

<https://doi.org/10.21603/2074-9414-2022-4-2400>  
<https://elibrary.ru/AWDXKN>

Оригинальная статья  
<https://fptt.ru>

## Устойчивая сырьевая база как фактор конкурентоспособности предприятий сыроделия



С. В. Панасенко<sup>1</sup>, Н. М. Сурай<sup>1,\*</sup>, А. Л. Таточенко<sup>2</sup>,  
Н. П. Родинова<sup>3</sup>, В. М. Остроухов<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова<sup>ROR</sup>, Москва, Россия

<sup>2</sup> Институт государственного администрирования<sup>ROR</sup>, Москва, Россия

<sup>3</sup> Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского (Первый казачий университет)<sup>ROR</sup>, Москва, Россия

Поступила в редакцию: 28.03.2022

Принята после рецензирования: 18.04.2022

Принята к публикации: 03.05.2022

\*Н. М. Сурай: [natalya.mixajlovna.1979@mail.ru](mailto:natalya.mixajlovna.1979@mail.ru),

<https://orcid.org/0000-0001-6219-4363>

С. В. Панасенко: <https://orcid.org/0000-0002-7884-6124>

А. Л. Таточенко: <https://orcid.org/0000-0001-8745-3181>

Н. П. Родинова: <https://orcid.org/0000-0002-6118-4662>

В. М. Остроухов: <https://orcid.org/0000-0002-7949-8758>

© С. В. Панасенко, Н. М. Сурай, А. Л. Таточенко,

Н. П. Родинова, В. М. Остроухов, 2022



### Аннотация.

Для российских производителей увеличение объемов выпуска сыра остается актуальной проблемой. Путем ее решения может стать обеспечение устойчивой сырьевой базы производства на основе передового мирового опыта. Цель данной работы заключалась в анализе показателей сырьевого обеспечения в странах, являющихся мировыми лидерами по производству сыра, для формирования системы целевых ориентиров российского сыроделия.

Объектами исследования являлись показатели производственной деятельности ведущих мировых сыропроизводителей в аспекте сырьевого обеспечения. Информационной базой стали научные работы по проблематике исследования, нормативные и законодательные документы, а также базы данных Росстата и организаций мирового молочного рынка – CLAL и Atlas Big – на временном интервале 2017–2022 гг. Данные обрабатывались методами статистики (обобщение, систематизация, расчет характеристик распределения) и эконометрики (корреляционный и регрессионный анализ). Это позволило рассчитать статистические характеристики показателей сырьевого обеспечения, оценить тесноту межфакторных связей, а также получить регрессионные уравнения, описывающие данные связи в количественном отношении.

В работе исследовали объемы общего и среднедушевого производства сыра в различных регионах мира. Определили группу лидеров (20 стран со среднедушевым объемом производства 26,5 кг) и рассчитали ключевые показатели сырьевого обеспечения (душевое производство молока, поголовье, структура и производительность молочного стада). Анализ данных показал проблемы с сырьевой базой в отечественной сыродельческой отрасли. Душевое производство молока в РФ (206,3 кг) ниже среднего по группе лидеров (489,4 кг), что связано с отставанием по молочной продуктивности коров (4492 кг – РФ, 7061 кг – среднее по группе). Авторами были получены уравнения регрессии (при коэффициентах детерминации 0,8 и выше) для расчетов основных параметров сырьевой базы отечественного сыроделия, обеспечивающих выполнение критериев продовольственной безопасности по молочной продукции. Расчеты показали, что выполнение критериев достигается при душевом производстве молока 388 кг. С учетом имеющегося поголовья коров (7,9 млн голов) их молочная производительность должна быть увеличена до 7146 кг. Достижение требуемого значения возможно за счет совершенствования рациона питания и селекционной работы.

Результаты исследования имеют практическую значимость при решении задач обеспечения устойчивой сырьевой базы российского сыроделия. Также их можно применить при разработке целевых ориентиров для предприятий агропромышленного комплекса в сегменте молочного животноводства. Используемые при выполнении работы аналитические методы обеспечивают высокую достоверность результатов.

**Ключевые слова.** Сыроделие, производство, потребление, сырье, молоко, поголовье, молочная производительность, корреляция, регрессия

**Финансирование.** Исследование выполнено в соответствии с Государственным заданием Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России)<sup>ROR</sup> FSSW-2020-0009 «Разработка методологии управления конкурентоспособностью предприятий в сфере товарного обращения в условиях цифровой экономики».

**Для цитирования:** Устойчивая сырьевая база как фактор конкурентоспособности предприятий сыроделия / С. В. Панасенко [и др.] // Техника и технология пищевых производств. 2022. Т. 52. № 4. С. 706–717. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2022-4-2400>

## Sustainable Raw Material Base as a Factor of Competitiveness of Cheese-Making Enterprises

Svetlana V. Panasenکو<sup>1</sup>, Natalya M. Suray<sup>1,\*</sup>,  
Alexander L. Tatochenko<sup>2</sup>, Nadezhda P. Rodinova<sup>3</sup>,  
Vladimir M. Ostroukhov<sup>3</sup>



<sup>1</sup> Plekhanov Russian University of Economics<sup>ROR</sup>, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Institute of State Administration<sup>ROR</sup>, Moscow, Russia

<sup>3</sup> K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management (the First Cossack University)<sup>ROR</sup>, Moscow, Russia

Received: 28.03.2022  
Revised: 18.04.2022  
Accepted: 03.05.2022

\*Natalya M. Suray: [natalya.mixajlovna.1979@mail.ru](mailto:natalya.mixajlovna.1979@mail.ru),  
<https://orcid.org/0000-0001-6219-4363>  
Svetlana V. Panasenکو: <https://orcid.org/0000-0002-7884-6124>  
Alexander L. Tatochenko: <https://orcid.org/0000-0001-8745-3181>  
Nadezhda P. Rodinova: <https://orcid.org/0000-0002-6118-4662>  
Vladimir M. Ostroukhov: <https://orcid.org/0000-0002-7949-8758>

© S.V. Panasenکو, N.M. Suray, A.L. Tatochenko,  
N.P. Rodinova, V.M. Ostroukhov, 2022



### Abstract.

Russian cheese producers strive to increase their production. A sustainable best-experience raw material base can solve this problem. The authors analyzed the raw material supply in the leading cheese-producing countries in order to develop a system of new targets for Russian cheesemakers.

The study featured the performance indicators of the world's leading cheese producers in terms of raw material supply. It relied on scientific, regulatory, and legislative documents. The study also included databases (2017–2022) published by the Federal State Statistics Service, the dairy economic consulting firm CLAL, and the Atlas Big site of international and regional data statistics. The data were processed by statistical methods, e.g., generalization, systematization, distribution, etc., and econometrics, e.g., correlation, regression analysis, etc. The authors calculated the statistical characteristics of raw material supply indicators, assessed the interfactorial relationships, and obtained regression equations to describe these relationships in quantitative terms.

The calculations involved the volumes of total and per capita cheese production in various regions of the world. The group of leaders included twenty countries with an average production per capita of 26.5 kg. The key indicators of raw material supply included milk production per capita, livestock, structure, and milk cattle productivity. The research revealed some raw material problems in the domestic cheese industry. For instance, domestic milk production per capita (206.3 kg) is below the average for the leading countries (489.4 kg). This issue is associated with the low milk cattle productivity, which is 4492 kg in the Russian Federation and 7061 kg in the leading cheese-producing countries. The regression equations used determination coefficients of  $\geq 0.8$  to calculate the main parameters of the domestic cheese-making base that would meet dairy food security criteria. A milk production of 388 kg per capita proved to be the minimal amount that would guarantee food security in the domestic cheese sector. However, the existing number of cows (7.9 million) means that the milk productivity cannot fall below 7146 kg. The required value can be obtained by improving diets and selection.

The analytical methods developed in this research provided highly reliable results. These results can solve the problems of providing Russian cheesemakers with a sustainable raw material base, as well as set new targets for agro-industrial dairy enterprises.

**Keywords.** Cheese-making, production, consumption, raw materials, milk, livestock, dairy productivity, correlation, regression

**Funding.** The study was part of State Task of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Minobrnauka)<sup>ROR</sup> No. FSSW-2020-0009 “New methods for sustainable competitiveness of commodity circulation enterprises in the digital economy”.

**For citation:** Panasenکو SV, Suray NM, Tatochenko AL, Rodinova NP, Ostroukhov VM. Sustainable Raw Material Base as a Factor of Competitiveness of Cheese-Making Enterprises. Food Processing: Techniques and Technology. 2022;52(4):706–717. (In Russ.). <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2022-4-2400>

## Введение

Молоко является неотъемлемой частью рациона питания человека. Это связано с тем, что молоко и молочные продукты действуют как резервуары энергии и макроэлементов в виде целого ряда белков, углеводов, липидов, минералов и витаминов. Одним из таких молочных продуктов является сыр [1]. Сыр – ценный пищевой продукт, занимающий важное место в здоровом повседневном рационе человека. Он содержит до 25 % легкоусвояемого белка, аминокислоты (метионин и триптофан), витамины В, С, D, Е и F, а также минеральные вещества Ca, Mg, Fe, Zn и пр. Сыр рекомендован как продукт функционального питания для людей пожилого возраста [2]. Разработанная Минздравом РФ рациональная норма потребления по сыру составляет 7 кг/чел/год. Согласно данным официальной статистики рациональная норма потребления выполняется, но около 30 % продукции поступает в РФ по импорту, по твердым сырам показатель достигает 40 %. Исследования подтверждают высокую востребованность сыра российскими потребителями в условиях проводимой политики импортозамещения [3]. Сложнее ситуация с творогом. Согласно оценкам экспертов молочного рынка его душевое потребление в 2019 г. составило 5,3 кг или 29 % от рациональной нормы потребления (18 кг). Согласно данным Росстата в 2020 г. РФ импортировала 316 тыс. т сыров, т. е. примерно 2,2 кг/чел или 31 % от рациональной нормы потребления. За 8 месяцев 2021 г. импорт сыров вырос на 14 % в сравнении с аналогичным периодом предыдущего года, достигнув величины 222 тыс. т. Такие высокие объемы являются серьезной проблемой, поскольку в условиях неблагоприятной внешнеполитической обстановки компенсация дефицита продукта за счет импорта маловероятна. Доктриной продовольственной безопасности РФ установлен критерий по молоку и молокопродуктам на уровне 90 %. Это означает, что доля импорта в запасах ресурса на внутреннем рынке не должна превышать 10 %. Лимит по импорту превышен втрое, поэтому особую актуальность приобретает задача увеличения объемов выпуска сыра отечественными производителями. При решении данной задачи целесообразно использовать передовой мировой опыт.

В Российской Федерации молоко и молочные продукты включены в перечень Доктрины продовольственной безопасности и имеют первостепенное значение для продовольственного рациона населения [4].

Цель работы – анализ ключевых показателей профильных отраслей в странах-лидерах на мировом рынке сыра как в укрупненном масштабе (континенты), так и по отдельным странам. Необходимо рассмотреть показатели сырьевого обеспечения отрасли, т. к. с производством молока в необходимых количествах

РФ также испытывает проблемы [5]. Результаты анализа будут использованы отечественными производителями для формирования системы целевых ориентиров.

## Объекты и методы исследования

Объектом исследования являлись количественные показатели производственной деятельности мировых стран-лидеров по производству сыра. В соответствии с заявленной целью работы особое внимание уделено аспектам сырьевого обеспечения. Информационной базой послужили научные работы по проблематике исследования, нормативные и законодательные документы, базы данных Росстата и участников мирового молочного рынка.

На начальном этапе выявлялись ведущие производители на региональном уровне (континенты). Вопросы региональной сегментации рынка сыра подробно освещаются в ряде исследований, но приводимых в них данных недостаточно для полноценного анализа [6–8]. Полные и конкретные сведения о количественных характеристиках сыропроизводства в регионах мира публикует портал Atlas Big [9].

Информация о производстве в 2018 г. сыра (общем и душевом) во всех 108 странах-производителях представлена как в табличном, так и в графическом (интерактивные карты) виде. Полных данных за более поздние годы к моменту написания статьи авторам найти не удалось, поэтому в дальнейшем все показатели будут приводиться по 2018 г.

Сгруппированные по регионам данные представлены в таблице 1 (строки 2, 9 и 12). Производственные показатели дополнены демографическими (строки 1 и 5) согласно данным статистического сборника «Россия и страны мира» [10]. На основании их совокупности рассчитан ряд дополнительных показателей, отражающих основные соотношения в региональном аспекте (строки 3, 4, 6, 7, 8, 10 и 11).

На основании данных таблицы 1 можно сделать следующие выводы:

1. Регионом-лидером сыроделия является Европа, обеспечивающая 52,2 % общемирового производства. Более 90 % стран региона производят сыр. Исключение составляют «карликовые государства» Андорра, Лихтенштейн, Монако и Сан-Марино с общим населением менее 200 тыс. человек (строки 1 и 2). Практически все население континента (99,7 %) проживает в странах-производителях, поэтому душевое производство в них равно обще-европейскому (строки 11 и 12) и составляет 15,8 кг.

Ирландия имеет давнюю традицию молочного животноводства и производства молочных продуктов для международных рынков, прежде всего масла и сыра. Сегодня Ирландия является одним из крупнейших производителей коровьего молока в

Таблица 1. Показатели производства сыра в регионах мира

Table 1. Indicators of cheese production in various regions of the world

| № п/п | Показатель  | Регион | Европа     | Америка*  | Азия**    | Африка    | Австралия и Океания | Итого      |
|-------|---|--------|------------|-----------|-----------|-----------|---------------------|------------|
| 1     | Число стран в регионе   |        | 44         | 35        | 50        | 54        | 14                  | 197        |
| 2     | в т. ч. стран, производящих сыр   |        | 40         | 20        | 27        | 19        | 2                   | 108        |
| 3     | Доля производителей сыра среди стран региона, %   |        | 90,9       | 57,1      | 54,0      | 35,2      | 14,3                | 54,8       |
| 4     | Доля региональных производителей в общемировом числе производителей, %                              |        | 37,0       | 18,5      | 25,0      | 17,6      | 1,9                 | 100        |
| 5     | Население региона, млн человек  |        | 751,0      | 874,7     | 4560,7    | 1216      | 41,6                | 7444,0     |
| 6     | в т. ч. в странах-производителях сыра, млн человек  |        | 748,9      | 975,7     | 3373,9    | 804,6     | 30,0                | 5933,1     |
| 7     | Доля стран-производителей в населении региона, %  |        | 99,7       | 97,9      | 74,0      | 66,2      | 72,0                | 79,7       |
| 8     | Доля населения региональных производителей в общей численности населения стран, производящих сыр, % |        | 12,6       | 16,4      | 56,9      | 13,6      | 0,5                 | 100,0      |
| 9     | Объем производства сыра в регионе, тыс. т   |        | 11 830 903 | 7 413 701 | 1 640 620 | 1 129 925 | 636 460             | 22 651 609 |
| 10    | Доля региона в общемировом производстве, %  |        | 52,2       | 32,7      | 7,2       | 5,0       | 2,8                 | 100,0      |
| 11    | Душевое производство сыра в регионе, кг   |        | 15,8       | 7,4       | 0,4       | 0,9       | 15,3                | 3,0        |
| 12    | В странах-производителях региона, кг  |        | 15,8       | 7,6       | 0,5       | 1,4       | 21,2                | 3,8        |

\*Северная и Южная Америка и страны Карибского бассейна;

\*\*Включая страны, политически относимые к Европе, но географически расположенные в Азии;

Составлено авторами на основе данных источников [9, 10].

\*North America, South America, and the countries of the Caribbean;

\*\*This group includes countries that are politically related to Europe, but geographically located in Asia;

The table was compiled by the authors based on [9, 10].

Европе и признанным производителем молочных продуктов и ингредиентов. Примерно 7 % всего молока Ирландии используется для потребления жидкого молока, а остальная часть (93 %) перерабатывается в различные продукты, включая масло, сыр, сухое молоко, сыворотку и белки [11].

2. Второе место занимает Америка с долей производства сыра в мире 32,7 %, но в данном регионе картина не столь однородна, как в Европе. Крупнейшим производителем сыра являются США, заметна роль Канады и ряда южноамериканских стран, а в странах Карибского бассейна производство сыра не достигает существенных объемов. Данная ситуация отражается следующей статистикой: лишь 57,1 % стран региона практикуют сыроделие, но в них проживает 97,9 % населения региона – сказывается эффект масштаба, создаваемый США, Канадой, Бразилией и Аргентиной. Душевое производство в странах-производителях и по региону в целом различаются незначительно – 7,6 и 7,4 кг соответственно. Однако внутренняя вариация показателя сильна: в Уругвае и США значения показателя кратно выше среднерегиональных (22,9 и 17,0 кг соответственно).

Молочная промышленность в Китае и Соединенных Штатах отличается во многих аспектах, но обе сильно пострадали от пандемии COVID-19 [12].

Американские предприятия по производству молочной продукции расположены вблизи молочных ферм для легкого доступа к поставкам сырого молока. Это делает их предприятиями, ориентированными на поставки [13].

3. Далее следуют регионы-аутсайдеры: Азия, Африка и Австралия-Океания с долями в мировом производстве 7,2, 5,0 и 2,8 % соответственно. Для них характерна низкая вовлеченность в процессы сыроделия – 54,0, 35,2 и 14,3 % соответственно. Однако доли населения стран-производителей в региональной популяции более существенны – 74,0, 66,2 и 72,0 % соответственно. Это свидетельствует о концентрации производства в крупных странах. В особенности ярко это проявляется в Океании, где производством сыра заняты лишь Австралия и Новая Зеландия, совместно обеспечивающие самое высокое душевое производство (21,2 кг) и «подтягивающие» региональный показатель (15,3 кг) практически до европейского. Очевиден вывод о наличии высокого экспортного потенциала региона. Низкие показатели

производства сыра в Азии и Африке обусловлены низкой популярностью продукта в национальной кухне. Китай с его огромным населением активно потребляет растительный аналог сыра – соевый творог тофу, в Индии с ее очень большим стадом крупного рогатого скота молоко перерабатывается в масло и йогурт, в Африке сыроделие в заметных объемах избирательно представлено на севере континента (Египет, страны Магриба).

Итак, около 88 % мирового производства сыра сосредоточено в Европе и Америке, а также в Новой Зеландии и Австралии при безоговорочном лидерстве Европы.

На втором этапе исследования выделялась группа стран-производителей с наилучшими показателями общего и душевого производства сыра на основании данных источника [8]. Сыр в 2018 г. производился в 108 странах мира. С точки зрения статистики это большая совокупность, которая может подчиняться нормальному закону распределения. Если данное предположение подтвердится, то описание ее количественных характеристик

упростится. Критерием отнесения совокупности к нормально распределенной является ее однородность, оцениваемая по коэффициенту вариации, который не должен превышать 30 %. Неоднородность показателей оказывается очень высокой: максимальное значение общего производства составляет 5 584 857 млн т (США), а минимальное – 0,011 млн т (Грузия), для душевого производства соответствующие значения – 66,311 (Новая Зеландия) и 0,002 кг (Индия). Коэффициенты вариации равны: для общего производства – 303 %, для душевого производства – 149 %. Совокупность не является однородной, поэтому нормальный закон распределения к ней неприменим. Общемировой объем производства сыра в 2018 г. составил 22 651 609 млн т. Из 108 стран-производителей 77 обеспечивают 99,5 % общемирового производства (в т. ч. США – 24,7 %). Оставшиеся страны (31) имеют индивидуальные доли в общем производстве менее 0,5 %, в т. ч. 12 стран – менее 0,01 %. Выявили страны, лидирующие по объемам производства сыра. Критерий включения в список – доля в мировом производстве 1 % и более (табл. 2).

Таблица 2. Страны-лидеры по общему объему производства сыра

Table 2. Leaders in total cheese production

| № п/п | Страна                           | Производство, млн т | Душевое производство, кг | Доля в мировом производстве, % | Накопленная доля, % |
|-------|----------------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------|
| 1     | <b>Соединенные Штаты Америки</b> | 5 584 857           | 17,0                     | 24,7                           | 24,7                |
| 2     | <b>Германия</b>                  | 2 740 582           | 33,1                     | 12,1                           | 36,8                |
| 3     | <b>Франция</b>                   | 1 886 044           | 28,0                     | 8,3                            | 45,1                |
| 4     | <b>Италия</b>                    | 1 253 842           | 20,7                     | 5,5                            | 50,6                |
| 5     | <b>Нидерланды</b>                | 771 941             | 44,7                     | 3,4                            | 54,0                |
| 6     | <b>Польша</b>                    | 744 044             | 19,4                     | 3,3                            | 57,3                |
| 7     | Российская Федерация             | 664 000             | 4,5                      | 2,9                            | 60,2                |
| 8     | Египет                           | 628 750             | 6,4                      | 2,8                            | 63,0                |
| 9     | <b>Чехия</b>                     | 568 577             | 53,6                     | 2,5                            | 65,5                |
| 10    | Аргентина                        | 558 907             | 12,6                     | 2,5                            | 68,0                |
| 11    | Великобритания                   | 410 000             | 6,2                      | 1,8                            | 69,8                |
| 12    | Канада                           | 407 260             | 10,9                     | 1,8                            | 71,6                |
| 13    | <b>Дания</b>                     | 369 100             | 63,7                     | 1,6                            | 73,2                |
| 14    | <b>Новая Зеландия</b>            | 325 000             | 66,3                     | 1,4                            | 74,7                |
| 15    | Австралия                        | 311 460             | 12,4                     | 1,4                            | 76,0                |
| 16    | Китайская народная республика    | 252 550             | 0,2                      | 1,1                            | 77,2                |
| 17    | Иран                             | 241 125             | 2,9                      | 1,1                            | 78,2                |
| 18    | Испания                          | 227 769             | 4,9                      | 1,0                            | 79,2                |
| 19    | <b>Греция</b>                    | 220 100             | 20,4                     | 1,0                            | 80,2                |
| 20    | <b>Австрия</b>                   | 219 096             | 24,8                     | 1,0                            | 81,2                |
| 21    | Швейцария                        | 206 336             | 24,3                     | 0,9                            | 82,1                |
| 22    | Турция                           | 203 933             | 2,5                      | 0,9                            | 83,0                |

Жирным шрифтом выделены страны, вошедшие в состав лидеров как по общему, так и по душевому производству;

Составлено авторами на основании данных источника [9].

Countries in bold are leaders both in terms of total and per capita production;

The table was compiled by the authors based on [9].

Также выявили лидеров в душевом производстве. Критерий включения в список – уровень, соответствующий среднеевропейскому показателю (15,8 кг) или выше (табл. 3).

Данные таблиц 2 и 3 подтверждают закон Парето: «20–25 % усилий дают 75–80 % результата». Из таблицы 2 видно, что 20 стран-производителей (18,5 % от общего числа) обеспечивают 81,2 % мирового выпуска. Классические «сырные» страны Швейцария и Турция в список не вошли, т. к. их доли в мировом производстве не достигают 1 % (строки 21 и 22). Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что 26 стран (24 % участников) вырабатывают 74,7 % продукции. Израиль и следующие за ним страны в лидеры не попадают, поскольку душевое производство в них ниже среднеевропейского (строки 21–26).

В региональном разрезе можно сделать вывод о том, что 12 из 20 крупнейших стран-производителей (60 %) располагаются в Европе, 3 – в Америке

(15 %), по 2 – в Океании и Азии (5 %) и 1 – в Африке (5 %). Среди лидеров по душевому производству к Европе относятся 17 стран (85 %), к Америке – 2 (10 %), к Океании – 1 (5 %).

Для выбора «лучших из лучших» выделили страны, вошедшие в оба списка. Всего их 11 и в таблицах 2 и 3 они выделены жирным шрифтом, 9 из них или 82 % относятся к Европе, только по 1 к Америке и Океании (9 %). Таким образом, лидерство стран Европы в сыроделии на укрупненном (регионы) уровне подтверждается на индивидуальном (страны). На дальнейших этапах исследования данные для группы стран-лидеров дополнялись показателями сырьевого обеспечения (душевое производство молока, поголовье крупного рогатого скота и коров, молочная продуктивность коров) на основании материалов Росстата [10]. Хотя в мировой практике для изготовления сыра используется молоко самых различных сельскохозяйственных животных,

Таблица 3. Страны-лидеры по душевому объему производства сыра

Table 3. Leaders in cheese production per capita

| № п/п | Страна                           | Производство, млн т | Душевое производство, кг | Доля в мировом производстве, % | Накопленная доля, % |
|-------|----------------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------|
| 1     | <b>Новая Зеландия</b>            | 325 000             | 66,3                     | 1,4                            | 1,4                 |
| 2     | <b>Дания</b>                     | 369 100             | 63,7                     | 1,6                            | 3,1                 |
| 3     | <b>Чехия</b>                     | 568 577             | 53,6                     | 2,5                            | 5,6                 |
| 4     | <b>Нидерланды</b>                | 771 941             | 44,7                     | 3,4                            | 9,0                 |
| 5     | Ирландия                         | 191 400             | 39,4                     | 0,8                            | 9,8                 |
| 6     | Исландия                         | 12 060              | 34,2                     | 0,1                            | 9,9                 |
| 7     | <b>Германия</b>                  | 2 740 582           | 33,1                     | 12,1                           | 22,0                |
| 8     | Эстония                          | 40 500              | 30,7                     | 0,2                            | 22,2                |
| 9     | Литва                            | 82 891              | 29,6                     | 0,4                            | 22,5                |
| 10    | <b>Франция</b>                   | 1 886 044           | 28,0                     | 8,3                            | 30,9                |
| 11    | <b>Австрия</b>                   | 219 096             | 24,8                     | 1,0                            | 31,8                |
| 12    | Швейцария                        | 206 336             | 24,3                     | 0,9                            | 32,7                |
| 13    | Уругвай                          | 80 200              | 22,9                     | 0,4                            | 33,1                |
| 14    | <b>Италия</b>                    | 1 253 842           | 20,7                     | 5,5                            | 38,6                |
| 15    | <b>Греция</b>                    | 220 100             | 20,4                     | 1,0                            | 39,6                |
| 16    | <b>Польша</b>                    | 744 044             | 19,4                     | 3,3                            | 42,9                |
| 17    | Беларусь                         | 175 679             | 18,5                     | 0,8                            | 43,6                |
| 18    | Латвия                           | 35 160              | 18,3                     | 0,2                            | 43,8                |
| 19    | Финляндия                        | 99 126              | 18,0                     | 0,4                            | 44,2                |
| 20    | <b>Соединенные Штаты Америки</b> | 5 584 857           | 17,0                     | 24,7                           | 68,9                |
| 21    | Израиль                          | 132 420             | 14,9                     | 0,6                            | 69,5                |
| 22    | Норвегия                         | 76 200              | 14,3                     | 0,3                            | 69,8                |
| 23    | Южный Судан                      | 156 565             | 12,7                     | 0,7                            | 70,5                |
| 24    | Аргентина                        | 558 907             | 12,6                     | 2,5                            | 73,0                |
| 25    | Австралия                        | 311 460             | 12,4                     | 1,4                            | 74,4                |
| 26    | Болгария                         | 83 853              | 11,9                     | 0,4                            | 74,7                |

Жирным шрифтом выделены страны, вошедшие в состав лидеров как по общему, так и по душевому производству;

Составлено авторами на основании данных источника [9].

Countries in bold are leaders both in terms of total and per capita production;

The table was compiled by the authors based on [9].

в т. ч. верблюдов и ослов, для Европы наиболее традиционным сырьем является коровье молоко [14, 15]. Полученный массив данных обрабатывался методами статистики (обобщение, систематизация, расчет характеристик распределения) и эконометрики (корреляционный и регрессионный анализ). Данные действия позволили рассчитать статистические характеристики показателей сырьевого обеспечения, оценить тесноту межфакторных связей, а также получить регрессионные уравнения, описывающие данные связи. Таким образом, примененный методический подход к сбору и обработке данных обеспечивает достоверность результатов исследования.

### Результаты и их обсуждение

Исходя из предшествующего анализа, отобрали страны Европы, вошедшие в первый или во второй список лидеров (табл. 2 и 3). В 19 отобранных стран вошла РФ как крупный производитель, вырабатывающий 664 тыс. т продукции и занимающий по данному показателю 6-е место.

Любое производство начинается с обеспечения необходимой сырьевой базы. Сырьем для сыроделия служит молоко, которое дают коровы, относящиеся в категории сельскохозяйственных животных к группе крупного рогатого скота и характеризующиеся показателем молочной продуктивности. Выясним, каковы в выделенной группе стран основные количественные соотношения между названными показателями, а также их возможные связи с объемами общего и душевого производства сыра. Соответствующие сведения по состоянию на 2018 г. публикует Росстат (табл. 4) [10].

В столбцах таблицы 4 представлены следующие показатели по 19 странам в виде следующих переменных: X1 – производство молока, млн т; X2 – душевое производство молока, кг; X3 – численность населения, млн человек, рассчитывается по соотношению переменных X1 и X2; X4 – поголовье крупного рогатого скота, млн голов; X5 – соотношение поголовья крупного рогатого скота и населения (число голов крупного рогатого скота на 1 жителя), отн.ед., рассчитывается по соотношению переменных X3 и X4; X6 – объем производства молока, млн т; X7 – душевое производство молока, кг, рассчитывается по соотношению переменных X3 и X6; X8 – молочная продуктивность коров (надой на 1 корову), кг; X9 – поголовье коров, млн голов, рассчитывается по соотношению показателей X6 и X9; X10 – соотношение поголовья коров и крупного рогатого скота (число коров на 1 голову КРС), отн.ед., рассчитывается по соотношению показателей X4 и X10

Показатели X1 и X2 приводятся по источнику [8], X4, X6, X8 – по [9], X3, X5, X7, X9 и X10 рассчитаны авторами. Для каждой переменной вычислялись математическое ожидание, среднее квадратическое

отклонение и коэффициент вариации – строки 20–22. Из расчетов видно, что выборка характеризуется высокими значениями неоднородности. Коэффициент вариации меньше 30 % наблюдается только у молочной продуктивности коров (X8) и соотношения поголовья коров и крупного рогатого скота (X10), т. е. только эти показатели можно считать нормально распределенными. Рассчитали для них доверительные интервалы по Стьюденту (доверительная вероятность 95 %, число степеней свободы – 18) – они служат маркером центра распределения. Границы интервалов лежат в пределах 6236–7887 кг и 0,26–0,34 отн.ед. соответственно. Россия со значениями показателей 4492 кг и 0,37 отн.ед. (строка 6) в границы доверительных интервалов не входит. Беларусь имеет близкое к РФ значение надоев – 4894 кг (разница 9 %). По соотношению коров и крупного рогатого скота РФ входит в ядро распределения (70 % значений с отклонениями от математического ожидания не более 1,07 среднее квадратическое отклонения) с границами 0,22–0,39 отн.ед. Однако по молочной продуктивности отставание более выражено. Для вхождения в ядро распределения (нижняя граница 5228 кг) необходим рост на 20 %, а в центр распределения (нижняя граница 6236 кг) – на 40 %. По другим переменным, не подчиняющимся нормальному закону распределения, интервальные оценки теряют смысл. Однако следует обратить внимание на критическое отставание России по душевому производству сыра (X2): значение показателя (4,5 кг) в 5,9 раза ниже, чем его математическое отклонение (26,5 кг). Наилучшие результаты показывают страны с небольшой численностью населения. Дания, Чехия и Нидерланды производят 63,7, 53,6 и 44,7 кг сыра на душу при численности населения 5,8, 10,6 и 17,3 млн человек соответственно (строки 9, 7 и 4) при математическом отклонении показателя 30,4 млн человек (строка 20).

Проанализировали возможные взаимосвязи между переменными, построив корреляционную матрицу (табл. 5). Ее элементы, соответствующие тесным связям (коэффициент корреляции выше 0,70), отмечены сиреневой заливкой, а заметным связям (0,50–0,69) – жирным шрифтом.

Объемы общего производства сыра тесно связаны с объемами производства молока (X1X6 – 0,82), а заметно – с численностью населения и поголовьем коров (X1X3 – 0,58, X1X9 – 0,62). Также отмечается теснота связи душевого производства сыра и молока (X2X7 – 0,53). Данные связи свидетельствуют о том, что в Европе производство сыра является приоритетным направлением переработки молока, поскольку сыр играет важную роль в питании населения. Численность населения оказывается тесно связанной с объемами производства молока (X3X6 – 0,89), поголовьем крупного рогатого скота (X3X4 – 0,88) и коров (X3X9 – 0,93). Производство

Таблица 4. Показатели сырьевой обеспеченности сыра ведущих стран-производителей сыра

Table 4. Indicators of cheese raw material supply in the leading cheese-producing countries

| № п/п | Показатель<br>Страна             | Производство сыра, т | Производство сыра на душу, кг | Население, млн человек | Крупный рогатый скот, млн голов | Крупный рогатый скот/ население, отн.ед. | Производство молока, млн т | Производство молока на душу, кг | Надой, кг   | Коров, млн голов | Коров/крупный рогатый скот, отн.ед. |
|-------|----------------------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------------------|--|----------------------------|---------------------------------|-------------|------------------|-------------------------------------|
|       |                                  | X1                   | X2                            | X3                     | X4                              | X5                                       | X6                         | X7                              | X8          | X9               | X10                                 |
| 1     | Германия                         | 2 740 582            | 33,1                          | 82,7                   | 12,0                            | 0,15                                     | 33,1                       | 400,0                           | 8063        | 4,1              | 0,34                                |
| 2     | Франция                          | 1 886 044            | 28,0                          | 67,3                   | 18,5                            | 0,27                                     | 25,5                       | 378,9                           | 7190        | 3,5              | 0,19                                |
| 3     | Италия                           | 1 253 842            | 20,7                          | 60,4                   | 6,3                             | 0,10                                     | 11,9                       | 196,9                           | 7054        | 1,7              | 0,27                                |
| 4     | Нидерланды                       | 771 941              | 44,7                          | 17,3                   | 3,9                             | 0,23                                     | 10,6                       | 614,4                           | 7057        | 1,5              | 0,39                                |
| 5     | Польша                           | 744 044              | 19,4                          | 38,4                   | 6,2                             | 0,16                                     | 14,2                       | 369,5                           | 6346        | 2,2              | 0,36                                |
| 6     | <b>Россия</b>                    | <b>664 000</b>       | <b>4,5</b>                    | <b>146,9</b>           | <b>18,2</b>                     | <b>0,12</b>                              | <b>30,3</b>                | <b>206,3</b>                    | <b>4492</b> | <b>6,7</b>       | <b>0,37</b>                         |
| 7     | Чехия                            | 568 577              | 53,6                          | 10,6                   | 1,4                             | 0,13                                     | 3,2                        | 301,5                           | 8756        | 0,4              | 0,26                                |
| 8     | Великобритания                   | 410 000              | 6,2                           | 66,0                   | 9,9                             | 0,15                                     | 15,3                       | 231,7                           | 8140        | 1,9              | 0,19                                |
| 9     | Дания                            | 369 100              | 63,7                          | 5,8                    | 1,5                             | 0,26                                     | 5,7                        | 984,5                           | 9895        | 0,6              | 0,38                                |
| 10    | Испания                          | 227 769              | 4,9                           | 46,7                   | 6,5                             | 0,14                                     | 7,1                        | 152,2                           | 8714        | 0,8              | 0,13                                |
| 11    | Греция                           | 220 100              | 20,4                          | 10,8                   | 0,6                             | 0,06                                     | 0,7                        | 65,0                            | 3664        | 0,2              | 0,32                                |
| 12    | Австрия                          | 219 096              | 24,8                          | 8,8                    | 1,9                             | 0,21                                     | 3,8                        | 430,0                           | 7104        | 0,5              | 0,28                                |
| 13    | Швейцария                        | 206 336              | 24,3                          | 8,5                    | 1,5                             | 0,18                                     | 3,9                        | 459,2                           | 7059        | 0,6              | 0,37                                |
| 14    | Ирландия                         | 191 400              | 39,4                          | 4,9                    | 7,3                             | 1,50                                     | 7,8                        | 1605,9                          | 5274        | 1,5              | 0,20                                |
| 15    | Беларусь                         | 175 679              | 18,5                          | 9,5                    | 4,3                             | 0,45                                     | 7,3                        | 770,2                           | 4894        | 1,5              | 0,35                                |
| 16    | Финляндия                        | 99 126               | 18,0                          | 5,5                    | 0,9                             | 0,16                                     | 2,4                        | 434,9                           | 8834        | 0,3              | 0,30                                |
| 17    | Литва                            | 82 891               | 29,6                          | 2,8                    | 0,7                             | 0,25                                     | 1,6                        | 571,3                           | 5748        | 0,3              | 0,40                                |
| 18    | Эстония                          | 40 500               | 30,7                          | 1,3                    | 0,3                             | 0,23                                     | 0,8                        | 606,5                           | 9362        | 0,1              | 0,28                                |
| 19    | Латвия                           | 35 160               | 18,3                          | 1,9                    | 0,4                             | 0,21                                     | 1,0                        | 519,3                           | 6519        | 0,2              | 0,38                                |
| 20    | Математическое ожидание          | 574 010              | 26,5                          | 31,4                   | 5,4                             | 0,261464                                 | 9,8                        | 489,4                           | 7061        | 1,5              | 0,30                                |
| 21    | Средне-квадратическое отклонение | 702 210              | 15,6                          | 38,6                   | 5,7                             | 0,312399                                 | 9,9                        | 350,5                           | 1713        | 1,7              | 0,08                                |
| 22    | Коэффициент вариации             | 122                  | 59                            | 123                    | 106                             | 119                                      | 101                        | 72                              | 24          | 114              | 26                                  |

Составлено авторами на основании данных источников [9, 10].  
The table was compiled by the authors based on [9, 10].

Таблица 5. Корреляционная матрица к переменным таблицы 4

Table 5. Correlation matrix to the variables in Table 4

|            | X1          | X2          | X3          | X4          | X5          | X6          | X7        | X8        | X9        | X10        |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|------------|
|            | Столбец 1   | Столбец 2   | Столбец 3   | Столбец 4   | Столбец 5   | Столбец 6   | Столбец 7 | Столбец 8 | Столбец 9 | Столбец 10 |
| Столбец 1  | 1,00        |             |             |             |             |             |           |           |           |            |
| Столбец 2  | 0,11        | 1,00        |             |             |             |             |           |           |           |            |
| Столбец 3  | <b>0,58</b> | -0,45       | 1,00        |             |             |             |           |           |           |            |
| Столбец 4  | <b>0,65</b> | -0,31       | <b>0,88</b> | 1,00        |             |             |           |           |           |            |
| Столбец 5  | -0,16       | 0,25        | -0,25       | 0,06        | 1,00        |             |           |           |           |            |
| Столбец 6  | <b>0,82</b> | -0,19       | <b>0,89</b> | <b>0,92</b> | -0,08       | 1,00        |           |           |           |            |
| Столбец 7  | -0,21       | <b>0,53</b> | -0,43       | -0,16       | <b>0,88</b> | -0,19       | 1,00      |           |           |            |
| Столбец 8  | 0,10        | 0,36        | -0,16       | -0,18       | -0,25       | -0,10       | -0,01     | 1,00      |           |            |
| Столбец 9  | <b>0,62</b> | -0,28       | <b>0,93</b> | <b>0,91</b> | -0,03       | <b>0,94</b> | -0,17     | -0,29     | 1,00      |            |
| Столбец 10 | -0,07       | 0,25        | -0,14       | -0,31       | -0,24       | -0,07       | 0,08      | -0,25     | 0,02      | 1,00       |

молока тесно коррелирует с поголовьем как крупного рогатого скота, так и коров (X4X6 – 0,92, X6X9 – 0,94), а душевое производство молока – с соотношением численности населения и поголовья крупного рогатого скота (X5X7 – 0,88). Выявленные связи подтверждают, что молоко является значимым продуктом в повседневной диете европейцев, а его производство в необходимых объемах обеспечивается соблюдением пропорций между численностью населения и поголовьем крупного рогатого скота, в особенности молочного стада. Последнее утверждение подтверждается тесной связью между поголовьем крупного рогатого скота и коров (X4X9 – 0,92). Аналогичные коэффициенты корреляции, рассчитанные для показателей производства сыра по всем 108 странам-производителям, лежат в диапазоне значений 0,3–0,4, т. е. описанные связи характерны для Европы, а по миру в целом не достигают даже заметной тесноты. Это указывает на разнообразие использования стада крупного рогатого скота в мировом масштабе. В одних регионах преобладает мясное направление с высокой долей бычков на откорме, в других, несмотря на значительный процент дойных коров, молоко не перерабатывается в сыр и пр.

Для тесно коррелирующих показателей получили аналитические выражения, описывающие их взаимосвязь в количественном отношении. Для поголовья крупного рогатого скота и коров (X4 и X9) графический вид зависимости представлен на рисунке 1. В первом приближении зависимость описывается уравнением парной линейной регрессии с приемлемой для расчетов точностью, поскольку коэффициент детерминации больше 0,8. Прочие связи между переменными также описываются уравнениями парной линейной регрессии (табл. 6). Для переменных, связанных лишь с умеренной теснотой, построение уравнений парной линейной регрессии нецелесообразно ввиду их заведомо низкой точности.

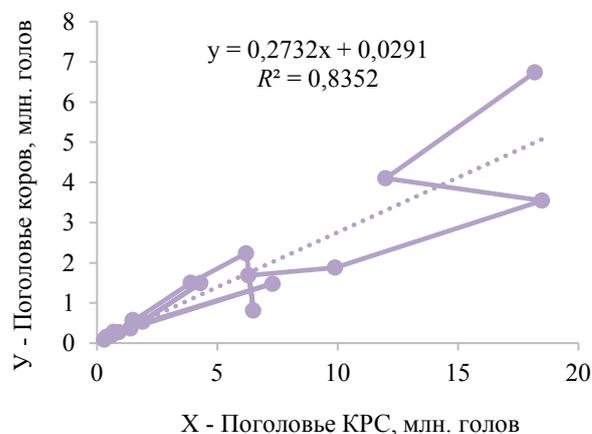


Рисунок 1. Диаграмма соотношения поголовья коров и крупного рогатого скота и соответствующее уравнение парной линейной регрессии с коэффициентом детерминации

Figure 1. The number of cows vs. total cattle: a paired linear regression equation with the determination coefficient

Для большинства уравнений парной линейной регрессии коэффициенты детерминации превышают 0,8 или очень близки к данному значению (строки 3, 4 и 7). Лишь для зависимости X1X6 (строка 1) показатель оказывается ниже 0,8, поэтому целесообразно использовать ее не для расчетов, а лишь для получения оценок общего характера. Поскольку размерности переменных в данной парной линейной регрессии идентичны (млн т), то можно утверждать, что увеличение производства молока на 1 условную единицу приведет к увеличению производства сыра на 0,0577 единиц. В среднем для производства 1 кг сыра используется 10 кг молока. Соответственно, единичному приращению по переменной X6 соответствует приращение 0,1 по переменной X1. Исходя из этого, можно сделать

Таблица 6. Аналитические выражения для основных показателей сырьевой обеспеченности ведущих производителей сыра

Table 6. The main indicators of raw material supply in the leading cheese-producing countries: analytical expressions

| № п/п | Переменная X   | Переменная У                                 | Уравнение парной линейной регрессии | Коэффициент детерминации |
|-------|--|--|-------------------------------------|--------------------------|
| 1     | Производство молока, млн т   | Производство сыра, млн т                     | $Y(X) = 0,0577 \times X + 0,0083$   | 0,67                     |
| 2     | Поголовье коров, млн голов   | Производство молока, млн т                   | $Y(X) = 5,4859 \times X + 1,5719$   | 0,88                     |
| 3     | Численность населения, млн человек   | Производство молока, млн т                   | $Y(X) = 0,2286 \times X + 2,6275$   | 0,79                     |
| 4     | Численность населения, млн человек   | Поголовье крупного рогатого скота, млн голов | $Y(X) = 0,1303 \times X + 1,2967$   | 0,78                     |
| 5     | Численность населения, млн человек   | Поголовье коров, млн голов                   | $Y(X) = 0,0408 \times X + 0,2185$   | 0,86                     |
| 6     | Поголовье крупного рогатого скота, млн голов   | Поголовье коров, млн голов                   | $Y(X) = 0,2732 \times X + 0,0291$   | 0,83                     |
| 7     | Соотношение поголовья крупного рогатого скота, млн голов/ численность населения, млн человек | Душевое производство молока, кг              | $Y(X) = 985,3 \times X + 0,0291$    | 0,77                     |
| 8     | Поголовье крупного рогатого скота, млн голов   | Производство молока, млн т                   | $Y(X) = 1,5689 \times X + 1,6413$   | 0,81                     |

вывод о том, что в среднем 57,7 % производимого молока перерабатывается в сыр, т. е. данное направление переработки является приоритетным в странах Европы. По прочим уравнениям парной линейной регрессии возможны расчеты основных показателей сырьевого обеспечения отрасли. Численность дойных коров в РФ, согласно статистической отчетности о производстве молока и молочной продуктивности, составляет 6,7 млн голов (табл. 4, строка 6). Такому поголовью соответствует расчетный объем производства молока (табл. 6, строка 2):  $Y(6,7) = 5,4859 \times 6,7 + 1,5719 = 38,3$  млн т

Молочная продуктивность коров при этом должна иметь значение  $38,3 \text{ млн т} / 6,7 \text{ млн голов} = 5,72$  т или 5720 кг. Фактические значения показателей – 30,3 млн т и 4491 кг соответственно (табл. 4, строка 6). Если при расчете принимать за основу значение среднего надоя по группе стран-лидеров – 7061 кг (табл. 4 строка 21), то получим объем общего производства молока:  $6,7 \text{ млн голов} \times 7061 \text{ кг} = 47,3$  млн т или в пересчете на душевой показатель 322 кг. Данное значение очень близко к рекомендованной Минздравом РФ рациональной норме потребления молокопродуктов в пересчете на молоко – 325 кг.

На основании полученных уравнений возможен расчет целевых ориентиров сырьевого обеспечения сыродельческой отрасли в аспекте продовольственной безопасности. Так как творог, согласно европейской классификации, относится к категории мягких молодых сыров, то имеем с учетом рациональной нормы потребления (7 кг сыра и 18 кг творога) необходимый объем ресурса 25 кг. Критерий Доктрины продовольственной безопасности по молокопродуктам установлен на уровне 90 % – столько ресурса должно обеспечиваться отечественными производителями. Соответствен-

но, потребный объем производства 22,5 кг. С учетом средней нормы расхода 10 кг молока на производство 1 кг сыра потребный душевой объем производства молока составит 225 кг. В среднем на сыр перерабатывается 57,7 % производимого молока (табл. 6, строка 1). С учетом этого полное душевое производство может быть оценено в 388 кг.

Численность населения РФ на первое января 2022 г. составила 145,5 млн человек, соответствующий общий объем производства молока – 56,4 млн т. Согласно данным Росстата в 2021 г. производство молока составило 32,3 млн т или 57 % от расчетного значения. Число коров, потребное для производства, может быть определено из уравнения парной линейной регрессии  $X9X6$  (табл. 6, строка 2):  $X = (56,4 - 1,5719) / 5,4859 = 9,99 = 10$  млн голов. Согласно данным Росстата молочное стадо в РФ в 2021 г. составляло 7,9 млн голов или 79 % от расчетного показателя.

Молочная продуктивность при этих условиях составит  $56,4 \text{ млн т} / 10 \text{ млн голов} = 5640$  кг. Если добиться увеличения продуктивности до среднего уровня по группе стран-лидеров (7061 кг), то поголовье коров может быть уменьшено:  $56,4 \text{ млн т} / 7061 \text{ кг} = 7,99$  млн голов, что соответствует современным реалиям. Согласно данным Росстата в 2021 г. молочная продуктивность по всем видам хозяйств составляла 4994 кг, в т. ч. 6915 кг в сельскохозяйственных организациях, 4088 кг в фермерских хозяйствах и 3433 кг в личных подсобных хозяйствах. Низкое значение общего показателя обусловлено малой численностью дающих высокоудойных коров в сельскохозяйственных организациях – 2823 тыс. голов, что составляет менее 35 % поголовья молочного стада. Большая и менее продуктивная часть стада находится в

сельскохозяйственных организациях и фермерских хозяйствах – 3228 и 1399 тыс. голов соответственно [16]. Таким образом, необходимо обеспечить рост надоев как минимум на 13 % для достижения ближайшего целевого ориентира – 5640 кг. Для выхода на последующий целевой ориентир (7061 кг) необходим рост на 41 %.

Важным направлением развития молочной промышленности является развитие сбалансированных продаж по всей территории Российской Федерации. Как показано в статье Е. А. Красильниковой, российские регионы обладают высоким уровнем инвестиционной активности [17]. Повышению конкурентоспособности молочной продукции регионального производства может способствовать использование механизма собственных торговых марок [18].

Целевые ориентиры по молочной продуктивности представляются вполне реальными. В 2020–2021 гг. в ряде регионов (Урал, Подмосковье и др.) сельскохозяйственными организациями достигнуты значения показателя 7127–7800 кг. Существенное повышение молочной продуктивности обеспечивает совершенствование рациона питания коров, в т. ч. за счет применения кормовых добавок. Биологически активные добавки «Стимул» и «Бишосульфур» способны увеличить валовый удой в среднем на 206 кг, адаптогенная добавка «Флавобетин» – на 905 кг [19]. Еще более впечатляющие результаты дает селекционная работа – эффект селекции за поколение по валовому удою может достигать 995 кг [20]. Как итог, в ряде сельскохозяйственных организациях Курганской области за счет успешной селекционной работы достигнуто значение показателя 8939 кг, что в группе стран-лидеров уступает только Дании и превосходит Германию, Финляндию и Чехию (таблица 4, строки 9, 1, 7 и 16). Это говорит о реальности перспектив создания устойчивой отечественной сырьевой базы молокопереработки и сыроделия.

## Выводы

Лидерами в мировом производстве сыра являются страны Европы. Россия входит в топ-19 благодаря высоким общим объемам производства, но по душевому показателю отстает от среднего значения. Сложившееся положение объясняется слабостью сырьевого обеспечения: при достаточном поголовье дойных коров их молочная продуктивность ниже среднегрупповой. Для производства сыра в объемах, отвечающих критериям рациональных норм потребления и Доктрины продовольственной безопасности, необходимо уделить внимание повышению молочной продуктивности коров, в т. ч. за счет селекционной работы и совершенствования рационов питания. Также целесообразно скорректировать структуру молочного стада, увеличив долю коров в сельскохозяйственных организациях.

Результаты исследования имеют практическую значимость при решении задач обеспечения устойчивой сырьевой базы отечественного сыроделия. Также они могут быть применимы при разработке целевых ориентиров для предприятий агропромышленного комплекса в сегменте молочного животноводства.

## Критерии авторства

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат.

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Contribution

All authors equally participated in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism.

## Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest.

## References/Список литературы

1. Kamath R, Basak S, Gokhale J. Recent trends in the development of healthy and functional cheese analogues – A review. LWT. 2022;155. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112991>
2. Plante AM, McCarthy AL, O'Halloran F. Cheese as a functional food for older adults: comparing the bioactive properties of different cheese matrices following simulated gastrointestinal *in vitro* digestion. International Journal of Food Sciences and Nutrition. 2020;72(4):456–469. <https://doi.org/10.1080/09637486.2020.1825644>
3. Yormirzoev M, Teuber R, Li T. Food quality vs food patriotism: Russian consumers' preferences for cheese after the food import ban. British Food Journal. 2019;121(2):371–385. <https://doi.org/10.1108/BFJ-02-2018-0088>
4. Nosov VV, Suray NM, Mamaev OA, Chemisenko OV, Panov PA, Pokidov MG. Milk production dynamics in the Russian Federation: causes and consequences. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020;548(2). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/548/2/022091>

5. Zhukova NV, Suray NM, Mayorov AA, Kudinov BD, Aydinov HT, Kudinova MG. Domestic and world experience in the development of the market for cheese and cheese products. *Economic Sciences*. 2019;(180):39–45. (In Russ.). <https://doi.org/10.14451/1.180.39>
6. Kozlova LV. Present day situation on the cheese market in the EC. *Cheesemaking and Buttermaking*. 2015;(3):8–10. (In Russ.). [Козлова Л. В. Современное состояние рынка сыра в ЕС // Сыроделие и маслоделие. 2015. № 3. С. 8–10.]
7. Kozlova LV. Cheese market in Argentina. *Cheesemaking and Buttermaking*. 2017;(3):10–11. (In Russ.). [Козлова Л. В. Рынок сыра в Аргентине // Сыроделие и маслоделие. 2017. № 3. С. 10–11.]
8. Chebotarev SN, Dibrova ZhN, Suray NM. Cheese market in Moscow and the Moscow region: A regional analysis. *Food Processing: Techniques and Technology*. 2021;51(2):413–422. (In Russ.). <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-2-413-422>
9. Global cheese production by country [Internet]. [cited 2022 Feb 20]. Available from: <https://www.atlasbig.com/ru> [Мировое производство сыра по странам. URL: <https://www.atlasbig.com/ru> (дата обращения: 20.02.2022)].
10. Russia vs. other countries, 2020. Moscow: Rosstat; 2020. 385 p. (In Russ.). [Россия и страны мира. 2020. М: Росстат, 2020. 385 с.]
11. Finnegan W, Clifford E, Goggins J, O’Leary N, Dobson A, Rowan N, *et al.* DairyWater: Striving for sustainability within the dairy processing industry in the Republic of Ireland. *Journal of Dairy Research*. 2018;85(3):366–374. <https://doi.org/10.1017/S0022029918000614>
12. Qingbin WANG, Liu C, Zhao Y, Kitsos A, Cannella M, Wang S, *et al.* Impacts of the COVID-19 pandemic on the dairy industry: Lessons from China and the United States and policy implications. *Journal of Integrative Agriculture*. 2020;19(12):2903–2915. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(20\)63443-8](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(20)63443-8)
13. Asiseh F, Devadoss S, Bolotova Y, Foltz J, Haggerty RJ. Factors influencing growth of dairy product manufacturing in the United States. *International Food and Agribusiness Management Review*. 2010;13(2):101–116. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.93347>
14. Bittante G, Amalfitano N, Bergamaschi M, Patel N, Haddi M-L, Benabid H, *et al.* Composition and aptitude for cheese-making of milk from cows, buffaloes, goats, sheep, dromedary camels, and donkeys. *Journal of Dairy Science*. 2022;105(3):2132–2152. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20961>
15. Bekele B, Hansen EB, Eshetu M, Ipsen R, Hailu Y. Effect of starter cultures on properties of soft white cheese made from camel (*Camelus dromedarius*) milk. *Journal of Dairy Science*. 2019;102(2):1108–1115. <https://doi.org/10.3168/JDS.2018-15084>
16. Bulletins of the Russian Federal Statistics Service on the state of agriculture (electronic versions) [Internet]. [cited 2022 Feb 20]. Available from: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> [Бюллетени Росстата о состоянии сельского хозяйства (электронные версии). URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения: 20.02.2022)].
17. Komissarova IP, Mayorova EA, Nikishin AF, Rozhnova OV, Mayorova AN. Private labels and product categories. *Espacios*. 2017;38(62).
18. Krasil’nikova EA, Mayorova EA, Nikishin AF, Pankina TV. Investment activity in Russia’s regions. *European Research Studies Journal*. 2017;20(4):509–521.
19. Gorlov IF, Mokhov AS, Vorontsova ES, Slozhenkina MI, Karetnikova AR. Improvement of dairy productivity and milk qualitative indices for the account of application of new feed additives. *Proceedings of Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Education*. 2017;47(3):160–168. (In Russ.). [Повышение молочной продуктивности и качественных показателей молока за счет применения новых кормовых добавок / И. Ф. Горлов [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2017. Т. 47. № 3. С. 160–168.]
20. Kakhikalo VG, Nazarchenko OV, Rusanov AN, Sekh SM, Yevshikov SS. Forecast of breeding effect on the improvement of dairy productivity quantity and quality in Zauralye. *Vestnik Kurganskoj GSHA*. 2018;25(1):35–37. (In Russ.). [Прогноз эффекта селекции на повышение количества и качества молочной продуктивности в Зауралье / В. Г. Кахикало [и др.] // Вестник Курганской ГСХА. 2018. Т. 25. № 1. С. 35–37.]