

Лекция 4. **AGROTECH & FOODTECH**



Агротех или агротехнологии (AgroTech) — это использование технологий в сельском хозяйстве, садоводстве и аквакультуре для повышения урожайности, эффективности и прибыльности. Этот термин подразумевает применение искусственного интеллекта, машинного обучения, робототехники, точного земледелия и биотехнологий для оптимизации различных аспектов сельского хозяйства, включая выращивание культур, управление животноводством и производство продуктов питания.

Агротехнологические решения можно использовать для улучшения состояния почвы, снижения потребления воды, оптимизации использования удобрений, борьбы с вредителями и болезнями, а также повышения безопасности и отслеживаемости продуктов.

Термин «агротех» появился относительно недавно — в последние несколько десятилетий — в связи с растущим использованием технологий в АПК. Хотя точную дату появления термина определить сложно, можно утверждать, что он получил распространение в 1990-х и 2000-х годах, когда достижения в области вычислительной техники, робототехники и биотехнологий начали трансформировать отрасль.



В XXI веке сельскохозяйственная отрасль столкнулась с рядом ключевых проблем:

- **Изменение климата** вызывает экстремальные погодные явления, включая засухи, наводнения и тепловые волны, которые влияют на урожайность сельскохозяйственных культур и животноводство.
- **Деградация почв**, вызванная такими факторами, как эрозия, засоление и чрезмерное земледелие, может привести к снижению урожайности и плодородия почв.

- **Дефицит воды** является растущей проблемой во многих частях мира, а сельскохозяйственная отрасль является одним из основных потребителей пресноводных ресурсов. Поиск путей сокращения использования воды в сельском хозяйстве будет иметь решающее значение для обеспечения глобальной продовольственной безопасности.
- **Пищевые отходы.** По данным ООН, около трети всего производимого в мире продовольствия пропадает или выбрасывается впустую. Это нерациональное использование ресурсов способствует выбросам парниковых газов и усугубляет проблему продовольственной безопасности.



- **Экономическое давление.** Мелкие фермерские хозяйства в развивающихся странах часто сталкиваются с экономическим давлением, включая отсутствие доступа к кредитам и рынкам, что может ограничить их возможность инвестировать в технологии и повышать прибыль.
- **Нехватка рабочей силы** становится все более серьезной проблемой во многих частях мира, особенно по мере того, как молодые поколения мигрируют в города. Это может затруднить для фермеров поиск работников для посадки и сбора урожая.

В России агротехнологии отстают от Запада. Доля ИТ-специалистов от общего количества работников сельскохозяйственного сектора в США, Германии и Великобритании составляет до 4,5%, тогда как в России — всего 2,4%. Тем не менее и среди отечественных разработок есть интересные проекты.



FarmBot



роботизированная сельскохозяйственная машина с открытым исходным кодом, которую можно запрограммировать на точную посадку, полив и прополку культур. Она призвана помочь фермерам сэкономить время и снизить затраты на рабочую силу, а также повысить урожайность.

Компания *Blue River Technology* разработала **технологию see and spray** («увидеть и распылить»), которая использует компьютерное зрение и машинное обучение для точного нанесения гербицидов на отдельные растения. Эта технология позволяет сократить количество необходимых гербицидов до 90%, что приводит к значительной экономии средств и экологическим преимуществам.



AeroFarms



— это компания, занимающаяся вертикальным земледелием в закрытых помещениях, которая использует аэропонные технологии для выращивания культур в контролируемой среде. Этот метод выращивания использует на 95% меньше воды, чем традиционное сельское хозяйство, и не требует почвы, что делает его более устойчивым и эффективным способом выращивания культур.

CRISPR/Cas9



— технология редактирования генов, которая может произвести революцию в сельском хозяйстве, позволяя ученым вносить точные изменения в ДНК растений и животных. Эта технология может быть использована для выведения культур, более устойчивых к вредителям и болезням или обладающих улучшенными питательными свойствами.

Приложение Plantix



использует распознавание изображений и машинное обучение, чтобы помочь фермерам диагностировать болезни и вредителей сельскохозяйственных культур. Оно может определить более 300 болезней растений и дать рекомендации по лечению, помогая фермерам повысить урожайность.

«Агросигнал»



работает над платформой точного земледелия, которая использует спутниковые снимки, погодные данные и алгоритмы машинного обучения, чтобы помочь фермерам оптимизировать урожайность и снизить затраты.

Cognitive Pilot



разрабатывает системы компьютерного зрения и другие технологии, которые позволяют автоматизировать обработку почвы, сбор урожая и транспортировку грузов, повышая при этом безопасность, эффективность и производительность транспортных операций. Технологии Cognitive Pilot уже используются в коммерческих проектах в России и других странах.

«Виталиква»



создает решения для повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции, минимизируя при этом негативное воздействие на окружающую среду. Один из основных продуктов компании — биостимуляторы, которые увеличивают урожайность и улучшают качество растений без использования химических удобрений и пестицидов.

«Виталиква»



создает решения для повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции, минимизируя при этом негативное воздействие на окружающую среду. Один из основных продуктов компании — биостимуляторы, которые увеличивают урожайность и улучшают качество растений без использования химических удобрений и пестицидов.

Face ID для скота



Компания из Удмуртии представила интеллектуальную систему идентификации коров. Приложение для смартфона будет распознавать животное по рисунку носа: он уникален и не меняется в течение жизни. Разработка поможет оперативно управлять производственными процессами в сельском хозяйстве и может стать первым шагом к созданию общей базы данных коров России.

Роботизированная молочная ферма.



Компания R-SEPT создала «робота добровольного доения», который может доить двух коров одновременно, и роботоманипуляторов для «доильной карусели», которые заменяют до семи доярок. С помощью системы можно увеличить надои на 12–17%. Технология также позволяет контролировать параметры молока и здоровья животного.

Цифровые вертикальные фермы



Московская компания «СИТИ-ФЕРМЕР» производит и обслуживает цифровые вертикальные фермы, которые подходят для выращивания птицы. Датчики и контроллеры следят за климатом внутри конструкции и автоматически поддерживают уровень освещения и температуру воздуха.



Трансплантация эмбрионов коров.



Компания «ЧебоМилк» внедрила технологии ускоренного воспроизводства крупного рогатого скота методом трансплантации эмбрионов. Проект ускоряет создание стада, помогает совершенствовать его генетический потенциал и снижает стоимость одной нетели на 30–40%.

Отрасль фудтех охватывает компании, где технологии встраиваются в производство, приготовление и доставку еды. Также существуют наукоемкие направления — разработка мясозаменителей, создание роботов-поваров и дронов для доставки. Рассказываем о развитии пищевых технологий, проблемах, которые они должны устранить и о том, какие направления фудтеха в России станут диктовать условия рынку. Фудтех — это взаимосвязь информационных технологий и пищевой индустрии.



Под термином фудтех в России часто подразумевают три разных типа технологических проектов:  

- **Проекты, связанные с технологиями доставки**
- **Agritech — всё, что касается сельского хозяйства**
- **Biotech — биотехнологии, которые позволяют выращивать и синтезировать еду.**

- **Проекты, связанные с технологиями доставки.**

Технологии доставки решают задачи повышения операционной эффективности бизнеса. То есть создаются проекты, которые позволяют доставлять продукты быстрее и качественнее, что приносит прибыль. Основные игроки foodtech в России — Яндекс, Сбер и VK.

- **Agritech — всё, что касается сельского хозяйства.**  

Например, выращивание традиционных продуктов (овощи, фрукты) новым способом. Направление также работает в парадигме экологических проблем и проблем, связанных с массовым голодом. А ещё эта отрасль сильно связана с вопросами пищевой независимости, так называемый food security — возможностью выращивания на своей территории тех продуктов, которые ранее не выращивались.

- **Biotech — биотехнологии, которые позволяют выращивать и синтезировать еду**

Направление решает проблемы глобального голода, вопросы о том, как накормить большое количество людей, относительно недорогими продуктами и как не навредить экологии. Популярными в России являются компании «ЭФКО», Greenwice, BioFoodLife.

Компания ***Forward Fooding***,
специализирующаяся
на аналитике фудтех-индустрии,
разработала собственную
классификацию. Она делит фудтех
на 8 сегментов.



Компания ***Forward Fooding***,
специализирующаяся
на аналитике фудтех-индустрии,
разработала собственную
классификацию. Она делит фудтех
на 8 сегментов.



1. Agritech — агротехнологии



Услуги и технологии, направленные на повышение эффективности и устойчивости ведения сельского хозяйства. Сюда входит использование автоматизированного оборудования, полевых датчиков, программного обеспечения для управления фермами и прочее.

Цель развития направления — увеличение качества и количества продуктов питания.

2. Food Delivery — доставка еды



Онлайн-заказы, доставка еды из магазинов, ресторанов и прочее. Эксперты прогнозируют, что в 2023 году развитие доставки продолжится, но уже не столь высокими темпами. Мне кажется, что доставка уже начала понемногу стагнировать. Произошло насыщение рынка. Ретейл активно конкурирует с ресторанами, а конкурировать с ним, безусловно, сложно. **Для рынка доставки наступают непростые времена** — находить новые ниши и развиваться будет труднее. При этом отдельные ниши и отдельные бренды продолжают развиваться.

3. Kitchen & Restaurant Tech — технологии для кухни и ресторанов

Это про умное оборудование или технологии, которые помогают ресторанам более эффективно управлять своим бизнесом.

Например, системы онлайн-заказов и приложения для доставки, роботы-сотрудники, бесконтактная оплата, онлайн бронирование столиков, технологии очистки воздуха.

Самый громкий российский кейс о работе робота-официанта — это кейс одного из кафе «Шоколадница» несколько лет назад. Его использовали для создания новостного повода, напоминания потребителям о бренде и позиционирования ресторанного холдинга в качестве продвинутого и автоматизированного. Но, так или иначе, любая технология — это помощник ресторатора.

4. Food Safety & Traceability — безопасность пищевых продуктов и прослеживаемость



Высокотехнологичные решения для дезинфекции оборудования в пищевой промышленности, оценки свежести продуктов и продления срока их годности.

5. Next-Gen Food And Drinks — еда и напитки нового поколения



Процессы и инновации для создания новых видов продуктов питания и напитков — мясо на клеточной основе, альтернативные белки, продукты на основе грибов и многое другое. Ещё в 2020 году исследования утверждали, что мировой рынок растительного мяса в ближайшие десять лет займёт 10% мирового рынка мяса. История про **производство альтернативного белка в России — только зарождающаяся технология**. На сегодняшний день на широком рынке этих коммерческих продуктов не так много.

6. Consumer Apps & Service — приложения и сервисы для клиентов

Приложения и сервисы, которые упрощают доступ к продуктам питания и информации о них. К примеру, приложения для подсчёта калорий или приложения, которые помогут найти хороший ресторан.

7. Food Processing — пищевая промышленность

Процессы или услуги для обработки пищевых продуктов или улучшения пищевых ингредиентов. Например, роботизированные решения, технология инкапсуляции ингредиентов, решения для 3D-печати, разработанные для пищевых продуктов и другое.

8. Surplus & Waste Management — управление отходами



Продукты и решения, которые помогают сократить количество пищевых отходов: экоупаковки для еды, альтернативы пластиковых стаканчиков или трубочек и прочее. Осознанное потребление и безотходное производство — не тренд, а норма. Это просто должно быть концепцией плюс-минус любого ресторана.

1. Развитие пищевой отрасли. Прогресс в системе общественного питания закономерен. Правильный ли этот путь — совершенно другой вопрос. Вообще, внедрение технологий должно привести к скорейшему решению проблем. Например, того же голода или пищевой независимости. Также это является возможностью открытия новых профессий и направлений в бизнесе и экономике.



2. Упрощение сферы общепита. С появлением фудтеха сфера общественного питания претерпела качественные и количественные изменения, а сами процессы стали во много раз проще. На рынке можно найти продукты от производителей, которые не используют животный белок. Вместо него в состав входит синтезированный. При этом полезные качества продукта не меняются. Упрощение касается и сервисов доставки — она стала быстрее, качественнее и удобнее для потребителя и прибыльная для бизнеса.



QUMMY



- российский стартап, который был основан в 2019 году и в настоящее время базируется в Краснодаре, Россия.

Компания разработала собственную технологию и создала производственную линию, на которой массово производятся блюда со сроком годности 180 дней и больше, которые клиент может приготовить за семь минут. Qummy замораживает еду с помощью собственной технологии smart ice. Это сохраняет полезные и органолептические (вкус и запах) свойства продуктов. Блюда из них можно быстро разогреть в духовке или микроволновой печи. Умные микроволновые печи для своих блюд также делает Qummy на основе собственных технологий.

ZEOFRESH



— российский стартап предлагающий сорбент для продления срока хранения фруктов и овощей.

По утверждениям основателей их сорбент на основе цеолита сорбирует вредную внешнюю среду, не проникая в продукцию и не меняя состав органических кислот. Тем самым фрукты и овощи остаются свежими и без химических элементов.

Zeofresh сохраняет свежесть, внешний вид, текстуру, цвет и вкус свежих овощей, фруктов, ягод и трав без изменения структуры и потребительских свойств. По результатам первых испытаний Zeofresh работает в 2.5 раза эффективнее, чем альтернативные ему сорбенты.

VACUSTAGE



— российский стартап с одноименной запатентованной технологией низкотемпературной вакуумной сушки. VACUSTAGE позволяет сушить свежие фрукты, ягоды и любое биологическое сырьё с сохранением всех полезных веществ свежего продукта, удаляя из него только воду. Эту технологию можно сравнить с известной технологией сублимации, но она превосходит её по энергоэффективности, вариабельности и качеству готового продукта. Технология VACUSTAGE позволяет сушить продукт в свежем виде и в результате получать более качественный продукт с меньшими затратами энергии и времени.

BRIGHTSEED



— Стартап, который применяет ИИ и нанимает выпускников лучших биологических факультетов для поиска в природе биологически активных соединений, которые могут быть использованы для улучшения обмена веществ, когнитивных функций и здоровья кишечника человека. Пищевые добавки на их основе помогут восстановить здоровье человека. Brightseed сотрудничает с такими компаниями, как Danone, Pharmavite и Ocean Spray, для изучения потенциальных новых ингредиентов на растительной основе для их продуктов.

CLEAR LABS



— стартап в области пищевых технологий, который предоставляет технологии безопасности пищевых продуктов для идентификации патогенов с помощью секвенирования следующего поколения (NGS). Компания использует NGS для упрощения комплексной диагностики на клинических рынках и рынках безопасности пищевых продуктов.

Clear Labs получила государственную и профессиональную сертификацию своей платформы NGS для обеспечения безопасности пищевых продуктов.

STELLAR PIZZA



— это роботизированная пиццерия, разработанная бывшими сотрудниками SpaceX Бенсоном Цаем, Брайаном Лангоне и Джеймсом Вахависаном. Ресторан расположен в Лос-Анджелесе и располагает передвижным грузовиком, который предлагает свежую и недорогую пиццу, приготовленную роботами. Миссия ресторана — распространять радость по всему миру, по одной пицце за раз, с помощью роботов.

Автоматизированная система ресторана может приготовить пиццу примерно за пять минут.

MIMICA



— британская фудтех компания, которая разработала запатентованный индикатор свежести под названием Mimica Touch. Индикатор представляет собой колпачок или этикетку, чувствительную к температуре и подверженную разложению с той же скоростью, что и пищевые продукты, поскольку содержит отходы пищевой промышленности. Это помогает потребителям сохранять свежесть продуктов и знать, когда они действительно портятся, чтобы сократить количество пищевых отходов, оптимизировать потребление и избежать отравления.

UMIAMI



— французская фудтех компания, которая предлагает мясное и рыбное филе на растительной основе в качестве альтернативы настоящему рыбе и мясу. Они разработали запатентованную технологию под названием «умизация» для производства мяса и рыбы на растительной основе с улучшенным вкусом. Недавно компания Umiati разработала куриную грудку на растительной основе, используя запатентованные технологии. Они утверждают, что их куриную грудку на растительной основе не смогут отличить от реального мяса даже самые опытные мясоеды.

CHOSO



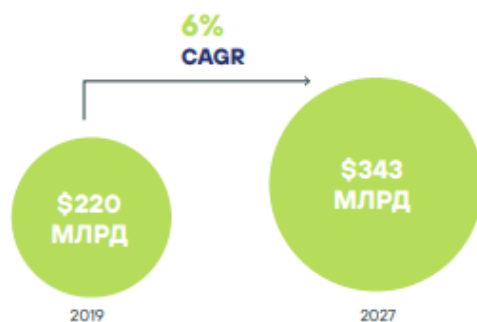
— предоставляет цифровую платформу, объединяющую рестораны и их поставщиков для оптимизации цепочки поставок продуктов питания. Программное обеспечение Choso оцифровывает заказы в цепочке поставок и коммуникации для поставщиков и ресторанов, чтобы лучше отслеживать спрос и предложение, сокращать количество неудачных заказов и продавать больше продуктов. Choso стремится полностью оцифровать оптовый рынок продуктов питания по всему миру к 2026 году.

Мировой рынок AGRO и FOODTECH

Сегодня рынок FoodTech в 10 раз больше, чем AgroTech, однако, по прогнозам, до 2027 г. последний будет расти в два раза быстрее.



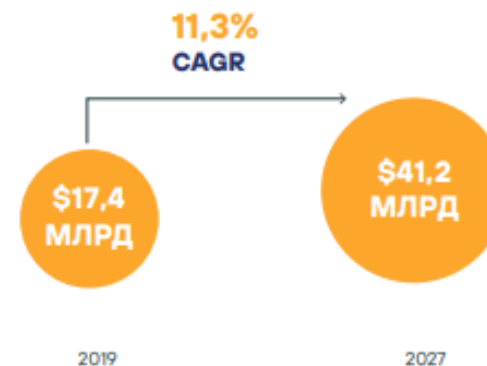
FOODTECH





 **5 000+**
стартапов*

 **51**
компания-единорог

AGROTECH



 **1 700+**
стартапов*

 **11**
компаний-единорогов

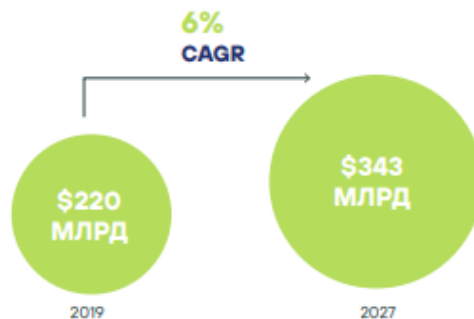
Ключевые технологические направления



Agro- и FoodTech-решения трансформируют всю цепочку создания стоимости в индустрии питания. Первые этапы цепочки отличает высокая наукоемкость и повышенная стоимость разработок, поэтому можно ожидать, что широкое применение технологий производства сырья и материалов в отрасли начнется не раньше, чем через 10 лет. Быстрее развиваются технологии в дистрибуции и потреблении.



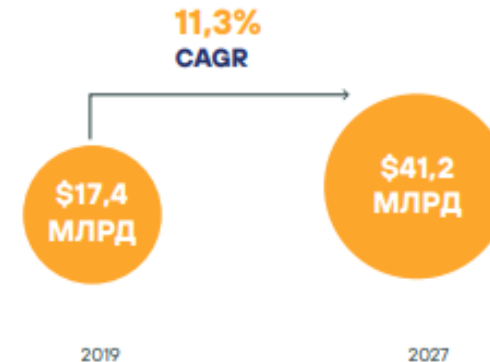
FOODTECH





 **5 000+**
стартапов*

 **51**
компания-единорог

AGROTECH



 **1 700+**
стартапов*

 **11**
компаний-единорогов

Индустрия питания кардинально меняется благодаря новым пользовательским запросам, например, на персонализированную еду, и развитию прорывных технологий, формирующих AgroTech и FoodTech-рынки.



Трансформируется вся цепочка создания стоимости, однако изменения происходят неравномерно.

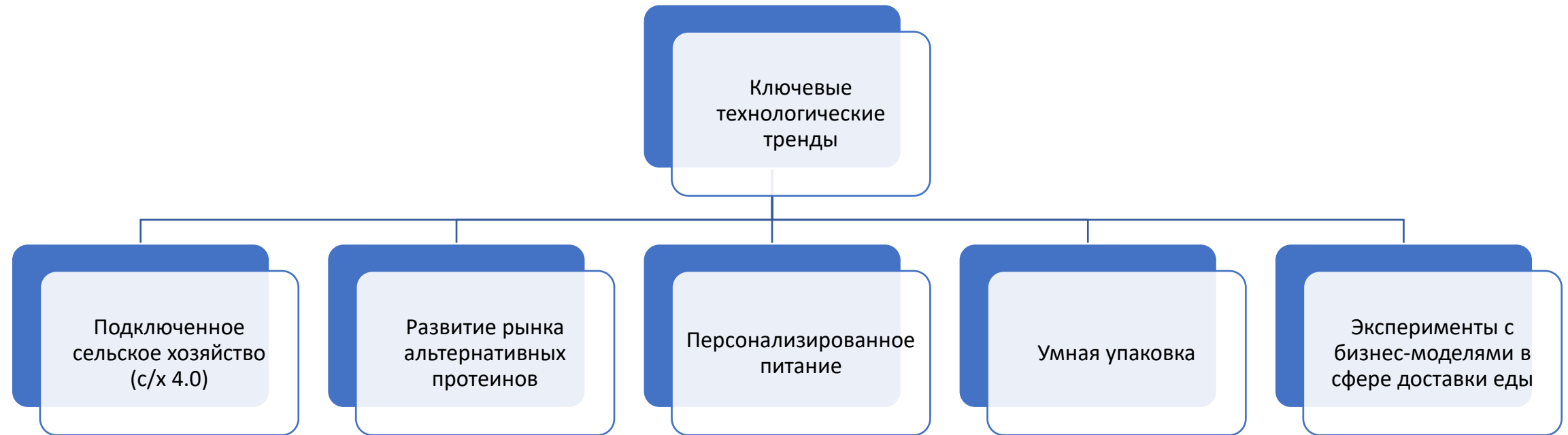
Сырье и материалы

Производство

Переработка

Дистрибуция и потребление

AGROTECH & FOODTECH



Подключенное сельское хозяйство (сельское хозяйство 4.0)



– новый этап цифровизации отрасли, который позволит удовлетворить возрастающую потребность в продуктах питания с учетом требований устойчивого развития. Представляет собой связанную систему датчиков, беспилотного оборудования и ПО, которые оптимизируют процессы на каждом этапе. Для активного развития необходимо строительство и расширение устойчивой инфраструктуры передачи данных, а также повышение информированности среди фермеров о преимуществах подключенного сельского хозяйства.

Подключенное сельское хозяйство (сельское хозяйство 4.0)

ИТМО

ЭВОЛЮЦИЯ ПОДКЛЮЧЕННЫХ СИСТЕМ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

1. Точное сельское хозяйство

Оптимизация внесения удобрений, полива и других с/х мероприятий на основе данных о текущем состоянии посевов и скота



2. Цифровое сельское хозяйство

Использование специального ПО для анализа данных о состоянии работы отдельных с/х этапов



3. Подключенное сельское хозяйство

Интеграция сбора и анализа данных на всех этапах с/х деятельности в единую систему управления, использующую в числе предиктивных алгоритмов

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



Датчики и сенсоры



Дроны и беспилотники



ИИ и компьютерное зрение

УСЛОВИЯ АКТИВНОГО РАЗВИТИЯ

1

Построение и расширение устойчивой инфраструктуры передачи данных с использованием различных технологий: LPWAN, Wi-Fi 6, RFID и т.д.

2

Повышение информированности среди фермеров о преимуществах и особенностях внедрения систем подключенного с/х.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДКЛЮЧЕННОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА К 2030 Г. В МИРЕ

[McKinsey](#)

Дополнительный вклад в ВВП

Умный мониторинг посевов

Отслеживает уровень увлажненности почвы, достаточность удобрений, состояние и прогноз погоды, вносит изменения при необходимости

\$175 млрд

БПЛА

Дистанционный мониторинг больших площадей, своевременное внесение удобрений и пестицидов

\$115 млрд

Умный мониторинг в животноводстве

Трекинг биологических, эмоциональных и поведенческих показателей животных. Раннее выявление заболеваний

\$90 млрд

Автономная с/х техника

Сокращение человеческих ресурсов на управление техникой

\$60 млрд

Автоматизация управления складом и оборудованием

Мониторинг энергоэффективности зданий, контроль за уровнем потерь во время сбора урожая, поддержание состояния складов посевного материала и удобрений

\$60 млрд

*БПЛА – беспилотный летательный аппарат.

Развитие рынка альтернативных протеинов



обусловлено ростом экологической и социальной осознанности как со стороны потребителей, так и государств. Рынок альтернативного белка вырастет в 7 – 15 раз к 2035 году.

Динамика роста будет различаться для разных типов белка и зависеть от стоимости разработок и уровня доверия пользователей. Быстрее всего будет расти рынок ферментированного и растительного белка.

Развитие рынка альтернативных протеинов

ИТМО

\$290 млрд

составит рынок альтернативного белка к 2035 г. (BCG)

в 3 раза

вырос объем инвестиций в альтернативный белок в 2020 г. по сравнению с 2019 г. (GFI)

КЛЮЧЕВЫЕ ТИПЫ АЛЬТЕРНАТИВНОГО БЕЛКА

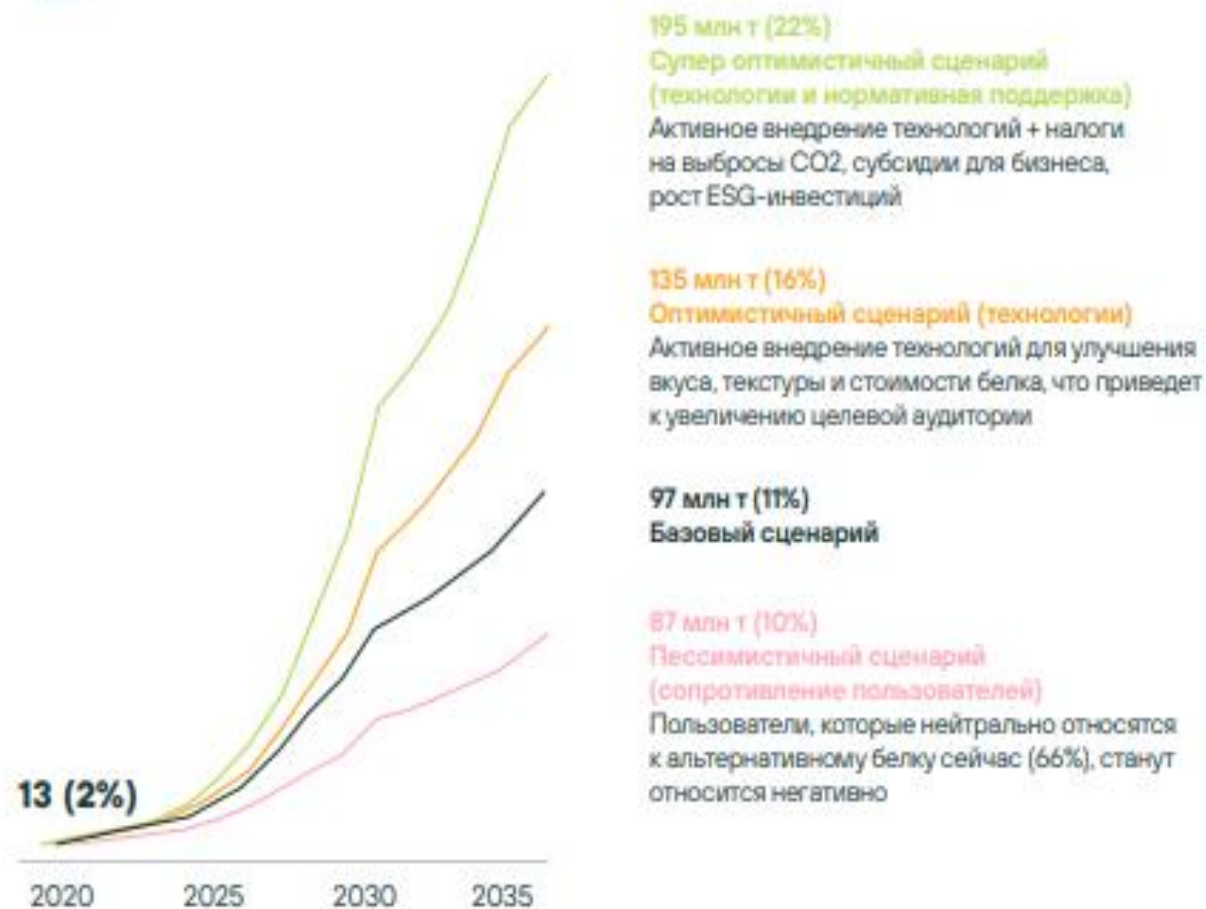
[Markets and Markets, Statista, Insead, BCG, WUfR](#)

	Объем рынка 2020 г.	CAGR 2020 – 2026	Ценовой паритет с животным белком	Готовность покупать
Растительный (соя, бобовые, водоросли)	\$10,3 млрд	7,2%	2023	высокая
Клеточный (культивируемый из животных клеток)	\$3,5 млрд*	8%	2032	низкая
Ферментированный (с использованием грибов и плесени)	\$152 млн*	38%	2025	средняя
На основе молочной сыворожки	\$9,2 млрд	9%	н.д.	средняя
Из насекомых	\$271 млн	11,2%**	н.д.	низкая

* 2019 г. ** 2020 – 2027 гг.

СЦЕНАРИИ И УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА АЛЬТЕРНАТИВНОГО БЕЛКА В МИРЕ, млн тонн (% от общего потребления белка)

[BCG](#)





– комплексное питание, включающее витамины и добавки, разработанное с учетом генетических особенностей, состояния здоровья и образа жизни человека. Тренд подкреплен растущим пользовательским запросом, но для его активного развития не хватает стартапов и инвестиций. Следующий шаг – это появление комплексных платформ на основе IoT и предиктивной аналитики, которые охватывают все этапы пользовательского пути

Персонализированное питание



СТРУКТУРА МИРОВОГО РЫНКА,

% от общего количества технологических компаний

QINA, 2020



ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА

Развитие интегрированных платформенных решений

Комплексные решения, которые охватывали бы все этапы пользовательского пути: проведение анализов, мониторинг образа жизни, разработка и корректировка рекомендаций. В них будут активно применяться:

- IoT-технологии для сбора и анализа данных
- Компьютерное зрение для быстрого распознавания принимаемой пищи

Решения для производителей пищевой продукции, ритейлеров и ресторанного бизнеса

Спрос на персонализированные вкусы будет только расти. Для удержания пользователей крупным игрокам потребуется постоянно создавать новое, опираясь на большие данные о предпочтениях своих клиентов.

Интеграция в систему здравоохранения

Персонализированное питание, учитывающее особенности организма, играет большую роль в развитии превентивной медицины, основная цель которой максимально долго поддерживать человека в здоровом состоянии

Создание максимально нишевых сервисов

Запрос пользователя на индивидуализацию предложения стимулирует развитие решений для узких групп – больных сахарным диабетом, онкобольных, недоношенных младенцев и т.д.

МИРОВОЙ РЫНОК ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

Markets and Markets



Сигналы развития

- +** Рост спроса на здоровое персонализированное питание на фоне пандемии ([Innova Consumer Survey, 2020](#))
 - 64% хотят, чтобы их еда соответствовала их образу жизни и потребностям
 - 60% хотят, чтобы еда поддерживала иммунитет
 - 54% занимались самообразованием по вопросам влияния еды на иммунитет в период пандемии
- Небольшое количество технологических компаний
 - 2% среднегодовой совокупный прирост новых стартапов в сфере персонализированного питания в мире в 2012 – 2020 гг. (Crunchbase)
- +** Крупные пищевые корпорации инвестируют в направление





инструмент, который позволяет производителям эффективно решать сразу несколько задач: управлять цепочкой поставок, обеспечивать безопасность продукта и повышать эффективность коммуникации с пользователем. Наибольший интерес производителей вызывает возможность оптимизировать поставки товара (контроль передвижения и остатков, предиктивное планирование) за счет использования IoT-технологий, ИИ и блокчейна.

Умная упаковка



КЛЮЧЕВЫЕ СВОЙСТВА УМНОЙ УПАКОВКИ (РАЗЛИЧНОГО ТИПА)

Deloitte

УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПОЧКОЙ ПОСТАВОК	БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТА	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ОПЫТ
1 Контроль передвижения при производстве и доставке	4 Гарантия подлинности как содержимого, так и продавца	7 Коммуникация бренда с пользователем Интерактивные инструкции, доп. информация о продукте в игровой форме
2 Оптимизация цепочки, включая предиктивное планирование и управление запасами	5 Предотвращение кражи	8 Использование дополнительных функций, например, бутылка напоминает о приеме лекарства
3 Устойчивость и сокращение негативного влияния на окр. среду за счет повторного использования и работы с отходами	6 Качество и срок годности Мониторинг и поддержание нужной температуры, защита от влияния CO2 и т.д.	9 Упрощение заказа и возврата товара

Tetra Pak
TETRA PAK GROUP

Упаковка и облачная платформа, с помощью которой отслеживается путь товара от производителя до магазина

mimica

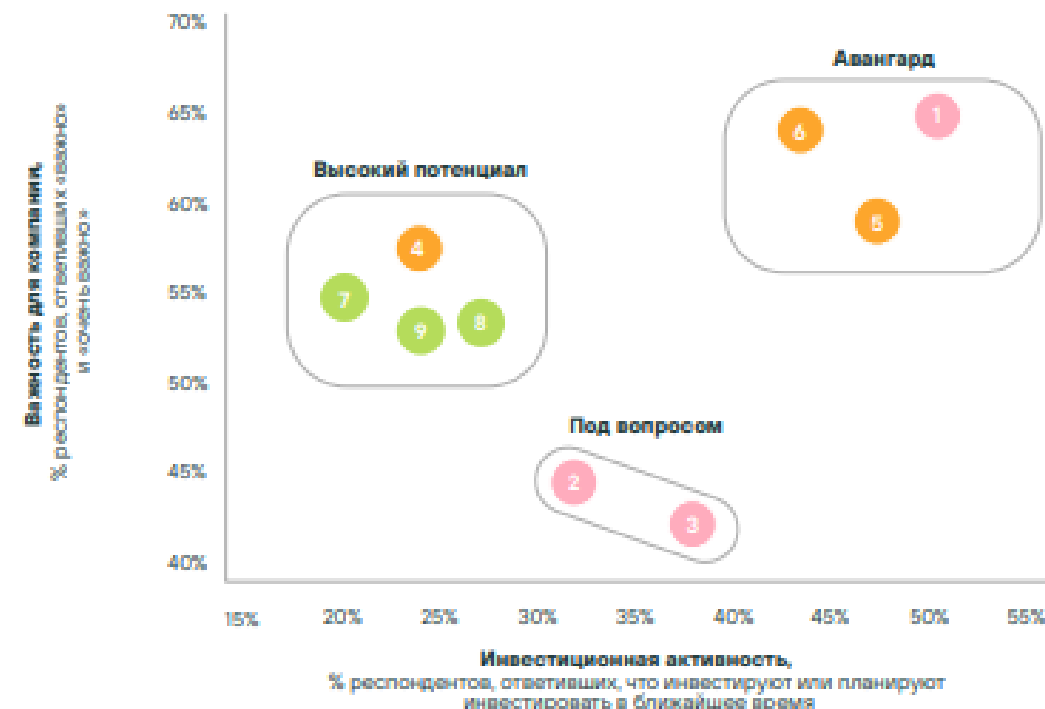
Крышки и этикетки, оснащенные датчиками контроля температуры и срока годности. Потребитель и работник склада сразу видят, если продукт испорчен

impock

Бутылки для воды и витаминов с индикаторами, которые напоминают пользователю попить / принять лекарство. Подсоединяются к приложению-трекеру здоровых привычек. У производителя есть дашборд пользовательских данных.

ИНТЕРЕС ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ К РАЗЛИЧНЫМ ФУНКЦИЯМ УМНОЙ УПАКОВКИ

Deloitte, 2018 (N = 425)



ВЫЗОВЫ РАЗВИТИЯ

- Сложности с монетизацией, относительно высокая стоимость сенсоров
- Неопределенность относительно прав на собираемые данные, защиты перс. данных
- Необходимость стандартизировать протоколы передачи данных
- Необходимость согласования процессов между всеми участниками цепочки

Эксперименты с бизнес-моделями в сфере доставки еды



обусловлены ростом конкуренции и повышением требований к качеству со стороны пользователей. На рынок приходят крупные игроки из смежных сфер, например, продовольственные ритейлеры и логистические компании. Активно развивается модель direct-to-consumer, которая позволяет компаниям экономить на посредниках и агрегировать у себя всю информацию о пользователях. Рост популярности dark kitchen стимулировал появление B2B-сервисов, позволяющих быстро открыть свою «темную кухню» или дополнительно монетизировать существующие мощности ресторанов

Эксперименты с бизнес-моделями в сфере доставки еды



Крупные e-commerce площадки выходят на рынок свежих продуктов питания и готовых блюд

Развитые логистические мощности позволяют крупным игрокам доставлять продукты категории «фреш» максимально быстро.

- Wildberries запустил доставку продуктов с рынка Фудсити
- Утконос развивает линейку готовой еды #Пойдупоем и собственную пекарню
- X5 купил сеть dark kitchen «Много лосося» в апреле 2021 г.

Развитие модели «темных кухонь» – франшизы для ресторанов и кулинарные коворкинги

Рост популярности dark kitchen стимулировал появление B2B-сервисов, позволяющих быстро открыть свою «темную кухню» или дополнительно монетизировать существующие мощности ресторанов. Они включают разработку меню, налаживание процессов, оснащение производства, доставку. Предоставляются пакетно.

- [Karma Kitchen](#) (Лондон) – оператор кухонных коворкингов привлек почти \$350 млн в 2020 г. Аналогичный московский проект – Твое место. Позволяют небольшим предпринимателям открыть свою dark kitchen.
- [GlovoConcepts](#) (Барселона) – новый B2B-проект создания бренда модной еды для ресторанов от крупнейшей компании мульти-доставки. Рестораны покупают франшизу на бренд по модели dark kitchen и получают пакет услуг, в т.ч. доставку.

Мультизаказы: появление мега-агрегаторов доставки еды

Компании разрабатывают сервисы, которые позволяют потребителю одновременно получать в одном заказе продукты и готовые блюда из разных магазинов и ресторанов.

- В июне 2021 г. группа рос. инвесторов и литовский фонд вложили \$1,5 млн в шведский стартап Vembla, собирающий товары из нескольких магазинов
- DoorDash презентовали данную опцию в августе 2021 г.

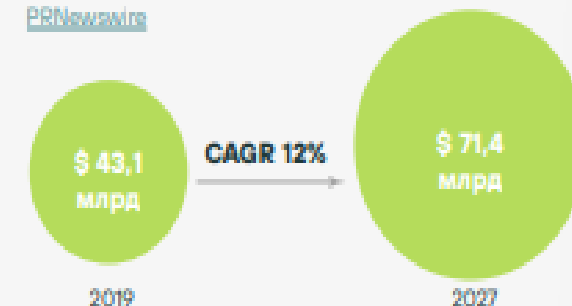
Direct-to-Consumer (D2C) доставка

Рост запроса на персонализацию и внимание к этической позиции бренда повышает заинтересованность пользователей в покупках напрямую у компании. D2C-модель позволяет экономить на посредниках и агрегировать всю информацию о пользовательском поведении. Объем рынка FoodTech-стартапов с D2C-моделью в 2020 г. составил \$84 млрд.

Крупнейшие производители продуктов питания либо открывают собственную D2C-доставку, например, Heinz, Pepsico, либо покупают стартапы, например, MARS и KIND, Dr. Oetker и Flaschenpost, Nestle и Freshly, Mindful Chef.

Мировой рынок dark kitchen

[PBNNewswire](#)



Преимущества D2C-модели

[BlueCart](#)

	D2C (еда)	E-commerce в целом
Retention rate (коэф. удержания покупателей)	31%	28%
Conversion rate (коэф. конверсии)	5,8%	2,63%
Cart abandonment rate (показатель брошенных корзин)	61%	88,05%

Инвестиционная активность на обоих рынках в мире стабильно растет, при этом среднегодовые темпы роста инвестиций в FoodTech в 2017 – 2020 гг. на 20% выше, чем в AgroTech. Совокупный объем сделок в первом полугодии 2021 г. составил \$22,3 млрд.



AGROTECH

Менее зрелый рынок, в мире на нем преобладают сделки ранних стадий, а средний чек в 3,8 раз ниже. В последние годы AgroTech привлекает все большее внимание как потенциальный инструмент устойчивого инвестирования.

Наибольшие инвестиции в мире в 2020 г. привлекли разработчики вертикальных ферм и с /х биотехнологий. В Москве интерес инвесторов к агротеху пока минимален. При этом больше половины объема инвестиций приходится на системы точного земледелия. Также много небольших сделок с компаниями-разработчиками новых фермерских систем, преимущественно городских вертикальных ферм.

Инвестиционная активность на обоих рынках в мире стабильно растет, при этом среднегодовые темпы роста инвестиций в FoodTech в 2017 – 2020 гг. на 20% выше, чем в AgroTech. Совокупный объем сделок в первом полугодии 2021 г. составил \$22,3 млрд.



AGROTECH

Менее зрелый рынок, в мире на нем преобладают сделки ранних стадий, а средний чек в 3,8 раз ниже. В последние годы AgroTech привлекает все большее внимание как потенциальный инструмент устойчивого инвестирования.

Наибольшие инвестиции в мире в 2020 г. привлекли разработчики вертикальных ферм и с /х биотехнологий. В Москве интерес инвесторов к агротеху пока минимален. При этом больше половины объема инвестиций приходится на системы точного земледелия. Также много небольших сделок с компаниями-разработчиками новых фермерских систем, преимущественно городских вертикальных ферм.

FOODTECH

В мире растет доля сделок поздних стадий. В 2020 г. на топ-20 сделок фактически пришлось 50% от общего объема инвестиций. При этом больше всего инвестиций привлекают сервисы доставки еды и инновационные продукты питания, в т.ч. альтернативные протеины.

Наиболее пострадавший сегмент во время пандемии – автоматизация ресторанного бизнеса. В Москве инвестиций в FoodTech также значительно больше, чем в технологии сельского хозяйства. Абсолютное большинство инвестиций приходится на сервисы доставки еды, в первую очередь готовых блюд из ресторанов/

Венчурные инвестиции AGROTECH

ИТМО

13,6 млн

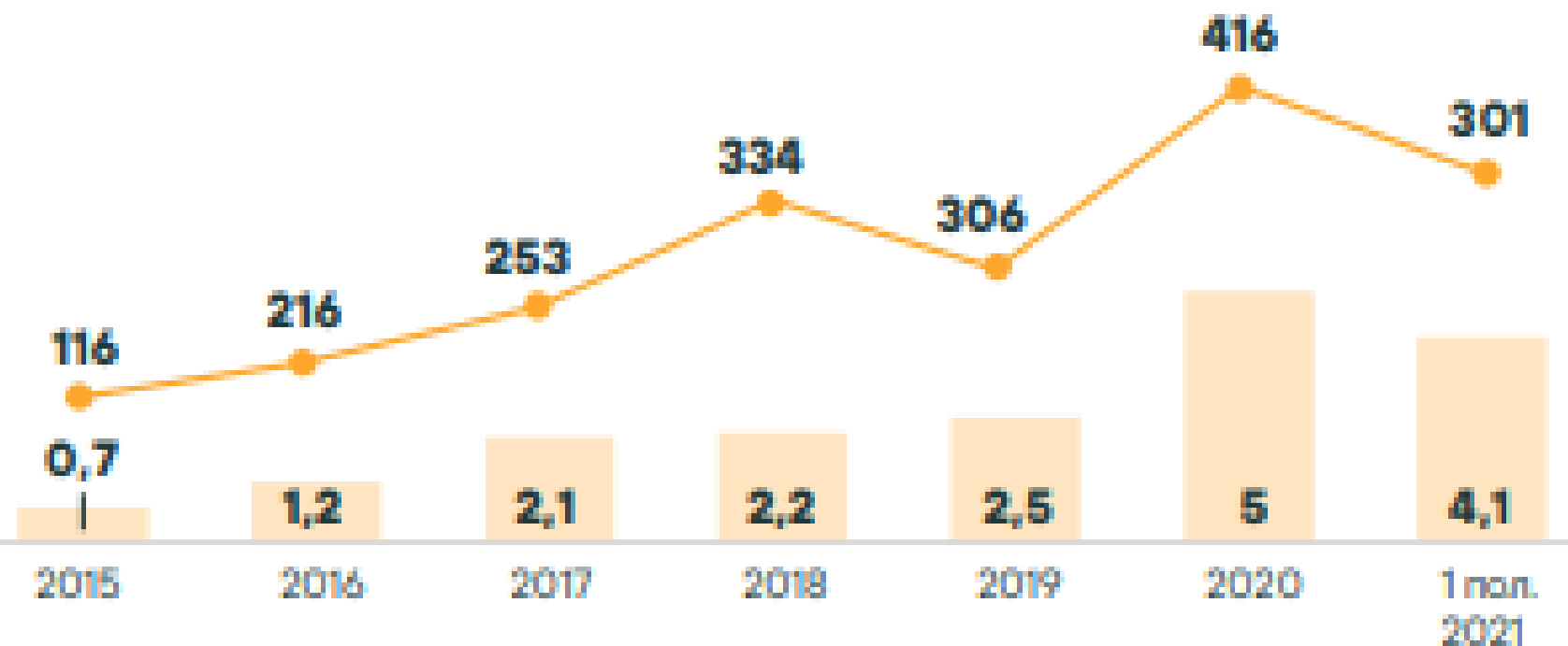
средний чек в 2021 г.

+34%

среднегодовые
темпы роста объема
инвестиций
2017 – 2020 гг.

+45%

рост объема
инвестиций в 1 пол. 2021 г.
(по сравнению
с 1 пол. 2020 г.)

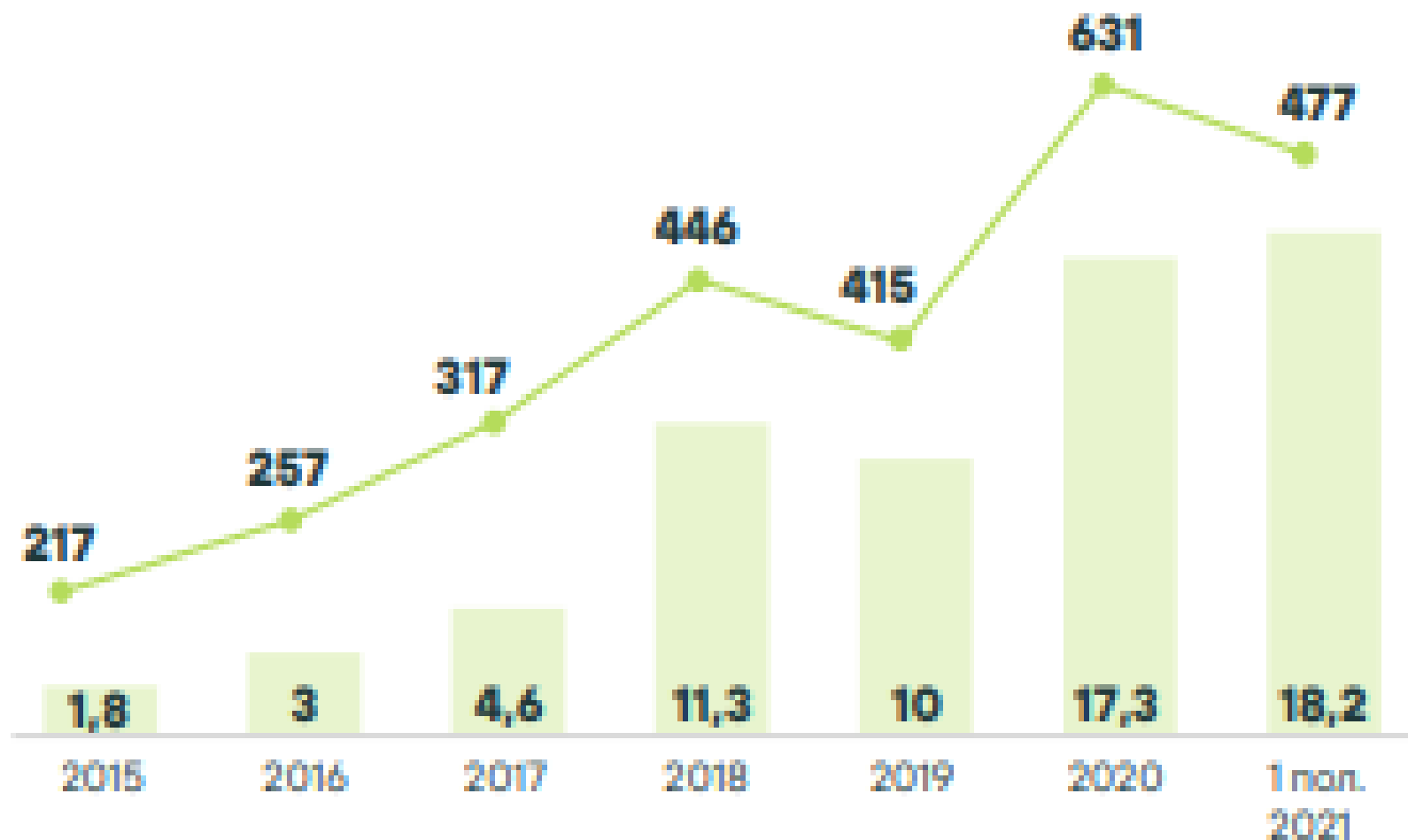


Объем инвестиций, \$ млрд

Количество сделок, шт

Венчурные инвестиции FOODTECH

ИТМО



Объем инвестиций, \$ млрд

Количество сделок, шт

38,2 млн

средний чек в 2021 г.

+56%

среднегодовые
темпы роста объема
инвестиций
2017 – 2020 гг.

+167%

рост объема
инвестиций в 1 пол. 2021 г.
(по сравнению
с 1 пол. 2020 г.)

Направления инвестирования в FOODTECH



67%

Доставка еды

Готовые
блюда,
meal kits

Продукты
питания

Инновационные продукты
питания, в т.ч. альтернативные
протеины

20%

Автоматизация ресторанного
бизнеса

5%

Управление цепочкой
поставок

5%

Персонализированное питание

2%

36%

31%

Обработка, упаковка
и хранение продуктов

ТОЧКИ РОСТА

- **Сервисы доставки:** объем инвестиций в 1 полугодии 2021 года резко вырос – на 172% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Особенно выросла доставка продуктов питания. Большинство FoodTech-единорогов – это сервисы доставки.
- **Альтернативные источники белка:** объем инвестиций за последние пять лет вырос в 10 раз. В 2021 году прогнозируется, что инвестиции вырастут более чем в 6 раз.
- **Функциональное питание:** продукты для здорового образа жизни (на основе природных ингредиентов), нутрикосметика (витамины и добавки для улучшения волос, кожи и т.п.).
- **AlcoholTech** – новые технологии производства алкоголя: безалкогольные крепкие напитки (джин, ром и т.п.), готовые коктейли, алкоголь в виде мармеладок и др. Инвестиции в это направление пока не велики по объему (\$347 млн в 2020 г.), однако в 2021 году выросли более чем в 3 раза.

Наиболее сильно пострадавший сегмент во время пандемии – автоматизация ресторанного бизнеса: в 1 полугодии 2021 г. инвестиции упали на 16% по сравнению с предыдущим периодом, хотя в 2017 – 2020 гг. был стабильно высокий рост – на 67% ежегодно.

Направления инвестирования в AGROTECH



Топ-5 венчурных сделок в мире



AGROTECH



Bowery Farming (США)
Умные вертикальные фермы
\$320,7 млн



Shiyue Daotian (Китай)
Выращивание и переработка зерна
с использованием автоматизированных
систем и IoT-технологий
\$227,6 млн



Inari (США)
Разработка семян нового
поколения
\$208 млн



Wangjiahuan (Китай)
Платформа дистрибуции с/х товаров
с использованием блокчейн-технологий
для обеспечения прозрачности поставок
\$123,8 млн



Upward Farms (США)
Вертикальные фермы на основе
аквапоники (экосистема рыб и растений)
\$121,7 млн

FOODTECH



Xingsheng Youxuan (Китай)
Приложение доставки продуктов
\$2000 млн



Grab (Сингапур)
Суперапп с набором услуг (по типу
Яндекса), в т.ч. услуг доставки готовой
еды и продуктов питания
\$2000 млн



Gopuff (США)
Сервис доставки продуктов питания
и готовой еды
\$1150 млн (2 раунда)



SWIGGY

Swiggy (Индия)
Онлайн-сервис по доставке готовых
блюд на дом
\$800 млн*



Nice Tuan (Китай)
Сервис доставки продуктов питания
\$750 млн

Бизнес-модели Агротеха



- **Модель темной кухни** (У них нет своих точек с посадочными местами и самовывозом. Есть только цех, где повара готовят блюда и комплектуют их. Потом заказ передают курьерам, а они доставляют клиентам.)
- **Модель агрегатора** (Агрегаторы подключают к своей платформе рестораны и берут на себя привлечение клиентов и логистику. Ресторан экономит на рекламе, клиентской поддержке и курьерах. В России два самых популярных агрегатора — Delivery Club и Яндекс.Еда. Агрегаторы зарабатывают на комиссии с заказов, сделанных через приложение)

- **Модель экспресс-доставки** (Сервисы экспресс-доставки продуктов и готовой еды до двери используют дарксторы — склады с товарами, расположенные в жилых районах. Широкая сеть дарксторов позволяет сервису доставлять заказы до двери в течение 15 минут. По такому принципу в России работают Яндекс.Лавка и Самокат.)
- **Модель доставки из магазинов** (Сборщики собирают заказ в магазине, передают курьерами, а они доставляют клиенту. По такой модели, например, работают СберМаркет и iGooods. СберМаркет доставляет продукты из Метро, Магнита и других магазинов, а iGooods из Ашана, Ленты и ВкусВилла. Агрегаторы стремительно растут и уже начинают обгонять по обороту традиционных ритейлеров.)

