

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ АПК

**В. П. Драница, В. М. Синельников,  
С. В. Бондарь, А. И. Попов**

*УО «Белорусский государственный  
аграрный технический университет»,  
Минск, Республика Беларусь;  
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный  
технический университет», Тамбов, Россия*

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс; инновационное развитие экономики; профессиональное образование; цифровая компетентность; цифровизация; человеческий капитал.

**Аннотация:** Проанализированы тенденции изменения человеческого капитала агропромышленного комплекса (АПК) и исследованы потребности рынка труда в условиях интенсивной цифровизации экономики и необходимости обеспечения продовольственной безопасности. Исследованы последствия неподготовленности аграрного рынка труда к цифровизации. Сформулировано понятие цифровой компетентности работников сельского хозяйства. Выявлены требования, предъявляемые аграрному рынку труда в условиях цифровой трансформации АПК. Обоснована необходимость инновационного обновления системы профессионального образования и определены наиболее перспективные и востребованные профессии на аграрном рынке труда в направлении тренда «автоматизация», сформулированы профессиональные компетенции и надпрофессиональные навыки по новым специальностям АПК. Определены первоочередные задачи по реформированию системы профессионального образования и совершенствования содержания образовательных программ подготовки кадров для АПК.

---

Драница Вера Павловна – аспирант кафедры экономики и организации предприятий АПК; Синельников Владимир Михайлович – кандидат экономических наук, доцент, проректор по учебной и воспитательной работе; Бондарь Светлана Васильевна – кандидат экономических наук, доцент, декан факультета предпринимательства и управления, УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь; Попов Андрей Иванович – кандидат педагогических наук, доцент, заместитель директора по учебно-методической работе Многопрофильного колледжа, e-mail: olimp\_popov@mail.ru, ТамбГТУ, Тамбов, Россия.

В агропромышленных комплексах (АПК) Республики Беларусь и Российской Федерации в настоящий период сформировался огромный пласт проблем, дестабилизировавших сельскохозяйственный рынок труда, что отражают статистические показатели [1, 2]. Численность занятых в АПК демонстрирует тенденцию к сокращению, наблюдается старение сельского населения, отток молодежи, диспропорция уровня занятости по областям, высокая безработица, невысокий уровень квалификации [3].

Цифровизация, инноватизация и роботизация АПК в условиях политического давления и необходимости обеспечения национальной безопасности становятся приоритетным направлением государственной политики в экономической сфере [4]. Индустрия 4.0, в рамках которой сегодня функционирует мировая экономика, определила траекторию развития сельского хозяйства в среднесрочной и долгосрочной перспективах: «умное аграрное предприятие», «умная ферма», «умное поле», «умный сад», «умная теплица». Цифровая революция в АПК позволит получить синергетический эффект в виде прироста ВВП, стимулирует повышение производительности труда, сокращение себестоимости производства зерновых и зернобобовых, минимизацию финансовых издержек сельхозпроизводителей. Интеграция цифровых технологий в деятельность сельскохозяйственных предприятий направлена на решение целого комплекса задач: от модернизации управляемости сельскохозяйственных работ и контрольно-надзорных мероприятий до мониторинга изменений климата и повышения урожайности сельскохозяйственных культур [4, 5]. Цифровизация позволяет осуществлять полномасштабный контроль над всеми этапами производственного и трудового процессов.

Фундаментальным условием эффективной цифровизации АПК служит прогресс в области экономики знаний, движущей силой которого являются люди, их знания, навыки, компетенции [6, 7]. С одной стороны, цифровизация диктует объективную потребность в сокращении сельскохозяйственных кадров в силу автоматизации большинства производственных процессов, с другой – трансформирует структуру рынка аграрного труда, предъявляя высокие требования к его участникам. В настоящий период реальные предпосылки к полноаспектной цифровизации АПК Республики Беларусь и Российской Федерации (а значит, радикальному изменению структуры рабочей силы) отсутствуют, что обусловлено дефицитом финансирования, а также экономической нецелесообразностью замены неквалифицированной рабочей силы роботами для небольших фермерских хозяйств. Соответственно, уже сегодня необходимо формировать почву для будущих преобразований – готовить высококвалифицированные, высококомпетентные кадры, технически и технологически модернизировать труд в аграрной сфере [7, 8].

В случае неподготовленности аграрного рынка труда к цифровизации, прогнозируется серьезный дисбаланс спроса и предложения, следствием которого станут безработица и резкое сокращение занятости. Тотальная цифровизация кардинально трансформирует парадигму труда в сельском хозяйстве, ведение пожизненной трудовой деятельности по одной специальности и в одной компании становится невозможным. Очевидно, что в течение следующих 15...20 лет структура занятости в АПК серьезно

изменится. Интенсивная интеграция робототехники девальвирует и упразднит ряд архаичных профессий, актуализировав одновременно с этим специальности с нетрадиционными сельскохозяйственными навыками. С одной стороны, сократятся неэффективные рабочие места, произойдет значительное высвобождение рабочей силы, усилится тенденция к объединению узких смежных специальностей, с другой – будут сформированы новые направления занятости.

Для аграрного рынка труда Республики Беларусь и Российской Федерации цифровизация позволит решить одновременно несколько стратегических задач: 1) приток молодежи в районы, которые часто являются дотационными и слабо развивающимися, 2) удовлетворение потребности сельскохозяйственных организаций в ветеринарах, агрономах и зоотехниках. В целях достижения позитивных результатов от цифровой трансформации сельского хозяйства требуется модернизировать систему образования и профессиональное обучение, включая разработку новых учебных планов, активизацию практической деятельности, оснащение образовательных учреждений передовой технологической базой и инноватизацию образовательной среды [9].

Цифровая компетентность – приоритетный вид профессиональной компетенции аграрных работников будущего. Цифровая компетентность – это способность не только понимать и применять цифровые технологии и системы, но и умение их критически использовать. Цифровизация производственного процесса в аграрном секторе формирует запрос на принципиально новый тип персонала АПК с новаторским мышлением и когнитивными, коммуникационными и специальными профессиональными навыками [7].

Выделим направления деятельности, востребованные на аграрном рынке труда в условиях цифровой трансформации АПК:

- агроконсультирование в области новейших технологий на основе применения программно-аппаратных комплексов и программного обеспечения для сферы АПК;
- аграрный учет угодий с применением геоинформационных технологий;
- внедрение отраслевых автоматизированных систем в АПК;
- контроль качества агротехнических мероприятий, построение агрономических карт;
- мониторинг посевов при помощи беспилотных авиационных систем;
- мониторинг состояния сельскохозяйственных угодий с применением беспилотных летательных аппаратов;
- оперативное планирование и учет полевых работ с использованием систем навигации;
- построение систем инвентаризации земельного фонда;
- создание электронных карт полей и интеграция с ГИС-системами земельного кадастра;
- цифровое управление технологическими и производственными процессами в АПК.

Формирование агропромышленного персонала новой формации требует значительной реконструкции современной системы образования, ориентации на компетентностный подход и инновации – искусственный интеллект, сенсорные сети и блокчейн-технологии. В настоящий период спрос на высококвалифицированных работников удовлетворяется за счет перетока работников из других секторов экономики и, в незначительной степени, благодаря деятельности системы профессионального образования.

Все специальности, ориентированные на работу в сельском хозяйстве, предполагают исследование информационных, технико-технологических и автоматизированных систем на сельскохозяйственных предприятиях. Работа по подготовке кадров с цифровыми компетенциями проводится, однако в настоящий период она носит скорее теоретический, чем практико-ориентированный характер. В аграрных вузах Республики Беларусь и Российской Федерации отсутствуют отдельные дисциплины по цифровизации АПК. Целесообразной представляется разработка дисциплины «Цифровые технологии в АПК», рабочая программа которой была бы адаптирована под специфику каждой специальности и направления подготовки. Помимо внедрения новых образовательных программ по цифровому земледелию, животноводству и растениеводству, университеты должны снабжаться современной материально-технической базой (ГИС-технологии, технологии дистанционного зондирования Земли, программные комплексы ArcGIS и т.д.). Важной составляющей в организации инновационного образовательного процесса является сотрудничество с агрохолдингами и агрокомпаниями, где уже сегодня осуществляется цифровизация производственных процессов. Только синергия возможностей бизнеса и образовательных учреждений обеспечит соответствие качества рабочей силы требованиям рынка.

В среднесрочной перспективе с интенсификацией процессов автоматизации, роботизации и цифровизации агропромышленного производства работодателям, помимо работников традиционных профессий и специальностей, потребуются работники принципиально новых новаторских профессий. Агроспециалист будущего должен обладать системным мышлением, развитыми организаторскими способностями и знаниями в области информационных технологий и биотехнологий. Также экологическая повестка, инициировавшая экологизацию сельскохозяйственного производства (достижение экологической, энергетической, климатической и продовольственной безопасности), детерминирует потребность в специалистах, владеющих навыками работы с экологическими инновациями. Согласно атласу новых профессий, наиболее перспективными и востребованными профессиями на аграрном рынке труда в направлении тренда «автоматизация» в обозримом будущем станут:

– агроном-экономист – высококвалифицированный специалист по обеспечению конкурентоспособности/востребованности выпускаемой продукции и финансовой устойчивости сельскохозяйственного предприятия. В сферу профессиональных задач агронома-экономиста входят организация производственных процессов предприятия в соответствии с потребностями и требованиями мирового и отечественного аграрного рынков и минимизация экономических рисков предприятия. Надпрофессио-

нальные навыки и умения – системное мышление, управление проектами, программирование/робототехника/искусственный интеллект, экологическое мышление, умение эффективно работать в условиях неопределенности. Данная профессия пока не существует, однако объективная потребность в ней уже есть. Профессия агронома-экономиста позволит решить проблему низкого уровня маркетинговых инноваций в сельскохозяйственных предприятиях;

– сельскохозяйственный эколог – специалист по утилизации отходов сельскохозяйственного производства и переработки. Профессиональные компетенции – разработка и реализация мероприятий, обеспечивающих сокращение негативных экологических последствий агрохозяйственной деятельности. Надпрофессиональные компетенции – системное мышление, межотраслевая коммуникация, экологическое мышление;

– оператор автоматизированной сельхозтехники – специалист, осуществляющий высокоэффективное управление автоматизированными сельскохозяйственными системами, машинами, оборудованием, механизмами и устройствами. Профессиональные компетенции – управление автоматизированной техникой в сельскохозяйственном предприятии (агроботы, беспилотные обслуживающие аппараты, роботы, системы компьютеризованного оборудования и т.п.). Надпрофессиональные компетенции – бережливое производство, программирование/робототехника/искусственный интеллект, экологическое мышление;

– сити-фермер – специалист по обустройству и обслуживанию агропромышленных хозяйств на крышах и зданиях небоскребов крупных городов. Актуальность профессии обусловлена трендом на вертикализацию, экономию городского пространства. Важным лейтмотивом вертикальных городов служат вертикальные фермы, функционирующие под руководством искусственного интеллекта и обеспечивающие существенно больший, по сравнению с традиционными аграрными хозяйствами, урожай. Профессиональные компетенции сити-фермера – управление вертикальными фермами. Надпрофессиональные компетенции – системное мышление, управление проектами, программирование/робототехника/искусственный интеллект, экологическое мышление;

– ГМО-агроном – специалист по выращиванию и применению генномодифицированных продуктов. Профессиональные компетенции – внедрение биотехнологических новаций в сельскохозяйственную деятельность и рыбоводство. Надпрофессиональные компетенции – системное мышление, межотраслевая коммуникация, управление проектами, мультиязычность и мультикультурность, клиентоориентированность, экологическое мышление. В Республике Беларусь производство сортов генно-инженерных растений, пород генно-инженерных животных и штаммов генно-инженерных микроорганизмов не запрещено, однако и не осуществляется. В долгосрочной перспективе развитие данного направления может стать перспективным в рамках экспортно-ориентированной программы. Сегодня в мире более 20 % посевных площадей заняты генномодифицированными культурами;

– агроинформатик/агрокибернетик – высококвалифицированный специалист по внедрению новаторских технологий в производственный процесс. Профессиональные компетенции – обеспечение информатизации

и автоматизации производственных процессов сельскохозяйственных предприятий. Надпрофессиональные компетенции – системное мышление, межотраслевая коммуникация, управление проектами, программирование/робототехника/искусственный интеллект, экологическое мышление.

Помимо вышеперечисленных профессий, высоким потенциалом в среднесрочной и долгосрочной перспективах на аграрном рынке труда обладают следующие профессии: «дата-сайентист» (специалист по формированию алгоритмов, прогнозирующих спрос на услуги/товары), специалисты в сфере контрольно-измерительных приборов и автоматики, по техническому контролю качества и безопасности сельскохозяйственной продукции, по информационным ресурсам и системам, техник по обслуживанию роботизированного производства, техник по биотехническим аппаратам.

Таким образом, качественный рынок труда служит фундаментальным условием эффективного, устойчивого, динамичного функционирования национальной и мировой экономик. Аналогично другим рынкам, рынок труда базируется на категориях спроса и предложения. Сегодня аграрный рынок труда характеризуется значительным дисбалансом спроса и предложения. Основной тренд связан с ростом спроса на работников, обладающих цифровыми компетенциями, что обусловлено активизацией процессов технологической модернизации и цифровой трансформацией отечественного агрокомплекса. При этом цифровизация АПК и эволюция аграрного рынка труда – глубоко взаимодетерминированные процессы. Перспективы перехода АПК страны на принципиально новый уровень, наряду с соответствующим финансированием и наращиванием материально-технической базы, связаны с возможностями трудоресурсной базы.

Цифровизация сельского хозяйства призвана гармонизировать социальное, экономическое и экологическое развитие АПК, что выразится в повышении производительности труда, уровня рентабельности и конкурентоспособности отрасли. В отношении аграрного рынка труда цифровизация может как усугубить существующие диспропорции (дефицит агрономов, ветеринаров, зоотехников и профицит бухгалтеров, юристов и экономистов) и оставить без работы огромный процент сельскохозяйственных работников, так и обеспечить условия для притока в депрессивные районы молодежи, популяризации аграрных профессий и формирования новых направлений занятости. Развитие цифровизации АПК и аграрного рынка труда должно осуществляться пропорционально. В целях удовлетворения спроса АПК в специалистах, обладающих цифровыми компетенциями и способных адаптироваться под меняющиеся реалии, уже сегодня требуется перестройка системы профессионального образования. Главными направлениями такого реформирования должны стать следующие: формирование отдельных дисциплин и рабочих программ по цифровизации АПК; снабжение университетов современной материально-технической базой (ГИС-технологии, технологии дистанционного зондирования Земли, программные комплексы ArcGIS и т.д.); сотрудничество с агрохолдингами и агрокомпаниями, где уже сегодня осуществляется цифровизация производственных процессов; развитие открытых отраслевых цифро-

вых образовательных платформ. Только синергия возможностей бизнеса и образовательных учреждений обеспечит соответствие качества рабочей силы требованиям рынка.

Труд сельского работника сложный, многообразный, зачастую требующий знания работы с высокими технологиями. В условиях тотальной цифровизации агропромышленного комплекса, популяризации «умного» АПК, инноватизации сельского хозяйства выдвигаются принципиально новые требования к компетентности и компетенциям занятых в АПК. В целях повышения конкурентоспособности сельского хозяйства союзного государства Республики Беларусь и Российской Федерации, его интеграции на международный рынок и повышения экспортных показателей, требуется колоссальная структурная перестройка АПК. Доминирующая роль в модернизации АПК Республики Беларусь и Российской Федерации принадлежит эффективному использованию человеческого капитала, что требует систематического повышения квалификации сельскохозяйственных работников. Построение аграрной экономики по инновационному типу возможно исключительно при условии формирования сильного, высококомпетентного сельскохозяйственного персонала, готового эффективно реализовывать свой потенциал в эпоху цифровизации.

#### *Список литературы*

1. Сулейменов, Ж. Ж. Трудовые ресурсы села и определение потребности аграрного сектора в квалифицированных кадрах / Ж. Ж. Сулейменов, С. Г. Раимбеков // Актуальные проблемы инновационного развития и кадрового обеспечения АПК : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., 4–5 июня 2020 г., Минск. – Минск, 2020. – С. 416 – 421.
2. Труд и занятость в Республике Беларусь : стат. сб. / Под ред. И. В. Медведевой. – Минск : Нац. стат. комитет Республики Беларусь, 2020. – 342 с.
3. Грибов, А. В. Ключевые причины оттока кадров из сельской местности / А. В. Грибов, В. М. Синельников // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. XXIV Междунар. науч.-практ. конф., 21 мая 2021 г., Гродно. – Гродно, 2021. – С. 37–38.
4. Синельников, В. М. Диверсификация аграрного бизнеса в контексте обеспечения устойчивого развития АПК Беларуси / В. М. Синельников, Г. И. Гануш // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК : сб. науч. ст. XII Междунар. науч.-практ. конф., 28–29 мая 2020 г., Минск. – Минск, 2020. – С. 54 – 59.
5. Крупский, Д. М. Инновационное развитие Республики Беларусь: итоги, проблемы, перспективы / Д. М. Крупский // Экон. бюллетень Науч.-исслед. экон. ин-та Министерства экономики Республики Беларусь. – 2015. – № 11 (221). – С. 4 – 20.
6. Производственно-экономический потенциал сельского хозяйства Беларуси: анализ и механизмы управления : монография / Т. А. Тетеринец, В. М. Синельников, Д. А. Чиж, А. И. Попов. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2018. – 160 с.
7. Тетеринец, Т. А. Теоретические основы управления человеческим капиталом в условиях инновационных преобразований агропромышленного комплекса : монография / Т. А. Тетеринец, А. И. Попов. – Тамбов : Изд. центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2021. – 216 с.

8. Лещиловский, П. В. Трудовой потенциал аграрного сектора и направления его эффективного использования / П. В. Лещиловский, Г. В. Хаткевич // Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 23–24 октября 2014 г., Минск. – Минск, 2014. – Ч. 2. – С. 21–22.

9. Попов, А. И. Организация единого пространства экономико-правового воспитания специалистов АПК / А. И. Попов, В. М. Синельников // Инженерные технологии для устойчивого развития и интеграции науки, производства и образования (к 15-летию Ассоциации «Объединенный университет имени В. И. Вернадского»). В 4-х томах. Том IV: Инновационные технологии инженерной педагогики : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 29 – 31 мая 2019 г., Тамбов. – Тамбов, 2019. – С. 133 – 136.

### References

1. Suleymenov Zh.Zh., Raimbekov S.G. *Aktual'nyye problemy innovatsionnogo razvitiya i kadrovogo obespecheniya APK* [Actual problems of innovative development and staffing of the agro-industrial complex], Proceedings of the VII International Scientific Practical Conference, 4-5 June, 2020, Minsk, 2020, pp. 416-421. (In Russ.)

2. Medvedeva I.V. [Ed.] *Trud i zanyatost' v Respublike Belarus': statisticheskiy sbornik* [Labor and employment in the Republic of Belarus: statistical collection], Minsk: Natsional'nyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus', 2020, 342 p. (In Russ.)

3. Gribov A.V., Sinel'nikov V.M. *Sovremennyye tekhnologii sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva* [Modern technologies of agricultural production], Collection of scientific articles of the XXIV International Scientific and Practical Conference, 21 May, 2021, Grodno, 2021, pp. 37-38. (In Russ.)

4. Sinel'nikov V.M., Ganush G.I. *Formirovaniye organizatsionno-ekonomicheskikh usloviy effektivnogo funktsionirovaniya APK* [Formation of organizational and economic conditions for the effective functioning of the agro-industrial complex], Collection of scientific articles of the XII International Scientific and Practical Conference, 28-29 May, 2020, Minsk, 2020, pp. 54-59. (In Russ.)

5. Krupskiy D.M. [Innovative development of the Republic of Belarus: results, problems, prospects], *Ekonomicheskiy byulleten' Nauchno-issledovatel'skogo ekonomicheskogo instituta Ministerstva ekonomiki Respubliki Belarus'* [Economic Bulletin of the Research Economic Institute of the Ministry of Economy of the Republic of Belarus], 2015, no. 11 (221), pp. 4-20. (In Russ.)

6. Teterinets T.A., Sinel'nikov V.M., Chizh D.A., Popov A.I. *Proizvodstvenno-ekonomicheskiy potentsial sel'skogo khozyaystva Belarusi: analiz i mekhanizmy upravleniya: monografiya* [Production and economic potential of agriculture in Belarus: analysis and management mechanisms: monograph], Tambov: Izdatel'stvo FGBOU VO «TGTU», 2018, 160 p. (In Russ.)

7. Teterinets T.A., Popov A.I. *Teoreticheskiye osnovy upravleniya chelovecheskim kapitalom v usloviyakh innovatsionnykh preobrazovaniy agropromyshlennogo kompleksa: monografiya* [Theoretical foundations of human capital management under the conditions of innovative transformations of the agro-industrial complex: monograph], Tambov: Izdatel'skiy tsentr FGBOU VO «TGTU», 2021, 216 p. (In Russ.)

8. Leshchilovskiy P.V., Khatkevich G.V. *Tekhnicheskoye i kadrovoye obespecheniye innovatsionnykh tekhnologiy v sel'skom khozyaystve* [Technical and staffing of innovative technologies in agriculture], Proceedings of the International Scientific Practical Conference, 23-24 October, 2014, Minsk, 2014, part 2, pp. 21-22. (In Russ.)

9. Popov A.I., Sinel'nikov V.M. *Inzhenernyye tekhnologii dlya ustoychivogo razvitiya i integratsii nauki, proizvodstva i obrazovaniya (k 15-letiyu Assotsiatsii «Ob'yedinenny universitet imeni V. I. Vernadskogo»)*. V 4-kh tomakh. Tom IV: *Innovatsionnyye tekhnologii inzhenernoy pedagogiki* [Engineering technologies for sustainable development and integration of science, production and education (to the 15th anniversary of the Association “United University named after V. I. Vernadsky”). In 4 volumes. Volume IV: Innovative technologies of engineering pedagogy], Proceedings of the International Scientific Practical Conference, 29 - 31 May, 2019, Tambov, 2019, pp. 133-136. (In Russ.)

---

### **Modern Approaches to Training Specialists in the Context of Digital Transformation of the Agro-Industrial Complex**

**V. P. Dranitsa, V. M. Sinelnikov, S. V. Bondar, A. I. Popov**

*Belarusian State Agrarian Technical University,  
Minsk, Republic of Belarus;*

*Tambov State Technical University, Tambov, Russia*

**Keywords:** agro-industrial complex; innovative development of the economy; professional education; digital competence; digitalization; human capital.

**Abstract:** Trends in changes in the human capital of the agro-industrial complex (AIC) are analyzed and the needs of the labor market are studied in the context of intensive digitalization of the economy and the need to ensure food security. The consequences of the unpreparedness of the agricultural labor market for digitalization are studied. The concept of digital competence of agricultural workers is formulated. The requirements for the agricultural labor market in the context of the digital transformation of the agro-industrial complex are identified. The necessity of innovative renewal of the vocational education system is substantiated and the most promising and demanded professions in the agrarian labor market are identified in the direction of the “automation” trend, professional competencies and over-professional skills in new specialties of the agro-industrial complex are formulated. The priority tasks for reforming the system of vocational education and improving the content of educational programs for training personnel for the agro-industrial complex have been determined.

---

© В. П. Драница, В. М. Синельников,  
С. В. Бондарь, А. И. Попов, 2022