

## ВЛИЯНИЕ ЗАПАХА ЛИМОНА НА КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ ГИМНАЗИСТОВ

Шипицына Д.В.

г. Выборг, МБОУ «Гимназия», 11 класс

Научный руководитель: Кожина Т.И., МБОУ «Гимназия»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/1/28056>.

Обоняние – самый таинственный из всех органов орган чувств для современной науки. Загадка обоняния привлекла наше внимание, поэтому мы взяли за эту работу.

Человек живет в мире информационных потоков в виде звуковых, световых, цветовых, химических, физических и многих других сигналов. Несмотря на то, что обоняние – это самая первая сенсорная система, которая появилась у живых существ [8], на сегодняшний день это наименее изученный анализатор из всех существующих у человека. К примеру, в учебнике 8 класса по биологии, автор Д.В. Колесов, информация о зрении представлена на 9 страницах, а обонянию уделено всего 9 строчек! Наверняка, это объясняется тем, что основную информацию об окружающем мире мы получаем через зрение и слух. Именно поэтому до недавнего времени изучению обонятельной системы уделялось не так много внимания. Но сегодня исследование обоняния – это бурно развивающаяся отрасль науки.

Во время проведения первых экспериментов мы нашли информацию о том, что в московском институте проблем передачи информации им. А.А. Харкевича проводились аналогичные эксперименты! Их автор – кандидат биологических наук Родионова Елена Ивановна, которая впоследствии любезно согласилась быть нашим научным куратором. Интерес к исследованию все возрастал, фактов о чудесах влияния запахов на человека накапливалось все больше. Мы совершали ошибки, которые только стимулировали нас к дальнейшей работе. Сейчас мы находимся в самом начале исследования.

Из всех аспектов необъятной темы об обонянии нас особенно заинтересовала проблема влияния запахов на человеческое поведение и на когнитивную (умственную) деятельность. В частности, нам захотелось проверить, можно ли с помощью запахов повлиять на умственную работоспособность школьников на уроках? И, если можно, то почему бы не предложить использо-

вать ароматы в учебной жизни? К примеру, во время сдачи ЕГЭ ты вдыхаешь аромат твоего манжета, и тебя осеняет? Или на экзамене при вдыхании определенного аромата ты успокаиваешься и начинаешь, наконец, работать, а не трястись от страха? Или на уроках с помощью чуть ощутимого аромата мяты повысить концентрацию внимания, которое так снижено сейчас у школьников?

Так у нас возникла гипотеза: запахи положительно влияют на концентрацию внимания и, следовательно, на умственную работоспособность.

**Цель:** провести эксперимент, направленный на проверку нашей гипотезы.

**Задачи:**

- провести теоретическое исследование;
- найти и связаться с учеными, которые занимаются аналогичной проблемой, чтобы использовать их опыт в нашей работе;
- выполнить экспериментальную часть;
- сделать выводы о правильности выдвинутой гипотезы

### Литературный обзор

Основным источником для литературного исследования о влиянии запахов для нас стали электронные версии научно-популярных журналов, таких как «Наука и Жизнь», «Химия и Жизнь», книги по физиологии органов чувств. Мы использовали статьи и лекции Родионовой Е.И., справочник профессора Николаевского В.В. «Ароматерапия», а также многочисленные электронные ресурсы.

### Немного истории

Несмотря на то, что научное объяснение устройству обонятельного анализатора ученые дали совсем недавно, с интересными свойствами различных запахов и ароматов люди познакомились необычайно давно.

Ароматы начали использовать около 3 тысяч лет до н.э. В Античности при помощи ароматов различных растений делали пахучие смеси, с которыми они делали массаж или просто наносили их на тело. Древние греки использовали ароматные смеси каждый день и даже пользовались ими в некоторых религиозных культах. С течением времени знания о различных запахах накапливались все больше и больше, и вот, сегодня, ароматы применяются очень широко в самых разных областях человеческой деятельности [25].

### **Значение запахов в нашей жизни и обонятельный анализатор (теоретическое исследование)**

#### *Значение запахов в нашей жизни*

Исследование обоняния – это бурно развивающаяся отрасль науки. Обоняние – это сенсорная система, орган чувств, которым сложно было заниматься в предыдущие годы из-за недостатка технологий. Сейчас оказалось, что сенсорная система играет очень большую роль не только в жизни животных, но и в жизни человека тоже.

Обоняние, безусловно, уступает зрению и слуху по количеству получаемой информации об окружающей среде. Возможно, поэтому ученые об обонянии знали меньше, чем о слухе и зрении. Однако его потеря обоняния (аносмия) сигнализирует об ухудшении способности организма к самовосстановлению. Это грозит серьезными и необратимыми проблемами со здоровьем. Например, немецкие ученые заверяют, что снижение остроты обоняния может быть показателем начала развития болезни Альцгеймера [26]. При потере обоняния человек не может адекватно ориентироваться в окружающей среде; к примеру, не может определить важных для здоровья запахов [27].

Прорыв в изучении обоняния был дан лишь в 2004 году. Научное сообщество было потрясено открытием американских ученых Ричарда Акселя и Линды Бак. «Они объяснили, как кодируется обонятельный сигнал. Во-первых, что огромная часть генома человека (3%), генома животных содержит гены, которые кодируют обонятельные рецепторы. Они показали, как кодируется обонятельный сигнал. Они сравнивают это с музыкальным аккордом, когда несколько рецепторов возбуждаются под действием пахучего вещества, и каждый раз под действием пахучего вещества аккорды различаются. Одно и то же пахучее вещество возбуждает разные рецепторы, и разные рецепторы реагируют на разные пахучие вещества, и всякий раз возникает совершенно уникальный аккорд» [22].

Таким образом, оказалось, что обоняние, которое дает нам, казалось бы, небольшое количество информации об окружающем мире, кодируется очень значительным количеством генов. Это говорит о важной роли обоняния для человека. За это открытие Ричард Аксель и Линда Бак получили Нобелевскую премию по физиологии и медицине.

После этого открытия вырос интерес научного сообщества к изучению устройства и функционирования обонятельного анализатора.

Конкретные примеры значения обоняния:

- обоняние анализирует пищу на съедобность и привлекательность. С помощью

обонятельной системы можно определить степень пригодности продукта, так формируется пищевое поведение;

- обонятельный анализатор принимает непосредственное участие в настройке системы пищеварения на обработку пищи;

- обонятельный анализатор определяет находящиеся в воздухе опасные для организма человека вещества;

- ряд ученых считает, что обоняние принимает участие в формировании полового поведения, которое может меняться под влиянием феромонов;

- с участием этого анализатора происходит ориентация человека в окружающей среде.

Таким образом, познание внешнего мира не обходится без органа обоняния [23].

Чем объяснить вспыхнувший интерес научной общественности к работе органа обоняния?

Вспыхнувший интерес научной общественности к работе органа обоняния объясняется несколькими причинами:

- 1) широким использованием запахов в коммерческих целях;

- 2) влиянием запаха как одного из видов невербального общения между людьми, особенно людьми разного пола;

- 3) использованием запахов в парфюмерной индустрии;

- 4) использованием запахов в медицине (ароматерапия, диагностика);

- 5) использованием запахов в прикладных целях (улучшение памяти, увеличение работоспособности, стимуляция когнитивной деятельности);

- 6) возможностями передачи запахов, в частности по телефону (глава 2.1.2.7);

- 7) недостаточными знаниями о работе обонятельного анализатора.

#### *Применение запахов сегодня*

Накопленные за многие тысячелетия знания о запахах и ароматах нашли широкое применение сегодня. Они применяются в медицине, ароматерапии, быте и даже бизнесе.

Ароматерапия в медицине [5, 28, 29]

Применение ароматов в быту [31]

Применение запахов в бизнесе [32]

Запахи и лишний вес [17]

Использование запахов в парфюмерии [33, 34]

Применение запахов в современных технологиях [36].

Применение запахов в диагностике заболеваний

Особо интересной сферой применения нам показалась диагностика заболеваний по запаху.

В лаборатории «Обработка сенсорной информации» уже упомянутого нами НИИ ученые исследуют, как запах тела связан с состоянием здоровья у человека. Интересно, что в этих исследованиях ученым помогают собаки!

Елена Родионова в одном из своих выступлений рассказывает: «Я сейчас не помню точную дату, когда появилась первая статья – статья была спорная. В ней рассказывалось о том, что владелец собаки заметил, что собака нюхает его родинку, одну из многих, присутствующих на теле, и оказалось, что это злокачественное образование, меланома. Тогда впервые задумались о том, что, видимо, по крайней мере, меланома выделяет какие-то вещества, по которым собака может определить, что заболевание злокачественное. Этим заинтересовались, и сейчас уже известно десятка полтора, работ, в которых показано, что, действительно, собаки и мыши могут отличить здорового человека от больного, у которого развивается какой-то злокачественный рост. Причем в зависимости от исследований вероятность этого отличия здорового от больного составляет от 70 до 100%, в то время как по стандартным онкомаркерам, которые сейчас известны, как правило, вероятность определения заболевания составляет не более 50%» [30].

*Есть такая профессия...*

«Носы» – так иначе называют парфюмеров. Это люди, для которых обоняние является чуть ли не самым главным чувством. Они способны различать до тысячи разных ароматов! Обучиться этой нелегкой профессии тоже не так легко. Существует очень мало парфюмерных школ, самая известная из которых находится во Франции в городе Грасс.

Более того, чтобы попасть в эту школу необходимо уже иметь высшее химическое образование!

Российский парфюмер Ирина Журихина говорит, что «запахи способны донести ту информацию, которую другими способами не добыть» [25]. И, наверное, она права. Ведь «кто владеет запахами, тот владеет сердцами людей» (Патрик Зюскинд «Парфюмер. История одного убийцы»).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что сегодня запахи применяются очень широко в самых разнообразных сферах человеческой деятельности.

*Обонятельный анализатор*

*Сравнение обонятельного анализатора животных и человека*

Как говорилось ранее, обоняние – самое первое сенсорное чувство, появившееся

у живых существ. Эволюция сложилась так, что для большинства млекопитающих именно запахи являются основным источником информации: с помощью своего острого обоняния животные находят себе полового партнера, еду, жилье, обеспечивают свою безопасность. К сожалению, или к счастью, с развитием эволюции человек утратил такое чуткое обоняние.

Чтобы удостовериться в этом, достаточно сравнить некоторые составляющие обонятельного анализатора у людей и у животных. Так, например, площадь обонятельного эпителия у человека составляет 2–4 см<sup>2</sup>, в то время как у кролика эта величина равна 7–10 см<sup>2</sup>, а у собак – 27–200 см<sup>2</sup>. Обонятельных нейронов у людей около 10 миллионов, у кролика – около 100 миллионов, а у немецкой овчарки – до 225 миллионов! [12].

Таким образом, очевидно, что обоняние играет огромную роль для животных. Острое обоняние для них настолько же важно, как людям важно зрение. А для людей, напротив, обоняние не является основным информационным каналом.

Именно поэтому в одной из лабораторий НИИ проблем передачи информации ученые занимаются исследованием обоняния животных для возможности использования их для диагностики заболеваний.

А теперь рассмотрим устройство и работу обонятельного анализатора в первом приближении

*Устройство обонятельного анализатора у человека*

Как мы говорили, механизм работы обонятельного анализатора до сих пор до конца неясен.

Особенность обонятельного анализатора в отличие от других состоит в том, что его рецепторы контактируют непосредственно с окружающей средой. Можно сказать, что обонятельные рецепторы – это мозг, вынесенный наружу. У остальных анализаторов рецепторы спрятаны [24].

Обонятельный анализатор, как и любой другой, состоит из трех составных отделов: периферического, проводникового и центрального.

В периферический отдел обонятельного анализатора входят рецепторные клетки, которые находятся в обонятельной области. Обонятельная область расположена в верхней части носовой полости. Её площадь – 2–4 см<sup>2</sup>. Обонятельный эпителий состоит из разнообразных клеток, покрытых тонким слоем слизи (10–50 мкм). Молекулу запаха (**одорант**) воспринимают только обонятельные клетки при помощи обонятельных ресничек. Обонятельные клетки постоянно



обновляются. Продолжительность жизни обонятельной клетки около 2-х месяцев.

Проводниковый отдел состоит из обонятельного нерва, по которому импульс идет в передний мозг, а именно к обонятельной луковице.

Центральный отдел включает в себя обонятельный путь, подкорковые нервные образования и корковый отдел, локализованный в гиппокампе.

(Гиппокамп помимо анализа обонятельных сигналов участвует в механизмах формирования эмоций, консолидации памяти – перехода кратковременной памяти в долговременную и влияет на удержание внимания) [23].

#### *Механизм восприятия запаха*

О том, как функционирует орган обоняния, существует несколько теорий. Приведем две из них.

Первая теория. Стереохимическая теория обоняния была выдвинута в 1963 году ученым Аморе. По его мнению, человек способен различать 7 видов запахов (камфарный, цветочный, мятный, эфирный, мускусный, острый и гнилостный), каждому из которых соответствуют свои рецепторы. Всего существует около 10 тыс. запахов в зависимости от различных сочетаний [2].

При вдохе через нос воздух вместе с одорантами проходит в каждую из двух носовых полостей. Здесь воздух очищается от пыли, увлажняется и нагревается. Затем часть воздуха поступает в обонятельную область (т.е. в периферический отдел обонятельного анализатора), где молекулы одоранта растворяются в слизи, которой покрыт обонятельный эпителий, и при помощи ресничек связываются с различными белками рецепторов; последние возбуждаются в разной степени, и на поверхности эпителия «рисуются» обонятельное «изображение», свое для каждого одоранта. Молекулы одоранта соединяются с рецепторами по пространственному принципу. Нервный импульс, полученный соединением одоранта и белка рецептора, по проводящим путям попадает в обонятельную луковицу, где происходит оценка запаха: мы определяем, нравится он нам или нет. Затем импульс поступает в часть мозга, которая называется лимбической системой (т). Окончательная интерпретация запахов происходит в коре головного мозга (в центральном отделе обонятельного анализатора).

Таким образом, при первичной обработке информации о запахе мы понимаем, нравится он нам или нет, а при окончательной обработке – можем определить источник запаха, вспомнить ситуацию, при которой мы

чувствовали этот запах ранее. Такая теория в биологии называется «ключ к замку» [12].

Вторая теория. Согласно теории, выдвинутой биофизиком Павлом Николаевичем Мантасьяном, восприятие запахов имеет биофизическую природу. По его мнению, почти все пахучие молекулы имеют вид диполей.

Молекулы пахучего вещества попадают в слой слизи, который покрывает эпителий, и с током этой жидкости движутся между обонятельными ресничками. Совершая тепловые колебательные движения, молекулы излучают электромагнитные волны, которые могут вызвать нервный импульс на одной из ресничек. Длины ресничек в обонятельных клетках различны, и, поскольку величина электромагнитного излучения молекулы мала, «подстроены» под длину волны излучения. Частоты, на которые реагируют обонятельные реснички, образуют непрерывный спектр, а ощущение конкретного запаха определяется множеством обонятельных ресничек, генерирующих электрические сигналы. Чтобы возник сигнал в обонятельной ресничке, необходимо: 1) чтобы молекула была в непосредственной близости от обонятельной реснички; 2) чтобы молекула была правильно ориентирована относительно обонятельной реснички [4].

#### *Связь обоняния с другими функциями организма*

Мы с интересом узнали, что запахи могут вызывать расслабление или усиление тонуса определенных групп мышц. Также, нам удалось провести эксперимент, доказывающий, что запах лимона может снизить стресс, вызванный неприятными запахами. Такими исследованиями занимается область медицины, которая называется прикладная кинезиология.

Но еще больше нас заинтересовало, как действуют запахи на наше поведение и умственную работоспособность.

Как мы писали ранее, анализ обонятельных сигналов частично происходит в гиппокампе, который является частью лимбической системы. Следовательно, обоняние способно оказывать воздействие на те функции организма и на ту деятельность человека, за которые отвечает лимбическая система.

Лимбическая отвечает за:

- контроль эмоционального поведения;
- формирование мотивации;
- регулировку процесса бодрствования – сон;
- такие когнитивные функции, как запоминание, внимание и умственную работоспособность.

Одна из функций этой системы – согласование действий с памятью и ее механиз-

мами. Точнее – определенные запахи вызывают у нас определенные, казалось бы, давно забытые образы и ассоциации. Так, например, запах свежескошенного сена рисует в памяти образ деревенского детства.

Таким образом, на работу лимбической системы могут повлиять запахи, которые человек вдыхает, так как центры мозга, анализирующие запахи, связаны с частью мозга, отвечающими за эмоции, мотивацию, память, умственную работоспособность.

Этот факт и стал теоретической основой наших экспериментов.

Здесь мы возвращаемся к нашей гипотезе и еще раз задаем себе вопросы:

Могут ли вдыхаемые запахи повысить концентрацию внимания? Улучшить работоспособность? Поднять настроение? По мнению кандидата биологических наук, Елены Ивановны Родионовой, могут. Это мнение научно обосновано с помощью эксперимента, который Елена Родионова провела со своей исследовательской группой:

«Мы исследовали влияние фонового запаха мяты на выполнение школьниками младших классов стандартных заданий по русскому языку. Бесшумный источник запаха обеспечивал присутствие постоянной низкой концентрации мятного масла во время проведения обычного урока. Экспериментальные уроки чередовались с контрольными, во время которых фоновый запах отсутствовал. Влияние запаха оценивалось по отметкам, полученными учениками за их работы. Было показано, что мятный запах вызывает снижение отметки за словарный диктант, основанный на работе долговременной памяти, но не влияет на результаты выполнения другого задания по русскому языку – контрольного списывания – работы, основанной, в основном, на внимании» [7].

Мы решили провести исследования в гимназии с запахом самого обычного лимона, который всем знаком и приятен подавляющему большинству людей. В выборе запаха нам помогла такая информация из интернета об исследованиях в Японии: «Подвергнув ряду тестов операторов компьютеров, они выяснили, что при насыщении воздуха запахом лаванды количество ошибок при работе на клавиатуре снижается на 20%. Аромат жасмина еще более полезен – ошибок становится меньше на 30%. Однако наилучшие результаты показал обыкновенный лимон – погрешностей стало вдвое меньше» [11].

#### **Проведение эксперимента с ароматом лимона в гимназии (практическая часть)**

Цель: подтвердить или опровергнуть выдвинутую гипотезу.

Условия эксперимента:

1. Выбор аромата и его источника.

Из всех ароматов, которые описаны в литературе, как стимулирующие когнитивные функции, мы выбрали запах лимона по нескольким причинам:

а) запах лимона нравится практически всем;

б) по мнению некоторых ученых, запах лимона улучшает умственную деятельность (Николаевский В.В.)

Источниками аромата лимона являлись свежий лимон и эфирное масло лимона. Первый эксперимент мы проводили с использованием свежего лимона, но из-за трудоемкости процесса мы остановились на эфирном масле лимона.

Свойства лимона и его эфирного масла.

Лимон является древнейшей культурой. В дикорастущем состоянии неизвестен, вероятнее всего – это гибрид.

Профессор Николаевский так пишет о лимоне:

«Лимон (*Citrus limon* L.). Родина – Юго-Восточная Азия.

Способ получения эфирного масла – холодное прессование кожуры.

Характерный запах лимона обусловлен наличием эфирного масла в разных частях растения. Основные компоненты эфирного масла вещества – лимонен и цитраль. Именно они придают лимону характерный запах.

У больных нейрососудистой патологией обеспечивает положительную динамику уровня социальной адаптивности, повышает умственную деятельность, память, работоспособность» [5].

2. Выбор «линейки» для эксперимента

Так как работоспособность связана с концентрацией внимания, мы выбрали корректурную пробу Бурдона (приложение 1), которая обладает высокой валидностью. По результатам заполнения таблицы мы могли посчитать точность выполнения задания в процентах. Время работы от 4 до 5 минут [10]. Также нами были использованы 70 простых арифметических примеров [3], которые гимназисты решали устно в очень ограниченное время (около двух секунд)

3. Выбор возраста.

Работы, которые мы выбрали, как критерий нашего эксперимента, обладают средней сложностью, т.е. ученикам старших классов они бы показались очень простыми и были бы выполнены очень хорошо, а ученикам младших классов было бы затруднительно выполнить те же самые задания. Поэтому, нам показалось, что оптимальный возраст – дети 5, 6 класса, т.е. ученики средней школы.

## Список литературы

1. Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер Л. Мозг, разум и поведение / Пер. с англ. – М.: Мир, 1988.
2. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: в 3-х т. Т. 2.: Пер. с англ. / Под ред. Р. Сопера. – М.: Мир, 1993.
3. Кавашима Р. Японская система развития интеллекта и памяти. Программа «60 дней». – СПб.: Питер, 2017.
4. Манташьян П.Н. Биофизика органов чувств. – М.: ЛЕНАНД, 2017.
5. Николаевский В.В. Ароматерапия. Справочник. – М.: Медицина, 2000.
6. Пекли Ф.Ф. Ароматология. – М.: Медицина, 2001.
7. Родионова Е.И., Минор А.В. Влияние фонового запаха на когнитивные функции детей. 2017.
8. Чем люди нюхают // Наука и жизнь – 2002. – <http://www.nkj.ru/archive/articles/4102/>.
9. Развитие внимания. Коррективная проба Бурдона // Высшая школа психосоциальных технологий управления. – <http://psycademy.ru/pages/540>.
10. Коррективная проба // Коллекция психологических методик. – <http://metodi4ka.com/vnimanie/korrekturnaya-proba>.
11. Запахи лимона и эвкалипта повышают работоспособность // Альянс Медиа, 26.07.2002. – <http://businessstest.ru/NewsAM/NewsAMShow.asp?ID=1311>.
12. Майоров В. Восприятие запахов // Наука и жизнь. – 2007. – <http://www.nkj.ru/archive/articles/9034/>.
13. Грибакин Ф. Биосенсоры органов чувств // Наука и жизнь. – 2001. – <http://www.nkj.ru/archive/articles/8765/>.
14. Стасевич К. Слоны чувствуют запахи лучше всех зверей // Наука и жизнь. – 28.07.2014. – <http://www.nkj.ru/news/24719/>.
15. Лозовская Е. Штрих-код запаха // Наука и жизнь. – 2004. -№12. – <http://www.nkj.ru/archive/articles/1803/>.
16. Фадеева Т.Б. Преступления в психиатрии. Манящие ароматы доктора Хирша // Викичтение. – <https://psy.wikireading.ru/76098>.
17. Диета доктора Хирша // Спортвики. Спортивная энциклопедия. – [http://sportwiki.to/%D0%94%D0%B8%D0%B5%D1%82%D0%B0\\_%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B0\\_%D0%A5%D0%B8%D1%80%D1%88%D0%B0](http://sportwiki.to/%D0%94%D0%B8%D0%B5%D1%82%D0%B0_%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B0_%D0%A5%D0%B8%D1%80%D1%88%D0%B0).
18. Родионова Е.И. Как запахи влияют на наше поведение // Телеканал Дождь, 12.11.16. – [https://tvrain.ru/lite/teleshov/postnauka/kak\\_zapahi\\_vlijajut\\_na\\_vypolnenie\\_zadaniy\\_shkolnikami-420893/](https://tvrain.ru/lite/teleshov/postnauka/kak_zapahi_vlijajut_na_vypolnenie_zadaniy_shkolnikami-420893/).
19. Обонятельный мозг // Медицинский справочник. Анатомия человека. Статья – <http://www.medical-enc.ru/anatomy/obonyatelnyj-mozg.shtml>.
20. Психология запахов // Пси-фактор. – <http://psyfactor.org/zapahi.htm>.
21. 5 чувств. Обоняние: Документальный фильм // Телеканал «Россия 24». – <https://www.youtube.com/watch?v=ZXolF5msfjA>
22. Интервью с Родионовой Е.И. по теме «Запахи» // Радио Свобода, 30.07.2008. . – <http://www.svoboda.org/a/462692.html>.
23. Анализатор обонятельный: строение и функции. Возрастные особенности обонятельного анализатора // Fb.ru. – <http://fb.ru/article/236863/analizator-obonyatelnyiy-stroenie-i-funktsii-vozrastnyie-osobennosti-obonyatel'nogo-analizatora>.
24. Обонятельная система // BrainTools.ru, 12.03.2012. <http://www.braintools.ru/article/9249>.
25. Аромат любви: история парфюмерии: Документальный фильм // Телеканал «Мир». – <https://www.youtube.com/watch?v=Eib9Tzhtgw>.
26. Плохое обоняние – показатель развития болезни // Passion.ru» 30.09.2011. – <https://www.passion.ru/news/zdorove/plohoie-obonyanie-pokazatel-razvitiya-bolezni-30-09-2011.htm>.
27. Стрелков П. Ученые: anosmia или потеря обоняния предвещает смерть! // Солнца НЕТ, 03.09.2015. – <http://solnca-net.com/science/anosmiya-ili-poterya-obonyaniya-predveshchaet-smert-21042.html>.
28. Зорина Е. Медпрактикум: Алхимия запахов // Вокруг света: Онлайн-журнал. – декабрь 2003. – <http://www.rulit.me/books/zhurnal-vokrug-sveta-12-za-2003-god-read-163501-63.html>.
29. Ароматерапия – запахи на службе человека // Сайт «Центра Остеопрактики». Статья. – <http://www.osteodoc.ru/aromater.htm>.
30. Диагностика заболеваний по запаху: Интервью с Родионовой Е.И. // Постнаука, 09.08.2016. – <https://postnauka.ru/video/67054>.
31. Чем должно пахнуть дома? // KnowReality, 25.08.2016. – <https://knowreality.ru/chem-dolzno-pahnut-doma/>.
32. Как физические ощущения влияют на наши мысли и поступки. Часть 1. Вкус и запах // City Business School. – <http://e-mba.ru/school/articles/kak-fizicheskie-oshusheniya-vliyayut-na-nashi-mysli-i-postupki-chast-1-vkus-i-zapah>.
33. История успеха Chanel. Революция в модном бизнесе // Экономические известия. -<http://world.eizvestia.com/full/istoriya-uspeha-chanel-revolyuciya-v-modnom-biznese>
34. 90% россиян пользуются парфюмерией по данным Ромир // Fragrantica, 07.02.2012. – <https://www.fragrantica.ru/news/90-%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F%D0%BD-%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D1%83%D1%8E%D1%82%D1%81%D1%8F-%D0%BF%D0%B0%D1%80%D1%84%D1%8E%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%B9-%D0%BF%D0%BE-%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%BC-%D0%A0%D0%9E%D0%9C%D0%98%D0%A0-728.html>.
35. Коррективная проба Бурдона. Определение устойчивости внимания // Fb.ru. – <http://fb.ru/article/128631/korrekturnaya-proba-burdona-opredelenie-ustoychivosti-vnimaniya>.
36. Технологии передачи запахов // Википедия. – [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8\\_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8\\_%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D1%85%D0%B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8_%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D1%85%D0%B0).