

## Преимущества применения нейротехнологий в пищевой промышленности

Букреев Никита Сергеевич<sup>1</sup>, Парамонов Григорий Викторович<sup>1,2</sup>,  
Сумерин Вячеслав Андреевич<sup>2</sup>, Шанк Михаил Андреевич<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ООО «СЕНСОРИЛАБ»

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

<sup>3</sup> Университет МГУ-ППИ в Шэньчжэне

Корреспонденция, касающаяся этой статьи, должна быть адресована Букрееву Н.С., ООО «СЕНСОРИЛАБ», адрес: 121205, город Москва, тер. Сколково инновационного центра, Большой бульвар, дом 42, стр. 1, пом № 1474, рм № 6. E-mail: fox@sensorylab.ru

Дается краткий перечень определений нейромаркетинга и прослеживаются ключевые изменения в определении. Проведен детальный разбор показателей роста интереса к нейромаркетинговым технологиям, как индикаторам потенциальных преимуществ в разрезе роста публикационной активности, роста интереса в использовании нейромаркетинговых технологий в бизнесе, а также увеличивающейся популярности направления. Приведен обзор работ, посвященных библиографическому анализу, мета-анализу работ в области нейромаркетинга как ключевого показателя роста востребованности направления. Рассматриваются основные «хайлайты» публикационной активности, а также динамическое увеличение роста публикаций по данным Google Scholar. Показаны в динамике осведомленность и отношение обывателей и бизнеса к нейротехнологиям и нейромаркетингу, а также их готовность к применению данных технологий. Освещается процесс роста интереса к нейромаркетингу со стороны бизнес-сообщества. Раскрыта основная сила консолидации нейромаркетинговых преимуществ. Показана аргументация исследовательского сообщества в пользу применения нейромаркетинговых техник. Перечислены основные стратегии работы компаний по выводу успешного «нового» продукта на рынок со статистическими данными. Перечислены основные преимущества технологий, потенциально увеличивающие шансы на успех нового продукта. Говорится о нейротехнологиях как об инструменте получения ценной маркетинговой информации в пищевой отрасли: от этапа разработки до этапа внедрения продукта. Перечислены основные области применения нейромаркетинговых технологий в бизнесе. Показаны особенности применения нейротехнологий в пищевой отрасли. Обозначены некоторые исследования в области сенсорного маркетинга, которые свидетельствуют о наличии косвенного влияния сенсорных стимулов на восприятие продукта. Обозначены основные ключевые преимущества нейромаркетинговых технологий, согласующиеся с последними достижениями нейромаркетинга, а также те преимущества, которые носят дискуссионный характер. Выделенные преимущества относятся как к технологии сбора данных, так и к процессу ее обработки, которая в том числе включает и потенциал технологии в массовом применении.

**Ключевые слова:** нейротехнологии, жизненный цикл продукции (ЖЦП), сенсорный анализ, сенсорный нейромаркетинг, пищевая промышленность

### Введение

В последнее десятилетие нейромаркетинг приобрел устойчивый интерес со стороны обывателей, бизнес-сообщества и ученых. Об этом свидетельствуют общее кратное увеличение количества теоретических и прикладных научных статей, мировой рост популярности интернет-запросов, высокая информированность обывателей о том, что подразумевается под термином «нейромарке-

тинг», а также повышение спроса на нейромаркетинговые услуги в бизнес-среде.

Свою историю популярности нейромаркетинг берет в знаменитом случае противостояния двух промышленных пищевых гигантов – Coca-cola® и Pepsi®. Хрестоматийный пример того, как работает нейромаркетинг представила группа американских ученых, исследовавшая и продемонстрировавшая различия в активности мозга участников во время слепого тестирования, а также участни-

ков, осведомленных о брендовой принадлежности напитков. Авторы данного исследования показали силу доминирования бренда над вкусовыми предпочтениями и попытались объяснить реакции участников активацией конкретных зон мозга, оказывающих влияние на принятие решения в пользу той или иной альтернативы (McClure et al., 2004). Публикация данного исследования привела к экспоненциальному росту интереса к теме нейромаркетинга и до сих пор остается показательным примером (Plassmann et al., 2012), за которым последовали публикации новых статей по направлению исследований с раскрытием потенциала приложения нейротехнологий относительно традиционных методов маркетинговых исследований (Plassmann et al., 2008), завоевывая популярность как в академических кругах, так и в деловой практике (Van Doorn & Miloyan, 2018).

Другим значимым событием, которое способствовало признанию бизнес-сообществом нейромаркетинга как реально действующего инструмента, было инвестирование в компанию NeuroFocus компанией Nielsen<sup>1</sup> в мае 2008 года, а позже и ее приобретение, которое состоялось в мае 2011 года. На сегодняшний день многие крупные компании организуют свои собственные нейромаркетинговые лаборатории, тем самым расширяя возможности для масштабирования вновь создаваемых нейротехнологических решений.

### Понятие «нейромаркетинг»

Существует множество определений нейромаркетинга. Начиная с 2004 года акценты в определении того, что есть «нейромаркетинг» сместились в пользу операциональности, расширив понятие с простых «применяемых методов из нейронаук» до полноценного «коммерческого инструмента», использующего последние достижения поведенческой экономики и нейронауки. Вот лишь некоторые определения термина, изложенные в хронологической последовательности:

1. Нейромаркетинг, как область исследования, может быть просто определена как применение нейронаучных методов для анализа и понимания человеческого поведения по отношению к рынкам и изменениям рынка (Lee et al., 2007).
2. Область нейроэкономики, которая исследует значимые проблемы маркетинга, называется «нейромаркетинг» или «потребительская нейронаука». Понятие «нейромаркетинг» непрактично многозначительно, поэтому термин

«потребительская нейронаука» является более подходящим названием для новой области исследований, которая использует нейронаучные методы и результаты для лучшего понимания (нейро-)физиологических основ потребительского поведения (Hubert, 2010).

3. Нейромаркетинг является относительно новой формой маркетинговых и потребительских исследований, которая применяет нейронауку в маркетинге, используя технологии нейровизуализации или технологии исследования мозга для прогнозирования реакции потребителей, например, на продукты, упаковку или рекламу (Schneider & Woolgar, 2012).
4. Потребительская нейронаука является новой междисциплинарной областью, которая сочетает в себе психологию, нейронауку и экономику для изучения психофизиологических аффектов мозга на рекламу и маркетинговые стратегии (Khushaba et al., 2013).
5. Нейромаркетинг является междисциплинарной областью науки, которая использует различные инструменты нейро- и биологической обратной связи, а также инструменты измерения метаболических процессов, традиционно используемые в медицине, психиатрии и психологии, в сочетании с традиционными маркетинговыми инструментами поиска лучшего понимания самых разнообразных сознательных и бессознательных типов эмоциональных, когнитивных и физиологических реакций, поведения и мыслей экономических агентов, связанных с типичными вопросами маркетинга и его областей (Caldeira de Oliveira & Giraldi, 2017).

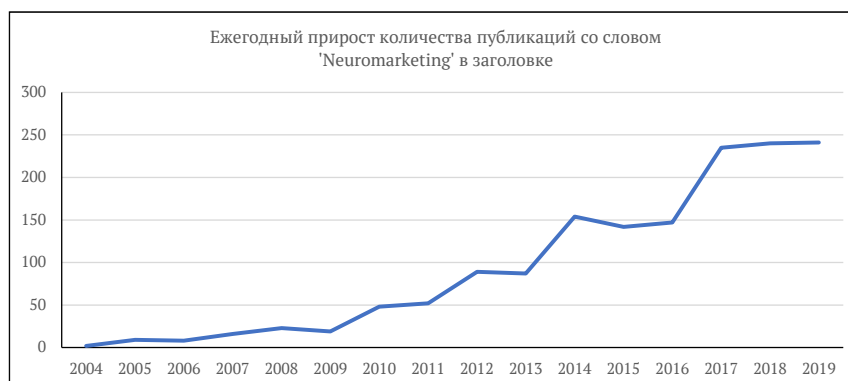
За последнее десятилетие термин «нейромаркетинг» претерпел значительные изменения в содержании, оставаясь при этом неизменным по форме в трех элементах: коммерческая цель применения, нейронаучный инструментарий; потребитель как объект исследования. По содержанию произошли некоторые изменения: во-первых, нейромаркетинг перестал быть только экспериментальным инструментом науки в бизнесе, постепенно производя консолидацию с бизнес-сообществом и оптимизируя работу под запросы клиента (Gang, 2012). Во-вторых, попав под управляющую зависимость поведенческой нейронауки, где консолидирована основная научная база подобных исследований, нейромаркетинг обрел дополнительные теоретические, методологические и методические возможности. Тем не менее, до сегодняшнего дня ведутся дискуссии о принадлежности нейромар-

<sup>1</sup> (Nielsen acquires NeuroFocus. Available at: <https://www.nielsen.com/us/en/press-releases/2011/nielsen-acquires-neurofocus/>)



Диаграмма 1

Динамика роста числа публикаций, относящихся к нейромаркетинговому направлению, в период с 2000 по 2019 годы



800000 запросов по ключевому слову «нейромаркетинг» (Hubert & Kenning, 2008). По данным итальянских коллег, в 2012 году наблюдается 1,4 миллиона запросов, а в 2018 году их общее количество составляет более чем 3 млн запросов (Cherubino et al., 2019). В соответствии с ростом популярности запросов, мы провели уточняющие расчеты на основании данных 2008 года и обнаружили, что в 2012 году общее количество запросов достигло отметки более 1,7 млн запросов, а в 2016 году достигло пикового значения – до 2 млн запросов в год.

В среднем по всему миру на каждый месяц приходится около 300000 запросов, причем наиболее «востребованными» месяцами у пользователей являются март, октябрь и ноябрь, тогда как наименее популярными месяцами для нейромаркетинга являются июль, январь и декабрь (диаграммы 2 и 3).

### Общественная осведомленность

Еще одним свидетельством присутствия интереса к нейромаркетингу является общественное мнение обывателей. В исследовании соотечественников было выявлено, что больше половины опрошенных респондентов (69,2%), напрямую не относящихся к области нейромаркетинга, уже знакомы с терминами «нейромаркетинг» и «нейротехнологии». Также большинство респондентов воспринимают нейромаркетинг как естественную коммерческую практику (Molchanov et al., 2019). Это свидетельствует о том, что общество достаточно проинформировано о том, что такие технологии существуют и применяются, в том числе в коммерческих целях.

В Румынии результаты аналогичного опроса выглядят прямо противоположным образом. В он-

лайн-интервью 2019 года на выборке из 385 пользователей социальных сетей обнаружился низкий уровень знакомства с понятием «нейромаркетинга», тогда как опрос 150 организаций показал более обнадеживающий результат. Компании поделились на три группы:

1. те, кто ничего не знает про нейромаркетинг;
2. те, кто, считает себя знакомыми с этим понятием;
3. те, кто знает слишком много о нейромаркетинге.

Нужно отметить, что при этом 60,2% онлайн-участников проявили готовность к участию в онлайн нейромаркетинговых исследованиях, а 73,2% компаний румынского рынка в будущем намерены применять нейротехнологии в исследовательских целях (Constantinescu et al., 2019). Также участники исследования оценивали степень полезности каждой из применяемых технологий в нейромаркетинговых исследованиях. Результаты приведены в таблице 1.

### Рынок нейромаркетинга

Первое официальное нейромаркетинговое исследование двух «нашумевших» напитков привело к появлению споров об этической подоплеке нейромаркетинга в СМИ, научных, бизнес и иных кругах (Singer, 2004). Несмотря на это нейромаркетинг не остановился в развитии. В нейромаркетинге существуют и антипримеры популярности. Разгорающиеся и гаснущие споры об этичности использования нейротехнологий привели к тому, что правительство Франции приняло решение заведомо осадить использование нейротехнологий, в том числе и нейромаркетинг, который попал под запрет на законодательном уровне с формулировкой: «Методы визуализации мозга могут использоваться только в медицинских или научных

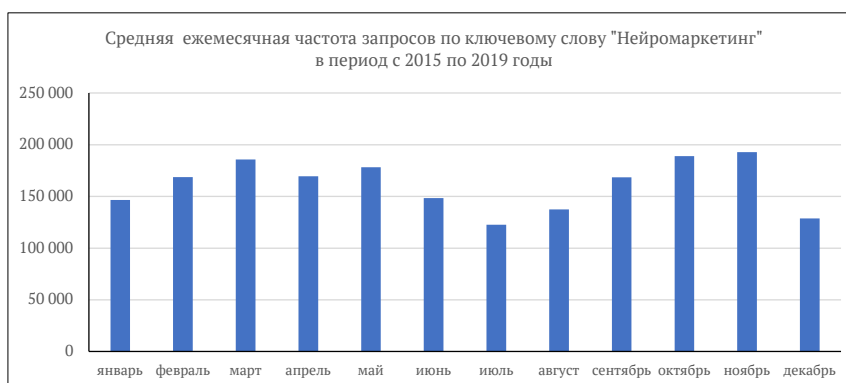
Диаграмма 2

Количество запросов по ключевому слову "Neuromarketing" по данным Google в период с 2004 по 2019 годы



Диаграмма 3

Средняя ежемесячная частота запросов по ключевому слову «Нейромаркетинг» в период с 2015 по 2019 годы



целях или в контексте судебной экспертизы», – согласно закону, принятому в 2011 году.

С момента зарождения направления и до сегодняшнего дня наблюдается обширный рост интереса к практическому применению достижений нейронаук и технологий. Бизнес-сообщество рассматривает нейромаркетинговые технологии как один из лучших предсказателей поведения потребителей (Sebastian, 2014). На развивающемся рынке новые технологии, такие как нейромаркетинг, помогают организациям сохранить, развить и получить конкурентные преимущества<sup>2</sup>.

Способствуют внедрению усилия «Ассоциации науки и бизнеса в области нейромаркетинга», созданной в 2012 году. На сегодняшний день в нее входят 42 страны с преобладающим количеством участников стран Европы (54), Центральной и Южной Америки (27). Все нейромаркетинговые компании можно разделить на три большие группы:

1. компании, проводящие исследования для брендов;

2. компании, разрабатывающие технологии для самостоятельного проведения исследований брендами;

3. компании смешанного типа.

По данным Infinium, мировой рынок решений для нейромаркетинга в 2017 году оценивался почти в 1033 миллиона долларов США и, как ожидается, к 2024 году достигнет более 2000 миллионов долларов США при CAGR в 9,1% в течение прогнозного периода с 2018 по 2024 годы. При этом ожидается рост количества исследований с использованием малогабаритных технологий и методов, основанных на машинном обучении, в том числе в онлайн-среде.

Многие из разработанных в нейронауке решений внедряются в маркетинговую практику. Вот некоторый перечень компаний, которые применяют нейромаркетинг в своем деле: BBC, Coca-Cola, McDonalds, Ford, Heinz, Intel и L'Oreal, P&G, Hyundai, Microsoft, Yahoo, Google, Ebay, Campbell's, Estée Lauder, Fox News, Delta, Procter & Gamble, Carlsberg Beer, ESPN (Burgos-Campero & Vargas-

<sup>2</sup> Ionescu, A. M., Romanelli, M. (2019). Rediscovering Neuromarketing for Sustainable Companies. *STRATEGICA*, 251.



Таблица 1

Оценка полезности исследования различных нейротехнологий для применения бизнесом и индивидуальными пользователями

	Компании	Пользователи
Eye tracking	4,02	3,93
Face coding	4,02	3,76
Voice recognition	3,42	3,39
EEG	3,46	3,21

Примечание: Оценка полезности использования различных нейротехнологий с точки зрения применения бизнесом и индивидуальными пользователями, где 1 – совершенно бесполезно; 5 – очень полезно.

Адаптировано из Sustainability, Constantinescu et al., 2019, Attitude evaluation on using the neuromarketing approach in social media: Matching company's purposes and consumer's benefits for sustainable business growth, 11(24), 7094 (<https://doi.org/10.3390/su11247094>)

Hernández, 2013; Plassmann et al., 2015; Kumar & Singh, 2015).

### Польза нейромаркетинга

Нейромаркетинг является полезным инструментом для получения более точной информации с целью создания конкурентных стратегий и преимуществ, ведущих к улучшению позиционирования на рынке (Burgos-Campero & Hernandez, 2013). Он расширяет арсенал маркетолога за пределы классических и качественных методов, предлагая дополнительную объективную информацию, основанную на анализе неосознаваемых реакций на стимулы (Constantinescu et al., 2019), чем способствует более глубокому пониманию поведения потребителей и уточнению существующих маркетинговых теорий (Nilashi et al., 2020). Внедрение нейромаркетинговых методов будет способствовать лучшему пониманию потребительского поведения, поддерживая и дополняя традиционные методы маркетинговых исследований (Hedgcock & Rao, 2009; Kenning et al., 2011; Lee et al., 2007; Plassmann et al., 2008, 2015). Особенно подчеркиваем, что большинство нейронаучных методов уже применялось и ранее (Ambler et al., 2000; Ariely & Berns, 2010; Hubert & Kenning, 2008; Knutson et al., 2007; Kroeber-Riel, 1979), но даже несмотря на широкое распространение таких нейротехнологических решений, в пищевой отрасли внедрение нейротехнологий еще предстоит произвести (Tiwari, 2020).

Наиболее важными сферами для любого пищевого продукта являются доступные области применения нейромаркетинга в цикле производства и внедрения пищевого продукта: создание продукта, его упаковка, онлайн/офлайн продвижение, онлайн/офлайн коммерция. Выделяется ряд областей, где уже применяются нейромаркетинговые технологий, зарекомендовавшие себя как инструмент работы: телевизионная реклама и объявление

о государственной службе (PSA), выбор продуктов, упаковка, сервис, стоимость, бренд, UX в использовании интернета и мобильных приложений, розница, нейрополитика, нейровкус, нейроэстетика (Cherubino et al., 2019). Нейромаркетинг уже достиг значительных результатов, несмотря на длительное становление (Berns & Moore, 2012; Boksem & Smidts, 2015; Falk et al., 2016; Kühn et al., 2016; Telpaz et al., 2015; Venkatraman et al., 2015).

При этом, статистика показывает, что в районе 70-95% новых продуктов уходят с рынка после запуска (Spence, 2020). Отмечается, что подобные прогнозы могут сказываться на активности компаний по внедрению новых продуктов на рынок, тем самым замедляя их рост и приводя их деятельность в плачевное состояние (Salnikova et al., 2019).

(Salnikova et al., 2019) выделяют следующие стратегии работы компаний со своими продуктами (2810 продуктовых единиц из базы Mintel Global New Product Database (GNPD)), успешность которых оценивались в период с 2010 по 2012 годы:

- новый продукт, в том числе в новой категории: (41% от общего числа продуктов; 59% успеха);
- расширение линейки: определяется как расширение линии или марки (35% от общего числа продуктов; 58% успеха);
- новая упаковка (21% от общего числа продуктов; 50% успеха);
- новая формула: новый вкус и прочее (2% от общего числа продуктов; 74% успеха);
- перезапуск: на основе информации из вторичных источников (например, выставки-ярмарки, PR, веб-сайты и пресса) (1% от общего числа продуктов; 75% успеха).

«Успех» в данном исследовании засчитывался, если продукт на настоящий момент сохранился в продажах и был опубликован на сайте компании. Таким образом, продукты, остающиеся в продаже,

были успешными. Авторами данного исследования отмечается, что даже успех в 50% не гарантирует принесение прибыли для выхода на окупаемость произведенных затрат. На сегодняшний день глобальных исследований, подтверждающих эффективность нейромаркетинга, не существует, но тем не менее ожидается, что комплексное использование нейромаркетинговых технологий позволит увеличить процент успешности товара.

Особенность исследований в пищевом секторе экономики заключается в том, что при опробовании еды проблематично использование «габаритных» технологий, таких как ПЭТ (позитронно-эмиссионная томография) и МРТ (магнитно-резонансная томография) (Stasi et al., 2018). Другой особенностью является наличие влияния стимулов, не связанных напрямую с продуктом, таких как яркость (Milosavljevic et al., 2011), цвет и форма упаковки (Itti & Koch, C., 2001; Mannan et al., 2009), а также цена (Oliver, 1999; Yang & Peterson, 2004; Cheng et al., 2008). К тому же, существует действие косвенных стимулов, влияющих на процесс принятия решений, в частности исследуемые в области сенсорного маркетинга, например, наличие ароматов (Proserpio et al., 2019; Gaillet et al., 2013; Gaillet-Torrent et al., 2014; Leenders et al., 2019), музыки (Gkaintatzis et al., 2019; Kemp et al., 2019; Egermann, 2019), цветового сопровождения (Horska et al., 2016; Ozkul et al., 2019; Huang & Wan, 2019), в том числе и кросс-модальных исследований. Подобные исследования невозможно проводить в условиях, где участников исследования закрывают в очень узком и тесном пространстве и просят не двигаться (например, в ПЭТ и МРТ).

Использование нейронаучного подхода «обещает создавать условия для концептуальных разработок, предлагая эволюционно новые представления» (Plassmann et al., 2015). Конечно, важно понимать, что нейромаркетинг – это не идеальный инструмент для «вскрытия ящика Пандоры» потребительских предпочтений, но благодаря ему можно попытаться создать «пищу богов» – вкусный и полезный продукт, от которого будут в восторге гурманы со всего мира.

Как подчеркивает Марко Хуберт, использование нейромаркетинга приносит ряд преимуществ в целях коммерческого использования (Hubert et al., 2020). Он выделяет ряд таких преимуществ:

1. Более объективный подход к измерению, основанный на пространственной и (или) временной локализации активности мозга, связанной с потребительским поведением (Ariely & Berns,

2010; Hubert & Kenning, 2008). Напротив, традиционные измерения собирают субъективное восприятие участников без какого-либо прямого измерения бессознательных или автоматических процессов (Camerer et al., 2005; Lieberman, 2007; Shiv & Fedorikhin, 1999; Shiv et al., 2005).

2. Одновременные исследования потребительских решений и связанных с ними нейронных процессов в режиме реального времени. В этом случае участникам не нужно будет реконструировать причины, эмоции или чувства, связанные с их решениями ex post (Hubert & Kenning, 2008; Lee et al., 2007).
3. Исключение риска стратегического поведения, поскольку участники обычно не могут сознательно влиять на деятельность своего мозга. Как следствие, результаты будут менее предвзятыми из-за эффектов социальной желательности (Camerer et al., 2005).
4. Улучшение валидации и адаптации теории. Возможность воспроизведения существующих поведенческих теорий является убедительной; широко обнародованные результаты, такие как гендерные различия, характеризующие восприятие доверия и риска (Riedl et al., 2010), может быть подтверждено или опровергнуто. Идентифицируя активацию вполне конкретных областей мозга, нейронаучные исследования потребителей потенциально могут производить новые результаты, которые приведут к новым теоретическим знаниям и совершенствованию имеющихся теорий. (Hubert, 2010; Plassmann et al., 2015).
5. Совершенствование инструментов маркетинговых исследований. Нейронаучные методы устанавливают лучший компромисс между затратами и полезностью для бизнеса (Ariely & Berns, 2010; Plassmann et al., 2007).

Итальянская группа исследователей под руководством Антонио Штази (2018) выделяет еще ряд областей, где потенциально достижимо преимущество нейромаркетинговых исследований по сравнению с классическими методами:

*Продолжительность сбора данных:* Быстрый сбор данных позволяет увеличить размер выборки и снизить затраты. Более того, это может положительно сказаться на достоверности данных из-за отсутствия усталости респондентов.

*Широта географического охвата:* Возможность расширения географии сбора данных по стандартизированным метрикам позволяет собирать более

качественную информацию о потребительском поведении.

*Естественные условия сбора нейромаркетинговых данных:* Естественность окружающей среды может позволить получить более точную информацию о потребителях в момент покупки продуктов питания. Некоторые из аппаратных и программных методов нейромаркетинга позволяют проводить полевые исследования.

Другие, не менее важные выделенные преимущества, связаны с процессом статистической обработки информации. Их можно причислить, в том числе и к преимуществам нейромаркетингового инструмента для науки в целом: полезность описательной статистики, сегментация результатов исследования для целевых стратегий, прогностический анализ потребительских предпочтений и выбора.

## Заключение

Рынок нейромаркетинга обладает всем потенциалом для дальнейшего развития, которое, вероятно, будет иметь последствия, затрагивающие многие сферы жизнедеятельности человека. Мы видим, что зарождение направления нейромаркетинговых исследований имеет абсолютно научные корни, которые в попытке переложить на рельсы маркетинга, еще сильнее укореняются в наукоемкости поведенческой нейронауки. В последний год наблюдается небольшое снижение публикационной активности, что неразрывно связано и с частотой запросов по теме нейромаркетинга. Рост популярности темы, по нашему мнению, связан с ростом публикационной активности научного сообщества и просвещением в области нейротехнологий. Очевидно, что драйвером популярности нейромаркетинга, как в самом начале пути, так и сегодня, остается именно научная составляющая, способная дать коммерческие плоды.

Нейромаркетинговые технологии в пищевой отрасли не применяются на постоянной основе, но мы видим широкие попытки исследовать влияние сенсорных свойств продукта, упаковки, окружающей среды на потребительский выбор. Сочетание различных методов нейротехнологий представляет наибольший интерес для определения преимуществ маркетинговых результатов перед традиционными методами. Тем не менее, традиционные способы исследования остаются до сегодняшнего дня достаточно востребованными и, как ожидается вскоре, эти два подхода будут работать взаимодействуя.

Уже сейчас понятно, что использование нейротехнологических решений позволит прийти к унифицированным стандартам исследований в пищевой отрасли, что неминуемо приведет к яркому взлету использования преимуществ нейромаркетинговых методов и даст почву для создания нового подхода в производстве пищевых продуктов. По нашему мнению, именно нейротехнологические решения позволят создавать цифровой пищевой продукт, обладающий полной информацией о всех возможных сенсорных свойствах продукта, связанных с составом, физико-химическими свойствами продукта, технологиями производства, свойствами восприятия различных целевых аудиторий и особенностями их мозговой активности. В попытке создать модель пищевых продуктов работает наша нейромаркетинговая лаборатория SensoryLAB, где главным элементом методологии является сенсорное восприятие пищевых продуктов различными целевыми аудиториями.

## Литература

- Ambler, T., Ioannides, A. & Rose, S. (2000). Brands on the brain: neuro-images of advertising. *Business Strategy Review*, 11(3), 17–30. <https://doi.org/10.1111/1467-8616.00144>
- Arieli, D., & Berns, G. (2010). Neuromarketing: the hope and hype of neuroimaging in business. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(4), 284–292. <https://doi.org/10.1038/nrn2795>
- Arieli, D., & Berns, G.S. (2010). Neuromarketing: The hope and hype of neuroimaging in business. *Nature Reviews Neuroscience*, 11, 284–292. <https://doi.org/10.1038/nrn2795>
- Berns, G. S., & Moore, S. E. (2012). A neural predictor of cultural popularity. *Journal of Consumer Psychology*, 22(1), 154–160. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2011.05.001>
- Boksem, M. A. S., & Smidts, A. (2015). Brain responses to movie trailers predict individual preferences for movies and their population-wide commercial success. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 482–492. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0572>
- Burgos-Campero, A. A., & Vargas-Hernandez J.G. (2013). Analytical approach to neuromarketing as a business strategy. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 99, 517–525. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.521>
- Camerer, C., Loewenstein, G. & Prelec, D. (2005). Neuroeconomics: How neuroscience can inform economics. *Journal of Economic Literature*, 43(1), 9–64. <https://doi.org/10.1257/0022051053737843>
- Cheng, T. C. E., Lai, L. C. F., & Yeung, A. C. L. (2008). The driving forces of customer loyalty: A study of inter-



- net service providers in Hong Kong. *International Journal of E-Business Research*, 4(4), 26–42. <https://doi.org/10.4018/jebr.2008100103>
- Cherubino, P., Martinez-Levy, A. C., Caratù, M., Cartocci, G., Flumeri, G. Di, Modica, E., Rossi, D., Mancini, M., & Trettel, A. (2019). Consumer behaviour through the eyes of Neurophysiological measures: State-of-the-art and future trends. *Computational Intelligence and Neuroscience, Special Issue, 2019*. <https://doi.org/10.1155/2019/1976847>
- Constantinescu, M., Orindaru, A., Pachitanu, A., Rosca, L., Caescu, S.-C., & Orzan, M. C. (2019). Attitude evaluation on using the neuromarketing approach in social media: Matching company's purposes and consumer's benefits for sustainable business growth. *Sustainability*, 11(24), 7094. <https://doi.org/10.3390/su11247094>
- de Oliveira, J. H. C., & de Giraldi, J. M. E. (2017). What is Neuromarketing? A proposal for a broader and more accurate definition. *Global Business & Management Research*, 9(2), 19–29.
- Egermann, H. (2019). Creating a brand image through music: Understanding the Psychological mechanisms behind audio branding. In M. Grimshaw, M. Walther-Hansen, & M. Knakkegaard (Eds.), *The Oxford Handbook of Sound and Imagination* (vol. 2). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190460242.013.29>
- Falk, E., O'Donnell, M., Tompson, S., Gonzalez, R., Dal, Cin, S., & Strecher, V. (2016). Functional brain imaging predicts public health. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 11(2), 204–214. <https://doi.org/10.1093/scan/nsv108>
- Gaillet, M., Sulmont-Rossé, C., Issanchou, S., Chabanet S., & Chambaron, S. (2013). Priming effects of an olfactory food cue on subsequent food-related behaviour. *Food Quality and Preference*, 30(2), 274–281. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.06.008>
- Gaillet-Torrent, M., Sulmont-Rossé, C., Issanchou, S., Chabanet, C., & Chambaron, S. (2014). Impact of a non-attentively perceived odour on subsequent food choices. *Appetite*, 76, 17–22. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.01.009>
- Gang, D.J., Lin, W., Qi, Z., & Yan, L.L. (2012). Neuromarketing: Marketing through Science. In *Service Sciences, International Joint Conference on Neural Networks* (vol. 1, pp. 285–289). <https://doi.org/10.1109/IJCSS.2012.65>
- Gkaintatzis, A., Lubbe, R., Karantinou, K., & Constantinides, E. (2019). Consumers' cognitive, emotional and behavioral responses towards background music: An EEG study. In *15th International Conference on Web Information Systems and Technologies* (pp. 314–318). SCITEPRESS. <https://doi.org/10.5222/08346603140318>
- Harzing, A.-W., & Alakangas, S. (2016). Google Scholar, Scopus and the Web of Science: A longitudinal and cross-disciplinary comparison. *Scientometrics*, 106, 787–804. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1798-9>
- Hedgcock, W., & Rao A.R. (2009). Trade-off aversion as an explanation for the attraction effect: A functional magnetic resonance imaging study. *Journal of Marketing Research*, 46(1), 1–13. <https://doi.org/10.1509/jmkr.46.1.1>
- Horska, E., Bercik, J., Krasnodebski, A., Matysik-Pejas, R., & Bakayova, H. (2016). Innovative approaches to examining consumer preferences when choosing wines. *Agricultural Economics (Zemědělská Ekonomika)*, 62(3), 124–133. <https://doi.org/10.17221/90/2015-AGRICECON>
- Huang, J., & Wan, X. (2019). The color-flavor incongruency effect in product evaluation and brand perception. *Journal of Consumer Behaviour*, 18(6), 484–495. <https://doi.org/10.1002/cb.1787>
- Hubert, M., & Hubert, M. (2020). Consumer Neuroscience: Recent theoretical and methodological developments for research and practice using a cube model. *Organizational Neuroethics* (pp. 67–86). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-27177-0\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-27177-0_6)
- Hubert, M., & Kenning, P. (2008) A Current overview of consumer Neuroscience. *Journal of Consumer Behaviour*, 7, 272–292. <http://dx.doi.org/10.1002/cb.251>
- Hubert, M., & Kenning, P. (2008). A current overview of consumer neuroscience. *Neuromarketing*, 7(4-5). <https://doi.org/10.1002/cb.251>
- Hubert, M. (2010). Does neuroeconomics give new impetus to economic and consumer research? *Journal of Economic Psychology*, 31(5), 812–817. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2010.03.009>
- Itti, L., & Koch, C. (2001). Computational modelling of visual attention. *Nature reviews neuroscience*, 2(3), 194–203. <https://doi.org/10.1038/35058500>
- Kemp, E. A., Williams, K., Min, D. J., & Chen, H. (2019). Happy feelings: Examining music in the service environment. *International Hospitality Review*, 33(1), 5–15. <https://doi.org/10.1108/IHR-10-2018-0019>
- Kenning, P., & Linzmajer, M. (2011). Consumer neuroscience: An overview of an emerging discipline with implications for consumer policy. *Journal Für Verbraucherschutz Und Lebensmittelsicherheit*, 6(1), 111–125. <https://doi.org/10.1007/s00003-010-0652-5>
- Khushaba, R. N., Wise, C., Kodagoda, S., Louviere, J., Kahn, B. E., & Townsend, C. (2013). Consumer neuroscience: Assessing the brain response to marketing stimuli using electroencephalogram (EEG) and eye tracking. *Expert Systems with Applications*,

- 40(9), 3803-3812. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.12.095>
- Knutson, B., Rick S., Wimmer, G. E., Prelec, D., & Loewenstein, G. (2007). Neural predictors of purchases. *Neuron*, 53(1), 147–156. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2006.11.010>
- Kroeber-Riel, W. (1979). Activation research: Psychobiological approaches in consumer research. *Journal of Consumer Research*, 5(4), 240–250. <https://doi.org/10.1086/208736>
- Kühn, S., Strelow, E., & Gallinat, J. (2016). Multiple “buy buttons” in the brain: Forecasting chocolate sales at point-of-sale based on functional brain activation using fMRI. *NeuroImage*, 136, 122–128. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.05.021>
- Kumar, H., & Singh, P. (2015). Neuromarketing: An Emerging tool of market research. *International Journal of Engineering and Management Research*, 5(6), 530–535.
- Lee, N., Broderick, A. J., & Chamberlain, L. (2007). What is ‘neuromarketing’? A discussion and agenda for future research. *International Journal of Psychophysiology*, 63(2), 199–204. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2006.03.007>
- Leenders, M. A. A. M., Smidts, A., & El Haji, A. (2019). Ambient scent as a mood inducer in supermarkets: The role of scent intensity and time-pressure of shoppers. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 48, 270–280. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2016.05.007>
- Lieberman, M. D. (2007). Social cognitive neuroscience: a review of core processes. *Annual Review of Psychology*, 58, 259–289.
- Mannan, S. K., Kennard, C., & Husain, M. (2009). The role of visual salience in directing eye movements in visual object agnosia. *Current biology*, 19(6), R247–R248. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.02.020>
- McClure, S. M., Li, J., Tomlin, D., Cypert, K. S., Montague, L. M., & Montague, P. R. (2004). Neural Correlates of Behavioral Preference for Culturally Familiar Drinks. *Neuron*, 44(2), 379–387. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2004.09.019>
- Milosavljevic, M., Navalpakkam, V., Koch, C., & Rangel, A. (2012). Relative visual saliency differences induce sizable bias in consumer choice. *Journal of Consumer Psychology*, 22(1), 67–74. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2011.10.002>
- Molchanov, N. N., Muravieva, O. S., & Galai, N. I. (2019). Neurotechnologies: Assessment of development prospects in Russia. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya “Ekonomika i parvo”* [Bulletin of the Udmurt University. Economics and Law Series], 2(29), 142–151.
- Nilashi, M., Samad S., Ahmadi, N., Ahani, A., Abumalloh, R.A., Asadi, S., Abdullah, R., Othman, I., & Yadegaridehkordi, E. (2020). Neuromarketing: A review of research and implications for marketing. *Journal of Soft Computing and Decision Support Systems*, 7(2), 23–31.
- Oliver, R. L. (1999). Whence consumer loyalty? *Journal of marketing*, 63(4), 33–44. <https://doi.org/10.2307/1252099>
- Ozkul, E., Boz, H., Bilgili, B., & Koc, E. (2019). What colour and light do in service atmospherics: A neuro-marketing perspective. In M. Volgger & D. Pfister (Eds.), *Atmospheric turn in culture and tourism: Place, design and process impacts on customer behaviour, marketing and branding* (vol. 16, pp. 223-244). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1871-317320190000016022>
- Plassmann, H., Kenning, P., Deppe, M., Kugel, H., & Schwindt, W. (2008). How choice ambiguity modulates activity in brain areas representing brand preference: Evidence from consumer neuroscience. *Journal of Consumer Behaviour*, 7(4–5), 360–367. <https://doi.org/10.1002/cb.257>
- Plassmann, H., O’Doherty, J., Shiv, B., & Rangel A. (2008). Marketing actions can modulate neural representations of experienced pleasantness. *PNAS*, 105(3), 1050–1054. <https://doi.org/10.1073/pnas.0706929105>
- Plassmann, H., Ramsøy, T. Z. & Milosavljevic, M. (2012). Branding the brain: A critical review and outlook. *Journal of consumer psychology*, 22(1), 18–36. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2011.11.010>
- Plassmann, H., Venkatraman, V., Huettel, S. & Yoon, C. (2015). Consumer neuroscience: Applications, challenges, and possible solutions. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 427–435. <https://doi.org/10.1509/jmr.14.0048>
- Proserpio, C., Invitti, C., Boesveldt, S., Pasqualinotto, L., Laureati, M., Cattaneo, C., & Pagliarini, E. (2019). Ambient odor exposure affects food intake and sensory specific appetite in obese women. *Frontiers in Psychology*, 10, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00007>
- Riedl, R., Banker, R. D., Benbasat, I., Davis, F. D., Dennis, A. R., Dimoka, A., Gefen, D., Gupta, A., Ischebeck, A., Kenning, P., Müller-Putz, G., Pavlou, P. A., Straub, D. W., vom Brocke, J., & Weber, B. (2010). On the foundations of NeuroIS: Reflections on the Gmunden Retreat 2009. *Communications of the Association for Information Systems*, 27, 243–264. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.02715>
- Salnikova, E., Baglione, S. L., & Stanton, J. L. (2019). To launch or not to launch: An empirical estimate of new food product success rate. *Journal of Food Products Marketing*, 25(7), 771–784.
- Schneider, T., & Woolgar, S. (2012). Technologies of ironic revelation: Enacting consumers in neuro-

- markets. *Consumption Markets & Culture*, 15(2), 169–189. <https://doi.org/10.1080/10253866.2012.654959>
- Shahriari, M., Feiz, D., Zarei, A., & Kashi, E. (2019). The meta-analysis of neuromarketing studies: Past, present and future. *Neuroethics*, 2019. <https://doi.org/10.1007/s12152-019-09400-z>
- Shiv, B., & Fedorikhin, A. (1999). Heart and mind in conflict: The interplay of affect and cognition in consumer decision making. *Journal of consumer Research*, 26(3), 278–292. <https://doi.org/10.1086/209563>
- Shiv, B., Loewenstein, G., Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A.R. (2005). Investment behavior and the negative side of emotion. *Psychological science*, 16(6), 435–439. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2005.01553.x>
- Singer E. (2004). They know what you want – if neuromarketers can find the key to our consumer desires, will they be able to manipulate what we buy. *New scientist*, 183(2458), 36–37.
- Spence, C. (2020). On the ethics of neuromarketing and sensory marketing. In J. Martineau, E. Racine (Eds.), *Organizational Neuroethics. Advances in Neuroethics* (pp. 9-29). Springer.
- Stasi, A., Songa, G., Mauri, M., Ciceri, A., Diotallevi, F., Nardone, G., & Russo, V. (2018). Neuromarketing empirical approaches and food choice: A systematic review. *Food Research International*, 108, 650–664. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2017.11.049>
- Telpaz, A., Webb, R., & Levy, D.J. (2015). Using EEG to predict consumers' future choices. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 511–529. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0564>
- Tiwari, S. (2020). Neuromarketing and Information Technology. *CYBERNOMICS*, 2(1), 21–24. <https://www.cybernomics.in/index.php/cnm/article/view/188>
- Van Doorn, G., & Miloyan, B. (2018). The Pepsi paradox: A review. *Food Quality and Preference*, 65, 194–197. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.11.007>
- Venkatraman, V., Dimoka, A., Pavlou, P.A., Vo, K., Hampton, W., Bollinger, B., Hershfield, H.E., Ishihara, M., & Winer, R.S. (2015). Predicting advertising success beyond traditional measures: New insights from neurophysiological methods and market response modeling. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 436–452. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0593>
- Vlăsceanu, S. (2014). Neuromarketing and Neuroethics. *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, 127, 763–768. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.351>
- Yağcı, M., İ., Kuhzady, S., Balık, Z., & Öztürk, L. (2018). In Search of consumer's black box: A bibliometric analysis of Neuromarketing research. *Tüketici ve Tüketim Araştırmaları Dergisi*, 2018(1), 101–134.
- Yang, Z. & Peterson, R.T. (2004). Customer perceived value, satisfaction, and loyalty: The role of switching costs. *Psychology & marketing*, 21(10), 799–822.

# Advantages of Using Neurotechnologies in the Food Industry

Nikita S. Bukreev<sup>1</sup>, Grigory V. Paramonov<sup>1,2</sup>, Viatcheslav A. Soumerin<sup>2</sup>, Mikhail A. Shank<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *SensoriLab JSC*

<sup>2</sup> *Moscow State University of Food Production*

<sup>3</sup> *Shenzhen MSU-BIT University*

Correspondence concerning this article should be addressed to Nikita S. Bukreev, SensoriLab JSC, ap. № 1474, bld. 1, 42, Bolshoy Blv, Ter. Skolkovo Innovation Center, Moscow, 121205, Russian Federation. E-mail: fox@sensorylab.ru

The article discusses the global growth in interest in neuromarketing from the first official neuromarketing study to the present day. A brief list of neuromarketing definitions in chronological sequence is given and key changes in the definition are traced. A detailed analysis of indicators of growing interest in neuromarketing technologies as indicators of potential advantages in terms of increasing publication activity, growing interest in using neuromarketing technologies in business, as well as increasing popularity of the direction is made. The review of works devoted to bibliographic analysis, meta-analysis of works in the field of neuromarketing as a key indicator of growth in demand for the direction is given. The main “highlights” of publishing activity are considered, as well as dynamic growth of publications according to Google Scholar data. Awareness and attitude of the general public and business to neurotechnologies and neuromarketing as well as their readiness to use these technologies are shown in dynamics. The process of growing interest in neuromarketing from business communities is highlighted. The main force of consolidation of neuromarketing advantages is revealed. The reasoning of the research community in favor of using neuromarketing techniques is shown. The main strategies of companies’ work to bring successful “new” product to the market with statistical data are listed. The main advantages of technologies potentially increasing the chances of success of a new product are listed. We speak about neurotechnologies as a tool for obtaining valuable marketing information in the food industry: from the stage of development to the stage of product implementation. The main areas of application of neuromarketing technologies in business are listed. The features of application of neurotechnologies in the food industry are shown. Some researches in the field of sensory marketing which testify to presence of indirect influence of sensory stimuli on perception of a product are designated. The main key advantages of neuromarketing technologies, which are consistent with the latest achievements in neuromarketing, as well as those advantages which are of discussion nature, are marked out. The advantages identified relate to both the data collection technology and its processing, which includes the potential of the technology in mass application.

**Keywords:** neurotechnologies, product life cycle (PLC), sensory analysis, sensory neuromarketing, food industry

## References

- Ambler, T., Ioannides, A., & Rose, S. (2000). Brands on the brain: neuro-images of advertising. *Business Strategy Review*, 11(3), 17–30. <https://doi.org/10.1111/1467-8616.00144>
- Ariely, D., & Berns, G. (2010). Neuromarketing: the hope and hype of neuroimaging in business. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(4), 284–292. <https://doi.org/10.1038/nrn2795>
- Ariely, D., & Berns, G. S. (2010). Neuromarketing: The hope and hype of neuroimaging in business. *Nature Reviews Neuroscience*, 11, 284–292. <https://doi.org/10.1038/nrn2795>
- Berns, G. S. & Moore, S. E. (2012). A neural predictor of cultural popularity. *Journal of Consumer Psychology*, 22(1), 154–160. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2011.05.001>
- Boksem, M. A. S., & Smidts, A. (2015). Brain responses to movie trailers predict individual preferences for movies and their population-wide commercial success. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 482–492. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0572>
- Burgos-Campero, A. A. & Vargas-Hernandez J. G. (2013). Analytical approach to neuromarketing as a business strategy. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 99, 517–525. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.521>

## How to Cite

Bukreev, N. S., Paramonov, G. V., Soumerin, V. A., & Shank, M. A. (2020). Advantages of Using Neurotechnologies in the Food Industry. *Health, Food & Biotechnology*, 2(1). <https://doi.org/10.36107/hfb.2020.11.s266>

- Camerer, C., Loewenstein, G. & Prelec, D. (2005). Neuroeconomics: How neuroscience can inform economics. *Journal of Economic Literature*, 43(1), 9–64. <https://doi.org/10.1257/0022051053737843>
- Cheng, T. C. E., Lai, L. C. F., & Yeung, A. C. L. (2008). The driving forces of customer loyalty: a study of internet service providers in Hong Kong. *International Journal of E-Business Research*, 4(4), 26–42. <https://doi.org/10.4018/jebr.2008100103>
- Cherubino, P., Martinez-Levy, A. C., Caratù, M., Cartocci, G., Flumeri, G. Di, Modica, E., Rossi, D., Mancini, M., & Trettel, A. (2019). Consumer behaviour through the eyes of Neurophysiological measures: State-of-the-art and future trends. *Computational Intelligence and Neuroscience, Special Issue, 2019*. <https://doi.org/10.1155/2019/1976847>
- Constantinescu, M., Orindaru, A., Pachitanu, A., Rosca, L., Caescu, S.-C., & Orzan, M. C. (2019). Attitude evaluation on using the neuromarketing approach in social media: Matching company's purposes and consumer's benefits for sustainable business growth. *Sustainability*, 11(24), 7094. <https://doi.org/10.3390/su11247094>
- de Oliveira, J. H. C., & de Giralaldi, J. M. E. (2017). What is Neuromarketing? A proposal for a broader and more accurate definition. *Global Business & Management Research*, 9(2), 19–29.
- Egermann, H. (2019). Creating a brand image through music: Understanding the Psychological mechanisms behind audio branding. In M. Grimshaw, M. Walther-Hansen, & M. Knakkegaard (Eds.), *The Oxford Handbook of Sound and Imagination* (vol. 2). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190460242.013.29>
- Falk, E., O'Donnell, M., Tompson, S., Gonzalez, R., Dal, Cin, S., & Strecher, V. (2016). Functional brain imaging predicts public health. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 11(2), 204–214. <https://doi.org/10.1093/scan/nsv108>
- Gaillet, M., Sulmont-Rossé, C., Issanchou, S., Chabanet S., & Chambaron, S. (2013). Priming effects of an olfactory food cue on subsequent food-related behaviour. *Food Quality and Preference*, 30(2), 274–281. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.06.008>
- Gaillet-Torrent, M., Sulmont-Rossé, C., Issanchou, S., Chabanet, C., & Chambaron, S. (2014). Impact of a non-attentively perceived odour on subsequent food choices. *Appetite*, 76, 17–22. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.01.009>
- Gang, D.J., Lin, W., Qi, Z., & Yan, L.L. (2012). Neuromarketing: Marketing through Science. In *Service Sciences, International Joint Conference on Neural Networks* (vol. 1, pp. 285–289). <https://doi.org/10.1109/IJCSS.2012.65>
- Gkaintatzis, A., Lubbe, R., Karantinou, K., & Constantinides, E. (2019). Consumers' cognitive, emotional and behavioral responses towards background music: An EEG study. In *15th International Conference on Web Information Systems and Technologies* (pp. 314–318). SCITEPRESS. <https://doi.org/10.522%008346603140318>
- Harzing, A.-W., & Alakangas, S. (2016). Google Scholar, Scopus and the Web of Science: A longitudinal and cross-disciplinary comparison. *Scientometrics*, 106, 787–804. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1798-9>
- Hedgcock, W., & Rao A.R. (2009). Trade-off aversion as an explanation for the attraction effect: A functional magnetic resonance imaging study. *Journal of Marketing Research*, 46(1), 1–13. <https://doi.org/10.1509/jmkr.46.1.1>
- Horska, E., Bercik, J., Krasnodebski, A., Matysik-Pejas, R., & Bakayova, H. (2016). Innovative approaches to examining consumer preferences when choosing wines. *Agricultural Economics (Zemědělská Ekonomika)*, 62(3), 124–133. <https://doi.org/10.17221/290/2015-AGRICECON>
- Huang, J., & Wan, X. (2019). The color-flavor incongruency effect in product evaluation and brand perception. *Journal of Consumer Behaviour*, 18(6), 484–495. <https://doi.org/10.1002/cb.1787>
- Hubert, M., & Hubert, M. (2020). Consumer Neuroscience: Recent theoretical and methodological developments for research and practice using a cube model. *Organizational Neuroethics* (pp. 67–86). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-27177-0\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-27177-0_6)
- Hubert, M., & Kenning, P. (2008) A Current overview of consumer Neuroscience. *Journal of Consumer Behaviour*, 7, 272–292. <http://dx.doi.org/10.1002/cb.251>
- Hubert, M., & Kenning, P. (2008). A current overview of consumer neuroscience. *Neuromarketing*, 7(4-5). <https://doi.org/10.1002/cb.251>
- Hubert, M. (2010). Does neuroeconomics give new impetus to economic and consumer research? *Journal of Economic Psychology*, 31(5), 812–817. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2010.03.009>
- Itti, L., & Koch, C. (2001). Computational modelling of visual attention. *Nature reviews neuroscience*, 2(3), 194–203. <https://doi.org/10.1038/35058500>
- Kemp, E. A., Williams, K., Min, D. J., & Chen, H. (2019). Happy feelings: Examining music in the service environment. *International Hospitality Review*, 33(1), 5–15. <https://doi.org/10.1108/IHR-10-2018-0019>
- Kenning, P., & Linzmajer, M. (2011). Consumer neuroscience: An overview of an emerging discipline with implications for consumer policy. *Journal Für Verbraucherschutz Und Lebensmittelsicherheit*, 6(1), 111–125. <https://doi.org/10.1007/s00003-010-0652-5>
- Khushaba, R. N., Wise, C., Kodagoda, S., Louviere, J.,

- Kahn, B. E., & Townsend, C. (2013). Consumer neuroscience: Assessing the brain response to marketing stimuli using electroencephalogram (EEG) and eye tracking. *Expert Systems with Applications*, 40(9), 3803-3812. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.12.095>
- Knutson, B., Rick S., Wimmer, G. E., Prelec, D., & Loewenstein, G. (2007). Neural predictors of purchases. *Neuron*, 53(1), 147-156. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2006.11.010>
- Kroeber-Riel, W. (1979). Activation research: Psychobiological approaches in consumer research. *Journal of Consumer Research*, 5(4), 240-250. <https://doi.org/10.1086/208736>
- Kühn, S., Strelow, E., & Gallinat, J. (2016). Multiple “buy buttons” in the brain: Forecasting chocolate sales at point-of-sale based on functional brain activation using fMRI. *NeuroImage*, 136, 122-128. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.05.021>
- Kumar, H., & Singh, P. (2015). Neuromarketing: An Emerging tool of market research. *International Journal of Engineering and Management Research*, 5(6), 530-535.
- Lee, N., Broderick, A. J., & Chamberlain, L. (2007). What is ‘neuromarketing’? A discussion and agenda for future research. *International Journal of Psychophysiology*, 63(2), 199-204. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2006.03.007>
- Leenders, M. A. A. M., Smidts, A., & El Haji, A. (2019). Ambient scent as a mood inducer in supermarkets: The role of scent intensity and time-pressure of shoppers. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 48, 270-280. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2016.05.007>
- Lieberman, M. D. (2007). Social cognitive neuroscience: a review of core processes. *Annual Review of Psychology*, 58, 259-289.
- Mannan, S. K., Kennard, C., & Husain, M. (2009). The role of visual salience in directing eye movements in visual object agnosia. *Current biology*, 19(6), R247-R248. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.02.020>
- McClure, S. M., Li, J., Tomlin, D., Cypert, K. S., Montague, L. M., & Montague, P. R. (2004). Neural Correlates of Behavioral Preference for Culturally Familiar Drinks. *Neuron*, 44(2), 379-387. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2004.09.019>
- Milosavljevic, M., Navalpakkam, V., Koch, C., & Rangel, A. (2012). Relative visual saliency differences induce sizable bias in consumer choice. *Journal of Consumer Psychology*, 22(1), 67-74. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2011.10.002>
- Molchanov, N. N., Muravieva, O. S., & Galai, N. I. (2019). Neurotechnologies: Assessment of development prospects in Russia. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya “Ekonomika i parvo”* [Bulletin of the Udmurt University. Economics and Law Series], 2(29), 142-151.
- Nilashi, M., Samad S., Ahmadi, N., Ahani, A., Abumalloh, R.A., Asadi, S., Abdullah, R., Othman, I., & Yadegaridehkordi, E. (2020). Neuromarketing: A review of research and implications for marketing. *Journal of Soft Computing and Decision Support Systems*, 7(2), 23-31.
- Oliver, R. L. (1999). Whence consumer loyalty? *Journal of marketing*, 63(4), 33-44. <https://doi.org/10.2307/1252099>
- Ozkul, E., Boz, H., Bilgili, B., & Koc, E. (2019). What colour and light do in service atmospherics: A neuro-marketing perspective. In M. Volgger & D. Pfister (Eds.), *Atmospheric turn in culture and tourism: Place, design and process impacts on customer behaviour, marketing and branding* (vol. 16, pp. 223-244). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1871-317320190000016022>
- Plassmann, H., Kenning, P., Deppe, M., Kugel, H., & Schwindt, W. (2008). How choice ambiguity modulates activity in brain areas representing brand preference: Evidence from consumer neuroscience. *Journal of Consumer Behaviour*, 7(4-5), 360-367. <https://doi.org/10.1002/cb.257>
- Plassmann, H., O’Doherty, J., Shiv, B., & Rangel A. (2008). Marketing actions can modulate neural representations of experienced pleasantness. *PNAS*, 105(3), 1050-1054. <https://doi.org/10.1073/pnas.0706929105>
- Plassmann, H., Ramsøy, T. Z. & Milosavljevic, M. (2012). Branding the brain: A critical review and outlook. *Journal of consumer psychology*, 22(1), 18-36. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2011.11.010>
- Plassmann, H., Venkatraman, V., Huettel, S. & Yoon, C. (2015). Consumer neuroscience: Applications, challenges, and possible solutions. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 427-435. <https://doi.org/10.1509/jmr.14.0048>
- Proserpio, C., Invitti, C., Boesveldt, S., Pasqualinotto, L., Laureati, M., Cattaneo, C., & Pagliarini, E. (2019). Ambient odor exposure affects food intake and sensory specific appetite in obese women. *Frontiers in Psychology*, 10, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00007>
- Riedl, R., Banker, R. D., Benbasat, I., Davis, F. D., Dennis, A. R., Dimoka, A., Gefen, D., Gupta, A., Ischebeck, A., Kenning, P., Müller-Putz, G., Pavlou, P. A., Straub, D. W., vom Brocke, J., & Weber, B. (2010). On the foundations of NeuroIS: Reflections on the Gmunden Retreat 2009. *Communications of the Association for Information Systems*, 27, 243-264. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.02715>
- Salnikova, E., Baglione, S. L., & Stanton, J. L. (2019). To launch or not to launch: An empirical estimate



- of new food product success rate. *Journal of Food Products Marketing*, 25(7), 771–784.
- Schneider, T., & Woolgar, S. (2012). Technologies of ironic revelation: Enacting consumers in neuro-markets. *Consumption Markets & Culture*, 15(2), 169–189. <https://doi.org/10.1080/10253866.2012.654959>
- Shahriari, M., Feiz, D., Zarei, A., & Kashi, E. (2019). The meta-analysis of neuromarketing studies: Past, present and future. *Neuroethics*, 2019. <https://doi.org/10.1007/s12152-019-09400-z>
- Shiv, B., & Fedorikhin, A. (1999). Heart and mind in conflict: The interplay of affect and cognition in consumer decision making. *Journal of consumer Research*, 26(3), 278–292. <https://doi.org/10.1086/209563>
- Shiv, B., Loewenstein, G., Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A.R. (2005). Investment behavior and the negative side of emotion. *Psychological science*, 16(6), 435–439. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2005.01553.x>
- Singer E. (2004). They know what you want – if neuromarketers can find the key to our consumer desires, will they be able to manipulate what we buy. *New scientist*, 183(2458), 36–37.
- Spence, C. (2020). On the ethics of neuromarketing and sensory marketing. In J. Martineau, E. Racine (Eds.), *Organizational Neuroethics. Advances in Neuroethics* (pp. 9-29). Springer.
- Stasi, A., Songa, G., Mauri, M., Ciceri, A., Diotallevi, F., Nardone, G., & Russo, V. (2018). Neuromarketing empirical approaches and food choice: A systematic review. *Food Research International*, 108, 650–664. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2017.11.049>
- Telpaz, A., Webb, R., & Levy, D.J. (2015). Using EEG to predict consumers' future choices. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 511–529. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0564>
- Tiwari, S. (2020). Neuromarketing and Information Technology. *CYBERNOMICS*, 2(1), 21–24. <https://www.cybernomics.in/index.php/cnm/article/view/188>
- Van Doorn, G., & Miloyan, B. (2018). The Pepsi paradox: A review. *Food Quality and Preference*, 65, 194–197. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.11.007>
- Venkatraman, V., Dimoka, A., Pavlou, P.A., Vo, K., Hampton, W., Bollinger, B., Hershfield, H.E., Ishihara, M., & Winer, R.S. (2015). Predicting advertising success beyond traditional measures: New insights from neurophysiological methods and market response modeling. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 436–452. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0593>
- Vlăsceanu, S. (2014). Neuromarketing and Neuroethics *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, 127, 763–768. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.351>
- Yağcı, M., İ., Kuhzady, S., Balık, Z., & Öztürk, L. (2018). In Search of consumer's black box: A bibliometric analysis of Neuromarketing research. *Tüketici ve Tüketim Araştırmaları Dergisi*, 2018(1), 101–134.
- Yang, Z. & Peterson, R.T. (2004). Customer perceived value, satisfaction, and loyalty: The role of switching costs. *Psychology & marketing*, 21(10), 799–822.