Актуальные тренды инновационной инфраструктуры промышленности: трансформация человеческого капитала в условиях цифровизации

Секерин Владимир Дмитриевич
доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник ИПУ РАН, bcintermarket@yandex.ru,

Соппа Игорь Владимирович
кандидат физико-математических наук, доцент, директор, Егорьевский технологический институт (филиал) Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», i.soppa@stankin.ru,

Семенова Валерия Валерьевна
кандидат экономических наук, доцент, доцент Центра проектной деятельности, Московский политехнический университет, alisavalera@rambler.ru,

Горохова Анна Евгеньевна
доктор экономических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, ИПУ РАН, agor_80@mail.ru

В условиях непрерывно растущих ограничений, в рамках которых происходит функционирование российской экономики в целом, и промышленности в частности, основным стратегическим ресурсом и источником развития является человеческий капитал. Основные тренды развития человеческого капитала, которые происходят сегодня, определяют не только их качество и ключевые характеристики, но и современное и перспективное развитие промышленности и экономики в целом, что подчеркивает важность анализа и управления процессом развития человеческого капитала. Развитие человеческого капитала даже в условиях станционных ограничений во многом носит глобальный характер, что проявляется как в конструктивных тенденциях (повышение цифровой грамотности, способность к быстрому обучению, профессиональная гибкость), так и деструктивных (проблемы демографии, падению уровня ментального здоровья). Анализ основных актуальных трендов развития человеческого капитала способствует более грамотному осознанию направления развития национальной экономики не только в данный момент, но и перспектив ее развития.
Ключевые слова: инновационная инфраструктура, промышленность, социально-экономическое развитие, экономика знаний, человеческий капитал.

Российской экономике в целом, и российской промышленности в частности, последние несколько лет приходится функционировать и развиваться в условиях нарастающего санкционного давления, которое оказывает свое негативное воздействие на многие социально-значимые функциональные процессы. Среди самых острых проблем российской экономики, обусловленных санкционными ограничениями, наиболее болезненной является технологическая изоляция, которая заставила экстренным образом усиливать национальный производственный сектор и стремительно развивать импортозамещение для обеспечения технологической устойчивости и достижения технологического суверенитета.

В стесненных условиях российской экономики развитие национального человеческого капитала становится ключевым драйвером адаптации. В ситуации тотального ограничения внешних инвестиций, дефицита трансфера инновации и технологий знания, профессиональные навыки и компетенции, внутренняя инвестиционная активность определяют ключевые возможности государства к обеспечению интеллектуального и технологического суверенитета, импортозамещению, а также поддержанию конкурентоспособности. Лозунг советских времен: «Кадры решают все» становится актуальным как никогда, так как высококвалифицированные специалисты являются уникальными носителями и субстратом креативного, творческого и инновационного потенциала экономики. Несмотря на динамичность развития цифровых информационных технологий и ИИ (искусственного интеллекта), генерация идей, разработка технологий и сам процесс цифровизации не поддается автоматизации без участия специалиста (человека) с набором уникальных навыков, компетенций и знаний [2].

В рамках доминирующей на данный момент научной концепции «экономики знаний» человеческий капитал рассматривается как основной драйвер изменений. Концепция «экономики знаний» [3] провозглашает, что знания в современном мире становятся главным экономическим ресурсом, определяющим развитие, отводя на второй план такие важные ресурсы как земля и финансы. Носителем знаний является человек, так как человеческий капитал создает нематериальные активы (патенты, софт, ноу-хау), без которых современные высокотехнологичные производства невозможны. Высокоскоростной научно-технический прогресс, который наблюдается в данный момент, требует от социально-экономических процессов гибкости, реализация которой невозможна без человеческого капитала, способного в кратчайшие сроки осваивать и адаптироваться к сложным прорывным технологиям и совершенствовать процессы управления даже в ситуации глобальной неопределенности.

Все основные инновационные прорывные технологии сегодняшнего дня являются информационными. Но, информация сама по себе бесполезна. Человеческий капитал с такими компетенциями как креативность, критическое и аналитическое мышление способен превращать «сырую» информацию в ресурс, обладающий экономической ценностью и являющийся началом новых технологических решений. Важность человеческого капитала для эволюционного развития очевидна, так как это единственный элемент социально-экономической системы, обладающей творческим потенциалом, что способствует созданию новых технологических укладов, без которых инвестиции в физический капитал позволяют только копировать старые образцы.

Для российской экономики, функционирующей в экстремальных условиях, национальный человеческий капитал является стратегическим внутренним ресурсом, способным обеспечить национальные интересы. Несмотря на отмеченные сложности взаимодействия с внешним миром, развитие российского человеческого капитала подвержено основным глобальным трендам, среди которых можно выделить:

- синергия ИИ и человеческого потенциала: развитие цифровых технологий приводит к тому, что сотрудников, выполняющих рутинную монотонную работу, замещают роботы, что позволяет говорить о развитии концепции «расширенного сотрудника» (AI-augmented workforce) [4]. Данная концепция подразумевает такой подход к организации труда на рабочем месте, при котором ИИ и передовые цифровые технологии (дополненная реальность и т.д.) не заменяют сотрудника полностью, но выполняют роль «цифрового напарника» (co-pilot), тем самым расширяя его функциональные возможности на рабочем месте, что способствует повышению производительности труда и скорости принятия решений при одновременном увеличении качества и аргументированности. При этом происходит смещение оценки приоритетных компетенций, которыми должен обладать сотрудник: с компетенций hard skills (профессиональные компетенции) на компетенции soft skills (мягкие навыки) и мета-навыки, обеспечивающие профессиональную гибкость, адаптацию и междисциплинарность. Синергия сотрудника и цифрового напарника (умного помощника) заключается в том, что ИИ, помогая выполнять рутинную работу, страхует от неточностей, ошибок и опечаток, забывчивости, помогает в сборе и проверке достоверности информации, снижает риск человеческого фактора при принятии

ращений, увеличивает возможности профессиональной реализации на рабочем месте и т.д.;

- концепция «непрерывного микрообучения» (Lifelong, Micro-learning): использование инновационного знания на рабочем месте становится повседневной и повсеместной нормой исполнения должностных обязанностей, что привело к тому, что парадигма «диплом на всю жизнь» утратила свою жизнеспособность [5]. Новые знания, новые технологии заставляют раз в 2–3 года пересматривать актуальные востребованные компетенции. Студенты ВУЗов, еще не получив диплом, уже начинают заботиться о повышении квалификации с целью «догнать» востребованные навыки на рынке труда. Корпоративные университеты, которые еще несколько лет назад были гордостью, утратили свое былое величие, уступив место микрообучению (Micro-learning) и микроквалификационным курсам (micro-credentials). Точечное (короткое, насыщенное) обучение, соответствующее текущим запросам рынка, помогает удерживаться организации «на плаву», а для работника способность к быстрому переобучению (reskilling/upskilling) и становится одним из главных показателей его ликвидности и конкурентоспособности как профессионала;

- экономика долголетия и управление возрастным капиталом (Silver Economy): повышение качества и безопасности жизни, использование инновационных технологий в медицине при одновременном падении рождаемости в развитых и развивающихся странах отражается на глобальной структуре человеческого капитала в сторону увеличения сотрудников 55+ («серебряное поколение»). Глобальные статистические данные говорят о том, что мир движется к точке, при достижении которой рождаемость перестанет покрывать смертность. Согласно статистическим данным суммарный коэффициент рождаемости (СКР) в мире снизился до 2,25 рождений на одну женщину. Для сравнения в 1990 году СКР - 3,31, тенденция к снижению СКР сохраняется и по прогнозам к 2050 г. СКР – 1,8 [6], [7]. Современный технологичный уровень жизни позволяет сотрудникам 50+ сохранять высокую социальную и трудовую активность, что приводит к пересмотру стратегий HR-менеджмента с учетом недостаточности молодых специалистов. Для решения межпоколенческих проблем разрабатываются программы наставничества (менторинг), в рамках которых происходит передача знаний от старших к молодым сотрудникам (обучение на рабочем месте) и реверсивного менторинга, в рамках которых молодые сотрудники обучают старших коллег цифровым компетенциям;

-приоритет ментального здоровья и благополучия (Well-being & Resilience): повседневная жизнь современного человека представляет собой бесконечный информационный поток, что становится источником постоянного информационного стресса. Гибридная форма занятости, которая набирает популярность, размывает границы между работой и личной жизнью, что является актуальной причиной эмоционального выгорания. Ментальное здоровье в современных условиях существования является фундаментом человека, который обеспечивает его жизнеспособность, продуктивность для экономики и внутреннюю устойчивость. Ментальное здоровье является необходимым ресурсом для преодоления кризисных ситуаций, как на рабочем месте, так и в личной/социальной жизни, для непрерывного обучения и адаптации к изменениям и неопределённости внешнего мира. При этом инвестиции в здоровье сотрудника выходят за рамки страховой медицины [8];

- географическая децентрализация и экосистемная занятость: развитие цифровых технологий привело к трансформации и расширению возможностей выполнения должностных обязанностей, реализации трудового процесса, которые материализуются через гибридную занятость. Гибридная занятость, в свою очередь, трансформировала рынок труда, изменив его характеристику локального (регионального, местного) на глобальный. Новая характеристика рынка способствует сглаживанию географической децентрализации и региональных экономических диспропорций социально-экономического развития. Трансформация старой модели, при которой работник был жестко «привязан к рабочему месту, благодаря цифровым технологиям (экосистемам) привела к тому, что физическая функция отделена от офиса и разрушило классическую триаду занятости «место-время-контракт» [9]. Новые возможности экосистемной занятости для экономики становятся все более очевидными: доходы сотрудника не ограничены местом его проживания, возможность эффективного трудоустройства для социально-уязвимых групп, снижение затрат на содержание офисов. Однако, развитие данного тренда сопряжено с множеством рисков, начиная от географической неравномерности доступа к интернету и цифровым технологиям, различного уровня цифровой грамотности в разных регионах и заканчивая «размыванием» трудовых прав, оплачиваемых отпусков и больничных и т.д. [10]

Анализ рассмотренных основных глобальных трендов развития человеческого капитала позволяет сделать вывод, что человеку, его знаниям, умениям, компетенциям и навыкам в условиях экономики знания отводится лидирующее место. Однако, стоит отметить, что главным вектором, определяющим развитие человеческого капитала, является не простое накопление знаний (профессиональное саморазвитие), а развитие и постоянное поддержание высокого уровня гибкости и психологической устойчивости (resilience), необходимой для адаптации к технологическим шокам и существования в условиях глобальной неопределенности.

Несмотря на некоторые трудности взаимодействия с внешней средой, обусловленные санкционной изоляцией, основные мировые тренды развития человеческого капитала, благодаря процессам глобализации, наблюдаются и в российской экономике. Однако, существуют и некоторые различия, обусловленные национальными особенностями и условиями, в которых функционирует российская экономика на сегодняшний день. Стоит обратить внимание на то, что в России достаточно высокий уровень базового образования, который сложился исторически, но, несмотря на этот факт, экономика сталкивается с кризисом воспроизводства, удержания и эффективного использования интеллектуального потенциала. Осознавая значимость данной проблемы для реализации национальных интересов, Правительством РФ был предпринят ряд мероприятий, направленных на вовлечение молодых специалистов в научно-исследовательскую деятельность, которые начинают давать положительные результаты. Согласно статистическим данным, количество молодых исследователей в возрасте до 39 лет составило 43,3% от общей численности, что свидетельствует о росте показателя (2023–42,5%) [11].

Проблема развития человеческого капитала в российской экономике во многом определяется структурными факторами. Одним из самых «болезненных» для российской экономики является демографический, который проявляется в «старении» человеческого капитала. Согласно статистическим данным, средний возраст гражданина России составляет 40,3 года 2025 год, что на 1,3 % больше, чем в 2024 году. Ранее в данной статье уже отмечалось, что это глобальный мировой тренд и во многих европейский странах средний возраст населения выше российского (Италия – 48,2, Германия - 45,5) рис. 1 [12].

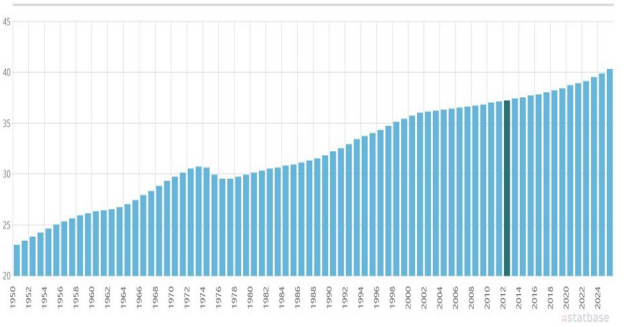


Рисунок 1. Средний возраст населения России [12].

Однако, для России в силу ее географического величия данный показатель является стратегическим, снижение среднего возраста в России наблюдается на протяжении последних 45 лет. Снижение среднего возраста населения определяет такую негативную тенденцию как «сжатие» человеческого капитала, которое проявляется в снижении рождаемости (в 2024 году показатель рождаемости был на 2% ниже по сравнению с 2023 годом) и высокой смертности, особенно среди мужчин трудоспособного возраста (согласно данным, около 52% мужчин в России не доживают до 65лет) [13]. Кроме того, в активный трудовой возраст вступило самое малочисленное поколение (26–36 лет), которое родилось в 1990–2000 гг. Возрастная категория работников 25–40 считается самой продуктивной и мобильной. Все приведенные показатели снижают количество трудоспособного населения как на данный момент, так и в ближайшей перспективе, что подтверждает рекордно низкий уровень безработицы (2,2% - исторический минимум), который отмечается в российской экономике на данный момент. Падает не только количество трудоспособного населения, но и его качество, так как уменьшается количество молодых специалистов, которые обеспечивают гибкость и адаптивность к инновационным цифровым технологиям и экономики в целом. Работники старшего возраста хоть и обладают необходимыми профессиональными навыками, но демонстрируют консерватизм и недостаток адаптационных возможностей к новым технологиям и принятию необходимых организационных решений, направленных на трансформацию привычного рабочего процесса. Геополитическая нестабильность, которая сопровождается санкциями, изоляцией и прочими ограничениями спровоцировали отъезд из страны ученых, исследователей, врачей, IT-специалистов, инженеров, словом, высококвалифицированных специалистов, что привело к оскудению рынка труда. Проблема «утечки мозгов» для российской экономики является болезненной темой, поэтому статистические данные противоречивые, но даже они не отрицают данную проблему, хотя появились данные о том, что острота данной проблемы становится менее значимой для развития экономики [14,15]. Но, все же, стоит отметить, что российская экономика и общество потеряли не просто «рабочие руки», а носителей инновационных идей и создателей инновационных продуктов (необходимый базис для НТП). Миграционные потоки, которые наблюдаются в российской экономике из стран Центральной Азии не смогут возместить дефицит высококвалифицированных кадров, так как прибывающие обладают, как правило, низкой квалификацией и требуют дополнительного обучения для выполнения профессиональных обязанностей. На рис. 2 отражена динамика численности российских ученых и исследователей.

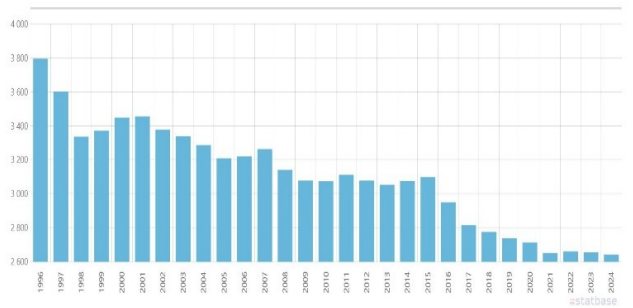


Рис.2 Количество ученых и исследователей в России [12].

Наблюдаемые негативные тенденции развития человеческого капитала в российской экономике обусловлены структурным дисбалансом в системе профессионального образования. Начиная со времен перестройки и по сегодняшний день российское образование подвержено постоянным реформам. Реформы происходят настолько плотно и динамично, стараясь «успеть» за изменениями потребностей рынка труда, что одна реформа сменяет другую, не дождавшись результатов проведенной ранее реформы, без анализа результатов, необходимости и т.д., при это образование все чаще обвиняют в консерватизме, но на хаотичность непрерывных реформ, обращают внимание немногие. Непрерывность реформ в образовании является одной из главных причин текучести кадров на всех уровнях образовательного процесса. В 2000 годах сформировалось общественное мнение, что диплом («корочка») способствуют хорошему трудоустройству, возникло социальное явление «диплом ради диплома» или обучение ради «корочки». Это привело к тому, что уровень людей с высшим образованием в России один из самых высоких (54% трудоспособного населения – 2024 год), но при этом само образование в некоторых случаях носит формальный характер, демонстрируя несоответствие запросам рынка труда и работодателя, удовлетворяя потребность в «корочке», но не формируя необходимые практические профессиональные навыки и интеллектуальную национальную элиту [16]. Кроме того, только 20 % выпускников ВУЗов работают по специальности, указанной в дипломе, около 85 % работодателей не довольны знаниями и навыками выпускников, что также снижает качество образования и доверия к нему со стороны как абитуриентов, так и работодателей. Повсеместное внедрение и использование цифровых технологий меняет не только уклад общественной жизни, но и общественное отношение ко многим базовым аспектам. К 2026 году сформировалось устойчивое общественное мнение, что уровень образования не оказывает должно влияния на материальное благополучие, а тезис о том, что «люди без высшего образования обречены на низкооплачиваемую, непрестижную работу теряет свою актуальность. Обучение в высшем учебном заведении чаще, чем когда-либо ранее, воспринимается россиянами как социальный лифт, сообщает ВЦИОМ» [17]. Скорость развития и реализации инновационных технологических решений опережает возможности ВУЗа внедрить данные изменения в структуру образовательной программы. Это приводит к тому, что выпускники обладают не актуальными знаниями и компетенциями и дефицитом развития востребованных универсальных мягких навыков (soft skills).

Тот факт, что большинство дипломированных специалистов работают не по специальности диплома сформировали такое социальное явление, которое получило название «квалификационная яма» (Qualification mismatch). В рамках данного анализа квалификационная яма в российской экономике представляет собой масштабный структурный дисбаланс, который заключается в том, что навыки, знания и компетенции сотрудников не соответствуют запросам работодателей. Согласно многолетним исследованиям около 45% занятого российского населения находятся в квалификационной яме [18]. Опросы работодателей также подтверждают наличие квалификационной ямы, около 93% работодателей сталкиваются с проблемой компетентности потенциальных сотрудников. Негативный социальный эффект «работы» квалификационной ямы заключается в том, что она формирует два полярных лагеря, создавая социальный конфликт: людей с избыточной квалификацией (Overeducation) и людей с недостаточной квалификацией (Undereducation). Избыточная квалификация как социальное явление проявляется в том, что люди с высшим образованием выполняют работу, которая не требует тех знаний и компетенций, носителями которых они являются. (охранники, кассиры, таксисты, курьеры и т.д.), при этом государство несет невосполнимые убытки в виде неоправданных вложений в развитие человеческого капитала. Недостаточная квалификация как социальное явление заключается в том, что из-за дефицита человеческого капитала с востребованными профессиональными характеристиками, организации принимают на работу сотрудников без необходимых знаний и навыков, закрывая «горящие вакансии», что имеет негативные последствия для функционирования организации: снижение темпов технологического развития, аварийность, снижение качества продукции и производительности труда. Кроме того, при низком показателе безработицы, который наблюдается в настоящее время, работодатели вынуждены сменить стратегию отбора персонала на стратегию «соблазнения», что ставит работодателя в зависимое деструктивное положение. Реализация стратегии соблазнения заключается:

- в снижении требований к кандидату (нанимать сотрудников без опыта работы в данной сфере, принимать людей пенсионного возраста или студентов, игнорировать гендерные ограничения и т.д.),
- минимизации воронки найма (при дефиците соискателей, хорошего соискателя могут быстро перекупить),
- большие инвестиции в развитие HR-бренда (расширенный соцпакет, психологическая помощь, фитнес, аренда жилья, оплата обучения и т.д.)

Деформация рынка труда и структуры экономики сопряжена не только с квалификационной ямой, но и с санкционными ограничениями. Санкции и уход международных компаний вызвал резкий разворот российской экономики в сторону импортозамещения, микроэлектроники и гособоронзаказов, что вызвало на рынке труда переполох вследствие колоссального всплеска запросов на инженерно-технических специалистов, конструкторов и высококвалифицированных рабочих, к которому рынок труда был не готов. Армия невостребованных гуманитариев и менеджеров не имела времени и возможности для смены квалификации. Кроме того, как уже отмечалось, многочисленные реформы высшего образования отчасти носят формальный характер, который заключается в актуализации программы дисциплины или названии дисциплины, но не в пересмотре актуальности самой дисциплины и востребованности компетенций, которые она формирует. Как результат выпускники получают квалификацию, но при этом не владеют компетенциями и практическими навыками, востребованными рынком труда. Кроме того, сегодня работодатели требуют наличие цифровых компетенций (цифровой грамотности), которые заключаются в наличии хорошо сформированных навыках работы со сложным ПО, анализом данных и искусственным интеллектом (ИИ), что у многих соискателей старше 35–40 лет вызывает сопротивление. Важный фактор, который оказывает значительное влияние на развитие человеческого капитала в России, особенно в условиях деформации рынка труда, это обширная география российских регионов. Специалисты из регионов с избытком рабочей силы не хотят или не могут переехать в регионы, в которых имеется дефицит рабочей силы в силу разных причин, среди которых разница климатических условий, дорогие кредиты и аренда жилья, неразвитая инфраструктура, нарушение социальных связей и т.д. Развитие цифровых технологий делает данную проблему менее острой для экономики, но не решает ее до конца, так как появляются новые характеристики оценки региональной привлекательности, например, цифровое покрытие и технологическое развитие региона.

В 2026 году российский рынок труда находится в конфликте интересов работника и работодателя, который не позволяет дать однозначную оценку происходящим процессам. Важным фактором развития человеческого капитала является оплата труда, которая определяет привлекательность рабочего места для наиболее квалифицированных работников и специалистов. Стоит отметить, что последнее время динамика изменения заработной платы носит неустойчивый характер, что формирует структурный дисбаланс, который после «зарплатой гонки» нескольких последних лет (2022–2025 гг.) воспринимается очень болезненно. Несмотря на то, что на данный момент времени продолжает отмечаться рост средней номинальной заплаты, о чем говорилось на XXIX Петербургском международном экономическом форуме (ПМЭФ, Санкт-Петербург с 3 по 6 июня 2026 года) [19], реальные доходы населения снижаются. Можно выделить несколько причин, которые объясняют данный парадокс. «Экстремальный рынок соискателя», который наблюдался последние 2–3 года исчерпал свои возможности: удорожание оборотный средств, а также высокая стоимость кредитования снизили возможности бизнеса увеличивать фонд оплаты труда (ФОТ). Ограниченность ФОТ привела к смене стратегии управления персоналом: работодатели ушли от массового найма к более детальной и точечной оптимизации зарплат. Кроме того, многие российские компании стали использовать управленческую практику «тактической нищеты». Данная практика редко декларируется открыто, чаще она используется завуалировано и преподносится сотрудникам как временная вынужденная мера для того, чтобы сохранить бизнес, следовательно, рабочее место. Основными причинами, за которыми работодатели скрывают использование практики «тактической нищеты», могут быть: рост инфляции, отсутствии новых рынков сбыта, проблемы с поставщиками/покупателями, дорогие кредиты и т.д. [20] Как показывает анализ текущего состояния российской экономики и мнений экспертов, основной проблемой, определяющей текущее развитие, является растущий разрыв между ростом доходов и производительностью труда [21]. Однако, эксперты в области управления персонала и развития человеческого капитала говорят о том, что «тактическая нищета» представляет собой «мину замедленного действия», так как снижает мотивацию и лояльность работающих сотрудников, что может послужить причиной увольнения, а у новых сотрудников несбывшиеся ожидания становятся причинной низкой адаптации и формирования вовлеченности, что выражается в низкой производительности труда. Существует дисбаланс между растущей заработной платой (вынужденный рост заработной платы, определяемый дефицитом кадров) и увеличением производительности производства (физический рост выпуска продукции на одного сотрудника не увеличился). Об этом свидетельствуют данные Минэкономразвития, согласно которым производительность труда продолжает снижаться с 3,5 % в 2024 году до ожидаемых 2,2 % в 2026 году [22].

Подводя итоги проведенного анализа актуальных ключевых трендов российского рынка труда, можно сделать вывод (таблица 1):

- рынок труда характеризуется критической неоднородностью, что формирует острую поляризацию спроса. Стратегические отрасли национальной экономики (оборонно-промышленный комплекс, строительство, тяжелое машиностроение и т.д.) испытывают кадровой голод, в некоторых случаях кадровую «нищету». Но, так как данные отрасли поддерживают рост заработной платы, они являются более привлекательными для потенциальных соискателей, что приводит к тому, что мелкому и среднему производству сложно обеспечить необходимое качество персонала;

- на рынке труда наблюдается парадокс, который заключается в том, что при остром дефиците кадров существуют вакансии, на которые приходит 9–10 откликов. Этот парадокс определяется падением спроса на рынке труда на «белых воротничков» (офисных работников и менеджеров), зарплата этой категории работников практические не увеличивается, либо увеличивается строго пропорционально инфляции;

- на рынке труда сохраняется региональная неоднородность, которая проявляется в точечном развитии некоторых регионов (Москва, Чукотка, Калужская область и т.д.), которые обеспечивают статистический рост заработной платы. Дотационные регионы и сельская местность демонстрируют низкий уровень развития.

Таблица 1
Сравнительная динамика основных метрик рынка труда [19], [20].

Метрика рынка (2025–2026)	Ситуация и проблемы
Номинальный рост	Высокий (+14,4% г/г), но подпитывается инфляционными ожиданиями.
Реальный рост	Замедлился до ~2,2%, так как индексация едва обгоняет рост цен.
Индекс конкуренции	Вырос с 3,7 до 10,3 резюме на вакансию в необоронных секторах.
Драйверы роста	Перемещение фокуса на автоматизацию, ИТ-интеграцию и удержание топ-кадров.

Основной проблемой развития человеческого капитала в промышленности является глобальная нестабильность, в которой функционирует российская экономика и общество, что формирует переход от стратегии экономического роста к вынужденной стратегии обороны от издержек. Как отметил президент России Путин В.В. на XXIX Петербургском международном экономическом форуме, «дальнейший рост заработных плат в России должен быть неразрывно связан с повышением производительности труда и эффективной организацией производства» [19]. Это позволяет сделать вывод о том, что ключевым условием роста дохода сотрудника будет его способность оказывать влияние на прибыль компании, а также способность быстро осваивать новые технологические компетенции, необходимые для развития бизнеса.

Если рассматривать условия социально-экономического развития капитала в российской промышленности в частности, и экономике в целом, с позиции теории «экономики знаний», то они не достаточно конструктивные, так как государство и российское общество несут значительные издержки, стараясь поддерживать достойный уровень социально-экономического развития, совершая колоссальные затраты на обучение, повышение квалификации, развитие цифровой грамотности и т.д., но санкционные ограничения, недостаточная гибкость инновационной инфраструктуры, бюрократические издержки, институциональная среда не позволяют конвертировать полученные инновационные знания в научно-технический прогресс, что приводит к упрощению рынка труда и снижению качества человеческого капитала.

Литература

1. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации. Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400. Интернет-ресурс: http://www.kremlin.ru/acts/bank/47046

2. «Artificial intelligence and digital transformation: competencies for public sector officials». Интернет- ресурс: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383325 - дата обращения 04.06.2026г

3. Disseminating Drucker: Knowledge, tropes and the North American management textbook. Journal of Management History (2009) 15 (4): 388–403. Интернет-ресурс: https://doi.org/10.1108/17511340910987310 - дата обращения 06.06.2026.

4. Augmented Employee Training Meeple. Интернет-ресурс: https://www.meegle.com/en_us/topics/human-augmentation/augmented-employee-training - дата обращения 04.06.2026.

5.Концепция микрообучения. Интернет-ресурс: https://telefonicatech.com/en/blog/diary-of-an-ai-augmented-employee - дата обращения 04.06.2026

6. Population Division | United Nations. Интернет-ресурс: https://www.un.org/development/desa/pd/ - дата обращения 03.04.2026.

7. Демография. Футурологический конгресс. Интернет-ресурс: https://wciom.ru/fileadmin/user_upload/futurologicheskii_kongress_2036_demografija.pdf - дата обращения 04.06.2026.

8. Психическое здоровье. Интернет- ресурс: https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response - дата обращения 02.06.2025.

9. Платформенная занятость в контексте современного развития российского рынка труда. Интернет-ресурс: https://ecfor.ru/publication/platformennaya-i-neformalnaya-zanyatost-regiony/ - дата обращения 05.06.2026

10. Woodcock, J., Graham, M. The Gig Economy: A Critical Introduction. — Polity Press, 2020

11. ВШЭ: В Российской науке растет число молодых ученых. Интернет-источник: https://xn--m1agf.xn--p1ai/events/vshe-v-rossiyskoy-nauke-rastet-chislo-molodykh-uchenykh/- дата обращения 04.06.2025

12.Средний возраст населения России. Интернет-источник: https://statbase.ru/data/rus-median-age/- дата обращения 08.06.2026

13.Официальные данные Федеральной службы государственной статистики Интернет- ресурс: https://rosstat.gov.ru/ -дата обращения 06.06.2026

14. «Остановить это можно, только посадив людей на цепь»: как утечка мозгов меняет науку и ученых. Интернет- ресурс: https://moskvichmag.ru/lyudi/ostanovit-eto-mozhno-tolko-posadiv-lyudej-na-tsep-kak-utechka-mozgov-menyaet-nauku-i-uchenyh/ - дата обращения 02.06.3036

15. Михаил Ковальчук: история с утечкой мозгов из России уже давно закончилась. Интернет- ресурс: https://ria.ru/20241111/kovalchuk-1982688363.html - дата обращения 02.06.2026

16. Как устроена экономика высшего образования. Интернет-ресурс: https://expert.ru/obshchestvo/vuzy-schitayut-dengi - дата обращения 06.06.2026

17.ВЦИОМ: 66% россиян не считают высшее образование обязательным фактором успеха. Интернет- ресурс: https://www.vedomosti.ru/society/news/2024/11/26/1077297-vtsiom-66-rossiyan?from=copy_text»- дата обращения 06.06.2026

18. Квалификация переводит россиян в яму. Интернет-ресурс: https://www.kommersant.ru/doc/4073694 - дата обращения 06.06.2026

19. Петербургский международный экономический форум. Интернет-ресурс: https://forum-spb.ru/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F - дата обращения 10.06.2026

20. С миру по нитке: как бизнес использует «тактическую нищету» для экономии на зарплатах. Интернет- ресурс: https://finance.mail.ru/article/s-miru-po-nitke-kak-biznes-ispolzuet-princip-takticheskoj-nishety-chtoby-platit-menshe-zarplat-69195534/# - дата обращения 10.-06.2026

21. Рынок труда в России: конец старой модели и что это значит для HR и бизнеса. Интернет- ресурс: https://konsol.pro – дата обращения 10.06.2026г

22. Минэкономразвития ожидает роста зарплат в полтора раза к 2028 г. Интернет-ресурс: https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2025/05/05/1108220-minekonomrazvitiya-ozhidaet-rost-zarplat-v-poltora-raza - дата обращения05.06.2026.

Current trends in the innovative infrastructure of industry: the transformation of human capital in the context of digitalization

Sekerin V.D., Soppa I.V., Semyonova V.V., Gorokhova A.E.

JEL classification: D24, D41, D84, D92, O11, O12, O31, O32, O34

Russian Academy of Sciences, Yegoryevsky Technological Institute (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Technological University "STANKIN", Moscow polytechnic university, V. A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences

In the context of constantly growing restrictions within which the functioning of the Russian economy as a whole, and industry in particular, the main strategic resource and source of development is human capital. The main trends in the development of human capital that occur today determine not only their quality and key characteristics, but also the modern and promising development of industry and the economy as a whole, which emphasizes the importance of analyzing and managing the process of human capital development. The development of human capital, even under station restrictions, is largely global in nature, which is manifested both in constructive trends (increased digital literacy, ability to learn quickly, professional flexibility) and destructive (problems of demography, falling mental health). Analysis of the main current trends in the development of human capital contributes to a more competent understanding of the direction of development of the national economy not only at the moment, but also the prospects for its development.

Keywords: innovative infrastructure, industry, socio-economic development, knowledge economy, human capital.

References

1. On the National Security Strategy of the Russian Federation. Decree of the President of the Russian Federation No. 400 dated July 2, 2021. Online resource: http://www.kremlin.ru/acts/bank/47046
2. "Artificial intelligence and digital transformation: competencies for public sector officials." Online resource: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383325 – accessed June 4, 2026.
3. Disseminating Drucker: Knowledge, tropes and the North American management textbook. Journal of Management History (2009) 15 (4): 388–403. Online resource: https://doi.org/10.1108/17511340910987310 – accessed June 6, 2026.

4. Augmented Employee Training Meeple. Online resource: https://www.meegle.com/en_us/topics/human-augmentation/augmented-employee-training – accessed June 4, 2026.
5. Microlearning concept. Online resource: https://telefonicatech.com/en/blog/diary-of-an-ai-augmented-employee – accessed June 4, 2026.
6. Population Division | United Nations. Online resource: https://www.un.org/development/desa/pd/ – accessed April 3, 2026.
7. Demography. Futurology Congress. Online resource: https://wciom.ru/fileadmin/user_upload/futurologicheskii_kongress_2036_demografija.pdf – accessed June 4, 2026.
8. Mental health. Web resource: https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response – accessed June 2, 2025.
9. Platform-based employment in the context of the modern development of the Russian labor market. Web resource: https://ecfor.ru/publication/platformennaya-i-neformalnaya-zanyatost-regiony/ – accessed June 5, 2026.
10. Woodcock, J., Graham, M. The Gig Economy: A Critical Introduction. — Polity Press, 2020.
11. HSE: The number of young scientists in Russian science is growing. Web source: https://xn--m1agf.xn--p1ai/events/vshe-v-rossiyskoy-nauke-rastet-chislo-molodykh-uchenykh/ – accessed June 4, 2025.
12. Median age of the Russian population. Web source: https://statbase.ru/data/rus-median-age/ – accessed June 8, 2026.
13. Official data from the Federal State Statistics Service. Web resource: https://rosstat.gov.ru/ – accessed June 6, 2026.
14. "The only way to stop this is by chaining people up": how brain drain is changing science and scientists. Web resource: https://moskvichmag.ru/lyudi/ostanovit-eto-mozhno-tolko-posadiv-lyudej-na-tsep-kak-utechka-mozgov-menyaet-nauku-i-uchenyh/ – accessed June 2, 2036.
15. Mikhail Kovalchuk: the story of brain drain from Russia ended long ago. Web resource: https://ria.ru/20241111/kovalchuk-1982688363.html – accessed June 2, 2026
16. How the higher education economy is structured. Web resource: https://expert.ru/obshchestvo/vuzy-schitayut-dengi – accessed June 6, 2026
17. VTsIOM: 66% of Russians do not consider higher education a mandatory factor for success. Web resource: https://www.vedomosti.ru/society/news/2024/11/26/1077297-vtsiom-66-rossiyan?from=copy_text – accessed June 6, 2026
18. Qualifications are driving Russians into a pit. Web resource: https://www.kommersant.ru/doc/4073694 – accessed June 6, 2026
19. St. Petersburg International Economic Forum. Web resource: https://forum-spb.ru/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F – accessed June 10, 2026
20. Bit by bit: how business uses "tactical poverty" to save on wages. Web resource: https://finance.mail.ru/article/s-miru-po-nitke-kak-biznes-ispolzuet-princip-takticheskoj-nishety-chtoby-platit-menshe-zarplat-69195534/# – accessed June 10, 2026
21. The labor market in Russia: the end of the old model and what it means for HR and business. Web resource: https://konsol.pro – accessed June 10, 2026.
22. Ministry of Economic Development expects wages to increase 1.5-fold by 2028. Web resource: https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2025/05/05/1108220-minekonomrazvitiya-ozhidaet-rost-zarplat-v-poltora-raza – accessed June 5, 2026.