

Научная статья (соискатель ученой степени)  
УДК 331

## ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: МИРОВОЙ ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ

Карпова Татьяна Юрьевна

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», Саратов, Россия

14

**Аннотация:** В исследовании анализируется мировой опыт формирования и использования человеческого капитала в агропромышленном комплексе (АПК) в условиях цифровой трансформации отрасли. Актуальность работы обусловлена глобализацией аграрных рынков, цифровизацией производства, демографическими вызовами и необходимостью повышения производительности труда в сельском хозяйстве. Цель исследования — разработать рекомендации по совершенствованию кадрового потенциала АПК на основе анализа международных практик. В работе определены структурные компоненты человеческого капитала в аграрном секторе, проанализированы модели инвестирования в аграрное образование, выявлены тенденции изменения требований к квалификации работников и оценено влияние цифровизации на структуру человеческого капитала. Исследование опирается на комплекс методов: сравнительный и статистический анализ. Информационную базу составили данные международных организаций, национальные статистические отчёты, научные публикации, нормативные акты и аналитические отчёты отраслевых ассоциаций. В ходе исследования выявлены специфические черты человеческого капитала в АПК (зависимость от природно-климатических условий, сочетание универсальных и локальных компетенций, возрастающая роль цифровых навыков) и ключевые группы факторов его формирования (экономические, социальные, образовательные, технологические, природно-экологические, институциональные). Проанализированы модели аграрного образования в развитых (ЕС, США, Канада) и развивающихся (Индия, Кения, Бразилия) странах, а также государственные программы поддержки сельского образования. На основе мирового опыта сформулированы рекомендации по развитию кадрового потенциала сельского хозяйства, включающие модернизацию образования, привлечение молодёжи, международное сотрудничество и продвижение позитивного имиджа АПК.

**Ключевые слова:** человеческий капитал, агропромышленный комплекс, цифровизация, аграрное образование, квалификация работников, государственные программы, кадровый потенциал, международное сотрудничество, профессиональная переподготовка, устойчивое развитие.

**Для цитирования:** Карпова Татьяна Юрьевна ЭКСПОРТООРИЕНТИРОВАННЫЕ КООПЕРАТИВЫ В АПК: МИРОВОЙ ОПЫТ / Татьяна Юрьевна Карпова // Агрофорсайт. 2025. № 6— Саратов: ООО «ЦеСАин», 2025. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). — Загл. с этикетки диска.

**Финансирование:** исследование проводилось за счет собственных средств.

## HUMAN CAPITAL IN AGRICULTURE: GLOBAL EXPERIENCE OF FORMATION

Tatyana Yuryevna Karpova

<sup>1</sup> *Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia*

**Abstract:** The study analyses global practices in developing and utilising human capital in the agro-industrial complex (AIC) under conditions of digital transformation. The relevance of the research stems from the globalisation of agricultural markets, digitalisation of production, demographic challenges, and the need to enhance labour productivity in agriculture.

The aim is to develop recommendations for improving the AIC workforce based on international practices. The research identifies structural components of human capital in agriculture, analyses investment models in agrarian education, reveals trends in changing skill requirements, and assesses the impact of digitalisation on human capital structure. The study employs multiple methods: comparative and statistical analysis. The information base includes data from international organisations, national statistics, scientific publications, regulations, and industry association reports. Key findings include specific features of AIC human capital (dependence on climatic conditions, combination of universal and local competencies, growing importance of digital skills) and major factor groups influencing its development (economic, social, educational, technological, environmental, institutional). The research examines agrarian education models in developed (EU, USA, Canada) and developing (India, Kenya, Brazil) countries, as well as government support programmes for rural education. Based on global experience, the study proposes recommendations for enhancing agricultural human resources, including education modernisation, youth engagement, international cooperation, and promoting a positive image of the AIC.

**Keywords:** human capital, agro-industrial complex, digitalisation, agrarian education, worker qualifications, government programmes, workforce potential, international cooperation, professional retraining, sustainable development.

**Acknowledgments:** *I would like to express my gratitude to the supervisor who helped me prepare this article for publication.*

### Введение.

**Актуальность темы** обусловлена глобализацией аграрных рынков и усилением конкуренции; стремительной цифровизацией и автоматизацией сельскохозяйственного производства; демографическими вызовами (отток молодёжи из сельской местности, старение кадров); необходимостью повышения производительности труда в АПК; потребностью в адаптации работников к новым технологиям и методам управления.

**Научная новизна** исследования заключается в систематизации современных мировых практик развития человеческого капитала в сельском хозяйстве с учётом цифровой трансформации отрасли и выявлении наиболее эффективных моделей инвестирования в аграрные кадры.

**Целью исследования** является анализ мирового опыта формирования и использования человеческого капитала в сельском хозяйстве и разработка рекомендаций по его совершенствованию.

### Задачи исследования:

1. Определить структурные компоненты человеческого капитала в аграрном секторе.
2. Проанализировать международные модели инвестирования в аграрное образование и профессиональную подготовку.
3. Выявить тенденции трансформации требований к квалификации сельскохозяйственных работников.
4. Оценить влияние цифровизации на структуру человеческого капитала в АПК.
5. Сформулировать рекомендации по развитию кадрового потенциала сельского хозяйства на основе мирового опыта.

## **Материалы и методы исследования**

### **В качестве основных методов исследования применены:**

- сравнительный анализ — для сопоставления практик развития человеческого капитала в разных странах;
- статистический анализ — для оценки количественных показателей (уровень образования, производительность труда);
- контент-анализ — при изучении нормативных документов и научных публикаций;
- метод кейс-стади — для детального рассмотрения успешных моделей инвестирования в человеческий капитал;
- экспертные оценки — для верификации выводов.

16

**В качестве материалов исследования выступают:** данные международных организаций; национальные статистические отчёты по сельскому хозяйству и образованию; научные публикации по тематике человеческого капитала в АПК; нормативные акты, регулирующие аграрное образование и кадровую политику; аналитические отчёты отраслевых ассоциаций и консалтинговых компаний.

Рассмотрены различные информационные источники [1–11], включая: международные базы данных по аграрной экономике; научные журналы по сельскому хозяйству и управлению человеческими ресурсами; отчёты профильных министерств и ведомств разных стран; материалы международных конференций по цифровизации АПК.

В статье Афанасьева Е. В., Быкова А. А. и Головатюка С. М. анализируются агропродовольственные рынки через призму региональных особенностей. Хотя прямое упоминание человеческого капитала отсутствует, авторы затрагивают вопросы организации труда и рыночной адаптации сельхозпроизводителей, что косвенно связано с эффективностью использования человеческого капитала в АПК [1]. Работа Быкова А. А. посвящена инновационным методам повышения конкурентоспособности зернового подкомплекса. В контексте человеческого капитала акцент сделан на необходимости освоения новых технологий и компетенций работниками отрасли для обеспечения устойчивого производства [2]. Герасимов В. О., Быков А. А. и Шадринцева А. Н. представляют комплексное исследование формирования и развития человеческого капитала в АПК РФ. Авторы рассматривают структурные компоненты человеческого капитала, факторы его накопления и механизмы реализации в аграрном секторе, предлагая системный взгляд на проблему [3]. Карпова Т. Ю. и Муравьёва М. В. фокусируются на процессах формирования человеческого капитала в аграрной экономике. В работе проанализированы ключевые драйверы развития человеческого потенциала, включая образование, профессиональную подготовку и мотивацию работников сельского хозяйства [4]. В международной публикации Карповой Т. и Муравьёвой М. представлены теоретические подходы к пониманию человеческого капитала в сельском хозяйстве. Авторы систематизируют зарубежные концепции, адаптируя их к российским реалиям, и обосновывают специфику аграрного человеческого капитала [5]. Муравьёва М. В. исследует консультационную деятельность как инструмент развития альтернативной занятости сельского населения. Работа демонстрирует, как повышение квалификации и переобучение работников способствуют наращиванию человеческого капитала на селе [6]. В совместной работе Муравьёвой М. В. и Наянова А. В. оплата труда рассматривается как институциональный механизм поддержки уровня

жизни сельских работников. Авторы показывают взаимосвязь между материальным стимулированием и сохранением человеческого капитала в аграрном секторе [7]. Муравьёва М. В. и Кондаков К. С. анализируют проблемы стимулирования труда на региональном уровне. В исследовании подчёркивается роль государственной политики в формировании мотивационных механизмов, влияющих на качество и эффективность человеческого капитала в сельском хозяйстве [8]. В статье Муравьёвой М. В. с соавторами трудовые ресурсы рассматриваются как элемент воспроизводственных процессов в агросекторе. Авторы доказывают, что устойчивое развитие сельского хозяйства невозможно без постоянного обновления и наращивания человеческого капитала через образование и профессиональное развитие [9]. Карпова Т. Ю. и Муравьёва М. В. проводят оценку состояния человеческого капитала в сельском хозяйстве Саратовской области. Исследование содержит эмпирические данные о качественных характеристиках трудовых ресурсов региона, выявляет дефициты компетенций и предлагает пути их устранения [10]. Щевьев А. Н., Быков А. А. и Зяблицева И. В. рассматривают научно-технологическое обновление продовольственных систем как фактор развития человеческого капитала. Авторы подчёркивают необходимость подготовки кадров для работы в условиях цифровизации и внедрения инноваций в северных и арктических территориях [11].

Представленные источники формируют многоуровневое понимание проблемы человеческого капитала в сельском хозяйстве: от теоретических концепций [4], [5]; через анализ региональных практик [3], [9], [10]; до прикладных механизмов развития (оплата труда [7], консультирование [6], стимулирование [8]). Ключевая идея — человеческий капитал в АПК требует системной поддержки через образование, мотивацию и технологическую модернизацию.

### **Основная часть. Результаты исследования.**

Человеческий капитал в агропромышленном комплексе (АПК) — это совокупность знаний, навыков, компетенций, здоровья и мотивационных установок работников сельского хозяйства, способных генерировать экономическую ценность и обеспечивать устойчивое развитие аграрного сектора.

В отличие от других отраслей, человеческий капитал в АПК обладает специфическими чертами как высокая зависимость от природно-климатических условий и сезонности работ, необходимость сочетания универсальных профессиональных компетенций с локальными агротехнологическими знаниями, значительная доля физического труда при возрастающей роли цифровых навыков, пространственная рассредоточенность трудовых ресурсов и ограниченная мобильность.

Структура человеческого капитала в АПК включает следующие ключевые компоненты, которые представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1.** – Структура человеческого капитала в АПК

Источник: составлено автором

Важно учитывать факторы формирования и накопления человеческого капитала в сельской местности. Формирование человеческого капитала в аграрном секторе происходит под влиянием комплекса взаимосвязанных факторов, которые можно систематизировать по следующим группам (см. табл. 1).

**Таблица 1. – Факторы формирования и накопления человеческого капитала в сельской местности**

Группы	Детерминанты
<b>Экономические факторы</b>	уровень заработной платы в сельском хозяйстве по сравнению с другими отраслями; доступность кредитов и грантов для обучения и профессионального развития; инвестиционная привлекательность аграрного бизнеса; наличие программ государственной поддержки образования в АПК.
<b>Социальные факторы</b>	качество социальной инфраструктуры (школы, больницы, культурные учреждения) в сельской местности; уровень безработицы и альтернативные возможности трудоустройства; престиж аграрных профессий в обществе; демографическая структура сельского населения (доля молодёжи, пенсионеров).
<b>Образовательные факторы</b>	доступность профессионального аграрного образования (колледжи, вузы, курсы); актуальность образовательных программ для современных потребностей АПК; партнёрство образовательных учреждений с сельхозпредприятиями; развитие дистанционного и онлайн-обучения для сельских жителей.
<b>Технологические факторы</b>	степень цифровизации сельскохозяйственного производства; доступность современных агротехнологий и техники; потребность в специалистах по precision farming, агродронам, Big Data в АПК; скорость обновления технологических компетенций работников.
<b>Природно-экологические факторы</b>	агроклиматические условия региона и их влияние на специфику труда; экологическая устойчивость агроландшафтов; требования к знаниям экологически безопасных технологий; адаптация к климатическим изменениям и экстремальным погодным явлениям.
<b>Институциональные факторы</b>	законодательство в сфере аграрного труда и образования; деятельность профессиональных ассоциаций и профсоюзов АПК; программы сельской молодёжной политики; межрегиональное и международное сотрудничество в области аграрного образования.

Источник: составлено автором

Механизмы накопления человеческого капитала в сельской местности включают непрерывное профессиональное образование и переподготовку; наставничество и передачу опыта от старших поколений; стажировки и обмен опытом между регионами и странами; самообразование и участие в профессиональных сообществах; инвестиции в здоровье и качество жизни сельских жителей.

Рассмотрим модели аграрного образования в развитых странах как условия формирования человеческого капитала в аграрном секторе (таблица 2).

**Таблица 2 – Модели аграрного образования в развитых странах как условия формирования человеческого капитала в аграрном секторе**

	Характеристика	Ключевые особенности
<b>ЕС</b>	В странах ЕС действует дуальная система аграрного образования, сочетающая теоретическую подготовку и практическую стажировку на сельхозпредприятиях	Интеграция с бизнесом. Учебные программы разрабатываются совместно с аграрными ассоциациями и крупными агрохолдингами. Например, в Германии 70 % времени обучения отводится на практику на фермах. Непрерывное образование. Система включает: начальное профессиональное обучение (2–3 года); среднее специальное (3–4 года); высшее аграрное (бакалавриат — 3 года, магистратура — 2 года). Цифровизация обучения. В Нидерландах и Дании активно внедряются симуляторы агротехники, VR-тренажёры для управления комбайнами. Финансовая поддержка. Государственные гранты покрывают до 80 % стоимости обучения, а работодатели оплачивают стажировки.
<b>США</b>	Американская модель базируется на сети Land-Grant университетов, созданных по закону Моррилла (1862 г.). Их ключевые функции: Образование. Программы охватывают агрономию, агроинженерию, агробизнес, биотехнологии. Исследования. Университеты ведут прикладные разработки (селекция, точное земледелие). Распространение знаний. Служба Cooperative Extension организует курсы для фермеров по всей стране.	Гибкость программ. Студенты могут комбинировать дисциплины (например, агрономия + IT). Стартап-активность. При университетах действуют инкубаторы для агротех-проектов. Партнёрство с корпорациями. Компании (Monsanto, John Deere) финансируют лаборатории и стажировки.
<b>Канада</b>	Канадская система делает акцент на регионализацию образования с учётом специфики провинций: В Альберте — программы по животноводству и органическому земледелию. В Онтарио — курсы по агротехнологиям и управлению фермами. В Квебеке — обучение франкоязычных фермеров.	Кооперативное обучение (Co-op). Студенты 50 % времени проводят на фермах-партнёрах. Поддержка иммигрантов. Специальные программы для переселенцев из сельских районов Азии и Африки. Экологическая направленность. Обязательные курсы по устойчивому земледелию и углеродному слеку.

Источник: составлено автором

В развивающихся государствах аграрное образование сталкивается с системными вызовами, такими как дефицит финансирования; низкий уровень инфраструктуры; отток молодёжи из села; разрыв между теорией и практикой. При этом можно привести ряд примеров подготовки аграрных кадров (таблица 3).

Таблица 3. – Примеры развитых стран в образовательных проектах

Страны	Ключевые аспекты	
Индия	Сельские учебные центры (Krishi Vigyan Kendra).	Сеть из 700+ центров проводит краткосрочные курсы по современным агротехнологиям.
	Мобильные приложения.	Программы типа <i>Kisan Suvidha</i> обучают фермеров через смартфоны.
Кения	Гендерное равенство.	Специальные квоты для женщин в аграрных колледжах.
	Обучение через кооперативы.	Фермерские объединения организуют взаимное обучение и обмен опытом.
Бразилия	Партнёрство с НКО.	Организации типа <i>One Acre Fund</i> предоставляют кредиты на обучение.
	Фокус на засухоустойчивые технологии.	Курсы по капельному орошению и селекции засухоустойчивых культур.
	Государственные программы (PRONAF).	Кредиты на обучение для малых фермеров.
	Корпоративные инициативы.	Компании типа <i>Embrapa</i> создают образовательные платформы.
	Билингвальное обучение.	Программы на португальском и языках коренных народов.

Источник: составлено автором

Создание моделей для формирования человеческого капитала через образование связано с действием определенных государственных программ. Часть из них приведены в таблице 4:

Таблица 4. – Программы государственной поддержки сельского образования как условия формирования человеческого капитала в сельском хозяйстве в мире

Страна: название программы	Финансирование	Направления
ЕС: Программа «Rural Development 2021–2027»	100 млрд евро на 7 лет.	гранты на обучение фермеров (до 50 000 евро на проект); субсидии для аграрных колледжей на закупку оборудования; программы обмена между странами ЕС.
США: «Agriculture Improvement Act» (2018 г.)	4,5 млрд долл. на образование и исследования.	стипендии для студентов аграрных специальностей; гранты на создание агротех-лабораторий; поддержка программ для ветеранов-фермеров.
Китай: «Rural Revitalization Strategy» (2018–2035)	500 млрд юаней (≈70 млрд долл.).	строительство аграрных техникумов в провинциях; онлайн-платформы для дистанционного обучения; программы переподготовки для сельских мигрантов.
Австралия: «Skills for All»		ваучеры на обучение для работников АПК (до 10 000 австр. долл.); налоговые льготы для предприятий, инвестирующих в образование; курсы по адаптации к климатическим изменениям.
Россия: «Комплексное развитие сельских территорий» (2020–2025)	2,3 трлн руб.	создание агроклассов в школах; субсидирование целевого обучения в аграрных вузах; программы повышения квалификации для фермеров.

Источник: составлено автором

## Тенденции трансформации требований к квалификации сельскохозяйственных работников в разных странах мира

Современное сельское хозяйство переживает масштабную трансформацию, обусловленную цифровизацией, климатическими изменениями и глобализацией продовольственных рынков. Эти процессы кардинально меняют требования к квалификации аграрных работников во всём мире. Если ещё два-три десятилетия назад основной акцент делался на физическую выносливость и базовые агротехнические навыки, то сегодня востребован принципиально иной профиль компетенций, объединяющий традиционные знания с цифровой грамотностью и экологическим мышлением.

В развитых странах — прежде всего в ЕС, США, Канаде и Австралии — наблюдается устойчивый тренд на интеграцию высоких технологий в повседневную работу фермера. Операторы сельскохозяйственной техники уже не просто управляют тракторами и комбайнами, но и работают с системами GPS-навигации, датчиками почвенного мониторинга, дронами для аэрофотосъёмки полей. Это требует понимания принципов точного земледелия, умения анализировать большие массивы данных и принимать решения на основе цифровой аналитики. В европейских аграрных колледжах всё чаще включают в программы курсы по программированию микроконтроллеров, основам робототехники и работе с геоинформационными системами. В США Land-Grant университеты предлагают междисциплинарные программы, сочетающие агрономию с информатикой и менеджментом: выпускник должен уметь не только выращивать культуру, но и оптимизировать логистику, прогнозировать рыночные колебания, внедрять энергоэффективные технологии.

Особую роль играет экологическая компетентность. В ЕС в рамках «Зелёной сделки» (European Green Deal) ужесточаются требования к снижению углеродного следа, использованию биоудобрений и сохранению биоразнообразия. Фермеры обязаны владеть методами органического земледелия, уметь составлять углеродные балансы, применять технологии минимальной обработки почвы. В Канаде и Скандинавии востребованы специалисты по карбоновому фермерству — практике, направленной на секвестрацию углерода в почвах. Соответственно, в учебные планы аграрных заведений включаются модули по климатической адаптации, устойчивому водопользованию и циркулярной экономике в АПК.

В США и Австралии растёт спрос на навыки управления агротех-стартапами: фермеры осваивают краудфандинг, цифровые платформы сбыта, блокчейн для прослеживаемости продукции. Программы переподготовки для ветеранов-фермеров в США делают упор на освоение онлайн-маркетинга и электронной коммерции. В Австралии действует система ваучеров на обучение цифровым компетенциям: работник может получить субсидию на курсы по анализу данных, кибербезопасности в АПК или управлению «умными» фермами.

В развивающихся странах трансформация квалификации идёт иными путями, но не менее интенсивно. В Индии, где большинство хозяйств мелкие и семейные, ключевая задача — донести современные знания до тех, кто традиционно полагался на устные передачи опыта. Здесь на первый план выходят мобильные образовательные технологии: приложения типа Kisan Suvidha предоставляют агрономические

рекомендации на местных языках, а SMS-рассылки оповещают о сроках посева и мерах защиты от вредителей. Фермерам нужны базовые цифровые навыки — умение пользоваться смартфоном, сканировать QR-коды, загружать данные в облачные сервисы. При этом сохраняется высокий спрос на практические знания: методы капельного орошения, селекцию засухоустойчивых сортов, переработку продукции в условиях ограниченных ресурсов.

В странах Африки к югу от Сахары квалификация работника часто определяется способностью адаптироваться к экстремальным условиям. В Кении и Эфиопии фермеры проходят тренинги по климатической устойчивости: учатся прогнозировать засухи, применять мульчирование, создавать водосборные системы. Важную роль играют кооперативы, где опытные члены передают навыки коллективного управления ресурсами. Здесь квалификация — это не столько диплом, сколько практическая мудрость, дополненная элементарными знаниями о почвоведении и фитопатологии. Международные НКО активно внедряют «обучение через действие»: фермеры экспериментируют с новыми методами на демонстрационных участках, а затем тиражируют успешный опыт.

В Латинской Америке — особенно в Бразилии и Аргентине — трансформация квалификации связана с масштабной механизацией и экспортоориентированностью сельского хозяйства. Работники крупных агрохолдингов должны владеть навыками работы с высокоточной техникой, системами автоматического внесения удобрений и пестицидов. В то же время в малых и средних хозяйствах сохраняется потребность в универсальных специалистах, способных совмещать функции агронома, механика и логиста. Государственные программы типа бразильского PRONAF предоставляют кредиты на обучение, фокусируясь на практико-ориентированных модулях: управление финансами фермы, сертификация продукции, соблюдение международных стандартов качества.

В Азии (Китай, Вьетнам, Таиланд) наблюдается синтез традиционного и инновационного. С одной стороны, сохраняются глубокие знания о рисовой системе земледелия, аквакультуре, агролесоводстве. С другой — внедряются «умные» теплицы, вертикальное фермерство, биотехнологии. Китайская программа «Rural Revitalization» делает ставку на подготовку «новых фермеров» — молодых специалистов, владеющих робототехникой, ИИ для диагностики болезней растений и блокчейн-трекингом продукции. В Японии, где стареет сельское население, активно развиваются программы переподготовки для пожилых фермеров: их учат работать с автоматизированными системами полива и роботизированными сборщиками урожая.

Общими для всех регионов трендами становятся:

- междисциплинарность — фермер должен сочетать агрономические, технические и управленческие навыки;
- цифровая грамотность — от умения пользоваться мобильными приложениями до анализа Big Data;
- экологическая осознанность — знание принципов устойчивого развития и климатической адаптации;
- гибкость и обучаемость — способность быстро осваивать новые технологии и менять практики;

- предпринимательские компетенции — навыки маркетинга, финансового планирования, работы с цифровыми платформами сбыта.

При этом сохраняются и региональные различия. В Европе и Северной Америке акцент смещается к высокотехнологичным специализациям (агроинформатик, оператор дронов, аналитик данных). В развивающихся странах приоритет — базовые цифровые навыки и адаптивные агротехники, позволяющие выживать в условиях климатических рисков. В Азии идёт поиск баланса между традициями и инновациями, где старые знания обогащаются новыми инструментами.

Таким образом, трансформация требований к квалификации в сельском хозяйстве отражает глобальный переход от ручного труда к «умному» агропроизводству. Будущий фермер — это не просто работник поля, а мультидисциплинарный специалист, способный интегрировать цифровые технологии, экологические принципы и рыночную логику в ежедневную практику. Для систем образования это означает необходимость пересмотра учебных программ, усиления практической направленности и создания гибких форматов обучения, доступных как для молодёжи, так и для опытных работников, нуждающихся в переподготовке.

Особое место занимает проблема влияния цифровизации на человеческий капитал в сельском хозяйстве

Цифровизация оказывает глубокое влияние на структуру человеческого капитала в агропромышленном комплексе (АПК), трансформируя требования к компетенциям работников, систему образования и подходы к управлению кадрами. Эти изменения связаны с внедрением новых технологий, таких как точное земледелие, робототехника, искусственный интеллект и цифровые платформы, которые требуют от специалистов адаптации к быстро меняющимся условиям.

В условиях цифровизации аграрные работники должны обладать не только традиционными знаниями в области агрономии, но и цифровыми навыками. К ключевым компетенциям относятся:

- Работа с большими данными и аналитическими инструментами для прогнозирования урожайности, мониторинга состояния почвы и растений.
- Управление цифровыми технологиями: дронами, сенсорами, системами GPS/ГЛОНАСС, роботизированной техникой.
- Навыки программирования и работы с агрономическими программами для автоматизации процессов посева, внесения удобрений и сбора урожая.
- Экологическое мышление и знание принципов устойчивого развития, так как цифровые технологии часто направлены на снижение воздействия на окружающую среду.

Таким образом, цифровизация кардинально меняет структуру человеческого капитала в АПК, требуя от специалистов новых компетенций, от системы образования — гибкости и интеграции с бизнесом, а от государства — поддержки в виде программ развития и финансирования. Успешная адаптация к этим изменениям определит конкурентоспособность аграрного сектора в будущем.

Развитие кадрового потенциала сельского хозяйства требует комплексного подхода, включающего образование, привлечение молодёжи, международное сотрудничество и

внедрение инноваций. На основе мирового опыта можно выделить несколько ключевых рекомендаций:

1. Развитие аграрного образования и стажировок:

Внедрение современных образовательных программ, сочетающих теорию и практику. Например, во Франции аграрное образование охватывает более 800 средних школ и около 20 университетов, а студенты стимулируются к прохождению практики за рубежом.

Создание программ стажировок и практик в агропромышленном комплексе для молодёжи. Сотрудничество с университетами и колледжами для разработки специализированных курсов повысит интерес к профессиям в этой сфере.

Развитие дистанционного обучения и онлайн-курсов, как это делают платформы вроде Stepik и АНО ДПО «УрИПКП», предлагающие программы по агрономии, ветеринарии и другим направлениям.

2. Привлечение молодёжи через инновации и технологии связано со следующими направлениями:

- демонстрация высокотехнологичности сельского хозяйства: использование дронов, беспилотной техники, умных теплиц и других инноваций делает работу более привлекательной для молодёжи.

- организация агрохакатонов, конкурсов и онлайн-платформ для обмена идеями между молодыми специалистами.

- внедрение геймификации в обучение и рабочий процесс, например, разработка симуляторов управления фермой или использование VR-технологий.

- создание привлекательных условий труда и жизни:

- предоставление социальных гарантий: доступное жильё, медицинское обслуживание, программы поддержки молодых специалистов.

- развитие инфраструктуры сельских территорий, включая современные офисы, возможности для удалённой работы и улучшение качества жизни.

- обеспечение чёткой карьерной лестницы и возможностей для профессионального роста.

3. Международное сотрудничество и обмен опытом через участие в международных программах и проектах, который специализируется на технологиях селекции и «умном» сельском хозяйстве. Программы адаптации иностранных специалистов, как в Зимбабве, где предусмотрены языковая подготовка, культурные обмены и профессиональные курсы. Обмен знаниями и опытом между странами через стажировки, конференции и совместные исследования.

1. Продвижение позитивного имиджа агропромышленного комплекса:

Проведение промо-кампаний в социальных сетях и на молодёжных платформах для изменения восприятия сельского хозяйства.

Использование успешных примеров карьерного роста молодых специалистов в этой сфере для вдохновения других.

Организация ярмарок, выставок и фестивалей, посвящённых агропромышленному комплексу, для знакомства молодёжи с отраслью.

Поддержка стартапов и инновационных проектов:

Грантовые инициативы для поддержки агротехнологических стартапов, как в США (Федеральный закон «Об улучшении положения в сельском хозяйстве») и Германии (программа Deutsche Innovationspartnerschaft Agrar).

Льготные кредиты для инвестирования в агротехнологические решения.

Решение проблемы доступа к земле для новых фермеров:

Разработка правовых механизмов и политик, обеспечивающих доступ к земле для начинающих предпринимателей. В ЕС эта проблема является одним из ключевых барьеров для новых участников сельского хозяйства.

Непрерывное образование и переподготовка кадров:

Программы повышения квалификации для взрослых специалистов, как в Китае, где аграрное образование разделено на три уровня: академическая карьера, среднее профессиональное образование и переподготовка.

Курсы для преподавателей и научных кадров, как предложено в рамках сотрудничества России и Ирана.

Эти рекомендации могут быть адаптированы с учётом специфики конкретной страны, её экономических условий и культурных особенностей. Ключевым фактором успеха является системный подход и координация усилий государства, бизнеса и образовательных учреждений.

### **Выводы**

Человеческий капитал в АПК обладает специфическими чертами: зависимость от природно-климатических условий, сезонность работ, сочетание универсальных компетенций с локальными агротехнологическими знаниями, возрастающая роль цифровых навыков при значительной доле физического труда.

Формирование человеческого капитала в сельской местности определяется комплексом взаимосвязанных факторов: экономических, социальных, образовательных, технологических, природно-экологических и институциональных.

В развитых странах (ЕС, США, Канада) преобладают модели аграрного образования, интегрированные с бизнесом, с акцентом на дуальное обучение, цифровизацию и непрерывное образование.

В развивающихся странах (Индия, Кения, Бразилия) аграрное образование сталкивается с системными вызовами (дефицит финансирования, низкий уровень инфраструктуры), но внедряет инновационные решения (мобильные приложения, обучение через кооперативы).

Цифровизация кардинально меняет требования к квалификации аграрных работников: от умения пользоваться мобильными приложениями до анализа Big Data, управления дронами и роботизированной техникой.

Общими трендами трансформации квалификации являются междисциплинарность, цифровая грамотность, экологическая осознанность, гибкость и предпринимательские компетенции.

Для развития кадрового потенциала АПК необходим комплексный подход, включающий модернизацию образования, привлечение молодёжи, международное сотрудничество, продвижение позитивного имиджа отрасли и поддержку инноваций.

Успешная адаптация к изменениям в структуре человеческого капитала определит конкурентоспособность аграрного сектора в будущем.

Список источников

1. Афанасьев, Е. В. Развитие и функционирование агропродовольственных рынков: методологический и региональный аспекты / Е. В. Афанасьев, А. А. Быков, С. М. Головатюк // АПК: экономика, управление. — 2019. — № 5. — С. 40–46.
2. Быков, А. А. Обеспечение устойчивого производства и стабильного экономического роста зернового подкомплекса Республики Казахстан на основе применения инновационных методов повышения конкурентоспособности // Актуальные вопросы развития современного общества : сборник статей 4-й Международной научно-практической конференции : в 4 т. — 2014. — С. 181–185.
3. Герасимов, В. О. Особенности формирования и развития человеческого капитала в агропромышленном комплексе Российской Федерации / В. О. Герасимов, А. А. Быков, А. Н. Шадринцева // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. — 2024. — Т. 12, № 4 (67). — С. 186–197.
4. Карпова, Т. Ю. Формирование человеческого капитала в аграрном секторе экономики / Т. Ю. Карпова, М. В. Муравьева // Наука и бизнес: пути развития. — 2019. — № 2 (92). — С. 59–62.
5. Карпова, Т. Theoretical approaches to the concept of human capital in agriculture / T. Karpova, M. Muravieva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : proceedings of the conference AgroCON 2019. — 2019. — P. 012222.
6. Муравьева, М. В. Консультационная деятельность по проблемам альтернативной занятости сельского населения / М. В. Муравьева. — Саратов, 2013.
7. Муравьева, М. В. Оплата труда в сельском хозяйстве как институциональный мотиватор поддержки уровня жизни / М. В. Муравьева, А. В. Наянов // Глобальный научный потенциал. — 2020. — № 5 (110). — С. 156–158.
8. Муравьева, М. В. Проблемы аграрной политики стимулирования труда на региональном уровне / М. В. Муравьева, К. С. Кондаков // Научное обеспечение региональной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 гг. в Поволжье : тезисы международной научно-практической конференции. — 2008. — С. 281–283.
9. Муравьева, М. В. Трудовые ресурсы как элемент воспроизводственных процессов в агросекторе региона / М. В. Муравьева, Л. Е. А. Волкова, Т. С. Волкова, Е. В. Трофименкова // Перспективы науки. — 2018. — № 12 (111). — С. 166–168.
10. Оценка состояния человеческого капитала в сельском хозяйстве Саратовской области / Т. Ю. Карпова, М. В. Муравьева // Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям в АПК : материалы международной научно-практической конференции, посвящённой Дню Академии (Великие Луки, 2023). — Великие Луки, 2023. — С. 175–179.
11. Щевьев, А. Н. Стратегические направления научно-технологического обновления и перспективные параметры развития продовольственных систем районов освоения, Севера и Арктики Сибири / А. Н. Щевьев, А. А. Быков, И. В. Зяблицева // Комплексное развитие сельских территорий и инновационные технологии в агропромышленном комплексе : сборник III Международной научно-методической и практической конференции. — 2018. — С. 225–228.

References

1. Afanasyev, E. V. Development and functioning of agri-food markets: methodological and regional aspects / E. V. Afanasyev, A. A. Bykov, S. M. Golovatyuk // AIC: economics, management. - 2019. - No. 5. - P. 40-46.
2. Bykov, A. A. Ensuring sustainable production and stable economic growth of the grain sub-complex of the Republic of Kazakhstan through the use of innovative methods to improve competitiveness // Current issues in the development of modern society: collection of articles from the 4th International scientific-practical conference: in 4 volumes. - 2014. - P. 181-185.
3. Gerasimov, V. O. Features of the Formation and Development of Human Capital in the Agro-Industrial Complex of the Russian Federation / V. O. Gerasimov, A. A. Bykov, A. N. Shadrintseva // Current Directions of Scientific Research in the 21st Century: Theory and Practice. - 2024. - Vol. 12, No. 4 (67). - P. 186-197.
4. Karpova, T. Yu. Formation of Human Capital in the Agricultural Sector of the Economy / T. Yu. Karpova, M. V. Muravyova // Science and Business: Development Paths. - 2019. - No. 2 (92). - P. 59-62.
5. Karpova, T. Theoretical approaches to the concept of human capital in agriculture / T. Karpova, M. Muravieva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : proceedings of the conference AgroCON 2019. - 2019. - P. 012222.
6. Muravyova, M. V. Consulting activities on the problems of alternative employment of the rural population / M. V. Muravyova. - Saratov, 2013.
7. Muravyova, M. V. Remuneration in agriculture as an institutional motivator for maintaining the standard of living / M. V. Muravyova, A. V. Nayanov // Global scientific potential. - 2020. - No. 5 (110). - P. 156-158.
8. Muravyova, M. V. Problems of agrarian policy of labor incentives at the regional level / M. V. Muravyova, K. S. Kondakov // Scientific support for the regional program for the development of agriculture and regulation of agricultural products, raw materials and food markets for 2008-2012 in the Volga region: theses of the international scientific-practical conference. - 2008. - Pp. 281-283.
9. Muravyova, M. V. Labor resources as an element of reproduction processes in the regional agricultural sector / M. V. Muravyova, L. E. A. Volkova, T. S. Volkova, E. V. Trofimenkova // Prospects of Science. - 2018. - No. 12 (111). - Pp. 166-168.
10. Assessment of the State of Human Capital in Agriculture of the Saratov Region / T. Yu. Karpova, M. V. Muravyova // Scientific Research of Higher Education in Priority Areas in the AIC: Proceedings of the International Scientific-Practical Conference Dedicated to the Academy Day (Velikiye Luki, 2023). — Velikiye Luki, 2023. — Pp. 175–179.
11. Shchevyov, A. N. Strategic Directions of Scientific and Technological Renewal and Promising Parameters for the Development of Food Systems in the Development Areas, the North and Arctic of Siberia / A. N. Shchevyov, A. A. Bykov, I. V. Zybilitseva // Integrated Development of Rural Territories and Innovative Technologies in the Agro-Industrial Complex: Collection of the III International Scientific, Methodological and Practical Conference. — 2018. — Pp. 225–228.