

УДК 621.565.92

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАМОРАЖИВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Гончаренко А.Р. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Румянцева О.Н.
(ИТМО)

Введение. Замораживание, как физический процесс, представляет собой превращение в лед влаги, содержащейся в продукте, вследствие понижения его температуры ниже криоскопической точки. Продукт подвергают замораживанию для сохранения его полезных свойств и качества, так как в результате этого процесса сводятся к минимуму физические, биохимические и микробиологические изменения, протекающие в продукте [1,2].

Согласно оценкам различных аналитиков, доля сегмента замороженных продуктов в структуре продовольственного рынка страны на сегодняшний день составляет примерно 17%, в то время как на Западе этот показатель превышает 70% [3]. Для российского потребителя прогнозируется активный рост потребления замороженных продуктов, при этом сегмент овощной замороженной продукции демонстрирует устойчивый рост. Увеличение потребления замороженных продуктов приводит к росту энергопотребления и, соответственно, экологической нагрузки, что требует изучения экологического воздействия технологий замораживания с применением современных инструментов и методов экологической оценки [4].

Таким образом, целью работы является поиск решений, направленных на снижение экологической нагрузки за счет снижения энергопотребления технологий замораживания растительных продуктов. Для решения поставленной задачи проводился поиск энергоэффективных решений и выбор методов экологической оценки.

Основная часть. Главная цель хранения – замедлить негативные изменения состояния продуктов. Температура, относительная влажность и скорость движения воздуха – основные параметры, обеспечивающие благоприятные условия хранения продуктов.

Согласно рекомендации Международного института холода замороженные продукты следует хранить при температуре не выше -18°C и относительной влажности воздуха 100%. Исходя из этого, температура -18°C была выбрана как оптимальная температура и для показателей качества хранения пищевых продуктов в большинстве стран мира, включая Российскую Федерацию. Однако, данный стандарт был принят давно и с того времени минимальная температура хранения замороженных продуктов питания не пересматривалась. Требования в области энергоэффективных технологий также претерпели существенные изменения, в том числе в связи с глобальными экологическими вызовами по сокращению углеродного следа.

В настоящее время зарубежными учеными проводятся исследования по изучению возможного повышения температуры хранения замороженных продуктов до -15°C . В зарубежных странах проводятся исследования по определению изменений качественных показателей, показателей безопасности замороженных продуктов и экологической эффективности при температуре хранения – 15°C . Для оценки экологического воздействия данного решения в Российской Федерации необходимо выбрать оптимальный инструмент экологической оценки.

Оценивание экологической эффективности (ОЭЭ) — внутренний процесс управления, использующий показатели, предоставляющие информацию, позволяющую сравнить прошлую и настоящую экологическую эффективность организации с критериями этой эффективности [5].

Первым рассмотренным методом оценки экологической эффективности была концепция MIPS-анализа. Для определения возможного экологического воздействия в результате реализации процесса производства конкретного товара или оказания конкретной

услуги, а также для определения степени экономической устойчивости (неустойчивости) производства в процессе их производства или реализации, может быть успешно использован показатель MIPS (Material Input Per Service unit), что в переводе означает «материальный вход на единицу услуги или полезного продукта» [6].

Вторым методом была оценка углеродного следа. Углеродный след (carbon footprint) представляет собой совокупность всех выбросов парниковых газов, возникающих в результате человеческой деятельности, включает в себя не только выбросы углекислого газа (CO₂), но и других парниковых газов, таких как метан (CH₄), закись азота (N₂O) и фторсодержащие газы, измеряется в единицах массы (тонны CO₂) и может быть рассчитан как для отдельных продуктов или услуг, так и для компаний, событий, людей или целых стран [7].

Методика наилучшей доступной технологии (НДТ) была рассмотрена в третью очередь. Она представляет собой технологию производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения.

Методология определения наилучших доступных технологий (НДТ) базируется на данных о технологических процессах производства продукции и эмиссии загрязняющих веществ на промышленных предприятиях, сведениях о технологиях очистки и рекуперации промышленных выбросов и сбросов, расчётах удельных показателей ресурсо- и энергоэффективности, требованиях стандартов качества окружающей среды [8].

Выводы. Главными целями для низкотемпературной отрасли является увеличение экологической и энергетической эффективности работы холодильных устройств. По результатам проведенного исследования, для низкотемпературных технологий наиболее подходящим методом оценки экологического воздействия является оценка углеродного следа. Основной экологической проблемой холодильных установок является их энергоёмкость, которую можно сократить путем сравнения и выбора технологии с наименьшим углеродным следом.

Список использованных источников:

1. Искусственный холод и скрытые резервы пищевых отраслей / Колодязная В.С., Кипрушкина Е.И., Бараненко Д.А., Шестопалова И.А. Пищевая промышленность. 2018. № 4. С. 42-46.
2. Технология продуктов длительного хранения: учебное пособие / А.В. Берестова, Э.Ш. Манеева, В.П. Попов. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 164 с
3. 2024: Обзор российского рынка замороженных овощей и ягод [Электронный ресурс] // URL: <https://www.sostav.ru/blogs/32702/44651>
4. Эколого-экономическая эффективность применения биологических средств защиты в цепочке поставок продукции растениеводства. Сергиенко О.И., Кипрушкина Е.И., Минахметова А.В., Румянцева О.Н., Василенок В.Л. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2022. № 2. С. 173-185.
5. Оценка эффективности социально-экономической деятельности : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 540400 (050400) Социально-экономическое образование / Н. В. Василенко ; Российский гос. пед. ун-т им. А. И. Герцена. - Санкт-Петербург : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2006. - 74 с.; 20 см.; ISBN 5-8064-1098-6
6. Ритгофф М., Рон Х., Лидтке Ч. Расчёт MIPS: ресурсов производительность продуктов услуг. Рабочий документ. Германия: Вупперталь Институт, 2002. - 218 с.
7. Ефимов В. И. [Реальность углеродного следа в глобальном изменении климата](#) // Жизнь Земли. – 2021. – № 43(3). – с. 328-335.
8. Кобцева Н. Ю. Экологическое нормирование. Наилучшие доступные технологии (НДТ) // Успехи в химии и химической технологии. 2011. №10 (126).