



ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ И РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

¹Косников С. Н. ORCID ID 0000-0002-2918-8209, ¹Шевченко О. П.,

¹Карипиди А. Г., ¹Косникова О. В., ^{2,3}Исаенко А. П.

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», Краснодар, Российская Федерация, e-mail: sn_03@rambler.ru

²Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Российская Федерация;

³Аккредитованное образовательное частное учреждение высшего образования «Московский финансово-юридический университет МФЮА», Москва, Российская Федерация

В статье рассматриваются проблемы формирования и использования человеческого капитала в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края в условиях цифровой трансформации аграрного производства, от уровня которого зависит эффективность функционирования отрасли и динамика производительности труда. Целью исследования является количественная оценка влияния человеческого капитала, капиталовооруженности и инвестиционной активности на уровень производительности труда сельскохозяйственных организаций региона. Теоретическую основу исследования составили научные труды в области теории человеческого капитала и методологии его оценки в аграрном секторе. Информационной базой послужили данные официальной статистической отчетности по сельскохозяйственным организациям центральной природно-экономической зоны Краснодарского края. Методологию исследования составили экономико-статистические методы, включая корреляционно-регрессионный анализ, а также методы анализа и обобщения. В качестве факторов использованы показатели заработной платы, капиталовооруженности и инвестиционной активности в расчете на одного работника. В работе представлены результаты эконометрического моделирования, позволяющие оценить степень влияния указанных факторов на производительность труда. Установлено, что наибольшее влияние оказывает уровень оплаты труда как интегральная характеристика человеческого капитала, при этом капиталовооруженность и инвестиционная активность оказывают статистически значимое воздействие. Сформулированы предложения, направленные на развитие человеческого капитала и повышение эффективности сельскохозяйственного производства, включая совершенствование системы подготовки кадров, развитие сельской инфраструктуры и создание условий для закрепления квалифицированных специалистов в сельской местности.

Ключевые слова: человеческий капитал, производительность труда, сельское хозяйство, капиталовооруженность, инвестиционная активность, цифровизация сельского хозяйства, эконометрическое моделирование

LABOR PRODUCTIVITY IN AGRICULTURE IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION AND HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT

¹Kosnikov S. N. ORCID ID 0000-0002-2918-8209, ¹Shevchenko O. P.,

¹Karipidi A. G., ¹Kosnikova O. V., ^{2,3}Isaenko A. P.

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin", Krasnodar, Russian Federation, e-mail: sn_03@rambler.ru;

²Federal State Educational Budgetary Institution of Higher Education "Financial University under the Government of the Russian Federation", Moscow, Russian Federation;

³Accredited Private Educational Institution of Higher Education "Moscow University of Finance and Law", Moscow, Russian Federation

The article examines the problems of the formation and use of human capital in agricultural organizations of the Krasnodar Territory in the context of the digital transformation of agricultural production, on the level of which depends the efficiency of the industry and the dynamics of labor productivity. The purpose of the study is to quantify the impact of human capital, capital ratio and investment activity on the level of labor productivity of agricultural organizations in the region. The theoretical basis of the research was scientific works in the field of the theory of human capital and the methodology of its assessment in the agricultural sector. The information base was the data of the official statistical reports on agricultural organizations of the central natural and economic zone of the Krasnodar Territory. The research methodology was based on economic and statistical methods, including correlation and regression analysis, as well as methods of analysis and generalization. The indicators of wages, capital equipment and investment activity per employee were used as factors. The paper presents the results of econometric modeling, which make it possible to assess the degree of influence of these factors on labor productivity. It has been established that the level of remuneration has the greatest impact as an integral characteristic of human capital, while capital investment and investment activity have a statistically significant impact. Proposals have been formulated aimed at developing human capital and increasing the efficiency of agricultural production, including improving the personnel training system, developing rural infrastructure and creating conditions for securing qualified specialists in rural areas.

Keywords: human capital, labor productivity, agriculture, capital ratio, investment activity, digitalization of agriculture, econometric modeling

Введение

Краснодарский край является ведущим поставщиком сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации. Успешное развитие аграрного производства региона обусловлено благоприятными природно-климатическими условиями, наличием черноземов, развитой инфраструктурой. Однако его эффективность в большей степени определяется уровнем человеческого капитала. Человеческий капитал – компонент национального богатства и стратегический фактор продовольственной безопасности [1], движущая сила научно-технического прогресса и элемент динамического развития АПК [2]. Основными производителями агропродукции в крае являются сельскохозяйственные организации, отраслевая структура которых включает развитое зерновое производство с доминированием озимой пшеницы, ячменя, риса и кукурузы, а также животноводство молочного и мясного направлений.

Развитие сельского хозяйства связано с внедрением цифровых технологий, которые включают технологии точного земледелия, системы параллельного вождения, дифференцированного внесения, автоматизированные системы мониторинга агроэкосистем, а также платформенные решения, основанные на обработке больших данных и использовании алгоритмов искусственного интеллекта [3–5]. Цифровизация повышает требования к качеству человеческого капитала, прежде всего в части уровня квалификации и компетенций работников. В таких условиях обостряется проблема формирования и использования человеческого капитала, а недостаточные темпы развития сельской инфраструктуры, высокая физическая нагрузка и недостаточная экономическая оценка труда работников только усиливают существующие проблемы на рынке труда [6, 7].

Цифровизация в исследовании рассматривается как фактор, трансформирующий требования к качеству человеческого капитала и оказывающий влияние на производительность труда через уровень квалификации и цифровых компетенций работников.

Цель исследования – оценка влияния человеческого капитала, капиталовооруженности и инвестиционной активности на производительность труда.

Научная новизна исследования заключается в количественной оценке влияния качества человеческого капитала на производительность труда сельскохозяйственных организаций, при этом оплата труда выступает в виде интегрального показателя ква-

лификации и цифровых навыков работников, отличительной особенностью является формализация качественных характеристик человеческого капитала на основе показателей официальной отчетности, в рамках которой осуществлен учет влияния человеческого капитала, капиталовооруженности и инвестиционной активности в единой эконометрической модели.

Материалы и методы исследования

Теоретической базой исследования выступили труды ученых в области теории человеческого капитала [8–10]. Методологическую основу составили подходы к его оценке в сельском хозяйстве, представленные в работах [11–13].

Информационной базой исследования являются данные Краснодарстата. Для оценки влияния факторов, влияющих на уровень производительности труда (y), использована множественная линейная регрессионная модель

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3 \ln x_3,$$

где x_1 – заработная плата, отражающая уровень человеческого капитала, позволяющая косвенно оценить квалификацию работников [14]; x_2 – капиталовооруженность, отражающая техническую оснащенность организации; x_3 – объем инвестиций в расчете на одного работника, характеризующий инвестиционную активность, для которого проводится логарифмическое сглаживание вариации данных. Выбор факторов обусловлен задачей количественной оценки, при этом уровень образования, цифровые компетенции, качество управления и мотивация персонала учитываются косвенно через интегральные показатели заработной платы, капиталовооруженности и инвестиционной активности. Моделирование выполнено по данным годовых бухгалтерских отчетов за 2024 г. по 108 сельскохозяйственным организациям центральной природно-экономической зоны Краснодарского края. Расчеты проведены при помощи программы MS Excel.

Ограничением модели является то, что результаты отражают специфику организаций, расположенных в исследуемой природно-климатической зоне, а в качестве факторов выбраны показатели, доступные в официальной отчетности, при этом характеристики человеческого капитала (включая цифровые компетенции, мотивацию и организацию труда) учитываются косвенно, а проведенная оценка статистической значимости параметров модели свидетельствует об ее устойчивости и отсутствии эффектов мультиколлинеарности.

**Результаты исследования
и их обсуждение**

Анализ проблем развития человеческого капитала является важной задачей для Краснодарского края. Краснодарский край обладает образовательным и научным потенциалом. Выпускники региональных вузов обеспечивают кадровую потребности. Однако, несмотря на положительный миграционный прирост, в регионе сохраняется проблема формирования и воспроизводства человеческого капитала сельского хозяйства.

Трудовые ресурсы региона характеризуются структурными изменениями (табл. 1).

Наблюдается рост численности трудоспособного населения в трудоспособном

возрасте, а также занятых в экономике. Однако в сельском хозяйстве доля занятых сокращается и в 2024 г. составила 7,8%, что на 0,4 % меньше, чем в 2020 г. Сокращение численности сельского населения связано с переездом молодежи в города, поиском высокооплачиваемой работы и естественной убылью населения старших возрастных групп. Миграция молодых специалистов приводит к старению трудовых ресурсов в сельской местности [15].

Согласно статистическим данным по труду и занятости в Краснодарском крае за 2024 г. более 76,3% квалифицированных работников сельского хозяйства находятся в возрасте более 40 лет (табл. 2).

Таблица 1

Динамика трудовых ресурсов Краснодарского края

Показатели	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2024 г. к 2020 г., %
Численность населения, тыс. чел.	5815,6	5832,0	5819,3	5833,0	5842,2	100,5
в том числе сельское население	2526,5	2509,7	2494,5	2491,8	2488,7	98,5
Доля сельского населения, %	43,4	43,0	42,9	42,7	42,6	–
Численность трудовых ресурсов – всего, тыс. чел.:	3481,5	3564,7	3559,9	3571,6	3566,8	102,5
в том числе:						
– трудоспособное население в трудоспособном возрасте	3196,2	3233,1	3260,2	3277,8	3315,7	103,7
– лица старше трудоспособного возраста и подростки, занятые в экономике	242,5	265,5	220,8	208,2	208,5	86,0
– иностранные трудовые мигранты	42,7	66,1	78,9	85,6	42,5	99,5
Среднегодовая численность занятых в экономике, тыс. чел.	2664,5	2767,7	2812	2908	2901,3	108,9
в том числе в сельском хозяйстве	218,3	221,6	228,5	230,1	225,1	103,1
Доля занятых в сельском хозяйстве, %	8,2	8,0	8,1	7,9	7,8	–

Примечание: составлена авторами на основе полученных данных в ходе исследования.

Таблица 2

Численность занятых Краснодарского края по возрасту в 2024 г.

Возраст, лет	Всего по краю		в том числе			
			квалифицированные работники сельского хозяйства		неквалифицированные рабочие	
	тыс. чел.	%	тыс. чел.	%	тыс. чел.	%
15–19	9,8	0,3	1,4	2,5	2,6	1,0
20–29	380,5	13,2	3,2	5,6	39,7	15,5
30–39	826	28,8	9,0	15,8	56,2	21,9
40–49	800	27,9	12,3	21,6	64	25,0
50–59	620,6	21,6	13,3	23,4	66,8	26,1
60–69	221,3	7,7	12,4	21,8	26,3	10,3
старше 70	13,5	0,5	5,4	9,5	0,6	0,2

Примечание: составлена авторами на основе полученных данных в ходе исследования.

Таблица 3

Средняя начисленная заработная плата работников
Краснодарского края по трудовому стажу в 2024 г.

Показатели	Все работ-ники	Из них имеют трудовой стаж, лет							
		до 1	1,1–5	5,1–10	10,1–15	15,1–20	20,1–25	25,1–30	более 30
В среднем по краю, руб.	56804	57140	58034	56809	55036	55974	60097	53898	50938
в том числе: – квалифицированные работники сельского хозяйства	49480	44980	44894	51015	56281	54025	57065	47478	51301
– неквалифицированные рабочие	34272	34386	35016	33556	34631	32543	34921	32333	30685
Отношение заработной платы неквалифицированных работников к квалифицированным	0,69	0,76	0,78	0,66	0,62	0,60	0,61	0,68	0,60

Примечание: составлена авторами на основе полученных данных в ходе исследования.

Таблица 4

Годовая производительность труда в расчете на одного занятого в сельском хозяйстве Краснодарского края

Показатели	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2024 г. к 2020 г., %
Приходится валовой продукции сельского хозяйства на одного занятого, тыс. руб.	100,3	123,8	134,6	126,1	137,5	137,2
Приходится зерна на одного занятого, ц	30,2	34,6	35,8	31,5	31,3	103,8
Приходится скота и птицы в убойном весе на одного занятого, ц	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	97,2
Приходится молока на одного занятого, ц	4,0	3,8	4,1	4,2	4,3	107,4

Примечание: составлена авторами на основе полученных данных в ходе исследования.

Развитие сельского хозяйства и повышение производительности труда неразрывно связано с внедрением современных цифровых технологий. Однако для полной реализации технического потенциала агросистем необходимо владение цифровыми навыками, при этом большая часть работников – это специалисты, закончившие образовательные учреждения 15–18 лет назад.

Повышение производительности труда зависит от уровня квалификации сотрудников. Как показывает практика, квалифицированные специалисты с большим стажем работы имеют преимущества перед низкоквалифицированными работниками (табл. 3).

Анализ показывает, что квалифицированные специалисты получают заработную плату на 40% больше, чем низкоквалифицированные. Обеспеченность сельскохозяйственных организаций квалифициро-

ванными специалистами в среднем по краю составляет 82%. Наиболее востребованными являются агрономы, зоотехники, ветеринарные врачи. Кроме того, наблюдается недостаток рабочих профессий – трактористов, операторов машин, механизаторов, машинистов комбайна, особенно компетентных в системах точного земледелия и животноводства.

Уровень производительности труда в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края достаточно высок как в денежном выражении, так в натуральном (табл. 4).

Анализ показывает, что производительность труда в стоимостном выражении за анализируемый период выросла с 100,3 тыс. до 137,5 тыс. руб., или на 37,2%. Однако в натуральном измерении рост незначительный, а по отдельным видам продукции наблюдается незначительное сокращение.

Таблица 5

Факторы, влияющие на производительность труда
в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края

Показатели	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2024 г. к 2020 г., %
Приходится основных фондов на одного занятого, тыс. руб.	1001,8	1116,9	1437,6	1555,0	1721,5	171,8
Приходится инвестиций на одного занятого, тыс. руб.	125,1	146,2	185,6	167,8	176,8	141,4
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников сельского хозяйства, руб.	34764	39102	47460	54042	65385	188,1
Цепные индексы:						
– капиталовооруженности	–	1,115	1,287	1,082	1,107	–
– инвестиций на одного работника	–	1,169	1,269	0,904	1,054	–
– заработной платы	–	1,125	1,214	1,139	1,210	–

Примечание: составлена авторами на основе полученных данных в ходе исследования.

В крае активно вводятся новые животноводческие комплексы, поддержка которых осуществляется в рамках региональных программ развития молочного и мясного производства.

Так, в Каневском районе намечено строительство новых молочных ферм, в Павловском районе в АО Агрохолдинг «Степь» запущено производство, в котором содержатся 4 тыс. гол., в том числе 1,8 тыс. фуражных коров, кроме того, запланировано строительство двух комплексов на 3000 гол., с доильными залами класса «Параллель» с системой управления «Афифарм», позволяющих в режиме онлайн получать информацию по управлению стадом. Среди актуальных цифровых навыков можно выделить работу с системами мониторинга и управления производством, обработку и анализ производственных данных.

Динамика факторов, определяющих уровень производительности труда, имеет разнонаправленный характер. Средний темп роста заработной платы за исследуемый период составляет 17,2%, капиталовооруженности – 14,8%, а инвестиций в расчете на одного работника – 9,9% (табл. 5).

Анализ показал, что состояние человеческого капитала отражается в динамике трудовых ресурсов сельского хозяйства и зависит от множества факторов, включая возрастную структуру, уровень квалификации и профессиональный опыт работников. Чаще всего эти показатели отсутствуют в официальной отчетности сельскохозяйственной организации. Поэтому авторами использованы количественные показатели, подтвержденные официальными данными.

С целью оценки влияния отдельных факторов на эффективность труда авторами

применен статистический метод. В качестве результирующего показателя используется валовая продукция сельскохозяйственного предприятия на одного работника (y , тыс. руб.), в качестве факторов – средняя заработная плата работника (x_1 , руб.), капиталовооруженность (x_2 , тыс. руб.) и суммы инвестиций в расчете на одного работника (x_3 , тыс. руб.).

В результате решения получена следующая модель:

$$y = 0,085x_1 + 0,004x_2 + 0,012x_3 - 665,3.$$

Построенная модель статистически значима, так как $F(3, 104) = 75,4$, при $p < 0,001$ и объясняет 73,2% вариаций производительности труда ($R^2 = 0,732$). Оценка параметров модели показала, что для всех факторов t -статистика находится в допустимых пределах, а p -value не превышает 0,018.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы: рост заработной платы сопровождается увеличением производительности труда; увеличение капиталовооруженности на 1 тыс. руб. сопровождается увеличением производительности труда в среднем на 4 руб.; инвестиционная активность оказывает положительное влияние на производительность труда.

Сельское хозяйство в настоящее время находится в состоянии перехода к цифровым технологиям, которые предъявляют требования к навыкам работников и состоянию материально-технической базы. Внедрение современных технологий, с одной стороны, обеспечивает рост производительности труда, с другой – формирует новые требования к качеству подготовки специалистов. Тем не менее дальнейшее развитие сельскохозяйственного производства связано с полуавтоматизированными и автоном-

ными системами, а для их управления необходимы высококвалифицированные специалисты сельского хозяйства.

Заключение

Проведенное исследование показало, что производительность труда в сельскохозяйственных организациях определяется совокупным влиянием человеческого капитала, капиталовооруженности и инвестиционной активности. Полученные результаты свидетельствуют о статистически значимом влиянии всех факторов, подтверждая гипотезу, что производительность труда сельскохозяйственного производства зависит от развития человеческого капитала и расширения материально-технической базы.

Кроме того, развитие человеческого капитала в современных условиях должно включать в себя реализацию конкретных механизмов, направленных на формирование у школьников навыков работы в сельскохозяйственном производстве, в том числе через внедрение агроклассов и систему ранней профориентации, осуществляемых, например, на базе Кубанского ГАУ и региональных образовательных организаций. Закрепление сельского населения и возвращение выпускников аграрных вузов обратно в сельскую местность обеспечивается мерами государственной поддержки, реализуемыми через Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, включая субсидирование затрат на оплату труда молодых специалистов и развитие кадровых программ. Повышение эффективности использования трудовых ресурсов возможно за счет внедрения цифровых технологий, подтвержденных, например, практикой агрохолдинга «Прогресс Агро», в деятельности которого применяются системы точного земледелия и цифрового мониторинга, обеспечивая рост производительности труда. Развитие сельской инфраструктуры снизит миграционный отток формируя устойчивую кадровую базу.

Список литературы

1. Ефимова Л. А. Развитие человеческого капитала – основа модернизации сельского хозяйства // Экономика сельского хозяйства России. 2016. № 5. С. 24–29. https://elibrary.ru/download/elibrary_25988505_26361062.pdf (дата обращения: 23.04.2026).
2. Дорофеев А. Ф., Алексеева С. А. Факторы, влияющие на формирование человеческого капитала агропромышленного комплекса России в современных условиях // Техника и оборудование для села. 2023. № 3 (309). С. 44–48. DOI: 10.33267/2072-9642-2023-3-44-48.
3. Соловьев А. Ю., Дадькин В. С. Цифровые и интеллектуальные технологии агропромышленного комплекса // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2025. Т. 15. № 4–1. С. 557–562. URL: www.elibrary.ru/item.asp?id=82844849 (дата обращения: 03.04.2026).
4. Когтева А. Н., Герасимова Н. А., Кулик А. М., Шевцова Н. М. Сетевые формы человеческого капитала в условиях цифровой трансформации // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2019. Т. 12. № 4 (63). С. 194–202. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2019.4.194.
5. Коваль С. В. Механизм воспроизводства человеческого капитала в сельскохозяйственной отрасли // Экономика сельского хозяйства России. 2022. № 2. С. 30–35. DOI: 10.32651/222-30.
6. Григоров Д. А., Зюкин Д. В., Баринов С. В., Жиликов Д. И. Проблемы формирования человеческого капитала в аграрной сфере // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. № 4. С. 262–268. URL: www.elibrary.ru/item.asp?id=82430140 (дата обращения: 27.04.2026).
7. Мурашова Н. В., Маримакова О. Ю. Оценка обеспеченности человеческим капиталом аграрного сектора экономики // Аграрный вестник Урала. 2024. Т. 24. № 9. С. 1225–1238. DOI: 10.32417/1997-4868-2024-24-09-1225-1238.
8. Кузнецова И. Г. Сущность, формы, эволюция, составляющие «человеческий капитал» как экономическую категорию // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2021. № 2. С. 97–106. DOI: 10.24412/2071-6435-2021-2-97-96-106.
9. Гоффе Н., Монусова Г. Производительность труда: социально-экономические предпосылки // Мировая экономика и международные отношения. 2017. Т. 61. № 4. С. 37–49. DOI: 10.20542/0131-2227-2017-61-4-37-49.
10. Орлова Е. В. Управление производительностью труда с учетом факторов здоровья: технология и модели // Управление. 2020. Т. 11. № 6. С. 57–69. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-6-5.
11. Тетеринец Т. А. Методология стоимостной оценки аграрного человеческого капитала: компаративный анализ инвестиционного и доходного подходов // Вестник НГИЭИ. 2023. № 5 (144). С. 115–128. DOI: 10.24412/2227-9407-2023-5-115-128.
12. Орлова Е. В. Оценка человеческого капитала предприятия и управление им в условиях цифровой трансформации экономики // Journal of Applied Economic Research. 2021. Т. 20. № 4. С. 666–700. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.4.026.
13. Светлакова Н. А., Палкина С. О. Методика оценки человеческого капитала в аграрном секторе экономики // Аграрный вестник Урала. 2012. № 6 (98). С. 101–103. <https://elibrary.ru/item.asp?id=17840307> (дата обращения: 23.04.2026).
14. Голенкова З. Т., Кошарная Г. Б., Кошарный В. П. Влияние образования на повышение конкурентоспособности работников на рынке труда // Интеграция образования. 2018. Т. 22. № 2 (91). С. 262–273. DOI: 10.15507/1991-9468.091.022.201802.262-273.
15. Лещева М. Г. Кадровый потенциал сельскохозяйственных организаций региона: формирование и использование // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2017. № 6. С. 114–128. DOI: 10.26897/0021-342X-2017-6-114-128.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Финансирование: Исследование выполнено за счет гранта Фонда перспективных научных исследований ФГБОУ ВО ЧелГУ.

Financing: The research was carried out at the expense of a grant from the ChelSU Foundation for Advanced Scientific Research.