

УПРАВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ КАПИТАЛОМ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ: ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОДХОДОВ НА ФОНЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЗАМЕЩЕНИЯ ТРУДА (НА ПРИМЕРЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО СЕКТОРА)

Плеханов Тимофей Михайлович

Студент 2 курса факультета государственного управления, магистратура
(дневное отделение) Московского государственного университета имени М. В.
Ломоносова

В условиях четвертой промышленной революции и перехода к Индустрии 4.0 фундаментальные изменения претерпевает не только производственная база предприятий, но и сама концепция управления персоналом. Традиционное восприятие работника как исполнителя рутинных операций уступает место стратегическому пониманию человеческого капитала как совокупности знаний, навыков и мотиваций, определяющих конкурентоспособность организации¹. Особую остроту данная трансформация приобретает в отраслях тяжелой промышленности и металлургии, где замещение ручного труда автоматизированными и роботизированными комплексами происходит наиболее интенсивно. Это порождает дуалистическую задачу: с одной стороны, необходимо высвобождение персонала из опасных и монотонных производственных зон, с другой — формирование принципиально новых компетенций для управления сложными киберфизическими системами.

Ключевые слова: человеческий капитал, управление персоналом, технологическое замещение труда, Индустрия 4.0, цифровая трансформация, металлургический сектор, роботизация производства, цифровые двойники, киберфизические системы, Metallurgical Corporation of China (MCC),

¹ Беккер Г.С. Человеческое поведение: экономический подход. Избранные труды по экономической теории. – М.: ГУ-ВШЭ, 2003. – 672 с.

поляризация занятости, переобучение персонала, ERP-системы, производительность труда, инвестиции в человеческий капитал, безопасность труда.

Ярким примером подобной трансформации выступает деятельность Китайской инжиниринговой корпорации по цветной металлургии (Metallurgical Corporation of China Ltd., МСС) — одной из крупнейших государственных строительных и металлургических корпораций мира, аффилированной с China Minmetals². Обладая штатом около 90 000 сотрудников и портфелем из более чем 53 000 действующих патентов, компания на протяжении последних лет реализует стратегию создания «безлюдных заводов» и «цехов без выключения света»³. Анализ опыта МСС позволяет выявить ключевые закономерности влияния технологического замещения труда на структуру и качество человеческого капитала, что представляет значительный научно-практический интерес для современных управленческих моделей.

1. Теоретические аспекты управления человеческим капиталом в условиях цифровой трансформации промышленности

Современная теория человеческого капитала рассматривает инвестиции в образование, здоровье и профессиональную мобильность работников как ключевой драйвер экономического роста как на макро-, так и на микроуровне⁴. В индустриальном контексте человеческий капитал включает не только формальную квалификацию, но и неявное знание (tacit knowledge), накопленный опыт решения нестандартных задач и способность к адаптации в условиях быстро меняющейся технологической среды⁵.

² МСС China. About МСС [Электронный ресурс] // Официальный сайт МСС. – 2025. – URL: www.mccchina.com:31444/mcc_en/aboutmcc/aboutus/ (дата обращения: 11.04.2026).

³ МСС5. Staff-free factory concept implementation [Электронный ресурс] // МСС5 Official News. – 2024. – URL: <http://mcc5.com.cn/en/public/show/34448.html> (дата обращения: 11.04.2026).

⁴ Капелюшников Р.И. Сколько стоит человеческий капитал России? – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. – 76 с.

⁵ Дятлов С.А. Теория человеческого капитала: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 2018. – 216 с.

Внедрение сквозных цифровых технологий — промышленного интернета вещей (IIoT), искусственного интеллекта, цифровых двойников — кардинально меняет требования к этому капиталу. Происходит поляризация занятости: сокращается спрос на среднеквалифицированный рутинный труд и возрастает потребность в высококвалифицированных инженерах-разработчиках, аналитиках данных и операторах роботизированных комплексов, а также в низкоквалифицированном персонале для нестандартизируемых вспомогательных операций.⁶ Для металлургических компаний, таких как МСС, это означает необходимость перехода от управления «штатным расписанием» к управлению «матрицей компетенций» и созданию экосистемы непрерывного обучения.

2. Влияние роботизации и цифровых двойников на развитие человеческого капитала МСС

Стратегия МСС по внедрению концепций «staff-free factory» напрямую связана с управлением рисками человеческого капитала, в первую очередь — сохранением здоровья и жизни персонала. Традиционные металлургические и сварочные производства характеризуются высоким уровнем травматизма и профессиональных заболеваний. Замещение ручного труда на этих участках выступает не столько инструментом экономии фонда оплаты труда, сколько инвестицией в качество человеческого капитала через устранение вредных условий труда⁷.

Практическая реализация данной концепции в МСС привела к перераспределению трудовых ресурсов. При внедрении роботизированных комплексов сварки крупногабаритных металлоконструкций, оснащенных 3D-камерами и системами панорамной визуализации, компания добилась

⁶ Аузан А.А. Цифровая экономика и человеческий капитал // Вопросы экономики. – 2022. – № 4. – С. 5-21.

⁷ Роик В.Д. Управление профессиональными рисками в условиях цифровой экономики // Социально-трудовые исследования. – 2020. – № 2. – С. 72-85.

повышения качества швов до 99,2% и роста эффективности на 40%⁸. Однако управленческий эффект для человеческого капитала заключается в том, что сварщики высокой квалификации были выведены из опасной зоны и перепрофилированы в операторов и наладчиков роботизированных ячеек. Это потребовало от компании значительных вложений в программы повышения квалификации и переобучения персонала работе с программным обеспечением промышленных роботов, что является прямым инвестированием в нематериальные активы.

Аналогичным образом создание «цифрового двойника» прокатного стана с применением технологий BIM, 3D и VR/AR позволило увеличить выход годного проката более чем на 5%.⁹ Для инженерно-технического персонала это означало смену парадигмы труда: от физического присутствия на площадке и визуального контроля к удаленному мониторингу и предиктивной аналитике. В результате человеческий капитал предприятия обогатился компетенциями в области промышленного интернета и анализа больших данных, что повышает рыночную стоимость как самих специалистов, так и компании в целом.

3. Роль цифровых платформ управления ресурсами в капитализации человеческого потенциала

Технологическое замещение труда в управленческом контуре также оказывает существенное влияние на эффективность использования человеческого капитала. Внедрение систем класса ERP, таких как «1С: ERP Управление предприятием», позволяет автоматизировать рутинные учетные и расчетные функции, высвобождая интеллектуальный ресурс управленцев для решения стратегических задач. Функционал системы обеспечивает

⁸ China Daily. Robotic welding improves efficiency in Jiangsu plant [Электронный ресурс] // China Daily. – 2025. – URL: https://subsites.chinadaily.com.cn/jiangsu/taizhou/2025-05/27/c_1097742.htm (дата обращения: 11.04.2026).

⁹ MCC-НТ. Внедрение цифрового двойника прокатного стана [Электронный ресурс] // Корпоративные новости MCC. – 2025. – URL: https://www.mcc-ht.com/xwzx_3551/gsyw/202510/t20251027_352694.html (дата обращения: 11.04.2026).

пооперационную регистрацию потребления ресурсов и трёхуровневое планирование (от объёмных графиков до оперативной диспетчеризации), что снижает зависимость от человеческого фактора и ошибок ручного ввода.¹⁰

С позиции управления человеческим капиталом, автоматизация учёта вспомогательных работ и контроля отклонений в режиме реального времени создает прозрачную среду для оценки вклада каждого подразделения и сотрудника.¹¹ Это позволяет перейти от субъективных оценок к объективной системе ключевых показателей эффективности (KPI), основанной на фактических данных. Снижение трудоемкости расчетов себестоимости и нормирования материалов дает возможность специалистам планово-экономических служб сосредоточиться на аналитической работе и поиске внутренних резервов роста производительности труда, что соответствует современным трендам повышения капиталоотдачи от персонала.¹²

Проведенный анализ на примере трансформации производственной системы МСС позволяет сделать вывод о том, что управление человеческим капиталом в современных условиях неразрывно связано с процессами технологического замещения ручного труда. Снижение численности персонала на опасных и рутинных участках компенсируется ростом качественных характеристик оставшегося штата: повышением квалификации, освоением смежных цифровых профессий и переключением внимания с исполнительских функций на контрольно-аналитические и творческие.

¹⁰ 1С:Предприятие 8. Документация по ERP: Выполнение внутренних работ [Электронный ресурс] // Портал 1С. – 2025. – URL: <https://content.1cerp.1ci.com/display/USE/Perform+internal+work+for+production> (дата обращения: 11.04.2026).

¹¹ Борлас. Управление производством с помощью 1С:ERP [Электронный ресурс] // Официальный сайт ГК «Борлас». – 2024. – URL: <https://www.borlas.ru/solutions/business-cloud/upravlenie-proizvodstvom/2266> (дата обращения: 11.04.2026).

¹² Смирнов А.Ю. Влияние ERP-систем на производительность труда в промышленности // Вестник НГУЭУ. – 2023. – № 1. – С. 58-69.

Эффективное управление человеческим капиталом сегодня предполагает не просто сокращение издержек на персонал, а реинвестирование сэкономленных средств в программы переобучения, развитие цифровой культуры и обеспечение эргономичной, безопасной рабочей среды. Опыт МСС демонстрирует, что синергия роботизации, цифровых двойников и интегрированных ERP-систем создает предпосылки для формирования человеческого капитала нового качества, способного обеспечивать устойчивую конкурентоспособность предприятия в условиях высокой волатильности глобальных рынков металлургии и машиностроения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аузан А.А. Цифровая экономика и человеческий капитал // Вопросы экономики. – 2022. – № 4. – С. 5-21.
2. Беккер Г.С. Человеческое поведение: экономический подход. Избранные труды по экономической теории. – М.: ГУ-ВШЭ, 2003. – 672 с.
3. Дятлов С.А. Теория человеческого капитала: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 2018. – 216 с.
4. Капелюшников Р.И. Сколько стоит человеческий капитал России? – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. – 76 с.
5. Роик В.Д. Управление профессиональными рисками в условиях цифровой экономики // Социально-трудовые исследования. – 2020. – № 2. – С. 72-85.
6. Смирнов А.Ю. Влияние ERP-систем на производительность труда в промышленности // Вестник НГУЭУ. – 2023. – № 1. – С. 58-69.
7. Борлас. Управление производством с помощью 1С:ERP [Электронный ресурс] // Официальный сайт ГК «Борлас». – 2024. – URL: <https://www.borlas.ru/solutions/business-cloud/upravlenie-proizvodstvom/2266> (дата обращения: 11.04.2026).
8. MCC China. About MCC [Электронный ресурс] // Официальный сайт MCC. – 2025. – URL: www.mccchina.com:31444/mcc_en/aboutmcc/aboutus/ (дата обращения: 11.04.2026).
9. MCC5. Staff-free factory concept implementation [Электронный ресурс] // MCC5 Official News. – 2024. – URL: <http://mcc5.com.cn/en/public/show/34448.html> (дата обращения: 11.04.2026).
10. MCC-НТ. Внедрение цифрового двойника прокатного стана [Электронный ресурс] // Корпоративные новости MCC. – 2025. – URL: https://www.mcc-ht.com/xwzx_3551/gsyw/202510/t20251027_352694.html (дата обращения: 11.04.2026).

11. China Daily. Robotic welding improves efficiency in Jiangsu plant [Электронный ресурс] // China Daily. – 2025. – URL: https://subsites.chinadaily.com.cn/jiangsu/taizhou/2025-05/27/c_1097742.htm (дата обращения: 11.04.2026).

12. 1С:Предприятие 8. Документация по ERP: Выполнение внутренних работ [Электронный ресурс] // Портал 1С. – 2025. – URL: <https://content.1cerp.1ci.com/display/USE/Perform+internal+work+for+production> (дата обращения: 11.04.2026).