

ТРАНСФОРМАЦИЯ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

А. СЁМИН, академик РАН, доктор экономических наук, профессор кафедры внешнеэкономической деятельности, ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург, Россия,

Е. СКВОРЦОВ, кандидат экономических наук, специалист по научной работе ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», г. Екатеринбург, Россия.

***АННОТАЦИЯ.** Важнейшим фактором трансформации социально-трудовых отношений является научно-технический прогресс, направленный на совершенствование техники и технологий. В последнее время в сельском хозяйстве высокими темпами внедряется робототехника. Основная научная идея предложенных результатов исследования состоит в том, что роботизация сельскохозяйственного производства приводит к существенной трансформации социально-трудовых отношений. Для оценки данных процессов использовались различные социологические методы исследования. Переход аграрного сектора экономики на робототехнику способствует преодолению одного из серьезных противоречий современного производства – между растущей специализацией трудовых операций как условия повышения производительности труда, с одной стороны, и необходимостью усиления содержательности и творческого характера труда, с другой. Роботизация вызывает трансформацию профессионального состава сельскохозяйственных организаций. На смену работникам с высокой долей ручного труда (доярки, скотники) приходят специалисты преимущественно умственного труда (операторы роботизированного доения, техники по обслуживанию роботов). Как показывает проведенный анализ, роботизация трансформирует гендерный состав работников сельского хозяйства. Роботизация связана с увеличением занятых с навыками в области техники, инженерных и математических специальностей, среди которых женщины составляют меньшую часть работников. Применение робототехники в сельскохозяйственном производстве повышает привлекательность и разнообразие труда, что положительно сказывается на закреплении молодых специалистов в отрасли.*

***КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** роботизация, социально-трудовые отношения, условия труда, тяжесть труда, занятость, травматизм.*

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ:

- дефицит кадров и низкая привлекательность труда вызывают необходимость применения робототехники в аграрном производстве. По показателям тяжести трудового процесса труд на традиционной ферме можно отнести к вредному тяжелому физическому труду, труд на ферме с робототехникой к труду с оптимальной, легкой физической нагрузкой.

- роботизация существенно трансформирует характер и содержание труда в сельском хозяйстве. В организациях с робототехникой снижается тяжесть труда, трансформируется гендерный и возрастной состав работников. Также на фермах с робототехникой следует отметить высокую удовлетворенность трудом.

- напряженность трудового процесса на ферме с робототехникой характеризуется высокой плотностью сигналов и сообщений, значительным числом производственных объектов одновременного наблюдения, необходимостью слежения за экранами мониторов. Характерной особенностью является «размытый» рабочий график и возможность решения производственных задач удаленно, по истечении смены. Эмоциональные нагрузки связаны с высокой ответственностью за результат собственной деятельности.

Введение. Важнейшим фактором трансформации социально-трудовых отношений является научно-технический прогресс, направленный на совершенствование техники и технологии. Необходимость решения проблемы дефицита квалифицированных кадров, повышения производительности труда в сельском хозяйстве в современных условиях значительно повышает необходимость внедрения робототехники в сельском хозяйстве. Роботизация существенно трансформирует характер и содержание труда в отрасли, оказывает влияние на улучшение условий труда, снижение уровня заболеваемости и производственного травматизма, повышение эффективности производства на основе роста производительности труда, повышение качества трудовой жизни за счет выполнения роботами опасных, монотонных и утомительных видов работы.

В своих работах Акимов А.В. отмечает, что развитие робототехники и других трудосберегающих технологий вытесняет человека из сферы материального производства [1]. Это приведет к сужению рынка труда, что скажется на снижении рождаемости, сокращении финансирования программ здравоохранения (соответственно увеличение смертности) и увеличению миграционных потоков как международных, так и внутренних, особенно в развивающихся странах. Вытеснение женщин из трудовой сферы может увеличить рождаемость, только при условии введения базового фиксированного дохода на каждого жителя страны [2]. Однако безработица может существенно понизить желание иметь детей и рождаемость. Роботизация потенциально снизит уровень занятости не только в сферах материального производства, но и среди специалистов высокой квалификации. Возможны как положительные сценарии развития с ростом производства и перераспределительными процессами в обществе в пользу безработных, так и негативные с обнищанием большинства населения [3].

Горбачев М.И. и Морозов Н.М. подтверждают, что необходимость и целесообразность создания и применения роботов (в том числе в Западной Европе) была вызвана в основном двумя факторами: резким ростом уровня оплаты труда работников ферм, и возможностью обходиться без привлечения дополнительных рабочих в выходные дни основных работников, а также решением социальных вопросов (исключение контакта с животными и за счет этого устранение специфических запахов и т.д.) [4].

В своем исследовании Сизова И.Л. и Хусяинов Т.М. пишут, что внедрение робототехники способствует формированию новых форм трудовой деятельности, сотрудничеству и обмену, поскольку интернет объединяет человека с машинами и вещами [5]. Трудовая деятельность становится прозрачной и контролируемой извне. Расширение границ инноваций и улучшение возможностей образования, повышает качество трудовых ресурсов, что меняет профиль работников и характер требований к нему. Труд становится более автономным, мобильным, а трудовые функции связываются с овладением множеством компетенций. В России трансформация массового труда и занятости происходит существенно медленнее, в том числе сказывается недостаток исследований по этой проблематике.

Квачев В.Г. и Юдина М.А. в своей статье отмечают радикальные изменения в характере труда и занятости населения в связи с наступающей четвертой промышленной революцией. Роботизация вызывает серьезные ключевые изменения категории труд. Без изучения и регулирования данных аспектов общество ждет очередной виток массовой технологической безработицы с резким ростом неравенства [6].

Переход аграрного сектора экономики на робототехнику содействует преодолению достаточного серьезного противоречия производства на современном этапе развития, которое состоит в необходимости повышения специализации трудовых операций как фактора увеличения производительности труда и, с другой стороны, необходимости повысить содержательность и творческую составляющую труда.

В этих условиях становится актуальным анализ предпосылок и закономерностей трансформации социально-трудовых отношений, которые возникают в процессе перехода сельскохозяйственного производства к цифровым, интеллектуальным технологиям и роботизированным системам.

Целью исследования является обобщение закономерностей трансформации труда и трудовой деятельности в условиях роботизации сельскохозяйственного производства.

Задачи исследования:

- анализ трансформации характера и содержания труда работников сельского хозяйства в условиях применения робототехники;
- анализ уровня производительности труда, трудоемкости производимой продукции в результате роботизации сельского хозяйства;
- изучение требований к квалификации специалистов сельского хозяйства для работы с робототехникой.

Методы. Для исследования сущности социально-трудовых отношений в условиях применения робототехники использован комплекс методов. В процессе исследования, прежде всего, было минимизировано влияние побочных факторов внешней и внутренней среды, в которых функционируют организации сельского хозяйства. К ним отнесены: породность животных, наличие и качество кормовой базы, различие в системах оплаты труда и т.д. С этой целью и были отобраны все организации Свердловской области, использующие одновременно традиционную технологию и робототехнику в производстве.

Сущность и характер труда, другие его характеристики претерпевают определенную трансформацию. На основе сопоставления традиционной фермы и фермы с робототехникой была проведена оценка рабочего места оператора роботизированной фермы и техника по обслуживанию роботизированного оборудования.

К основным показателям тяжести трудового процесса отнесены: физическая динамическая нагрузка; масса поднимаемых и перемещаемых грузов; общее число стереотипных рабочих движений; величина статической нагрузки; рабочая поза; степень наклона корпуса; перемещения в пространстве. На общую оценку по степени физической тяжести влияют все перечисленные ранее показатели. Следует учесть, что сначала устанавливают класс по каждому измеренному показателю и вносят в протокол, а окончательную оценку тяжести труда производят по показателю, имеющему наибольшую степень тяжести.

Исследование уровня удовлетворенности трудом исследовано с использованием опроса работников роботизированных ферм. В качестве контрольной группы могут выступить работники традиционных ферм этой же организации сельского хозяйства.

Для определения основных требований к квалификации работников способных осваивать робототехнику, применялось анкетирование специалистов организаций сельского хозяйства, выступающих в качестве экспертов, о мере выраженности различных профессиональных компетенций.

Для оценки качества трудовой жизни предполагается использовать различные социологические методы исследования (интервьюирование, анкетирование, экспертный опрос) работников подразделений организаций сельского хозяйства, использующих робототехнику и традиционную технологию. Это позволит определить степень удовлетворенности трудом, реализацию интересов работников и насколько удовлетворены их интеллектуальные, творческие, моральные, организационные способности.

Результаты. В соответствии с прогнозами экспертов в ближайшей перспективе численность населения сельских территорий будет сокращаться, при этом скорость данного негативного процесса будет увеличиваться. В данный момент в сельской местности проживают 39,5 млн человек, или 27% от общего числа жителей России, из них трудоспособного населения – лишь 21 млн человек, или 53,2%. Значительную часть (9,1 млн человек – 23%) населения сельских территорий составляют пенсионеры. По мнению специалистов, численность сельского населения в России с учетом миграции к 2020 г. снизится на 4,6%, а к 2040 г. на 10,2%. Эти и другие тенденции в демографии приводят к нарастанию дефицита кадров для сельского хозяйства.

Вместе с тем, Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. необходимо увеличить производство аграрной продукции в организациях всех категорий в 2020 г. по сравнению с 2010 г. на 39%. Для достижения поставленных показателей потребуются грамотная, технически обученная и обладающая высоким уровнем образования рабочая сила в необходимом количестве для выполнения работ, управления проектами, управления сложными процессами, оказания социальных услуг и др.

Данные обстоятельства вызывают необходимость применения трудосберегающих технологий, среди которых можно выделить цифровые, интеллектуальные и роботизированные технологии. Робототехника может использоваться в животноводстве для доения животных, уборки навоза, стрижки овец и т.д.; в растениеводстве для посева сельскохозяйственных культур, опрыскивания растений ядохимикатами и удобрениями, прополки сорняков, контроля всхожести посевов и т.д.; во вспомогательном производстве – для мониторинга сельскохозяйственных угодий, сортировки и упаковки продукции и т.д.

По данным Министерства АПК и продовольствия Свердловской области, по состоянию на 1 января 2018 года установлены и используется 37 доильных роботизированных установок и один робот – подраиватель кормов (рисунок 1).

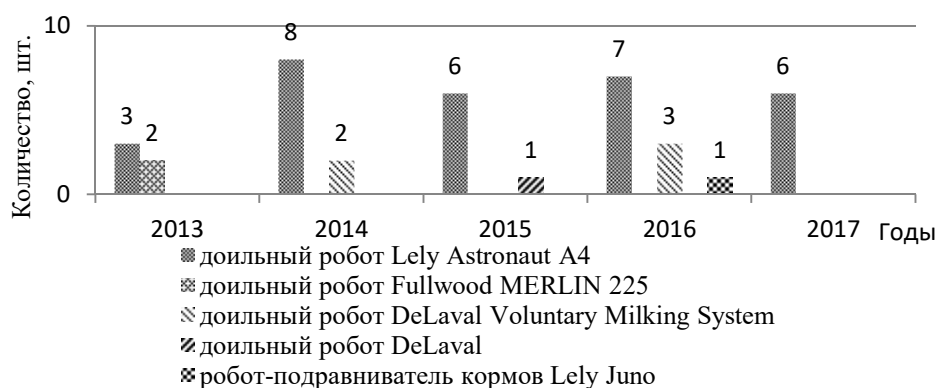


Рисунок 1. Марки и назначение робототехники, применяемой в Свердловской области

Как видно из рисунка, наибольшая доля в структуре занимает робототехника для доения животных, при этом техника марки Lely составляет 78,9% от общего количества, что можно объяснить развитием широкой сети сервисного обслуживания данного изготовителя, в связи с чем сельхозтоваропроизводители ее охотно приобретают.

Получены предварительные результаты применения робототехники в сельскохозяйственном производстве. В среднем по группе организаций трудоемкость производства молока на ферме с робототехникой составила 0,97 чел.-час./ц, то есть на 48,8% меньше, чем на ферме с традиционной технологией (1,89 чел.- час/ц). Следует отметить рост производительности труда на ферме с робототехникой, который составил 2036,0 ц, или в 1,95 раза выше, чем на ферме с традиционной технологией (1042,6 ц).

Процесс роботизации сельского хозяйства вызывает существенную трансформацию трудовой деятельности в отрасли.

На данном этапе развития робототехники в сельском хозяйстве невозможно полностью исключить человека из производственного процесса. На смену дояркам приходят операторы роботизированного доения.

Оператор роботизированного доения – относительно новая категория персонала на российских фермах. Данные специалисты выполняют функции анализа данных отчетов в системе, осуществляют корректирующие действия, проводят замену расходных материалов и мелкий ремонт робототехники, непосредственно вводят данные в систему, осуществляют подгон животных к доильному боксу робота.

Оператор роботизированного доения в основном взаимодействует с операционной системой доильного робота, обрабатывает все те сигналы, которые генерируются системой управления стадом. Данная система управления выполняет интеллектуальную функцию и имеет широкий перечень разнообразных отчетов, которые содержат информацию о состоянии здоровья животных, контролируют уровень надоев, систематизируют данные о воспроизводстве.

1. Оценка условий труда, его эффективность на различных фермах

Показатель	Традиционная ферма	Ферма с робототехникой
1. Основная категория персонала	Оператор машинного доения (доярка)	Оператор роботизированного доения
2. Типичные рабочие функции	Непосредственно доение коров, чистка коров. кормление, подготовка кормов к скармливанию	Анализ данных отчетов в системе, осуществление корректирующих действий, замена расходных материалов и мелкий ремонт, непосредственно ввод данных в систему робота, осуществление подгона животных к роботу.
3. Показатели тяжести трудового процесса		
3.1. Физическая динамическая нагрузка	Вредный физический труд	Оптимальная, (легкая физическая нагрузка)
3.2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную	Постоянные подъем и перемещение тяжестей при чередовании с другой работой	Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены
3.3. Стереотипные рабочие движения	Локальные движения, как правило, выполняются в быстром темпе	Региональные рабочие движения выполняемые, как правило, в медленном темпе
3.4. Характерная рабочая поза	Периодическое, до 50% времени смены, нахождение в неудобной и / или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т.п.) до 25% времени смены. Нахождение в позе стоя до 80% времени смены.	Свободная, удобная поза, возможность смены рабочего положения тела (сидя, стоя). Нахождение в позе стоя до 40% времени смены.
4. Показатели напряженности трудового процесса		
4.1. Интеллектуальные нагрузки	Выполнение простых заданий не требующих высокой интеллектуальной нагрузки	Обработка и анализ информации, принятие решений, высокая интеллектуальная нагрузка.
4.2. Сенсорные нагрузки	Сенсорные нагрузки не выходят за пределы нормы	Высокая плотность сигналов и сообщений Большое число производственных объектов одновременного наблюдения Наблюдение за экранами мониторов
4.3. Эмоциональные нагрузки	Возможность возникновения конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену	Высокая ответственность за результат собственной деятельности. Средний уровень значимость ошибки.
4.4. Монотонность нагрузок	Высокая продолжительность выполнения простых производственных заданий и повторяющихся операций	Наблюдение за ходом производственного процесса
4.5. Режим работы	Разрыв рабочего дня, фиксированный режим труда и отдыха.	«Размытый» рабочий график. Возможность решения производственных задач удаленно, по истечении смены.
5. Удовлетворенность трудом	Низкая	Высокая
6. Уровень травматизма	Мелкие травмы время от времени	Не зарегистрированы случаи травматизма
7. Гендерный состав	Преимущественно женщины	Преимущественно мужчины
8. Трудоемкость производства молока, чел.-час на 1 ц	1,97	0,89
9. Производительность труда на человека, ц.	1042,6	2036,0

Программное обеспечение доильной робототехники постоянно формирует информацию в различные отчеты. Оператор роботизированного доения имеет возможность анализировать данные отчетов, которые предоставляет система и осуществляет корректирующие действия.

В свою очередь скотников, которые подравнивают корма на кормовом столе, сменяет техник по обслуживанию роботов, в том числе робота-подравнивателя кормов.

На ферме с робототехникой нет большой необходимости в бригадире, поскольку фактически его функции выполняет оператор роботизированного доения. Вся информация о процессе производства, вплоть до ведения зоотехнического журнала, поступает от робота непосредственно на рабочие места руководителя организации и главных специалистов. При этом один оператор может обслуживать несколько роботов, в то время как оператор машинного доения до 50 голов скота.

Таким образом, роботизация сельского хозяйства повышает содержательность труда. Трудовая деятельность в отрасли на основе традиционных технологий, в значительной степени, лишена творческого содержания и связана с применением ручных операций. Трансформация состава трудовых ресурсов, вследствие роста уровня образования и социальных ожиданий современного поколения, повышает требования к условиям и характеру труда. Современное поколение кадров не привлекается трудом в сельском хозяйстве с высокой долей ручных операций, которые лишены творческого содержания, поскольку существенно изменились сами представления о рабочем месте и характере труда. Роботизация позволяет снизить количество повторяющихся, монотонных физически тяжелых и лишенных интеллектуального содержания операций в процессе производства.

Как показывает анализ, роботизация трансформирует гендерный состав работников сельского хозяйства. Если доение животных в основном осуществляют женщины, то обслуживание доильной робототехники осуществляют в основном мужчины. Как правило, женщины составляют меньшую часть работников, которые заняты в обслуживании техники, имеют образование по инженерным и математическим специальностям, и поэтому не могут покрыть растущий спрос на работников, обладающих квалификацией в этих областях.

Следует учитывать, что работа с цифровыми, интеллектуальными и роботизированными технологиями оказывает влияние на снижение среднего возраста. Как правило, робототехника функционирует на основе компьютерных технологий, к которым молодое поколение кадров более восприимчиво.

Снижение тяжести условий труда, монотонности, повторяемости операций в процессе производства оказывают положительное влияние на привлекательность труда в сельском хозяйстве, особенно для молодых людей, которые в последние годы выбывают из сельской местности. В настоящее время аграрные вузы выпускают специалистов, которые не стремятся трудоустроиться по специальности именно потому, что труд в аграрном секторе экономики характеризуется высокой тяжестью, малой привлекательностью, рутинностью и не дает возможностей личностного и профессионального роста, не способствует

освоению новых технологий. Не вызывает сомнений, что применение цифровых, интеллектуальных технологий и робототехники повышает привлекательность и разнообразие труда, что может положительно сказаться на закреплении молодых специалистов в отрасли. К наиболее важным факторам, которые способствуют удовлетворенности трудом, следует отнести интерес к работе, снижение количества монотонных и повторяющихся процессов, повышение удобства и комфорта производственных условий и т.п.

Большое значение имеет повышение безопасности и снижение производственного травматизма в сельском хозяйстве. За период с 2011 по 2016 гг. количество пострадавших от несчастных случаев в сельскохозяйственном производстве возросло на 44%, однако число несчастных случаев со смертельным исходом существенно уменьшилось – на 44 человека. Уменьшение уровня травматизма на производстве потребует сокращения ручного труда при выполнении производственных операций с внедрением современных цифровых, интеллектуальных технологий, в том числе на основе робототехники. Использование робототехники достаточно эффективно на производстве с вредными условиями, имеющими отрицательное воздействие на здоровье человека. В сельскохозяйственном производстве к ним относятся взаимодействие с пестицидами, ядохимикатами, удобрениями или отходами жизнедеятельности животных и птицы. Предполагается, что дальнейшая роботизация сельскохозяйственного производства снизит уровень профессиональной заболеваемости и травматизма на производстве, сократит издержки на лечении работников и мероприятия по охране труда и технике безопасности.

Обсуждение. Трансформация трудовых отношений в условиях роботизации сельского хозяйства пока слабо теоретически разработана, недостаточно исследованы вопросы трансформации сущности и характера труда, качества трудовой жизни, повышения эффективности сельскохозяйственного производства в результате роста производительности труда.

Решение данной проблемы состоит в разработке теоретико-методологических основ, выявления новых фундаментальных закономерностей социально-трудовых отношений в условиях роботизации сельскохозяйственного производства, а также практических рекомендаций применения цифровых, интеллектуальных производственных технологий, роботизированных систем в аграрном секторе экономики сельских территорий.

Заключение. Можно отметить, на уровне отдельных организаций сельского хозяйства связь между инновациями и характером трансформации труда практически всегда является положительной. Это может выражаться в снижении тяжести труда, уменьшении монотонности, повторяемости операций в процессе трудовой деятельности в сельском хозяйстве, что позитивно сказывается на привлекательности труда, особенно для нового поколения кадров. На уровне отрасли она оказывается неоднозначной, на макроуровне технологический прогресс выступает либо как положительный, либо как нейтральный фактор.

Широко распространены опасения о возможном увеличении

уровня безработицы под воздействием роботизации сельского хозяйства, что не имеет достаточных оснований. Анализ показывает, что роботизация достаточно сильно изменяет структуру занятости, а не ее уровень. При этом на данном этапе развития цифровых, интеллектуальных технологий и робототехники исключить живой труд человека невозможно.

Список источников:

1. Акимов А.В. Демографический взрыв, старение населения и трудосберегающие технологии: взаимодействие в XXI в. [Текст] /А.В. Акимов // Мировая экономика и международные отношения. – 2016. – Т. 60. – № 5. – С. 50–60.
2. Акимов А.В. Влияние робототехники и трудосберегающих технологий на демографические процессы: тренды и сценарии [Текст] /А.В. Акимов // Демографическое обозрение. – 2017. – Т. 4. – № 2. – С. 92-108.
3. Акимов А.В. Робототехника и трудосберегающие технологии: перспективы воздействия на социально-экономическое развитие [Текст] /А.В. Акимов // Историческая психология и социология истории. – 2017. – Т.10. – №1. – С.173-192.
4. Экономические аспекты автоматизации доения коров / Н.М. Морозов, М.И. Горбачев // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина». – 2008. – № 5. – С. 13–15.
5. Труд и занятость в цифровой экономике: проблемы российского рынка труда / И.Л. Сизова, Т.М. Хусяинов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Социология. – 2017. – Т. 10. – № 4. – С. 376-396.
6. Индустрия 4.0: поражение работы или победа творческого труда? / В.Г. Квачев, М.А. Юдина // Государственное управление. Электронный вестник. – 2017. – № 64. – С. 140-158.

ABSTRACT. The most important factor in the transformation of social and labour relations is the development of the means of production, scientific and technological progress, and the improvement of technology and technology. Recently, robotics has been rapidly introduced in agriculture. The main scientific idea is that the robotization of agricultural production leads to a significant transformation of social and labour relations. To assess these processes, various sociological research methods were used. The transition of the agricultural sector of the economy to robotics contributes to overcoming one of the serious contradictions of modern production, on the one hand, between the growing specialization of labour operations as a condition for increasing labour productivity and, on the other hand, the need to enhance the content and creative nature of labour. Robotization causes a transformation of the professional composition of workers in agricultural organizations. Workers with a high proportion of manual labour (milkmaids, cattlemen) are replaced by specialists of mainly mental labour (operators of robotic milking, robot maintenance equipment). As the analysis shows, robotization transforms the gender composition of agricultural workers. Robotization is associated with an increase in employment with skills in engineering, engineering and mathematical specialties, among which women constitute a smaller part of workers. The use of robotics in agricultural production increases the attractiveness and variety of labour, which has a positive effect on the retention of young professionals in the industry.

KEYWORDS: robotization, labour activity, working conditions, severity of labour, employment, robotic milking operator.

Контактный адрес. Сёмин Александр Николаевич, Екатеринбург, ул. 8 марта 62, тел.+7 3432211736, E-mail aleks_ural_55@mail.ru; **Скворцов Егор Артёмович**, 620075, г.Екатеринбург, ул. К-Либкнехта, 42, +73432214036. E-mail 9089267986@mail.ru
