

Раздел II.  
**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ**  
**(ПО ОТРАСЛЯМ И СФЕРАМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**  
**(ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)**

УДК 338.43.02 © О.Т. Ергунова © Н.Ю. Белякова © А.В. Бышевская  
 DOI: 10.24412/2225-8264-2022-3-63-68

**О. Т. Ергунова Н. Ю. Белякова А. В. Бышевская**  
**ТРЕНДЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО РЫНКА FOODNET В КОНТЕКСТЕ**  
**ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ**

*В условиях геополитической и экономической турбулентности исследование становления и формирования отечественного рынка научно-технологической инициативы FOODNET представляется актуальным в целях усиления национальной продовольственной безопасности. Формирующийся в России с 2020 года рынок НТИ FOODNET благодаря возможностям интеграции новых наукоемких технологий, основанных на цифровизации и кастомизации сельскохозяйственных продуктов в сегментах Агротех и Фудтех, способен в перспективе до 2030 года повысить доступность и качество питания населения страны. В статье представлены результаты оценки состояния агропромышленного комплекса РФ за последние 10 лет, а также исследования барьеров и возможностей повышения конкурентоспособности российского рынка FOODNET с учетом отечественного и зарубежного опыта формирования концепции агрореволюции 4.0. Авторами статьи сделано предположение, что данная концепция позволит решить проблемы импортозамещения агропродовольственной продукции на внутреннем рынке и повышения продовольственной безопасности страны. Результаты исследования позволили сформулировать рекомендации по переходу от традиционно сельского хозяйства к высокотехнологичному рынку FOODNET в контексте таких мировых вызовов, как рост населения планеты, урбанизация населения при исчерпании ресурсов, продовольственный кризис, изменение климата и т.д.*

**Ключевые слова:** цифровизация сельского хозяйства, агрокультура, FOODNET, продовольственный кризис, агрореволюция 4.0., научно-технологическая инициатива, импортозамещение.

**С**овременная парадигма сельского хозяйства претерпевает значительные изменения в условиях геополитической и экономической турбулентности, что ставит перед национальными экономиками фундаментальные задачи, важнейшей из которых является трансформация традиционного агропромышленного комплекса на основе парадигмы «Agriculture 4.0». «Agriculture 4.0» как новый этап мирового технологического развития сельского хозяйства, модернизирует традиционные методы производства и мировые сельскохозяйственные стратегии до оптимизированной цепочки создания стоимости с использованием ряда новых технологий, которые улучшают прорывные решения на всех этапах цепочки сельскохозяйственного производства. Из-за сложности меняющейся агропромышленной экосистемы преимущества новой технологической революции не будут распределяться равномерно. С одной стороны, концепция агрореволюции 4.0 тесно связана с другими концепциями, такими как сервитизация, краудсорсинг, зеленая экономика и биоэкономика. С другой стороны, она дополняет огромное количество существующих концепций, создавая дополнительные ценности, поскольку мир переживает масштабную цифровую трансформацию.

Теоретические рамки исследования вопросов развития подходов к пониманию процессов

трансформации традиционного сельского хозяйства под воздействием инновационных технологий концепции «Agriculture 4.0» представлены в работах: Vinay Surendra Yadav, A.R. Singh, Rakesh D. Raut, Sachin Kumar Mangla, Sunil Luthra, Anil Kumar, [2] А. А. Жученко, [3] Franco da Silveira, Fernando Henrique Lermen, Fernando Gonçalves Amaral, [9] и др. Исследователи Fielke, Taylor и Jakku отмечают, что умное сельское хозяйство определяется усиливающейся связью людьми и технологиями в сельскохозяйственных знаниях, консультативных сетях и производственно-сбытовых цепочках. [10]

Отечественные исследователи *Анищенко А.Н.*, *Шутьков А.А.* [1] указывают, что «Agriculture 4.0», способствуя развитию сельскохозяйственной отрасли, уменьшает импортозависимость национального агропромышленного комплекса. По мнению *Chris Anderson*, [5] процесс трансформации традиционного сельского хозяйства на новую ступень smart-развития является растущей тенденцией в исследовательском поле. *Klerx and Rose* отмечают, что Сельское хозяйство 4.0 включает в себя операционные технологии, такие как робототехника, нанотехнологии, синтез белка, клеточное сельское хозяйство, технология генетического редактирования, ИИ, блокчейн и ML, которые оказали широкое и глубокое влияние на системы производства продуктов питания и будущее сельского хозяйства [4]

Отечественные исследователи *Сагина О. А.*, *Маричева Т. В.* [7] *О. В. Сычева*, *С. Н. Шлыков*, *Р. С.*

Омаров [8] в своих статьях описывают FOODNET как крупнейший высокотехнологичный рынок потребительской продукции в мире, основными сегментами которого являются умное и органическое

сельское хозяйство, альтернативные источники сырья и пищи, а также персонализированное и специализированное питание (см. рис. 1.).



Рис. 1. Сегменты рынка Foodnet

В соответствии с Дорожной картой развития рынка НТИ Foodnet в РФ выделены его целевые рынки, на которые делается ставка в ближайшее десятилетие. В табл. 1. Представлены

данные оценки размера сегментов мирового рынка Foodnet.

Таблица 1

Характеристика сегментации мирового рынка Foodnet

Направление	Сегмент	Оценка размера сегмента, мир (млрд \$)	
		Сегодня	К 2035 г
Альтернативные источники сырья и пищи	Искусственно синтезированные «клеточные» пищевые продукты	0	250
	Растительные аналоги продукции животного происхождения	30	220
	Новые пищевые композиты	78	196
	Кормовые продукты, полученные из новых источников сырья	37	96
	Продукты из насекомых	1	22
Умное и высокопродуктивное сельское хозяйство	Устройства для автоматизации и роботизации	12	242
	Интернет вещей	17	122
	Вертикальное фермерство	5	102
	Агробиотехнологии	29	99
	Конструкты синтетических удобрений	26	72
	Онлайн-сервисы и маркет-плейсы	0	2
Умные цепи поставок	Автоматизации и роботизации HoReCa	24	273
	Онлайн-сервисы и маркетплейсы	21	200
	Умная упаковка	46	157
	Сервисы на основе блокчейн	14	55
Биологизированное и органическое сельское хозяйство	Органическое сырье	115	488
	Сырье дикоросов	6	75
	Новые виды биоудобрений,	10	68
	Органическое семеноводство	3	17

	Терраформирование почв	0	8
Перс. и спец. питание	Продукты	79	157
	Цифровые решения	4	113
	Домашнее оборудование для производства персонализированного питания	0	8

Согласно прогнозу [6] объем мирового рынка агробизнеса 4.0 в горизонте 2025 года покажет рост на 58% и достигнет 2300 млрд долларов (CAGR 6,7% или +832 млрд. долларов к базовому показателю 2018 года — 1400 млрд долларов). Однако данные прогноза могут ухудшиться в условиях значительных изменений геополитической ситуации с началом военной операции России по демилитаризации Украины, которая произошла, когда мир все еще не оправился от воздействия пандемии COVID-2019, что привело к ухудшению условий функционирования международного бизнеса и потоков трансграничных инвестиций. В соответствии с прогнозными данными Доклада о мировых инвестициях [11] данный факт может иметь долгосрочные негативные макроэкономические последствия, вызывая тройной продовольственный, топливный и финансовый кризис, когда рост цен на энергоносители и основные

товары приводит к инфляции и снижению глобальных потоков прямых иностранных инвестиций в 2022 году. Значимой угрозой для формирования и развития рынка Foodnet в перспективе до 2030 года является нарастание проблемы продовольственной безопасности национальных экономик мира в условиях геополитической турбулентности, санкционной политики ряда стран Европы и США и замедления темпов экономического роста.

В связи с этим инновационное развитие отечественного рынка НТИ Foodnet носит достаточно инерционный характер. В табл. 2 представлены показатели уровня самообеспечения (продовольственной независимости) страны, а также достижение пороговых значений показателей Доктрины продовольственной безопасности РФ за 2021 год.

Таблица 2

Показатели уровня самообеспечения (продовольственной независимости) РФ в 2021 году, %  
Составлено авторами по данным <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/aed/aed85b58433e872aa1848ad211ced148.pdf>

Показатели	Уровень самообеспечения	Пороговое значение показателя Доктрины	Плановое значение показателя проекта «Развитие отраслей АПК»
зерно	150,7	95	95
сахар	100,0	90	90
Масло растительное	176,6	90	90
Мясо и мясопродукты	100,2	85	85
картофель	90,4	95	95
Молоко и молокопродукты	84,0	90	90
Овощи и бахчевые культуры	86,9	90	87,1
Фрукты и ягоды	43,6	60	40,2
Рыба и рыбопродукты	153,2	85	85
Соль пищевая	69,4	85	85

Представленные в вышеприведенной таблице данные свидетельствуют, что уровень национальной продовольственной независимости по таким показателю как зерно, превышает в 1,6 раза пороговое значение Доктрины, соответственно по сахару - на 10 п.п., по маслу растительному – почти в 2,0 раза, по мясу и мясопродуктам – на 15,2 п.п, по рыбе и рыбопродуктам – в 1,8 раза. По некоторым показателям уровень самообеспеченности страны незначительно ниже пороговых значений, соответственно по картофелю - на 4,6 п.п., по молоку и молокопродуктам – на 6,0 п.п., по овощам и бахчевым культурам – на 3,1 п.п.. Вызывают тревогу значительное недостижение пороговых показателей уровня самообеспечения по фруктам и ягодам – на 16,4 п.п. и по соли пищевой – на 15,6 п.п..

Несмотря на то, что новая реальность открывает новые возможности для развития отечественного Foodnet, по-прежнему существует большое недоверие к этому новому способу понимания сельского хозяйства и связанных с ним новых технологий. Однако в связи с вынужденным импортозамещением сельскохозяйственной продукции и необходимостью укреплении продовольственной безопасности основным драйвером развития агропромышленного комплекса до 2030 года должно стать внедрение технологий сельского хозяйства 4.0. Прогноз развития технологий рынка Foodnet до 2030 года представлен на рис. 2.

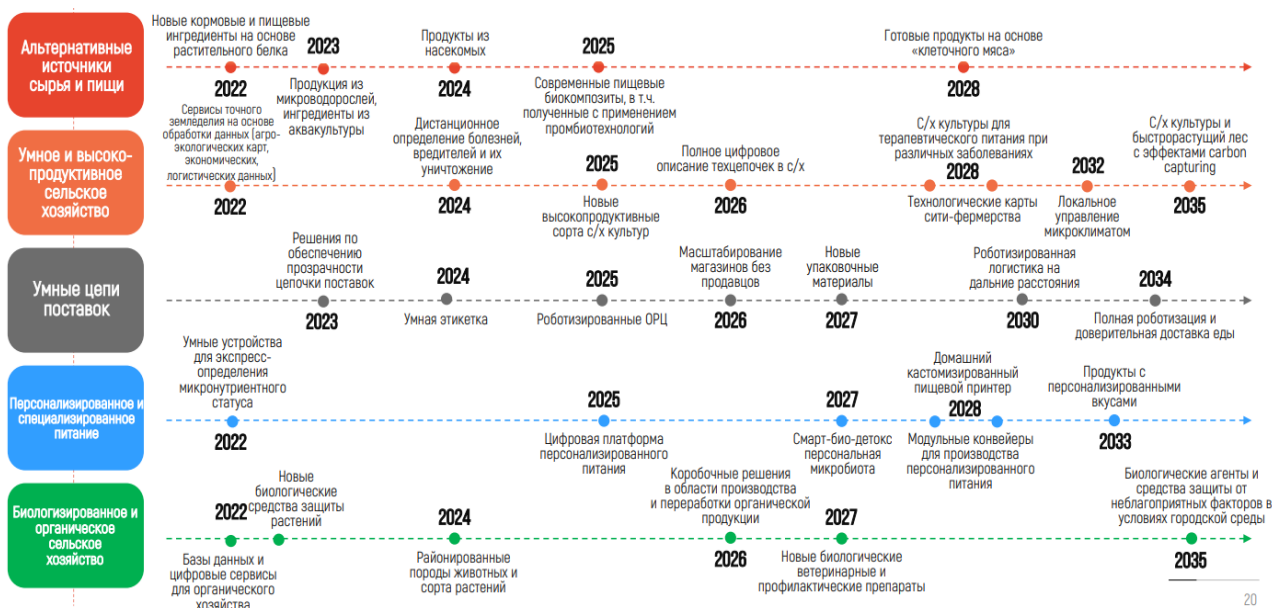


Рис. 2. Прогноз развития технологий рынка Foodnet до 2030 года

В условиях усиления рисков и вызовов ускоренная техническая и технологическая модернизация традиционного агропромышленного комплекса и формирование отечественного рынка научно-технологической инициативы Foodnet должна быть признана приоритетной в контексте повышения продовольственной безопасности страны.

На рис. 3. представлены рекомендации по трансформации традиционного агропромышленного комплекса РФ и формированию высокотехнологичного рынка FOODNET в контексте таких мировых вызовов, как стремительный рост населения при исчерпании ресурсов, изменение климата, урбанизации и др.



Рис. 3 Трансформация традиционного агропромышленного комплекса РФ

Формирование отечественного рынка НТИ FOODNET сможет в перспективе до 2030 года обеспечить устойчивость дальнейшего развития отечественного агропромышленного комплекса в условиях усиления угроз и внешних вызовов,

которые индуцируют ключевые инновационные тенденции. В противном случае технологический разрыв с развитыми странами может значительно увеличиться.

### Библиографический список

1. Анищенко А. Н. 1, Шутков А. А. Сентябрь 2019 Сельское хозяйство 4.0 как перспективная модель научно-технологического развития агропромышленного комплекса современной России. Продовольственная политика и безопасность DOI: 10.18334/ppib.6.3.41393
2. Винай Сурендра Ядав, А.Р. Сингх, Ракеш Д. Раут, Сачин Кумар Мангла, Сунил Лутра, Анил Кумар, Изучение применения технологий Индустрии 4.0 в цепочке поставок сельскохозяйственных продуктов питания: систематический обзор литературы, Компьютеры и промышленная инженерия, Том 169, 2022, 108304, ISSN 0360 -8352, <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108304>.
3. Жученко А. А. Биологизация, экологизация, энергосбережение, экономика современных систем земледелия // Бюлл. Ставрополь АПК, 52, 9–13 (2015)
4. Клеркс, Л.; Джакку, Э.; Лабарт, П. Обзор социальных наук о цифровом сельском хозяйстве, умном сельском хозяйстве и сельском хозяйстве 4.0: новые вклады и программа будущих исследований. NJAS - Вагенингенский журнал наук о жизни, т. 90-91, вып. ноябрь, с. 100315, 2019.Д.
5. Крис Андерсон, «Сельскохозяйственные дроны. Относительно дешевые дроны с усовершенствованными датчиками и возможностями визуализации дают фермерам новые способы повысить урожайность и уменьшить ущерб посевам», MIT Technology Review, май / июнь 2014 г. Проверено октябрь 2018 г.
6. Н. В. Орлова\*, Д. В. Николаев Перспективы российских аграрных инноваций в контексте глобальных вызовов: сельское хозяйство 4.0. Российский экономический журнал 8 (2022) 29–48 DOI 10.32609/j.ruje.8.78430 Дата публикации: 25 марта 2022 г.
7. Сагина О. А., Маричева Т. В. Персонализированное питание и перспективы его развития для фуднета // Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество. 2019. № 2-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/personalizirovannoe-pitanie-i-perspektivy-ego-razvitiya-dlya-fudneta> (дата обращения: 25.08.2022).
8. Сычева О. В, Шлыков С. Н., Омаров Р. С. Научные принципы создания продуктов питания для персонализированного питания в соответствии с концепцией развития перспективного рынка «ФудНет» // Пищевая промышленность. 2019. № 1 (39). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchnye-printsipy-sozdaniya-pischevyh-produktov-dlya-personalizirovannogo-pitaniya-v-sootvetstvii-s-kontseptsiey-razvitiya> (дата обращения: 25.08.2022) .
9. Франко да Силвейра, Фернандо Энрике Лермен, Фернандо Гонсалвеш Амарал, Обзор развития сельского хозяйства 4.0: систематический обзор описаний, технологий, барьеров, преимуществ и недостатков, Компьютеры и электроника в сельском хозяйстве, Том 189, 2021, 106405, ISSN 0168-1699 , <https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106405>.
10. FIELKE, S.; TAYLOR, B.; JAKKU, E. Digitalisation of agricultural knowledge and advice networks: A state-of-the-art review. Agricultural Systems, v. 180, n. November 2019, p. 102763, 2020.
11. World Investment Report 2022 International tax reforms and sustainable investment [https://unctad.org/system/files/official-document/wir2022\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/wir2022_en.pdf)

### References

1. Anishhenko A. N. 1, Shutkov A. A. Sentyabr` 2019 Sel`skoe xozyajstvo 4.0 kak perspektivnaya model` nauchno-texnologicheskogo razvitiya agropromy`shlennogo kompleksa sovremennoj Rossii. Prodovol`stvennaya politika i bezopasnost` DOI: 10.18334/ppib.6.3.41393
2. Vinaj Surendra Yadav, A.R. Singx, Rakesh D. Raut, Sachin Kumar Mangla, Sunil Lutra, Anil Kumar, Izuchenie primeneniya texnologij Industrii 4.0 v cepochke postavok sel`skoxozyajstvenny`x produk-tov pitaniya: sistematiceskij obzor literatury`, Komp`yutery` i promy`shlennaya inzheneriya, Tom 169, 2022, 108304, ISSN 0360 - 8352, <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108304>.
3. Zhuchenko A. A. Biologizaciya, e`kologizaciya, e`nergoberezhenie, e`konomika sovremenny`x sistem zem-ledeliya // Byull. Stavropol` APK, 52, 9–13 (2015)
4. Klerks, L.; Dzhakku, E`.; Labart, P. Obzor social`ny`x nauk o cifrovom sel`skom xozyajstve, umnom sel`skom xozyajstve i sel`skom xozyajstve 4.0: novy`e vkłady` i programma budushhix issledovanij. NJAS - Vageningenskij zhurnal nauk o zhizni, t. 90-91, vy`p. noyabr`, s. 100315, 2019.D.
5. Kris Anderson, «Sel`skoxozyajstvenny`e drony`. Otnositel`no deshevye drony` s usovershenstvo-vanny`mi datchikami i vozmozhnostyami vizualizacii dayut fermeram novy`e sposoby` povysit` uro-zhajnost` i umen`shit` ushherb posevam», MIT Technology Review, maj / iyun` 2014 g. Provereno ok-tyabr` 2018 g.
6. N. V. Orlova\*, D. V. Nikolaev Perspektivy` rossijskix agrarny`x innovacij v kontekste global`ny`x vy`zovov: sel`skoe xozyajstvo 4.0. Rossijskij e`konomicheskij zhurnal 8 (2022) 29–48 DOI 10.32609/j.ruje.8.78430 Data publikacii: 25 marta 2022 g.
7. Sagina O. A., Maricheva T. V. Personalizirovannoe pitanie i perspektivy` ego razvitiya dlya fud-neta // Bol`shaya Evraziya: razvitie, bezopasnost`, sotrudnichestvo. 2019. № 2-1. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/personalizirovannoe-pitanie-i-perspektivy-ego-razvitiya-dlya-fudneta> (data obrashheniya: 25.08.2022).

8. Sy`cheva O.V, Shly`kov S. N., Omarov R. S. Nauchny`e principy` sozdaniya produktov pitaniya dlya personalizirovannogo pitaniya v sootvetstvii s koncepciej razvitiya perspektivnogo ry`nka «FudNet» // Pishhevaya promy`shlennost`. 2019. № 1 (39). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchnye-printsipy-sozdaniya-pischevyh-produktov-dlya-personalizirovannogo-pitaniya-v-sootvetstvii-s-kontseptsiey-razvitiya> (data obrashheniya: 25.08.2022) .

9. Franko da Silvejra, Fernando E`nrike Lermen, Fernando Gonsalvesh Amaral, Obzor razvitiya sel'skogo khozyajstva 4.0: sistematcheskij obzor opisaniy, tehnologij, bar`erov, preimushhestv i ne-dostatkov, Komp'yutery` i e`lektronika v sel'skom khozyajstve, Tom 189, 2021, 106405, ISSN 0168-1699 , <https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106405>.

10. FIELKE, S.; TAYLOR, B.; JAKKU, E. Digitalisation of agricultural knowledge and advice networks: A state-of-the-art review. Agricultural Systems, v. 180, n. November 2019, p. 102763, 2020.

11. World Investment Report 2022 International tax reforms and sustainable investment [https://unctad.org/system/files/official-document/wir2022\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/wir2022_en.pdf)

## TRENDS IN INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE NATIONAL FOODNET MARKET IN THE CONTEXT OF GLOBAL CHALLENGES

**Olga T. Ergunova**

Candidate of Economics, Associate Professor St. Petersburg Branch of the National Research University Higher School of Economics (NRU HSE - St. Petersburg)

**Natalia Yu. Belyakova**

Ph.D., Associate Professor Department of Management, St. Petersburg Branch of the National Research University Higher School of Economics (NRU HSE - St. Petersburg)

**Anastasia V. Byshevskaya**

Candidate of Geological Sciences, Associate Professor Department of Life Safety of the Federal State Budgetary Institution of Higher Education «Smolensk State University of Sports»

**Abstract.** In the context of geopolitical and economic turbulence, the study of the formation and formation of the domestic market of the FOODNET scientific and technological initiative seems relevant in order to strengthen national food security. The NTI FOODNET market, which has been forming in Russia since 2020, thanks to the integration of new high-tech technologies based on digitalization and customization of agricultural products in the Agrotech and Foodtech segments, is able to increase the availability and quality of food for the country's population until 2035. The article presents the results of an assessment of the state of the agro-industrial complex of the Russian Federation over the past 10 years, as well as a study of barriers and opportunities to increase the competitiveness of the Russian FOODNET market, taking into account domestic and foreign experience in the formation of the concept of agro-revolution 4.0. The authors of the article made the assumption that this concept will solve the problems of import substitution of agri-food products in the domestic market and improve the country's food security. The results of the study made it possible to formulate recommendations for the transition from traditional agriculture to the high-tech FOODNET market in the context of such global challenges as the growth of the world's population, urbanization of the population when resources are depleted, the food crisis, climate change, etc.

**Keywords:** digitalization of agriculture, agriculture, FOODNET, food crisis, agro-revolution 4.0, scientific and technological initiative, import substitution.

### Сведения об авторах:

**Ергунова Ольга Титовна**, к.э.н., доцент ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» Санкт-Петербургский филиал, (190008, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Союза Печатников, д. 16, [Ergunova-olga@yandex.ru](mailto:Ergunova-olga@yandex.ru))

**Белякова Наталия Юрьевна**, к.и.н., доцент департамент менеджмента ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» Санкт-Петербургский филиал, (190008, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Союза Печатников, д. 16, [Nataliabelyakova@mail.ru](mailto:Nataliabelyakova@mail.ru))

**Бышевская Анастасия Владирировна**, к.г.н., доцент, кафедра безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет спорта» (214018, Российская Федерация, Смоленская область, город Смоленск, пр-кт Гагарина, д.23, [Byshevskaiaco@gmail.com](mailto:Byshevskaiaco@gmail.com))

Статья поступила в редакцию 26.08.2022 г.