содержание никотина	2015 г.	2016 г.
Без никотина	16%	14%
1–6 мг/мл	50%	43%
7–15 мг/мл	27%	32%
>16 мг/мл	7%	12%

Таблица 2

Распространенность курения обычных сигарет и ЭСДН в течение последних 30 дней среди выпускников средних школ в возрасте 19–30 лет в США в 2017 г.

	N	Обычные сигареты, %	ЭСДН, всего, %	ЭСДН с никотином, %	ЭСДН с вкусовыми добавками, %
Всего	4400	14,8	11,3	6,2	2,9
Пол:					
муж	1800	18,5	16,4	8,9	4,8
жен	2600	12,3	8,0	4,4	1,7
Возраст:					
19–20 лет	700	9,6	13,0	7,4	4,9
21–22 лет	700	17,3	11,1	6,0	3,9
23–24 лет	700	16,9	13,5	8,3	2,8
25–26 лет	700	17,6	8,5	3,6	3,1
27–28 лет	800	14,8	13,2	7,2	2,0
29–30 лет	700	12,0	8,7	4,8	1,2

чение составило 48%), в старших классах — с 11,7% в 2017 г. до 20,8% в 2018 г. (относительное увеличение — 78%). В отчете приводится заключение исследователей о том, что экспозиция никотином детей и подростков влияет на развивающийся мозг, он становится более восприимчивым к никотину в будущем. В связи с этим, борьба с употреблением молодежью ЭСДН и других никотинсодержащих продуктов стала одним из основных приоритетов и руководящим принципом плана профилактики потребления табака среди молодежи FDA. Например, в апреле 2018 г. агентство провело общенациональный блиц среди розничных и интернет-магазинов, а также разослало предупреждающие письма предприятиям, которые продавали продукцию бренда Juul несовершеннолетним. Агентство также направило письмо в Juul Labs Inc., требуя от компании предоставить информацию, необходимую для понимания причин роста показателей использования ЭСДН и привлекательности этих продуктов для молодежи.

В последнее время стало появляться все больше свидетельств экспозиции детей электронными сигаретами, а также их жидкостями. Govindarajan P. с соавт. в 2018 г. опубликовали результаты своего исследования об употреблении ЭСДН и их жидкостей среди детей моложе 6 лет в США [14]. Они также провели оценку воздействия законодательства, требующего использования упаковки контейнеров с жидкостью ЭСДН, предотвращающей их использования детьми. Были проанализированы данные по экспозиции жидким никотином из Национальной системы данных о ядах в период 2012–2017 гг. Выявлено всего 8269 экспозиций детей моложе 6 лет. Большинство (92,5%) детей подвергались воздействию жидкого никотина при приеме внутрь жидкостей ЭСДН. Из них 83,9% — это были дети в возрасте до 3 лет. Годовой показатель экспозиции на 100 тыс. детей увеличился на 1398,2% с 0,7 в 2012 году до 10,4% в 2015 году, а затем снизился на 19,8% до 8,3% в 2016 году. Исследователи частично связали снижение экспозиции детей никотиновой жидкостью с введением в январе 2015 года в силу закона, требую-

щего использования для жидкостей ЭСДН упаковки, не доступной для детей, а также повышением осведомленности общественности о рисках, связанных с электронными сигаретами. Авторы делают вывод, что жидкий никотин до сих пор представляет серьезную опасность для маленьких детей и требуется дальнейшее усиление законов, регулирующих данную продукцию.

В России вопросы о потреблении электронных сигарет были включены во вторые раунды Глобального опроса молодежи в возрасте 13–15 лет о потреблении табака в 2015 г. (GYTS-2015) (первый раунд проводился в 2004 г.) [15] и в Глобальный опрос взрослого населения о потреблении табака в 2016 г. (GATS-2016) (первый раунд проводился в 2009 г.) [16, 17]. В табл. 3 представлена динамика распространенности потребления ЭС среди подростков.

Как видно из табл. 3, к 2015 году среди подростков произошло резкое снижение курения обычных сигарет, что, безусловно, является положительным результатом борьбы против табака, планомерно проводимой в Российской Федерации. Однако негативной тенденцией среди подростков является быстрый рост распространенности курения ЭС, которая в 2015 г. практически сравнялась с распространенностью курения обычных сигарет. Негативной тенденцией также стал рост в 6 раз распространенности высокой степени никотиновой зависимости среди курящих подростков (10,6% в 2004 г., 64,4% в 2015 г.). Существенное снижение доли подростков, которые пытались бросить курить (77,8% в 2004 г. и 54,9% в 2015 г.), а также снижение доли подростков, которые считали, что смогут бросить курить самостоятельно (88,0% в 2004 г. и 84,1% в 2015 г.) также стало подтверждением роста распространенности никотиновой зависимости высокой степени среди подростков. На фоне снижения уровня курения обычных сигарет, увеличение доли подростков, страдающих высокой степенью никотиновой зависимости, может быть связано с ростом потребления ЭС.

Такие же тенденции были выявлены по результатам Глобальных опросов взрослого населения о потре-

Таблица 3

Распространенность потребления обычных и электронных сигарет среди подростков, Глобальный опрос молодежи (13–15 лет) о потреблении табака в Российской Федерации (GYTS), 2004 и 2015 гг.

	2004	2015
Курение обычных сигарет, %	25,4	9,3
Курение электронных сигарет, %	0	8,5
Признаки никотиновой зависимости высокой степени, %	10,6	64,4
Пытались бросить курить в течение последних 12 месяцев, %	77,8	54,9
Считаю, что смогут бросить курить, %	88,0	84,1

блении табака в Российской Федерации, проведенных в 2009 и 2016 гг. (табл. 4).

Как видно из табл. 4, распространенность курения табака в период 2009–2016 гг. среди взрослого населения значительно снизилась (39,1% в 2009 г. и 30,3% в 2016 г.). Распространенность постоянного курения ЭС в 2016 г. составила 3,5%, т.е. 4,2 млн взрослых постоянно курили ЭС. В 2016 году значительно увеличилась доля взрослых, потребляющих табак и ЭС, у которых были признаки никотиновой зависимости высокой степени. При снижении уровня курения табака такой рост распространенности высокой никотиновой зависимости может быть обусловлен существенным ростом потребления электронных сигарет. Среди различных возрастных групп высокая распространенность потребления ЭС была выявлена у взрослых более молодого возраста (табл. 5) [16, 17].

Как видно из табл. 5, наибольшая распространенность постоянного курения ЭС была выявлена среди молодых в возрасте 15–24 лет, также как и наибольший интерес к ЭС был проявлен в этой группе – практически треть молодых людей в этом возрасте пробовали курить ЭС. Практически все молодые люди имели информацию об электронных сигаретах. Взрослые старше 45 лет проявляли меньший интерес к электронным сигаретам и были менее восприимчивы к информации об ЭС. Это также может быть результатом направленных на молодежь рекламных кампаний по продвижению ЭС.

В 2018 г. было опубликовано исследование, проведенное в Швеции с целью оценки распространенности потребления ЭС и изучения взаимосвязи курения электронных сигарет с курением обычных сигарет, демографическими факторами и респираторными

Таблица 4

Распространенность курения обычных и электронных сигарет среди взрослых (старше 15 лет), Глобальный опрос взрослого населения о потреблении табака в Российской Федерации (GATS), 2009 и 2016 гг.

	2009	2016
Курение табака, %	39,1	30,3
Курение электронных сигарет, %	0	3,5
Признаки никотиновой зависимости высокой степени, %	59,0	64,0
Пытались бросить курить в течение последних 12 месяцев, %	32,1	34,7

Таблица 5

Распространенность потребления электронных сигарет среди взрослого населения Российской Федерации в разных возрастных группах, GATS, 2016 г.

	15–24 лет	25–44 лет	45–64 лет	65 и более лет
Постоянно употребляют ЭС, %	9,7	4,6	1,5	0,2
Когда-либо слышали об ЭС, %	91,2	92,1	79,6	43,8
Когда-либо пробовали курить ЭС, %	27,1	21,5	7,7	1,0

Таблица 6

Распространенность курения обычных и электронных сигарет, Швеция, 2018 г.

Курительный статус	% опрошенных, всего опрошено 30 272 чел.
Курение обычных сигарет	
Постоянно курили среди всех опрошенных	12,3
Бросили курить	24,4
Никогда не курили	63,3
Курение электронных сигарет	
Постоянно курили среди всех опрошенных	2,0
Курили ЭС среди курящих обычные сигареты	9,8
Курили ЭС среди бросивших курить	1,1
Курили ЭС среди никогда не куривших	0,6

симптомами [18]. Всего в исследовании приняли участие 30 272 человека. В **табл. 6** представлены результаты данного исследования о потреблении табака и ЭС.

Как видно из **табл. 6**, распространенность курения обычных сигарет среди опрошенных в Швеции не была высокой – 12,3%: традиционно в Швеции широко распространено употребление бездымного табака. Курение ЭС было наиболее распространено среди курящих обычные сигареты (OR 18,10; CI% 14,19–23,09), для бывших курильщиков оценка риска также была статистически значима (OR 2,37; CI 95% 1,73–3,24). Среди никогда не куривших обычные сигареты также было выявлено курение ЭС, хотя его распространенность была в два раза меньше, чем среди бывших курильщиков. Курение ЭС было более ассоциировано с мужским полом (OR 1,35; 95% CI 1,12–1,62), с возрастными группами 20–29 лет (OR 2,77; CI% 1,90–4,05) и 30–39 лет (ОШ 2,27; CI% 1,53–3,36). Для возрастных групп 40–49 лет и 50–59 лет оценка риска курения ЭС составила 1,45 и 1,47 соответственно, что значительно ниже, чем для более молодых групп. Таким образом, исследователи сделали выводы, что наиболее часто ЭС употребляли постоянные курильщики обычных сигарет. ЭС чаще употребляли мужчины, лица более молодого возраста.

Состав пара и аэрозоля электронных сигарет

С момента появления электронных сигарет на рынке они позиционируются как безопасная альтернатива обычным сигаретам. Данное утверждение основано на том, что при использовании ЭС нет процесса горения, в результате чего отсутствует дым, который вдыхают при курении обычных сигарет, поэтому пар или аэрозоль ЭС не содержат продукты сгорания, которые относятся к вредным веществам. Отсутствие процессов тления или горения явилось основным аргументом в пользу безопасности ЭС, и без проведения научных исследований, объективно подтверждающих отсутствие вредных веществ в паре или аэрозоле ЭС, была построена мотивационная реклама и продвижение этих изделий. Исследования состава пара или аэрозоля ЭС стали проводиться значительно позже появления ЭС на рынке и их можно разделить на две категории. Одна категория исследований включала анализ наличия в паре или аэрозоле ЭС продуктов сгорания табака, которые присутствуют в сигаретном дыме, и сравнение их концентраций, а вторая – определение вредных веществ, образующихся в процессе использования ЭС, которые могут отсутствовать в сигаретном дыме. Необходимо отметить, что исследования первой категории осуществлялись в основном при участии табачных компаний и в них никотин редко включался в число анализируемых веществ.

На основании сравнительного анализа концентраций веществ, являющихся продуктом сгорания табака, в сигаретном дыме и паре или аэрозоле ЭС некоторые исследователи приходят к выводу, что вред ЭС составляет не более 5% от вреда для здоровья при курении обычных сигарет [1].

Murphy J.J., представляющий British American Tobacco, аргументирует безопасность ЭС тем, что в табачном дыме присутствует более 6500 веществ, а в аэрозоле ЭС хроматографическим методом определяется от 700 до 1000 [19], из них в табачном дыме идентифицировано 100–150 токсических веществ, а в аэрозоле ЭС – менее 10 [20].

Производители и сторонники ЭСДН, мотивируя их безопасность, ссылаются на простой состав жидкости, в которую входят только безопасные вещества, в том числе применяемые в пищевой промышленности, в связи с этим интересным представляется сравнительный анализ веществ, содержащихся в жидкости и аэрозоле ЭСДН, который вдыхает потребитель.

Herrington J.S. с соавт. провели хроматографический анализ жидкости и аэрозоля ЭСДН с целью выявления потенциальных различий в их составе [21]. Были исследованы составы четырех жидкостей ЭСДН и аэрозолей, образовавшихся при использовании этих жидкостей. Составы жидкостей включали свыше 64 компонентов, часть из которых удалось идентифицировать, а аэрозолей – свыше 82 веществ. Результаты продемонстрировали различие составов жидкостей и соответствующих им аэрозолей. В частности, в аэрозолях были обнаружены формальдегид, ацетальдегид, акролеин и силоксаны, которые не присутствовали в жидкостях. Эти результаты свидетельствуют о том, что в процессе генерации аэрозолей происходит образование ряда веществ, которые потенциально могут влиять на здоровье человека. В связи с этим, исследователи делают заключение о том, что при оценке ЭСДН необходимо делать акцент на анализ их аэрозолей.

ВНИИТТИ в 2016–2017 гг. провели исследования ЭСНТ iQOS. Было проанализировано содержание никотина и девяти веществ из приоритетного списка токсичных веществ табачного дыма ВОЗ (монооксида углерода бенз(а)пирена, бензола, 1,3-бутадиена, табачных специфичных нитрозаминов NNN и NNK, формальдегида, ацетальдегида, акролеина) в аэрозоле нагреваемых табачных палочек (стиков), дыме стандартной сигареты пяти наиболее продаваемых марок сигарет в России. Отчет по данному исследованию размещен на сайте ВНИИТТИ [22]. Авторы делают заключение о том, что поскольку стики нагреваются, а не горят, содержание монооксида углерода в газовой фазе аэрозоля составляет от 0,5 до 0,7 мг на изделие, что

составляет 2% от его содержания в дыме контрольной сигареты. Также исследователи отметили крайне низкое содержание других компонентов аэрозоля, образующихся в результате горения, например, без(а)пирена. По результатам проведенных исследований был сделан вывод о том, что ЭСНТ можно отнести к табачным продуктам с пониженным содержанием ряда токсических веществ, за исключением никотина, по сравнению с обычными сигаретами. Необходимо отметить, что данное исследование проводилось по протоколам табачной компании PMI и при ее поддержке.

Табачная Погарская фабрика также провела исследование ЭСНТ IQOS и опубликовала его результаты на своем сайте [23]. Исследователи отметили, что основной идеей снижения токсичности в IQOS является создание никотинсодержащего аэрозоля в условиях, при которых образование монооксида углерода и других компонентов горения отсутствовало. Для этого гомогенизированный табак стиков нагревается до 350°C. Исследователи отмечают, что температура воспламенения целлюлозы и лигнина, как основных горючих соединений всех растений, в том числе табака, составляет около 450°C, однако для других компонентов табака, например, для растительных масел, эта температура находится в диапазоне 160–230°C, а для ряда веществ (восков и подобных ему других жировых полимеров, таких как кутин, суберин) – в диапазоне 90–110°C. Это согласуется с тем, что в исследовании ВНИИТТИ монооксид углерода был обнаружен в аэрозоле IQOS, также как и некоторые другие продукты сгорания. В результате анализа химических показателей сигарет Parliament Night Blue и стиков Parliament Blue исследователи делают вывод о том, что содержание смолы для стиков составило 35,4 мг/сиг, а для обычных сигарет – 17,1 мг/сиг. Кроме того, исследователи отметили, что несмотря на то, что содержание табака в стике в два раза меньше, чем в обычной сигарете, содержание никотина в аэрозоле ЭСНТ и в сигаретном дыме одинаковое. Они делают предположение, что либо никотин из восстановленного табака экстрагируется более эффективно в отличие от резанного табака сигарет, либо в стики никотин добавляется искусственно.

Производители ЭСДН под брендом «myblu» провели свое исследование состава аэрозоля, образующегося при использовании двух жидкостей, содержащих 1,6% никотина с табачным и ментоловым ароматизатором [24]. Выбор анализируемых веществ в аэрозоле основывался на списке FDA химических веществ сигаретного дыма (всего 51 вещество), являющихся вредными или потенциально вредными, которые причиняют или могут причинить вред курильщикам и к ним были добавлены основные ингредиенты жидкости

ЭСДН (никотин, пропиленгликоль, глицерин и вода). В результате в аэрозоле ЭСДН было обнаружено 8 веществ, среди которых формальдегид, ацетальдегид и акролеин (на 99% меньше, чем в обычной сигарете); марганец и селен (в среднем на 82% меньше по сравнению с обычными сигаретами); и NNN, NAT и NNK (99% снижения по сравнению с обычными сигаретами). Исследователи делают вывод, что «высококачественные электронные сигареты и электронные жидкости могут существенно снизить воздействие канцерогенов и токсических веществ на курильщиков, которые используют такие продукты в качестве альтернативы сигаретам». Серьезным ограничением данного исследования было заранее определенное количество анализируемых веществ, все из которых относились к продуктам сгорания сигарет. Возможность наличия в аэрозоле других веществ, которые могут обладать токсическими свойствами, даже не обсуждалась. Концентрация никотина в этом исследовании в аэрозоле ЭСДН также не анализировалась.

Одним из наиболее популярных брендов ЭСДН в мире в настоящее время является Juul (производитель Juul Labs. Inc.). Разработчики электронных сигарет Juul, являясь профессиональными промышленными дизайнерами, понимали, чтобы их продукция стала конкурентоспособной, она должна обладать не только привлекательным современным дизайном, но и давать потребителю необходимые ощущения, к которым он привык при курении сигарет. Поэтому они создали ЭСДН, обеспечивающую удовлетворительный «удар по горлу», который ощущается при курении обычных сигарет в результате раздражающего воздействия никотина. По словам бывших курильщиков, это ощущение очень важно для курильщика обычных сигарет, и оно часто отсутствует, когда они переходят на курение электронных сигарет. Электронные сигареты Juul содержат никотин в количестве 5% от веса, что соответствует содержанию никотина в 200 затяжках, т.е. выкуриванию пачки сигарет. Устройства сделаны в форме флэшки и относятся к перезаряжаемому типу ЭСДН. Производитель Juul на своем сайте указывает, что электронная сигарета содержит соль никотина, являющаяся натуральным продуктом переработки табака, и уровень никотина в аэрозоле близок к тому, что содержится в обычных сигаретах. Juul Labs Inc. инициировал и спонсировал исследования химического состава аэрозоля, генерируемого электронной сигаретой при использовании жидкостей с ароматическими добавками табака, ментола и фруктов, традиционно определяя только вещества, являющиеся продуктами сгорания табака (специфические для табака нитрозамины, полиароматические амины, полиаро-

матические гидрокарбонаты, бензен, акролейн и другие) [25]. Для всех анализируемых жидкостей содержание исследуемых веществ было ниже безопасных уровней, допустимым FDA. Концентрация никотина в аэрозоле также традиционно для производителей не измерялась, хотя в жидкости Juul она одна из самых высоких, используемых в настоящее время. Сам производитель Juul отметил, что исследование было лимитировано, поскольку при прокуривании электронных сигарет курительной машиной использовался режим одной затяжки и требуются дальнейшие исследования реальной экспозиции человека веществами аэрозоля. Несмотря на собственное подтверждение отсутствия полной доказательности безопасности, до введения ограничений со стороны FDA, Juul Labs Inc. рекламировал свою продукцию как более безопасную, которую можно употреблять для отказа от курения. В настоящее время компания с сожалением отмечает, что не может продвигать свою продукцию как безопасную и менее вредную, чем обычные сигареты, из-за позиции FDA по электронным сигаретам, поэтому на своем сайте они позиционируют Juul как устройство, предназначенное только для курильщиков сигарет – как альтернатива обычной сигарете. Несмотря на это, довольно быстро после выхода на рынок в 2015 г. электронные сигареты Juul стали самыми популярными среди подростков в США и во многих других странах. Рост продаж Juul в 2018 г. вырос в 10 раз по сравнению с 2017 г. [26]. Содержание никотина в картридже составляет 59 мг/мл, что обеспечивает доставку никотина в организм потребителя в значительно большей концентрации, чем при курении обычных сигарет. При этом потребителям не предоставляется четкая информация о концентрации никотина, в результате среди подростков, потребляющих Juul, 63% не знали, что они содержат никотин [27]. На российский рынок данный бренд поступил в 2017 г. с картриджами с ароматами табака, мяты, ванили и огурца.

Jackler R. K. с соавт. опубликовали в 2019 г. результаты исследования, посвященного анализу содержания никотина в жидкостях и аэрозоле ЭСДН [28]. Авторы указывают, что до недавнего времени большинство производителей продавали жидкости ЭСДН с содержанием никотина в диапазоне 1–3%, при этом концентрация никотина 3% представлялась как «супер высокая» и предназначалась для заядлых курильщиков, выкуривающих до двух пачек сигарет в день. Целью исследования было оценить, в какой степени Juul с его 5%-ной концентрацией никотина и 75% долей рынка США, подтолкнул других производителей жидкостей ЭСДН повысить уровень никотина в своей

продукции. Было обнаружено, что ряд брендов ЭСДН имитировали дизайн Juul и предлагали жидкости с равной или более высокой концентрацией никотина, чем Juul. Кроме того, 71 бренд предлагали жидкости для ЭСДН с концентрацией никотина 5% в больших упаковках (более 30 мл), что эквивалентно более 40 пачкам сигарет. Все эти продукты поставлялись в нескольких привлекательных для молодежи сладких и фруктовых ароматах. Было также отмечено, что информация о содержании никотина в жидкостях не всегда присутствовала или была некорректной. В результате авторы делают вывод, что Juul вызвал широкое распространение на рынке жидкостей ЭСДН в беспрецедентно высоких концентрациях никотина. Быстро растущая популярность жидкостей с высокой концентрацией никотина несет угрозу развития зависимости у целого поколения молодежи. Кроме того, продажа жидкостей во флаконах больших объемов (например, по 30 мл) представляет собой опасность в плане отравления детей. Маркировка концентрации никотина в жидкостях должна быть стандартизирована во избежание заблуждений среди потребителей. Авторы заключают, что развитие зависимости и токсичность этих продуктов должны заставить регулирующие органы действовать быстро и оперативно принимать защитные меры.

Постоянная модернизация ЭСДН касается не только увеличения содержания никотина в жидкостях, но и изменению других характеристик. Одной из основных конструктивных особенностей ЭСДН последнего поколения является то, что они содержат мощные батареи, способные нагревать жидкость до высоких температур, что способствует более эффективному обогащению аэрозоля никотином. При этом образуются дополнительные токсические вещества и содержание твердых частиц в аэрозоле увеличивается [6]. Так, в ряде исследований было показано, что при нагревании до 150°C пропиленгликоля и глицерина, содержащихся в жидкости ЭС, в аэрозоле обнаруживается формальдегид в высокой концентрации, которая в 10 раз выше, чем при комнатной температуре [29].

Исследований состава аэрозоля ЭСДН на наличие других веществ, которые не содержатся в табачном дыме, но также могут быть вредными для организма человека, достаточно мало. Независимое исследование было проведено учеными Школы общественного здоровья Университета Джонса Хопкинса (США) которое опубликовано в 2018 г. [30]. Для ЭСДН, которые были предоставлены в лабораторию 56 пользователями, ученые провели исследование наличия 15 металлов в жидкостях, используемых для заправки ЭСДН, жидкостях, находящихся в резервуарах электронных сигарет с нагревательными элементами, и в генерируемых

аэрозолях. Было обнаружено незначительное количество металлов в жидкостях для заправки и значительно большее их количество в жидкостях резервуаров. Ученые сделали вывод, что металл поступает в жидкость резервуара из нагревательного элемента во время нагревания. Среди обнаруженных металлов в значительном количестве присутствовали свинец, хром, никель и марганец, являющиеся токсичными. Так, средняя концентрация свинца в аэрозолях составляла около 15 мкг/кг, более чем в 25 раз превышая средний уровень в жидкостях для заправки. В аэрозоле 50% исследованных ЭСДН концентрация свинца превышала установленные безопасные для человека пределы, а медианные концентрации никеля, хрома и марганца приближались к безопасным предельным значениям или превышали их. Реальные концентрации перечисленных металлов в аэрозоле исследуемых электронных сигарет значительно отличались друг от друга и во многих из них значительно превышали допустимые безопасные уровни. Нагревательные элементы ЭСДН обычно изготавливаются из никеля, хрома и нескольких других элементов, что делает их наиболее очевидными источниками металлов, хотя источник свинца в этом исследовании не удалось определить. Также авторы не смогли объяснить механизм извлечения металлов из нагревательных элементов. Уровни содержания никеля и хрома в слюне и моче 56 пользователей подтвердили, что они подверглись их воздействию во время курения ЭСДН. Также ученые обнаружили значительное содержание мышьяка в жидкостях для заправки, резервуарах ЭСДН и в аэрозолях для 10 из 56 исследуемых изделий.

Geiss O. с соавт. провели исследование по воздействию на человека ЭСДН при активном и пассивном курении с помощью курительной машины и камеры объемом 30 кв. м [31]. В ходе исследования был определен состав аэрозоля с точки зрения выбросов пропиленгликоля, глицерина, карбониллов и никотина. Экстраполируя среднее количество пропиленгликоля и глицерина, конденсированных на фильтре курительной машины, на концентрацию, поступающую в легкие, были получены расчетные концентрации в легких — 160 и 220 мг/м³ для пропиленгликоля и глицерина, соответственно. Курение жидкостей с концентрацией никотина 9 мг/мл привело к образованию конденсата никотина в количестве, сопоставимом с количеством никотина в обычных сигаретах с содержанием никотина 0,15–0,2 мг. В воздухе камеры были достигнуты пиковые концентрации 2200 г/м³ для пропиленгликоля, 136 г/м³ для глицерина и 0,6 г/м³ для никотина. Концентрация частиц в диапазоне размеров от 20 нм до 300 нм постоянно увеличивались в процессе куре-

ния ЭСДН и достигла конечных пиковых концентраций — 7×10^6 частиц/л. Кроме того, испытанные изделия показали конструктивные недостатки, такие как утечки из резервуаров картриджей. Исследователи делают выводы, что при пассивном и активном курении ЭСДН в организм человека попадают одни и те же вещества, но в разных концентрациях.

Schober W. et al., моделируя атмосферу кафе, в котором курили бы ЭСДН трое посетителей в течение двух часов, также выявили в окружающем воздухе повышенные концентрации никотина, 1,2-пропандиола, а также полициклических ароматических углеводородов, являющихся канцерогенами согласно позиции Международного агентства по изучению рака [32]. Опасность, по мнению некоторых авторов, представляют также сверхмелкие частицы, содержащиеся в аэрозоле. Zhang Y. et al. обнаружили, что 73–80% частиц при курении ЭСДН распределяется в выдыхаемом воздухе, в то время как 9–18% частиц задерживается в альвеолах, 9–17% — задерживаются в ротовой полости и дыхательных путях, попадая в венозную кровь [33]. В целом при курении ЭСДН 20–27% частиц попадает в кровеносную систему, а затем проникает в ткани, что сравнимо с обычными сигаретами, для которых этот показатель составляет 25–30 %.

Вредное воздействие электронных сигарет на здоровье

После выхода ЭС на международный рынок в печати стали регулярно появляться отчеты об исследовании влияния ЭС на здоровье человека. Необходимо отметить, что большинство из них связаны с табачными компаниями или другими производителями ЭС.

Polosa R., сотрудничавший с табачной компанией Philip Morris International (PMI), в 2017 году опубликовал отчет об исследовании влияния курения ЭСДН на здоровье, которое представляло собой 3,5-летнее наблюдение за девятью курящими ЭСДН (средний возраст — 29,7 года), ранее не курившими обычные сигареты, и двенадцатью никогда не курившими, которые составили контрольную группу [34]. У пациентов обеих групп проводилось измерение артериального давления, частоты сердечных сокращений, веса тела, функционального состояния легких (FEV₁, FVC, FEF_{25-75%}), содержания оксида азота (NO) и монооксида углерода (CO) в выдыхаемом воздухе, а также проводилась компьютерная томография высокого разрешения легких и определялось наличие респираторных симптомов. В результате исследования статистической разницы в показателях пациентов обеих групп выявлено не было. Необходимо отметить, что план исследования был построен так,

что выявить различия в группах было изначально затруднительно, учитывая небольшой срок наблюдения. Также невозможно было выявить и кратковременные эффекты. Курящие ЭСДН были предупреждены, чтобы они не курили ЭС в течение, как минимум, 60 минут до исследования, что полностью исключало возможность зарегистрировать краткосрочные изменения со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем, которые фиксировали многие другие исследователи именно в этот промежуток времени. О наличии респираторных симптомов пациенты опрашивались только об их наличии в предшествующие 2 недели. Кроме того, период исследования 3,5 года является недостаточным периодом для развития изменений в легких и сердечно-сосудистой системе, которые можно выявить с помощью методов, используемых в исследовании [35].

При поддержке компании PMI в Японии было проведено исследование восприятия ЭСНТ IQOS пользователями [36]. Через Интернету авторы опросили 1500 зарегистрированных в базе данных PMI пользователей IQOS, ранее курившими сигареты, по вопросам восприятия риска по бальной шкале 18 нежелательных эффектов для здоровья. Разница баллов по оценке нежелательных эффектов при курении обычных сигарет была больше на 19,5 (95%-ный доверительный интервал 18,5–20,5), чем для курения IQOS. Пользователи IQOS сообщили о сходных уровнях удовлетворенности, психологической реакции, лучшим ощущениям дыхательных путей, но меньшем снижении желаний закурить и неприятных ощущений. Наиболее заметными эстетическими изменениями с момента использования IQOS были снижение окрашивания зубов (66%), снижения запаха изо рта (56,4%) и улучшение обоняния (36,6%). По результатам исследования был сделан вывод о том, что опрошенные воспринимали курение IQOS как менее опасное, чем курение обычных сигарет, и были удовлетворены этим продуктом.

Проанализированные исследования о влиянии ЭС на здоровье, проведенные независимыми от производителей исследователями, отличались по выводам.

Skotsimara G. с соавт. провели мета-анализ 11 исследований (283 пациента), посвященных изучению краткосрочного влияния курения ЭСДН на артериальное давление и частоту сердечных сокращений [37]. Во всех включенных исследованиях измерения сердечно-сосудистых показателей проводилось в течение первых 60 минут после выкуривания ЭСДН. В результате была выявлена статистически значимое влияние курения ЭСДН на диастолическое давление (OR 2,01; CI 95%: 0,62–3,39, $p=0.01$) и частоту сердечных сокращений (OR 2,27; CI 95%: 1,65–2,90, $p<0.01$). Данный

результат согласуется с выводом, полученным в исследовании, выявившим снижение продукции NO, необходимого для дилатации сосудов, при курении ЭСДН [38].

В исследовании, проведенном в Швеции, был изучен риск развития респираторных симптомов у лиц, курящих ЭСДН и обычные сигареты [18]. В исследовании были вовлечены 30 272 человека в возрасте от 20 до 75 лет, среди которых 12,3% были постоянными и 24,4% – бывшими курильщиками обычных сигарет. ЭСДН употребляли 2% опрошенных. Наибольший риск развития респираторных симптомов был получен для лиц, курящих одновременно обычные сигареты и ЭСДН (OR 4,04; CI 95% 3,23–5,02), который был значительно выше, чем среди лиц, курящих только обычные сигареты (OR 2,55; CI 95% 2,36–2,77). Риск респираторных симптомов был одинаковым в группе бывших курильщиков обычных сигарет, перешедших на ЭСДН (OR 1,47; CI 95% 0,91–2,37), и группе лиц, никогда не куривших обычные сигареты, но начавших употреблять ЭСДН, (OR 1,46, CI 95% 0,93–2,29). Наименьший риск респираторных симптомов был получен для группы лиц, полностью отказавшихся от курения (OR 1,27, CI 95% 1,19–1,36). Таким образом, наибольшим риском развития респираторных симптомов обладала комбинация курения обычных и электронных сигарет, который в 2 раза превышал риск, соответствующий курению обычных сигарет. Курение ЭСДН бывшими курильщиками обычных сигарет и ранее никогда не курившими имели практически одинаковые риски развития респираторных симптомов, которые были существенно выше, чем для некурящих людей. Авторы делают вывод о том, что курение ЭСДН может приводить к развитию респираторных заболеваний.

Американская ассоциация медсестер-анестезиологов (AANA) сделала заключение о том, что никотин, содержащийся в аэрозоле ЭСДН, может значительно увеличить риск осложнений, связанных с хирургией и проводимой при ней анестезией [39]. Никотин снижает эффективность некоторых лекарств, снижает доставку кислорода к тканям и жизненно важным органам, влияет на заживление ран и может привести к инфекции и большему дискомфорту после операции. Это повышает риск осложнений во время и после операции. AANA призывает всех пациентов бросить курить как обычные, так и электронные сигареты, по крайней мере, за несколько недель до операции.

Miyashita L. с соавт. провели исследования влияния вдыхания пара ЭСДН на чувствительность к пневмококковой инфекции [40]. Исследователи сделали вывод, что в аэрозоле ЭСДН содержатся свободные радикалы, которые в эпителиальных клетках дыхательных путей вызывают оксидативный стресс. Это увели-

чивает экспрессию рецепторов фактора активации тромбоцитов, приводящую к увеличению пневмококковой адгезии к клеткам бронхиального эпителия. Таким образом, риск развития пневмонии или септицемии у лиц, курящих ЭСДН, увеличивается. Биомаркеры оксидативного стресса и активации защитных механизмов, которые запускаются при развитии заболеваний легких, также обнаружены у курильщиков ЭСДН в других работах, опубликованных Американским торакальным обществом [41]. Исследователи делают вывод, что ЭСДН вызывают развитие уникальных иммунных реакций, так же, как и обычные сигареты, которые могут привести к заболеванию легких. Развитие воспалительных процессов в легких при курении ЭСДН было также выявлено в исследовании влияния аэрозоля ЭСДН на клетки альвеолярного эпителия и гладкомышечные клетки легочных артерий, проведенное E. Roxlau [42]. Аэрозоль ЭСДН с никотином и без него в эксперименте приводил к метаболическим нарушениям, изменяя клеточную функцию, а также вызывал воспалительные реакции в легких.

Американское торакальное общество представило исследование, в котором оценивалось наличие в аэрозоле ЭСДН альдегидов, похожих на альдегиды табачного дыма по их воздействию на реснитчатый эпителий бронхов [43]. Известно, что альдегиды табачного дыма нарушают митохондриальную функцию, что приводит к снижению частоты биения ресничек эпителия бронхов и нарушению мукоциллиарного клиренса. Похожим на альдегиды табачного дыма является коричный альдегид (Cinnamaldehyde – α,β -ненасыщенный альдегид) – химическое вещество, которое придает корице, используемой во многих ароматизированных жидкостях ЭСДН, ее характерный вкус и запах. Изучая биения ресничек, исследователи делают вывод, что курение ЭСДН, содержащих коричный альдегид, приводит к подавлению биения ресничек эпителия бронхов, которое длится около 60 минут. Цинамальдегид не содержится в табачном дыме, но его действие аналогично действию токсических альдегидов табачного дыма. Таким образом, безопасный для пищевых продуктов ароматизатор, в контексте использования электронных сигарет, приводит к нарушению антибактериальной защитной системы в легких. В отношении многих других вкусовых добавок, для которых производители утверждают, что они безопасны для использования в пище, в настоящее время не известно о последствиях для здоровья при вдыхании этих добавок в легкие. По этой причине вероятность того, что они могут вызывать негативные эффекты, существует [29].

Lee H-W с соавт. провели исследования влияния никотина, поступающего в организм при курении

ЭСДН, на легкие, мочевой пузырь и сердце у человека и мышей [44, 45]. Известно, что никотин не является сильным канцерогенным веществом, но образующиеся при его нитрозации N-нитрозамины-N-нитрозонорникотин (ННН) и 4-[метилнитрозамино]-1-[3-пиридил]-1-бутанон (НМПБ) являются самыми сильными канцерогенами. Никотиновая нитрозация происходит в легких, мочевом пузыре и сердце, и ее продукты далее метаболизируются в повреждающие ДНК агенты, приводя к развитию канцерогенных процессов. Исследователи измеряли повреждения ДНК, происходящие в различных органах мышей, подвергшихся воздействию аэрозоля ЭСДН. В результате они обнаружили канцерогенные вещества в легких, мочевом пузыре и сердце мышей. Эти результаты показывают, что никотиновая нитрозация происходит *in vivo* у мышей, и что аэрозоль электронных сигарет канцерогенен для легких и мочевого пузыря, а также вреден для сердца. Поскольку никотин и его производные нитрозамины оказывают такое же канцерогенное воздействие на культивируемые человеческие эпителиальные клетки бронхов и мочевого пузыря, исследователи предположили, что курение ЭСДН может способствовать развитию рака легкого и мочевого пузыря, а также сердечно-сосудистых заболеваний у людей. Lee с соавт. предположили, что вдыхание аэрозоля ЭСДН в течение десятилетий, может не в полной мере снизить риск развития рака по сравнению с уровнем, который был установлен для курения обычных сигарет в эпидемиологических исследованиях. Это важный вывод, который позволяет предлагать использовать имеющиеся данные исследований *in vitro* и *in vivo* для принятия решений в области регулирования ЭС, не ожидая многолетних сравнительных исследований.

Исследователи также уделяют внимание влиянию никотина на развивающийся мозг детей, потребляющих ЭСДН. Американская академия педиатров в 2018 г. опубликовала выводы о последствиях потребления никотина для детей [27, 46]. Раннее воздействие никотина может нанести вред развитию мозга, которое продолжается до 25 лет, и изменить нормальное функционирование нервных клеток. Никотин может влиять на обучение, память и внимание подростков, также под его воздействием может увеличиваться восприимчивость к другим вызывающим привыкание веществам. Чем в более раннем возрасте дети подвергаются воздействию никотина, тем более сильная никотиновая зависимость у них формируется. Проблема осложняется тем, что в настоящее время отсутствуют эффективные доказанные методы лечения никотиновой зависимости у детей моложе 12 лет. Так, применение

НЗТ разрешено только для лиц 12 лет и старше. Кроме того, педиатры выражают обеспокоенность тем, что практически нет исследований о том, как аэрозоль электронной сигареты влияет на легкие, анатомическое и физиологическое развитие которых продолжается до 20 лет. Учитывая последние данные о возрастающей экспозиции детей ЭСДН и жидким никотином, FDA продолжает изучать значимые меры, направленные на то, чтобы сделать табачные и никотинсодержащие изделия менее токсичными, привлекательными и вызывающими привыкание, уделяя особое внимание молодежи. Это может касаться ароматизаторов и дизайна изделий, которые направлены на молодежь, защищенной от детей упаковки и маркировки продуктов для предотвращения случайного воздействия на ребенка жидкого никотина. Кроме того, агентство планирует изучить дополнительные ограничения на продажу и продвижение ЭСДН в целях дальнейшего снижения воздействия на молодежь и доступности к этим продуктам [47].

Никотин является веществом, которое после попадания в организм человека вне зависимости от способа доставки (употребление табачных изделий или электронных сигарет) приводит к развитию различных заболеваний. Являясь психоактивным веществом, никотин приводит к развитию никотиновой зависимости — болезни, которая в Международной классификации болезней относится к классу «Психические и поведенческие расстройства и расстройства поведения, связанные с употреблением психоактивных веществ/Психические и поведенческие расстройства, вызванные употреблением табака» [48]. Поскольку основным способом доставки никотина в организм было употребление табака, болезнь по классификации носит название «синдром зависимости от табака». Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) опубликовала Международную классификацию болезней 11-го пересмотра (МКБ-11) в июне 2018 года, в которой, учитывая, что действующим веществом, вызывающим развитие болезни, является никотин и появились новые способы его доставки в организм, было принято новое название класса болезни «Психические и поведенческие расстройства/ Расстройства, обусловленные употреблением психоактивных веществ или аддиктивным поведением/Нарушения, связанные с употреблением психоактивных веществ/Никотиновая зависимость» [49]. Активация никотиновых ацетилхолиновых рецепторов, кроме увеличения выброса дофамина, увеличивает выброс стимулирующего гормона адреналина, что приводит к росту числа сокращений сердца и учащению дыхания, сужению артериальных сосудов и повышению артериального давления, а также повы-

шению уровня глюкозы в крови, а также ряда других патологических процессов [50]. В результате длительное употребление никотина может вызвать развитие таких заболеваний и дисфункций, как гипергликемия, артериальная гипертония, атеросклероз, тахикардия, аритмия, стенокардия, ишемическая болезнь сердца, сердечная недостаточность, инфаркт миокарда, болезни периферических сосудов. В высоких дозах никотин приводит к блокированию никотиновых ацетилхолиновых рецепторов, в чем проявляется его токсическое действие.

Использование ЭС для отказа от курения обычных сигарет

После выхода ЭС на рынок споры по поводу эффективности их использования для отказа от курения обычных сигарет не прекращаются. В то время, как в Великобритании рекомендуется курильщикам для отказа от курения обычных сигарет переходить на курение ЭС, Центры по контролю и профилактике заболеваний (CDC, США) и FDA делают заключение, что для таких рекомендаций нет достаточных доказательств. Существует также мнение, что при переходе на ЭС курильщики, даже при полном отказе от обычных сигарет, продолжают употребление ЭСДН в будущем и, при сохраненной никотиновой зависимости, могут возвращаться к курению обычных сигарет.

Наиболее обстоятельным и последовательным в плане использования ЭС в качестве средства заместительной терапии никотиновой зависимости следует, вероятно, считать руководство Королевского общества врачей (Royal College of Physicians) Великобритании [51]. В этом документе на основании представленных научных данных экспертная группа по табаку приходит к выводу, что ЭСДН представляются эффективными, когда используются курильщиком в целях отказа от курения, поскольку вред от курения таких паровых устройств, вероятно, не превышает 5% вреда от курения табака. При этом обращается внимание на отсутствие на настоящий момент соответствия ЭСДН стандартам для лекарств, а также их, вероятно, большая опасность, чем средства никотинзаместительной терапии. Кроме того, авторы доклада отмечают опасения относительно ренормализации курения и вовлечения в курение молодежи, а также временного, а не постоянного отказа от курения табака в целом. На этом основании эксперты предлагают регулировать ЭСДН, однако делать это так, чтобы не угнетать разработку средств, которые могли бы быть использованы для снижения вреда от курения табака. В целом же продвижение ЭСДН, НЗТ и других нетабачных никотин-

содержащих продуктов оценивается авторами как совпадающее с интересами общественного здоровья.

Кроме этого, Великобритания является страной с относительно либеральной нормативно-правовой базой для ЭС, в соответствии с которой они относятся к потребительским товарам. Такая лояльная политика привела к тому, что после выхода на рынок ЭС, по данным национального исследования Smoking Toolkit Study, в период 2011–2013 гг. распространенность курения ЭСДН в Великобритании резко возросла (более, чем в 10 раз) до 5% среди всей популяции. В период 2014–2018 гг. рост стабилизировался, а в 2018 г. даже наблюдалось снижение распространенности (рис. 3) [52]. На рис. 3 также указаны уровни потребления ЭС среди никогда не куривших и бывших курильщиков, а также использование НЗТ бывшими курильщиками.

Как видно из рис. 3, распространенность употребления ЭС среди всего населения Великобритании в период 2013–2018 гг. оставалась на одном уровне, хотя отмечалось небольшое увеличение в 2015–2016 гг. Начиная с 2014 г. наблюдался бурный рост употребления ЭСДН среди бывших курильщиков, отказавшихся от курения обычных сигарет в течение продолжительного времени. Несмотря на низкий уровень употребления ЭСДН среди никогда не куривших обычные сигареты, распространенность их употребления в период

2013–2018 гг. выросла в 3 раза с 0,2% до 0,6% и не исключен ее рост в дальнейшем. В некоторых исследованиях отмечалось, что бурный рост употребления ЭСДН в 2014–2015 гг. связан с ростом уровня попыток отказа от курения, а также снижением использования никотинзаместительной терапии и других лицензированных методов отказа от табака [53]. West R. с соавт. провели анализ данных, полученных в национальном исследовании Smoking Toolkit Study, за период с 2011 по 2018 гг. [52, 54]. В результате не было получено доказательств связи между использованием ЭСДН и частотой попыток бросить курить, использованием никотинсодержащих препаратов, купленных без рецепта, использованием рецептурных лекарственных препаратов или использованием поведенческой поддержки. Исследователи делают вывод, что рост потребления ЭСДН не связан с увеличением попыток бросить курить и, вероятно, не является причиной снижения использования никотинзаместительной терапии для отказа от курения, что могло быть вызвано другими причинами.

В исследовании, проведенном CDC, анализировалась эффективность 10 способов отказа от курения, которыми пользовались курильщики обычных сигарет по своему выбору во время последней попытке бросить курить [55]. Было опрошено в течение 2014–2016 гг.

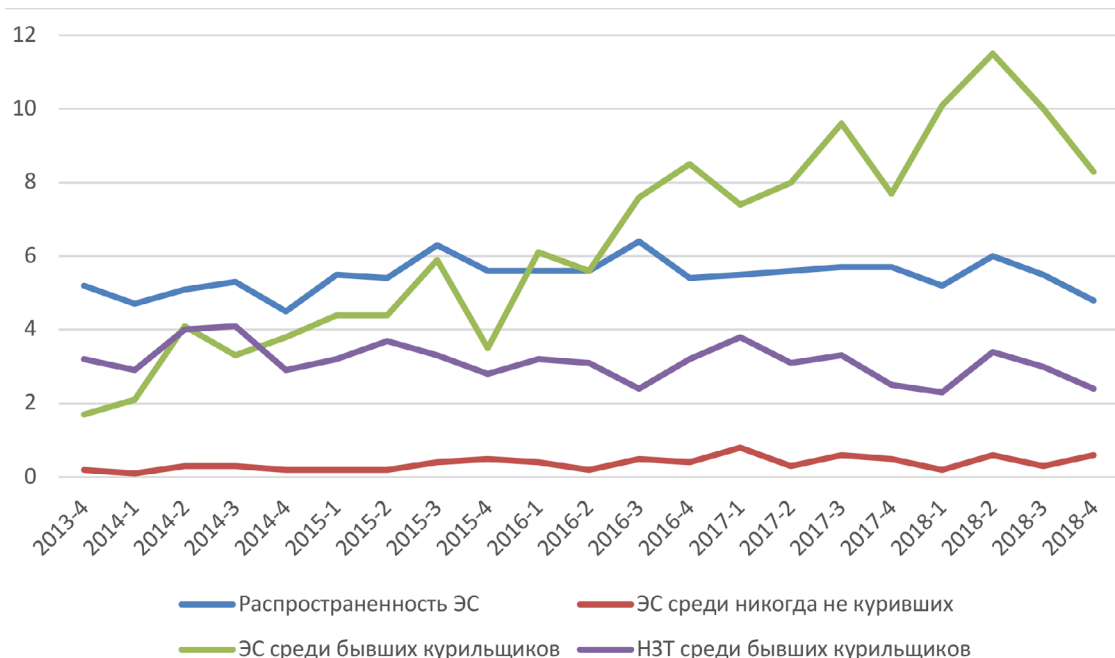


Рис. 3. Распространенность употребления ЭС в Великобритании среди всего населения (синяя линия) и среди никогда не курящих (красная линия) и среди бывших курильщиков (зеленая линия), а также использование НЗТ бывшими курильщиками (фиолетовая линия) в Великобритании по данным Smoking Toolkit Study.

15 943 курильщиков обычных сигарет. Из них 74,7% использовали комбинацию способов для отказа от курения: одномоментный отказ от курения (65,3%), постепенное снижение количества выкуриваемых сигарет (62,0%), замещение части выкуриваемых обычных сигарет электронными (35,4%), полный переход на ЭС (24,7%), никотинзаместительную терапию (пластырь или жевательную резинку) — 25,4%. Авторы отмечают, что в случае использования комбинации методов для отказа от курения, роль ЭС остается неясной, в связи с этим, невозможно связать рост уровня отказов от курения с ростом распространенности курения ЭС. При использовании только одного метода для отказа от курения обычных сигарет наиболее частым был одномоментный отказ от курения (среди всех опрошенных — 14,7%). Способом постепенного снижения количества ежедневно выкуриваемых сигарет воспользовались 6,6%, частичной или полной заменой обычных сигарет электронными — 1,1%. Другими методами отказа от курения (обратились к врачу, использовали медикаментозный метод лечения, одобренный FDA, обратились к web-сайту или на телефонную линию) менее 1% на каждый метод. Авторы также отметили, что не все, кто перешел на курение ЭС, полностью прекратили курить в дальнейшем. В результате, авторы делают выводы, что нет убедительных научных доказательств того, что электронные сигареты эффективны для долгосрочного прекращения курения сигарет.

В 2016 г. в библиотеке систематических обзоров Кохрейн был размещен отчет по анализу эффективности применения ЭС для отказа от курения [56]. Из 1700 опубликованных исследований только 24 отвечали требованиям для включения в мета-анализ. В отчете сделано следующее заключение: существует только два исследования, в которых установлено, что ЭС помогает курильщикам бросить курить в долгосрочной перспективе по сравнению с плацебо. Однако из-за небольшого количества испытаний, низкой частоте событий и широких доверительных интервалов вокруг оценок, исследованиям был присвоен низкий уровень доверительности.

Samenga D.R. с соавт (2016), опросив школьников и студентов колледжей, пришли к выводу, что 41,8% из них потребляли ЭС, мотивируя это желанием отказаться от курения обычных сигарет [57]. Исследователи, однако, не оценивали эффективность попыток бросить курить, поэтому каких-либо выводов о реальной эффективности данного средства сделать невозможно. Более того, факт того, что в ходе исследования была обнаружена зависимость между использованием вкусовых наполнителей и отсутствием анализа статуса курения (бывший или текущий курильщик),

дает основание полагать, что «желание бросить» в контексте ответов респондентов может не быть таковым в реальности.

Обсуждение

Публикации, посвященные электронным сигаретам, можно разделить по темам, которым они посвящены: состав аэрозоля или пара ЭС и связываемое с этим снижение вреда для потребителей, воздействие на здоровье, применение ЭС для отказа от курения обычных сигарет, распространенность потребления ЭС. Практически все статьи, посвященные составу аэрозоля ЭС, опубликованы табачными компаниями. Большинство статей о снижении вреда и воздействию на здоровье потребителей также связаны с табачными компаниями или другими производителями ЭС. Наиболее независимыми от производителей ЭС являются статьи, посвященные анализу распространенности потребления ЭС среди различных групп населения.

Публикации, посвященные составу аэрозолей ЭС, а также снижению вреда для здоровья, появились в печати практически одновременно с выходом ЭС на рынок. Их целью было установить базовое отношение общества к этим продуктам как практически безопасным и эффективным в качестве средства прекращения курения, что должно было бы привести к снижению распространенности неинфекционных заболеваний среди населения. Однако анализ большинства публикаций свидетельствует о том, что описываемые в них исследования связаны с табачными компаниями и проводились по протоколам, спланированным для получения нужных результатов и выводов. Основной акцент был сделан на том, что при генерации аэрозоля ЭС любой конструкции не используется процесс горения. В связи с этим, в большинстве исследований проводился анализ только тех веществ, которые содержатся в табачном дыме и являются продуктами сгорания. Причем набор этих веществ всегда был ограничен небольшим количеством. В результате было получено значительное снижение содержания токсических веществ табачного дыма в аэрозоле ЭС, на основании чего сделан вывод о безопасности данных изделий и в отношении к ним стали использовать термин «снижение вреда». Необходимо отметить, что для многих изучаемых веществ остается неизученным порог токсической опасности, поэтому утверждение о том, что снижение их концентрации приводит к снижению вреда для многих веществ не является доказанным.

Независимые исследования состава аэрозоля ЭС выявили, что в нем содержится значительно большее число различных веществ, большинство из которых

до сих пор не идентифицировано, и существует вероятность того, что некоторые из них могут обладать токсическими свойствами. Это подтверждается рядом независимых исследований, в которых было обнаружено наличие в аэрозоле ЭСДН и ЭСНТ большого количества металлов, являющихся высоко токсичными веществами, большинство из которых в табачном дыме отсутствует. Также в ряде исследований *in vitro* было установлено канцерогенное воздействие аэрозоля ЭС на клетки эпителия некоторых органов животных, такое же, что и при воздействии на них табачного дыма, но сами вещества не были идентифицированы. Были также получены доказательства развития оксидативного стресса в клетках бронхиального эпителия человека, который является одним из основных механизмов развития воспалительного процесса. Это свидетельствует о наличии в аэрозоле ЭС свободных радикалов. Кроме того, изучение аэрозоля ЭСДН, получаемого из жидкостей с различными вкусовыми добавками, выявило наличие в нем токсических веществ, которые в том числе обладают канцерогенными свойствами. Также исследователи делают вывод о том, что вкусовые добавки, которые являются безопасными для использования в пище или сами являются пищевыми продуктами и применяются в качестве добавок в жидкостях ЭСДН, могут быть токсичными при вдыхании и приводить к развитию патологических процессов в легких. Таким образом, исследования состава аэрозолей как ЭСДН, так и ЭСНТ подтверждают снижение в них содержания ряда токсических веществ, являющихся продуктами сгорания и находящихся в больших концентрациях с табачным дымом. Вместе с тем, в них выявлены вещества, не входящие в состав табачного дыма, но обладающие токсическими и канцерогенными свойствами. Большое количество веществ, входящих в состав аэрозолей ЭС, до настоящего времени не идентифицированы, но имеются доказательства того, что среди них присутствуют токсические вещества, в том числе свободные радикалы. Все вышеперечисленные выводы свидетельствуют о том, что утверждение о безопасности ЭС является не обоснованным. Имеется достаточное количество доказательств того, что при их употреблении в организм человека поступают токсические вещества. Необходимо также отметить, что это происходит не только при активном, но и при пассивном курении ЭС.

Особое внимание необходимо уделить никотину, который является основной причиной употребления как табачных изделий, так и электронных сигарет. Никотин является сильнодействующим психоактивным веществом, токсическое воздействие которого на организм человека хорошо доказано. На наш взгляд, его

наличие в высоких концентрациях в аэрозоле ЭС вполне достаточно, чтобы отнести ЭС к продуктам, опасным для здоровья. Не удивительно, что в большинстве исследований состава аэрозоля ЭС, связанных с табачными компаниями и производителями ЭС, содержание никотина не анализируется. В независимых исследованиях, а также в некоторых исследованиях табачных компаний, отмечается, что в составе аэрозоля ЭС никотин содержится в тех же концентрациях, что и в дыме сигарет, а в некоторых исследованиях отмечается, что в аэрозоле ЭС эта концентрация выше. Кроме того, последние данные свидетельствуют о том, что в последние годы производители ЭСДН стали выпускать жидкости с более высоким содержанием никотина, чем в первые годы их производства, значительно превышающим уровень его содержания в обычных сигаретах. Причем информация об этом от покупателей скрывается или предоставляется не в полном объеме, вводя их в заблуждение. Такая тенденция может свидетельствовать о том, что под видом «безопасного продукта» производители выпускают продукт, основная цель которого заключается в создании у потребителей никотиновой зависимости и, таким образом, формировании новых постоянных покупателей своей продукции.

Первые публикации, посвященные воздействию ЭС на здоровье человека, в основном рассматривали этот вопрос с точки зрения «снижения вреда» для здоровья из-за меньшей концентрации определенного ряда токсических веществ. В ряде исследований, посвященных изучению воздействия ЭС на бронхолегочную и сердечно-сосудистую систему, как правило, использовались протоколы, разработанные производителями, не позволяющие выявить как краткосрочные, так и длительные эффекты. В независимых исследованиях негативное кратковременное воздействие ЭС было четко доказано. Исследований, посвященных изучению длительного воздействия потребления ЭС на здоровье, нет, поскольку ЭС – это относительно новый продукт.

Необходимо отметить, что медицинской наукой накоплено достаточное количество знаний о развитии краткосрочных и длительных эффектов при экспозиции человека вредными веществами. Доказано, что вещества, обладающие кратковременными эффектами, при длительной экспозиции организма приводят к формированию патологических процессов, приводящих к развитию серьезных заболеваний, что также наблюдается при употреблении табачных изделий. Однако при этом для развития заболеваний требуются длительные периоды времени от 10 и более лет. Довольно быстро развивается никотиновая зависимость. Это заболевание диагностируется уже через год даже

нерегулярного курения сигарет у взрослых, для детей этот срок может сокращаться до 1 месяца. На основании уже полученных доказательств о влиянии употребления ЭС на здоровье, можно утверждать, что похожие временные показатели развития заболеваний будут выявлены и для ЭС. Все больше исследователей делают подобные утверждения и считают, что уже сейчас накоплено достаточное количество доказательств для принятия решений в отношении ЭС, направленных на охрану здоровья людей, и не требуется планирование длительных десятилетних исследований, в течение которых в ожидании решения будут потеряны много жизней. В последние годы появились публикации педиатров о негативном влиянии никотина на развивающийся мозг и легкие детей и молодежи, развитие которых продолжается до 20–25 лет. Таким образом, рекомендации о неупотреблении табака и никотина до 20 лет имеют физиологическое обоснование.

Использование термина «снижение вреда», на наш взгляд, требует также более четкого определения. Употребление ЭС, также как и табака, относится к полностью регулируемым факторам риска, их употребление не является необходимым для нормального функционирования организма, поэтому подход, связанный со снижением вреда, который, как правило, относится к неуправляемым факторам риска, к ним не применим. Учитывая накопленные знания о составе аэрозоля ЭС и содержании в нем никотина, термин «снижение вреда» означает, что риск при их употреблении остается и он является очень высоким в отношении многих заболеваний и воздействия на развивающийся организм. В связи с этим, на наш взгляд, использование этого термина в отношении ЭС недопустимо, поскольку он вводит в заблуждение потребителей, что может иметь серьезные последствия для здоровья.

Это подтверждает несколько исков, которые были предъявлены потребителями ЭСНТ табачным компаниям в США из-за нанесения их здоровью существенного вреда. Кроме того, некоторые производители намеренно искажают информацию о своих продуктах, желая выдать их за полностью безопасные продукты. Например, в России на сайтах многих интернет-магазинов по продаже ЭС информация о содержании никотина отсутствует или искажается, но при этом подробно описываются вкусовые добавки, привлекающие молодежь. В связи с этим, необходимо скорейшее введение регулирования информации, раскрытия состава, маркировки и упаковки электронных сигарет и их заменяемых частей.

В представленных в литературе на данный момент исследованиях, посвященных использованию ЭС для отказа от табака, доказательности их эффективности

нет. Не существует четкого алгоритма применения ЭС для этих целей в отличие от доказанных алгоритмов никотинзаместительной терапии для лиц с различной степенью никотиновой зависимости и уровнем мотивации. Понятие «отказ от табака» в РКБТ ВОЗ означает прекращение потребления табака с полным избавлением от никотиновой зависимости. В статье 14 РКБТ указано, что каждая Страна РКБТ должна принимать эффективные меры для содействия прекращению употребления табака и обеспечения адекватного лечения табачной зависимости. В проанализированной нами литературе по применению ЭС для отказа от табака нет четкого определения данного понятия. В большинстве случаев это означает одномоментный или постепенный переход от курения сигарет к курению ЭС, дальнейшее употребление которых не обсуждается. Высокий уровень распространенности ЭС среди бывших курильщиков, полученный в большинстве эпидемиологических исследованиях, подтверждает, что во многих случаях происходит простое замещение одного изделия на другое, в результате чего избавления от никотиновой зависимости не происходит. Такой подход, с одной стороны, может обеспечить прекращение потребления табака и снижение распространенности потребления табака в популяции, но, с другой стороны, распространенность высокой никотиновой зависимости в популяции будет сохраняться, что подтверждают независимые исследования, проведенные в разных странах. В связи с этим, в популяции будет сохраняться на высоком уровне риск развития неинфекционных заболеваний. Кроме того, в дальнейшем под воздействием рекламы табачных компаний, модных тенденций и других стратегий продвижения табачных изделий, может происходить возврат потребителей к курению обычных сигарет. Многие исследователи отмечают, что ЭС не прошли необходимых установленных исследований, в результате которых подтверждается их эффективность и безопасность для отказа от табака, что необходимо для отнесения их к рекомендуемым для применения методам. Таким образом, применение ЭС для отказа от табака в настоящее время не может быть рекомендовано.

Производители и сторонники ЭС утверждают, что ЭС являются благом для заядлых курильщиков, которые не хотят бросать курить, но хотят снизить вред для организма. Они утверждают, что эта продукция разработана и рекламируется ими только среди этой категории людей. Однако независимые исследователи в разных странах приводят четкие доказательства того, что электронные сигареты пользуются наибольшей популярностью среди подростков и молодежи. После опубликования этих данных производители ЭС подтвер-

дили бурный рост распространенности потребления их продукции среди подростков и молодежи. Однако они продолжают утверждать, что никакого вредного воздействия на здоровье подростков при этом не оказывается и акцентируют внимание на том, что снижение распространенности потребления обычных сигарет среди подростков связано с выходом на рынок ЭС.

Тем не менее, многие исследования показали, что наряду со снижением распространенности курения табака, как в подростковых, так и во взрослых популяциях возрастает доля курящих с высокой степенью никотиновой зависимости. Это увеличение можно связать с ростом распространенности потребления ЭС, которое наблюдается параллельно со снижением курения сигарет как среди молодежи, так и среди взрослых. В ряде публикаций исследователи отмечают, что подростки начинают использовать ЭС из-за вкусовых добавок, не зная о том, что ЭС также содержат никотин. Молодежь также привлекает современный вид и инновации, которые применяются при производстве ЭС. Многих привлекает смена термина «курение» на «парение», что позволяет потребителям ЭС думать, что они не являются обычными курильщиками, а становятся современными «вейперами».

Производители ЭС стараются привлечь потребителей, выпуская электронные сигареты разного дизайна, в том числе отдельно для мужчин и женщин, предлагая огромное количество опций, начиная от аксессуаров ЭС и заканчивая ароматами жидкостей, вовлекая молодежь в «увлекательный» и немного игровой мир. Необходимо отметить, что в своей политике привлечения молодежи и новых потребителей среди взрослых производители ЭС постоянно меняют дизайн ЭС, расширяют спектр вкусовых добавок, меняют мощность батарей и вид пара, применяют новые инновации. Пожалуй, единственной постоянной характеристикой ЭС остается то, что продолжают выпускаться жидкости, содержащие никотин в больших концентрациях, что безусловно выгодно для производителей, поскольку развитие никотиновой зависимости у потребителей ЭС гарантирует им получение надежных покупателей на длительное время.

Заключение

Электронные сигареты появились на рынке относительно недавно и их появление сразу стало сопровождаться утверждениями об их безопасности и эффективности для отказа от курения табака. Большинство исследований, подтверждающих данное утверждение, проведены компаниями-производителями или при их поддержке. Независимых исследований значительно

меньше, но их достаточно для того, что сделать противоположные выводы. Электронные сигареты обеспечивают доставку никотина в организм потребителя в большой концентрации, которая приводит к развитию никотиновой зависимости, болезней бронхолегочной и сердечно-сосудистой систем, характеризующихся ранней инвалидизацией и преждевременной смертью, а также нарушают развитие мозга и ЦНС у детей и подростков.

Электронные сигареты наиболее популярны среди подростков и молодежи до 25 лет и становятся в дальнейшем для многих из них началом употребления табачной продукции. В связи с этим, безусловно все виды электронных сигарет являются опасным для здоровья продуктом, и их продажа должна регулироваться государством с целью снижения их вредного воздействия на население. Они также не могут быть рекомендованы для отказа от курения обычных сигарет. Электронные сигареты, так же, как и табачные изделия, доставляют никотин в организм человека, и это является основным предназначением этих продуктов, поэтому наиболее целесообразно отнести их к идентичным продуктам, регулируемым одним законодательством.

Список литературы

1. Minton M. Fear Profiteers. How E-cigarette Panic Benefits Health Activists. Competitive Enterprise Institute, 2018, 100 pp, Accepted at https://cei.org/sites/default/files/Michelle_Minton_-_Fear_Profiteers%20%283%29.pdf
2. Stephens W.E., "Comparing the cancer potencies of emissions from vapourised nicotine products including e-cigarettes with those of tobacco smoke," Tobacco Control, Vol. 27 (2018) pp. 10-17, <http://tobaccocontrol.bmj.com/content/27/1/10.info>
3. Daniel P. Giovenco and Cristine D. Delnevo "Prevalence of population smoking cessation by electronic cigarette use status in a national sample of recent smokers," Addictive Behaviors, Vol. 76 (2018), <https://www.researchwithrutgers.com/en/publications/prevalence-ofpopulation-smoking-cessation-by-electronic-cigarette>.
4. Beard E, West R, Michie S, Brown J. Association between electronic cigarette use and changes in quit attempts, success of quit attempts, use of smoking cessation pharmacotherapy, and use of stop smoking services in England: time series analysis of population trends. BMJ, Vol. 354, No. i4645 (2016), <https://www.bmj.com/content/354/bmj.i4645>.
5. Dautzenberg B.. Lessons from systematic analysis of scientific publications on heated tobacco. ERS congress, Paris, 2018, <https://www.ers-education.org/search/advanced-search.aspx?ids=176581>
6. E-Cigarette Use Among Youth and Young Adults: A Report of the Surgeon General. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES Public Health Service Office of the Surgeon General Rockville, MD. 2016, P.238, to www.cdc.gov/tobacco
7. Производитель Marlboro купил 35% в компании Juul, выпускающей электронные сигареты. Ведомости, 20 декабря 2018 г. <https://www.vedomosti.ru/business/news/2018/12/20/789900-proizvoditel-marlboro-juul>
8. Grossman M., Dave D., Saffer H, Kenkel D, Dench D. "Should electronic cigarette producers be prohibited from advertising and be

- taxed?" VOX EU, Centre for Economic Policy Research, May 5, 2018, <https://voxeu.org/article/should-e-cigarette-producers-be-prohibitedadvertising-and-be-taxed>
9. Джонс Л. Рост популярности электронных сигарет – в пяти графиках. <https://www.bbc.com/russian/features-44314394>
 10. Electronic Nicotine Delivery Systems (ENDS): an update on a rapidly evolving vapour market. Report 2. Ernst&Young LLP, 2017, 28 p. [www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ENDS_-_an_update_on_a_rapidly_evolution_vapour_market/\\$FILE/BAT%202017_report_FINAL-Ir.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ENDS_-_an_update_on_a_rapidly_evolution_vapour_market/$FILE/BAT%202017_report_FINAL-Ir.pdf)
 11. E-cigarettes: an emerging category. Report 1. Ernst&Young LLP, 2016, www.ey.com/Publication/vwLUAssets/E-cigarettes-an-emerging-category/%24FILE/EY-E-Cigarette-report.pdf
 12. John E. Schulenberg, Ph.D. Lloyd D. Johnston, Ph.D. Patrick M. O'Malley, Ph.D. Jerald G. Bachman, Ph.D. Richard A. Miech, Ph.D. Megan E. Patrick, Ph.D. MONITORING THE FUTURE NATIONAL SURVEY RESULTS ON DRUG USE, 1975–2017, Volume II College Students and Adults Ages 19-55, Institute for Social Research The University of Michigan Ann Arbor, Michigan Published July 2018, Michigan, 454 pp. Available at http://www.monitoringthefuture.org/pubs/monographs/mtf-vol2_2017.pdf
 13. Youth Tobacco Use: Results from the National Youth Tobacco Survey. US Food & Drug Administration. <https://www.fda.gov/TobaccoProducts/PublicHealthEducation/ProtectingKidsfromTobacco/ucm405173.htm>
 14. Govindarajan P, Spiller H. A., Casavant M.J., Chounthirath T., Smith G.A.. E-Cigarette and Liquid Nicotine Exposures Among Young Children. *Pediatrics*. May 2018, VOLUME 141 / ISSUE 5, <http://pediatrics.aappublications.org/content/141/5/e20173361>
 15. Сахарова Г.М., Антонов Н.С., Салагай О.О. Глобальное обследование употребления табака среди молодежи в возрасте 13-15 лет в Российской Федерации: сравнение тенденций в 2004 и 2015 гг. *Пульмонология*, Том 27, № 2, 2017, С. 179-187
 16. Сахарова Г.М., Антонов Н.С., Салагай О.О. Глобальный опрос взрослого населения о потреблении табака в Российской Федерации: GATS 2009 и GATS 2016. *Наркология*, 2017, том 16, № 7, 8-12
 17. Сахарова Г.М., Антонов Н.С., Салагай О.О. Мониторинг распространенности потребления табака в Российской Федерации: Глобальный опрос взрослого населения в 2009 и 2016. *Журнал «Медицина»* № 2, 2017, 64-7
 18. Murphy J.J. Scientific datasets on Next Generation Products. Health and Media Conference, 29th June 2018, Grožnjan, Croatia. [http://www.bat-science.com/groupms/sites/BAT_9GVJXS.nsf/vwPagesWebLive/DOB2BJ5B/\\$FILE/Health%20and%20Media%20conference_Murphy.pdf?openement](http://www.bat-science.com/groupms/sites/BAT_9GVJXS.nsf/vwPagesWebLive/DOB2BJ5B/$FILE/Health%20and%20Media%20conference_Murphy.pdf?openement)
 19. Murphy J.J. Scientific assessment framework to quantify the risk reduction potential of next generation products. Global Forum on Nicotine. 15th June 2018, Warsaw, Poland, <https://gfn.net.co/downloads/2018/PRESENTATIONS/FRIDAY/Parallel5/JamesMurphy.pdf>
 20. Murphy J.J. Scientific datasets on Next Generation Products. Health and Media Conference, 29th June 2018, Grožnjan, Croatia. [http://www.bat-science.com/groupms/sites/BAT_9GVJXS.nsf/vwPagesWebLive/DOB2BJ5B/\\$FILE/Health%20and%20Media%20conference_Murphy.pdf?openement](http://www.bat-science.com/groupms/sites/BAT_9GVJXS.nsf/vwPagesWebLive/DOB2BJ5B/$FILE/Health%20and%20Media%20conference_Murphy.pdf?openement)
 21. Herringtona J.S., Myers C.. Electronic cigarette solutions and resultant aerosol profiles. *Journal of Chromatography A*, 1418 (2015) 192–199.
 22. Исследование электрической системы нагревания табака. ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий. 2016. <http://vniitti.ru/research/>
 23. Моисеев И.В., Подкопаев Д.О., Савин В.М., Лёзный В.В., Приходько Р.П., Симдянова Т.П., Мойсеяк М.Б., Филатова И.А., Шишконоков Ф.А., Булгакова П.А. Сравнительные исследования компонентного состава сигарет и стиков “Parliament” для системы нагревания табака IQOS. Погарская – Фабрика, 17 мая 2017, <https://pccf.ru/blog/sravnitelnye-issledovaniya-komponentnogo-sostava-sigaret-i-stikov-parliament-dlya-sistemy-nagrevaniya-tabaka-iqos/>
 24. O'Connell, Grant ; Walele, Tanvir ; Prue, Chris ; Gillman, Gene ; Cahours, Xavier ; Hibbert, Olivia ; Pritchard, John . Chemical Composition of myblu™ Pod-System E-Cigarette Aerosols: A Quantitative Comparison with Conventional Cigarette Smoke. *Global Forum on Nicotine*. 15th June 2018, Warsaw, Poland. <https://gfn.net.co/posters-2018/562-chemical-composition-of-myblu-pod-system-e-cigarette-aerosols-a-quantitative-comparison-with-conventional-cigarette-smoke>
 25. Gilman. Ph.D., Gene ; Johnson. M.S., Melissa ; Martin. M.S., Alexandra ; Misra. Ph.D., Manoj. HPHC Analysis of Eight Flavors of a Temperature-Regulated Nicotine Salt-Based ENDS Product. *Global Forum on Nicotine*. 15th June 2018, Warsaw, Poland. <https://gfn.net.co/posters-2018/569-hphc-analysis-of-eight-flavors-of-a-temperature-regulated-nicotine-salt-based-ends-product>
 26. Electronic Cigarettes sales in the United States, 2013–2017. *JAMA* 2018; 320(13): 1379–1380. doi:10.1001/jama.2018.10488, https://www.aap.org/en-us/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=/en-us/Documents/Vaping_Juul_ECigs%20_for_external_users.pptx&action=default
 27. Vaping, JUUL and E-Cigarettes: A Public Health Crisis. *American Academy of Pediatrics* https://www.aap.org/en-us/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=/en-us/Documents/Vaping_Juul_ECigs%20_for_external_users.pptx&action=default
 28. Jackler R.K., Ramamurthi D. Nicotine arms race: JUUL and the high-nicotine product market. *Tobacco Control* Published Online First: 06 February 2019. doi: 10.1136/tobaccocontrol-2018-054796, <https://tobaccocontrol.bmj.com/content/early/2019/01/31/tobaccocontrol-2018-054796>
 29. Centers for Disease Control and Prevention. Electronic Nicotine Delivery Systems: Key Facts, 2015; <http://www.cdc.gov/tobacco/stateandcommunity/pdfs/endskey-facts2015.pdf>
 30. Olmedo P, Goessler W, Tanda S, Grau-Perez M, Jarmul S, Aherre A, Chen R, Hilpert M, Cohen J.E., Navas-Acien A, M. Rule A.M.. Metal Concentrations in e-Cigarette Liquid and Aerosol Samples: The Contribution of Metallic Coils . <https://www.jhsph.edu/news/news-releases/2018/study-lead-and-other-toxic-metals-found-in-e-cigarette-vapors.html>
 31. Geiss O., Bianchi I, Barahona F, Barrero-Moreno J. Characterisation of mainstream and passive vapours emitted by selected electronic cigarettes. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 218 (2015) 169–180
 32. Schober W. et al. Use of electronic cigarettes (e-cigarettes) impairs indoor air quality and increases FeNO levels of e-cigarette consumers. *Int J Hyg Environ Health*. 2014 Jul; 217(6):628-37
 33. Zhang Y. et al. In vitro particle size distributions in electronic and conventional cigarette aerosols suggest comparable deposition patterns. *Nicotine Tob Res*. 2013 Feb; 15(2):501-8.
 34. Health impact of E-cigarettes: a prospective 3.5-year study of regular daily users who have never smoked. *Scientific Reports* 7, Article number: 13825 (2017), <https://www.nature.com/articles/s41598-017-14043-2>
 35. Сахарова Г.М., Антонов Н.С. Оказание помощи по отказу от табака в терапевтической практике. Учебное пособие. М.: УП Принт, 2011, С. 64
 36. Langer P, Sponsiello-Wang Zh, Prieto L, Dobrynina M., Skiada D., Camille N., Weitkunat, R., Lüdicke F. Product experience and risk perceptions in IQOS users: a cross-sectional survey in Japan. *Global Forum on Nicotine*. 15th June 2018, Warsaw, Poland. <https://gfn.net.co/posters-2018/574-product-experience-and-risk-perceptions-in-iqos-users-a-cross-sectional-survey-in-japan>

37. Georgia Skotsimara , Alexios Antonopoulos , Evangelos Oikonomou, Nikolaos Ioakeimidis , Sotiris Tsalamandris , Christos Georgakopoulos , Georgia Vogiatzi , Leonidas Koliostasis , Gerasimos Siasos, Charalambos Vlachopoulos , and Dimitris Tousoulis. Exposure to E-Cigarette Adversely Affects Blood Pressure and Heart Rate in Healthy Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Circulation*. 2018;138:A11507, https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/circ.138.suppl_1.11507
38. Leila Mohammadi , Ronak Derakhshandeh , Daniel D Han , Adam Whitlatch , Abel Huang , Suzayn F Schick , and Matthew L Springer. Relative Endothelial Toxicity of Tobacco Smoke and E-Cigarette Aerosol: A Functional and Mechanistic Assessment. *Circulation*, 2018;138:A16844, https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/circ.138.suppl_1.16844
39. Vaping 'No Better' than Smoking when Surgery Needed. American Association of Nurse Anesthetists (AANA). <https://www.aana.com/news/news-detail/2017/11/16/vaping-'no-better'-than-smoking-when-surgery-needed>
40. Lisa Miyashita, Reetika Suri, Emma Dearing, Ian Mudway, Rosamund E Dove, Daniel R. Neill, Richard Van Zyl-Smit, Aras Kadioglu, Jonathan Grigg. E-cigarette vapour enhances pneumococcal adherence to airway epithelial cells. *European Respiratory Journal*, 2018, 51: 1701592; DOI: 10.1183/13993003.01592-2017. <https://erj.ersjournals.com/content/51/2/1701592>
41. MuChun Tsai , Min-Ae Song , Christian McAndrew , Theodore M Brasky , Jo L Freudenheim , Ewy Mathé , Joseph McElroy , Sarah A Reisinger , Peter G Shields , and Mark D. Wewers. Electronic vs Combustible Cigarette Effects on Inflammation Component Release into Human Lung. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 0(ja), 2019, <https://doi.org/10.1164/rccm.201808-1467LE>
42. E. Roxlax. Effects of electronic cigarette aerosol on isolated murine lung cells and bronchoalveolar lavage fluid. ERS Congress. Paris, 2018, <https://www.ers-education.org/search/advanced-search.aspx?ids=176581>
43. P. Clapp, K. Lavrich, B. Reidel, C. van Heusden, M. Kesimer, E. Lazarowski, J. Carson, I. Jaspers. The E-cigarette Flavoring Cinnamaldehyde Suppresses Mitochondrial Function and Transiently Impairs Cilia Beat Frequency in Human Bronchial Epithelial Cells. ATS International Conference, 18-23 may 2018, San Diego, <https://www.thoracic.org/about/newsroom/press-releases/conference/2018/widely-used-e-cigarette-flavoring-impairs-lung-function-ats-2018.pdf>
44. Hyun-Wook Lee, Sung-Hyun Park, Mao-wen Weng, Hsiang-Tsui Wang, William C. Huang, Herbert Lepor, Xue-Ru Wu, Lung-Chi Chen, and Moon-shong Tang. E-cigarette smoke damages DNA and reduces repair activity in mouse lung, heart, and bladder as well as in human lung and bladder cells. *PNAS* February 13, 2018 115 (7) E1560-E1569. <https://www.pnas.org/content/115/7/E1560>
45. Curtis C. Harris. Tobacco smoking, E-cigarettes, and nicotine harm. *PNAS* February 13, 2018 115 (7) 1406-1407. <https://www.pnas.org/content/115/7/1406>
46. E-Cigarettes and Vaping: What Clinicians Need to Know. American Academy of Pediatrics. https://downloads.aap.org/RCE/END-Shandout_Clinicians.pdf
47. FDA announces comprehensive regulatory plan to shift trajectory of tobacco-related disease, death. US Food & Drug Administration. <https://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm568923.htm>
48. МКБ 10 – Международная классификация болезней 10-го пересмотра. <http://mkb-10.com/index.php?pid=4126>
49. МКБ-11 (Международная классификация болезней 11 пересмотра). <http://icd11.ru/ras-obs-upotr-psyh-vesh-add-pov/>
50. J A Baron. Beneficial effects of nicotine and cigarette smoking: the real, the possible and the spurious . *British Medical Bulletin*, Volume 52, Issue 1, 1 January 1996, Pages 58–73, <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.bmb.a011533>, <https://academic.oup.com/bmb/article/52/1/58/284559>
51. Royal College of Physicians. Nicotine without smoke: Tobacco harm reduction. London: RCP, 2016. Адрес: <https://www.rcplondon.ac.uk/projects/outputs/nicotine-without-smoke-tobacco-harm-reduction-0>. Дата доступа: 12 апреля 2017 г.
52. Robert West, Jamie Brown. Latest trends on smoking in England from the Smoking Toolkit Study. *Smoking Toolkit Study*. <http://www.smokinginengland.info/sts-documents/>
53. Shu-Hong Zhu, professor1 2, Yue-Lin Zhuang, senior statistician2, Shiushing Wong, senior statistician2, Sharon E Cummins, assistant professor1 2, Gary J Tedeschi. E-cigarette use and associated changes in population smoking cessation: evidence from US current population surveys. *BMJ* 2017; 358 doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.j3262>. <https://www.bmj.com/content/358/bmj.j3262>
54. Emma Beard, Robert West, Susan Michie, Association between electronic cigarette use and changes in quit attempts, success of quit attempts, use of smoking cessation pharmacotherapy, and use of stop smoking services in England: time series analysis of population trends. *BMJ* 2016; 354 doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.i4645>
55. Ralph S. Caraballo, Paul R. Shafer, Deesha Patel, Kevin C. Davis, Timothy A. McAfee. Quit Methods Used by US Adult Cigarette Smokers, 2014–2016. *Prev Chronic Dis* 2017; 14:160600. DOI: <https://doi.org/10.5888/pcd14.160600>. https://www.cdc.gov/pcd/issues/2017/pdf/16_0600.pdf
56. Hartmann-Boyce J, McRobbie H, Bullen C, Begh R, Stead LF, Hajek P. Electronic cigarettes for smoking cessation (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 9. <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010216.pub3/epdf/full>
57. Camenga D.R. et al. Current and Former Smokers' Use of Electronic Cigarettes for Quitting Smoking: An Exploratory Study of Adolescents and Young Adults. *Nicotine Tob Res*. 2016 Sep 23. pii: ntw248. [Epub ahead of print]

References

1. Minton M. Fear Profiteers. How E-cigarette Panic Benefits Health Activists. *Competitive Enterprise Institute*, 2018, 100 pp, Accepted at https://cei.org/sites/default/files/Michelle_Minton_-_Fear_Profiteers%20%283%29.pdf
2. Stephens W.E., "Comparing the cancer potencies of emissions from vapourised nicotine products including e-cigarettes with those of tobacco smoke," *Tobacco Control*, Vol. 27 (2018) pp. 10-17, <http://tobaccocontrol.bmj.com/content/27/1/10.info>
3. Daniel P. Giovenco and Cristine D. Delnevo "Prevalence of population smoking cessation by electronic cigarette use status in a national sample of recent smokers," *Addictive Behaviors*, Vol. 76 (2018), <https://www.researchwithrutgers.com/en/publications/prevalence-of-population-smoking-cessation-by-electronic-cigarette>.
4. Beard E, West R, Michie S, Brown J. Association between electronic cigarette use and changes in quit attempts, success of quit attempts, use of smoking cessation pharmacotherapy, and use of stop smoking services in England: time series analysis of population trends. *BMJ*, Vol. 354, No. i4645 (2016), <https://www.bmj.com/content/354/bmj.i4645>.
5. Dautzenberg B.. Lessons from systematic analysis of scientific publications on heated tobacco. ERS congress, Paris, 2018, <https://www.ers-education.org/search/advanced-search.aspx?ids=176581>
6. E-Cigarette Use Among Youth and Young Adults: A Report of the Surgeon General. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES Public Health Service Office of the Surgeon General Rockville, MD. 2016, P.238, to www.cdc.gov/tobacco
7. Proizvoditel Marlboro kupil 35% v kompanii Juul, vypuskaschei elektronnie sigarety [The manufacturer of Marlboro bought 35% of the

- company Juul, a manufacturer of electronic cigarette]. Vedomosti [Vedomosti], December 20, 2018, <https://www.vedomosti.ru/business/news/2018/12/20/789900-proizvoditel-marlboro-juul> (in Russ.)
8. Grossman M., Dave D., Saffer H, Kenkel D, Dench D. "Should electronic cigarette producers be prohibited from advertising and be taxed?" VOX EU, Centre for Economic Policy Research, May 5, 2018, <https://voxeu.org/article/should-e-cigarette-producers-be-prohibitedadvertising-and-be-taxed>
 9. Jones L. Rost popularnosti elektronnykh sigaret – v piaty grafikah. [Jones L. The rise in the popularity of e-cigarettes – in five charts]. <https://www.bbc.com/russian/features-44314394> (in Russ.)
 10. Electronic Nicotine Delivery Systems (ENDS): an update on a rapidly evolving vapour market. Report 2. Ernst&Young LLP, 2017, 28 p. [www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ENDS_-_an_update_on_a_rapidly_evolution_vapour_market/\\$FILE/BAT%202017_report_FINAL-lr.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ENDS_-_an_update_on_a_rapidly_evolution_vapour_market/$FILE/BAT%202017_report_FINAL-lr.pdf)
 11. E-cigarettes: an emerging category. Report 1. Ernst&Young LLP, 2016, www.ey.com/Publication/vwLUAssets/E-cigarettes-an-emerging-category/%24FILE/EY-E-Cigarette-report.pdf
 12. John E. Schulenberg, Ph.D. Lloyd D. Johnston, Ph.D. Patrick M. O'Malley, Ph.D. Jerald G. Bachman, Ph.D. Richard A. Miech, Ph.D. Megan E. Patrick, Ph.D. MONITORING THE FUTURE NATIONAL SURVEY RESULTS ON DRUG USE, 1975–2017, Volume II College Students and Adults Ages 19-55, Institute for Social Research The University of Michigan Ann Arbor, Michigan Published July 2018, Michigan, 454 pp. Available at http://www.monitoringthefuture.org/pubs/monographs/mtf-vol2_2017.pdf
 13. Youth Tobacco Use: Results from the National Youth Tobacco Survey. US Food & Drug Administration. <https://www.fda.gov/TobaccoProducts/PublicHealthEducation/ProtectingKidsfromTobacco/ucm405173.htm>
 14. Govindarajan P, Spiller H. A.. Casavant M.J., Chounthirath T, Smith G.A.. E-Cigarette and Liquid Nicotine Exposures Among Young Children. *Pediatrics*. May 2018, VOLUME 141 / ISSUE 5, <http://pediatrics.aappublications.org/content/141/5/e20173361>
 15. Sakharova G.M., Antonov N.S., Salagay O.O. Globalnoe issledovanie upotrebleniya tabaka sredi molodezhi v vozraste 13-15 let v Rossiiskoi Federacii: sravnienie tendencii v 2004 b 2015 gg. [Global survey of tobacco use among young people aged 13-15 in the Russian Federation: comparison of trends in 2004 and 2015], *Pulmonologia [Pulmonology]*, Vol 27, № 2, 2017, P. 179-187 (in Russ.)
 16. Sakharova G.M., Antonov N.S., Salagay O.O. Globalnyi opros vzroslogo naseleniia o potreblenii tabaka v Rossiiskoi Federacii: GATS 2009 i GATS 2016 [A global survey of adult population about tobacco consumption in the Russian Federation: 2009 GATS and GATS 2016]. *Narkologia [Narkology]*, 2017, v. 16, № 7, p. 8-12 (in Russ.)
 17. Sakharova G.M., Antonov N.S., Salagay O.O. Monitoring rasprostranennosti potrebleniya tabaka v Rossiiskoi Federacii: Globalnyi opros vzroslogo naseleniia v 2009 i 2016 [Tobacco use prevalence monitoring in the Russian Federation: Global adult survey in 2009 and 2016] *Medicina [Medicine]*, 2017, № 2, p. 64-7 (in Russ.)
 18. Murphy J.J. Scientific datasets on Next Generation Products. Health and Media Conference, 29th June 2018, Grožnjan, Croatia. [http://www.bat-science.com/groupms/sites/BAT_9GVJXS.nsf/vwPagesWebLive/DOB2BJ5B/\\$FILE/Health%20and%20Media%20conference_Murphy.pdf?openelement](http://www.bat-science.com/groupms/sites/BAT_9GVJXS.nsf/vwPagesWebLive/DOB2BJ5B/$FILE/Health%20and%20Media%20conference_Murphy.pdf?openelement)
 19. Murphy J.J. Scientific assessment framework to quantify the risk reduction potential of next generation products. Global Forum on Nicotine. 15th June 2018, Warsaw, Poland, <https://gfn.net.co/downloads/2018/PRESENTATIONS/FRIDAY/Parallel5/JamesMurphy.pdf>
 20. Murphy J.J. Scientific datasets on Next Generation Products. Health and Media Conference, 29th June 2018, Grožnjan, Croatia. [http://www.bat-science.com/groupms/sites/BAT_9GVJXS.nsf/vwPagesWebLive/DOB2BJ5B/\\$FILE/Health%20and%20Media%20conference_Murphy.pdf?openelement](http://www.bat-science.com/groupms/sites/BAT_9GVJXS.nsf/vwPagesWebLive/DOB2BJ5B/$FILE/Health%20and%20Media%20conference_Murphy.pdf?openelement)
 21. Herringtona J.S., Myers C.. Electronic cigarette solutions and resultant aerosol profiles. *Journal of Chromatography A*, 1418 (2015) 192–199.
 22. Issledovanie elektricheskoi sistemy nagevaniya tabaka. [Investigation of the electric heating tobacco system], FGBNU Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut tabaka, mahorki i tabachnykh izdelii [State All – Russian scientific research institute of tobacco, makhorka and tobacco products of All. 2016, <http://vniitti.ru/research/> (in Russ.)
 23. Moiseev I.V., Podkopaev D.O., Savin V.M., Lezny V.V., Prikhodko R.P., Simdianova T.P., Moiseak M.B., Filatova I.A., Shishkonakov F.A., Bulgakova P.A. Sravnitelnie issledovaniya komponentnogo sostava sigaret I stikov "Parlament" dlia sistemy nagevaniya tabaka iQOS. [A comparative study of the component composition of cigarettes and sticks "Parliament" for heating tobacco system iQOS] *Pogarskaia-Fabrika. [PCCF]*, Mai 17, 2017, <https://pccf.ru/blog/sravnitelnye-issledovaniya-komponentnogo-sostava-sigaret-i-stikov-parlament-dlya-sistemy-nagevaniya-tabaka-iqos/> (in Russ.)
 24. O'Connell, Grant ; Walele, Tanvir ; Prue, Chris ; Gillman, Gene ; Cahours, Xavier ; Hibbert, Olivia ; Pritchard, John . Chemical Composition of myblu™ Pod-System E-Cigarette Aerosols: A Quantitative Comparison with Conventional Cigarette Smoke. *Global Forum on Nicotine*. 15th June 2018, Warsaw, Poland. <https://gfn.net.co/posters-2018/562-chemical-composition-of-myblu-pod-system-e-cigarette-aerosols-a-quantitative-comparison-with-conventional-cigarette-smoke>
 25. Gilman. Ph.D., Gene ; Johnson. M.S., Melissa ; Martin. M.S., Alexandra ; Misra. Ph.D., Manoj. HPHC Analysis of Eight Flavors of a Temperature-Regulated Nicotine Salt-Based ENDS Product. *Global Forum on Nicotine*. 15th June 2018, Warsaw, Poland. <https://gfn.net.co/posters-2018/569-hphc-analysis-of-eight-flavors-of-a-temperature-regulated-nicotine-salt-based-ends-product>
 26. Electronic Cigarettes sales in the United States, 2013-2017. *JAMA* 2018; 320(13): 1379-1380. doi:10.1001/jama.2018.10488, https://www.aap.org/en-us/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=/en-us/Documents/Vaping_Juul_ECigs%20_for_external_users.pptx&action=default
 27. Vaping, JUUL and E-Cigarettes: A Public Health Crisis. *American Academy of Pediatrics* https://www.aap.org/en-us/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=/en-us/Documents/Vaping_Juul_ECigs%20_for_external_users.pptx&action=default
 28. Jackler R.K., Ramamurthi D. Nicotine arms race: JUUL and the high-nicotine product market. *Tobacco Control Published Online First*: 06 February 2019. doi: 10.1136/tobaccocontrol-2018-054796, <https://tobaccocontrol.bmj.com/content/early/2019/01/31/tobaccocontrol-2018-054796>
 29. Centers for Disease Control and Prevention. Electronic Nicotine Delivery Systems: Key Facts, 2015; <http://www.cdc.gov/tobacco/stateandcommunity/pdfs/endskey-facts2015.pdf>
 30. Olmedo P, Goessler W, Tanda S, Grau-Perez M, Jarmul S, Aherre-ra A, Chen R, Hilpert M, Cohen J.E., Navas-Acien A, M. Rule A.M.. Metal Concentrations in e-Cigarette Liquid and Aerosol Samples: The Contribution of Metallic Coils . <https://www.jhsph.edu/news/news-releases/2018/study-lead-and-other-toxic-metals-found-in-e-cigarette-vapors.html>
 31. Geiss O. , Bianchi I, Barahona F, Barrero-Moreno J. Characterisation of mainstream and passive vapours emitted by selected electronic cigarettes. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 218 (2015) 169–180
 32. Schober W. et al. Use of electronic cigarettes (e-cigarettes) impairs indoor air quality and increases FeNO levels of e-cigarette consumers. *Int J Hyg Environ Health*. 2014 Jul; 217(6):628-37
 33. Zhang Y. et al. In vitro particle size distributions in electronic and conventional cigarette aerosols suggest comparable deposition patterns. *Nicotine Tob Res*. 2013 Feb; 15(2):501-8.
 34. Health impact of E-cigarettes: a prospective 3.5-year study of regular daily users who have never smoked. *Scientific Reports* 7, Article number: 13825 (2017), <https://www.nature.com/articles/s41598-017-14043-2>

35. Sakharova G.M., Antonov N.S. Okazanie pomoschi po otkasu ot baka v terapevticheskoj praktike. Uchebnoe posobie., [Tobacco cessation treatment in therapeutic practice. Textbook.] Moskva [Moscow]: UP PRINT, 2011, P. 64 (in Russ.)
36. Langer P, Sponsiello-Wang Zh, Prieto L, Dobrynina M., Skiada D., Camille N., Weitkunat, R., Lüdicke F. Product experience and risk perceptions in IQOS users: a cross-sectional survey in Japan. Global Forum on Nicotine. 15th June 2018, Warsaw, Poland. <https://gfn.net.co/posters-2018/574-product-experience-and-risk-perceptions-in-iqos-users-a-cross-sectional-survey-in-japan>
37. Georgia Skotsimara , Alexios Antonopoulos , Evangelos Oikonomou, Nikolaos Ioakeimidis, Sotiris Tsalamandris , Christos Georgakopoulos , Georgia Vogiatzi , Leonidas Koliostasis , Gerasimos Siasos , Charalambos Vlachopoulos , and Dimitris Tousoulis. Exposure to E-Cigarette Adversely Affects Blood Pressure and Heart Rate in Healthy Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Circulation*. 2018;138:A11507, https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/circ.138.suppl_1.11507
38. Leila Mohammadi , Ronak Derakhshandeh , Daniel D Han , Adam Whitlatch , Abel Huang , Suzaynn F Schick , and Matthew L Springer. Relative Endothelial Toxicity of Tobacco Smoke and E-Cigarette Aerosol: A Functional and Mechanistic Assessment. *Circulation*,2018;138:A16844, https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/circ.138.suppl_1.16844
39. Vaping 'No Better' than Smoking when Surgery Needed. American Association of Nurse Anesthetists (AANA). <https://www.aana.com/news/news-detail/2017/11/16/vaping-'no-better'-than-smoking-when-surgery-needed>
40. Lisa Miyashita, Reetika Suri, Emma Dearing, Ian Mudway, Rosamund E Dove, Daniel R. Neill, Richard Van Zyl-Smit, Aras Kadioglu, Jonathan Grigg. E-cigarette vapour enhances pneumococcal adherence to airway epithelial cells. *European Respiratory Journal*, 2018, 51: 1701592; DOI: 10.1183/13993003.01592-2017. <https://erj.ersjournals.com/content/51/2/1701592>
41. MuChun Tsai , Min-Ae Song , Christian McAndrew , Theodore M Brasky , Jo L Freudenheim , Ewy Mathé , Joseph McElroy , Sarah A Reisinger , Peter G Shields , and Mark D. Wewers. Electronic vs Combustible Cigarette Effects on Inflammasome Component Release into Human Lung. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 0(ja), 2019, <https://doi.org/10.1164/rccm.201808-1467LE>
42. E. Roxlau. Effects of electronic cigarette aerosol on isolated murine lung cells and bronchoalveolar lavage fluid. ERS Congress. Paris, 2018, <https://www.ers-education.org/search/advanced-search.aspx?ids=176581>
43. P. Clapp, K. Lavrich, B. Reidel, C. van Heusden, M. Kesimer, E. Lazarowski, J. Carson, I. Jaspers. The E-cigarette Flavoring Cinnamaldehyde Suppresses Mitochondrial Function and Transiently Impairs Cilia Beat Frequency in Human Bronchial Epithelial Cells. ATS International Conference, 18-23 may 2018, San Diego, <https://www.thoracic.org/about/newsroom/press-releases/conference/2018/widely-used-e-cigarette-flavoring-impairs-lung-function-ats-2018.pdf>
44. Hyun-Wook Lee, Sung-Hyun Park, Mao-wen Weng, Hsiang-Tsui Wang, William C. Huang, Herbert Lepor, Xue-Ru Wu, Lung-Chi Chen, and Moon-shong Tang. E-cigarette smoke damages DNA and reduces repair activity in mouse lung, heart, and bladder as well as in human lung and bladder cells. *PNAS* February 13, 2018 115 (7) E1560-E1569. <https://www.pnas.org/content/115/7/E1560>
45. Curtis C. Harris. Tobacco smoking, E-cigarettes, and nicotine harm. *PNAS* February 13, 2018 115 (7) 1406-1407. <https://www.pnas.org/content/115/7/1406>
46. E-Cigarettes and Vaping: What Clinicians Need to Know. American Academy of Pediatrics. https://downloads.aap.org/RCE/END-Shandout_Clinicians.pdf
47. FDA announces comprehensive regulatory plan to shift trajectory of tobacco-related disease, death. US Food & Drug Administration. <https://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm568923.htm>
48. ICD 10 – International Classification of Diseases <http://mkb-10.com/index.php?pid=4126>
49. ICD11 – International Classification of Diseases. <http://icd11.ru/ras-obs-upotr-psyh-vesh-add-pov/>
50. J A Baron. Beneficial effects of nicotine and cigarette smoking: the real, the possible and the spurious . *British Medical Bulletin*, Volume 52, Issue 1, 1 January 1996, Pages 58–73, <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.bmb.a011533>, <https://academic.oup.com/bmb/article/52/1/58/284559> Royal College of Physicians. Nicotine without smoke: Tobacco harm reduction. London: RCP, 2016. Адрес: <https://www.rcplondon.ac.uk/projects/outputs/nicotine-without-smoke-tobacco-harm-reduction-0>. Дата доступа: 12 апреля 2017 г.
51. Robert West, Jamie Brown. Latest trends on smoking in England from the Smoking Toolkit Study. Smoking Toolkit Study. <http://www.smokinginengland.info/sts-documents/>
52. Shu-Hong Zhu, professor1 2, Yue-Lin Zhuang, senior statistician2, Shiuhsing Wong, senior statistician2, Sharon E Cummins, assistant professor1 2, Gary J Tedeschi. E-cigarette use and associated changes in population smoking cessation: evidence from US current population surveys. *BMJ* 2017; 358 doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.j3262>. <https://www.bmj.com/content/358/bmj.j3262>
53. Emma Beard, Robert West, Susan Michie, Association between electronic cigarette use and changes in quit attempts, success of quit attempts, use of smoking cessation pharmacotherapy, and use of stop smoking services in England: time series analysis of population trends. *BMJ* 2016; 354 doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.i4645>
54. Ralph S. Caraballo, Paul R. Shafer, Deesha Patel, Kevin C. Davis,- Timothy A. McAfee. Quit Methods Used by US Adult Cigarette Smokers, 2014–2016. *Prev Chronic Dis* 2017;14:160600. DOI: <https://doi.org/10.5888/pcd14.160600>. https://www.cdc.gov/pcd/issues/2017/pdf/16_0600.pdf
55. Hartmann-Boyce J, McRobbie H, Bullen C, Begh R, Stead LF, Hajek P. Electronic cigarettes for smoking cessation (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 9. <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010216.pub3/epdf/full>
56. Camenga D.R. et al. Current and Former Smokers' Use of Electronic Cigarettes for Quitting Smoking: An Exploratory Study of Adolescents and Young Adults. *Nicotine Tob Res*. 2016 Sep 23.