

УДК 338.45

<https://www.doi.org/10.47813/dnit-II.2023.7.66-71>

EDN [WZUIXN](https://www.edn.net/WZUIXN)



Анализ экономического эффекта от внедрения инфракрасного анализатора мясной продукции

Н.В. Сергеева*, Е.П. Белова, М.А. Носова

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А. Тимирязева, 49, ул. Тимирязевская, Москва, Россия

*E-mail: sergeewanv78@mail.ru

Аннотация. Мясоперерабатывающие заводы при поступлении мясного сырья и выпуске готовой мясной продукции проводят их лабораторный контроль на предмет содержания белка, жира, солей калия, фосфора, железа, витаминов, аминокислот, биотина и выявления патогенной микрофлоры. Исследования лабораторным способом высоко затратные и длительны по времени, требуют участия большого количества специалистов, что отражается на стоимости продукции. Высокотехнологичное оборудование и цифровые инструменты позволяют провести исследования качественных параметров оперативно на высоком уровне точности. Предложено установить ИК-анализатор FoodScan 2 Pro в производственные цеха и FoodScan 2 Lab TS с сенсорным экраном и встроенным компьютером в лабораторию контроля качества готовой продукции. Проведен анализ внедрения экспресс анализаторов в производственные цеха и лабораторию АО «Черкизовский мясоперерабатывающий завод», которые позволят сократить трудоемкость операций, заменив труд 9 работников лаборатории, которые проводят органолептическое исследование сырья и его химический анализ. Внедрение современного цифрового оборудования позволит получить экономию текущих затрат завода более чем на 9 млн рублей или на 4,8 %. Срок окупаемости единовременных затрат составит 4,3 года.

Ключевые слова: мясная продукция, оценка, качество, анализатор, цифровые инструменты, экономический эффект.

Analysis of the economic effect of the introduction of an infrared analyzer of meat products

N.V. Sergeeva*, E.P. Belova, M.A. Nosova

Russian state agrarian University - Moscow state agrarian University named after
K.A. Timiryazev, 49, Timiryazev st., Moscow, Russia

*E-mail: sergeewanv78@mail.ru

Abstract. Meat processing plants, upon receipt of meat raw materials and the release of finished meat products, carry out their laboratory control for the content of protein, fat, potassium salts, phosphorus, iron, vitamins, amino acids, biotin and detection of pathogenic microflora. Laboratory studies are highly costly and time-consuming, require the participation of a large number of specialists, which affects the cost of products. High-tech equipment and digital tools make it possible to conduct studies of qualitative parameters promptly at a high level of accuracy. It is proposed to install the FoodScan 2 Pro IR analyzer in the production workshops and the FoodScan 2 Lab TS with a touch screen and an integrated computer in the finished product quality control laboratory. The analysis of the introduction of express analyzers in the production workshops and laboratory of Cherkizovsky Meat Processing Plant JSC, which will reduce the complexity of operations, replacing the work of 9 laboratory workers who conduct organoleptic examination of raw materials and its chemical analysis, was carried out. The introduction of modern digital equipment will allow saving the current costs of the plant by more than 9 million rubles or 4.8%. The payback period for one-time costs will be 4.3 years.

Keywords: meat products, evaluation, quality, analyzer, digital tools, economic effect.

1. Введение

В мясопереработке особая роль отводится анализу и контролю качества входного мясного сырья и готовой продукции его переработки на отгрузке. Без соответствующих показателей по содержанию отдельных элементов: белка, жира, солей калия, фосфора, железа, витаминов, аминокислот, биотина и выявления патогенной микрофлоры сырье не может поступить в цеха для переработки, а готовая продукция не может быть реализована потребителю. Мы живём в эпоху высоких технологий и цифровизации, уже существуют инновационные решения и цифровые технологии, позволяющие упростить ручной труд, сократить затраты ресурсов на производство, уменьшить количество погрешностей и ошибок при расчетах показателей контроля качества продукции, то есть повысить эффективность процесса создания товара [5].

2. Постановка задачи (Цель исследования)

Предложено сократить работников лаборатории с помощью введения инфракрасных анализаторов в цехах мясозаготовки и лабораторного анализатора при оценке качества готовой продукции, что позволит повысить эффективность работы подразделения контроля качества, сократить трудоемкость операций, снизить текущие производственные затраты, себестоимость продукции.

Цель работы состоит в обосновании экономического эффекта от введения в процесс контроля качества на АО «Черкизовский мясоперерабатывающий завод» нового оборудования. Поставлены и решены следующие задачи:

- Выполнен анализ технологии проведения лабораторных исследований на мясоперерабатывающем заводе;
- Проведен анализ существующих на российском рынке экспресс анализаторов;
- Оценены технологические возможности предлагаемых к использованию приборов;
- Проведен анализ экономического эффекта от внедрения нового оборудования.

3. Методы и материалы исследования

В АО «Черкизовский мясоперерабатывающий завод» контроль качества поступающего для переработки мясного сырья, а также контроль выходящей готовой продукции осуществляют работники производственной лаборатории, которая состоит из пяти отдельных помещений: кабинет заведующего лабораторным отделением, комната хранения веществ и приспособлений, которые необходимы для исследований сырья,

помещение для проведения исследований, санитарно-гигиеническая зона, кабинет, где готовится документация и отчеты [3].

В лаборатории работают на текущий момент 14 человек: главный врач - заведующий лабораторией; три ветеринарных специалиста; дезинфектор; пять лаборантов; оператор-рентгенолог; три техника-контролера.

Поскольку мясо и мясопродукты являются ценным источником белка, солей калия, фосфора, железа и витаминов группы в (В1, В2, В3, В6, В12), никотинамида (РР), фолиевой кислоты, биотина (Н), то измерения этих веществ входят в проверку качества в обязательном порядке [2]. Процесс забора проб и их лабораторный анализ занимает несколько часов, поскольку требует работы с микроскопом и применение специальных реактивов, результаты исследования лаборант обязательно фиксирует и передает отчет главному врачу. Ручной труд работников лаборатории кропотлив, требует особой подготовки и может допускать серьезные погрешности из-за многочисленных повторений шагов проверки в смену. Опыт других предприятий и растущие объемы производства привели к мысли заменить эти работы электронными приборами [1].

Существуют несколько вариантов ИК-анализаторов: FoodCheck компании Bruins, SpectraAlyzer MEAT компании Зитек (Zeutec), FoodScan 2 компании Foss и др. [4].

Предлагаем применить анализатор FoodScan 2 Pro с сенсорным экраном и встроенным ПК классификация IP65 для общего использования в производственных цехах. Прибор FoodScan 2 Lab TS для использования в лаборатории или в защищенной среде. Оборудование можно приобрести у официального дистрибьютора фирмы Foss [4]. Внешний вид приборов на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1. Внешний вид анализатора FoodScan 2 Pro.



Рисунок 2. Внешний вид анализатора FoodScan 2 Lab TS.

В таблице 1 представлена стоимость приборов и отражены их функциональные особенности.

Таблица 1. Стоимость моделей анализатора FoodScan 2 и их отличия.

Версия FoodScan 2	Цена, руб.	Особенности
FoodScan 2 Lab TS	11 715 465	1. С сенсорным экраном и встроенным ПК; 2. Для использования в лаборатории или в защищенной среде.
FoodScan 2 Lab	10 682 243	1. Работает через внешний стандартный ПК с программным приложением FoodScan™ 2; 2. Для использования в лаборатории или в защищенной среде.
FoodScan 2 Pro	9 551 010	1. С сенсорным экраном и встроенным ПК; 2. Классификация IP65; 3. Для общего использования, в том числе в производственной среде.

Единовременные капитальные затраты на мероприятия по внедрению оборудования с учетом обучения персонала составят 39,34 млн рублей (таблица 2).

Таблица 2. Расчет единовременных затрат.

Версия FoodScan 2	Цена, руб.	Количество товаров/услуг, шт.	Итого
Покупка FoodScan 2 Lab	10 682 243	1	10 682 243
Покупка FoodScan 2 Pro	9 551 010	3	28 653 030
Курс обучения персонала работе с устройствами	93 700	1	93 700
Итого	x	x	39 335 273

Для работы с анализаторами потребуется 7 специально обученных сотрудников, которые уже имеются на предприятии: главный врач; два оператора; четыре техника-аналитика вместо 14 специалистов.

Кроме того, с внедрением анализаторов заметно сократятся затраты на хозяйственные нужды: пробирки, реактивы, стёкла для микроскопа, специальные составы и спецодежда, и прочее; уменьшится потеря организации, связанные с

некорректной оценкой качества изначального сырья или же готовой продукции. Использование ИК-анализатора приведет к новым затратам – канцелярские принадлежности, внешние носители информации для ПК и т.д. – около 122,4 тыс. руб. в год.

4. Полученные результаты

Предложенные мероприятия позволят получить существенный экономический эффект. В таблице 3 приведена сравнительная оценка текущих затрат при проведении работ по оценке качества в лаборатории и с применением электронного оборудования. В стоимость лабораторных принадлежностей входят расходные материалы, такие как моющие средства, стеклянная посуда, перчатки и химикаты. В случае с электричеством - учитываются только затраты на эксплуатацию оборудования, без учета освещения в целом.

Таблица 3. Текущие годовые затраты, отнесенные на оценку качества мяса.

№ п/п	Наименование статей	Сумма, тыс. руб.	
		При работе лаборатории	При использовании анализатора
1.	Материальные расходы	1 002.4	122.4
2.	Затраты на оплату труда с отчислениями	11 155.6	6 065.3
3.	Оплата электроэнергии	560.7	357.6
4.	Амортизационные отчисления	918.9	3 933.5
5.	Затраты на ТО и ремонт оборудования	39.7	24.8
6.	Потери от возврата продукции (брак)	5 789.4	578.9
7.	Общехозяйственные расходы	998.4	236.3
	Итого:	20 465	11 318.8

Таким образом, экономия текущих затрат составит 9,2 млн руб.

Далее проведем оценку экономического эффекта от внедрения оборудования (таблица 4).

Таблица 4. Оценка экономического эффекта.

Показатели	Сумма, тыс. руб.
Единовременные затраты, тыс. руб.	39 335.3
Экономия текущих затрат, тыс. руб.	9 146.3
Годовой экономический эффект, тыс. руб.	7 621.9
Экономия годовых затрат рабочего времени на проведение лабораторных исследований, чел.-ч	3 960
Коэффициент абсолютной эффективности капитальных вложений	0.23
Срок окупаемости единовременных капитальных вложений, лет	4.3

5. Выводы

В результате мероприятий по введению в систему контроля качества продукции автоматического оборудования (анализаторов) годовой экономический эффект с учетом нормативного коэффициента относительной эффективности капитальных вложений составит 7,6 млн руб.

В целом, можно считать, что внедрение анализаторов «FoodScan 2» может стать успешным проектом. Речь идет об успешности именно в сокращении количества ошибок при исследованиях мяса, а также в сокращении затрачиваемого времени на исследования.

Благодарности

Благодарим руководство АО «Черкизовский мясоперерабатывающий завод» за предоставленные исходные данные по работе структурных подразделений для проведения достоверных расчетов и получения практического результата в ходе исследований.

Список литературы

1. Быстренина, И.Е. Информационный аспект управления системой подготовки кадров АПК в условиях цифровой экономики / И.Е. Быстренина, Д.В. Поймонова // В сборнике: Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе. Сборник материалов международной научной конференции. – 2020. – С. 50-56.
2. Межгосударственный стандарт: мясо и мясные продукты / электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – 2023. – URL: <https://sert-service.ru/standartizatsiya-myasnoy/> (дата обращения: 14.01.2023).
3. Официальный сайт АО «Черкизовский мясоперерабатывающий завод». – 2022. – URL: <https://www.cherkizovo.ru/> (дата обращения: 23.12.2022).
4. Сайт официального дистрибьютера Foss в России. – 2022. – URL: <https://foss.su/foodscan-2/> (дата обращения: 29.12.2022).
5. Сергеева, Н.В. Инновационное оборудование для контроля качества мясного сырья / Н.В. Сергеева // В сборнике: Современные научные исследования: актуальные теории и концепции. Материалы Всероссийской (национальной) дистанционной научно-практической конференции / под редакцией И.В. Шариковой. – 2020. – С 233-236.