

Задание 1

Дедлайн 24.03.2019

Найти и описать решения в области AI в сферах:

1. Полностью похожих конкурентных бизнесов продажи пиццы
2. Ресторанный бизнес
3. Производственные компании в общепите, которые используют искусственный интеллект

Описание требует следующую информацию:

1. Общее описание интеллектуальной системы и задачи, которые решает
 2. Так же найти максимум технической информации в разных источниках: от популярных публикаций, до научных статей и патентов
 3. Найти максимум истории развития компании в области ИИ
 - 3.1. Что привело к внедрению ИИ
 - 3.2. Первые пилотные проекты
 - 3.3. Текущее состояние
 - 3.4. План развития на будущее
-

Искусственный интеллект в общественном питании

1. Пицца

Разработки в области искусственного интеллекта ведутся и с целью улучшения работы пиццерий. Рассмотрим некоторые уже существующие решения в этой сфере.

1.1 Pizza Hut & Toyota: роботизированная готовка и доставка пиццы

Первый проект - роботизированная пиццерия Toyota Pie Pro на основе автомобиля Toyota Tundra SR5. За водительским сиденьем передвижной пиццерии останется водитель человек, в то время как в кузове размещена целая кухня с двумя роботами. Первый достаёт готовую пиццу из холодильника и ставит её в печь, второй разрезает готовую пиццу ножом, упаковывает её в коробку, складывает в специальное помещение грязные подносы и в конце через специальное окошко выдаёт заказ покупателю. Из минусов Toyota Pie Pro есть то, что пицца лишь разогревается готовая, а вместимость холодильника и полки для коробок не такая уж и большая, из-за чего понадобится частое вмешательство человека. Однако этот проект поможет соединить кухню и доставку, что поможет сократить расходы на персонал и на содержание помещения.





Второй проект находится в стадии разработки и тестировки. Это должна быть полностью роботизированная полноценная кухня на колесах, основанная на автономном транспортном средстве Toyota e-Palette, беспилотном, передвигающемся за счет водородного топлива.

Также сеть пиццерий планирует ввести новый алгоритм доставки, который позволит отдавать пиццу в руки заказчику на 15 градусов горячее, чем это происходит сейчас. Также в США будет тестироваться доставка некоторых алкогольных напитков, таких как вино и пиво. Данный концепт компания планирует к 2020 году уже тестировать в нескольких регионах США.

Однако внедрение цифровых технологий и, в частности, технологий искусственного интеллекта в Pizza Hut происходит уже сейчас. В 2018 году она запустила голосовой заказ через Alexa, пицца-трекер с текстовыми сообщениями и национальную программу лояльности Hut Rewards, которая награждает баллами покупателя за каждый заказ.



Источник: <https://robo-hunter.com/news/pizza-hut-i-toyota-sozdali-robotizirovannuy-kuhny-na-kolesah14107>

<http://blog.pizzahut.com/pizza-hut-forges-global-alliance-toyota-explore-fully-autonomous-delivery-vehicles/>

1.2 Робо-пиццерия Pazzi во Франции

Французский стартап Ekim планирует запустить полностью автономное кафе-пиццерию, главным и единственным работником которой будет робот шеф-повар. Робот может готовить 10 пицц в одно и то же время, при этом он знает огромное количество различных комбинаций ингредиентов в пицце, которым он «обучился» у повара-человека. Такая пиццерия будет способна изготавливать и продавать довольно дешевую пиццу

(затраты уменьшаются за счет того, что не нужно платить зарплату работникам) за очень короткое время. Поэтому её планируется разместить в очень оживленных местах, например, на вокзале.



1.3 Domino's & Ford: доставка пиццы беспилотными автомобилями

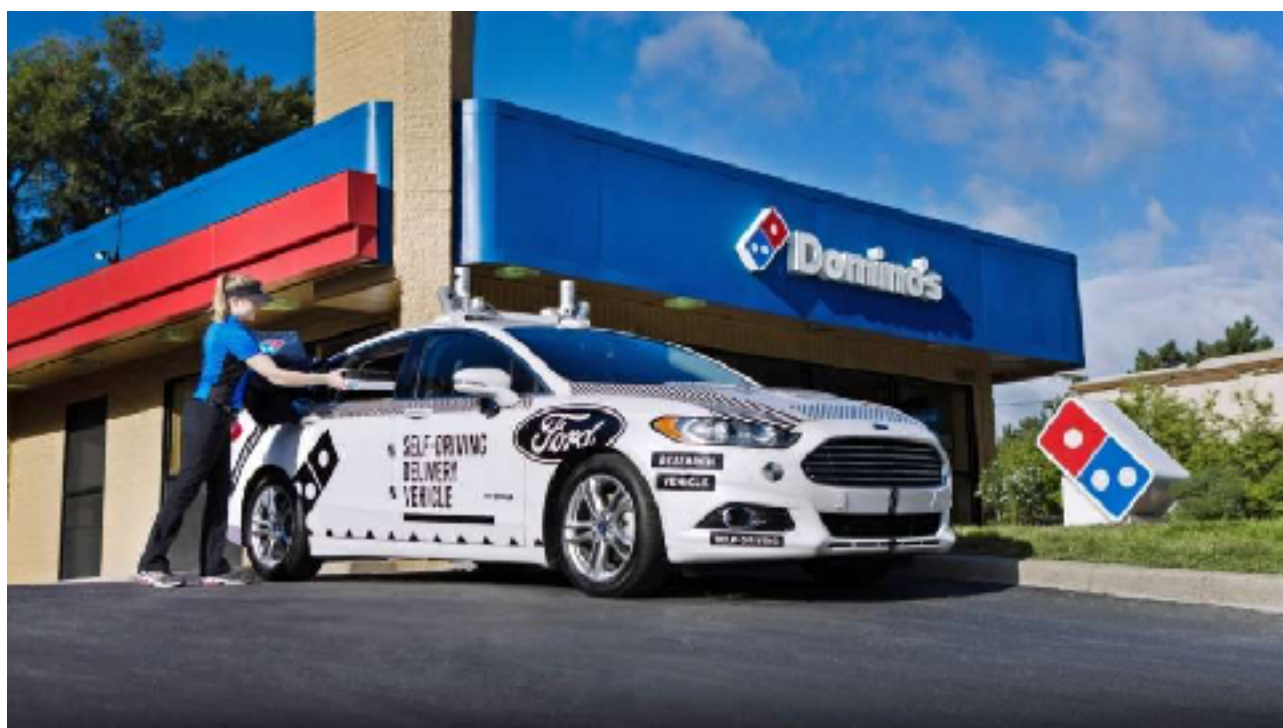
В 2017 году Ford и Domino's разрабатывали совместный проект с целью создать и внедрить доставку пиццы беспилотными автомобилями. Исследователям обеих компаний интересно изучить реакцию покупателей на новый и непривычный способ получения заказа.

В городке Анн-Арбор несколько покупателей с их согласия уже испробовали беспилотную доставку. Также автомобили тестировались в Mcity - «городке» Мичиганского университета, который служит для испытания автономного транспорта.

Из отношения потребителей к изменениям в выдаче заказов на дому исследователи хотят узнать: 1) удобно ли покупателю выходить на улицу за заказом, 2) лучше парковать автомобиль на обочине или на придомовой территории, 3) понятен ли интерфейс для обычного пользователя и многое другое.

Помимо футуристичных беспилотных автомобилей, Domino's планирует внедрить и свои разработки. Например, это Domino's Heatwave Compartment - встроенная в автомобиль система постоянного подогрева пиццы. Она уже использовалась в другом концепте компании - в 2015 году было запущено 100 автомобилей Domino's on the DXP - обычный автомобиль с данной печью, которая вмещает в себя около 80 пицц одновременно, а также с отсеками для хранения других товаров (соусы, напитки). Также планируется использовать усовершенствованный Domino's Tracker, позволяющий по GPS отследить местонахождение курьера с определенным заказом.

К 2021 году Ford планирует поставить автомобиль Ford Fusion Hybrid Autonomous Reserch Vehicle на массовое производство. Соответственно, примерно в это же время Domino's планирует модернизировать свою доставку.





Источник: <https://media.ford.com/content/fordmedia/fna/us/en/news/2017/08/29/dominos-ford-begin-research-pizza-delivery.html>

<https://www.ixbt.com/news/2015/10/29/domino-s-dxp.html>

1.4 Domino's: голосовое оформление заказа

В 2014 году компанией Domino's была разработана система распознавания голоса, которая использовалась в программе голосового оформления заказа DOM. То есть теперь позвонивший заказать пиццу клиент общается не с «живым» сотрудником, а с DOM, который также может помочь отследить состояние заказа. На разработку ушло около пяти лет. Цель этой разработки - первые шаги на пути к полностью цифровому сервису.

К моменту августа 2018 года DOM тестировался в 20 ресторанах Domino's в США. В целом отзывы сотрудников и покупателей пока были положительными. Также в планы компании входит расширение использования программы.

В целом система DOM призвана разгрузить работников пиццерии, предоставить им возможность больше сосредоточиться на приготовлении пиццы и качественном обслуживании клиентов, не отвлекаясь на заказы по телефону.

Источник: <https://www.prnewswire.com/news-releases/dominos-on-quest-for-digital-dominance-using-artificial-intelligence-300633827.html>

1.5 Domino's: ИИ для отслеживания качества приготовленной пиццы

Основанная на компьютерном зрении ИИ система «Pizza checker» фотографирует только что испеченную пиццу, лежащую на нарезочном столе. За весьма короткое время (около 3 секунд) система определяет тип пиццы, топпинг, распределение топпинга по пицце, тип корочки и температуру, после чего отправляет отчет. Если пицца не прошла качественный отбор, то она готовится заново. Также сделанная на столе нарезке фотография отправляется заказчику, и он может посмотреть её в Domino's Pizza Tracker.

Источник: <http://www.gizmodo.co.uk/2017/11/dominos-artificial-intelligence-pizza-quality/>

1.6 Рецепты пиццы, созданные искусственным интеллектом

Одна американская группа исследователей задалась целью создать ИИ, который сможет генерировать свои рецепты пиццы. Для этого была создана система на основе рекуррентной нейронной сети, которая была обучена на огромном количестве авторских рецептов пиццы из различных блогов и веб-сайтов. Затем было выбрано несколько из сгенерированных системой рецептов, по которым были изготовлены пиццы в Crush Pizza в Бостоне (США). Рецепты оказались довольно неординарными - в некоторых из них отсутствовала мясная начинка, соус или сыр. Минусом оказалось то, что некоторые ингредиенты не удалось найти в Бостоне, например, «измельченный карамельный сыр» или «фермерская заправка из грецкого ореха».

Однако, приготовив и попробовав пиццы по этим рецептам, исследователи и шеф пиццерии определили несколько понравившихся им рецептов:

- 1) черника, шпинат, сыр фета,
- 2) бекон, авокадо, персик,
- 3) абрикос, груша, клюква, рикотта,
- 4) сладкий картофель, бобы, бри,
- 5) креветки, варенье, ассорти итальянских колбасок.

При этом всем однозначно так понравился последний рецепт, что шеф (и одновременно владелец) пиццерии пообещал, что подумает над включением такого блюда в своё меню.



Источник: <https://howtogeneratealmostanything.com/food/2018/08/30/episode2.html>

2. Ресторанный бизнес

Само понятие «ресторан» появилось в XVIII веке во Франции, тогда было открыто первое заведение общественного питания с отдельными столиками для посетителей. В первом ресторане подавали питательные супы, и само заведение позиционировалось как предлагающее «лечебную», восстанавливающую еду (фр. restaurabo - «восстановлю»). С

тех пор рестораны во многом изменились, они добавили большой ассортимент блюд, а также большее количество различных функций.

Сегодня существует огромное многообразие различных кафе и ресторанов. Их можно классифицировать по различным признакам:

- по количеству заведений одного бренда можно выделять сетевые и несетевые;
- по виду подаваемой еды: суши-бар, бургерная, хинкальная, блинная, пельменная, рестораны и кафе вегетарианской еды, правильного питания, морепродуктов и т. д.;
- по кухне: итальянская, французская, паназиатская, японская и т. д.;
- по ценовой категории: от бюджетных кафе и кафе-столовых до дорогих ресторанов;
- по формату обслуживания: фаст-фуд, шведский стол, самообслуживание и т. д.;
- по месту расположения: загородные кафе, в отеле, придорожные, дорожные (например, в поездах);
- по выдаче заказа: с обеденным залом, автокафе (заказ можно забрать с собой не выходя из автомобиля), киоски, рестораны без зала и выдачи заказов, работающие только на доставку и т.д.

В каждом из уже существующих видов ресторанов уже есть много различных успешно работающих заведений. Поэтому с развитием технологий и ужесточающейся конкуренцией владельцы ресторанов вынуждены искать нечто принципиально новое в этом бизнесе, внедрять новые технологии и тестировать последние разработки. Они могут улучшать и оптимизировать уже существующую систему сервиса, а также могут вводить новые элементы.

Итак, теперь рассмотрим, какие именно новые разработки появились в ресторанном бизнесе в сфере искусственного интеллекта, и если система уже внедрена, то как именно она помогает бизнесу, каковы её сильные и слабые стороны.

2.1 Amazon Scout & Starship Delivery Robot

Совсем недавно, в начале 2019 года Амазон запустил пилотный проект с 6 роботами-доставщиками еды и посылок. Такой робот состоит из охлаждающего ящика, размещенного на платформе с шестью колесами, он оснащен несколькими камерами и датчиками расстояния со всех сторон. Для передвижения в городской среде по пешеходным дорожкам робот оснащён несложной системой ИИ.



Компания Starship Technologies выпускает таких роботов и также испытывает их на доставке, замечая недостатки и продолжая совершенствоваться. Из достоинств роботов Starship стоит отметить их большую грузоподъемность (100 фунтов, что составляет около 45 кг), экономичность и быстроту доставки (робот перемещается со скоростью около 6,5 км/ч) и достаточно большой радиус доставки - около 6,5 км. Во время доставки ёмкость робота закрывается и блокируется, чтобы обеспечить сохранность посылки. Немаловажно, что робот очень компактный и рассчитан на передвижение по тротуарам, не занимая загруженное пространство дороги. Также каждый робот удаленно связан с оператором, который помогает разрешать необычные для устройства ситуации.

Однако, у них есть и ряд недостатков. Пожалуй, самый ощутимый из них - цена. Каждый такой робот-доставщик обойдется в 3500 евро, что не по карману многим небольшим ресторанам. Также нужно брать во внимание и то, что не все люди могут относиться к роботу достойно: к сожалению, во многих странах, в том числе и США, распространен вандализм. Поэтому робот может в лучшем случае не завершить доставку (например, его датчики и камеры залепят снегом или грязью), и тогда придется вызывать работника доставки ему на подмогу. В худшем случае робот может быть серьезно поврежден и выведен из строя. В ответ на это компания Starship приводит статистику: к настоящему времени роботы успешно завершили 30 000 доставок, проехав при этом 100 000 км, да и вероятность встретить недоброжелателя на улице не так велика - 1 человек из 400 000 (по их подсчетам). Также в тех городах Эстонии, где в большом количестве были внедрены роботы-доставщики, наметилась тенденция людей доброжелательно относиться к роботам, помогать и присматривать за ними. В целом же они просто стали для людей обычным явлением, не привлекающим особого внимания.

Источник: <https://www.scientificamerican.com/article/out-of-the-way-human-delivery-robots-want-a-share-of-your-sidewalk/>

<https://www.scientificamerican.com/article/out-of-the-way-human-delivery-robots-want-a-share-of-your-sidewalk/>

<https://www.starship.xyz/company/>

<https://blog.aboutamazon.com/transportation/meet-scout>

2.2 Приложение FINDER

Часто бывает так, что отравившись, человек не понимает, из-за какой именно еды это произошло. Так как первые симптомы расстройства пищеварительной системы начинаются далеко не сразу после приема пищи, то под подозрение может попасть несколько вариантов: домашний завтрак, перекус в столовой на работе, бизнес-ланч на обед в соседнем кафе или ужин в ресторане. Чтобы определить точно недобросовестную организацию общественного питания, учёные из Гарварда решили создать основанное на машинном обучении приложение с целью обнаружения причины такого рода болезней.

Приложение опирается на данные из поисковых запросов пользователей и их геолокации. Оно идентифицирует поисковые запросы, связанные с отравлениями, и определяет по местоположению, в каких организациях общепита присутствовал человек за последнее время. Сопоставляя данные многих пользователей, FINDER с большой точностью и скоростью определяет источник болезни.

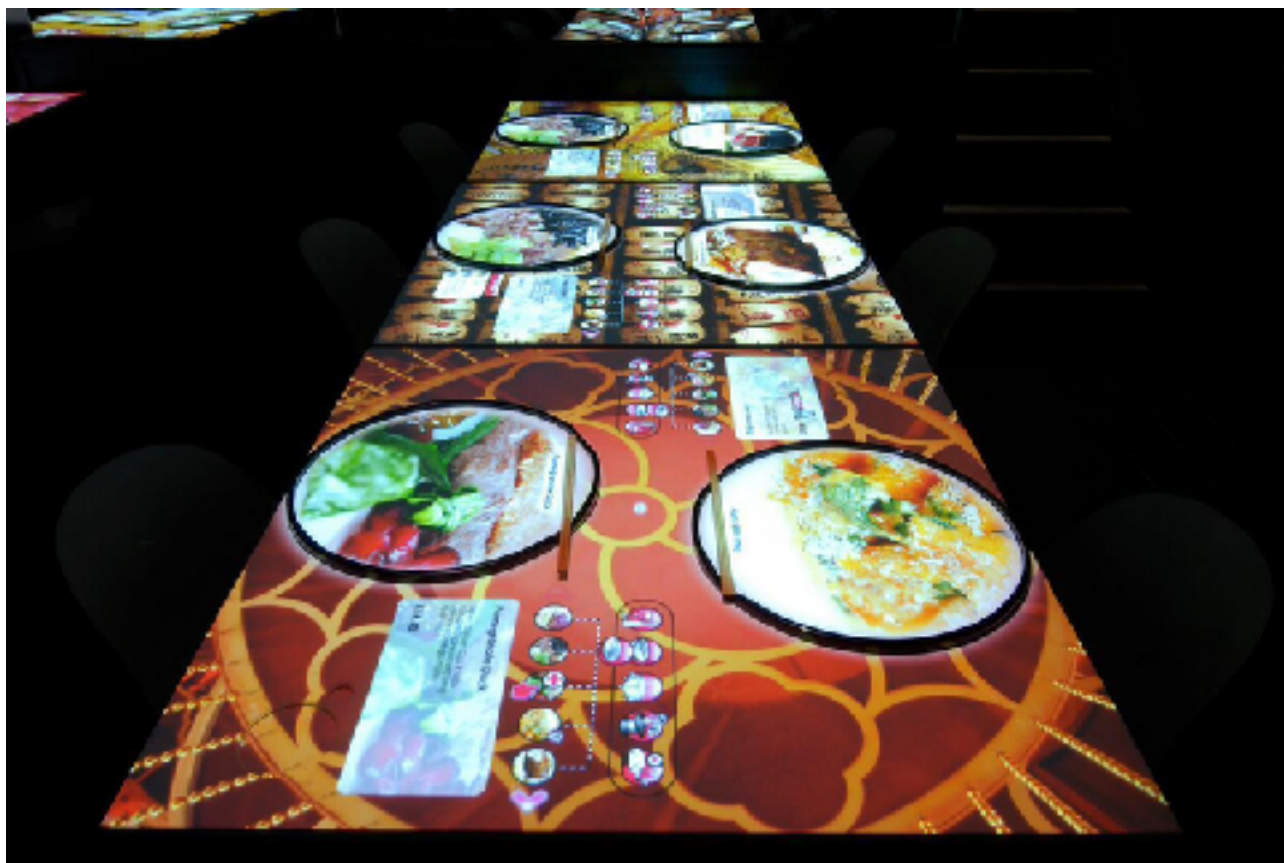
Использование такого приложения потенциально может помочь добросовестным общепитам избежать незаслуженной порчи репутации из-за гневных отзывов клиентов, почувствовавших недомогание из-за еды в других местах. А «провинившимся» кафе и ресторанам может предоставиться возможность в кратчайшие сроки исправиться и не отравить ещё большее количество людей. Однако гарантия корректного использования данной программы будет, если FINDER будет использоваться государственными независимыми службами.

Источник: <https://www.nature.com/articles/s41746-018-0045-1#ref-CR1>

2.3 Цифровое меню Ordamo

В 2015 году был создан проект Ordamo с целью заменить в ресторанах традиционные бумажные меню цифровыми. На данный момент система выглядит как приложение на планшет, которое содержит не только перечень блюд, но и многие дополнительные функции. Блюда разделены по категориям, есть возможность составлять подборки с учетом вкусовых предпочтений или нежелательностью каких-то продуктов. Для нас важно то, что в приложении создана рекомендательная система, основанная на машинном обучении, благодаря которой к рассматриваемому блюду предлагаются сочетающиеся блюда-компаньоны и подходящие варианты на основе анализа предпочтений посетителя.

Ordamo уже используется в некоторых ресторанах, например, в лондонском паназиатском ресторане-баре Inamo. Помимо этого в заведении используются интерактивные подсветки на столы, при помощи которых можно выбрать или создать свою виртуальную скатерть или поиграть в мини-игры.



Источник: <https://www.ordamo.com>
<https://www.inamo-restaurant.com/>

2.4 Готовящий бургеры робот Flippy by Miso Robotics

Много современных разработок направлено на то, чтобы в разных областях заменить человеческий труд. Эта тенденция не является исключением и в ресторанном бизнесе. В 2017 году компанией Miso Robotics был создан бургер-шеф робот Flippy. Он жарит и переворачивает мясные котлеты, складывает их на булку. Благодаря тепловому зрению робот обладает преимуществом перед людьми и благодаря ИИ точно знает, в какой момент пора снять котлету с гриля. Также он оснащен камерами и 3D-сенсорами.

Однако робот остаётся довольно несамостоятельным. В калифорнийской сети ресторанов CaliBurger, где Flippy используется на кухне, ему обязательно помогают сотрудники-люди. Они дополнительно проверяют прожарку котлет и выкладывают на бургер остальные добавки.



Источник: <https://www.technologyreview.com/the-download/610424/flippy-the-burger-making-robot-has-started-its-shift/>

<https://www.technologyreview.com/s/603830/robotic-chefs-are-getting-better-if-you-like-fast-food/>

2.5 H.A.R.L.A.N.D. от KFC

Одна из крупнейших международных сетей фастфуда KFC разработала робота H.A.R.L.A.N.D. к празднику National Fried Chicken Day. Робот предназначен для приёма заказов в автомобильном окне. Выглядит он как жутковатая роботизированная версия Полковника Сандерса, чья голова выезжает из коробки в виде фирменного картонного ведерка для крылышек. Робот активизируется, когда к нему подъезжает человек на машине и открывает окно. Затем он говорит приветственные фразы и предлагает осуществить заказ. H.A.R.L.A.N.D. умеет распознавать человеческий голос и переводить его в информацию о заказе, которую он передает на кухню.

Робот был разработан скорее с целью рекламы и привлечения общественного внимания к бренду, чем для улучшения работы ресторана.



Источник: <https://www.foodbeast.com/news/kfc-robot-drive-thru/>

2.6 Робот-дворецкий

В одном из отелей Лас-Вегаса (Vdara Hotel & Spa) используют роботов-дворецких для обслуживания клиентов. Роботы могут принимать заказы посетителей через планшеты в каждом номере, спускаться вниз в магазин отеля, и привозить еду к комнате заказавшего. ИИ в этом случае служит для передвижения робота по отелю (он может ездить по коридорам, не сталкиваясь с людьми, а также пользоваться лифтами). Тестировщики отмечают, что пока что робот малофункционален и емкость для продуктов внутри небольшая по объёму: она вмещает в себя пару стаканов кофе и пакетик снеков. Однако в будущем планируется усовершенствовать робота, чтобы он мог доставлять посетителям в номер блюда из ресторана. Но и на данный момент робот-дворецкий помогает разгрузить персонал отеля от дополнительного обслуживания, чтобы люди могли более чутко относиться к посетителям.

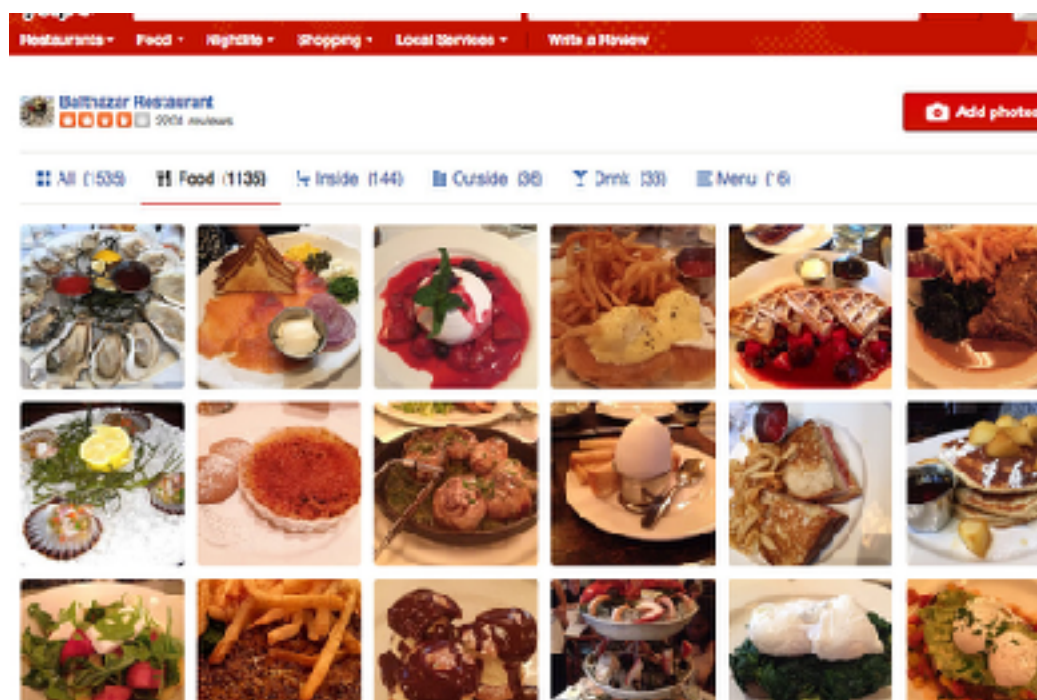


Источник: <https://www.foodbeast.com/news/vdara-robot-butler/>

2.7 Определить ресторан по фото еды

Платформа отзывов Yelp разработала программу для описания ресторана по фото еды. Благодаря очень популярной тенденции фотографировать и выкладывать в Интернет фотографии блюд из кафе и ресторанов Yelp обладала огромной подборкой фотографий. Это позволило создать алгоритм, основанный на глубоком обучении, который по фото определяет текст, текстуру, форму еды, что позволяет предоставить информацию о самом ресторане. Было подсчитано, что предсказывание признаков вроде «подходит для детей» и «стильная атмосфера» даются с точностью в 83%.

Эта программа позволяет точнее, чем отзывы обычных потребителей (которые часто бывают слишком предвзяты и неточны), давать отзыв о ресторане, что может привлечь дополнительных посетителей.



Источник: <https://www.eater.com/2016/7/19/12222742/yelp-artificial-intelligence-image-detection>

3.1 Упаковка еды роботами

Автоматизация процессов на основе машинного обучения происходит и в производстве еды. Так компания Lacqueu разработала робота в виде руки с тремя пальцами, оснащенного 5 камерами и сенсорами для регуляции нажатия на продукт, который берет кочан капусты, если нужно, то переворачивает его, и укладывает в следующую машину для удаления сердцевин. Так же он работает с салатом-латуком, был испробован в упаковке томатов, перцев и манго. Цель создания робота - уменьшение затрат на производстве за счет отказа от человеческого труда. Отличительная особенность робота в том, что он работает с хрупкими, довольно мягкими овощами, не повреждая их.

3.2 Разделявание курицы

В Техническом исследовательском институте штата Джорджия в США (Georgia Tech Reserch Institute) задались вопросом не только сокращения издержек, но и повышения качества и безопасности обработки курицы. Нарушение технологического процесса человеком в этой области может повлечь многочисленные отравления людей и большие убытки компании.

Группа исследователя МакМюррея (McMurray) разработала две системы для птицефабрики. Первая система берет куриную тушку и подготавливает её к удалению грудки и крыльев. Вторая представляет собой двурукого робота, размещающего тушки птицы на специальных держателях, на которых их переносят перерабатывать дальше.

В работе с такими объектами, как тушки курицы — скользкими, влажными, мягкими, сложной, неправильной и зачастую разной формы — в дело также вступает ИИ, на основе которого работают описанные устройства.

3.3 Робот-повар

В Корнеллском университете решили создать робота с более широким разнообразием выполняемых действий, связанных с приготовлением еды. Программирование робота основано на машинном обучении. Роботу сначала предоставляются условия тренировки: он может опробовать различные столовые приборы (нож, вилку) и разные виды продуктов (овощи, сыр). За это время робот сам учится, какими кусками нарезать продукты, с какой силой надавливать, как их держать и переворачивать.

Источник 3.1-3.3: <https://www.technologyreview.com/s/537646/robots-start-to-grasp-food-processing/>

3.4 «Черкизово»

Крупный российский производитель мясной продукции «Черкизово» не только тестирует, но и использует ИИ, в частности, машинное зрение для определения качества мяса в конце производственного цикла.

Также группой «Черкизово» в 2018 году в Московской области был построен новый завод по производству сырокопченых колбас с применением философии 4.0, которая включает ИИ. Особенностью здесь является взаимодействие роботов напрямую друг с другом без посредника - человека. Например, система выдаёт производственное задание роботам, сколько каких видов продукции нужно произвести. Также на заводе роботы заменяют неквалифицированных рабочих.

Источник: http://cherkizovo.com/press/press-coverage/10029/?sphrase_id=30041

3.5 Пивоваренное дело

Лондонская организация IntelligenceX создала алгоритм советов по улучшению качества производства пива на основе чат-ботов в Facebook. Пользователю предлагается сначала попробовать различные виды пива, а потом оценить его в чат-боте. На основе собранных оценок, алгоритм генерирует советы по улучшению процесса пивоварения. Система получила название ABI - Artificial Beer Intelligence.

Источник: <https://www.eater.com/2016/7/8/12128158/beer-intelligentx-facebook-chat-bots-ai>