

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ  
БАШКОРТОСТАН «БИРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ  
КОЛЛЕДЖ»

**Научно-исследовательская работа на тему:**

**СЛАДКАЯ, МАНЯЩАЯ....  
ЗДОРОВЬЕ НЕ ЩАДЯЩАЯ!**

Авторы работы:  
Кириллова Валерия  
Витальевна  
Голуб Полина Алексеевна  
Студентки 3 курса, 309 фарм  
ком А группа  
специальность  
33.02.01 Фармация

Руководитель  
исследовательской работы:  
Ярыжнова Анастасия Александровна  
Преподаватель  
профессиональных модулей  
специальности Фармация

Бирск, 2024 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>Введение</b>	3
<b>Глава 1. Теоретическая часть исследования</b>	4
<b>Глава 2. Практическая часть исследования</b>	7
2.1. Определение жизненных показателей	7
2.2. Эксперимент с измерением уровня сахара в крови	8
2.3. Образцы исследования, их состав и качественные реакции	11
<b>Заключение</b>	15
<b>Список используемой литературы</b>	17
<b>Приложения</b>	
Приложение А. Алгоритм проведения скорости кровотока в капиллярах ногтевого ложа	18
Приложение Б Алгоритм измерения глюкозы в крови	19
Приложение В. Определение химического состава жидкостей для вейпа	20

## **Введение**

У нас есть хорошая новость — сегодня все больше людей отказываются от курения обычных сигарет. Но есть один подвод, который заключается в том, что мужчины и женщины переходят на курение вейпов. Считается, что вдыхание нагретого пара с никотином и разными ароматизаторами вредит человеческому здоровью меньше, чем вдыхание сигаретного дыма. Может быть и так, однако ученые до сих пор не до конца изучили процесс нагрева жидкостей для вейпа — никому не ясно, какие химические вещества при этом образуются и как они влияют на здоровье человека. Предлагаем вашему вниманию несколько малоизвестных фактов о вейпах, которые могут подтолкнуть вас на отказ от курения электронных сигарет. [1]

**Актуальность темы:** Нам показалась очень актуальной тема курения вейпов так как люди наивно полагают, что вейпы не так вредны, как сигареты. Мы хотим доказать своей работой, что люди очень заблуждаются, когда покупая электронную сигарету думают, что это безопасно для их здоровья. Так же, идея для нашей работы пришла нам в преддверии 31 мая, так как будет Международный памятный день, установленный Организацией объединённых наций (ООН) отмечается ежегодно Всемирный день без табака.

**Гипотеза:** Действительно ли состав жидкостей для вейпа менее вреден, чем курение сигарет; как жидкость для вейпа может влиять на организм человека и конкретно на уровень сахара в крови человека?

**Цель:** Исследовать влияние «парения жижи» на организм человека; физико-химический состав жидкостей для вейпа разных производителей и разного содержания никотина.

### **Задачи:**

1. Исследовать состав и свойства компонентов жидкостей для вейпа и рассмотреть популярность использования и выбора жидкостей для вейпа;
2. Выявить влияние «парения жижи» на организм человека (изменение жизненных показателей и уровня сахара в крови);
3. Изучить состав и провести качественные реакции для их подтверждения;
4. Проанализировать все результаты, сделать выводы и дать рекомендации.

**Предмет исследования:** жидкость для вейпа.

**Объект исследования:** физико-химические свойства жидкостей для вейпа.

**Методы исследования:** эксперимент, сравнение, анализ.

**Практическая значимость выбранного исследования:**

- 1) сформировать знания о веществах, которые входят в состав жидкостей для вейпа;
- 2) проанализировать состав жидкостей и определить их опасность для здоровья человека.

## Глава 1. Теоретическая часть исследования

На этикетке каждой сигаретной пачки есть страшные фотографии с последствиями курения. Потенциальная опасность вейпов настолько сильно не подчеркивается — производители максимум указывают текстовое предупреждение на коробках электронных сигарет и жидкостей. Иногда дело доходит до обмана, и в жидкостях содержится больше вызывающего привыкание никотина, чем указано на этикетке. Он может содержаться даже в жидкостях «без никотина». Также не исключено, что в будущем на вейпах будут писать предупреждения об их опасности.

Из-за отсутствия предупреждений, многие люди не осознают опасность электронных сигарет. Самое страшное, что к ним привыкают даже несовершеннолетние. А для них вейпы могут быть еще более опасными. Некоторые люди переходят на электронные сигареты, чтобы бросить обычные.

В любом разговоре о жидкостях для парения обязательно упоминаются два ингредиента – PG (propylenglycol - пропиленгликоль) и VG (vegetableglycerin - пищевой глицерин). Знание их свойств может кардинально изменить ваш опыт парения.

### **-Что такое PG и VG?**

Пользуясь простейшей терминологией, не затрагивающей курс химии, пищевой глицерин и пропиленгликоль - это не обладающие запахом жидкости, которые в комбинации с ароматизаторами и никотином (само собой наличие последнего совсем не обязательно) представляют собой жидкость для парения. При нагревании они превращаются в пар, который вы и вдыхаете. Пропиленгликоль и пищевой глицерин имеют разную консистенцию по отношению друг к другу, а также слегка отличающийся вкус. Помимо этого, они по-разному ощущаются в горле и ротовой полости при вдыхании. Большинство современных жидкостей для электронных сигарет представляют собой комбинацию PG и VG в различных пропорциях. Выбор неправильного соотношения пропиленгликоля и пищевого глицерина может очень сильно обмануть надежды новичков касательно тех ощущений, которые они хотят получить в процессе парения, поэтому необходимо быть очень внимательным при покупке жидкости, чтобы выбрать правильную для себя пропорцию.

### **- Что такое пропиленгликоль(PG)?**

PG обозначает пропиленгликоль - бесцветная вязкая жидкость со слабым характерным запахом, сладковатым вкусом, обладающая гигроскопическими свойствами. Пропиленгликоль менее вязкий, чем пищевой глицерин, и не имеет цвета и запаха. Он добавляется в жидкости для парения для того, чтобы обеспечить "удар по горлу", который, по мнению некоторых парильщиков, делает весь процесс похожим по ощущениям на курение табака. Также он обладает лучшей вкусопередачей, чем глицерин, что делает его наиболее популярной суспензией для пищевых ароматизаторов и никотина.

### **- Где он используется?**

Пропиленгликоль может быть обнаружен в совершенно разных предметах общего обихода.

Среди них есть, например:

- ингаляторы для страдающих астмой;
- корм для животных;
- медицинские препараты с разными способами применения.
- косметические продукты, в том числе макияж, шампунь и детские салфетки.

#### **- Это безопасно для меня?**

Исследования показывают, что пропиленгликоль является безопасным для перорального употребления. Американское управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных препаратов (FDA) сочли его "в целом безопасным" для использования в качестве пищевой добавки. Большинство исследований безопасности пропиленгликоля рассматривают его употребление в жидкой форме, а не вдыхание в качестве аэрозоли. Однако об этом все же имеются некоторые научные данные, которые были получены в результатах исследований 1947 и 2010 года. В результате первого исследования, проведенного в 1947 году, вдыхание пропиленгликоля в аэрозольной форме было признано абсолютно безвредным.

Наиболее распространенные побочные эффекты, которые могут вызывать жидкости с содержанием пропиленгликоля следующие: сухость во рту, першение в горле и повышенная жажда. Однако они характерны лишь для начинающих парильщиков. Симптомы могут длиться от нескольких дней до недели и связаны с тем, что организм привыкает к пропиленгликолю. Пейте больше воды и других жидкостей в течении первых недель использования вэйпа. Помните, если вы отказываетесь от курения в пользу электронного парения, некоторые побочные реакции могут быть вызваны именно отказом, а не использованием PG.

#### **- Что такое пищевой глицерин(VG)?**

Аббревиатурой VG обозначают пищевой глицерин. Это натуральное вещество, получаемое из растительного масла, поэтому он может быть использован вегетарианцами. Глицерин используется в жидкостях для получения густого пара. Он имеет слегка сладкий вкус и большую вязкость и густоту, чем пропиленгликоль. Затяжка при использовании жидкости с высоким содержанием VG получается более легкой, чем при использовании жидкости с высоким содержанием PG, поэтому он больше подходит для клаудчейзинга. Хотя никотин и ароматизаторы обычно замешиваются в пропиленгликоле, некоторые производители предлагают альтернативу с использованием пищевого глицерина в качестве суспензии для миксов, с содержанием VG, близким к 100% [2].

#### **- Где это используется?**

Как и пропиленгликоль, может быть найден в многочисленных медицинских, пищевых и продуктах личной гигиены. Среди них такие, как:

- подсластители, заменяющие сахар;

- корма для животных;
- мыло и крем для рук;
- косметические продукты;
- еда (используется для повышения влажности);
- лекарственные препараты;
- зубная паста и другие стоматологические продукты.

### **Это безопасно для меня?**

Американское управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных препаратов (FDA) классифицирует пищевой глицерин как «в целом безопасный». PG считается одним из самых доброкачественных веществ, известных человеку. Широкое использование в фармацевтике и пищевой продукции предполагает, что пищевой глицерин безвреден для человека. Проведенное в 2008 году исследование токсичности вдыхания аэрозоля глицерина показало минимальные риски. Считается, что вдыхание аэрозоли глицерина не может оказывать серьезного влияния на здоровье.

Важно отметить, что риск возникновения аллергии на растительный глицерин является очень низким, что делает его хорошей альтернативой для людей, имеющих аллергию на жидкости, содержащие пропиленгликоль. Если у Вас есть аллергия на пальмовое или кокосовое масло, то VG в редких случаях так же может стать причиной аллергической реакции.

### **- Чего следует опасаться при парении пищевого глицерина?**

Из-за повышенной вязкости VG он быстрее сокращает срок жизни спиралей атомайзеров, чем пропиленгликоль. Жидкости с повышенным содержанием VG быстрее засоряют спирали.

Глицерин в электронных сигаретах наносит вред легким, бронхам и сосудистой системе человека. Глицерин впитывает в себя воду и удерживает ее. Поэтому часто развивается обезвоживание организма. Вейперы наблюдают сухость во рту и неприятные ощущения в легких, слизистая оболочка которых повреждается парами глицерина.

При длительном курении могут развиваться хронические простудные заболевания. Часто наблюдаются аллергические реакции.

### **Чем вреден глицерин в электронных сигаретах?**

Главная опасность заключается в том, что он способствует изменению поддесневого микробиома. При этом многочисленные бактерии активно и очень быстро образуют биопленку. На этом фоне развивается воспалительный процесс.

При злоупотреблении вейпингом появляется сухость во рту. Также существует вероятность возникновения кариеса, поражения зуба, обусловленного разрушением его верхнего слоя — эмали, а потом и внутреннего — дентина.[3]

### **Как влияет жидкость для вейпа на организм?**

Ароматизаторы, содержащиеся в жидкости для курения, вызывают аллергические заболевания верхних дыхательных путей вплоть до развития бронхиальной астмы. Никотин, содержащийся в жидкостях вызывает

зависимость, а также приводит к развитию раковых заболеваний. Вдыхаемый дым вызывает сухость во рту. [4]

В разных исследованиях данные о количестве потребителей табака в России различаются. Речь не только о тех, кто курит — сигары, трубки, обычные и электронные сигареты или вейпы. Статистики считают потребителями и тех, кто жует табачную смесь или даже нюхает табак.

По данным Росстата, в России курят 21,9% жителей старше 15 лет — это 32,2 млн человек. В свою очередь, Всемирная организация здравоохранения говорит, что курят 26,1% россиян — 41,7 млн. ВЦИОМ (Всероссийский центр изучения общественного мнения) говорит, что среди россиян 33% курильщиков. Правда, опрос проводился только в городах.

По данным опроса, который провел аналитический центр «Анкетолог» в 2020 году, 89% потребителей табака курят обычные сигареты, папиросы и сигары. Так называемыми электронными средствами доставки никотина — «Айкосами», вейпами и так далее — пользуются 33%. Есть данные, что продажи одноразовых электронных сигарет утроились за первые два квартала с начала 2022 года. Любителей кальяна немного — всего 14%. [5]

Первые признаки курения вейпов выявляются следующим образом— повышенное слюноотделение и сухость во рту — это реакция на тяжелые металлы. Часто «парители» жалуются на головные боли, головокружение, ухудшение памяти снижение концентрации внимания, эмоциональные и другие расстройства - раздражительность, агрессия, депрессия, тошнота, диарея, боли в животе. Если вы недавно стали пользоваться вейпом и до этого не сталкивались с такими проблемами, то стоит отложить устройство и понаблюдать за своим самочувствием, возможно причина именно в этой привычке.

Использование вейпов значительно увеличивает риск инфарктов, инсультов и онкологических заболеваний. Не обманывайте себя альтернативой «безобидного» курения. Только полный отказ от него поможет сохранить самое дорогое, что есть у человека — здоровье.

## Глава 2. Практическая часть исследования

Для проведения практического исследования, была отобрана группа совершеннолетних лиц, которые добровольно согласились на участие в нашем эксперименте.

### 2.1. Определение жизненных показателей

В связи с популярностью электронных сигареты, мы решили определить жизненные показатели (таких как определение пульса, давления, изменение скорости кровотока по ногтевому ложу) для изучения воздействия курения электронной сигареты на организм. Для исследования взяли электронную сигарету Chilaх никотиновым картриджем на 50 мг. В нашем эксперименте участвовал один человек (Приложение А). Данные эксперимента приведены в таблице 1.

Таблица 1. Эксперимент на определение жизненных показателей человека

Жизненные показатели	До курения электронной сигареты	После разового курения электронной сигареты
Пульс, удары в мин.	72	79
Давление	120/80	129/86
Изменение скорости кровотока по ногтевому ложу, см/сек	V=0,8 S-1,2 см t-1,5 сек	V=1,06 S-1,2 см t-1,29 сек
Задержка дыхания, сек.	41	32

Из таблицы видно, что: после разового курения электронной сигареты жизненно важные показатели были изменены: пульс увеличился до 79 ударов в минуту, давление увеличилось до 129/86 мм.рт. ст., скорость кровотока по ногтевому ложу увеличилась до 1,29 см/сек., так как действие никотина двухфазное: вначале он увеличивает скорость кровотока, затем резко уменьшает его за счёт спазма сосудов; задержка дыхания снизилась до 32 сек.

На основании полученных результатов можно сделать следующий вывод:

У курильщиков просвет сосудов суженый, при еще большем снижении кровотока замедляется, все функции организма ослабляются, для приведения организма в «рабочее состояние», человек закуривает сигарету. Стимуляторы расширяют сосуды, кровоток увеличивается, состояние улучшается. Однако спустя время все возвращается к сужению сосудов, замедлению кровотока, ухудшению самочувствия и желанию закурить. У организма возникает зависимость от никотина, которая вызывает болезненные состояния если ее не поддерживать периодически. Поэтому лучше всего не иметь пристрастия к пагубным привычкам употреблению пива, алкоголя, сигарет.



## 2.2. Эксперимент с измерением уровня сахара в крови

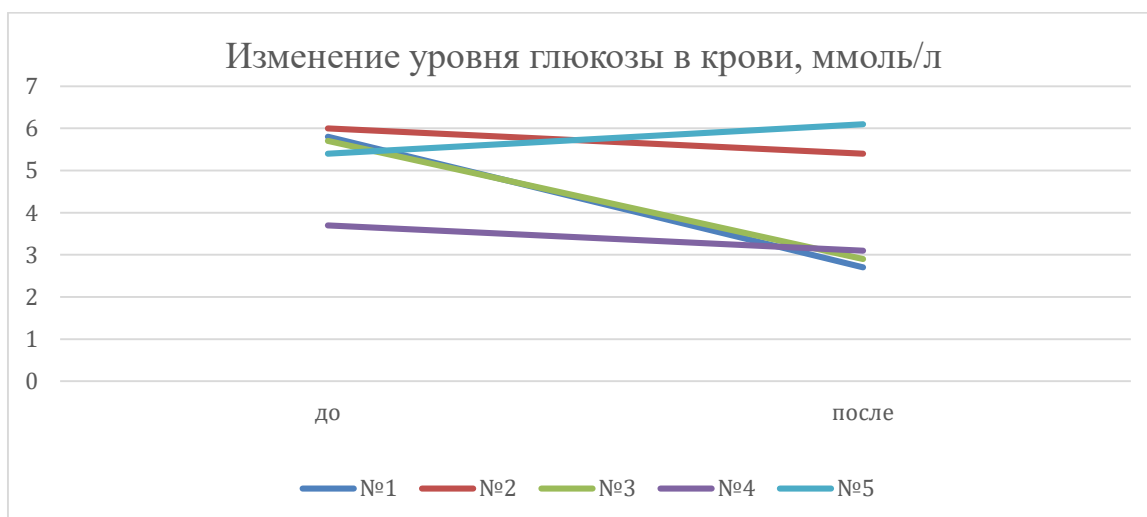
Всем известно, что глюкоза в организме человека является основным источником энергии. Состояние многих клеток нашего тела, в частности нейронов и эритроцитов, напрямую связан с действием сахара. Уровень глюкозы не является постоянной величиной и изменяется в зависимости от питания человека, его физической активности, подверженности стрессам и многих других факторов. Выработка глюкозы — сложный механизм, в регуляции которого задействованы не только инсулин, синтезируемый поджелудочной железой, но также гормоны глюкагон и адреналин, стероиды и, в частности, глюкокортикоиды.

Для того чтобы выяснить возможность влияния солевого никотина на уровень глюкозы в крови, мы провели несколько тестов с измерением уровня глюкозы в крови до вдыхания паров жидкостей для вейпов и после у нескольких совершеннолетних испытуемых, которые добровольно согласились на проведение эксперимента. Исследования проводились в равных условиях утром натощак в соответствии с порядком проведения процедуры и санитарных норм с помощью глюкометра Diacont (Приложение Б). Всего в эксперименте участвовало 5 человек (мужского и женского пола), сначала мы измерили сахар до попадания жидкости для вейпа в организм и после парения вейпа (10-15 тяжек). Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты измерения уровня глюкозы в крови у испытуемых

Номер испытуемого	№1	№2	№3	№4	№5
Уровень сахара в крови до парения	5,8	6,0	5,7	3,7	5,4
Уровень сахара в крови после парения	2,7	5,4	2,9	3,1	6,1

Более наглядно результаты представлены на рисунке 1.



## Рисунок 1. Изменение уровня глюкозы в крови у испытуемых

Из данного эксперимента мы можем сделать вывод, что при парении и попадании в организм жидкости для вейпа уровень сахара в крови не стабилен. Данные изменения в организме могут быть предвестниками такого заболевания как, сахарный диабет.

Как упоминалось ранее, норма уровня глюкозы в капиллярной крови здорового человека составляет 3,5-5,5 ммоль/л. Если уровень сахара опускается ниже 2,78 ммоль/л или поднимается выше 30 ммоль/л, это приводит к потере сознания, судорогам, гипо- или гипергликемической коме, а также предрасположенностью к развитию сахарного диабета [6].

### *Симптомы сахарного диабета*

Выраженными симптомами обычно проявляется сахарный диабет I типа, другие типы болезни могут длительно развиваться незаметно.

Общие симптомы сахарного диабета:

- сильная жажда;
- слабость;
- частое мочеиспускание;
- недержание мочи по ночам у детей, которые раньше не мочились в постель;
- резкая потеря веса без видимых причин;
- постоянное сильное чувство голода;
- частые инфекции мочевыводящих путей или грибковые инфекции.

Отдельно выделяют так называемые вторичные симптомы сахарного диабета, которые появляются на поздних стадиях болезни и сигнализируют об осложнениях.

Вторичные симптомы сахарного диабета:

- зуд кожи;
- тошнота;
- рвота;
- боль в животе;
- сухость во рту;
- мышечная слабость;
- затуманенное зрение;
- плохо заживающие раны;
- онемение пальцев на руках или ногах;
- чёрный акантоз — потемнение кожи на шее, в подмышечных впадинах, на локтях и коленях;
- диабетическая дермопатия — пигментные пятна с атрофией и шелушением кожи, расположенные на сгибах нижних конечностей, часто появляются из-за плохого заживления ран голеней;
- диабетическая пузырьчатка — волдыри на нижних конечностях размером от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров.

Чаще всего возникают у пожилых больных с длительно текущим диабетом;

- головная боль;
- запах ацетона изо рта.

### 2.3. Образцы исследования, их состав и качественные реакции

В своей исследовательской работе мы максимально, насколько это возможно в условиях лаборатории, решили провести исследование химического состава жидкостей для заправки картриджей для электронных сигарет. С этой целью в марте 2024 года была произведена закупка трех образцов жидкостей в специализированных магазинах города Бирск. Причем приобрели два образца никотиносодержащих и один без никотина следующих торговых марок, для удобства исследования пронумеровали их:

- ✓ Проба № 1: «SKALA со вкусом барбарис со льдом» (произведено в России) Состав: глицерин (30%), пропиленгликоль, ароматизаторы пищевые, пищевые красители, никотин.
- ✓ Проба № 2: «А ЧЕ НЕТ со вкусом Арбузная жвачка» (произведено в РФ Челябинская обл., г. Челябинск, Проспект победы, д.117). Состав: глицерин (50%), пропиленгликоль, ароматизаторы пищевые, пищевые красители, никотин.
- ✓ Проба № 3: «OLD SCHOOL» со вкусом мультифрукт ( произведено в США). Состав: глицерин (60%), пропиленгликоль (40 %), ароматизаторы, возможно содержание никотина.

В начале нашего исследования мы изучили информацию на этикетках вышеперечисленных образцов жидкостей. На всех упаковках был указан, практически, идентичный состав (глицерин, пропиленгликоль, пищевые ароматизаторы). В пробах 1 и 2 производители указали содержание никотина (в образце №1 - 50 мг., а во 2-м 20 мг вещества из расчета на 100мл. жидкости), а проба №3 0мг – то есть безникотиновая. Другой информации на этикетках обнаружено не было Рисунок 2.

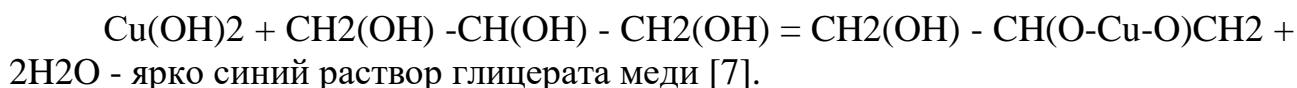
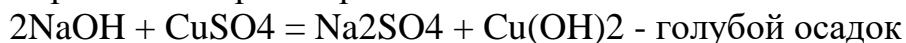


Рисунок 2. Образцы исследования

Как было выявлено из теории что основным ингредиентом является глицерин, мы решили проверить это с помощью качественных реакций.

#### Методика по ГФ:

Качественной реакцией на глицерин является образование ярко-синего раствора глицерата меди, Налить в пробирку 2 мл раствора гидроксида натрия и добавить немного раствора сульфата меди (II) до выпадения осадка. К голубому осадку прилить немного глицерина - будем наблюдать растворение осадка и ярко синее окрашивание раствора.



При проведении исследования на наличие глицерина с пробой  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , интенсивное синее окрашивание обнаружили во всех четырех пробах, что соответствует положительной реакции и соответствует указанной производителями информации на этикетке Далее, был проведен эксперимент по определению альдегидной группы в представленных образцах. Мы провели качественную реакцию с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  при нагревании. Ни в одной пробе альдегидной группы не было обнаружено.

Для выяснения, есть ли в жидкостях для электронных сигарет фенол, мы использовали реактив  $\text{FeCl}_3$ . Лишь второй и третий образец показали сомнительный результат, что говорит нам о наличии фенольной группы в следовых количествах, не заявленных в составе.

Так как представленные образцы были с разным количеством солевого никотина, мы решили провести пробу была на никотин. Производителем было указано, что в жидкости №1 больше никотина (50мг), чем в жидкости №2 (20мг), а в жидкости №3 (0мг). При добавлении ванилина и концентрированной  $\text{HCl}$  образец №2 приобрел вишневую окраску, она была интенсивная, что доказывает присутствие никотина и соответствует заявленной производителями информации на этикетке. В образце №1 и №3 никотина не обнаружилось (Приложение В).




После проведенных химических реакций, нами было установлено, что производители не всегда ответственно относятся к достоверности информации на этикетках жидкостей для вейпа, что может повлечь серьёзные последствия, так как учащаются случаи «парения» несовершеннолетними детьми. Однако в отношении основных показателей, производители не обманывают и изготавливают свою продукцию без добавления «левых» ингредиентов.


Для оценки воздействия изучаемого объекта на человеческий организм проведем реакции содержащихся в нем веществ с белком. Белки являются важной составной частью протоплазмы всех растительных и животных клеток, они содержатся в организме животных и человека, в их органах и тканях, в том числе в клетках лёгких (которые подвергаются воздействию паров жижи). Белки всех живых существ схожи по строению и свойствам, поэтому мы можем прогнозировать воздействие изучаемых веществ на человеческий белок, взяв в качестве модели белок куриного яйца.

В следующем опыте мы возьмем приобретенными нами жидкости для заправки вейпов, они отличаются ароматическими добавками и содержат различное количество никотина. Цель эксперимента доказать воздействие белка с жидкостей для заправки вейпа. Ход работы представлен в Таблице 3:

Оборудование: стеклянный стакан - 4 шт, стеклянная палочка, вода очищенная, мерный цилиндр на 250 мл, яйцо куриное – 1 шт, глицерин – реактив, жидкость для вейпа - 3 шт.

Таблица 3. Взаимодействие животного белка с жидкостью для заправки вейпов.

№ п/п	Ход работы	Фото
1	Приготовили все необходимое для проведения эксперимента.	
2	Приготовление коллоидного раствора животного белка. Белок одного яйца был растворен в 150 мл воды очищенной. Далее разделили полученный раствор в 4 стеклянных стакана. И приготовили раствор сравнения (коллоидный раствор белка и глицерин)	
3	К белку куриного яйца прилили жидкость для заправки вейпов №1 и размешали эту смесь. К белку куриного яйца прилили жидкость для заправки вейпов №2 и размешали эту смесь. К белку куриного яйца прилили жидкость для заправки вейпов №3 и размешали эту смесь.	

4	Обнаружили образование пузырьков и выпадения хлопьев во всех стаканах, что свидетельствует о денатурации животного белка.	
---	---	--

В проведенном эксперименте мы наблюдали денатурацию белка химическими компонентами и появлением пузырьков, содержащимися в холодной жидкости для заправки вейпов. Денатурация – потеря белками своих первоначальных свойств вследствие разрушения пространственной структуры (вторичной, третичной и четвертичной), приводящего к изменению их физико-химических свойств, при этом теряется их биологическая активность. Денатурация, как правило, носит необратимый характер. Хотя в некоторых случаях при кратковременном воздействии и быстром удалении денатурирующего агента возможно восстановление физико-химических и биологических свойств белка – ренатурация. Денатурацию можно вызвать: физическими факторами (нагреванием, ультразвуком, рентгеновским облучением, чередованием замораживания и оттаивания и др.); химическими агентами: концентрированными минеральными кислотами; органическими кислотами; солями тяжелых металлов; алкалоидными реактивами, а также в условиях экстремальных значений pH среды.

Денатурация белка, причем необратимая, происходит во всех образцах проведенных опытах, что говорит о том, что воздействие даже не нагретой жидкости для заправки вейпов на белок лёгких носит повреждающий характер. [8]

## Заключение

Мы изучили различные источники информации и жидкости, хотим подвести итог, что никотин — это яд медленного действия, он разрушает организм изнутри, на протяжении многих лет. Болезни, которые развиваются после курения или же во время периода курения, они начинают развиваться тихо и медленно. Такие заболевания, например внутренних органов очень тяжело вылечить, а в некоторых случаях, к большому сожалению невозможно.

Отмечается, что никотиновая зависимость относится к одной из наиболее тяжелых и резистентных к терапии, а по выраженности аддиктивного потенциала никотин располагается на третьем месте из пятнадцати наркотиков, уступая только героину и крэку. Это диктует необходимость использования при оценке эффективности ЭС критериев стратегии снижения вреда.

Проведенные нами эксперименты показали, что жидкости для вейпов негативно влияют на жизненные показатели организма, такие как пульс, артериальное давление, скорость кровотока, а также путем измерения уровня глюкозы в крови на нескольких людях показали «скачки» уровня сахара в крови, что может пагубно влиять на организм.

При проведении качественных реакций с участием жидкостей для вейпа определили наличие глицерина, следовое присутствие фенольных групп, отсутствие альдегидных групп, а также отсутствие окраски у жидкости, содержащей 50 мг никотина, насыщенность окраски при реакции на никотин в жидкости, в которой заявлено 20 мг, и отсутствие окраски в безникотиновой жидкости.

Не менее интересное исследование с белком куриного яйца, доказал нам пагубное влияние глицеринсодержащих жидкостей для «парения», приводящее к разрушению организма изнутри.

После проведения нашего исследования мы можем дать некие рекомендации как избавиться от никотиновой зависимости:

Первым делом, считает эксперт, нужно разобраться, что ребенок пытается компенсировать с помощью курения. Выяснить это можно только путем честного и открытого диалога. Важно не давить или запугивать, а задавать простые вопросы вроде: «Ты хочешь быть здоровым?», «Понимаешь, что никотин — это яд?» и так далее. Задача взрослых — донести информацию о вреде табачных изделий. При этом родителям самим не помешает демонстрировать приверженность здоровому образу жизни, больше уделять внимания ребенку, вместе гулять и заниматься спортом.

Конечная цель — чтобы подросток сам решил отказаться от вредной привычки, а не под давлением родителей. В противном случае курение будет восприниматься, как что-то запретное и привлекательное. Поэтому важно вести

диалог максимально тактично и уважительно. Желательно, чтобы это была комплексная работа семьи, школы и психологов.

«Если в семье курят родители, говорить о вреде сложно, но необходимо. Например, можно объяснить, что в свое время вам не удалось бросить и теперь эта привычка приносит много проблем. Сейчас вы это осознаете, поэтому жалеете, что начали рано курить. И, конечно, добавить, что вы верите, что у ребенка хватит силы воли, чтобы бросить сигареты. Обычно в семьях стиль общения покровительственный, а здесь наоборот нужно показать, что ребенок сильнее вас», — считает эксперт.

При попытке избавиться от вредной привычки курильщик со стажем почувствует такие характерные признаки недомогания как кашель, головокружение, головную боль, сильное слюноотделение, тошноту и рвоту.

Несмотря на обеспокоенность правительства здоровьем несовершеннолетних, по данным за 2022 год, 58% молодежи в возрасте от 18 до 24 лет ни разу не пробовали курить. Это значительный прогресс по сравнению с показателями 2009 года. Таким образом, модель некурящего поколения постепенно становится все более привлекательной. По результатам нашей исследовательской работы, мы провели несколько уроков-бесед о вреде использования электронных сигарет с жидкостями для вейпа, все учащиеся были заинтересованы нашей работой, задавали вопросы и смогли сделать для себя выводы.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Про вред электронных сигарет  
<https://cgon.rospotrebnadzor.ru/naseleniyu/zdorovyy-obraz-zhizni/pro-vred-elektronnyx-sigaret/>
2. <https://turbo.ria.ru/veyp-1847654101.html>
3. <https://ugodie.ru/vajno-znat/kurenje/glicerin-v-elektronnyh-sigaretah/#part3>
4. <https://cgon.rospotrebnadzor.ru/naseleniyu/zdorovyy-obraz-zhizni/veyping-cto-eto-takoe-i-chem-opasno-eto-uvlechenie/>
5. <https://research-journal.org/archive/4-58-2017-april/issledovanie-zhidkostejdlya-elektronnyx-sistem-dostavki-nikotina>
6. [https://medaboutme.ru/articles/opasnye\\_skachki\\_uroven\\_sakhara\\_v\\_krovi\\_i\\_zdorove/](https://medaboutme.ru/articles/opasnye_skachki_uroven_sakhara_v_krovi_i_zdorove/)
7. <https://pharmacopoeia.ru/fs-2-2-0006-15-glitserin/>
8. <https://vozrast-online.ru/temy/zdorove/elektronnye-sigarety-povyshayut-uroven-sakhara-v-krovi#:~:text=Попадая%20в%20организм%2C%20аэрозоль%20вызывает,являются%20спорной%20альтернативой%20обычным%20сигаретам>

### **Приложение А. Алгоритм проведения скорости кровотока в капиллярах ногтевого ложа**

1. Измерьте длину ногтя большого пальца от корня до места, где кончается его розовая часть, и начинается прозрачный ноготь, который обычно срезается. Запишите результат.
2. Нажмите указательным пальцем на ноготь так, чтобы он побелел. При этом кровь будет вытеснена из сосудов ногтевого ложа. указательный палец. Через некоторое время ноготь начинает краснеть. Повторите опыт, зафиксируйте время до полного покраснения пальца. Это время, за которое кровь проделала свой путь.
3. Рассчитайте скорость кровотока в капиллярах ногтевого ложа по формуле  $V=S/t$ , где  
S- длина пути, которую пройдет кровь от корня ногтя до его вершины,  
t- время, которое ей для этого потребуется.

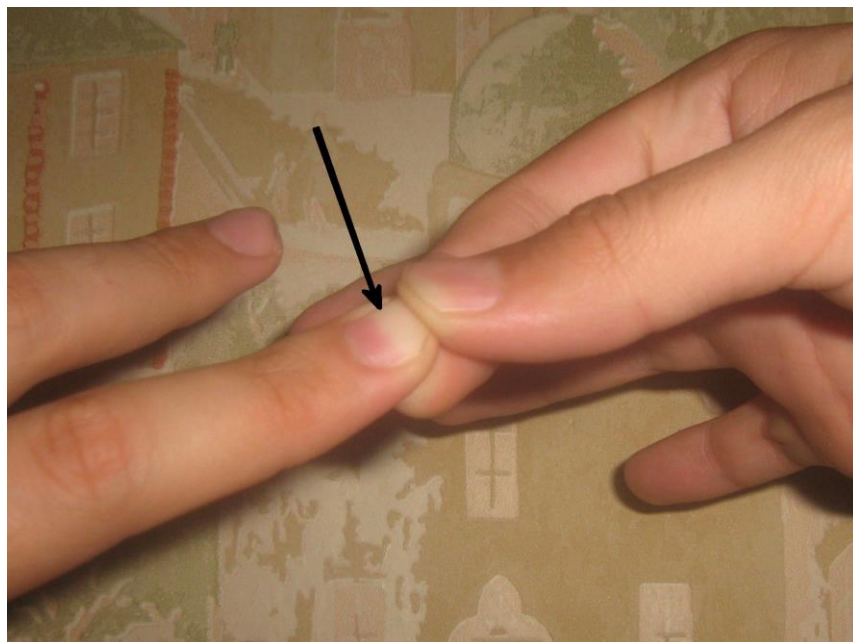


Рисунок А.1. – Определение скорости кровотока в капиллярах

## Приложение Б Алгоритм измерения глюкозы в крови

- предварительно на приборе выставить дату и время, проверить кодировку аппарата (если она предусмотрена);
- вымойте руки теплой водой с мылом и вытрите насухо, не используйте спирт или влажные салфетки – химические вещества могут исказить результат;
- для притока крови слегка помассируйте пальцы рук (при очень сильном сдавливании подушечки пальца результат замера может искажаться);
- вставьте тест-полоску в глюкометр до щелчка, при этом аппарат должен включиться и на экране появиться изображение капли крови;
- сделайте прокол кожи боковой поверхности любого пальца ланцетом до появления капли крови;
- поднесите каплю крови к кончику тест-полоски и через 5-10 секунд на экране появится результат;
- запишите результат в дневник самоконтроля, утилизируйте использованную тест-полоску.



Рисунок Б.1. – Прибор для измерения уровня глюкозы в крови

## Приложение В. Определение химического состава жидкостей для вейпа

Исследуемый образец	Реактивы и эффект реакции			
	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Cu}(\text{OH})_2, t^\circ$	$\text{FeCl}_3$	Никотин
Образец № 1	+ ярко-синее окрашивание	-	-	- без изменений
Образец № 2	+ ярко-синее окрашивание	-	+ потемнение раствора	+ розовое окрашивание
Образец № 3	+ ярко-синее окрашивание	-	+ потемнение раствора	- без изменений
Фото эксперимента	