

### 5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 338.43:636.2.034(470)

DOI: 10.53914/issn2071-2243\_2024\_4\_198

EDN: KJUCZK

#### Специфика развития агропромышленного производства в Северо-Западном федеральном округе Российской Федерации

Юрий Александрович Китаёв<sup>1✉</sup>, Евгений Иванович Громов<sup>2</sup>,  
Владимир Федорович Ужик<sup>3</sup>, Оксана Владимировна Китаёва<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 4</sup> Санкт-Петербургский государственный аграрный университет,  
Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина,  
Белгород, Россия

<sup>1</sup> yurgenk@inbox.ru✉

**Аннотация.** Северо-Западный федеральный округ, располагая 3,0% земельных угодий страны, обеспечивает производство 4,1% валовой продукции страны. Данный факт косвенно позволяет сделать вывод о высокой эффективности использования земель и развитости промышленных агротехнологий в макрорегионе. Несмотря на устойчивую тенденцию увеличения производства сельхозпродукции в макрорегионе на уровне 8,9%, ее темпы остаются ниже среднероссийского уровня, который оценивается в 11,2%. Анализ динамики структуры производства продукции АПК в разрезе категорий хозяйств свидетельствует о том, что более 75,0% производимой в СЗФО продукции приходится на сельскохозяйственные предприятия, что значительно выше, чем в целом по стране (60,1%). При этом отмечена негативная тенденция сокращения объема производства сельскохозяйственной продукции в хозяйствах населения, что связано с существенным сокращением численности жителей сельской местности в субъектах СЗФО. Рост интенсивности производства продукции АПК обеспечивается в таких ключевых субъектах макрорегиона, как Ленинградская (34,0%), Калининградская (16,7%), Псковская (15,0%) и Вологодская области (13,6%). Остальные субъекты совокупно обеспечивают всего 20,7% продукции сельского хозяйства СЗФО. Анализ отраслевой специфики показал выраженную отраслевую специализацию агропромышленного комплекса округа с уклоном в животноводство. Сложившаяся отраслевая структура во многом обусловлена низким уровнем обеспеченности товаропроизводителей макрорегиона земельными ресурсами и сложными природно-климатическими условиями ведения агропромышленного производства. Кроме того, установлено, что на долю СЗФО приходится не менее 15,0% экспорта сельскохозяйственной продукции, что является одним из приоритетных векторов развития отечественного АПК. Максимальный объем экспорта продукции АПК в 2022 г. приходился на три субъекта СЗФО: Калининградскую и Мурманскую области и г. Санкт-Петербург, которые совокупно обеспечили экспорт сельхозпродукции на сумму более чем 4,3 млрд долл.

**Ключевые слова:** агропромышленное производство, Северо-Западный федеральный округ, динамика производства, категории сельскохозяйственных товаропроизводителей, темп роста, отраслевая структура, экспорт

**Для цитирования:** Китаёв Ю.А., Громов Е.И., Ужик В.Ф., Китаёва О.В. Специфика развития агропромышленного производства в Северо-Западном федеральном округе Российской Федерации // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2024. Т. 17, № 4(83). С. 198–206. [https://doi.org/10.53914/issn2071-2243\\_2024\\_4\\_198-206](https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2024_4_198-206).

### 5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS (ECONOMIC SCIENCES)

Original article

#### Specific and particular features of agricultural industry development in the North-West Federal District of the Russian Federation

Yuriy A. Kitaev<sup>1✉</sup>, Evgeniy I. Gromov<sup>2</sup>, Vladimir F. Uzhik<sup>3</sup>, Oksana V. Kitaeva<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 4</sup> Saint Petersburg State Agrarian University, Saint Petersburg, Russia

<sup>3</sup> Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin, Belgorod, Russia

<sup>1</sup> yurgenk@inbox.ru✉

**Abstract.** The North-West Federal District, occupying only 3.0% of the country's land, provides 4.1% of the country's gross domestic product. This fact indirectly indicates high efficiency of land use and the development of industrial agricultural technologies in the macroregion. Despite the steady trend of an increase in agricultural

production in the macroregion at the level of 8.9%, its rate remains below the national average, which is estimated at 11.2%. An analysis of the dynamics of the structure of agricultural production in the context of farm categories indicates that more than 75.0% of products in the North-West Federal District are produced by agricultural enterprises, which is significantly higher than in the whole country (60.1%). At the same time, there was recessionary tendency in the volume of agricultural production in the households of the population, which is associated with a significant reduction in the number of rural residents in the subjects of the North-West Federal District. The growth in the intensity of agricultural production is provided in such key regions of the macroregion as Leningrad (34.0%), Kaliningrad (16.7%), Pskov (15.0%) and Vologda Oblasts (13.6%). The remaining subjects collectively provide only 20.7% of agricultural production in the North-West Federal District. The analysis of industry specific and particular features showed a pronounced sectoral specialization of the Agro-Industrial Complex of the district with a focus on animal husbandry industry. The current sectoral structure is largely due to the low level of provision of agricultural producers in the macroregion with land resources and unfavorable natural and climatic conditions for agro-industrial production. In addition, it was found that the North-West Federal District accounts for at least 15.0% of agricultural exports, which is one of the priority vectors of the domestic Agro-Industrial Complex development. The maximum volume of exports of agricultural products in 2022 accounted for three subjects of the North-West Federal District: Kaliningrad and Murmansk Oblasts and the city of St. Petersburg, which together provided exports of agricultural products worth more than 4.3 billion dollars.

**Keywords:** agro-industrial production, North-West Federal District, production dynamics, categories of agricultural producers, growth rate, industry structure, export

**For citation:** Kitaev Yu.A., Gromov E.I., Uzhik V.F., Kitaeva O.V. Specific and particular features of the development of agro-industrial production in the North-West Federal District of the Russian Federation. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2024;17(4):198-206. (In Russ.). [https://doi.org/10.53914/issn2071-2243\\_2024\\_4\\_198-206](https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2024_4_198-206).

**Введение**  
Северо-Западный федеральный округ в силу своего положения является одним из ключевых макрорегионов Российской Федерации. Несмотря на весьма ограниченное землепользование и сложные природно-климатические условия, в отдельных субъектах округа организовано эффективное промышленное производство сельскохозяйственной продукции. Вместе с тем агропромышленное производство в СЗФО обладает определенной спецификой, предопределяющей эффективность развития отрасли. Кроме того, исключительное географическое положение макрорегиона позволяет рассматривать его перспективы с точки зрения наращивания экспорта сельскохозяйственной продукции на мировой агропродовольственный рынок.

#### **Материалы и методы**

Оценка специфики развития агропромышленного производства в Северо-Западном федеральном округе Российской Федерации осуществлялась на основе статистических показателей, представленных в открытом доступе в специализированных отраслевых базах данных Федеральной службы государственной статистики с применением инструментария корреляционно-регрессионного анализа. Достоверность описательных уравнений регрессии, характеризующих тенденции развития агропродовольственного комплекса федерального округа определялась путем оценки коэффициента достоверности аппроксимации.

#### **Результаты и их обсуждение**

Северо-Западный федеральный округ Российской Федерации, несмотря на высокую степень урбанизации, играет значительную роль в развитии агропромышленного комплекса. И если объемы производства сельскохозяйственной продукции в федеральном округе сравнительно невелики, то роль СЗФО в развитии экспортно-импортного баланса агропродовольственного сектора сложно переоценить. В силу природно-климатических особенностей и ограниченности землепользования (не более 3,0% от сельскохозяйственных угодий в РФ) товаропроизводителями субъектов СЗФО производится более 4,1% валовой продукции сельского хозяйства [5, 6]. Данный факт косвенно позволяет сделать вывод о высокой эффективности использования земель и развитости промышленных агротехнологий в макрорегионе.

В 2022 г. сельскохозяйственными товаропроизводителями Северо-Западного федерального округа было произведено продукции сельского хозяйства на 351,4 млрд руб. (рис. 1). При этом за исследуемый период 2011–2022 гг. производство продукции агропромышленного комплекса имело устойчивую тенденцию линейного роста, которая с высокой статистической достоверностью может быть описана следующим уравнением:  $y = 17,816x + 118,1$ .

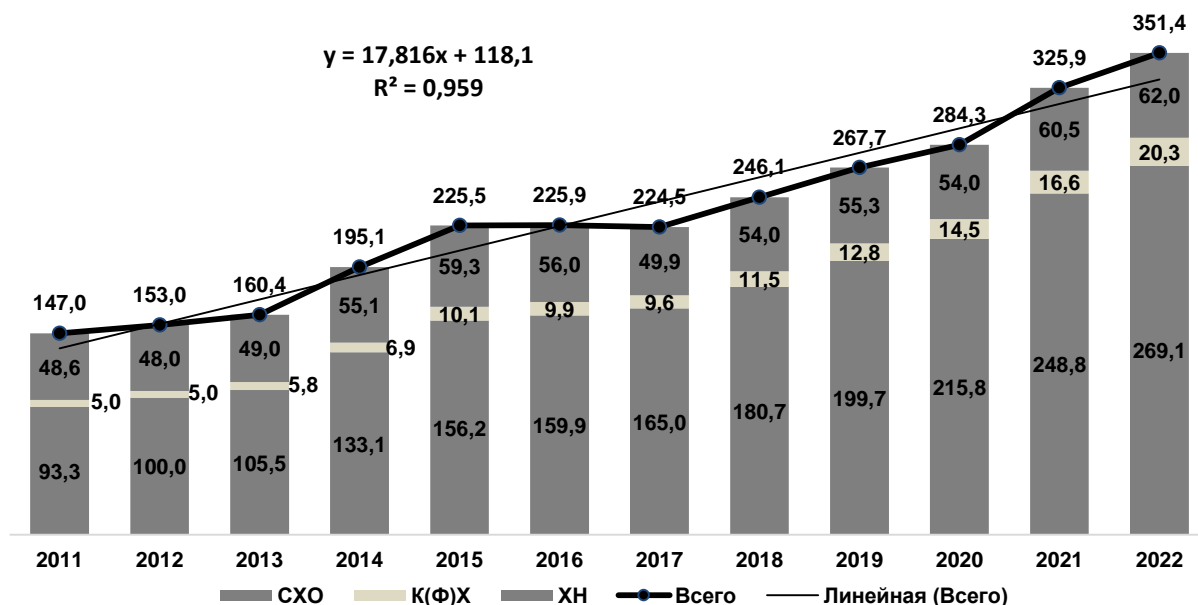


Рис. 1. Производство продукции сельского хозяйства в Северо-Западном федеральном округе в разрезе категорий хозяйств в 2011–2022 гг., млрд руб.

Источник: составлено авторами по данным [7].

За 2011–2022 гг. объем производства сельскохозяйственной продукции в субъектах СЗФО вырос на 204,4 млрд руб., или в 2,4 раза по полному кругу категорий хозяйств. При этом наибольшую абсолютную прибавку продукции отрасли обеспечили сельскохозяйственные организации, которые за исследуемый интервал увеличили объем производства продукции АПК на 176,8 млрд руб., тем самым обеспечив 86,5% прироста по макрорегиону. Наряду с этим следует отметить крайне незначительное развитие в Северо-Западном федеральном округе таких категорий хозяйств, как крестьянские (фермерские) хозяйства и хозяйства населения. Несмотря на то что К(Ф)Х увеличили объем производства продукции в макрорегионе более чем в 5 раз, их вклад в развитие отрасли остается несущественным. В хозяйствах населения за 12 лет производство сельскохозяйственной продукции возросло на 27,6%, но в стоимостном выражении данный прирост составил всего 13,4 млрд руб.

Следовательно, можно утверждать, что агропромышленное производство в Северо-Западном федеральном округе имеет устойчивую тенденцию роста, при этом главным катализатором развития отрасли в макрорегионе стали сельскохозяйственные организации, которые, используя преимущества специализации и концентрации, смогли обеспечить промышленное производство отдельных категорий сельскохозяйственной продукции [2]. Вместе с тем определенное опасение вызывает негативная тенденция сокращения вклада Северо-Западного федерального округа в национальное агропродовольственное производство [1]. Если в 2010 г. на долю рассматриваемого административно-территориального образования приходилось 5,2% валовой продукции сельского

зяйственного сектора, то в 2022 г. – 4,1% (рис. 2). При этом доля производства продукции сельского хозяйства в 2022 г. оказалась минимальной за весь период исследования. Таким образом, можно отметить, что темп развития агропромышленного комплекса СЗФО ниже среднероссийского уровня [4].

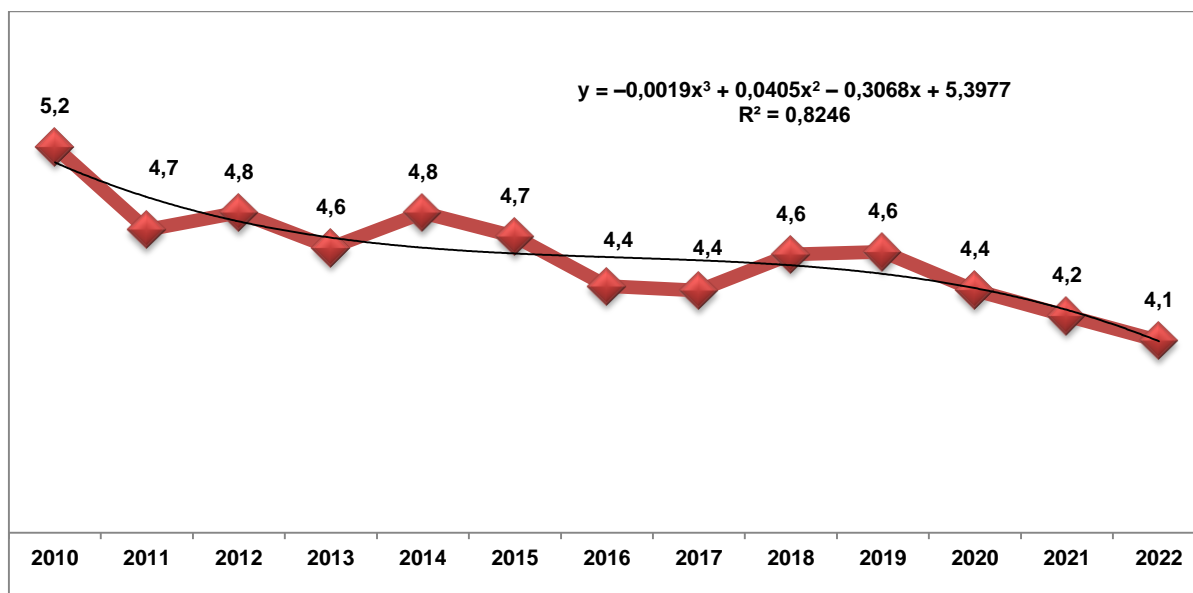


Рис. 2. Динамика вклада Северо-Западного федерального округа в производство сельскохозяйственной продукции в РФ за 2010–2022 гг., %

Источник: составлено авторами по данным [7].

Последующий расчет показателя темпа роста объема производства показал, что если в среднем по Российской Федерации в 2011–2022 гг. прирост составлял 11,2%, то в Северо-Западном федеральном округе этот показатель в среднем за 12 лет не превышал 8,9%, что на 2,3 п.п. меньше среднероссийского (рис. 3).

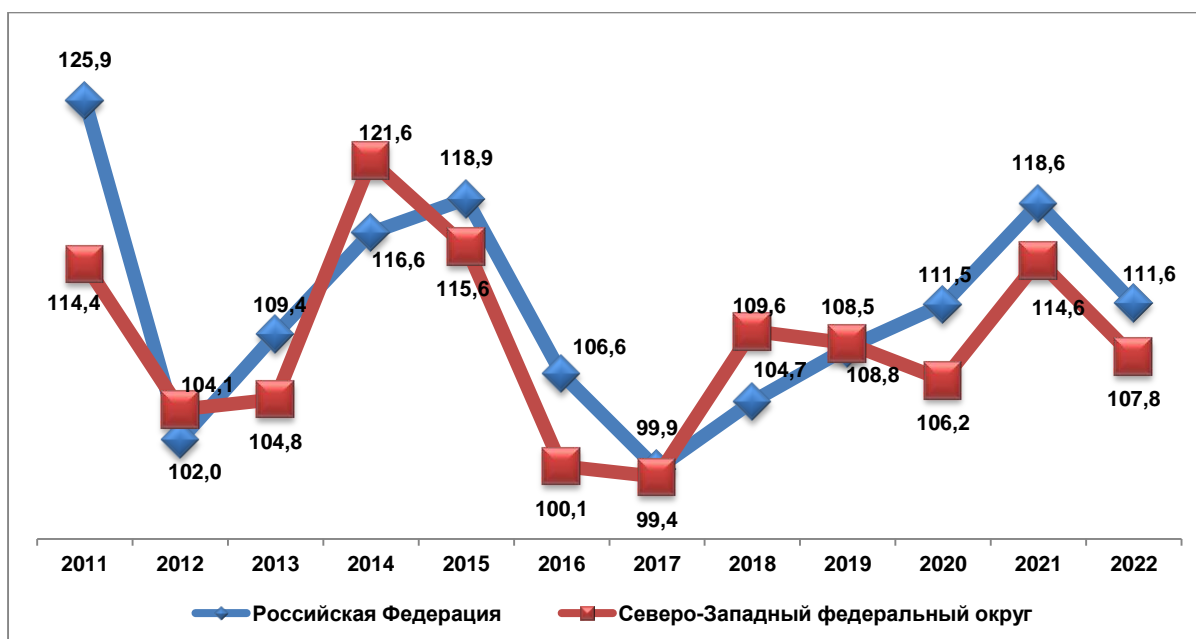


Рис. 3. Динамика темпа роста объема производства продукции сельского хозяйства в Российской Федерации и в Северо-Западном федеральном округе за 2011–2022 гг., %

Источник: составлено авторами по данным [7].

В процессе проведенного анализа установлена определенная специфика отраслевой структуры производства продукции сельского хозяйства в макрорегионе. Она выражена в высокой степени концентрации промышленного производства на базе крупных агропромышленных организаций [10]. По состоянию на 2022 г. в Северо-Западном федеральном округе на долю сельскохозяйственных организаций приходилось 76,6% произведенной продукции сельского хозяйства, что на 16,5 п.п. больше, чем среднероссийская доля производства продукции АПК данной категории товаропроизводителей, и на 13,1 п.п. выше доли СХО в 2011 г. Данный факт позволяет сделать вывод об интенсивном развитии промышленного производства в Северо-Западном федеральном округе (рис. 4).

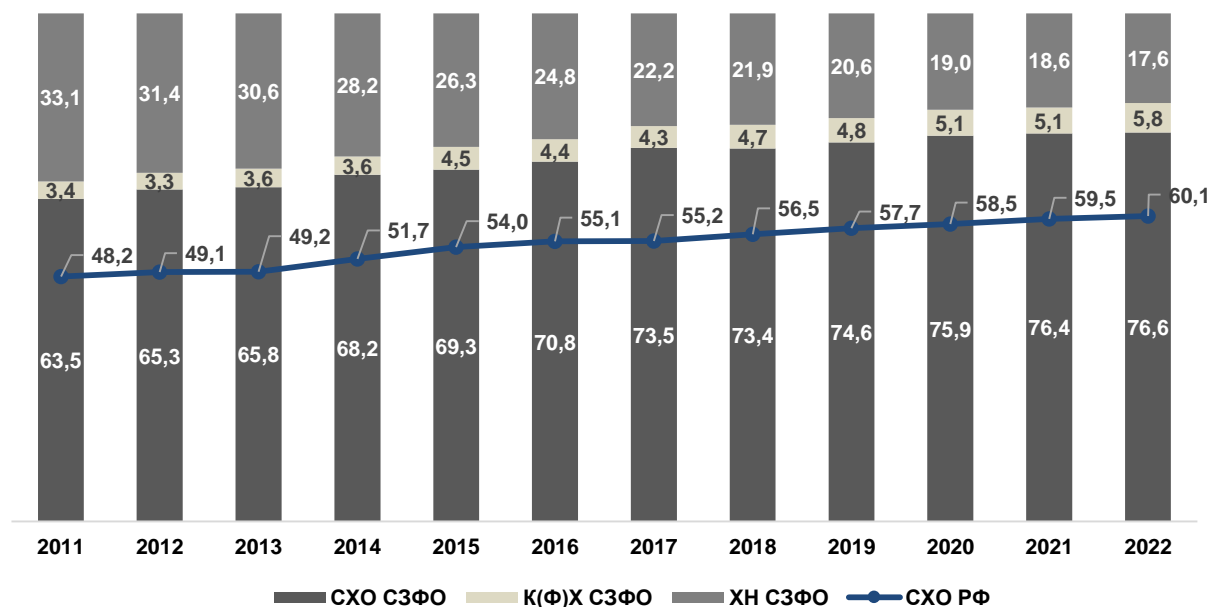


Рис. 4. Динамика структуры производства продукции сельского хозяйства в Северо-Западном федеральном округе в разрезе категорий хозяйств в 2011–2022 гг., %

Источник: составлено авторами по данным [7].

Отмечается устойчивая тенденция сокращения роли хозяйств населения в СЗФО. Если в 2011 г. на их долю приходилось 33,1% валовой продукции сельского хозяйства, то к 2022 г. данный показатель сократился на 15,5 п.п. и составил всего 17,6%. Есть все основания предполагать, что данное снижение производства продукции в хозяйствах населения связано с сокращением числа жителей сельской местности в субъектах СЗФО. По итогам сельскохозяйственной переписи 2010 г. и микропереписи 2021 г. отмечено, что в Северо-Западном федеральном округе за последние двадцать лет численность сельского населения в макрорегионе сократилась на 377,2 тыс. чел. и составила всего 15,1% от общей численности населения. Следует отметить, что это существенно ниже общероссийского показателя: доля сельского населения в 2020 г. составила 25,2%, что на 10,1 п.п. выше, чем в СЗФО [8, 12].

Согласно действующему административно-территориальному делению Северо-Западный федеральный округ включает в себя 11 субъектов, которые имеют различный уровень развития агропромышленного производства, следовательно, их вклад отличается весьма существенно (рис. 5).

Лидерство по производству продукции сельского хозяйства в Северо-Западном федеральном округе принадлежит Ленинградской области, на долю которой приходится 34,0% объема производства сельскохозяйственной продукции региона. Существенный

вклад вносят Калининградская, Псковская и Вологодская области, в которых производится соответственно 16,7, 15,0 и 13,6% сельхозпродукции. Доля Мурманской области является наименьшей – 0,6%, что в стоимостном выражении в 2022 г. составляло 2208,8 млн руб.

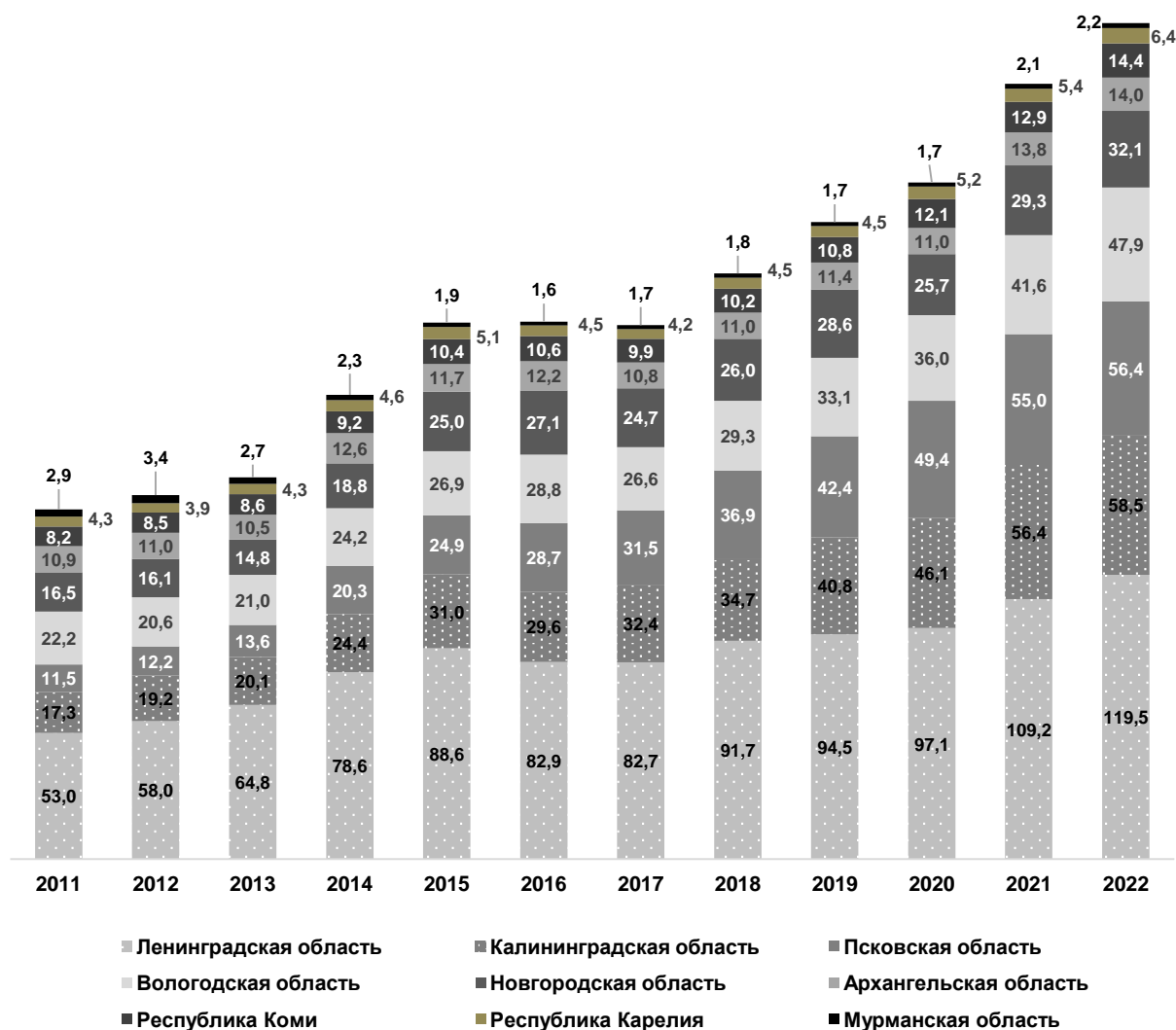


Рис. 5. Динамика производства продукции сельского хозяйства в Северо-Западном федеральном округе в разрезе субъектов РФ в 2011–2022 гг., млрд руб.

Источник: составлено авторами по данным [7].

Такое распределение по субъектам, по нашему мнению, обусловлено доминирующей формой организации производства [9]. В частности, в Ленинградской и Псковской областях Северо-Западного федерального округа более 80% сельскохозяйственной продукции в 2022 г. производилось в сельскохозяйственных организациях – соответственно 83,7 и 85,1% (рис. 6). При этом доля продукции, производимой хозяйствами населения, была минимальной – 13,1 и 11,3%.

Исключением в данном случае являются Архангельская область и Республика Коми, в которых сложилась диаметрально противоположная ситуация. В частности, на долю сельскохозяйственных организаций и хозяйств населения в Архангельской области в 2022 г. приходилось соответственно 54,9 и 38,4% общего объема произведенной продукции. Что касается Республики Коми, то это единственный субъект СЗФО, в котором объем производства продукции в хозяйствах населения (43,7%) практически сопоставим с объемом производства в СХО (46,3%).

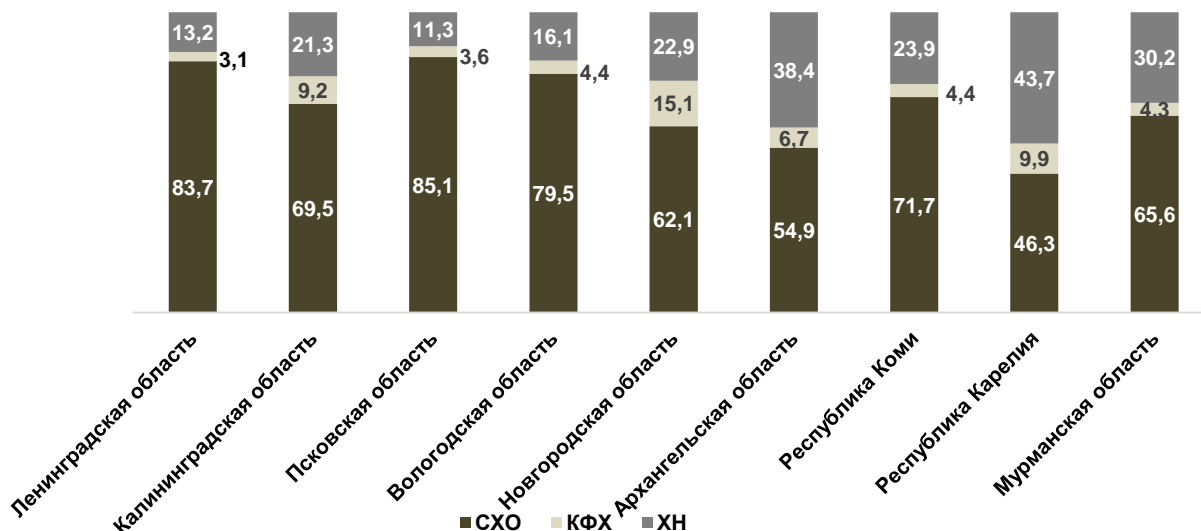


Рис. 6. Структура производства сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств в субъектах Северо-Западного федерального округа в 2022 г., %

Источник: составлено авторами по данным [7].

Что касается отраслевой направленности субъектов Северо-Западного федерального округа, то отмечается четкая специализация макрорегиона в области животноводства [4]. Так, в Ленинградской области, на долю которой в 2022 г. приходилась треть продукции, производимой в СЗФО, отрасль животноводства занимала 75,0% в структуре производства сельскохозяйственной продукции (рис. 7). Схожая ситуация отмечалась в Псковской и Вологодской областях, где доля животноводства составляла соответственно 80,5 и 71,7% валовой продукции отрасли. И только в Калининградской области отрасли растениеводства и животноводства развивались пропорционально. Сложившаяся отраслевая структура во многом обусловлена низким уровнем обеспеченности товаропроизводителей макрорегиона земельными ресурсами и сложными природно-климатическими условиями ведения агропромышленного производства.

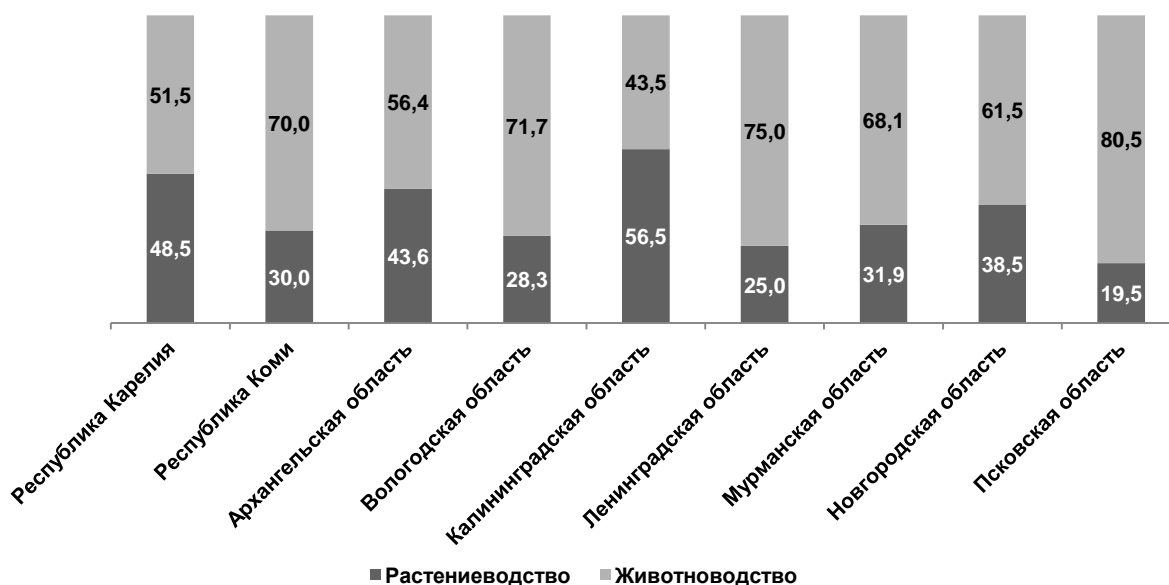


Рис. 7. Структура производства сельскохозяйственной продукции по отраслям в субъектах Северо-Западного федерального округа в 2022 г., %

Источник: составлено авторами по данным [7].

Вместе с тем несмотря на незначительные объемы производства сельскохозяйственной продукции, Северо-Западный федеральный округ имеет большое внешнеэкономическое значение для развития отечественного АПК. За 2021 г. совокупный объем экспорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья СЗФО составил 5170,0 млн руб., или 15,0% общего объема экспорта сельскохозяйственной продукции страны [11, 13]. При этом максимальные объемы экспорта приходились на Калининградскую (1892,0 млн долл.) и Мурманскую (1309,3 млн долл.) области и г. Санкт-Петербург (1109,7 млн долл.).

### **Выводы**

Проведенное исследование, направленное на выявление специфики развития агропромышленного комплекса Северо-Западного федерального округа, позволяет сделать вывод о том, что анализируемый макрорегион имеет большое значение в развитии национального АПК. При этом роль СЗФО определяется, с одной стороны, как товаропроизводителя сельскохозяйственной продукции, который непрерывно повышает эффективность своей хозяйственной деятельности, а с другой – как ключевого макрорегиона, обеспечивающего экспорт продукции агропромышленного комплекса страны.

С учетом вышеизложенного можно отметить следующие особенности развития агропромышленного комплекса Северо-Западного федерального округа:

- агропромышленное производство в СЗФО имеет устойчивую тенденцию роста, однако ее темп ниже среднеотраслевого;
- ключевым драйвером развития агропромышленного производства СЗФО являются крупные интегрированные агропромышленные формирования, обеспечивающие высокую эффективность;
- в СЗФО отмечается резкое сокращение производства продукции в хозяйствах населения, обусловленное сокращением численности сельского населения в макрорегионе;
- ведущие товаропроизводители СЗФО сконцентрированы на территории Ленинградской, Калининградской, Псковской и Вологодской областей;
- сельское хозяйство в СЗФО имеет выраженную животноводческую специализацию, что обусловлено объективными ограничениями развития растениеводства.

---

---

### **Список источников**

1. Вицко Е.А. Анализ и оценка развития агропромышленных кластеров СЗФО в условиях импортозамещения // Вестник Гуманитарного университета. 2023. № 2(41). С. 17–30. DOI: 10.35853/ vestnik.gu.2023.2(41).02.
2. Джабраилова Б.С. Структурные изменения в сельскохозяйственном производстве в условиях Северо-Запада России // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2022. Т. 19, № 8. С. 32–39. DOI: 10.54806/FES.2022.64.28.002.
3. Закшевский В.Г., Богомолова И.П., Василенко И.Н. и др. Продовольственная независимость России: современное состояние, риски безопасности, перспективные тренды // Продовольственная политика и безопасность. 2023. Т. 10, № 1. С. 9–28. DOI: 10.18334/ppib.10.1.116696.
4. Иванов М.А., Сушенцова С.С. Структура и особенности развития современного АПК России // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2022. № 41(46). С. 138–145.
5. Коршунов И.В. Пространственное развитие регионов СЗФО: ограничения и возможности на пути к устойчивости // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2022. № 4(71). С. 23–37. DOI: 10.52897/2411-4588-2022-4-23-37.
6. Площадь земельного фонда в границах территорий Российской Федерации [Электронный ресурс] // ЕМИСС. Государственная статистика. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/38150> (дата обращения: 18.03.2024).
7. Продукция сельского хозяйства в фактически действовавших ценах (окончательные данные) [Электронный ресурс] // ЕМИСС. Государственная статистика. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/43337> (дата обращения: 15.03.2024).
8. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2023: Стат. сб. Москва: Росстат, 2023. 1128 с.
9. Тютюников А.А., Закшевская Т.В. Современная концепция экономического развития: направления, модели, роль аграрного сектора // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 2(73). С. 105–125. DOI: 10.53914/issn2071-2243\_2022\_2\_105.
10. Ушачев И.Г., Колесников А.В., Здоровец Ю.И. Состояние и стратегические направления развития агропродовольственной и экспортной политики России // АПК: экономика, управление. 2022. № 10. С. 3–21. DOI: 10.33305/2210-3.
11. Чеплинские И.Р., Лукин Е.В. Особенности экспортной специализации регионов СЗФО в рамках концепции экономической сложности // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2024. Т. 17, № 2. С. 81–95. DOI: 10.15838/esc.2024.2.92.4.



12. Численность постоянного населения в среднем за год [Электронный ресурс] // ЕМИСС. Государственная статистика. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31556> (дата обращения: 18.03.2024).
13. Яковенко Н.А., Иваненко И.С. Тенденции развития агропродовольственного экспорта России: региональный аспект // Международный сельскохозяйственный журнал. 2020. № 4. С. 14–18. DOI: 10.24411/2587-6740-2020-14063.

### References

1. Vitsko E.A. Development Analysis and Assessment of Agro-Industrial Clusters of the North-Western Federal District in the Context of Import Substitution. *Bulletin of Liberal Arts University*. 2023;2(41):17-30. DOI: 10.35853/vestnik.gu.2023.2(41).02. (In Russ.).
2. Dzhabrailova B.S. Structural changes in agricultural production in the conditions of the North-West of Russia. *FES: Finance. Economy. Strategy*. 2022;8(19):32-39. DOI: 10.54806/FES.2022.64.28.002. (In Russ.).
3. Zakshevskiy V.G., Bogomolova I.P., Vasilenko I.N. et al. Russia's food independence: current state, security risks and promising trends. *Food Policy and Security*. 2023;10(1):9-28. DOI: 10.18334/ppib.10.1.116696. (In Russ.).
4. Ivanov M.A., Sushentsova S.S. Structure and features of development of modern Agro-Industrial Complex of Russia. *Bulletin of the Russian State Agrarian Correspondence University*. 2022;41(46):138-145. (In Russ.).
5. Korshunov I.V. Spatial development of the NWFD regions: limitations and opportunities on the way to sustainability. *Economics of the North-West: problems and prospects of development*. 2022;4(71):23-37. DOI: 10.52897/2411-4588-2022-4-23-37. (In Russ.).
6. The area of land fund within the boundaries of the territories of the Russian Federation. Unified Interdepartmental Statistical Information System. State Statistics. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/38150>. (In Russ.).
7. Agricultural output at actual prices (final data). Unified Interdepartmental Statistical Information System. State Statistics. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/43337>. (In Russ.).
8. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2023: Statistical digest. Moscow: Rosstat Publishers; 2023. 1128 p. (In Russ.).
9. Tiutiunikov A.A., Zakshevskaia T.V. Contemporary concept of economic development: tendencies, models and agricultural sector role. *Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(2):105-125. DOI: 10.53914/issn2071-2243\_2022\_2\_105-125. (In Russ.).
10. Ushachev I.G., Kolesnikov A.V., Zdorovets Yu.I. State and strategic directions for development of the agri-food and export policy of Russia. *AIC: economics, management*. 2022;10:3-21. DOI: 10.33305/2210-3. (In Russ.).
11. Cheplinskite I.R., Lukin E.V. Characterizing export specialization of Northwestern Federal District regions within the framework of the economic complexity concept. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2024;17(2):81-95. DOI: 10.15838/esc.2024.2.92.4. (In Russ.).
12. Average annual resident population. Unified Interdepartmental Statistical Information System. State Statistics. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31556>. (In Russ.).
13. Yakovenko N.A., Ivanenko I.S. Trends in the development of Russia's agricultural exports: regional aspect. *International Agricultural Journal*. 2020;4:14-18. DOI: 10.24411/2587-6740-2020-14063. (In Russ.).

### Информация об авторах

Ю.А. Китаёв – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры организации аграрного производства и менеджмента ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», [yurgenk@inbox.ru](mailto:yurgenk@inbox.ru).

Е.И. Громов – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры прикладной информатики, статистики и математики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», [gromei@mail.ru](mailto:gromei@mail.ru).

В.Ф. Ужик – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры машин и оборудования в агробизнесе ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», [uzhik16@rambler.ru](mailto:uzhik16@rambler.ru).

О.В. Китаёва – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры технических систем в агробизнесе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», [oksanauzhik@mail.ru](mailto:oksanauzhik@mail.ru).

### Information about the authors

Yu.A. Kitaev, Doctor of Economic Sciences, Docent, Professor, the Dept. of Organization of Agricultural Production and Management, Saint Petersburg State Agrarian University, [yurgenk@inbox.ru](mailto:yurgenk@inbox.ru).

E.I. Gromov, Doctor of Economic Sciences, Docent, Professor, the Dept. of Applied Informatics, Statistics and Mathematics, Saint Petersburg State Agrarian University, [gromei@mail.ru](mailto:gromei@mail.ru).

V.F. Uzhik, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Professor, the Dept. of Machinery and Equipment in Agribusiness, Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin, [uzhik16@rambler.ru](mailto:uzhik16@rambler.ru).

O.V. Kitaeva, Doctor of Engineering Sciences, Docent, Professor, the Dept. of Engineering Systems in Agribusiness, Saint Petersburg State Agrarian University, [oksanauzhik@mail.ru](mailto:oksanauzhik@mail.ru).

Статья поступила в редакцию 08.09.2024; одобрена после рецензирования 18.10.2024; принята к публикации 28.10.2024.

The article was submitted 08.09.2024; approved after reviewing 18.10.2024; accepted for publication 28.10.2024.

© Китаёв Ю.А., Громов Е.И., Ужик В.Ф., Китаёва О.В., 2024