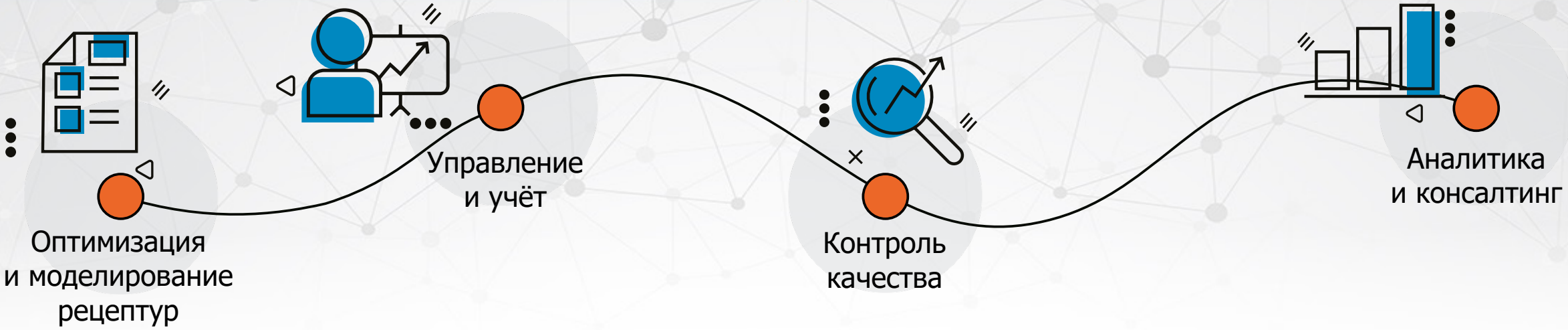
ФудСофт

IT-решения для пищевой промышленности



ЦИФРОВАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУР МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ:

управление качеством, себестоимостью и эффективностью производства

с помощью программного комплекса «МультиМилк Эксперт»

Токарев Алексей Викторович, к.тех.н.,
технический директор ООО «ФудСофт»
г. Москва, Агропродмаш-2026

www.foodsoft.org

С чем сегодня сталкиваются технологи и производственные службы

ФудСофт

Нестабильное сырьё
- колебания по показателям качества
- влияние поставщиков
- сезонность сырья

Рост себестоимости
- удорожание сырья и ингредиентов
- давление на маржинальность
- необходимость постоянной оптимизации

Требования к качеству
- соответствие ГОСТ, ТУ
- стабильность органолептики
- риски брака и возвратов

Потери в производстве
- отклонения от рецептур
- перерасход сырья
- отсутствие оперативного контроля

Сложность корректировки рецептур в реальном времени
- многофакторные расчёты (сырьё, цена, качество)
- быстрый пересчет при изменениях
- дефицит высококвалифиц. технологов

Разрозненность данных и ограниченный контроль процессов
- нет единого информац. пространства
- ограниченный оперативный контроль процессов
- запаздывающая реакция

👉 **В совокупности эти факторы ведут к росту затрат и нестабильному качеству продукции**

Рецептура продукта — один из ключевых факторов качества и экономики производства

ФудСофт

ОТ СОСТАВА РЕЦЕПТУРЫ НАПРЯМУЮ ЗАВИСЯТ:

- **Качество готовой продукции**
  физико-химические показатели, органолептические свойства, стабильность продукции
- **Себестоимость продукции**
  расход и стоимость сырья и ингредиентов
- **Технологические характеристики**
  соответствие рецептуры технологическим требованиям и заданным параметрам производства
- **Рентабельность продукции**
  возможность сохранять экономическую эффективность при изменении стоимости и характеристик сырья

При этом условия производства постоянно меняются:

изменяются качество и стоимость сырья, его доступность и требования к готовой продукции.

👉 **Рецептура продукта — это не статичный набор компонентов, а объект постоянного анализа, корректировки и оптимизации**

Цифровые решения для предприятий пищевой промышленности

ФудСофт

МультиМилк Эксперт — цифровая платформа для оптимизации и моделирования рецептур, управления производством и контроля качества на предприятиях молочной промышленности **multi-milk.ru | мультимилк.рф**

МультиМит Эксперт — цифровая платформа для оптимизации и моделирования рецептур, управления производством и контроля качества на предприятиях мясной и рыбной промышленности **mutlimeat.ru | мультимит.рф**

Что лежит в основе представленных цифровых решений

ФудСофт



ПРОФЕССИОНАЛИЗМ

Высокопрофессиональный коллектив
(эксперты отрасли, опытные практики, учёные)



БОГАТЫЙ ОПЫТ

Более 10 лет опыта создания
и внедрения цифровых решений
для пищевой промышленности

НАУЧНАЯ БАЗА

Прикладные разработки, научно-
исследовательская деятельность,
сотрудничество с профильными вузами



ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ

Уникальные цифровые решения
для оптимизации рецептур
и эффективного управления производством



Модульная структура цифровой платформы «МультиМилк Эксперт»

ФудСофт

- Базовый
- Производственное задание и учёт
- Оптимизация и моделирование рецептур
- Экспертная система диагностики и анализа качества рецептур
- Интеграция с анализатором состава сырья



Базовый модуль: ключевые возможности

ФудСофт

Управление рецептурами и составом продукции

- создание и редактирование рецептур
- учёт технологических параметров
- сравнение и аналитика рецептур
- ведение истории изменений рецептур
- поиск рецептур в архиве более чем по 40 параметрам (в т.ч. по ингредиентному составу).
- технологические карты и нормативная документация

Расчёт показателей качества

- влага, белок, жир, углеводы, энергетическая ценность, pH и др. *(в системе более 120 показателей)*
- контроль соответствия показателей готовой продукции нормативным требованиям
- реологический анализ рецептуры сырокопченых колбас (оценка консистенции)

Экономика и себестоимость

- расчёт стоимости продукции *(в т.ч. себестоимость, рентабельность, отпуск. цена)*
- учёт технических потерь
- анализ изменения стоимости рецептуры при изменении цен на сырьё
- оценка экономических показателей

Складской учёт

- учёт поступления и движения сырья
- партионный учёт сырья и продукции
- контроль складских остатков
- штрихкодирование



Базовый

Производственное задание и учёт: ключевые возможности

ФудСофт

Управление производственными заданиями

- формирование заданий и контроль исполнения
- автоматическое определение оптимальной рецептуры для каждого продукта производственного задания *(с учётом остатков и стоимости сырья, рентабельности и приоритета выпуска)*

Контроль процесса производства

- конфигуратор контрольных точек тех. процесса изготовления продукта *(например, приемка молока, очистка, сепарация, нормализация, пастеризация и др.)*
- мониторинг контрольных точек в реальном времени
- контроль качества и технологических потерь на этапах производства



Производственное задание и учёт

Учёт и аналитика производства

- фиксация выпуска продукции
- план-факт анализ
- детальная производственная аналитика

Планирование и отчётность

- планирование выпуска и закупок сырья
- планирование закупок сырья с учётом производственной потребности
- формирование производственных отчётов

Оптимизация и моделирование рецептур: ключевые возможности

ФудСофт

Цифровая оптимизация и моделирование рецептур

- автоматическое определение оптимального состава рецептуры из доступных ингредиентов с обеспечением заданного качества и минимальной себестоимости
- учёт фактического качества и свойств ингредиентов, их стоимости и доступности при оптимизации рецептуры
- оптимизация по более чем 100 показателям качества
- оптимизация с учётом наличия сырья на складе и планируемого объёма производства

Гибкое управление рецептурой

- оперативная корректировка при изменении характеристик сырья
- оценка влияния новых ингредиентов на рецептуру
- подбор оптимальных заменителей сырья с учётом их свойств и стоимости
- минимизация количества пробных выработок

Разработка новых продуктов

- создание рецептур новых продуктов с заданными потребительскими характеристиками, функциональной направленностью и пищевой ценностью по минимальной себестоимости

Экономический эффект

- снижение себестоимости
- сохранение улучшение потребительских характеристик
- оптимизация использования сырья



Оптимизация и моделирование рецептур

👉 **Снижает себестоимость на 8-10% и более, при сохранении и улучшении потребительских свойств продукции**

Экспертная система диагностики и анализа качества рецептур: ключевые возможности

ФудСофт



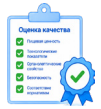
Диагностика и анализ рецептур

- выявление потенциальных технологических проблем
- анализ состава и свойств сырья и ингредиентов
- определение факторов, способных повлиять на качество готового продукта



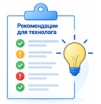
Прогнозирование технологических дефектов

- прогнозирование риска возникновения технологических дефектов
- оценка влияния свойств сырья на качество готового продукта



Комплексная оценка качества

- анализ физико-химических, функционально-технологических и структурно-механических свойств ингредиентов
- оценка соответствия рецептуры заданным требованиям



Рекомендации для технолога

- определение решений для устранения выявленных проблем
- подбор оптимального набора корректирующих пищевых добавок
- рекомендации по корректировке рецептуры



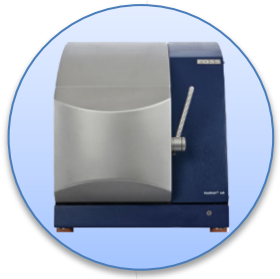
Экспертная система диагностики и анализа качества рецептур

Интеграция с экспресс-анализатором хим. состава сырья: ключевые возможности

ФудСофт

Получение и использование данных о фактическом качестве сырья

- импорт результатов анализа фактического качества сырья с экспресс-анализатора
- использование фактических значений вместо нормативных
- поддержка различных анализаторов (например, «ФудСкан», «МилкоСкан» и др.)



Интеграция с экспресс-анализатором хим. состава сырья

Повышение точности расчётов

- более точный расчёт рецептур
- снижение отклонений в качестве продукции

Цифровая оптимизация рецептур: как это работает

ФудСофт



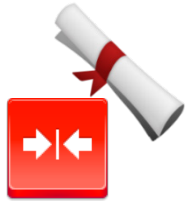
1. Выбор базовой рецептуры

- Из архива базовых рецептур, каждая из которых соответствует конкретному нормативному документу (ГОСТ, ТУ и др.), выбирается рецептура в качестве базовой.





2. Формируем требования к рецептуре



- задается допустимый диапазон (мин. и макс. значение) по показателям качества *(влага, белок, жир, жир в СВ, СОМО, энерг. ценности и др.)*
- выбираются ингредиенты рецептуры для замены и назначаются потенциальные заменители
- задается ограничение на содержание ингредиентов и заменителей (мин. и макс. значение)
- указывается максимально допустимая цена продукта



Цифровая оптимизация рецептур: как это работает

ФудСофт



3. Расчёт оптимальной рецептуры

- автоматическое определение оптимального состава рецептуры из доступных ингредиентов с обеспечением заданного качества и минимальной себестоимости





4. Анализ с помощью встроенной экспертной системы

- выполняется анализ рассчитанной рецептуры, при выявлении проблем производится корректировка рецептуры, согласно рекомендациям экспертной системы, и выполняется повторный расчёт







5. Фиксация результата

- сохранение рассчитанной рецептуры со статусом экспериментальной (опытной)
- после прохождения контроля качества – рецептура, при необходимости, переводится в статус утвержденной

Пример №1. Оптимизация рецептуры плавленого сыра «Российский» с помощью системы «МультиМилк Эксперт»

ФудСофт

Ингредиентный состав рецептуры плавленого сыра «Российский» (в расчёте на 1000 кг)

Ингредиенты	Цена 1 кг., руб.	Рецептура (в расчёте на 1000 кг)	
		Базовая (контроль)	Скорректированная (опыт)
Сырьё			
Сыр «Российский»	500,00	360,0	358,0
Сыр «Костромской»	435,00	354,0	357,0
Сыр нежирный	375,00	85,8	60,5
Сухое цельное молоко 25%	470,00	14,0	18,5
Масло сливочное 82,5%	750,00	41,1	25,0
Сыворотка сухая	85,00	4,75	5,0
Пищевые добавки и вода			
Соль плавитель	125,00	102,0	102
Вода	0,00	58,4	94,0
Сырьевая стоимость 1 кг, руб.		408,55	389,85

Пример №1. Оптимизация рецептуры плавленого сыра «Российский» с помощью системы «МультиМилк Эксперт»

ФудСофт

Рецептура должна была соответствовать следующим требованиям:

- ингредиентный состав должен удовлетворять требованиям в таблице ниже;
- по органолептическим и физико-химическим показателям готовый продукт должен соответствовать нормативным требованиям, согласно ГОСТ 31690–2013 сыр плавленый «Российский»;
- сырьевая стоимость не должна превышать 390 руб./кг.

Требования к ингредиентному составу рецептуры (в расчете на 100%)

Ингредиенты	Не менее, %	Не более, %
Сыр «Российский»	35,0	–
Сыр «Костромской»	–	35,0
Сыр нежирный	–	10,0
Сухое цельное молоко (25% жира)	–	3,0
Сыворотка сухая	–	0,5
Вода	–	100,0

Пример №1. Оптимизация рецептуры плавленого сыра «Российский» с помощью системы «МультиМилк Эксперт»

ФудСофт

Сравнение качественных характеристик базовой и скорректированной рецептуры

Показатели качества в готовом продукте	Сыр «Российский»		
	Базовая рецептура (контроль)	Скорректированная рецептура (опыт)	Требования
Влага, %	47,2	49,1	от 35% до 70%
Белок, %	20,4	19,8	–
Жир, %	24,3	22,9	–
Жир в СВ, %	**46,0**	**45,0**	45%
Сухих веществ, %	**52,8**	**50,9**	от 48% до 52%
СОМО, %	26,5	26,0	–
Энергетическая ценность, ккал/100 г	309,4	294,8	–

Сравнение экономической эффективности базовой и скорректированной рецептуры

Показатели	Сыр «Российский»		Разница к базовой рецептуре
	Базовая рецептура (контроль)	Скорректированная рецептура (опыт)	
Сырьевая стоимость, руб./кг	408,55	389,85	**↓ Снизилась на 18,70 руб.**
Себестоимость, руб./кг	451,72	432,65	**↓ Снизилась на 19,07 руб.**
Рентабельность, %	15,72	20,80	**↑ Увеличилась на 5,1**

В качестве критериев оптимизации рецептуры плавленого сыра «Российский» были выбраны минимизация себестоимости и максимизация биологической ценности продукта, а также соответствие показателей качества нормативным требованиям.

Пример №1. Фрагмент оптимизации рецептуры плавленого сыра «Российский» в системе «МультиМилк Эксперт»

ФудСофт

Базовая рецептура: "Сыр плавленый "Российский"" №166 от 01.07.2024, Выход: 98,04 % | Сменить базовую рецептуру | Рецептура оптимизирована

Свойства рецептуры | Основные | Цена и качество | FoodScan | Сортировка | Прочие | Скрыть

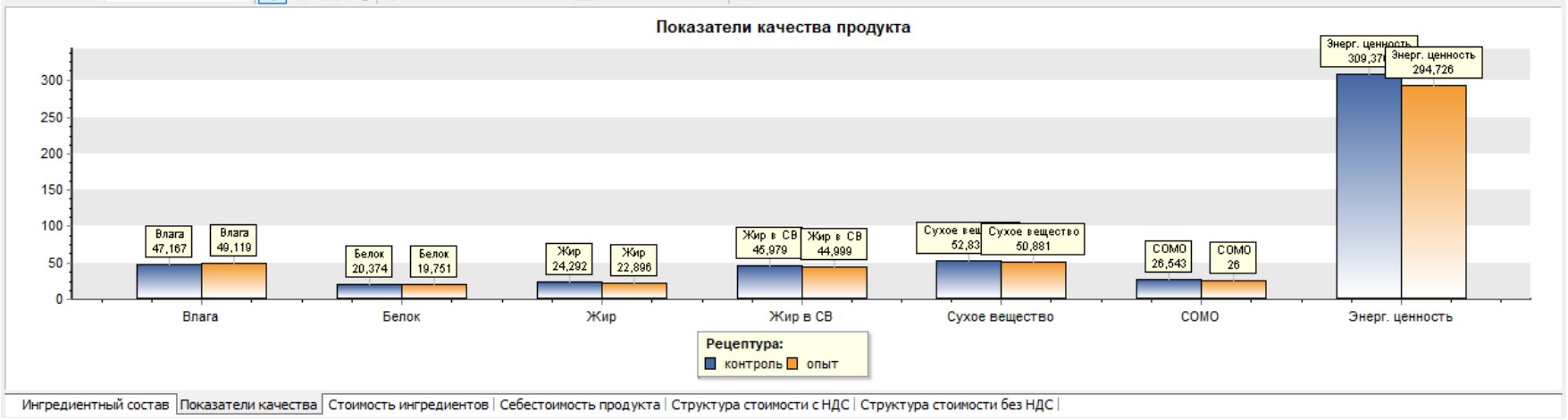
Вкл. дополнительные ограничения на ингредиенты

Наименование	Цена 1 кг., руб.	Кол-во, кг		В 100%		Мин., %	Макс., %	Фиксировать	Влага, %	Белок, %	Жир, %	Жир в С
		контроль	опыт	контроль	опыт							
Сырьё:												
Сыр "Российский"	500,00	360,000	358,000	35,294	35,100	**35,000**			41,000	23,200	29,500	5
Сыр "Костромской"	435,00	354,000	357,000	34,706	35,000	25,000	**35,000**		41,900	25,600	26,100	4
Сыр нежирный	375,00	85,800	60,500	8,412	5,931		10,000		56,000	29,800	8,000	1
Сухое цельное молоко 25%	470,00	14,000	18,500	1,373	1,816		3,000		7,000	23,200	25,000	2
Масло сливочное несоленое 82,5%	750,00	41,100	25,000	4,029	2,453		10,000		16,000	0,500	82,500	9
Сыворотка сухая	85,00	4,750	5,000	0,466	0,500		**0,500**		4,000	12,000	1,100	
Пищевые добавки и вода:												
Соль-плавитель	125,00	102,000	102,000	10,000	10,000	9,000	11,000		80,000			
Вода	0,00	58,4	94,0	5,7	9,2		100,000		100,000			
Всего (ингредиентов 8):		**1 020,000**	**1 020,000**	**100,000**	**100,000**			**0,000**	**50,117**	**19,364**	**22,447**	**3**

Наименование	Стоимость 1 кг., руб.	Себестоимость 1 кг., руб.	Отп. цена 1 кг., руб.	Рентабельность, % (вы...	Выход продукта, %
Предыдущая	408,55	451,72	575,00	15,72	98,039
Текущая	389,85	432,65	575,00	20,82	98,039
Разница	-18,70	-19,07	**0,00**	5,1	**0,000**

Графический анализ рецептуры (состав, качество, стоимость и др.) | Сервис

Вид графика: Диаграмма | Сравнение рецептур | Обновить график | Печать



Ингредиентный состав | Показатели качества | Стоимость ингредиентов | Себестоимость продукта | Структура стоимости с НДС | Структура стоимости без НДС

Пример №2. Оптимизация рецептуры мороженого «Пломбир» с помощью системы «МультиМилк Эксперт»

ФудСофт

Ингредиентный состав рецептуры «Мороженое пломбир» (в расчёте на 1000 кг)

Ингредиенты	Цена 1 кг., руб.	Рецептура (в расчёте на 1000 кг)	
		Базовая (контроль)	Скорректированная (опыт)
Сырьё			
Молоко 3,2%	50,00	300,0	500,0
Сливки 40%	330,00	320,0	–
Масло сливочное несоленое 82.5%	600,00	–	139,0
Молоко сгущенное с сахаром обезжиренное	165,00	102,4	80,0
Сухое цельное молоко 25%	420,00	49,6	43,7
Сахар-песок	55,00	105,00	120,0
Пищевые добавки и вода			
Крахмал картофельный желирующий	90,00	10,0	–
Казеинат натрия	1000,00	5,0	4,5
Комплексный стабилизатор	700,00	–	3,0
Ванилин	700,00	0,1	0,1
Вода питьевая	0,10	107,9	109,7
Сырьевая стоимость 1 кг, руб.		170,08	152,57

Одним из требований к рецептуре являлась необходимость замены ингредиента «Сливки 40%» на сливочное масло жирностью 82,5%, в связи с отсутствием сливок на складе. При этом, в соответствии с рекомендациями экспертной системы «МультиМилк Эксперт», в рецептуру был дополнительно включён комплексный стабилизатор.

Пример №2. Оптимизация рецептуры мороженого «Пломбир» с помощью системы «МультиМилк Эксперт»

ФудСофт

Рецептура должна была соответствовать следующим требованиям:

- ингредиентный состав должен удовлетворять требованиям в таблице ниже;
- по органолептическим и физико-химическим показателям готовый продукт должен соответствовать нормативным требованиям, согласно ГОСТ 31457-2012 «Мороженое пломбир»;
- сырьевая стоимость не должна превышать 155 руб./кг.

Требования к ингредиентному составу рецептуры (в расчете на 100%)

Ингредиенты	Не менее, %	Не более, %
Молок 3,2%	30,0	50,0
Сливки 40%	–	35,0
Масло сливочное несоленое 82,5%	–	15,0
Молоко сгущенное с сахаром обезжиренное	–	11,0
Сухое цельное молоко 25%	–	5,0
Сахар-песок	–	14,0
Крахмал картофельный желирующий	–	1,0
Казеинат натрия	–	0,5
Комплексный стабилизатор	–	0,5
Ванилин	0,01	0,01
Вода-питьевая	–	100

Пример №2. Оптимизация рецептуры мороженого «Пломбир» с помощью системы «МультиМилк Эксперт»

ФудСофт

Сравнение качественных характеристик базовой и скорректированной рецептуры

Показатели качества в готовом продукте	Мороженое «Пломбир»		
	Базовая рецептура (контроль)	Скорректированная рецептура (опыт)	Требования
Влага, %	58,5	60,0	не более 62%
Белок, %	4,0	3,6	–
Жир, %	15,0	14,2	не менее 12%
Углеводы, %	21,4	21,0	–
СОМО, %	**10,7**	**10,0**	не более 10%
Сухих веществ, %	41,5	40,0	не менее 36%
Сахароза, %	15,0	15,5	от 14% до 16%
Энергетическая ценность, ккал/100 г	240,0	225,0	–

Сравнение экономической эффективности базовой и скорректированной рецептуры

Показатели	Мороженое «Пломбир»		Разница к базовой рецептуре
	Базовая рецептура (контроль)	Скорректированная рецептура (опыт)	
Сырьевая стоимость, руб./кг	170,08	153,28	↓ **Снизилась на 16,8 руб.**
Себестоимость, руб./кг	257,08	240,28	↓ **Снизилась на 16,8 руб.**
Рентабельность, %	14,9	23,0	↑ **Увеличилась на 8,1**

В качестве критериев оптимизации рецептуры мороженое «Пломбир» были выбраны минимизация себестоимости и максимизация биологической ценности продукта, а также соответствие показателей качества нормативным требованиям.

Пример №2. Фрагмент оптимизации рецептуры мороженого «Пломбир» в системе «МультиМилк Эксперт»

ФудСофт

Базовая рецептура: "Мороженое пломбир" №188 от 01.07.2025, Выход: 100 % | Сменить базовую рецептуру | Рецептура оптимизирована

Свойства рецептуры | Основные | Цена и качество | FoodScan | Сортировка | Прочие | Скрыть

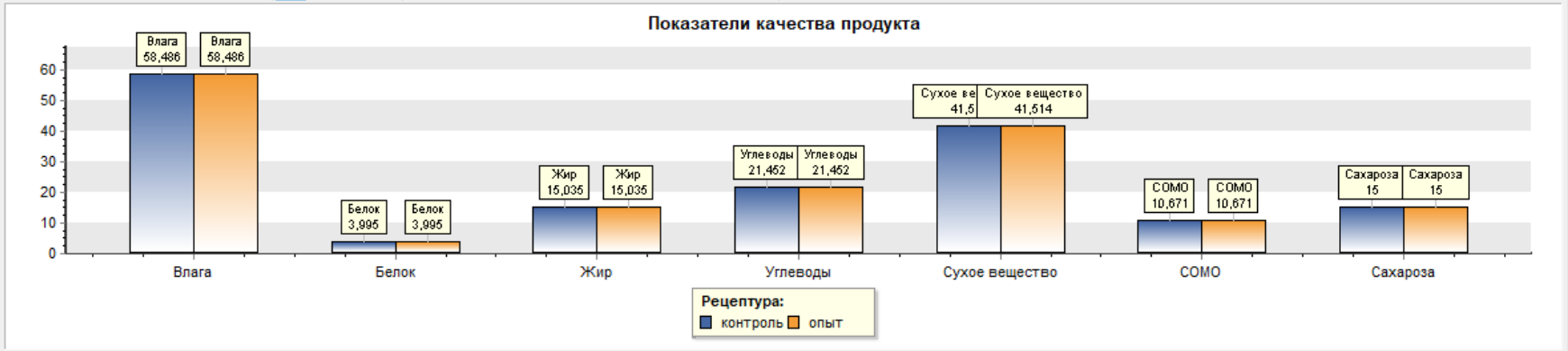
Вкл. дополнительные ограничения на ингредиенты

Наименование	Цена 1 кг., руб.	Кол-во, кг		В 100%		Мин., %	Макс., %	Фиксировать	Влага, %	Белок, %	Жир, %
		контроль	опыт	контроль	опыт						
Сырьё:											
Молоко 3,2%	50,00	300,000	500,000	30,000	50,000		**50,000**	☐	88,300	3,000	3
Масло сливочное несоленое 82,5%	600,00	-	139,113	-	13,911		15,000	☐	16,000	0,500	82
Молоко сгущенное с сахаром обезжиренное	165,00	102,400	80,000	10,240	8,000		11,000	☐	30,300	7,500	0
Сухое цельное молоко 25%	420,00	49,600	43,682	4,960	4,368		5,000	☐	4,000	24,500	25
Сахар-песок	55,00	105,000	119,860	10,500	11,986		14,000	☐	0,100		
Пищевые добавки и вода:											
Казеинат натрия	1 000,00	5,000	4,500	0,500	0,450		0,500	☐	6,000	86,000	1
Комплексный стабилизатор	700,00	0,000	3,000	0,000	0,300		0,500	☐	4,000		
Ванилин	650,00	0,100	0,100	0,010	0,010			☐			
Вода	0,10	107,9	109,7	10,8	11,0		100,000	☐	100,000		
Всего (ингредиентов 9):		**670,000**	**1 000,000**	**100,000**	**100,000**				**60,000**	**3,627**	**14**

Наименование	Стоимость 1 кг., руб.	Себестоимость 1 кг., руб.	Отп. цена 1 кг., руб.	Рентабельность, % (вычисляемый)	Выход продукта, %
Предыдущая	170,08	257,08	325,02	14,93	100,000
Текущая	153,28	240,28	325,02	22,97	100,000
Разница	-16,80	-16,80	**0,00**	8,04	**0,000**

Графический анализ рецептуры (состав, качество, стоимость и др.) | Сервис

Вид графика: Диаграмма | Сравнение рецептур | Обновить график | Печать



Ингредиентный состав | Показатели качества | Стоимость ингредиентов | Себестоимость продукта | Структура стоимости с НДС | Структура стоимости без НДС

Практический эффект от внедрения системы «МультиМилк Эксперт» на предприятиях молочной промышленности

ФудСофт

Снижение себестоимости продукции
за счёт оптимизации рецептур, рационального использования сырья, минимизации пробных выработок и перерасходов

Обеспечение стабильности качества продукции
контроль состава, соответствие требованиям, выявление потенциал. проблем до запуска в производство

Автоматизация процессов производства
от разработки рецептур до производственного учёта и контроля качества продукции

Ускорение разработки и корректировки рецептур
быстрое моделирование рецептур заданного качества, анализ и подбор оптимального состава

Повышение эффективности производства
контроль производственных процессов, оптимизация использования ресурсов, снижение потерь и брака

Снижает себестоимость на 8-10% и более, при сохранении и улучшении потребительских свойств продукции

ФудСофт

«МультиМилк Эксперт» —

цифровая платформа для разработки и оптимизации рецептур, эффективного управления производством и обеспечения качества продукции!



ПОЛУЧИТЬ ДЕМО-ВЕРСИЮ И ПРЕЗЕНТАЦИЮ

НАШЕ СООБЩЕСТВО В ВКОНТАКТЕ

Спасибо за внимание!

ООО «ФудСофт», г. Воронеж
Тел.: +7 (473) 294-96-57
Моб.: +7 (915) 546-33-15
info@foodsoft.org | foodsoft.org
мультимилк.рф | мультимит.рф