

### 33. МОДЕЛЬ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ременчик Е.П., студент гр.377901

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Карачевская Е.В. – канд. экон. наук, доцент каф. ЭИ

**Аннотация.** Работа посвящена разработке экономико-математической модели импортозамещения в пищевой промышленности Беларуси на примере молочного сектора. Разработанная модель линейного программирования учитывает ограничения, демонстрируя возможность полного удовлетворения внутреннего спроса без импорта и создания излишков для экспорта. Предложены рекомендации по расширению производственных мощностей, усилению государственной поддержки, развитию экспортной инфраструктуры и исследованию новых рынков сбыта. Работа имеет практическую значимость для формирования государственной политики импортозамещения и повышения конкурентоспособности белорусской пищевой промышленности.

**Ключевые слова.** Импортозамещение, пищевая промышленность, молочный сектор, линейное программирование, экономическая модель, продовольственная безопасность, государственная поддержка, оптимизация производства.

#### **Введение**

В последние годы импортозамещение в пищевой промышленности стало одной из важнейших стратегий, направленных на обеспечение промышленной безопасности и устойчивого развития экономики. Многие страны, включая Беларусь, сталкиваются с необходимостью уменьшения зависимости от импорта продовольственных товаров. В условиях нарастания глобальных экономических проблем страны активно работают над снижением зависимости от иностранных поставщиков, развивая собственное производство и обеспечивая продовольственную безопасность. Эта задача становится особенно актуальной в условиях изменений на мировой экономической арене, нестабильности международных рынков и ограниченного доступа к зарубежным товарам и технологиям.

Формирование продовольственной самодостаточности является одной из приоритетных задач государственной политики, способствующей социально-экономическому росту. Это обусловлено как глобальными вызовами, такими как решение проблемы голода и повышение качества жизни сельского населения, так и национальными задачами, включая укрепление позиций страны на мировых сельскохозяйственных рынках. В условиях глобализации и действия закономерностей теории сравнительных преимуществ, значимость этой цели возрастает, особенно в условиях агрессивного импорта продовольствия, который создает благоприятные условия для развития собственного аграрного сектора.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью разработки и внедрения экономических моделей, позволяющих не только снизить долю импортных товаров в потреблении, но и повысить конкурентоспособность отечественных производителей. Тема работы важна, потому что Беларусь активно развивает свою пищевую промышленность, но при этом сталкивается с рядом проблем. Среди них – нехватка некоторых видов сырья, высокая конкуренция с импортными товарами, зависимость от иностранных технологий и оборудования. В связи с этим возникает необходимость разработки моделей, которые сделают процесс импортозамещения более эффективным и выгодным для экономики страны.

Цель данной работы – оптимизировать процесс импортозамещения пищевой промышленности. Для этого нужно решить несколько задач:

- изучить теоретические основы импортозамещения и его значение для экономики;
- проанализировать текущее состояние пищевой промышленности Беларуси;
- выявить основные проблемы и трудности, мешающие развитию отечественного производства;
- разработать экономическую модель импортозамещения и объяснить её применение;
- предложить рекомендации по улучшению ситуации.

Объектом исследования является процесс импортозамещения в пищевой промышленности. Предмет исследования – экономические механизмы и модели, которые помогут оценить эффективность импортозамещения и предложить пути его развития.

В качестве информационной базы работы используются научные статьи, статистические данные, официальные отчёты государственных органов и исследования по тематике импортозамещения. Также будут использованы условные данные для математического моделирования.

Практическая значимость исследования заключается в том, что его выводы и рекомендации могут быть полезны для предприятий и государственных органов, занимающихся развитием пищевой промышленности. Это поможет сделать импортозамещение более эффективным, снизить зависимость от иностранных товаров и повысить конкурентоспособность отечественной продукции.

### **Теоретические основы импортозамещения в пищевой промышленности**

Импорт (от лат. importo) – это ввоз в страну товаров, работ, услуг результатов интеллектуальной деятельности на таможенную территорию страны из-за границы без обязательств по обратному вывозу [7].

В экономической теории импорт рассматривается как расходы частных лиц, фирм и правительства на приобретение товаров и услуг, произведенных в других странах [7].

Вопрос импортозамещения стал особенно актуален для стран, зависимых от внешних поставок, в том числе для Беларуси. Во времена существования СССР острого вопроса импортозамещения не существовало, так как страна обладала всеми необходимыми ресурсами: сырьем для производства, заводами и другими компонентами. Однако после начала приватизации в страну хлынул поток иностранной продукции, причем этот поток был ничем не сдерживаемый. Впоследствии для регулирования товарооборота ввели ряд законодательных таможенных актов и пошлин. Это привело к снижению объемов местного производства и усилению зависимости от импорта. В результате необходимость возрождения и укрепления внутреннего производства стала важной экономической задачей.

Импортозамещение представляет собой стратегический процесс в экономике, в ходе которого страна стремится производить товары и услуги с использованием собственных ресурсов и производителей, тем самым снижая зависимость от импорта. В контексте пищевой промышленности этот процесс направлен на уменьшение зависимости от зарубежных поставок продовольствия и сырья, развитие местного производства и обеспечение продовольственной безопасности.

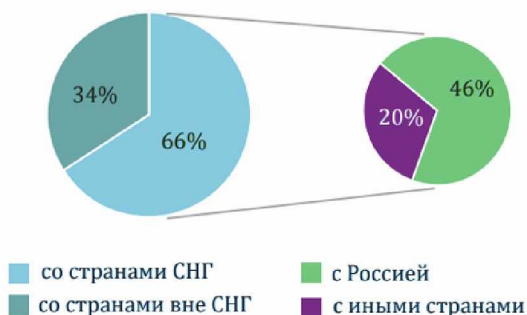
Пищевая промышленность Беларуси составляет около 29,9% обрабатывающей промышленности страны. В 2020 году экспорт сельскохозяйственной продукции и продуктов питания достиг \$5,8 млрд, что составило 19,9% общего экспорта, а в 2021 году этот показатель увеличился практически до \$6,8 млрд. На рисунке 1.1 показана внешняя торговля Республики Беларусь сельскохозяйственной продукцией и продуктами питания в млн долларах США.



Рисунок 1.1 – Внешняя торговля сельскохозяйственной продукцией

При этом Беларусь практически одинаково импортирует продукты питания как из стран СНГ, так и вне СНГ, что показано на рисунке 1.2.

**Импорт пищевой промышленности,  
2020 (%)**



**Экспорт пищевой промышленности,  
2020 (%)**

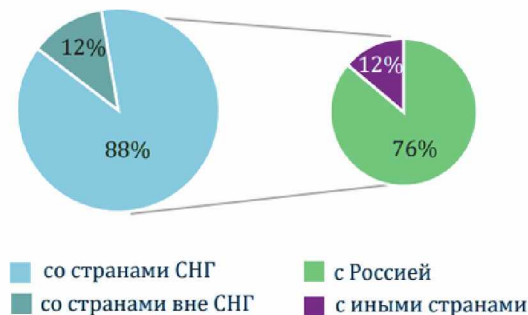


Рисунок 1.2 – Региональная структура импорта и экспорта

Однако зависимость от импорта, особенно специализированных продуктов, остается проблемой. Государственные программы, такие как «Аграрный бизнес», поддерживают локальное производство, что делает тему актуальной.

Текущие изменения на мировом рынке открывают новые возможности для белорусского сельского хозяйства. Традиционно агропромышленный комплекс занимает важное место в экономике страны, а повышение объемов собственного производства позволит не только заместить импорт, но и усилить позиции Беларуси на международном рынке.

Импортозамещение в пищевой промышленности имеет несколько ключевых аспектов. Во-первых, оно способствует развитию аграрного сектора, что в свою очередь создает новые рабочие места и увеличивает налоговые поступления в бюджет. Во-вторых, развитие местного производства позволяет улучшить качество продуктов, так как производители могут более эффективно адаптироваться к потребительским предпочтениям и требованиям рынка. В-третьих, импортозамещение способствует укреплению продовольственной безопасности страны, что особенно актуально в условиях глобальных экономических нестабильностей и политических рисков.

Исторически, изучение противоречий в подходах к балансу импорта и внутреннего производства началось с первых экономических теорий и впоследствии переросло в противостояние протекционистских идей и идей свободной торговли. Эти дебаты особенно актуальны на агропродовольственных рынках, где конкуренция между местными и импортными производителями может оказывать значительное влияние на цены и доступность продуктов.

Глубокие теоретические исследования импортозамещения начали развиваться в развивающихся странах после 1930-х годов и особенно после Второй мировой войны. В этот период возникли идеи защиты национальных интересов в глобальной экономике и мировой торговле, преодоления роли сырьевого придатка и поиска путей обеспечения экономического роста. Ярким примером реализации политики импортозамещения стали страны Латинской Америки в 1950-1960-х годах, где была разработана теория зависимости и "гипотеза Зингера-Пребиша". Эти идеи подчеркивали необходимость защиты местного производства от иностранной конкуренции для достижения устойчивого экономического роста.

В Японии в это же время была внедрена "парадигма летящих гусей" Канаме Акамацу, которая описывала процесс, при котором страны сначала развивают легкую промышленность, а затем переходят к более сложным отраслям, таким как тяжелая промышленность и высокие технологии. В Китае с 1990-х годов также наблюдается активное применение политики импортозамещения, что позволило стране значительно увеличить объемы производства и экспорт.

Таким образом, импортозамещение в пищевой промышленности является многогранным процессом, который требует комплексного подхода и учета различных факторов, включая экономические, социальные и технологические аспекты. В условиях Беларуси, где продовольственная безопасность и развитие местного производства становятся все более актуальными, важно разработать эффективные модели импортозамещения, которые помогут преодолеть существующие проблемы и повысить конкурентоспособность отечественных производителей.

### **Основные подходы к моделированию импортозамещения в пищевой промышленности**

Моделирование процессов импортозамещения является важным инструментом для прогнозирования последствий экономической политики и разработки эффективных стратегий. В научной литературе выделяются несколько ключевых подходов к моделированию импортозамещения в пищевой промышленности, каждый из которых имеет свои особенности и область применения.

Один из широко применяемых методов – эконометрическое моделирование. Эконометрические модели позволяют анализировать влияние различных факторов на уровень импортозамещения, прогнозировать динамику отрасли и оценивать эффективность государственных мер поддержки. Эти модели строятся на основе статистических данных и включают в себя регрессионный анализ, факторный анализ и модели временных рядов. Использование множественной регрессии помогает выявить зависимость между изменением тарифов и объемами местного производства.

Другой подход – оптимизационные модели. Данные модели используются для поиска наиболее эффективных стратегий импортозамещения с учетом ограничений ресурсов, производственных мощностей и экономических условий. Чаще всего применяются линейное и нелинейное программирование, позволяющие определить оптимальные объемы производства, инвестиций и экспорта. Одним из примеров является модель оптимального распределения сельскохозяйственных земель под производство отечественных продуктов, снижающих зависимость от импортных аналогов.

Модели межотраслевого баланса (МОБ) позволяют оценить влияние импортозамещения на различные отрасли экономики. Они строятся на основе анализа потоков ресурсов между секторами и помогают выявить, как изменения в пищевой промышленности отражаются на смежных отраслях, таких как сельское хозяйство, транспорт и торговля. Такие модели особенно полезны для прогнозирования долгосрочных эффектов импортозамещения и оценки его влияния на экономику в целом.

Имитационные модели позволяют воспроизводить динамику процессов импортозамещения в пищевой промышленности, учитывая сложные взаимосвязи между различными элементами системы. Одним из распространенных методов является системная динамика, позволяющая моделировать изменения в спросе, предложении, инвестициях и государственной поддержке. Примером может служить моделирование влияния изменения цен на импортные продукты на потребительский спрос и уровень производства отечественных товаров.

Еще одним из известных подходов является агентное моделирование. Агентные модели применяются для анализа поведения отдельных участников рынка (производителей, потребителей, государства) в условиях импортозамещения. Они позволяют учитывать стратегические взаимодействия между агентами, такие как реакция отечественных производителей на введение импортных ограничений или субсидирование местного производства. Такой подход полезен для прогнозирования адаптации бизнеса к новым условиям и разработки наиболее эффективных механизмов поддержки отечественного производства.

Таким образом, моделирование импортозамещения в пищевой промышленности требует комплексного подхода, который учитывает различные аспекты. Использование различных моделей позволяет более точно оценить влияние импортозамещения на экономику страны и разработать эффективные стратегии для его реализации. В условиях Беларуси, где продовольственная безопасность и развитие местного производства становятся все более актуальными, применение этих моделей может помочь преодолеть существующие проблемы и повысить конкурентоспособность отечественных производителей.

#### **Моделирование импортозамещения в пищевой промышленности**

Молочный сектор является важнейшей частью пищевой промышленности Беларуси, обеспечивая значительную долю в структуре аграрной экономики. Согласно данным CLAL, в 2023 году производство сырого молока составило 8751,1 тыс. т., из которых было произведено 1075 тыс. т питьевого молока и 380 тыс. т сыра. Внутренний спрос оценивается в 1058 тыс. т питьевого молока (на основе потребления на душу населения – 115 кг/год [2]) и 70,7 тыс. т сыра (7,68 кг/год [2]). Несмотря на превышение производства над внутренним потреблением, импорт сыра составляет около 6 тыс. т в год [1], что указывает на зависимость от специализированных видов продукции. Моделирование производства молока и сыра позволяет количественно оценить потенциал импортозамещения, оптимизировать распределение ресурсов и увеличить прибыль, минимизируя импорт.

Для анализа импортозамещения была использована модель линейного программирования, которая максимизирует прибыль от местного производства, минимизируя импорт. Спрос на продукты зависит от цен, а предложение – от ресурсов и технологий. Государственные меры, такие как субсидии, помогают увеличить производство. Модель учитывает продовольственную безопасность, обеспечивая удовлетворение спроса.

Модель спроса и предложения показывает, как субсидии влияют на производство и импорт.

| Параметр | Значение | Описание                            |
|----------|----------|-------------------------------------|
| a        | 2000     | Максимальный спрос(тыс тонн)        |
| b        | 20       | Чувствительность спроса к цене      |
| c        | 0        | Минимальное предложение             |
| d        | 10       | Чувствительность предложения к цене |
| P_w      | 50       | Мировая цена (у.е./тонна)           |
| s        | 5        | Субсидия(у.е./тонна)                |

Рисунок 2.1 – Исходные данные для модели спроса и предложения

В данной модели используется мировая цена  $P_w$ , равная 50 у.е. за тонну, так как Беларусь принимает международную цену как данность. Внутренняя цена  $P$  в модели спроса и предложения равна  $P_w$ , потому что рассматривается открытая экономика без тарифов. Однако субсидия в 5 у.е. увеличивает цену для производителей до 55 у.е., что стимулирует рост производства с 500 до 550 тысяч тонн, снижая импорт с 500 до 450 тысяч тонн. Вычисленные значения представлены на рисунке 2.2

| Сценарий     | Q_d  | Q_s | M   |
|--------------|------|-----|-----|
| Без субсидий | 1000 | 500 | 500 |
| С субсидией  | 1000 | 550 | 450 |

Рисунок 2.2 – Результаты модели спроса и предложения

На рисунке 2.3 представлен график, на котором видно, что субсидии помогают минимизировать импорт.

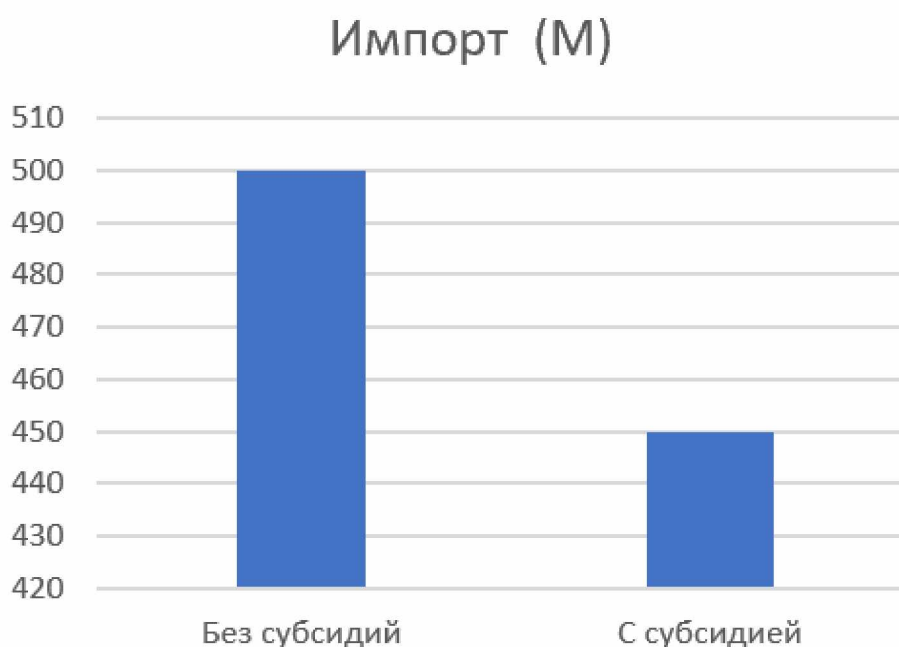


Рисунок 2.3 – График импорта с субсидиями и без субсидий



В условиях глобальной нестабильности и необходимости повышения продовольственной безопасности, особенно актуальной становится задача импортозамещения, направленная на снижение внешней зависимости и повышение эффективности внутреннего производства.

Экономическая цель моделирования заключается в оптимальном распределении сырого молока между выпуском питьевого молока и сыра. Необходимо обеспечить максимально возможное удовлетворение внутреннего спроса при ограниченных ресурсах и одновременной максимизации прибыли.

Экономическая задача заключается в следующем:

- определить оптимальные объемы производства молока и сыра с учетом ограниченных ресурсов: сырье, оборудование, рабочая сила (увеличение местного производства),
- минимизировать импорт молока и сыра за счет увеличения внутреннего предложения (снижение импорта),
- гарантировать удовлетворение внутреннего спроса на ключевые продукты (обеспечение промышленной безопасности),
- максимизировать прибыль отрасли за счет эффективного распределения ресурсов (повышение рентабельности).

Для решения используется модель линейного программирования, учитывающая реальные производственные и рыночные данные, а также государственную поддержку (субсидии, инвестиции).

По данным Белстата:

- объем произведённого сырого молока в 2023 году составил 8751,1 тыс. тонн;
- объем производства сыра – 303 тыс. тонн,
- численность населения на 1 января 2023 года – 9200,6 тыс. человек,
- потребление питьевого молока на душу – 115 кг/год,
- потребление сыра на душу – 7,68 кг/год.

Рассчитанный внутренний спрос на питьевое молоко составляет:

$$9200,6 \times 0,115 = 1058,07 \text{ тыс. тонн.}$$

На сыр:

$$9200,6 \times 0,00768 = 70,7 \text{ тыс. тонн.}$$

Таким образом, задача моделирования сводится к нахождению таких объемов производства питьевого молока и сыра, которые при текущих ограничениях обеспечат максимальный экономический эффект и минимальный уровень зависимости от импорта.

### **Математическая модель и её описание**

Математическая модель, используемая в данной работе, построена на базе метода линейного программирования. Её цель – найти такое распределение ресурсов между двумя видами продукции (питьевое молоко и сыр), которое позволит получить максимальную прибыль при имеющихся ограничениях по сырью, мощностям и спросу и минимизировать импорт.

На рисунке 2.4 приведены исходные данные, необходимые для построения модели, которые были собраны на основе статистических материалов Белстата, а также международных открытых аналитических ресурсов.

| Показатель | Молоко   | Сыр      | Общее  | Описание                         | Единицы измерения |
|------------|----------|----------|--------|----------------------------------|-------------------|
| M          | -        | -        | 8751,1 | Объем производства сырого молока | тыс. тонн         |
| N          | -        | -        | 9200,6 | Численность населения            | тыс. чел.         |
| C_m        | 115      | 7,68     | -      | Потребление на душу              | кг/чел.           |
| D          | 1058,069 | 70,66061 | -      | Спрос                            | тыс. тонн         |
| C          | 2000     | 400      | -      | Мощность                         | тыс. тонн         |
| r          | 1        | 10       | -      | Расход сырья                     | т/т               |
| P          | 2370     | 20220    | -      | Цена                             | BYN/т             |
| C          | 2133     | 16176    | -      | Себестоимость                    | BYN/т             |
| π          | 237      | 4044     | -      | Прибыль                          | BYN/т             |

Рисунок 2.4 – Исходные данные

В качестве переменных модели выступают объёмы производства питьевого молока ( $Q_m$ ) и сыра ( $Q_s$ ), выраженные в тыс. тонн. Основное ограничение связано с доступным объёмом сырого молока,

которое используется в разных пропорциях для выпуска указанных продуктов. Так, производство одной тонны молока требует одну тонну сырья, а производство одной тонны сыра – около десяти тонн сырого молока.

Целевая функция модели:

$$Z = 237Q_m + 4044Q_s \rightarrow \max,$$

где:

– 237 – прибыль с одной тонны молока (в тыс. BYN),

– 4044 – прибыль с одной тонны сыра (в тыс. BYN).

Модель включает следующие ограничения:

–  $Q_m + 10 \times Q_s \leq 8751$  – ограничение по объёму сырого молока;

–  $Q_m \leq 2000$  – производственная мощность по молоку;

–  $Q_s \leq 400$  – производственная мощность по сыру;

–  $Q_m \geq 1058$  – внутренний спрос на молоко;

–  $Q_s \geq 70,7$  – внутренний спрос на сыр;

–  $Q_m \geq 0, Q_s \geq 0$  – неотрицательность переменных.

Построенная таблица в Excel (рис. 2.5) позволяет отразить взаимосвязь всех параметров, включая расчёт целевой функции и значений ограничений.

| Показатель     | Молоко         | Сыр            | Общее                | Описание                         | Единицы измерения |
|----------------|----------------|----------------|----------------------|----------------------------------|-------------------|
| M              | -              | -              | 8751,1               | Объем производства сырого молока | тыс. тонн         |
| N              | -              | -              | 9200,6               | Численность населения            | тыс. чел.         |
| C <sub>m</sub> | 115            | 7,68           | -                    | Потребление на душу              | кг/чел.           |
| D              | 1058,069       | 70,66061       | -                    | Спрос                            | тыс. тонн         |
| C              | 2000           | 400            | -                    | Мощность                         | тыс. тонн         |
| r              | 1              | 10             | -                    | Расход сырья                     | т/т               |
| P              | 2370           | 20220          | -                    | Цена                             | BYN/т             |
| C              | 2133           | 16176          | -                    | Себестоимость                    | BYN/т             |
| π              | 237            | 4044           | -                    | Прибыль                          | BYN/т             |
|                |                |                |                      |                                  |                   |
| Переменные     | Q <sub>m</sub> | Q <sub>s</sub> | Q <sub>m</sub> (imp) | Q <sub>s</sub> (imp)             | Сумма             |
| Значения       | 0              | 0              | 115                  | 70,660608                        |                   |
| Прибыль        | 0              | 0              |                      |                                  | 0 <--> max        |
| Ресурс(сырьё)  | 0              | 0              |                      |                                  | 0 <= 8751,1       |

Рисунок 2.5 – Постановка задачи

Для нахождения оптимального решения используется надстройка «Поиск решения» в Microsoft Excel. В настройках указана максимизация ячейки с целевой функцией, выбраны переменные Q<sub>m</sub> и Q<sub>s</sub> как изменяемые ячейки, а также заданы все ограничения. Экран заполненного «Поиска решений» показан на рисунке 2.6.

В результате выполнения оптимизации определяется наилучшее распределение ресурсов, обеспечивающее максимальную прибыль при выполнении всех заданных условий. Это решение рассматривается далее в разделе 2.3. Данные основаны на статистике Белстата и других источников, таких как CLAL и DairyNews:

- производство сырого молока: 8751,1 тыс. тонн в 2023 году.
- население: 9200,6 тыс. человек на 1 января 2023 года.
- спрос на питьевое молоко: 115 кг на человека в год, что составляет:

$$9200,6 \times 0,115 = 1058 \text{ тыс. тонн.}$$

- спрос на сыр: 7,68 кг на человека в год, что составляет  $9200,6 \times 0,00768 = 70,7$  тыс. тонн.
- производственные мощности (оценка): питьевое молоко до 2000 тыс. тонн, сыр до 400 тыс. тонн.
- ресурсоёмкость: 1 тонна молока требует 1 т сырья, 1 тонна сыра требует около 10 т сырого молока.
- молоко: цена – 2370 BYN/т, себестоимость – 2133 BYN/т → прибыль 237 тыс. BYN/т.
- сыр: цена – 20220 BYN/т, себестоимость – 16176 BYN/т → прибыль 4044 тыс. BYN/т.

Рисунок 2.6 – Поиск решения

### Результаты расчётов и интерпретация. Практические рекомендации

Модель решается методом линейного программирования с использованием инструмента «Поиск решения» в Excel. Результаты расчетов представлены на рисунке 2.7. Таким образом, оптимальное решение –  $Q_m = 2000$  тыс. т,  $Q_s = 400$  тыс. т. Это обеспечивает наибольшую прибыль:  $Z = 2\,091\,600$  тыс. BYN.

| Переменные    | $Q_m$  | $Q_s$   | $Q_m(\text{imp})$ | $Q_s(\text{imp})$ | Сумма       |      |        |
|---------------|--------|---------|-------------------|-------------------|-------------|------|--------|
| Значения      | 2000   | 400     | -941,931          |                   | -329,339392 |      |        |
| Прибыль       | 474000 | 1617600 |                   |                   | 2091600     | <--> | max    |
| Ресурс(сырьё) | 2000   | 4000    |                   |                   | 6000        | <=   | 8751,1 |

Рисунок 2.7 – Результаты расчетов

При этом импорт питьевого молока ( $I_m = \max(0, 2000 - Q_m)$ ) равен нулю, импорт сыра ( $I_s = \max(0, 400 - Q_s)$ ) также равен нулю. Иными словами, внутреннее производство полностью покрывает спрос, и импорт не требуется. Более того, при таких объёмах можно рассматривать возможности для экспорта излишков. В случае молока экспорт составляет 941,9 тыс. т., а экспорт сыра – 329,34 тыс. тонн.

Интерпретация результатов:

- выгоднее всего полностью задействовать мощности по производству и молока, и сыра.
- производство сыра особенно рентабельно, что делает его приоритетным направлением.

Рекомендации:

- инвестировать в расширение производственных мощностей для молока и сыра ( $C_m$ ,  $C_s$ );
- повысить государственную поддержку (субсидии, кредиты) для молочных ферм и перерабатывающих предприятий;
- поддерживать развитие экспортной инфраструктуры для реализации излишков;
- анализировать спрос на новые молочные продукты, в том числе специализированные (например, безлактозные, органические и др.) для дальнейшего импортозамещения и повышения конкурентоспособности.



Основные параметры решения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры оптимального решения

| Параметр                   | Значение (тыс. тонн) |
|----------------------------|----------------------|
| Спрос на молоко (Dm)       | 1058                 |
| Спрос на сыр (Ds)          | 70,7                 |
| Производство молока (Qm)   | 2000                 |
| Производство сыра (Qs)     | 400                  |
| Доступное сырьё            | 8751                 |
| Использовано сырого молока | 1764,68              |
| Импорт молока              | 0                    |
| Прибыль (Z)                | 2 091 600 тыс. BYN   |

Также была рассмотрена альтернативная ситуация, при которой мощности по производству сыра составляют 303 тыс. тонн (фактическое значение по данным Белстата):

- объём потребляемого сырья:  $10 \times 303 = 3030$  тыс. тонн;
- остаток сырья на производство молока:  $8751,1 - 3030 = 5721,1$  тыс. тонн;
- прибыль:  $Z = 237 \times 5721,1 + 4044 \times 303 \approx 1\,355\,096 + 1\,226\,332 = 2\,581\,232,7$  тыс. BYN.

Решив задачу в Excel (рис. 2.8), получаем:

- $x_2 = 303$  тыс. т (максимум мощности)
- $x_1 = 8751,1 - 10 \times 303 = 5721,1$  тыс. т
- Общая прибыль:  $Z = 2\,581\,232,7$  тыс. BYN.

| Переменные    | Qm      | Qs      | Qm(imp)  | Qs(imp) | Сумма       |      |        |
|---------------|---------|---------|----------|---------|-------------|------|--------|
| Значения      | 5721,1  | 303     | -4663,03 |         | -232,339392 |      |        |
| Прибыль       | 1355901 | 1225332 |          |         | 2581232,7   | <--> | max    |
| Ресурс(сырьё) | 5721,1  | 3030    |          |         | 8751,1      | <=   | 8751,1 |

Рисунок 2.8 – Альтернативное решение

Интерпретация:

- вся мощность по производству сыра используется;
- производство питьевого молока сильно ограничено из-за высокого потребления сырья на сыр;
- спрос на молоко (8365,7 тыс. т) не удовлетворён – дефицит =  $8365,7 - 5721,1 = 2644,6$  тыс. т, покрывается импортом;

Рекомендации:

- расширять производство сырого молока (инвестиции в фермы)
- повышать эффективность производства молока (снижение себестоимости)
- стимулировать строительство новых сыроварен
- рассмотреть возможность сбалансированного производства (оптимизация под удовлетворение спроса на молоко).

### Заключение

Модель показала высокую рентабельность производства сыра, но также и дефицит по молоку, требующий импорта. Это подчёркивает необходимость модернизации отрасли, увеличения сырьевой базы и расширения мощностей.

Практическая значимость исследования заключается в возможности применения разработанной модели и рекомендаций государственными органами и предприятиями пищевой промышленности. Модель позволяет оптимизировать производственные процессы, минимизировать импорт и повысить конкурентоспособность отечественной продукции. Результаты работы могут быть использованы для формирования государственной политики импортозамещения, направленной на укрепление продовольственной безопасности и экономической устойчивости страны.

На основе результатов моделирования предложены следующие меры:

- инвестировать в расширение производственных мощностей для молока и сыра, чтобы увеличить объёмы производства и экспортный потенциал;
- усилить государственную поддержку молочных ферм и перерабатывающих предприятий через субсидии, льготные кредиты и гранты;
- развивать экспортную инфраструктуру для эффективной реализации излишков продукции на международных рынках;

– исследовать спрос на специализированные молочные продукты (безлактозные, органические) для дальнейшего импортозамещения.

– модернизировать технологии производства молока для снижения себестоимости и повышения рентабельности;

– стимулировать строительство новых сыроварен для устранения ограничений по мощностям.

Вместе с тем, исследование имеет определенные ограничения. Модель учитывает только два вида продукции (питьевое молоко и сыр), тогда как молочный сектор включает широкий ассортимент продуктов. Кроме того, модель не рассматривает динамические факторы, такие как изменения мировых цен, колебания спроса или технологические инновации. Эти аспекты могут быть учтены в дальнейших исследованиях.

Перспективы дальнейших исследований включают:

– расширение модели на другие виды молочной продукции (йогурты, масло, сгущенное молоко) для более комплексного анализа импортозамещения;

– интеграцию динамических факторов, таких как сезонные колебания производства молока или изменения международных торговых условий;

– разработку имитационных моделей для прогнозирования долгосрочных эффектов импортозамещения с учетом взаимодействия между производителями, потребителями и государством;

– исследование влияния технологических инноваций на снижение ресурсоемкости и себестоимости производства.

Таким образом, данная работа подтвердила актуальность и практическую значимость разработки экономико-математических моделей для оптимизации импортозамещения в пищевой промышленности. Полученные результаты и предложенные рекомендации способствуют решению задач продовольственной безопасности и устойчивого экономического развития Республики Беларусь.

#### **Список использованных источников.**

[1] Григорьев, Л. А. Импортозамещение в России: проблемы и перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17271266>

[2] Пономаренко, Н. Ш. Инновационные доминанты формирования и реализации стратегии импортозамещения на предприятиях пищевой промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-dominanty-formirovaniya-i-realizatsii-strategii-importozamescheniya-na-predpriyatiyah-pishchevoy-promyshlennosti/viewer>

[3] Бодрунов, С. Д. Теория и практика импортозамещения: уроки и проблемы / С. Д. Бодрунов; монография. – Санкт-Петербург: ИНИР им. С. Ю. Вумме, 2015. – 171 с.

[4] Гулин, К. А., Мазиллов, Е. А. Импортозамещение как инструмент активизации социально-экономического развития территорий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/importozameschenie-kak-instrument-aktivizatsii-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-territoriy/viewer>

[5] Акамацу, К. Концептуальная основа современной политической экономики Японии: парадигма полета диких гусей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnaya-osnova-sovremennoy-politicheskoy-ekonomii-yaponii-paradigma-polet-dikih-gusey>

[6] Идрисов, Г. А. Факторы спроса на импортные товары инвестиционного назначения в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-sprosa-na-importnye-tovary-investitsionnogo-naznacheniya-v-rossii>

[7] Рязанов, В.Т. Хозяйственная система России: новые приоритеты в условиях возросших системных и геополитических рисков [Текст] / Философия хозяйства, 2016, № 3

[8] Американская модель импортозамещения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/amerikanskaya-model-importozamescheniya>

[9] Wiley Online Library. Импортозамещение в экономике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/%28SICI%291099-1328%28199909/10%2911%3A6%3C911%3A%3AAID-JID635%3E3.0.CO%3B2-X>

[10] CLAL. Dairy market statistics: Belarus [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.clal.it/en/?section=stat\\_bielorussia](https://www.clal.it/en/?section=stat_bielorussia)

[11] DairyNews. Country profile: Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dairynews.today/milkypedia/country/by/>

[12] Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/>

[13] Numbeo. Cost of Living in Belarus [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.numbeo.com/cost-of-living/country\\_result.jsp?country=Belarus](https://www.numbeo.com/cost-of-living/country_result.jsp?country=Belarus)

[14] Invest in Belarus. Пищевая промышленность Республики Беларусь – 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://investinbelarus.by/upload/medialibrary/53e/blnx11zv908266qd7063281pnfe1bop/Pishcheyaya-promyshlennost-2022.pdf>

[15] Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021-2025 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://investinbelarus.by/agrarian-business-program>