

ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ХРАНЕНИЯ ЗАМОРОЖЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ДО -15°C - КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЛОДИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Елистратова А.Р. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Румянцева О.Н.
(Университет ИТМО)

Введение. В настоящее время глобальное изменение климата является одной из наиболее актуальных проблем, напрямую влияющих на жизнь человека и его хозяйственную деятельность. Из-за ухудшения погодных условий может происходить серьезное сокращение урожайности сельскохозяйственных культур и поголовья скота. В связи с этим проблема потери и порчи продовольствия становится особенно актуальной.

По данным Международного института холода (IIR), ежегодно около 12% произведенных во всем мире продуктов питания становятся непригодными к употреблению из-за отсутствия условий низкотемпературного хранения [1]. Холодильная отрасль, играющая ключевую роль в хранении и транспортировке продуктов питания, в настоящее время производит более 7% от всех выбросов парниковых газов в мире. Эта доля постоянно увеличивается, и прогнозируется, что к 2030 году она может удвоиться, а к 2100 году – утроиться [2-3]. Это связано с растущим спросом на охлаждение продуктов питания, который наблюдается в развивающихся странах.

Таким образом, необходимость использования холодильного оборудования приводит к росту выбросов парниковых газов и обострению проблемы глобального изменения климата. В связи с этим встает задача развития инновационных технологий, позволяющих снизить выбросы парниковых газов от холодильного оборудования, а также повысить эффективность использования продуктов питания и снизить их потери и порчу. Одним из решений является мировая инициатива «Переход на -15°C » (далее-инициатива)- повысить среднеобъемную температуру замораживания и хранения замороженных пищевых продуктов с -18°C до -15°C .

Основная часть. В 1960-х годах Международная академия холода рекомендовала считать -18°C минимальным значением для хранения продуктов в морозильных камерах. Согласно межгосударственному стандарту ГОСТ 33688-2015 «Нормы и правила по гигиене полуфабрикатов и готовых блюд в общественном питании», действующему на территории Российской Федерации, замороженные продукты должны храниться при температуре ниже -18°C .

Авторы инициативы считают, что изменение температуры замороженных продуктов всего на 3°C без ущерба для их безопасности и качества может сократить выбросы CO_2 на 17,7 млн тонн в год и сэкономить около 25 млн ТВтч электроэнергии, что эквивалентно 8,63% годового потребления электроэнергии в Великобритании. Это также может снизить затраты в цепочке поставок замороженных продуктов на 12 % [5].

Были проведены исследования [5] по изучению содержания витамина С в замороженном шпинате, хранившемся при температурах -15 и -18°C . Установлено, что повышением температуры замораживания не приводит к значительному снижению содержания витамина С.

Инициативу поддержали многие ведущие мировые производители продуктов питания, включая Unilever. В 2023 году компания Nomad Foods, крупный мировой производитель замороженных продуктов, провела серию экспериментов, чтобы выявить изменения в качестве продукции при повышении температуры хранения замороженных продуктов [6].

Результаты исследований в течение шести месяцев показали, что хранение замороженных продуктов при температуре -15 °С вместо стандартной для отрасли -18 °С позволяет снизить потребление энергии морозильной камерой более чем на 10 % без заметного влияния на безопасность, текстуру, вкус и питательную ценность продукта.

В рамках пилотного проекта были протестированы девять замороженных продуктов, включая птицу, рыбу в панировке, дикую рыбу, овощи, растительные продукты и пиццу; были проанализированы четыре температуры (от -18°C до -9°C) и восемь ключевых областей. Однако овощные смеси при -9°C и филе лосося при -12°C продемонстрировали незначительные изменения органических свойств.

Инициатива по повышению температуры замораживания до -15°C предполагает, что повышение температуры будет поддерживаться с момента замораживания до момента извлечения продукта из морозильной камеры потребителем и его использования, что приведет к значительной экономии энергии во всей холодильной цепи [6].

Основными препятствиями для повышения температуры на 3°C являются отсутствие научных данных о влиянии инициативы на качество и безопасность продуктов питания, особенно при длительном хранении, а также необходимость согласования этого изменения на глобальном, региональном и национальном уровнях и принятию его мировыми рынками.

Заключение. Инициатива под названием "Переход к температуре -15 °С" направлена на внедрение доступных технологий замораживания и хранения продуктов питания как в уязвимых, так и в развитых странах. Значительная экономия энергии, сокращение выбросов парниковых газов и улучшение сохранности продуктов питания могут быть достигнуты, если крупные игроки рынка и государственные учреждения поддержат эту инициативу. Однако, для полноценного внедрения данной инициативы необходимо проведения широкого спектра исследований. В дальнейшей работе будет проведен анализ результатов по внедрению Инициативы -15 °С на конкретном предприятии по производству пищевых продуктов.

Список использованных источников:

1. IIR, 2021. The carbon footprint of the cold-chain, 7th Informatory Note on Refrigeration and Food, s.l.: IIR.
2. World Bank, 2019. [Online] Available at: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2019/05/23/four-things-you-should-know-about-sustainable-cooling>
3. Rand, C., Jaeger, J. & Gencsu, I., 2015. Phasing Down HFCs: Good for the Climate and the Economy. [Online] Available at: <https://www.wri.org/insights/phasing-down-hfcs-good-climate-and-economy>
4. IIR, 2021. The carbon footprint of the cold-chain, 7th Informatory Note on Refrigeration and Food, s.l.: IIR.
5. Dr Yosr A. Three Degrees Of Change // Summary report & initial findings – 2023
6. Nomad Foods, 2023. Birds Eye owner Nomad Foods increases freezer temperatures to save energy consumption by over 10%, s.l.: s.n.

Елистратова А.Р.
(автор)

Подпись

Румянцева О.Н.
(научный руководитель)

Подпись