

# ИННОВАЦИОННАЯ РОЛЬ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Аббасзаде Фаган Видади**

Докторант, Бакинский Государственный Университет  
feqan.abbaszade@mail.ru

## INNOVATIVE ROLE OF NEW TECHNOLOGIES IN THE FOOD INDUSTRY

**Abbaszade Fagan Vidadi**

*Summary.* The purpose of this study is to comprehensively examine the role and impact of technological innovation in the food industry. It can be said that the technologies used in the food industry have evolved along with other technological developments. Additionally, it has been observed that technological innovations such as Augmented Reality, Internet of Things, Artificial Intelligence and Robotics, Smart Apps and 3D Printers have been adopted and started to be used at the industry level. When assessed in this context, it can be said that the food industry has adapted to digitalization and these innovations will continue in the future. The study used quantitative methods such as statistical analysis, SPSS analysis, regression analysis as well as qualitative methods such as observation, induction and deduction.

*Keywords:* food industry, technology, consumer, use of robots, artificial intelligence.

### Введение

В настоящее время, с быстрым ростом населения, увеличивается спрос на продукты питания и расширяется ассортимент продукции. Миссия пищевой промышленности — быть отраслью, которая обеспечивает безопасность пищевых продуктов, является экологически чистой, ориентированной на потребителя, устойчивой и борется с голодом и пищевыми отходами. В последние годы пищевые технологии больше внимания уделяют альтернативным источникам, эффективно использованию существующих ресурсов и предотвращению пищевых отходов.

В последние годы с использованием нанотехнологий были реализованы такие приложения, как нанонапитки (напитки, цвет и вкус которых меняются в зависимости от температуры), титановый шоколад (стойкий к плавлению шоколад, содержащий наночастицы  $TiO_2$ ) и нанобиосенсоры [1]. Кроме того, в пищевой промышленности появляются трехмерные (3D) принтеры [27], устройства и датчики, содержащие роботизированные конструкции или искусственный интеллект [5]. Среди всех этих разработок также включены методы предотвращения и оценки увеличения пищевых отходов [17].

Инновационные технологии, используемые в пищевой промышленности, подразумевают ряд таких изме-

*Аннотация.* Целью данного исследования является всестороннее изучение роли и последствий технологических инноваций в пищевой промышленности. Можно сказать, что технологии, используемые в пищевой промышленности, развивались вместе с другими технологическими разработками. Кроме того, было замечено, что технологические инновации, такие как дополненная реальность, Интернет вещей, искусственный интеллект и робототехника, интеллектуальные приложения и 3D-принтеры, были адаптированы и начали использоваться на отраслевом уровне. Если оценивать в этом контексте, то можно сказать, что пищевая промышленность адаптировалась к цифровизации и эти инновации будут продолжаться и в будущем. В ходе исследования использовались количественные методы, такие как статистический анализ, анализ SPSS, регрессионный анализ, а также качественные методы, такие как наблюдение, индукция и дедукция.

*Ключевые слова:* пищевая промышленность, технологии, потребитель, применение роботов, искусственный интеллект.

нений, как обновление существующих системных особенностей переработки пищевых продуктов, результат инновационного производства продуктов питания, а также раскрытие функциональных аспектов продуктов питания [25]. Технологические разработки, происходящие в условиях глобализации, затронули все аспекты человеческой жизни, а также оказали влияние на такие виды деятельности, как традиционные методы производства продуктов питания и предоставление услуг. Пищевая промышленность и промышленность напитков, занимающая важное место в пищевой промышленности, также выиграла от этих разработок в сложных производственных процессах.

Изменения в предпочтениях потребителей привели к тому, что предприятия стали извлекать выгоду из технологий, чтобы продолжать свою деятельность, адаптироваться к тенденциям и иметь конкурентоспособную силу. В то же время технологии играют важную роль в улучшении взаимодействия людей с пищей.

Пищевая промышленность оказывает широкий спектр услуг, включая сельское хозяйство, пищевую промышленность, розничную торговлю и услуги общественного питания, охватывая значительную часть мировой экономики. Это одна из очень крупных отраслей, которая включает в себя ряд производств, переработки

и услуг, включающих обработку, приготовление и доставку пищевых продуктов с поля на стол потребителям для удовлетворения потребностей людей в еде и питье [6]. Он представляет собой разнообразную сеть заводов по производству продуктов питания, дистрибьюторов, розничных продавцов, фермеров и предприятий, заинтересованных в туристическом аспекте. Предприятия, предоставляющие услуги по производству продуктов питания и напитков в этой отрасли, вносят изменения, чтобы получить конкурентные преимущества в условиях глобализации, изменений в поведении потребителей и технологических разработок [22].

Быстрые изменения в технологических разработках позволили получить широкое распространение в пищевой промышленности. Благодаря технологическим инновациям блюда быстрого приготовления и стандартного качества начали производить из продуктов питания с помощью трехмерных принтеров (3D). 3D-принтеры, которые радикально меняют пищевую промышленность, открывают возможности для инновационных приложений, таких как продукты питания, разработанные в соответствии с запросами клиентов (питательная ценность, внешний вид и т. д.) [20]. Первое поколение 3D-принтеров было представлено публике около 10 лет назад. Компания Nanotek Instrument открыла двери технологическому производству персонализированных продуктов питания, получив патент на прототипирование и изготовление праздничного торта, разработанного ее клиентами. 3D-принтеры начали играть очень активную роль в ближайшем будущем в сфере продуктов питания и решать такие вопросы, как развлечения, эстетика, искусство и устойчивое развитие. 3D-принтеры — важная технологическая разработка в сфере продуктов питания, которая также используется для здоровья и комфорта человека. Европейский Союз подчеркивает, что 3D-принтеры обладают значительным потенциалом в питании пациентов и пожилых людей с проблемами питания и глотания. В этом контексте с помощью 3D-принтеров можно производить персонализированные продукты питания в соответствии с индивидуальными потребностями (питательная ценность, вкус, аромат, запах и т. д.) пациентов, которые часто потребляют продукты с низкой пищевой ценностью и, как правило, безвкусные [26]. С открытием в Лондоне в 2016 году ресторана Food Ink 3D-принтеры начали использоваться в сфере производства продуктов питания и напитков. Чтобы дифференцировать качество обслуживания клиентов в ресторане, клиентам выдаются очки виртуальной реальности и подается еда [24].

В настоящее время, с развитием технологических приложений, роботы эффективно используются в таких процессах, как приготовление и подача еды [12]. Примером роботов, служащих поварами в ресторанах, является робот-повар по имени Флиппи, который готовит гам-

бургеры в ресторане CaliBurger в Калифорнии [16]. Также известно, что Pizza Hut использует роботов-официантов по имени Пеппер, чтобы принимать заказы клиентов и оплачивать еду во время оплаты [10]. С появлением информационных технологий в ресторанах появились роботы, такие как Пацци, который производит, готовит и нарезает пиццу, роботы в самурайских костюмах, отражающие японскую самурайскую культуру и обслуживающие заказы клиентов [18].

Пищевая промышленность является одним из краеугольных камней мировой экономики и сталкивается с постоянно меняющейся динамикой рынка и ожиданиями потребителей. Растущая конкуренция, глобализация и технологические разработки влияют на конкурентоспособность пищевой промышленности по сравнению с другими секторами. В этом контексте использование технологий играет решающую роль для компаний в получении конкурентных преимуществ и достижении устойчивого роста.

Целью данного исследования является изучение влияния использования технологий на конкурентоспособность компаний пищевой промышленности. Исследование охватывает компании различного размера, работающие в пищевом секторе Азербайджана. Методом случайной выборки были отобраны компании из разных географических регионов и разных подсегментов отрасли (переработка, производство, дистрибуция и т. д.).

### Гипотезы исследования

Гипотезы исследования формулируются следующим образом:

$H_1$ : Использование инновационных технологий в пищевой промышленности оказывает прямое и положительное влияние на повышение эффективности и конкурентоспособности производства.

$H_2$ : Использование стратегий цифрового маркетинга оказывает прямое и положительное влияние на развитие клиентской базы.

$H_3$ : Использование передового программного обеспечения оказывает прямое и положительное влияние на повышение операционной эффективности в пищевой промышленности.

### Модель исследования

Исследование состоит из 2 частей. Вопросы первой части направлены на изучение демографической информации участников. Так, здесь участникам опроса были заданы вопросы, определяющие их возраст, пол, семейное положение и профессию. Результаты вопро-

сов были проанализированы в программном обеспечении SPSS и представлены в виде таблиц и диаграмм.

Во второй части участникам были заданы более исследовательские вопросы, чтобы изучить влияние использования технологий на конкурентоспособность компаний пищевой промышленности. Результаты исследований были проанализированы и зафиксированы в виде таблиц.

В дальнейшем был проведен регрессионный анализ для проверки обоснованности выдвинутых гипотез относительно темы исследования, а результаты проанализированы и зафиксированы.

### Метод сбора данных исследования

В качестве метода сбора данных в данном исследовании использовался анкетный опрос. Опрос был доставлен участникам через социальную сеть. Полученные предварительные результаты были проанализированы с помощью программного обеспечения SPSS.

### Анализ надежности (КМО и тест Бартлетта) и тест на нормальность (значения асимметрии и эксцесса)

Как известно, для того чтобы любая шкала была достоверной, значение альфа Кронбаха должно быть выше 0,70. В наших исследованиях мы видим, что это значение превышает 0,70 (табл. 1).

Таблица 1.

Статистика надежности

Альфа Кронбаха	Альфа Кронбаха на основе стандартизованных пунктов	N элементов
.864	.869	9

Источник: Составлено автором в программе SPSS на основе ответов на анкету.

### Проверка гипотез и регрессионный анализ

В исследовании был проведен регрессионный анализ, чтобы определить, как использование технологий влияет на конкурентоспособность компаний пищевой промышленности.

В ходе анализа мы выдвинули следующие гипотезы:

$H_1$ : Использование инновационных технологий в пищевой промышленности оказывает прямое и положительное влияние на повышение эффективности и конкурентоспособности производства.

$H_2$ : Использование стратегий цифрового маркетинга оказывает прямое и положительное влияние на развитие клиентской базы.

$H_3$ : Использование передового программного обеспечения оказывает прямое и положительное влияние на повышение операционной эффективности в пищевой промышленности.

Давайте напишем уравнение модели, используя простой анализ линейной регрессии. Уравнение простой модели линейной регрессии выглядит следующим образом:

$$y = \beta_0 + \beta_1x + \epsilon$$

- $y$  — прогнозируемое значение зависимой переменной ( $y$ ) для любого заданного значения независимой переменной ( $x$ ).
- $\beta_0$  — это точка пересечения, прогнозируемое значение  $y$ , когда  $x = 0$ .
- $\beta_1$  — коэффициент регрессии — он показывает, насколько изменится  $y$  при увеличении  $x$ .
- $x$  — независимая переменная.
- $\epsilon$  — показывает, насколько сильно варьируется наша оценка ошибки оценки или коэффициента регрессии.

Анализируя результаты анализов, проведенных в ходе исследования, мы оценим результаты положительного и отрицательного влияния использования технологий на конкурентоспособность компаний пищевой промышленности.

$H_4$ : Использование инновационных технологий в пищевой промышленности оказывает прямое и положительное влияние на повышение эффективности и конкурентоспособности производства.

Множественный R. Коэффициент корреляции, который измеряет силу линейной связи между двумя переменными. Коэффициент корреляции может иметь любое значение от  $-1$  до  $1$ , а его абсолютное значение указывает на силу связи. Чем больше абсолютное значение, тем сильнее связь:

- 1 означает сильный позитивный настрой
- $-1$  означает сильное негативное отношение
- 0 означает отсутствие соединения вообще

В рассматриваемом нами примере (табл. 2) значение Multiple R составляет примерно 0,652, что, как видите, ближе к 1. Это показывает, что отношения крепкие.

Площадь R. Именно коэффициент детерминации используется в качестве индикатора степени соответствия. Это показывает, сколько точек приходится на линию регрессии. Значение  $R^2$  рассчитывается из общей суммы квадратов.

В нашем примере (табл. 2)  $R^2$  равен 0,425. Это означает, что примерно 42,5 % наших значений подходят

Таблица 2.

Сводка для модели

Модель	R	R-квадрат	Скорректированный R-квадрат	Стандартная ошибка оценки	Статистика изменений				
					Изменение R квадрат	Изменение F	ст.св.1	ст.св.2	Знач. изменение F
1	.652a	.425	.407	.84283	.425	23.633	3	96	.000

а. Предикторы: (константа), Я положительно оцениваю влияние использования передового программного обеспечения на повышение операционной эффективности., Положительно оцениваю влияние использования инновационных технологий в пищевой промышленности на снижение себестоимости продукции., Положительно оцениваю влияние использования инновационных технологий в пищевой промышленности на повышение конкурентоспособности.

Источник: Составлено автором в программе SPSS на основе ответов на анкету.

Таблица 3.

ANOVA<sup>a</sup>

Модель	Сумма квадратов	ст.св.	Средний квадрат	F	Значимость
1	Регрессия	50.365	3	16.788	.000 <sup>b</sup>
	Остаток	68.195	96	.710	
	Всего	118.560	99		

а. Зависимая переменная: Положительно оцениваю влияние использования инновационных технологий в пищевой промышленности на повышение эффективности производства.

б. Предикторы: (константа), Я положительно оцениваю влияние использования передового программного обеспечения на повышение операционной эффективности., Положительно оцениваю влияние использования инновационных технологий в пищевой промышленности на снижение себестоимости продукции., Положительно оцениваю влияние использования инновационных технологий в пищевой промышленности на повышение конкурентоспособности.

Источник: Составлено автором в программе SPSS на основе ответов на анкету.

Таблица 4.

Сводка для модели

Модель	R	R-квадрат	Скорректированный R-квадрат	Стандартная ошибка оценки	Статистика изменений				
					Изменение R квадрат	Изменение F	ст.св.1	ст.св.2	Знач. изменение F
1	.751a	.564	.550	.66657	.564	41.402	3	96	.000

а. Предикторы: (константа), Вопрос\_8, Я положительно оцениваю влияние использования стратегий цифрового маркетинга на повышение удовлетворенности клиентов., Я положительно оцениваю влияние использования стратегий цифрового маркетинга на повышение качества обслуживания.

Источник: Составлено автором в программе SPSS на основе ответов на анкету.

Таблица 5.

ANOVA<sup>a</sup>

Модель	Сумма квадратов	ст.св.	Средний квадрат	F	Значимость
1	Регрессия	55.186	3	18.395	.000 <sup>b</sup>
	Остаток	42.654	96	.444	
	Всего	97.840	99		

а. Зависимая переменная: Я положительно оцениваю влияние использования стратегий цифрового маркетинга на увеличение количества клиентов.

б. Предикторы: (константа), Вопрос\_8, Я положительно оцениваю влияние использования стратегий цифрового маркетинга на повышение удовлетворенности клиентов., Я положительно оцениваю влияние использования стратегий цифрового маркетинга на повышение качества обслуживания.

Источник: Составлено автором в программе SPSS на основе ответов на анкету.

под модель регрессионного анализа. Другими словами, 42,5 % зависимых переменных (значений y) объясняются независимыми переменными (значениями x).

В части Anova (табл. 3) сиг. равен 0, этот показатель также меньше 0,05, поэтому наш тест значим.

Следовательно, гипотеза H<sub>1</sub> принимается.

H<sub>2</sub>: Использование стратегий цифрового маркетинга оказывает прямое и положительное влияние на развитие клиентской базы.

В рассмотренном нами примере (табл. 4) значение Multiple R составляет примерно 0,751, что, как видите, очень близко к 1.

В нашем примере (табл. 4) R<sup>2</sup> равен 0,564. Это означает, что примерно 56,4 % наших значений соответствуют модели регрессионного анализа.

Другими словами, 56,4 % зависимых переменных (значений y) объясняются независимыми переменными (значениями x).

В части Anova (табл. 5) сиг. равен 0, этот показатель также меньше 0,05, поэтому наш тест значим.

Таким образом, гипотеза H<sub>2</sub> также принимается.

H<sub>3</sub>: Использование передового программного обеспечения оказывает прямое и положительное влияние на повышение операционной эффективности в пищевой промышленности.

В рассмотренном нами примере (табл. 6) значение Multiple R составляет примерно 0,511, что, как видите, очень близко к 1.

В нашем примере (табл. 6) R<sup>2</sup> равен 0,261. Это означает, что примерно 26,1 % наших значений подходят под модель регрессионного анализа.

Другими словами, 26,1 % зависимых переменных (значений y) объясняются независимыми переменными (значениями x).

В части Anova (табл. 7) сиг. равен 0, этот показатель также меньше 0,05, поэтому наш тест значим.

Таким образом, гипотеза H<sub>3</sub> также принимается.

**Заключение**

В ходе исследования было исследовано влияние многих инновационных технологий на конкурентоспо-

Таблица 6.

ANOVA<sup>a</sup>

Модель	Сумма квадратов	ст.св.	Средний квадрат	F	Значимость	
1	Регрессия	27.979	3	9.326	11.286	.000b
	Остаток	79.331	96	.826		
	Всего	107.310	99			

а. Зависимая переменная: Я положительно оцениваю влияние использования передового программного обеспечения на повышение операционной эффективности.

б. Предикторы: (константа), Положительно оцениваю влияние использования инновационных технологий в пищевой промышленности на снижение себестоимости продукции., Вопрос\_8, Положительно оцениваю влияние использования инновационных технологий в пищевой промышленности на повышение конкурентоспособности.

Источник: Составлено автором в программе SPSS на основе ответов на анкету.

Таблица 7.

Сводка для модели

Модель	R	R-квадрат	Скорректированный R-квадрат	Стандартная ошибка оценки	Статистика изменений				
					Изменение R квадрат	Изменение F	ст.св.1	ст.св.2	Знач. изменение F
1	.511a	.261	.238	.90905	.261	11.286	3	96	.000

а. Предикторы: (константа), Положительно оцениваю влияние использования инновационных технологий в пищевой промышленности на снижение себестоимости продукции., Вопрос\_8, Положительно оцениваю влияние использования инновационных технологий в пищевой промышленности на повышение конкурентоспособности.

Источник: Составлено автором в программе SPSS на основе ответов на анкету.

способность пищевой промышленности и компаний. Соответственно, можно отметить следующие результаты:

Применение инновационных технологий оказывает существенное влияние на пищевую промышленность и повышает конкурентоспособность компаний, работающих в этой сфере. Различные системы искусственного интеллекта и роботизированные приложения служат для повышения скорости, точности и качества обработки пищевых продуктов и обеспечения безопасности, одновременно увеличивая объемы производства продукции и укрепляя позиции компаний на рынке.

Статистическая модель, построенная с помощью SPSS, демонстрирует высокую объяснительную силу (высокие значения R и R Square), что показывает объяснение того, как выбранные параметры влияют на конкурентоспособность пищевой промышленности и компаний. Результаты анализа SPSS показывают, что использование технологий оказывает положительное и существенное влияние на конкурентоспособность компаний, работающих в пищевой промышленности. Технология существенно повышает такие показатели конкурентоспособности, как качество продукции, эффективность производства и доля рынка. Эти результаты показывают, что расширение использования технологий компаниями, работающими в пищевой промышленности, имеет важное значение для получения конкурентного преимущества.

Проведенный в ходе исследования SPSS-анализ позволяет предположить следующее для повышения эф-

фективности производства и конкурентоспособности за счет использования инновационных технологий в пищевой промышленности:

1. Необходимо и дальше расширять применение систем автоматизации в пищевой промышленности. Автоматизация в пищевой промышленности повышает скорость и точность рабочих процессов, снижает эксплуатационные затраты и повышает качество продукции. Это будет способствовать повышению конкурентоспособности компаний.
2. Важную роль играет применение технологий искусственного интеллекта в производстве и переработке продуктов питания. Эти технологии ускоряют анализ данных и обеспечивают более точные результаты, а также могут использоваться для оптимизации производственных процессов и повышения качества продукции.
3. Использование нанотехнологий в упаковке и консервации пищевых продуктов должно увеличиться. Нанотехнологии могут продлить срок службы пищевых продуктов, помогая сохранить их качество и сократить количество отходов.
4. Персонал компании должен участвовать в программах обучения и развития, связанных с новыми технологиями. Тренинги позволяют сотрудникам эффективно использовать технологические инновации. Это обеспечивает оптимизацию производственных процессов и повышение качества продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агилинатех, Н., Далванд, М.Дж., Анвар, А. (2020). Определение степени спелости ягод с помощью электронного носа. *Пищевая наука*. Нутр.8 (9): сс. 4919–4928, <https://doi.org/10.1002/фсн3.1788>
2. Артык Н., Ширели Т., Тюркылмаз М. (2016). Если вы хотите изменить ситуацию, вы можете выбрать один из вариантов, а также реализовать свои проекты. сс. 111–125.
3. Ван Доорн Дж., Менде М., Ноубл С.М., Халланд Дж., Остром А.Л., Гревал Д. и Петерсен Дж.А. (2017). Домо аригато Мистер Робото: Появление автоматизированного социального присутствия на передовой линии организации и в сфере обслуживания клиентов. *Журнал сервисных исследований*, 20 (1), сс. 43–58.
4. Ван Хуис А., Данкель Ф.В. (2017). Съедобные насекомые: заброшенный и многообещающий источник пищи. В *Устойчивых источниках белка*. Академическая пресса. сс. 341-355, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802778-3.000>
5. Винсент Дж. (2018). Робот, переворачивающий гамбургеры, берет четырехдневный перерыв сразу после того, как устроился на новую работу. <https://www.theverge.com/2018/3/8/17095730/robot-burger-flipping-fast-food-caliburger-miso-robotics-flippy>
6. Дорфман, Дж. Х. (2014). *Экономика и управление пищевой промышленностью*. Нью-Йорк, США: Routledge, 216 с.
7. Дуглас Г.Л., Цварт С.Р., Смит С.М. (2020). Космическая пища для размышлений: проблемы и соображения, связанные с продовольствием и питанием в исследовательских миссиях. *Дж. Нутр.* 150 (9): сс. 2242–2244, <https://doi.org/10.1093/jn/nxa a188>
8. Иванов Д., Долгий А. и Соколов Б. (2019). Влияние цифровых технологий и Индустрии 4.0 на волновой эффект и аналитику рисков цепочки поставок. *Международный журнал производственных исследований*, 57 (3), сс. 829–846.
9. Издебска Ю. и Золек-Тризнавска З. (2016). 3D-печать продуктов питания: факты и будущее. *Агропищевая промышленность, высокие технологии*, 27(2), сс. 33–37.
10. Йылмаз Ф. (2018). Роботлар хаятымызда. *ФСМ Ильми Араштырмалар Инсан ве Топлум Билимлери Дергиси*, (12), сс. 109–120.
11. Лу С. и Ван Х. (2016). На пути к интеллектуальному решению для управления холодовой цепью скоропортящихся продуктов. В 2016 г. прошла 7-я международная конференция IEEE по программной инженерии и сервисным наукам (ICSESS) сс. 852–856.
12. Луканова Г., Илиева Г. (2019). Роботы, искусственный интеллект и автоматизация обслуживания в отелях. Роботы, искусственный интеллект и автоматизация услуг в сфере путешествий, туризма и гостеприимства. *Эмеральд Паблшинг Лимитед*, сс. 157–183.

13. Максимович М., Вуйович В. и Оманович-Микликанин Э. (2015). Недорогое решение Интернета вещей для отслеживания и контроля безопасности пищевых продуктов во время транспортировки. В НАИСТА, сс. 583–593.
14. Мейерс, Н. (2013). 10 футуристических тенденций в области пищевых технологий и науки 2013 года. <https://foodtechconnect.com/2013/12/23/10-futuristic-foodtech-science-trends-2013>
15. Моли (2022). Робочеф. <https://moley.com>
16. Отеро, К. (2018). Флиппи, Un Automata Que Hace Hamburguesas A Media Jornada. BeTex. Flippy, un autómata que hace hamburguesas a media jornada — Meristation
17. Пек А. (2016). Для этого потребуется 10 дней. <https://gaiadergi.com/atik-gidalar-icin-yenilikci-10-cozum/>
18. Песка С., Луймула М., Яухийайнен Дж. и Спиз В. (2013). Роботы социальных служб в оздоровительных и ресторанных приложениях. Журнал связи и компьютера, 10 (1), сс. 116–123.
19. Пураник В., Ранджан А. и Кумари А. (2019). Автоматизация в сельском хозяйстве и IoT. В 2019 г. 4-я Международная конференция «Интернет вещей: интеллектуальные инновации и использование» (IoT-SIU), (IEEE), сс. 1–6.
20. Сунь Дж., Пэн З., Чжоу В., Фух Дж.Ю., Хун Г.С. и Чиу А. (2015а). Обзор 3D-печати для изготовления продуктов питания по индивидуальному заказу. Procedia Manufacturing, 1, сс. 308–319.
21. Тиан Дж., Брыкса Б.К., Яда Р.Ю. (2016). Накормим мир в будущем: продовольственная безопасность и безопасность питания: роль пищевой науки и технологий. Фронт Life Sci. 9 (3): сс. 155–166, <https://doi.org/10.1080/21553769.2016.1174958>.
22. Учкан Чакыр, М. и Озбай, Г. (2021). Йиечек Ичечек Секторюнюн Генел Япысы. Ичинде Улема, Ш. (Ред.) Йиечек Ичечек Пазарламасы. Детай Яынджилык, Анкара, сс. 22–30.
23. ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций). (2013). След пищевых отходов: воздействие на природные ресурсы: краткий отчет. ФАО.
24. Фудинк. (2022). Food Ink İşletmesi: <http://foodink.io>
25. Фусте-Форне Ф. и Джамал Т. (2020). Медленный фуд-туризм: этический микротренд антропоцена. Журнал будущего туризма, 6 (3), сс. 227–232.
26. Цзя Ф., Ван Х., Мустафи Н. и Хао Л. (2016). Исследование осуществимости бизнес-моделей, ориентированных на цепочки поставок, в 3D-печати шоколада: симуляционное исследование. Технологическое прогнозирование и социальные изменения, 102, сс. 202–213.
27. Цзян Х., Чжэн Л., Цзоу Ю., Тонг З., Хань С., Ван С. (2019). 3D-печать пищевых продуктов: выбор основных компонентов с учетом реологических свойств. Крит. Преподобный Food Sci. Нутр. 59 (14): сс. 2335–2347, <https://doi.org/10.1080/10408398.2018.151>

© Аббасзаде Фаган Видади (feqan.abbaszade@mail.ru)  
 Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»