

УДК 338.439.01

DOI: 10.34670/AR.2021.42.20.017

Глобальные вызовы и тренды развития агропродовольственных рынков в условиях перехода к модели «Сельское хозяйство 4.0»

Косинова Елена Александровна

Кандидат экономических наук, доцент,
кафедра экономической теории, маркетинга и агроэкономики,
Ставропольский государственный аграрный университет,
355017, Российская Федерация, Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12;
e-mail: kosinova5@rambler.ru

Агаларова Екатерина Григорьевна

Кандидат экономических наук, доцент,
кафедра экономической теории, маркетинга и агроэкономики,
Ставропольский государственный аграрный университет,
355017, Российская Федерация, Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12;
e-mail: agalarova.caterina@yandex.ru

Рыбасова Юлия Викторовна

Кандидат экономических наук, доцент,
кафедра экономической теории, маркетинга и агроэкономики,
Ставропольский государственный аграрный университет,
355017, Российская Федерация, Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12;
e-mail: r-yuliya2006@rambler.ru

Аннотация

В статье систематизированы концептуальные положения и подходы к содержанию модели «Сельское хозяйство 4.0» и исторические вехи развития отрасли сельского хозяйства в России. Определена система вызовов и трендов развития глобального агропромышленного комплекса в контексте нового уровня технологического развития: социально-демографические, эколого-ресурсные, экономические и геополитические, технологические и институциональные. Охарактеризованы составляющие технологического базиса и целевые ориентиры реализации концепции будущего «Сельское хозяйство 4.0», определена роль агрообразования в условиях трансформации рынка труда при переходе к новой технологической модели, а также рассмотрены агропрофессии будущего и составляющие «портфеля компетенций» специалистов АПК. Авторы отмечают, что система глобальных вызовов и трендов формирует облик будущего сельского хозяйства как синергии науки, образования и практики, основанной на интеграции современных знаний и достижений в сфере высоких технологий с рыночным опытом аграрного производства.

Для цитирования в научных исследованиях

Косинова Е.А., Агаларова Е.Г., Рыбасова Ю.В. Глобальные вызовы и тренды развития агропродовольственных рынков в условиях перехода к модели «Сельское хозяйство 4.0» // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Том 11. № 11А. С. 144-151. DOI: 10.34670/AR.2021.42.20.017

Ключевые слова

«Сельское хозяйство 4.0», агропродовольственные рынки, агропродовольственные системы, мировой агропродовольственный комплекс, глобальный агропромышленный комплекс, вызовы и тренды развития, уровень технологического развития, цифровизация, интернет вещей, агропрофессии, портфель компетенций, специалист АПК.

Введение

В современных условиях мировые агропродовольственные системы выходят на принципиально новый уровень технологического развития, который получил название «Сельское хозяйство 4.0». Он основан на применении «умных» решений: робототехника, «точное» земледелие, интернет вещей, биотехнологии, альтернативные технологии, что требует глобальной трансформации сельского хозяйства и опережающего формирования профессиональных компетенций специалистов агропромышленного сектора.

Для того, чтобы разобраться в сущности модели «Сельское хозяйство 4.0», необходимо обратиться к историческим вехам развития отрасли. «Сельское хозяйство 1.0» – это традиционные методы возделывания земли и выращивания животных, основанные на ручном труде. Они и сейчас сохраняются в небольших подсобных хозяйствах, далеких от современных технологий, где используются рациональные методы природопользования с применением натуральных удобрений и средств контроля за вредителями и сорняками. Подсобные хозяйства, как правило, могут обеспечить лишь собственные нужды.

Процесс индустриализации породил «Сельское хозяйство 2.0», интенсивную механизацию и замену ручного труда на продукцию машиностроения [Воробьева, Козел, Масленникова, 2015]. Расширение производственных мощностей сельхозтоваропроизводителей активизировало селективную работу по созданию модифицированных высокоурожайных культур, применению искусственных удобрений и новых техник в переработке сырья.

Когда новый технологический уклад стал проникать во всех сферы АПК, наступило время перехода к модели «Сельское хозяйство 3.0». Сейчас мы находимся именно на этом этапе. Это информационное сельское хозяйство с элементами точечного использования цифровых инструментов в земледелии, животноводстве. Уже мало кого можно удивить системами автоматического полива и регулирования микроклимата в теплицах или автоматическими доильными аппаратами. Однако этот инструментарий цифрового прогресса используется точечно, оптимизируя лишь отдельные задачи производственных процессов.

«Сельское хозяйство 4.0» – это следующая ступень развития отрасли, основанная на внедрении инновационно-технологических способов ведения хозяйства, цифровых технологий, искусственного интеллекта, робототехники, интернета вещей [Воробьева, Козел, 2012]. Фундаментальные научно-технические перемены и открытия, актуализация глобальных проблем современности создали предпосылки для перехода мирового АПК на новый этап развития – 4.0. Новая волна цифровых решений и технологий уже проникает во все сферы

аграрного производства.

Глобальные вызовы и тренды развития мирового АПК

Наблюдаемые преобразования настолько стремительны и масштабны, что уже в ближайшее десятилетие кардинально может измениться облик и условия ведения сельского хозяйства. При этом современная траектория развития мирового АПК обусловлена воздействием глобальных вызовов и трендов, которые условно можно объединить в четыре группы, представленные на рисунке 1.



Рисунок 1 – Система глобальных вызовов и трендов развития мирового АПК

Дальнейшее развитие мирового агропродовольственного сектора будет определяться воздействием следующих социально-демографических вызовов:

1. Интенсивный рост спроса на продовольствие, вызванный увеличением численности населения в развивающихся странах. Так, по оценкам Организации Объединенных Наций, к 2050 году население Земли составит 9,7 млрд человек, а к 2100 году приблизится к 11 млрд человек, что обостряет проблему поиска новых источников питания и формирует угрозу дефицита продовольственных ресурсов. В этой связи одной из целей устойчивого развития является борьба с голодом.

2. Урбанизация и концентрация населения в крупных городах и мегаполисах на фоне оттока людей из сельской местности. Данный фактор приведет к существенному сокращению занятости в аграрном производстве. Также, согласно оценкам ООН, к 2050 году доля городских жителей увеличится до 68% мирового населения. Сейчас на их долю приходится 55% жителей.

3. Усиливается расслоение населения по уровню доходов, что активизирует спрос на более качественные, а вместе с тем и дорогие продукты питания.

Такие вызовы формируют определенные социально-демографические тренды развития АПК:

1. Происходит трансформация потребительских предпочтений, вызванная популярностью здорового и персонализированного питания, ответственного потребления, что приводит к усилению кастомизации продуктов (халяльная, кошерная, веганская продукция) и услуг, росту

спроса на органическое продовольствие.

2. Смещается спрос от традиционного продовольственного сырья к готовым продуктам питания и продукции глубокой переработки. Уже получили широкое распространение продукты в форме коктейлей, порошков, паст и картриджей для 3D-печати с высокой питательной ценностью.

В целом, прогнозируется увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции и диверсификация ассортимента продовольствия с учетом грядущих социально-демографических изменений.

Эколого-ресурсные вызовы развития мирового АПК представлены:

1. Глобальными изменениями природно-климатических условий сельского хозяйства, способствующими сокращению ресурсного потенциала планеты. Согласно докладу Международной группы экспертов по изменению климата, средняя температура на Земле уже к середине столетия может увеличиться на 1,5 °C, поэтому многие районы традиционного земледелия станут непригодными для сельского хозяйства.

2. Истощением запасов пресной воды, неравномерностью их распределения, загрязнением отходами, что формирует глобальный дефицит водных ресурсов и ставит под угрозу устойчивость развития мирового АПК.

3. Сокращением естественного биоразнообразия и ростом угроз распространения инфекционных заболеваний растений и животных, что приводит к снижению продуктивности и качества сельскохозяйственного сырья и продовольствия.

При этом в числе эколого-ресурсных трендов развития АПК можно выделить:

- развитие агробιοтехнологий в генетике и селекции, которые позволяют конструировать высокопродуктивные, устойчивые к внешним угрозам сорта растений и породы животных;
- широкое распространение ресурсосберегающих технологий и интенсивное развитие систем закрытого земледелия, которое обеспечивает минимизацию экологических угроз;
- развитие сектора переработки пищевых и сельскохозяйственных отходов, повышающее эффективность системы производства и распределения продовольствия.

К экономическим и геополитическим вызовам развития АПК относятся:

1. Интенсивный рост спроса на продовольствие, который приводит к усилению волатильности цен на мировых агропродовольственных рынках и формирует угрозы для обеспечения продовольственной безопасности в бедных странах [Банникова и др., 2018].

2. Повышение международных торговых барьеров, вызванных требованиями отдельных стран для обеспечения национальной, фитосанитарной и ветеринарной безопасности.

3. Экономическая агропромышленная глобализация в развитых странах, усиливающая зависимость развивающихся государств от импорта сельхозсырья и продовольствия, техники и технологий.

4. Обострение торговой конкуренции и развитие системы глобальных торговых соглашений между странами. Усиление рыночной власти крупных интегрированных компаний приводит к вытеснению субъектов малого и среднего бизнеса из аграрного сектора и формированию транснациональных цепочек создания добавленной стоимости.

5. Глобальное внедрение принципов «устойчивости» через развитие биоэкономики, экономики замкнутого цикла и ужесточение стандартов сертификации.

6. Интенсивное развитие онлайн-торговли и маркетинговых технологий на рынке FOOD NET. Приводит к усилению влияния онлайн-торговли и постепенному сокращению доли розничного сектора. Все более широкое распространение также получают онлайн-сервисы по доставке готовой еды из общепита.

Технологическими и институциональными вызовами и трендами развития мирового АПК являются:

1. Переход на новую технологическую модель «Сельское хозяйство 4.0», основанную на глобальной цифровизации и роботизации процессов, распространении умного хозяйства и комплексных технологических решений.

2. Ожидаемый взрывной рост спроса на технологии урбанизированного сельского хозяйства «Сити фермерства». Это вертикальные фермы, роботизированные теплицы, аквапоника и другое. В будущем производство продовольствия будет все больше зависеть от интенсификационных усилий людей.

3. Необходимость технологической трансформации сельского хозяйства, которая кардинальным образом меняет структуру занятости и предъявляет высокие требования к ключевым компетенциям специалистов АПК.

4. Глобальная цифровизация, распространение умного хозяйства, активное применение коммерческих агросерверов для электронного взаимодействия со стейхолдерами, что приведет к концентрации аграрных производств в наукоемких секторах (генетика и селекция, IT-сектор, промышленный дизайн и инжиниринг) и позволит масштабировать инновации сельского хозяйства.

5. Формирование новой модели агрообразования, адаптированной к изменению структуры занятости, квалификационных потребностей бизнеса и появлению агропрофессий будущего.

6. Создание и активное развитие инновационных инструментов государственной поддержки АПК и формирование необходимого правового поля для внедрения новых технологий (центры разработки и внедрения агротехнологий, углеродные кредиты, компенсации, гранты, стартапы).

Концептуальные положения модели будущего «Сельское хозяйство 4.0.»

Концептуальные положения будущего «Сельского хозяйства 4.0» основаны на его цифровой трансформации посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений, ориентированных на обеспечение технологического прорыва в АПК. «Сельское хозяйство 4.0» – это новые подходы к производству и потреблению, которые строятся на сборе больших данных, их обработке и использовании для совершения действий и операций независимо от человека. Поэтому его технологический базис формируют цифровая база для систем поддержки решений в АПК; инновационные высокотехнологичные аграрные производства; цифровые технологии (BIG DATA, интернет вещей, искусственный интеллект); коммерческие агросервисы.

Таким образом, интеллектуальные цифровые решения должны помочь отрасли справиться с проблемами повышения производительности труда и устойчивого развития сельского хозяйства посредством повышения урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности животных. А в условиях перехода к модели будущего «Сельское хозяйство 4.0» повышаются требования к уровню технической подготовки и цифровой грамотности специалистов АПК, особая роль отводится образованию. В условиях стремительной цифровизации и растущей роботизации кардинальным образом меняется структура занятости населения. Развитие форм дистанционного обучения создает условия для подготовки требуемых специалистов непосредственно в сельской местности без отрыва от производства.

Система глобальных вызовов и трендов развития АПК, безусловно, ведет к появлению новых агропрофессий, а традиционные могут измениться коренным образом. Так, по версии

Microsoft и The Future Laboratory, профессиями будущего в аграрной сфере станут разработчик робототехники, биохакер, аналитик интернета вещей, специалист по восстановлению экосистем.

В соответствии с «Атласом новых профессий», разработанным в Сколково, профессиями будущего АПК станут агроинженер «умной» фермы, агроном-экономист, ГМО-агроном, сити-фермер, системный биотехнолог, архитектор живых систем, биофармаколог, разработчик моделей BIG DATA, инженер роботизированных систем, оператор многофункциональных робототехнических комплексов, оператор автоматизированной сельскохозяйственной техники, агроинформатик, агрокибернетик и другие.

Заключение

Таким образом, рынок труда диктует новые условия, предъявляет новые требования к компетенциям. В «портфель компетенций» агропрофессий будущего обязательно входят профессиональные компетенции в соответствии с отраслевой сферой деятельности; знание иностранных языков; способность диверсифицировать знания и опыт работы в смежных отраслях АПК; умение разрабатывать и реализовывать агростартапы; аналитические навыки по работе с Биг дата; цифровые компетенции для работы с технологиями искусственного интеллекта.

Система глобальных вызовов и трендов формирует облик будущего сельского хозяйства как синергии науки, образования и практики, основанной на интеграции современных знаний и достижений в сфере высоких технологий с рыночным опытом аграрного производства.

Библиография

1. Агаларова Е.Г., Антонова И.Ю., Косинова Е.А. Исследование поведения потребителей. Ставрополь, 2018. 136 с.
2. Банникова Н.В. и др. Мировая экономика и международные экономические отношения. Ставрополь, 2018. 112 с.
3. Воробьева Н.В., Козел И.В. Развитие кластерных формирований, как значимая тенденция мировой экономики // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы развития агробизнеса в условиях модернизации экономики». Ставрополь, 2012. С. 58-60.
4. Воробьева Н.В., Козел И.В., Масленникова Н.В. Механизм управления экономической безопасностью во внешнеторговой сфере региона // Менеджмент в России и за рубежом. 2015. № 4. С. 83-89.
5. Косинова Е.А. В погоне за солнцем. Развитие предпринимательства в особых экономических туристско-рекреационных зонах // Российское предпринимательство. 2008. № 7-1. С. 151-154.
6. Косинова Е.А., Агаларова Е.Г., Токарева Г.В. Современное состояние и эффективность функционирования сельскохозяйственных организаций // Вестник Института дружбы народов Кавказа Теория экономики и управления народным хозяйством. 2018. № 4-2 (48).
7. Косинова Е.А., Агаларова Ю.А., Гунько Е.Г. Экономическое состояние и тенденции развития молочной отрасли // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. 2016. № 4 (40). С. 5.
8. Новикова Д.А., Воробьева Н.В. Деятельность зарубежных транснациональных корпораций в России // Kant. 2013. № 3 (9). С. 101-102.
9. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий»: постановление Правительства Российской Федерации от 31.05.2019 № 696. URL: <http://government.ru/docs/36905>.
10. Орлова Н.В. и др. Инновационное развитие агропромышленного комплекса в России. Agriculture 4.0: доклад к XXI Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества. М.: Изд. Дом Высшей школы экономики, 2020. 128 с.
11. Gruzkov I.V. et al. Green economy: practical vector for development traditional agriculture // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Vol. 7. No. 3. P. 1902-1907.
12. Vorontsova G.V. et al. Perspectives of development of managerial science in the conditions of information society // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2019. Vol. 726. P. 980-988.

Global challenges and trends in the development of agri-food markets in the context of the transition to the model "Agriculture 4.0"

Elena A. Kosinova

PhD in Economics,
Associate Professor,
Department of economic theory, marketing and agro-economics,
Stavropol State Agrarian University,
355017, 12 Zootekhnicheskii lane, Stavropol', Russian Federation;
e-mail: kosinova5@rambler.ru

Ekaterina G. Agalarova

PhD in Economics,
Associate Professor,
Department of economic theory, marketing and agro-economics,
Stavropol State Agrarian University,
355017, 12 Zootekhnicheskii lane, Stavropol', Russian Federation;
e-mail: agalarova.caterina@yandex.ru

Yuliya V. Rybasova

PhD in Economics,
Associate Professor,
Department of economic theory, marketing and agro-economics,
Stavropol State Agrarian University,
355017, 12 Zootekhnicheskii lane, Stavropol', Russian Federation;
e-mail: r-yuliya2006@rambler.ru

Abstract

The article systematizes the conceptual provisions and approaches to the content of the category "Agriculture 4.0" and the historical milestones of its development. The system of challenges and trends in the development of the global agro-industrial complex in the context of a new level of technological development: socio-demographic, environmental-resource, economic and geopolitical; technological and institutional is determined; the components of the technological basis and targets for the implementation of the concept of the future "Agriculture 4.0" is considered. The authors analyze as the role of agrarian education in the conditions of transformation of the labor market during the transition to a new technological model, consider the agro-professions of the future and the components of the "portfolio of competencies" of agro-industrial complex specialists. The authors note that the system of global challenges and trends shape the image of the future of agriculture as a synergy of science, education and practice, based on the integration of modern knowledge and achievements in the field of high technologies with the market experience of agricultural production.

For citation

Kosinova E.A., Agalarova E.G., Rybasova Yu.V. (2021) Global'nye vyzovy i trendy razvitiya agroproduktov i stvennykh rynkov v usloviyakh perekhoda k modele "Sel'skoe khozyaistvo 4.0" [Global challenges and trends in the development of agri-food markets in the context of the transition to the model "Agriculture 4.0"]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 11 (11A), pp. 144-151. DOI: 10.34670/AR.2021.42.20.017

Keywords

"Agriculture 4.0": agri-food markets, agri-food systems, global agri-food complex, world agro-industrial complex, challenges and trends of the development, level of technological development, digitalization, Internet of Things, agro-professions, portfolio of competencies, agro-industrial complex specialist.

References

1. Agalarova E.G., Antonova I.Yu., Kosinova E.A. (2018) *Issledovanie povedeniya potrebiteli* [Research on consumer behavior]. Stavropol'.
2. Bannikova N.V. et al. (2018) *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye ekonomicheskie otnosheniya* [World economy and international economic relations]. Stavropol'.
3. Gruzkov I.V. et al. (2016) Green economy: practical vector for development traditional agriculture. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 7 (3), pp. 1902-1907.
4. Kosinova E.A. (2008) V pogone za solntsem. Razvitie predprinimatel'stva v osobykh ekonomicheskikh turistsko-rekreatsionnykh zonakh [Chasing the sun. Development of entrepreneurship in special economic tourist and recreational zones]. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo* [Russian Journal of Entrepreneurship], 7-1, pp. 151-154.
5. Kosinova E.A., Agalarova E.G., Tokareva G.V. (2018) Sovremennoe sostoyanie i effektivnost' funktsionirovaniya sel'skokhozyaistvennykh organizatsii [Current state and efficiency of functioning of agricultural organizations]. *Vestnik Instituta druzhby narodov Kavkaza. Teoriya ekonomiki i upravleniya narodnym khozyaistvom* [Bulletin of the Institute of Friendship of the Peoples of the Caucasus. Theory of Economics and National Economy Management], 4-2 (48).
6. Kosinova E.A., Agalarova Yu.A., Gun'ko E.G. (2016) Ekonomicheskoe sostoyanie i tendentsii razvitiya molochnoi otrasli [Economic state and development trends of the dairy industry]. *Vestnik Instituta druzhby narodov Kavkaza (Teoriya ekonomiki i upravleniya narodnym khozyaistvom). Ekonomicheskie nauki* [Bulletin of the Institute of Friendship of the Peoples of the Caucasus (Theory of Economics and National Economy Management). Economic sciences], 4 (40), p. 5.
7. Novikova D.A., Vorob'eva N.V. (2013) Deyatel'nost' zarubezhnykh transnatsional'nykh korporatsii v Rossii [Activities of foreign transnational corporations in Russia]. *Kant*, 3 (9), pp. 101-102.
8. *Ob utverzhenii gosudarstvennoi programmy Rossiiskoi Federatsii "Kompleksnoe razvitie sel'skikh territorii": postanovlenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 31.05.2019 № 696* [On the approval of the state program of the Russian Federation "Comprehensive development of rural areas": Resolution of the Government of the Russian Federation No. 696 of May 31, 2019]. Available at: <http://government.ru/docs/36905> [Accessed 25/10/2021].
9. Orlova N.V. et al. (2020) *Innovatsionnoe razvitie agropromyshlennogo kompleksa v Rossii. Agriculture 4.0: doklad k XXI Aprel'skoi mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva* [Innovative development of the agro-industrial complex in Russia. Agriculture 4.0: Report to the XXI April international scientific conference on the problems of economic and social development]. Moscow: Publishing house of the Higher School of Economics.
10. Vorob'eva N.V., Kozel I.V. (2012) Razvitie klasternykh formirovaniy, kak znachimaya tendentsiya mirovoi ekonomiki [Development of cluster formations as a significant trend in the world economy]. In: *Sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Aktual'nye problemy razvitiya agrobiznesa v usloviyakh modernizatsii ekonomiki"* [Proc. Int. Conf. "Actual problems of agribusiness development in the context of economic modernization."]. Stavropol', pp. 58-60.
11. Vorob'eva N.V., Kozel I.V., Maslennikova N.V. (2015) Mekhanizm upravleniya ekonomicheskoi bezopasnost'yu vo vneshnetorgovoi sfere regiona [The mechanism for managing economic security in the foreign trade sphere of the region]. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom* [Management in Russia and abroad], 4, pp. 83-89.
12. Vorontsova G.V. et al. (2019) Perspectives of development of managerial science in the conditions of information society. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 726, pp. 980-988.