

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НОВЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

С. В. Новоселов, Л. А. Маюрникова, С. В. Ремизов, С. Д. Руднев

Изложены актуальность и особенности практического применения функционально-стоимостного и функционально-физического анализа в условиях инновационной деятельности. Показаны основные особенности практического применения этих методов анализа на стадии проектирования новых пищевых продуктов на примере разработки инновационного проекта производства и реализации морковного нектара.

Ключевые слова: инновационная деятельность, функционально-стоимостной анализ, функционально-физический анализ, морковный нектар, метод, проектирование.

Разработка новых продуктов питания в условиях инновационной деятельности (ИД), на основе системы «наука и образование → производство → рынок» актуализирует анализ перспектив на стадии проектирования.

В качестве одного из элементов методологии проектирования и продвижения на потребительский рынок новых пищевых продуктов рекомендуется методика когнитивного моделирования новых продуктов питания в условиях ИД. Она, используя ряд когнитивных моделей в последовательности, позволяет решать задачи разработки технико-технологического и организационно-экономического образов нового продукта (новации) с учетом его продвижения на потребительский рынок в рамках инновационного проекта производства и реализации новых продовольственных товаров (инновации) [1, 2].

Методика когнитивного моделирования новых продуктов питания состоит из 6 главных этапов, каждый из которых разделен на несколько подэтапов, в методике используется ряд разных когнитивных и аналитических моделей. Методика является теоретическим инструментом для решения задач в области разработки и производства новых продуктов питания. Она включает методы функционально-стоимостного анализа (ФСА) и функционально-физического анализа (ФФА).

Функционально-стоимостный анализ – метод комплексного исследования функций объектов – предназначен для обеспечения общественно необходимых потребительских свойств объектов и минимальных затрат на их проявление на этапах жизненного цикла.

Объектами ФСА могут быть изделие, технологический процесс, производственные, организационные, управленческие системы и их отдельные элементы. В методе ФСА анализу подвергаются функции и стоимости функций. Из-за несовершенства существую-

щих объектов, технологических процессов, применяемых материалов затраты могут оказаться излишними. Поэтому цель ФСА – обнаружение, предупреждение, сокращение или ликвидация излишних затрат на всех этапах от «идеи до потребителя». Это актуально для инновационной продукции. Применяют ФСА как часть системы менеджмента качества. [4].

Относится ФСА к перспективным методам экономического анализа. В нем успешно используются передовые приемы и элементы инженерно-логического и экономического анализа. Имеются теоретические разработки и методические материалы по его применению в разных отраслях народного хозяйства, где его применение имеет эффективность.

Функционально-физический анализ (ФФА) – технология анализа качества предлагаемых технических решений, принципов действия изделия и его элементов. Целью ФФА является анализ физических принципов действия, технических и физических противоречий в технических объектах для того, чтобы оценить качество принятых технических решений и предложить новые. Применяется ФФА для разрешения противоречий в процессе разработки и производства новых товаров во многих областях промышленной индустрии. Применение ФФА позволяет повысить качество проектных решений, создавать в короткие сроки высокоэффективные образцы техники и технологий и таким образом обеспечивать конкурентное преимущество организации.

Широкое использование ФСА и ФФА в различных отраслях связано с их системностью, которая заключается в том, что требуется исследование объекта как единого целого и как системы, включающей в себя другие составные элементы, находящиеся во взаимодействии, а также как части другой системы, более высокого уровня, в которой анали-

зируемый объект находится с остальными подсистемами в определенных взаимоотношениях. В силу системности ФСА и ФФА позволяют выявить в каждом изучаемом объекте причинно-следственные связи между качеством, характеристиками и затратами.

Считаем, что наряду с другими отраслями промышленности возможно и целесообразно применение методик ФСА и ФФА в области проектирования и производства новых продуктов питания. Однако специфика этой отрасли повлечет за собой выявление и изучение особенностей применения этих методик. Ниже будут рассмотрены особенности проведения ФСА и ФФА на примере МИП ООО «НПП «Батат» (Кемеровская область) и разрабатываемого продукта, морковный нектар с повышенной антиоксидантной активностью и стабильной консистенцией для внедрения на этом предприятии.

Проведение ФСА включает этапы планирования, сбора информации, аналитического этапа исследований, а также поиска решений и рекомендаций. На первом этапе

(планирование) выбирается объект исследования – в нашем случае это морковный нектар с повышенной пищевой ценностью и стабильностью. Цель исследований – комплексный анализ и поиск способов снижения себестоимости. В состав рабочей группы входили специалисты кафедр КемТИПП.

Сбор информации. В процессе сбора информации была проанализирована следующая нормативная и техническая документация, регламентирующая качество и безопасность нектара морковного:

- Федеральный закон «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей» от 27 октября 2008 г. № 178-ФЗ;
- ГОСТ Р 52182-2003. Консервы. Соки, нектары и сокодержательные напитки овощные и овощефруктовые. Технические условия;
- ТУ 9162-139-02068315-2011 (описание технологии, рецептуры и требований к качеству).

Собраны основные данные о продукте (сырьевая и технологическая составляющая), которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные данные о нектаре для проведения функционально-стоимостного анализа

Описание технологии		Описание сырья	
№	Наименование операции	Наименование сырья	Цена сырья на ед. продукции, руб.
1	Первичная мойка	Морковь	6,9
2	Очистка паром	Ферментный препарат	0,75
3	Мойка после очистки	Сироп селенсодержащий	0,41
4	Первичное измельчение	Сахар	1,65
5	Обработка ферментами	Лимонная кислота	0,3
6	Инактивация фермента	Вода питьевая	0,1
7	Вторичное измельчение	Упаковка	6
8	Разбавление и обогащение		
9	Гомогенизация		
10	Розлив		
11	Пастеризация		
12	Маркировка		

Аналитический этап заключается в составлении структуры функций и в определении значимости каждой функции при разработке и производстве новых пищевых продуктов. Мы рассматриваем сырьевую и технологическую функцию. Особенность данного этапа заключается в том, что значимость функции определяется, с использованием комплекса критериев, учитывающих специфику пищевой промышленности. Для сырьевой составляющей и технологического процесса производства продукта питания можно использовать разные группы критериев: 1-я группа критериев (применима к сырьевой со-

ставляющей): доступность; взаимозаменяемость; качество; 2-я группа (применима к технологии производства): целесообразность; надежность; экономичность (малоотходность).

Аналитический этап состоит из пунктов:

1. Составление функциональной структуры и ранжирование функций, совместно для сырьевой составляющей и для технологии производства. В этом подразделе надо для каждой функции определить ее вид. Согласно классификации в ФСА функции для продуктов питания подразделяются на виды:

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НОВЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Главная функция – удовлетворение потребности в пище.

Основная функция – обеспечение организма, за счёт наличия питательных веществ.

Полезная функция – полезное действие продукта питания, обусловленное наличием нативных полезных биологически активных пищевых веществ, или веществ образовавшихся в процессе производства.

Вредная функция – действие продукта питания, обусловленное наличием в составе вредных веществ, или веществ образовавшихся в процессе производства, потребление которых ухудшает здоровье человека.

Дополнительная функция – действие продукта питания, обусловленное наличием рецептурных полезных биологически активных пищевых веществ.

Нейтральная функция – эргономические, эстетические потребительские свойства продуктов питания;

2. На основе информационных данных определяются затраты для каждой функции (включая сырьевую составляющую и технологию производства);

3. Определяется значимость каждой функции, по двум группам вышеописанных критериев;

4. Выявляются неблагоприятные функции в процессе сопоставления (значимости – затрат) и дальнейшего их анализа.

Пример результата аналитического этапа ФСА применительно к нектару морковному представлен в таблице 2. Функция сырьевой и технологической составляющих определяется на основании значимости баллов используемых при оценке экспертной комиссией, в которую входят представители рабочей группы. Оценка проводится по 100-балльной шкале, которая может быть использована в процессе ФСА любого пищевого продукта.

Таблица 2 – Соотношение «значимость – затраты» как результат аналитического этапа

№ функции	Компонента	Наименование функции	Значимость (Hi), балл	Затраты (Zi), балл	Соотношение Zi/ Hi
<i>Сырьевая составляющая</i>					
1	Морковь	Полезная	7	6	0,86
2	Ферментный препарат	Вредная	6	5	0,83
3	Сироп селенсодержащий	Дополнительная	6	4	0,67
4	Сахар	Полезная	6	4	0,67
5	Лимонная кислота	Дополнительная	3	3	1,00
6	Вода питьевая	Полезная	4	3	0,75
7	Упаковка	Нейтральная	3	6	2,00
<i>Технологическая составляющая</i>					
8	Первичная мойка	Полезная	5	4	0,80
9	Очистка паром	Полезная	10	12	1,20
10	Мойка после очистки	Полезная	5	5	1,00
11	Первичное измельчение	Полезная	5	4	0,80
12	Обработка ферментами	Дополнительная	7	4	0,57
13	Инактивация фермента	Дополнительная	6	5	0,83
14	Вторичное измельчение	Вредная	3	5	1,67
15	Разбавление и обогащение	Дополнительная	5	3	0,60
16	Гомогенизация	Полезная	5	7	1,40
17	Розлив	Полезная	5	12	2,40
18	Пастеризация	Полезная	5	5	1,00
19	Маркировка	Нейтральная	4	3	0,75

На основе данных таблицы 2 построена диаграмма сопоставления «значимость – затраты», которая наглядно показывает «проблемные» функции сырьевой и технологической составляющей разработки и производства нового пищевого продукта (рисунок 1).

Применительно к нектару морковному к этим функциям отнесли пять из 19, в частности 1 – сырьевая и 4 – технологических. Перечень неблагоприятных функций представлен в таблице 3.

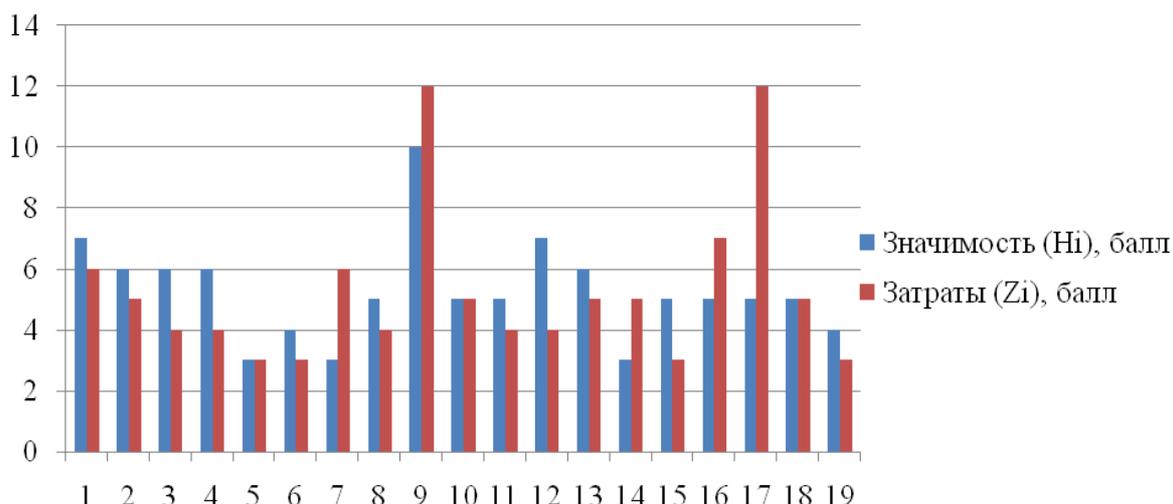


Рисунок 1 – Диаграмма сопоставления «значимости - затрат»

Таблица 3 – Перечень неблагоприятных функций

№ функции	Компонента	Соотношение Zi / Ni
	<i>Сырьевая составляющая</i>	
7	Упаковка	2,00
	<i>Технологическая составляющая</i>	
9	Очистка паром	1,20
14	Вторичное измельчение	1,67
16	Гомогенизация	1,40
17	Розлив	2,40

Поиск решений и рекомендаций. После выявления не благоприятных функций участники рабочей группы разрабатывают меры разрешения противоречия. В данном случае рабочей группой были приняты решения, которые представлены в таблице 4.

После принятия решений оформляются рекомендации для их реализации. В представленном примере все противоречия (кроме 16 функции) были разрешены, для функции 9 рекомендовано проведение ФФА, так как эта функция требует более глубокого анализа.

Следующим этапом комплексного функционального анализа, является проведение ФФА. Метод включает в себя этапы формирования цели проведения ФФА, сбора информации, построения конструктивной функциональной структуры (КФС), построения потоковой функциональной структуры (ПФС), описания физического принципа действия (ФПД), анализа КФС, ПФС и/или ФПД, поиска «проблемных» элементов, поиска вариантов

разрешения противоречий с использованием эвристических методов.

Таблица 4 – Предлагаемые меры разрешения противоречия

№ функции	Компонента	Решения
7	Упаковка	Выбор более дешевой упаковки (дой-пак)
9	Очистка паром	Проведение ФФА
14	Вторичное измельчение	Более длительная мацерация мякоти
16	Гомогенизация	Нет мер разрешения
17	Розлив	Поиск маломощных линий розлива (в начале реализации проекта нет необходимость в высоких мощностях), и как следствие меньшей стоимости

Формирование цели проведения ФФА может основываться как на результатах ФСА, так и на противоречиях выявленных в процессе анализа маркетинговых исследований потребительских предпочтений, стереотипов пищевого поведения и проблем при производстве продукта питания. Так, в процессе проведения ФСА для морковного нектара выявилось противоречие разрешение, которого требует проведение ФФА. А именно, очистка корнеплодов моркови требует наличия дорогостоящей единицы оборудования – аппарата паратермической очистки, в этой связи целью

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НОВЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

проведения ФФА является снижение затрат на производство нектара.

Сбор информации об объекте проводится аналогично процедуре ФСА.

Построение конструктивной функциональной структуры анализируемого объекта предполагает проведение подэтапов:

- разделение объекта на элементы;
- описание функций каждого элемента;
- построение конструктивной функциональной структуры (КФС).

Разделение продукта на элементы и описание функций каждого элемента целесообразно проводить одновременно для каждого элемента. Кроме того, в подготовительном

этапе необходимо выделить объекты окружающей среды, которые непосредственно взаимодействуют с технологическим процессом производства продукта. Объекты окружающей среды обозначают буквами V1...Vn, к таким объектам можно отнести технологическое оборудование, параметры окружающей среды (температура, влажность, давление и т.д.). Они выбираются в зависимости от вида продукта и поставленных задач ФФА. КФС дает представление о взаимосвязи элементов и их функций, и может быть использована для разрешения возникающих противоречий. Далее будут описаны функции элементов для морковного нектара (таблица 5).

Таблица 5 – Элементы и описание функций технологии нектара

Элемент, объект ОС		Функция	
Обозначение	Наименование	Обозначение	Описание
E0	морковь	Ф0	основной компонент продукта
E1	ферментный препарат	Ф1	гидролиз E0
E2	сироп селенсодержащий	Ф2	синергетический эффект антиоксидантной активности E0
E3	сахар	Ф3	основной углевод
E4	лимонная кислота	Ф4	поддержание реакции среды E5
E5	вода питьевая	Ф5	среда
E6	упаковка	Ф6	защита продукта от воздействий условий окружающей среды E0-E5
V1	моечная машина		
V2	машина очистки		
V3	измельчитель		
V4	резервуар термостатический		
V5	резервуар		
V6	гомогенизатор		
V7	линия розлива		
V8	автоклав		

Конструктивную функциональную структуру продукта питания можно представить в виде графической схемы технологического процесса, вершинами которой являются виды исходного сырья (рецептурные компоненты), а ребрами – технологические операции производства. Конструктивная функциональная структура представлена на рисунке 2.

Построение потоковой функциональной структуры предполагает проведение следующих этапов:

- разделение объекта на элементы;
- описание физической операции элемента;
- построение потоковой функциональной структуры (ПФС).

Разделение объекта на элементы проводится, так же как и для конструктивной функциональной структуры. Объектам окру-

жающей среды (ОС) присваивают номера 0-1, 0-2, ... Полученные при разбиении конструктивные элементы следует пронумеровать в том порядке, в котором преобразуемый поток проходит через эти элементы.

Описание физических операций (ФО) элементов. При описании физической операции для каждого выделенного элемента необходимо указать в соответствии с формулой (1) компоненты A_T, E, C_T.

$$Q = (A_T, E, C_T), \text{ или } Q = (A_T \rightarrow E \rightarrow C_T), \quad (1)$$

где A_T, C_T – соответственно входной или выходной поток (фактор) вещества, энергии или сигналов; E – наименование операции Р. Коллера по превращению A_T в C_T.

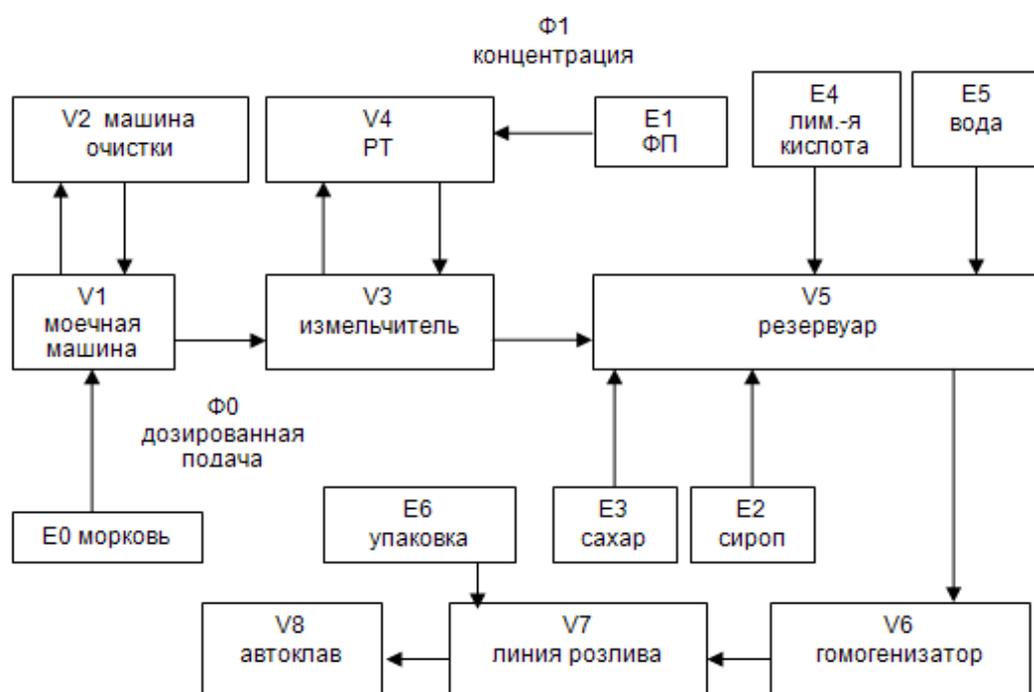


Рисунок 2 – Конструктивная функциональная структура технологического процесса производства нектара

Описание входного A_T и выходного C_T потоков или факторов должно содержать следующую информацию:

а) наименование потоков вещества, энергии или сигналов либо другого фактора;

б) качественную характеристику потока (фактора), существенно влияющую на техническое решение; например, при производстве хлеба для потока «мука» качественная характеристика может обозначать «влажность, процент (%) содержания клейковины»;

в) основную физическую величину (величины), характеризующую поток (фактор), ее стандартное обозначение, единицу измерения;

г) количественную характеристику потока (фактора) – значение физических величин, оказывающих существенное влияние на техническое решение. При необходимости указывают диапазоны изменения A_T , C_T .

Компонента E в описании физической операции должна обозначать действие, производимое над входным потоком (фактором), которое превращает A_T в C_T . Р. Коллер предложил 12 пар операций E , которые, по его мнению, позволяют описывать ΦO любого технического объекта или его элемента независимо от их физического принципа действия [3].

Несмотря на пояснения, в некоторых случаях невозможно однозначно указать наиболее подходящую операцию Р.Коллера. В

этих случаях не следует затруднять себя выбором и обоснованием единственно правильной операции, а нужно брать ту, которая по интуитивным соображениям кажется более верной. Ошибочный выбор наименования E не будет иметь «роковых» последствий.

Проведенная проверка полноты предложенного Р. Коллером списка операций E показала, что может встретиться TO , для которого более уместны будут другие операции E . Поэтому при затруднениях в выборе операции из списка Р. Коллера можно давать свое подходящее наименование и обозначение.

Описание ΦO для разрабатываемого нектара представлено в таблице 6. Поточковая функциональная структура нектара морковного представлена на рисунке 3.

Описание физического принципа действия (ФПД). Понятие ФПД неразрывно связано с понятием физико-технического эффекта (ФТЭ). Физический принцип действия представляет собой развернутую потоковую функциональную структуру, которая состоит только из элементарных физических операций, где наряду с описанием самих операций описан физико-технический эффект, за счет которого осуществляется данная операция. Построение ФПД предполагает проведение следующих этапов:

- построение потоковой функциональной структуры, состоящей только из элемен-

**АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НОВЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

тарных физических операций (данную структуру можно получить на этапе построения потоковой функциональной структуры);

- определение физико-технического эффекта для каждой элементарной физической операции;

- построение физического принципа действия (ФПД).

Потоковая функциональная структура строится по выше описанным рекомендациям (рисунок 3), для облегчения построения ФПД рекомендуется уже на этапе рассмотрения

потоковой функциональной структуры выявить сложные физические операции, которые реализованы с помощью нескольких физико-технических эффектов и разделить их на элементарные физические операции.

Для определения ФТЭ в общей методике ФФА рекомендуется использовать фонд физико-технических эффектов, однако использование этого фонда в процессе анализа продуктов питания не всегда представляется возможным.

Таблица 6 – Описание физических операций для разрабатываемого нектара

№	Элемент (E), объект ОС (V)		ФО				
			Вход A _T	№ источника	Операция Коллера	Выход C _T	№ при-ка
0-1	V1	моечная машина	морковь загрязненная	1	разъединение	морковь мытая	0-2
			морковь с остатками оболочки	0-2	разъединение	морковь без оболочки	0-3
0-2	V2	машина очистки	морковь с оболочкой	0-1	разделение	морковь с остатками оболочки	0-1
0-3	V3	измельчитель	морковь без оболочки	0-2	рассеивание	морковь измельченная d=3-5 мм	0-4
			частицы d=1-2 мм	0-4	рассеивание	частицы d=0,07-0,1 мм	0-5
0-4	V4	резервуар термостатический	частицы d=3-5 мм фермент	0-3 2	рассеивание	частицы d=1-2 мм	0-3
0-5	V5	резервуар	частицы d=0,07-0,1 мм сироп сахар лимонная кислота вода	0-3 3 4 5 6	соединение	нектар	0-6
0-6	V6	гомогенизатор	нектар	0-6	сбор	нектар структурированный	0-7
0-7	V7	линия розлива	нектар структурированный упаковка	0-6 7	соединение	продукт питания	0-8
0-8	V8	автоклав	продукт питания	0-8	стерилизация	продукт стерилизованный	-
1	E1	морковь	-	-	-	-	-
2	E2	ферментный препарат	частицы d=3-5 мм	0-3	рассеивание	Частицы d=1-2 мм	0-3
3	E3	сироп селенсодержащий	-	-	-	-	-
4	E4	сахар	-	-	-	-	-
5	E5	лимонная кислота	-	-	-	-	-
6	E6	вода питьевая	-	-	-	-	-
7	E7	упаковка	-	-	-	-	-

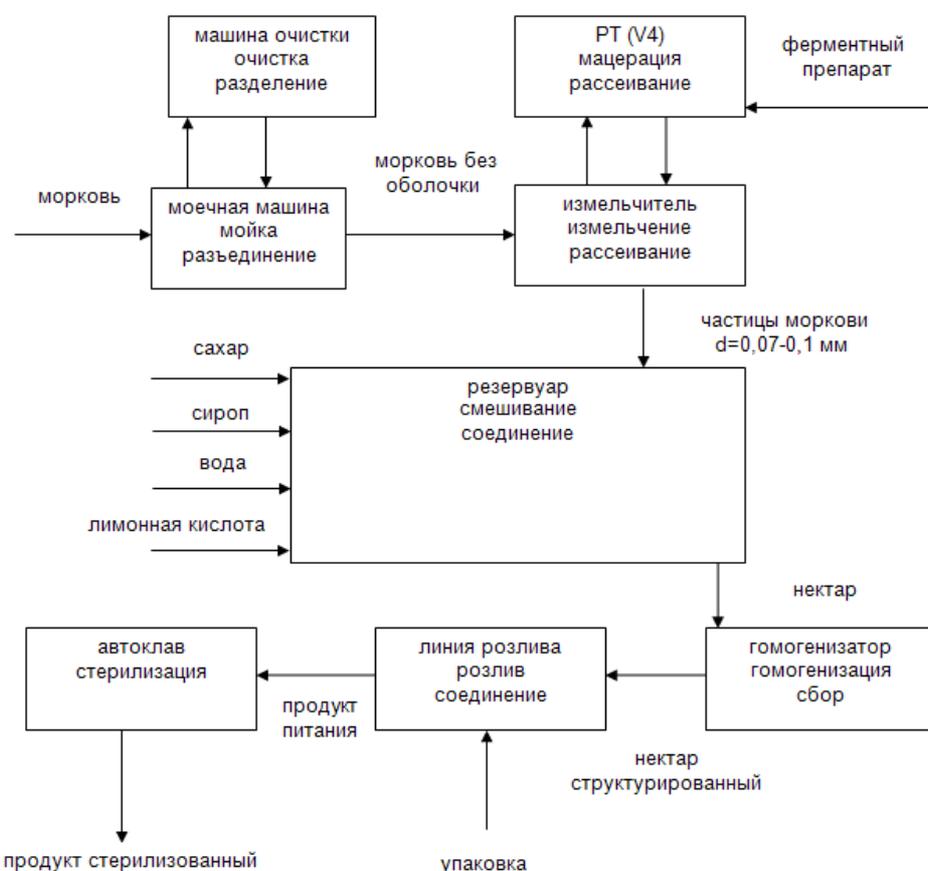


Рисунок 3 – Поточная функциональная структура технологического процесса производства нектара

Дело в том, что метод ФФА был разработан для технических объектов принцип действия которых основан на законах физики (закон Ома, электроизоляционный эффект и др.). С помощью этих законов невозможно описать основные технологические операции производства продуктов питания (например, корочка на хлебе образуется в процессе меланоидинообразования, однако данный эффект не входит в фонд ФТЭ). В этом и заключается одна из особенностей использования метода ФФА при проектировании и производстве продуктов питания. Для описания ФТЭ каждой элементарной ФО процесса производства продуктов питания используются специфические теории и законы, процессы и эффекты, это условие предполагает наличие в команде исследователей инженера – технолога высокой квалификации.

Физико-технический эффект как и физическая операция характеризуется тремя ком-

понентами А,С – входной и выходной поток и В – объект или воздействие, при помощи которого происходит преобразование А в С.

На основе таблиц описания ФТЭ и структуры физических операций [3] изображают ФПД в виде графической схемы, которая отличается от структуры элементарных физических операций в основном тем, что в вершинах вместо наименования операций Е, указывают соответствующие физические объекты В и по возможности – названия самих ФТЭ. Указание названий ФТЭ на схеме значительно облегчает восприятие и понимание ФПД.

Описание физико-технического эффекта для процесса производства нектара представлено в таблице 7. Физический принцип действия технологического процесса производства нектара представлен на рисунке 4.

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НОВЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Таблица 7 – Описание физико-технического эффекта нектара морковного

№	элементарная ФО	Компоненты описания ФТЭ			Наименование ФТЭ
		А	В	С	
0-1	мойка	морковь загрязненная	трение о ролики и диски в присутствии воды	морковь мытая	Трение скольжения
0-2	очистка	морковь с оболочкой	пар высокого давления	морковь с остатками оболочки	Эффект Джоуля-Томсона
0-3	измельчение	частицы $d=1-2$ мм	трение о ножи и решетки	частицы $d=0,07-0,1$ мм	Трение скольжения
0-4	мацерация	частицы $d=3-5$ мм фермент	ферментативный гидролиз	частицы $d=1-2$ мм	Биокаталитическое разложение
0-5	смешивание	частицы $d = 0,07-0,1$ мм; сироп, сахар, лимонная кислота, вода	перемешивание	нектар	Эффект диффундирования (диффузия)
0-6	гомогенизация	нектар	трение частиц под давлением	нектар структурированный	Трение скольжения
0-7	розлив	нектар структурированный упаковка	перемещение жидкости под давлением	продукт питания	Законы гидравлики
0-8	стерилизация	продукт питания	тепловая энергия	продукт стерилизованный	Закон Фурье

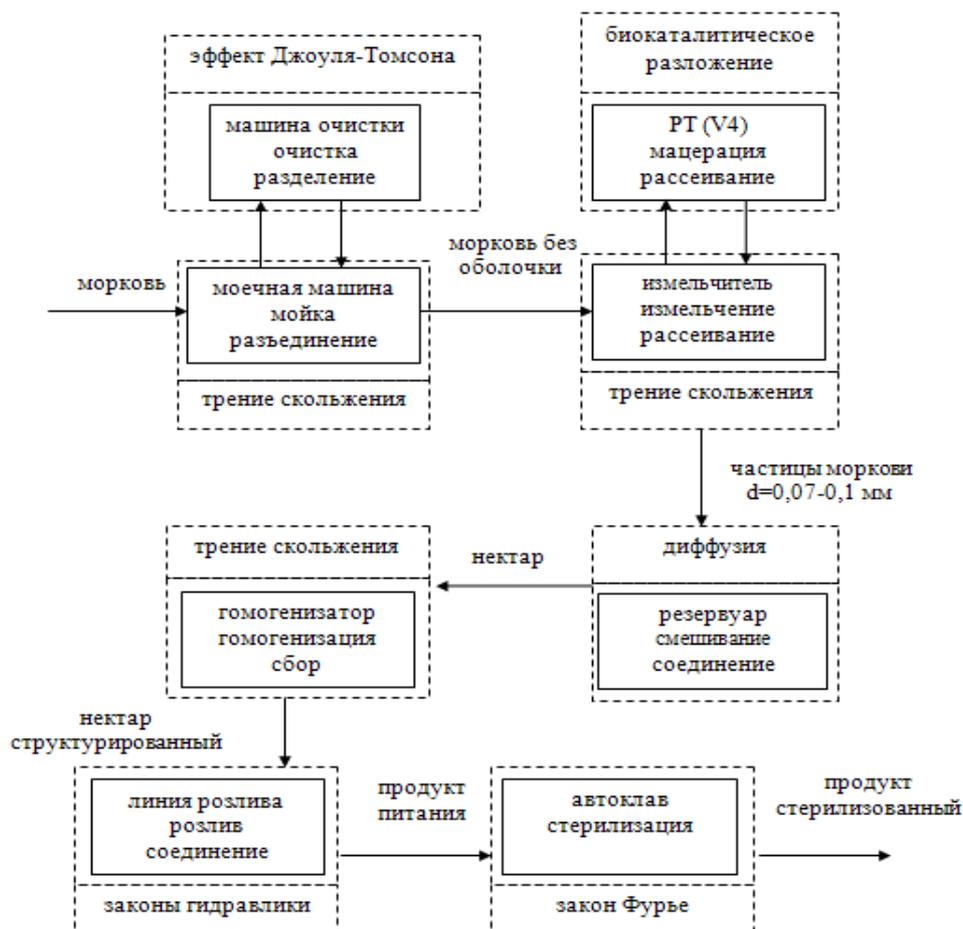


Рисунок 4 – Физический принцип действия технологического процесса производства нектара

После построения КФС, ПФС и описания ФПД, проводится тщательный анализ этих схем, и выявляются противоречия. Затем с использованием эвристических методов разрабатываются способы разрешения противоречий, и каждый вариант анализируется на основе КФС, ПФС и ФПД. На этом этапе могут использоваться следующие эвристические

методы: метод мозговой атаки; метод матриц открытий; метод ранжирования; метод гирлянд ассоциаций; морфологический метод; метод расстановки приоритетов и др.

В данном случае для поиска вариантов разрешения противоречий был использован метод мозгового штурма. Результаты мозгового штурма представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Варианты решений в результате мозгового штурма

Вариант решения	Положительные качества	Отрицательные качества
Ручная чистка	высокое качество обработки, не требуется дополнительная мойка после очистки	низкая производительность, высокая стоимость
Химическая чистка	высокое качество обработки	отходы трудно утилизируемы, требуется дополнительная мойка после очистки
Чистка на машинах с абразивным материалом	низкая стоимость, широкая доступность машин, высокая производительность	низкое качество обработки, требуется дополнительная мойка после очистки
Ножевая механизированная чистка	высокое качество обработки, минимальные отходы, высокая производительность	узкий круг производителей

В качестве оптимального разрешения противоречия принято решение включить в технологическую линию производства нектара вместо аппарата паратермической очистки, машину для очистки овощей лезвийным способом, что так же позволит избежать дополнительную мойку после очистки. Данная технологическая единица обладает практически идентичной производительностью, и бо-

лее низкой стоимостью, что в свою очередь позволит снизить себестоимость продукции.

Анализ КФС и ПФС показал наличие деструктивных функций: вторичное измельчение и стерилизация, которые не были выявлены в процессе ФСА и которые могут быть нейтрализованы. Перечень функций и меры нейтрализации представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень деструктивных функций и меры нейтрализации

Наименование функции	Меры нейтрализации
Вторичное измельчение	Можно проводить глубокое измельчение на первой ступени или проводить более глубокую мацерацию
Стерилизация	Данной функцией можно пренебречь, если освоить технологию горячего розлива, данная технология не требует больших дополнительных затрат

Таким образом, в статье показано практическое применение методик ФСА и ФФА на этапе разработки (проектирования) нового пищевого продукта, а именно нектара морковного. Данные методики дают возможность выявления противоречий с последующим их анализом и принятием обоснованных управленческих решений.

Результатом проведения анализа явились рекомендации и предложения, внедрение которых позволит выявить проблемные участки снизить стоимость конечного продукта и тем самым вывести на рынок нектар морковный для детского и функционального назначения (социальная сфера).

На стадии проектирования нового продукта результаты ФСА и ФФА были положены в основу инновационного проекта по производству морковного нектара с повышенной антиоксидантной активностью, реализуемого МИП ООО «НПП «Батат» (г. Кемерово). Данный инновационный проект получил поддержку экспертной комиссии по программе «Старт» (направление Н 5) Фонда содействия развитию МФП в НТС и получил поддержку.

Анализ ИД на стадии разработки нового пищевого продукта методами ФСА и ФФА позволяет выполнять их в комплексе и в рамках методики когнитивного моделирования. Результаты такого анализа обеспечивают воз-

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НОВЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

возможность разработки инновационного проекта, который отличается обоснованием применяемых технико-технологических и организационно-экономических решений в заданных граничных условиях.

Исследование показывает то, что апробация такого проекта в рамках малого инновационного предприятия имеет поддержку по государственным программам и положительные результаты по этапам его выполнения. При этом в ряду работ предусмотренных календарным планом его выполнения осуществляется подготовка кадров для инновационной сферы, имеющих практический опыт, формируется рынок интеллектуальной собственности и оцениваются перспективы образцов будущего ИД.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новоселов, С.В. Методика разработки концептуальных основ товародвижения новаций на базе когнитивного подхода / С.В. Новоселов, Л.А. Маюрникова, Н.И. Давыденко Хранение и переработка сельхозсырья №4. Теоретический журнал. Российская академия сельскохозяйственных наук, Изд-во Пищевая промышленность, Москва. – 2012. – С. 51-54.
 2. Новоселов, С.В. Аналитическая система управления инновационным развитием организаций и предприятий в региональных условиях на основе гибридных технологий: монография / С.В. Новоселов. – Барнаул: изд-во Алтайский дом печати, 2009. – 261 с.
 3. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества: Учебное пособие для студентов вузов. – М.: Машиностроение, 1988. – 368 с.
 4. <http://www.metodolog.ru/00940/00940.html> – Функционально-стоимостной анализ.
- Новоселов С.В.**, д.т.н., профессор кафедры «Механика и Инноватика» ФГБОУ ВПО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, тел.: 8(3852)29-09-60. E-mail: novoselov_sv@mail.ru;
- Маюрникова Л.А.**, д.т.н., профессор, заведующая кафедрой «Технология и организация общественного питания» ФГБОУ ВПО КемТИПП, тел.: 8(3842)39-68-56. E-mail: nir@kemtipp.ru;
- Ремизов С.В.**, аспирант кафедры «Технология и организация общественного питания» ФГБОУ ВПО КемТИПП, тел.: 8(3842)39-68-56. E-mail: remizov.stanislav@yandex.ru;
- Руднев С.Д.**, д.т.н., доцент, и.о. заведующего кафедрой «Машины и аппараты пищевых производств», ФГБОУ ВПО КемТИПП, тел.: 8(3842)39-68-48. E-mail: sdrudnev@yandex.ru.