

Научная статья

УДК 338.23

JEL: I28; O15

<https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.1.43-60>

Формирование человеческого капитала в сфере высоких технологий: особенности государственной политики

Флек Михаил Бенсионович¹, Угнич Екатерина Александровна²

^{1,2} Донской государственный технический университет; Ростов-на-Дону, Россия

¹ mikh.fleck2018@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0775-3473>

² ugnich77@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9028-5518>

Аннотация

Цель статьи состоит в анализе государственной политики, направленной на формирование человеческого капитала в сфере высоких технологий.

Методы. Исследование базируется на системном подходе; декомпозиции человеческого капитала с целью выявления системных разрывов в его формировании; качественном (традиционном) анализе государственных программ и проектов; сравнительном анализе направлений государственной политики России и некоторых стран-лидеров в сфере высоких технологий, направленной на развитие человеческого капитала.

Результаты работы. Рассмотрены сущность и структура человеческого капитала организации исходя из стадий его воспроизводства, а также с позиции его расширенной трактовки. Выявлены системные разрывы в формировании человеческого капитала высокотехнологичных организаций, в их числе – разрывы в формировании индивидуального и корпоративного человеческого капитала, а также в институционально-инфраструктурном обеспечении его воспроизводства. Показаны особенности государственной политики России, направленной на формирование человеческого капитала высокотехнологичной сферы, в сравнении с политикой ряда зарубежных стран. Обозначена роль государственных программ и проектов («Приоритет-2030», «Профессионалитет» и «Передовые инженерные школы») в преодолении системных разрывов формирования человеческого капитала высокотехнологичных организаций.

Выводы. Проведенный анализ показал наличие широкого спектра мер государственной политики ряда стран, занимающих лидирующие позиции в сфере высоких технологий, направленных на развитие человеческого капитала высокотехнологичной сферы. Среди них – развитие фундаментальной науки, междисциплинарных и математических знаний, STEM-компетенций, а также укрепление взаимодействия академического сектора с высокотехнологичным. В арсенале инструментов отечественной государственной политики – ориентация на практикоориентированное обучение, развитие цифровых компетенций, повышение квалификации управленческих кадров, а также развитие взаимодействия академического и высокотехнологичного секторов. Федеральный проект «Передовые инженерные школы» соответствует устранению наибольшего количества системных разрывов. При этом системный разрыв на стадии формирования общего человеческого капитала, который проявляется в недостаточной физико-математической подготовке школьников, остается не устраненным.

Ключевые слова: человеческий капитал организаций, формирование человеческого капитала, государственная политика, сфера высоких технологий, государственные программы, образование

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Флек М. Б., Угнич Е. А. Формирование человеческого капитала в сфере высоких технологий: особенности государственной политики // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 1. С. 43–60

EDN: <https://elibrary.ru/zskhiu>. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.1.43-60>

© Флек М. Б., Угнич Е. А., 2024



Original article

Human Capital Formation in High-Tech: Features of Government Policy

Mikhail B. Flek¹, Ekaterina A. Ugnich²
^{1,2} Don State Technical University; Rostov-on-Don, Russia

¹ mikh.fleck2018@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0775-3473>
² ugnich77@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9028-5518>

Abstract

Purpose: is to reveal the peculiarities of government policy aimed at building human capital in high-tech industries.

Methods: this research is based on a systems approach; decomposition of human capital in order to identify systemic gaps in its formation; qualitative (traditional) analysis of government programs and projects; a comparative analysis of the directions of Russian government policy and some leading countries in the field of high technologies aimed at human capital development.

Results: the essence and structure of the organization's human capital are considered based on the stages of its reproduction, as well as from the position of its expanded interpretation. Systemic gaps in the formation of human capital of high-tech organizations have been identified, including gaps in the formation of individual and corporate human capital, as well as in the institutional and infrastructural support for its reproduction. The features of Russian government policy aimed at the formation of human capital in the high-tech sector are shown, in comparison with the policies of a number of foreign countries. The role of government programs and projects ("Priority 2030", "Professionalitet" and "Advanced Engineering Schools") in overcoming systemic gaps in the formation of human capital in high-tech organizations is outlined.

Conclusions and Relevance: the performed analysis showed the presence of a wide range of government policy measures of a number of countries that occupy leading positions in the field of high technology, aimed at developing human capital in the high-tech sector. Among them are the development of fundamental science, interdisciplinary and mathematical knowledge, STEM competencies, as well as strengthening the interaction between the academic sector and the high-tech sector. The arsenal of tools of domestic government policy includes a focus on practice-oriented training, the development of digital competencies, advanced training of management personnel, as well as the development of interaction between the academic and high-tech sectors. The federal project "Advanced Engineering Schools" corresponds to the elimination of the largest number of system gaps. At the same time, the systemic gap at the stage of formation of general human capital, which manifests itself in the poor physical and mathematical training of schoolchildren, remains unresolved.

Keywords: human capital of organizations, formation of human capital, government policy, high-tech sphere, government programs, education

Conflict of Interest. The Authors declare that there is no Conflict of Interest.

For citation: Flek M. B., Ugnich E. A. Human Capital Formation in High-Tech: Features of Government Policy. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie)* = *MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2024; 15(1):43–60. (In Russ.)

EDN: <https://elibrary.ru/zskhiu>. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.1.43-60>

© Flek M. B., Ugnich E. A., 2024

Введение

На современном этапе научно-технического прогресса развитие высоких технологий и степень их внедрения определяют конкурентоспособность не только отдельных организаций, но и стран в целом. Высокотехнологичную сферу составляют организации, связанные с производством летательных аппаратов, информационно-коммуникационных технологий, электроники, приборостроения, агротехнологий, фармацевтики, биотехнологий, медицинской техники, новых материалов, химии и др.

Эту сферу отличает высокий уровень затрат на проведение научных исследований и внедрение разработок [1]. Но ключевая специфика высокотехнологичных предприятий заключается именно в уникальных коллективах работников, состоящих из высококвалифицированных специалистов, способных генерировать и внедрять научно-технические достижения.

В структуре российской экономики высокотехнологичный сектор имеет самый высокий уровень инновационной активности – 47,9%¹. При этом, как

¹ Наука. Технологии. Инновации: 2021: краткий статистический сборник / Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский, Е.И. Евневич и др. Москва: НИУ ВШЭ, 2021. 92 с. EDN: <https://elibrary.ru/ktfmux>. <https://doi.org/10.17323/978-5-7598-2353-7>

показал опрос Российской венчурной компании², основными проблемами последних лет для высокотехнологичных организаций стали не только сложности сбыта продукции и недостаток ликвидности, но и, главным образом, нехватка квалифицированных работников и команд.

В связи с этим особую актуальность приобретает тщательно проработанная государственная политика, касающаяся не только финансовой поддержки и стимулирования высокотехнологичного сектора, но и развития человеческого капитала, от которого во многом зависит его эффективность и существование в целом.

Слабая правовая защищенность технологических предпринимателей и результатов интеллектуальной деятельности, относительно небольшая емкость рынка высокотехнологичной продукции, утечка высококвалифицированных кадров, отсутствие их финансовой мотивации создают серьезные препятствия на пути как достижения технологического суверенитета, так и социально-экономического развития России. В условиях технологической блокады, обусловленной санкционным давлением, названные обстоятельства усугубляют ситуацию.

В связи с этим, для понимания перспектив обеспечения высокотехнологичной сферы человеческим капиталом, необходимо исследовать воздействующие на него условия и процессы, характерные для мировой и отечественной экономики. При этом внимание следует уделить анализу современных тенденций государственной политики, направленной на стимулирование развития человеческого капитала высокотехнологичной сферы.

Цель настоящего исследования состоит в выявлении системных разрывов в формировании человеческого капитала высокотехнологичных организаций и особенностей государственной политики в этой сфере.

Обзор литературы и исследований

Концепция человеческого капитала, становление которой связано с именами Дж. Минсера [2], Т. Шульца [3] и Г. Беккера [4], начала активно развиваться во второй половине XX века, и с тех пор интерес к ней не снижается. Идеи этой концепции активно используются в исследованиях, касающихся как микроэкономического уровня, например, при исследовании влияния человеческого капитала на конкурентоспособность организации [5], так и макроэкономического уровня, в частности, при изучении влияния на экономическое развитие разных

стран человеческого капитала [6] и его качественных аспектов (образования и здравоохранения) [7]. Исследователями отмечено, что, благодаря своим особенностям, человеческий капитал постоянно способствует развитию новых технологий и знаний в обществе [8].

Многие работы, посвященные влиянию человеческого капитала на экономическое развитие стран, исходят из того, что он уже непосредственно вовлечен в хозяйственные процессы, то есть все эти процессы сосредоточены преимущественно на использовании человеческого капитала. Не меньший интерес представляет исследование факторов, влияющих на формирование самого человеческого капитала. Среди наиболее часто анализируемых факторов здесь, как правило, выступают уровень образования, когнитивные навыки и влияние социальной среды [9, 10]. На макроэкономическом уровне одним из важнейших способов стимулирования инвестиций в человеческий капитал признается увеличение государственных расходов на образование [11].

В ряде современных исследований рассматриваются особенности, инструменты и механизмы государственной политики, направленной на формирование человеческого капитала [12]. Анализируются также и такие инструменты государственной политики России, как национальные проекты [13].

В условиях ускоренного внедрения новых технологий, когда создание технологически сложных продуктов служит главным источником достижения технологического суверенитета и обеспечения конкурентоспособности национальной экономики, безусловно, особое внимание следует уделить вопросам обеспечения человеческим капиталом организаций высокотехнологичной сферы. Его воспроизводство имеет ряд особенностей, обусловленных спецификой высокотехнологичного производства, сосредоточением в нем большой интеллектуальной составляющей [14].

Человеческий капитал, в зависимости от уровня системы или степени обобщенности, может быть представлен на макроуровне (человеческий капитал стран), микроуровне (человеческий капитал организаций) и наноуровне (индивидуальный человеческий капитал) [15]. Соответственно, на разных уровнях человеческий капитал будет представлен разными элементами. Различными будут также инструменты и методы, стимулирующие его развитие.

² Итоги опроса технологических компаний «Меры поддержки технологического бизнеса» // АО «ПБК». 06.04.2020. URL: <https://services.rvc.ru/upload/iblock/2c8/2c8c37b900d9814d53bc79f591512a9a.pdf> (дата обращения: 07.08.2023)

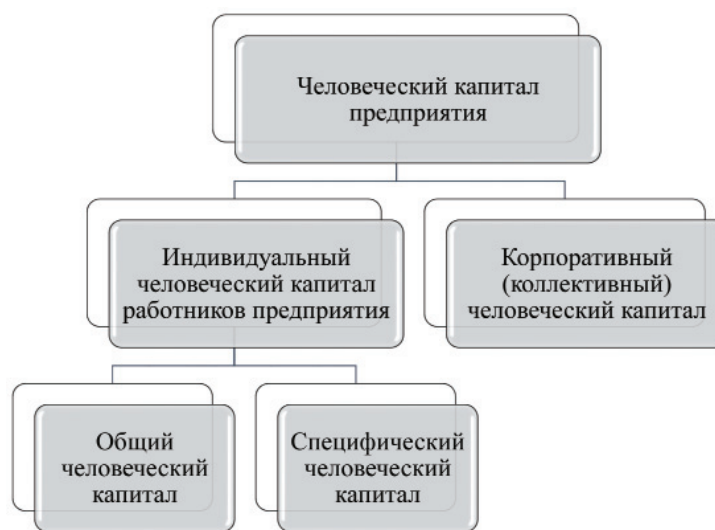
Рассматривая человеческий капитал на уровне организации, следует отметить, что нельзя его сводить к совокупности человеческих капиталов работников (их знаний, компетенций, опыта, поведения и др.), то есть к сумме индивидуальных человеческих капиталов. С точки зрения расширенного его понимания, человеческий капитал организации подразумевает учет не только личных свойств работников, но и общественных, нацеленных на повышение результативности хозяйственной деятельности организации. Следовательно, в структуре человеческого капитала организации можно выделить индивидуальный компонент – человеческий капитал работников (знания, умения, навыки, способности и др., неотчуждаемые от их носителей), и компонент, характеризующий коллективную деятельность – корпоративный (коллективный) человеческий капитал (включающий корпоративную культуру, интеллектуальную собственность и др.) [16].

С точки зрения формирования человеческого капитала организации, исследователи [17, 18] рассматривали в его структуре общий и специфический капитал. Обусловлено это предложенным Г. Беккером разделением инвестиций в челове-

ский капитал на общие (связанные с общей подготовкой работника, вне зависимости от специфики организации) и специфические (инвестиции организаций в обучение), что позволяет выделить подобные категории в структуре самого человеческого капитала [17].

Таким образом, общий человеческий капитал основывается на общей подготовке работника – обучении, позволяющему ему работать на разных предприятиях. Формирование специфического человеческого капитала происходит на конкретном рабочем месте в процессе трудовой деятельности [19]. Подчеркнем, что подобное разделение в большей степени характерно для индивидуального человеческого капитала. Так, Г. Беккер [17] проводил количественное измерение специфического человеческого капитала именно на индивидуальном уровне. Корпоративный человеческий капитал представляет собой уникальные коллективные активы организации. В связи с этим он может быть только специфическим.

Вышеизложенное позволяет представить структуру человеческого капитала организации следующим образом (рис. 1).



Составлено авторами.

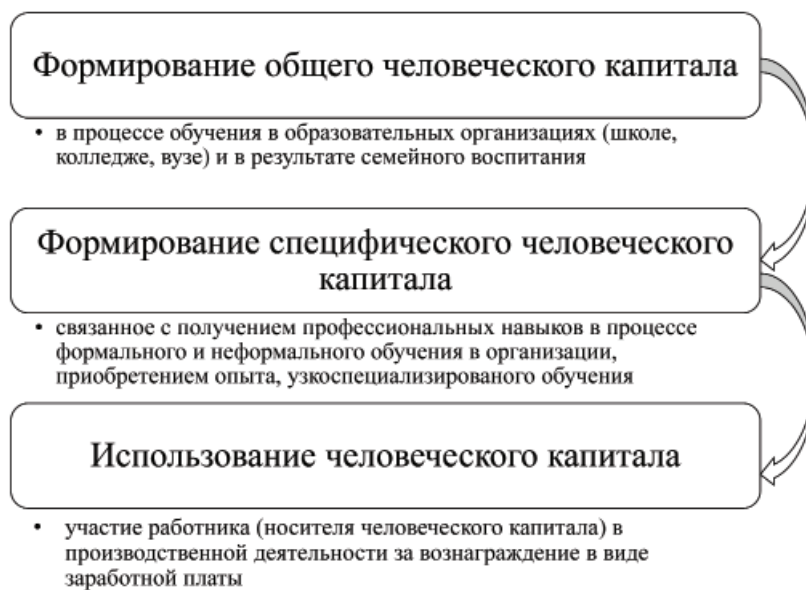
Рис. 1. Человеческий капитал организации: структурные компоненты

Developed by the authors.

Fig. 1. Human capital of an organization: structural components

Что касается процесса формирования и использования человеческого капитала, то есть его воспроизводства [20], то, в соответствии с положениями Г. Беккера и классификацией К.А. Устиновой с соавторами [16], оно может быть представлено в виде трех стадий (рис. 2).

Подчеркивая значимость стадии формирования общего человеческого капитала (см. рис. 2), отметим, что результаты некоторых исследований [21] показали, что инвестиции в человеческий капитал приносят большую экономическую отдачу при вложении их в людей именно детского и юношеского



Составлено авторами.

Рис. 2. Стадии воспроизводства человеческого капитала

Developed by the authors.

Fig. 2. Stages of human capital reproduction

возрастов. Кроме того, поскольку на этом этапе участвуют различные субъекты, и их влияние достаточно специфично, целесообразно в рамках формирования общего человеческого капитала выделить формирование общеобразовательного человеческого капитала (путем подготовки преимущественно в общеобразовательных организациях) и профессионального человеческого капитала (путем подготовки по конкретным профессиональным направлениям в вузах и колледжах).

Формирование специфического человеческого капитала (см. рис. 2), связанное с получением узких специфических профессиональных навыков, осуществляется в ходе узкоспециального обучения – не только формального, но и неформального (на рабочем месте), а также в результате получения опыта трудовой деятельности [22].

Особенности воспроизводства человеческого капитала организаций высокотехнологичной сферы состоят главным образом в том, что его носителем выступает субъект творческого интеллектуального труда, высококвалифицированный работник. Следовательно, формирование человеческого капитала в сфере высоких технологий во многом зависит от качества образования (преимущественно инженерного и естественно-математического), а также от тесноты и эффективности взаимосвязей этой сферы с научно-образовательным сектором.

Представление человеческого капитала организаций с точки зрения его общей структуры и про-

цесса воспроизводства позволят более глубоко проанализировать меры государственной политики, направленные на формирование человеческого капитала высокотехнологичной сферы.

Материалы и методы

В основу данной работы положен системный подход [23] с целью формирования единого исследовательского пространства для изучения социально-экономических явлений, в частности, для понимания природы человеческого капитала организации и особенностей его формирования.

Декомпозиция человеческого капитала высокотехнологичных организаций позволила выявить системные разрывы, тормозящие его формирование. Использование логического метода позволило структурировать информацию и определить логические связи между мерами государственной политики и трансформацией структурных компонентов человеческого капитала организаций.

Данное исследование базируется на выполнении качественного (традиционного) анализа документов, в частности, государственных программ и проектов, направленных на формирование человеческого капитала. Углубленное логическое исследование содержания и направленности этих документов способствует выявлению особенностей государственной политики в данной области. Также использовался метод анализа соответствия программных документов целям и задачам госу-

дарственной политики, направленной на обеспечение человеческим капиталом сферы высоких технологий.

Сравнительный анализ направлений государственной политики, связанной с формированием человеческого капитала в России и ряде других стран, нацелен на выявление схожести и различий их содержания и целевых установок. В качестве стран для сравнения выбраны государства, занимающие лидирующие позиции в сфере высоких технологий, исходя из общего объема инвестиций в высокотехнологичную сферу: Китай, Индия.

Эмпирическую базу исследования составили стратегические документы Российской Федерации, направленные на стимулирование развития человеческого капитала (федеральные проекты «Профессионалитет», «Передовые инженерные школы», государственная программа «Приоритет 2030») и программы ряда зарубежных стран (в частности, 14-й пятилетний план социально-экономического развития КНР и долгосрочные цели на 2035 год (КНР), государственная программа «Занятость в наукоемкой сфере» (Индия) и др.). Также использовались статистические данные ЮНЕСКО с целью оценки эффективности государственной политики указанных стран в сфере человеческого капитала.

Использование аналитических материалов российских деловых и общественно-политических из-

даний («Российская газета», «Ведомости» и др.), а также результатов неформального интервью с представителями российского высокотехнологичного бизнеса (которое проводилось в мае-июне 2023 г.) нацелено на выявление причин системных разрывов в формировании человеческого капитала в сфере высоких технологий.

Результаты исследования

Особенности формирования человеческого капитала организаций сферы высоких технологий

Можно выделить несколько системных разрывов, тормозящих формирование человеческого капитала организаций высокотехнологичной сферы (рис. 3). Они касаются формирования человеческого капитала на индивидуальном и корпоративном уровнях, а также институционально-инфраструктурного обеспечения в целом.

1. Системные разрывы в формировании индивидуального человеческого капитала.

Во-первых, наблюдается разрыв на стадии формирования общего человеческого капитала, который проявляется в слабой подготовке школьников к поступлению в вузы на инженерно-технические направления. Так, ЕГЭ по профильной математике выбрало лишь 45% 11-классников в 2023 г., что на 1% меньше, чем в 2022 г. При этом отмечается падение среднего балла, с 56,86 в 2022 г. до 55,62 в 2023



Примечание: X – наличие разрыва в системе
Составлено авторами.

Рис. 3. Системные разрывы, тормозящие формирование человеческого капитала высокотехнологичных организаций

Developed by the authors.

Fig. 3. Systemic gaps hindering the formation of human capital in the high-tech organizations

г. ЕГЭ по физике в 2023 г. сдавало 16% выпускников школ, что на 3% меньше, чем в 2022 г. Средний балл тоже относительно невысок: 54,11 – в 2022 г., и 54,95 – в 2023 г. Это профильные предметы, которые важны для инженерно-технических направлений, но школьники сдают их все реже.

Падение интереса к указанным предметам обусловлено, с одной стороны, низким уровнем подготовки в школах, что связано, в том числе, и с нехваткой педагогов. По данным «Общероссийского народного фронта», около 40% российских школ испытывает нехватку учителей, причем, преимущественно, физики и математики³. С другой стороны, это – недостаточная привлекательность данных предметов среди школьников, которые выбирают другие, более престижные, в их представлении, направления с точки зрения построения карьеры. При этом в 2023 г. 240 тыс. бюджетных мест в вузах отведено Минобрнауки РФ инженерным специальностям (40% от общего количества), что на 835 мест больше по сравнению с 2022 г.

Подчеркнем, что в формировании общего человеческого капитала наблюдается двойной разрыв в системе: как в плане общеобразовательной подготовки специалистов (в школах), так и в плане профессиональной подготовки (в колледжах и вузах) (см. рис. 3).

Так, доля специалистов среднего звена, обучающихся по направлению «Инженерное дело, технологии и технические науки», в 2021 г. составила лишь 41,8%. К тому же, доля выпускников программ СПО, прошедших аттестацию с использованием механизма демонстрационного экзамена, составила 13,8%. Данная процедура позволяет оценить готовность выпускников к конкретной профессиональной деятельности на рабочем месте⁴.

Проблемы трудоустройства выпускников вузов и колледжей во многом связаны со слабой практической подготовкой студентов. Об этом заявили 85% работодателей из 1000 опрошенных Общественной палатой по развитию высшего образования и науки в 2023 г. При этом, по данным Superjob 2022 г., спрос на главных инженеров, технологов и механиков, то есть профессионалов самой высокой квалификации, увеличился на 58%. На форуме «Инженеры будущего» в 2022 г. прозвучала информация

о дефиците специалистов с высшим образованием в сфере ОПК в размере около 120 тыс. человек⁵. Таким образом, изучение параметров носителей человеческого капитала в высокотехнологичной сфере даже в простом количественном выражении показывает имеющиеся сложности.

Во-вторых, существует разрыв на стадии формирования специфического человеческого капитала.

Многие организации высокотехнологичной сферы сталкиваются с рядом трудностей, вызванных изменениями внешней среды, которые оказывают ощутимое влияние на хозяйственную деятельность и требуют от работников быстрого освоения новых профессиональных компетенций [24]. Высокотехнологичные организации, как правило, обладают сложнейшим оборудованием, функционирование которого невозможно без высококвалифицированного персонала [25]. Решение этой задачи во многом связано с непрерывным повышением квалификации работников, приобретением ими узкоспециализированных профессиональных знаний, которые достаточно часто обновляются. А поскольку у узкоспециализированных знаний период обновления достаточно небольшой (от 1,5 до 4-х лет [26]), то имеется острая необходимость в непрерывном обучении работников.

В то же время, проведенное ранее исследование⁶ показало, что существует неудовлетворенный спрос со стороны инженеров и руководителей высокотехнологичных организаций на формальное обучение в виде организованных занятий. Таким образом, существуют системные разрывы как на стадии формирования общего человеческого капитала (и общеобразовательной, и профессиональной его компонент), так и специфического человеческого капитала работников организации (см. рис. 3).

2. Системный разрыв в формировании корпоративного человеческого капитала.

Высокотехнологичные компании непрерывно нуждаются в новых разработках и партнерствах, обусловленных этим спросом. В качестве примера можно привести опыт ГК «Ростех» – лидера в России по объему гособоронзаказа, поставляющего продукцию в более 100 стран мира. Ввиду ухода иностранного ПО с рынка госкорпорация заинтересована в ско-

³ Голикова заявила о нехватке 11 тыс. учителей в России // Коммерсантъ. 18.10.2023. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6282634> (дата обращения 18.10.2023)

⁴ Среднее профессиональное образование в России: статистический обзор / Н.Б. Шугаль, В.И. Кузнецова, Л.Б. Кузьмичева и др. М: НИУ ВШЭ, 2022. 72 с. EDN: <https://elibrary.ru/zmvzvt>. <https://doi.org/10.17323/978-5-7598-2677-4>

⁵ Манылов Д. Инженеров много, но они в дефиците. В чем дело? // Форпост. 14.09.2022. URL: <https://forpost-sz.ru/geo/nedra/2022-09-14/inzhenerov-mnogo-no-oni-v-deficite-v-chyom-delo> (дата обращения 10.08.2023)

⁶ Флек М.Б., Угнич Е.А. Индексный подход к оценке формирования человеческого капитала предприятия // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2022. Т. 13. № 4. С. 645–661. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.4.645-661>

рейшем импортозамещении промышленного софта, в том числе «тяжелых» систем (CAD, CAE, CAM), где существует дефицит отечественных решений. В этом направлении ведется работа в партнерстве с крупнейшими разработчиками промышленного ПО, а также со стратегическими партнерами. При этом образовательные и научные организации не играют ключевой роли в таком сотрудничестве.

Несмотря на наличие широкого арсенала мер государственной поддержки, направленной на развитие взаимодействия образовательных организаций с высокотехнологичными и инновационными компаниями (создание ОЭЗ и технопарков, госпрограммы, поддерживающие студенческое предпринимательство, создание стартап-студий в вузах и др.), доля новых технологий, созданных с участием вузов, составляет не более 20%⁷. И лишь 2% патентов было написаны в коллаборации с университетами.

Анализ литературы (например, [27]) и результаты неформального интервью 8-ми руководителей структурных подразделений высокотехнологичных предприятий Ростовской области (с опытом работы в занимаемой должности не менее 10-ти лет) показали, что причины слабого взаимодействия высокотехнологичных организаций с научными и образовательными организациями видятся в следующем:

- несогласованность ожиданий относительно возможностей и ресурсов, которые может предложить партнер;
- расхождения в системе принятия решений (например, излишняя бюрократия в вузе или нечеткость распределения обязанностей при выполнении проекта могут порождать трудности);
- неготовность сторон к изменениям (и вузам/научным организациям, и бизнесу приходится выходить за рамки привычных форматов, организовывать новые структуры и процессы);
- отсутствие доверия между партнерами, в том числе вследствие завышенных ожиданий, несоответствия ценностей;
- разная целевая направленность (в частности, для бизнеса наибольший интерес представляет возможность коммерциализации разработки, чем научная публикация).

Таким образом, системный разрыв в формировании корпоративного человеческого капитала организаций обусловлен барьерами на пути построения эффективного партнерства с вузами и научными организациями.

3. Системный разрыв в институционально-инфраструктурном обеспечении воспроизводства человеческого капитала высокотехнологичной сферы.

Институциональное обеспечение осуществляется должным образом, когда меры государственной поддержки взаимосвязаны и эффективны.

На протяжении последнего десятилетия меры государственной поддержки в развитии высокотехнологичной сферы представлены реализацией программ инновационного развития государственных корпораций (ГК «Ростех», ГК «Росатом»), созданием технологических платформ, инновационных территориальных кластеров, реализацией федеральных целевых и государственных программ.

Что касается инфраструктурной поддержки высокотехнологичных отраслей, то бум институтов развития начался с 2007 г. Это и крупные корпорации («Ростех», «Росатом», «Роскосмос» и др.), и компании (АО «Роснано», Инновационный центр «Сколково», Российская венчурная компания и др.), и структуры под конкретное направление, например, фонды (Фонд развития промышленности), технопарки, бизнес-инкубаторы и т.п. К 2021 г. на федеральном уровне таких институтов насчитывалось около 40, в регионах – около 200.

В то же время, в Счетной палате по итогам проверок отметили невысокую эффективность институтов развития и недостижение целей, для которых они изначально создавались. За последние 15 лет в российские инновационные институты развития вложен почти 1 трлн руб. О скромных успехах институтов развития свидетельствует и невысокая востребованность на мировом рынке продукции проинвестированных ими компаний. В частности, доля экспортной выручки портфеля ГК «Роснано» составила лишь 25%. Аналогичный показатель для ИЦ «Сколково» составил 11,9% (2019 г.). В абсолютном значении это почти в 12 раз меньше, чем, например, у резидентов Парка высоких технологий в Минске, с долей экспорта 90%⁸.

До преобразования институтов развития в 2021 г. наиболее эффективно функционировали Фонд Бортника, Фонд развития промышленности и Российский фонд фундаментальных исследований (реорганизован в 2021 г.).

В целом, несмотря на разнообразие мер государственной поддержки и инфраструктурного обеспечения высокотехнологичной сферы, отмечается их

⁷ Решетникова Н. Как достичь технологического суверенитета // Российская газета. 23.08.2022. URL: <https://rg.ru/2022/08/23/pauchnyj-sresnaz.html> (дата обращения 11.08.2023)

⁸ Соколов А. Институты развития провалили инновации // Ведомости. 02.03.2021. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2021/03/01/859742-instituti-razvitiya> (дата обращения 11.08.2023)

невысокая эффективность и отсутствие системности. Отчасти это проявляется в продолжающихся сложностях процесса расширения кадрового состава высокотехнологичного сектора экономики. Так, например, в июле 2023 г. кадровый прогноз был реализован на 45% на предприятиях по производству компьютеров, электронных и оптических изделий. Это относительно высокий показатель. Минимальный уровень реализации кадровых ожиданий (около 10%) характерен для предприятий по производству машин и оборудования⁹. Данная статистика также указывает на наличие системных разрывов в институциональном обеспечении воспроизводства человеческого капитала высокотехнологичной сферы.

Особенности и перспективы государственной политики России, направленной на формирование человеческого капитала высокотехнологичной сферы

Для поиска решений по преодолению выявленных системных разрывов следует обратиться к опыту стран, занимающих лидирующие позиции в сфере высоких технологий. По общему объему инвестиций в высокотехнологичную сферу лидерами являются Китай, Индия¹⁰. Развитие высокотехнологичного сектора заявлено в этих странах как приоритетное стратегическое направление. При этом подчеркивается важность стимулирования науки и образования.

В КНР сохраняется ориентир на долгосрочную поддержку фундаментальной науки и развитие соответствующих компетенций у исследователей, и для высокотехнологичных предприятий предполагается налоговое стимулирование инвестиций в науку. Стратегически важным направлением является развитие научной грамотности в китайском обществе¹¹. В ряде стран Западной Европы планируется повысить разнообразие институтов инфраструктуры поддержки в научно-технологической сфере. Усиление кадровой основы исследований, разработок и технологий предполагается через расширение доступа к развитию цифровых

и STEM-компетенций (от англ. *science, technology, engineering, mathematics* – объединение естественнонаучных и инженерных компетенций в единую систему)¹². Пристальное внимание в рамках государственной политики Индии в сфере высоких технологий уделяется образованию¹³. В стране создаются многопрофильные учебные и исследовательские университеты, главное назначение которых состоит во внедрении и распространении междисциплинарных академических знаний. Также одной из важных государственных программ является «Занятость в наукоемкой сфере». По направлению, связанному с производством электронной продукции, большое внимание в рамках бюджетной политики Индии уделяется «повышению квалификации и обеспечению занятости» [28].

Говоря о мерах государственной политики, направленной на формирование человеческого капитала высокотехнологичных организаций, следует отметить, что уровень государственных расходов на образование вышеуказанных стран различен. Так, по данным ЮНЕСКО¹⁴, доля государственных расходов на образование в 2020 г. в Китае составила 10,53%, в Индии – 16,54%, в России – 8,94%. В расчете на душу населения государственные расходы на образование в России составили около 82,82 долл. США. Для сравнения, в Китае этот показатель составил 578,56 долл. США, что почти в 7 раз больше. Таким образом, даже поверхностное сравнение этих данных говорит о том, что в государственной политике вышеуказанных зарубежных стран финансирование образования в большем приоритете, нежели в России.

Резюмируя вышеизложенный передовой зарубежный опыт, некоторые из ключевых направлений, связанных с формированием человеческого капитала организаций высокотехнологичной сферы, представлены в табл. 1.

В России на развитие человеческого капитала, в том числе и организаций высокотехнологичной

⁹ Лола И.С., Семина В.В. Динамика занятости в базовых отраслях экономики России: реализуемость кадровых планов и ожидаемый фокус перемен на рынке труда в III квартале 2023 г. Москва: НИУ ВШЭ, 2023. 13 с. URL: <https://publications.hse.ru/pubs/share/direct/851852722.pdf> (дата обращения 07.08.2023)

¹⁰ Комплексный анализ существующих практик учета затрат на исследования и разработки из средств внебюджетных источников в Российской Федерации и в зарубежных странах. Москва: НИУ ВШЭ, 2022. URL: <https://issek.hse.ru/news/714237866.html> (дата обращения 07.08.2023)

¹¹ 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要 («14-й пятилетний план социально-экономического развития КНР и долгосрочные цели на 2035 год») // Правительство Китая. URL: www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm (дата обращения: 11.08.2023)

¹² Гершман М.А. Великобритания укрепляет статус технологической сверхдержавы // Наука. Технологии. Инновации. Экспресс-информация ВШЭ. 06.04.2023. URL: <https://issek.hse.ru/news/825687619.html> (дата обращения 15.08.2023)

¹³ Шавлай Э. Инновационная политика Индии: текущее состояние и особенности индийской модели // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2020. Т. 11. № 4. С. 370–383. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2020.11.4.370-383>

¹⁴ Руководство по глобальной экономике, принципы мировой экономики, информация о странах, сравнение стран // ЮНЕСКО. URL: https://ru.theglobaleconomy.com/indicators_list.php (дата обращения 17.10.2023)

сферы, были направлены такие национальные проекты, как «Образование» и «Наука» (реструктуризованные в 2020 г., с формированием национального проекта «Науки и университеты»), «Цифровая экономика» и «Производительность труда».

Ключевые меры, направленные на формирование человеческого капитала высокотехнологичных организаций в рамках указанных проектов, также представлены в табл. 1.

Таблица 1

Отечественные и зарубежные меры государственной политики, направленные на формирование человеческого капитала организаций высокотехнологичной сферы

Table 1

Domestic and foreign government policy measures aimed at developing human capital in the high-tech organizations

Условия формирования человеческого капитала	Меры, направленные на формирование человеческого капитала высокотехнологичных организаций	
	Зарубежный опыт	Отечественный опыт
Формирование индивидуального человеческого капитала	• развитие цифровых компетенций • развитие STEM-компетенций • углубление математических знаний • развитие междисциплинарных знаний • повышение научной грамотности населения	• развитие цифровых компетенций • обучение программированию и IT-специальностям • повышение квалификации управленческих кадров • профессиональное обучение работников организаций по программам Агентства развития профессий и навыков
Формирование корпоративного человеческого капитала	• стимулирование объединения предприятий реального сектора экономики с университетами, научными учреждениями, общественными организациями и государственными органами власти • пакет налоговых льгот для высокотехнологичных организаций, инвестирующих в исследования и разработки • поддержка фундаментальных исследований как источника прикладных исследований	• поддержка научно-производственной кооперации вузов/научных учреждений с производственными организациями с целью реализации проектов по созданию высокотехнологичных производств • выделение грантов на поддержку научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития • развитие «Движения рационализаторов»
Институционально-инфраструктурное обеспечение формирования человеческого капитала	• государственные программы по привлечению талантов со всего мира • поддержка начинающих и ведущих исследователей • повышение качества образования в стране • программы поддержки малых высокотехнологичных организаций • программы по обеспечению занятости в высокотехнологичной сфере • развитие сети специализированных исследовательских центров и бизнес-инкубаторов	• развитие внутрироссийской мобильности • привлечение зарубежных ученых, молодых исследователей и обучающихся • обеспечение доступности высшего образования • создание научно-образовательных центров мирового уровня • программы переподготовки для высвобождающихся работников • создание молодежных лабораторий и научных лабораторий мирового уровня

Составлено авторами.

Developed by the authors.

Ряд мер, отражающих отечественный и зарубежный опыт, безусловно, схож (см. табл. 1). В частности, это – развитие мобильности, привлечение талантов, стимулирование развития коопераций организаций академического и реального сектора экономики, развитие цифровых компетенций. В то же время, стоит подчеркнуть, что меры, направленные на формирование индивидуального человеческого капитала, все же имеют различия. Так, если зарубежный арсенал мер включает формирование STEM-компетенций, углубление математических и междисциплинарных знаний, повышение уровня научной грамотности, то акценты в комплексе отечественных мер расставлены иначе: преимущественно это – повышение квалификации управленческих кадров, обучение IT-специальностям, профессиональное обучение работников.

Несмотря на критику отечественных национальных проектов, связанную с отсутствием системного подхода и установлением показателей, которые в ряде случаев не демонстрируют их конечный результат [29], все же можно отметить, что предлагаемые в национальных проектах меры направлены на устранение системных разрывов формирования человеческого капитала высокотехнологичной сферы на всех уровнях: индивидуальном, корпоративном и институциональном (см. табл. 1). При этом подчеркнем, что, в сравнении с зарубежным опытом, меры российских национальных проектов не учитывают важность повышения качества естественнонаучной и математической подготовки обучающихся, но, в то же время, большое внимание уделяется созданию объектов инфраструктуры (центров, лабораторий и др.).

Об эффективности государственной политики в сфере формирования человеческого капитала высокотехнологичной сферы можно судить по ее результатам. В частности, одним из важнейших показателей развития высокотехнологичных организаций является доля экспорта высокотехнологичной продукции в общем объеме экспорта [30]. По данным ЮНЕСКО¹⁵, за 2021 г. этот показатель в Китае составил 29,96%, в Индии – 10,21%, в России – 9,69%. Безусловно, меры государственной политики в сфере формирования человеческого капитала имеют отложенный эффект и проявляются не сразу. Однако практически втрое преимущество Китая над Россией по показателю доли экспорта высокотехнологичной продукции свидетельствует о необходимости корректировки и совершенствования мер и направлений государственной политики РФ в этой области.

Что касается российского опыта последних лет, то важным направлением политики в сфере кадрового обеспечения высокотехнологического развития также является разработка и реализация государственных программ и специальных проектов. Среди большого их разнообразия наибольшее влияние на формирование интеллектоемкого человеческого капитала в высокотехнологичной сфере в большей степени оказывают федеральные проекты «Профессионалитет», «Передовые инженерные школы» и государственная программа «Приоритет 2030». Их действие рассчитано на период до 2030 г., в связи с чем в настоящее время судить можно только о предварительных результатах их реализации. На наш взгляд, большое значение имеет не только достижение заявленных в программах/проектах целей, но и общие ориентиры государственной политики, сама постановка задач. Общие сведения о данных программах и проектах представлены в табл. 2.

Таблица 2

Общие сведения о некоторых федеральных проектах и программах, связанных с формированием человеческого капитала

Table 2

General information about some federal projects and programs related to the formation of human capital

Название проекта/программы	Федеральный проект «Профессионалитет»	Федеральный проект «Передовые инженерные школы»	Государственная программа «Приоритет 2030»
Разработчик-инициатор	Минпросвещения РФ	Минобрнауки РФ	Минобрнауки РФ
Год запуска	2022	2022	2021
Объем гос. финансирования	7 млрд руб.	33 млрд руб.	32 млрд руб.
Цель	Комплексная модернизация системы СПО, выстраивание новой отраслевой модели подготовки квалифицированных специалистов, востребованных на рынке труда, с финансированием результата, а не процесса обучения	Обеспечение высокопроизводительных экспортоориентированных секторов экономики высококвалифицированными кадрами для достижения технологической независимости	Формирование в России большого пула прогрессивных университетов – центров научно-технологического и социально-экономического развития страны
Ключевые цифры (целевые ориентиры)	70 кластеров (образовательно-производственных центров)	30 передовых инженерных школ	Более 100 университетов – центров научно-технологического развития

Составлено авторами.

Developed by the authors.

Проект «Профессионалитет»¹⁶, разработанный в соответствии с государственной программой РФ «Развитие образования», направлен на формиро-

вание новой системы среднего профессионального образования в колледжах и техникумах¹⁷. Целью данного проекта является оптимизация учебных

¹⁵Руководство по глобальной экономике, принципы мировой экономики, информация о странах, сравнение стран // ЮНЕСКО. URL: https://ru.theglobaleconomy.com/indicators_list.php (дата обращения: 17.10.2023)

¹⁶Постановление Правительства Российской Федерации от 16.03.2022 № 387 «О проведении эксперимента по разработке, апробации и внедрению новой образовательной технологии конструирования образовательных программ среднего профессионального образования в рамках федерального проекта "Профессионалитет"» // Правительство России. URL: <http://government.ru/docs/all/139812/> (дата обращения: 07.08.2023)

¹⁷Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 27.02.2023) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования"» // Правительство России. URL: <http://government.ru/docs/all/115042/> (дата обращения: 07.08.2023)

планов ссузов и их максимально приближение к запросам работодателей. В его рамках реализуются ключевые инициативы, связанные с созданием образовательно-производственных кластеров путем интеграции колледжей и организаций реального сектора экономики; с внедрением новых образовательных программ, предусматривающих сокращение сроков обучения; с усилением системы подготовки педагогов для СПО.

К 2023 г. в проект вошли 250 колледжей из 43-х российских регионов. Обучающиеся осваивают профессии в 2200 лабораториях, оснащенных высокотехнологичным оборудованием, в условиях, приближенных к реальному производству.

В целом, проект «Профессионалитет» ориентирован преимущественно на формирование индивидуального человеческого капитала (в плане ускоренной подготовки специалистов в соответствии с запросами работодателей), а также создает инфраструктурно-институциональное обеспечение формирования человеческого капитала организаций, в плане создания интеграции колледжей с предприятиями.

Государственная программа «Приоритет 2030»¹⁸ представляет собой программу трансформации российских университетов. Ее цель состоит в формировании большой группы университетов-лидеров для создания нового научного знания, технологий и разработок для внедрения в российскую экономику и социальную сферу, которые обеспечат получение доступного качественного высшего образования в российских регионах.

Программа позволит университетам сконцентрироваться на 3-х взаимосвязанных процессах:

- образовательном, состоящем в актуализации образования за счет развития передового научного знания;
- научно-исследовательском, состоящем в производстве новых научных знаний на основе текущих и перспективных технологических запросов предприятий;
- технологическом, подразумевающим производство новых технологий на основе научных знаний и образования.

Отбор на получение базовой части гранта по программе «Приоритет 2030» в размере 100 млн руб. в год прошли 106 вузов. 46 университетов получили и специальную часть гранта, по направлениям

«Исследовательское лидерство» и «Территориальное и/или отраслевое лидерство».

В рамках данной программы происходит укрепление сотрудничества бизнеса с университетами [31]. В частности, университеты, участвующие в программе, часто создают базовые кафедры, корпоративные магистратуры и практико-ориентированные образовательные программы с целью удовлетворения кадрового запроса региональных предприятий. Однако отмечается, что преференции при трудоустройстве для выпускников вузов-участников программы «Приоритет 2030» не предусмотрены.

В целом, программа «Приоритет 2030» в большей степени ориентирована на формирование индивидуального человеческого капитала путем реализации запросов партнеров-предприятий. Также она предназначена для преодоления пробелов институционального обеспечения воспроизводства человеческого капитала за счет установления комплекса мер, направленных на достижение цели повышения качества образования в целом.

Федеральный проект «Передовые инженерные школы» (ПИШ)¹⁹ в рамках государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» направлен на подготовку квалифицированных инженерных кадров для высокотехнологичных отраслей экономики. Ключевой задачей проекта является создание передовых инженерных школ в партнерстве с высокотехнологичными предприятиями, которые обеспечат прогрессивную подготовку инженеров, в том числе, разработчиков инновационных решений, а также прорывные исследования и разработки в целях технологического развития России.

В 2023 г. в 15-ти регионах России создано 30 передовых инженерных школ. Разработано более 500 новых программ опережающей подготовки инженерных кадров. Для студентов, обучающихся по программам передовых инженерных школ, открыта возможность прохождения практики у предприятий-партнеров, с последующим трудоустройством. Подчеркнем, что одними из показателей проекта ПИШ является количество инженеров организаций, прошедших обучение по программам ДПО в передовых инженерных школах, и количество результатов интеллектуальной деятельности, созданных в них.

¹⁸ Постановление Правительства РФ от 13 мая 2021 г. №729 «О мерах по реализации программы стратегического академического лидерства "Приоритет-2030"» (с изм. и доп. от 14 марта, 19 августа 2022 г., 24 марта 2023 г.) // Правительство России. URL: <http://government.ru/docs/all/134443/> (дата обращения: 07.08.2023)

¹⁹ Постановление Правительства РФ от 8 апреля 2022 г. № 619 «О мерах государственной поддержки программ развития передовых инженерных школ» // Правительство России. URL: <http://government.ru/docs/all/140436/> (дата обращения: 07.08.2023)

Таким образом, проект ПИШ направлен на стимулирование формирования индивидуального (общего и специфического) и корпоративного человеческого капитала. Институционально-инфраструктурное обеспечение воспроизводства человеческого капитала достигается путем создания 30-ти передовых инженерных школ, которые долж-

ны стать, по сути, системообразующими структурами в индустрии знаний.

В общем виде вклад вышеперечисленных 3-х государственных программ и проектов в преодоление системных разрывов формирования человеческого капитала высокотехнологичных организаций представлен в табл. 3.

Таблица 3

Роль государственных программ/проектов в преодолении системных разрывов формирования человеческого капитала высокотехнологичных организаций

Table 3

The role of government programs / projects in overcoming systemic gaps in the formation of human capital in the high-tech organizations

Разрывы Проекты, программы	Формирование индивидуального ЧК			Формирова- ние корпора- тивного ЧК	Институциональ- но-инфраструктур- ное обеспечение формирования ЧК
	Общий ЧК работников		Специфический ЧК работников		
	общеобра- зовательная компонента	профессиональ- ная компонента			
Профессионалитет	-	+	-	-	+
Приоритет 2030	-	+	-	-	+
ПИШ	-	+	+	+	+

Примечание: ЧК – человеческий капитал, «+» – основное направленное воздействие программы/проекта на устранение системного разрыва, «-» – индифферентное воздействие программы/проекта.

Составлено авторами.

Developed by the authors.

Несмотря на то, что все указанные программы/проекты направлены на преодоление многих системных разрывов, они устраняют не все из них. Так, не устраняется разрыв в формировании общего индивидуального человеческого капитала в его общеобразовательной части (то есть подготовки школьников к дальнейшему получению профессиональных знаний). Кроме этого, меры, направленные на формирование специфического человеческого капитала работников организаций, не прослеживаются в проекте «Профессионалитет» и программе «Приоритет-2030». В частности, в них не уделяется особого внимания необходимости непрерывного обучения и повышению квалификации работников высокотехнологичных организаций, столь важным в условиях ускоренной генерации научно-технических знаний. Именно проект ПИШ направлен на устранение большинства системных разрывов в формировании человеческого капитала высокотехнологичных организаций (см. табл. 3).

Безусловно, и «Профессионалитет», и «Приоритет 2030», и ПИШ создают определенную институциональную основу для решения ряда проблем, связанных с формированием человеческого капитала высокотехнологичных организаций. Эти программы и проекты стимулируют развитие взаимосвязей образовательных организаций с субъектами реальной экономики, что является

критически важным. Но, в то же время, остается нерешенной одна из главных проблем формирования человеческого капитала высокотехнологичной сферы – это базовая общеобразовательная подготовка школьников, которая позволила бы им в дальнейшем освоить азы сложной интеллектоемкой профессии инженера и стать высококвалифицированными работниками высокотехнологичных организаций. Подчеркнем, что национальный проект «Наука и университеты» (ранее «Образование», 2019–2024 гг.) также не нацелен на стимулирование усиления физико-математической подготовки школьников. Между тем зарубежный опыт показывает (см. табл. 1), что страны, добившиеся успеха в сфере высоких технологий, в качестве одного из приоритетных направлений развития человеческого капитала выделяют именно углубление математических знаний и формирование STEM-компетенций.

На наш взгляд, устранению системных разрывов формирования индивидуального человеческого капитала высокотехнологичных организаций в его общеобразовательной составляющей будет способствовать следующее:

- поддержка учителей, повышение статуса профессии, уровня и качества их жизни, расширение возможностей для профессионального развития;

- стимулирование распространения современных форм и методов обучения математике и физике в общеобразовательных организациях, развитие STEM-обучения;
- активизация профориентационной работы со школьниками, популяризация инженерных специальностей, демонстрация значимости и необходимости физики, математики и естественнонаучной подготовки для них в целом;
- организация научно-популярных мероприятий (олимпиад, конкурсов, форумов и др.), стимулирующих изучение школьниками физики и математики.

При этом указанные меры не должны быть точечными, касающимися только отдельных общеобразовательных организаций или их групп, но должны быть системными и взаимосвязанными с другими мерами государственной политики, направленной на формирование человеческого капитала.

Выводы

Подводя итог вышеизложенному, подчеркнем, что можно укрупненно выделить системные разрывы в формировании человеческого капитала высокотехнологичных организаций и его институциональном обеспечении.

Зарубежный опыт показал, что страны-лидеры высокотехнологичного развития используют большой арсенал мер, которые могли бы способствовать нейтрализации указанных системных разрывов, сложившихся в российской практике. При этом большое значение имеет не только эффективность реализации государственных программ,

но и целеполагание, формулирование в них приоритетных направлений.

Отечественная государственная политика последних лет также включает широкий спектр мер, направленных на устранение данных проблем. Среди них – федеральные проекты «Профессионалитет», «Передовые инженерные школы» и государственная программа «Приоритет 2030». К сожалению, указанные программные документы не устраняют все системные разрывы в формировании человеческого капитала высокотехнологичных организаций. При этом следует особо подчеркнуть значимость «Передовых инженерных школ» для воспроизводства как индивидуального, так и корпоративного человеческого капитала организаций высокотехнологичной сферы. Также следует отметить, что среди отечественных инструментов преодоления системных разрывов в формировании индивидуального человеческого капитала превалирует ориентация на практикоориентированное обучение. Не умаляя его важности и значимости отметим, что страны-лидеры в сфере высоких технологий в своих программах подчеркивают огромную роль развития именно фундаментальной науки, междисциплинарных знаний, STEM-компетенций (и знания математики в особенности). Кроме этого, арсенал мер, представленных в указанных отечественных программах, не направлен на устранение пробела на стадии формирования общего человеческого капитала (в общеобразовательной части), который проявляется в виде слабой подготовки школьников. Таким образом, хотя принимаемые сегодня меры и способны устранить ряд серьезных проблем, они остро нуждаются в дальнейшем совершенствовании и развитии.

Список источников

1. Эскиндаров М.А., Грузина Ю.М., Фирсова И.А., Мельничук М.В. Компетенции человеческого капитала в высокотехнологичных и наукоемких отраслях экономики // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13. № 6. С. 199–214. EDN: <https://elibrary.ru/ovrque>. <https://doi.org/10.15838/esc.2020.6.72.12>
2. Mincer J. Investment in Human Capital and Personal Income Distribution // Journal of Political Economy. 1958. Vol. 66. Iss. 4. P. 281–302. <https://doi.org/10.1086/258055>
3. Schultz T.W. Investment in Human Capital // American Economic Review. 1961. Vol. 51. Iss. 1. P. 1–17. URL: <http://www.jstor.org/stable/1818907> (дата обращения: 07.08.2023)
4. Becker G.S. Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis // Journal of Political Economy. 1962. Vol. 70. Iss. 5. Part 2. P. 9–49. URL: <https://doi.org/10.1086/258724>
5. Zhilenkova E., Budanova M., Bulkhov N., Rodionov D. Reproduction of intellectual capital in innovative-digital economy environment // In: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Saint-Petersburg, 21–22.11.2018. Vol. 497. Saint-Petersburg: Institute of Physics Publishing, 2019. EDN: <https://elibrary.ru/texrxs>. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/497/1/012065>
6. Jones B.F. The Human Capital Stock: A Generalized Approach: Reply // American Economic Review. 2019. Vol. 109. Iss. 3. P. 1175–1195. <https://doi.org/10.1257/aer.20181678>

7. *Sultana T., Dey S.R., Tareque M.* Exploring the linkage between human capital and economic growth: A look at 141 developing and developed countries // *Economic Systems*. 2022. Vol. 46. Iss. 3. P. 101017. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2022.101017>
8. Булина А.О., Мозговая К.А., Пахнин М.А. Человеческий капитал в теории экономического роста: классические модели и новые подходы // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. 2020. Т. 36. № 2. С. 163–188. EDN: <https://elibrary.ru/zrxgjd>. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.201>
9. *Lucas R.E. Jr.* Human Capital and Growth // *American Economic Review*. 2015. Vol. 105. Iss. 5. P. 85–88. <https://doi.org/10.1257/aer.p20151065>
10. Шпилевая А. Обзор моделей общего равновесия с несовершенными финансовыми рынками и накоплением человеческого капитала // *Деньги и кредит*. 2022. Т. 81. № 3. С. 54–71. EDN: <https://elibrary.ru/ucloho>
11. Семешина О.Ю., Ерохина Е.В. Анализ хода реализации национальных проектов по формированию и развитию человеческого капитала в России // *Инновации. Наука. Образование*. 2021. № 48. С. 195–203. EDN: <https://elibrary.ru/qvceyk>
12. Евхута Н.А., Жарикова О.С., Зильбербренд Н.Ю. Государственная политика РФ в сфере развития человеческого капитала на современном этапе // *Экономические науки*. 2023. № 222. С. 142–145. EDN: <https://elibrary.ru/hoyvew>. <https://doi.org/10.14451/1.222.142>
13. Валебникова О.А., Калинина О.В., Валебникова Н.В. Особенности оценки человеческого капитала в наукоемких предприятиях при реализации инновационно-ориентированных стратегий // *Российский экономический интернет-журнал*. 2019. № 2. С. 16. EDN: <https://elibrary.ru/kgllhb>
14. 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. EDN: <https://elibrary.ru/nytqyp>. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2021.20.4.026>
15. Жданов Д.А. Человеческий капитал предприятия: модель компетенций работника в цифровом мире // *Э-Еconomy*. 2022. Т. 15. № 5. С. 58–74. EDN: <https://elibrary.ru/zzoqxn>. <https://doi.org/10.18721/JE.15504>
16. Устинова К.А., Губанова Е.С., Леонидова Г.В. Человеческий капитал в инновационной экономике: монография. Вологда: Институт социально-экономического развития территорий РАН, 2015. 195 с. EDN: <https://elibrary.ru/tukznr>
17. *Becker G.S.* Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education. New York: Colombia University Press, 1964. 187 p. URL: <https://archive.org/details/humancapitaltheo0000unse/page/n9/mode/2up> (дата обращения: 07.08.2023)
18. Тихонова Н.Е. Человеческий капитал профессионалов и руководителей: состояние и динамика // *Вестник Института социологии*. 2017. Т. 8. № 2(21). С. 140–165. EDN: <https://elibrary.ru/ytnnov>. <https://doi.org/10.19181/vis.2017.21.2.462>
19. *Frank D.H., Obloy T.* Firm-specific human capital, organizational incentives, and agency costs: Evidence from retail banking // *Strategic Management Journal*. 2014. Vol. 35. Iss. 9. P. 1279–1301. <https://doi.org/10.1002/smj.2148>
20. Нестеров А.А., Форрестер С.В. Проблемы человеческого капитала в современной экономике: монография. Самара: Самарский государственный технический университет, 2010. 178 с. EDN: <https://elibrary.ru/qujyzz>
21. *Deming D.J.* Four Facts about Human Capital // *Journal of Economic Perspectives*. 2022. Vol. 36. Iss. 3. P. 75–102. <https://doi.org/10.1257/jep.36.3.75>
22. *Kuzminov Ya., Sorokin P., Froumin I.* Generic and Specific Skills as Components of Human Capital: New Challenges for Education Theory and Practice // *Foresight and STI Governance*. 2019. Vol. 13. № 2. P. 19–41. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2019.2.19.41>
23. Корнаи Я. Системная парадигма // *Вопросы экономики*. 2002. № 4. С. 4–23. URL: http://old.vopreco.ru/rus/archive.files/n4_2002.html#an1 (дата обращения: 07.08.2023)
24. Бородавкин В.А., Охочинский М.Н., Щеглов Д.К. Актуальные вопросы корпоративного обучения на предприятиях высокотехнологичной промышленности // *Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук*, 2020. № 4. С. 15–21. EDN: <https://elibrary.ru/jkrkqc>. <https://doi.org/10.26163/RAEN.2020.68.75.002>

25. Фалько С.Г., Яценко В.В. Архитектура компетенций персонала высокотехнологических предприятий // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2019. № 1. С. 29–39. EDN: <https://elibrary.ru/yznknv>. <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2019-1-29-39>
26. Хабаров В.И., Волежанина И.С. Цифровые трансформации в профессиональном образовании (на примере. подготовки кадров транспорта): монография. Москва: КноРус, 2018. 210 с. EDN: <https://elibrary.ru/yprsix>
27. Усманов М.Р., Шушкин М.А., Назаров М.Г., Крылов П.А. Барьеры, препятствующие эффективному взаимодействию российских университетов и бизнес-компаний // Университетское управление: практика и анализ. 2021. Т. 25. № 1. С. 83–93. EDN: <https://elibrary.ru/gutsjz>. <https://doi.org/10.15826/umpa.2021.01.006>
28. Сингх М.А., Подольская Т.В. Тенденции инновационного развития Индии и возможности применения индийского опыта в российских условиях // Экономические отношения. 2022. Т. 12. № 3. С. 535–552. EDN: <https://elibrary.ru/tfhmon>. <https://doi.org/10.18334/eo.12.3.116272>
29. Гришин В.И., Устюжанина Е.В. Производительность труда: общенациональная проблема и национальный проект // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2019. Т. 15. № 12(381). С. 2204–2222. EDN: <https://elibrary.ru/ylsjvq>. <https://doi.org/10.24891/ni.15.12.2204>
30. Дорошенко Ю.А., Старикова М.С., Сомина И.В., Малихина И.О. Повышение результативности высокотехнологических компаний на основе взаимодействий с субъектами инновационной среды // Экономика региона. 2019. Т. 15. № 4. С. 1279–1293. EDN: <https://elibrary.ru/eaiejw>. <https://doi.org/10.17059/2019-4-24>
31. Стеценко В.В. «Приоритет 2030» в контексте развития социальных институтов в России // Коммунология. 2021. Т. 9. № 3. С. 155–164. EDN: <https://elibrary.ru/qlyfrg>

Статья поступила в редакцию 21.09.2023; одобрена после рецензирования 27.10.2023; принята к публикации 17.11.2023

Об авторах:

Флек Михаил Бенсионович, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Авиационное»; SPIN-код: 4198-7774, Scopus ID: 55876980100

Угнич Екатерина Александровна, кандидат экономических наук, доцент; факультет «Сервис и туризм», кафедра «Международная экономика и бизнес»; SPIN-код: 6914-5958, Researcher ID: AGB-6651-2022, Scopus ID: 55963022300

Вклад авторов:

Флек М. Б. – развитие концептуальных подходов к исследованию, формулирование выводов, редактирование статьи.

Угнич Е. А. – сбор и анализ данных, анализ литературы, оформление иллюстративных материалов, оформление статьи.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Eskindarov M.A., Gruzina Yu.M., Firsova I.A., Melnichuk M.V. Human capital competencies in high-tech and knowledge-intensive sectors of the economy. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2020; 13(6):199–214. EDN: <https://elibrary.ru/brmefm>. <https://doi.org/10.15838/esc.2020.6.72.12> (In Eng.)
2. Mincer J. Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. *Journal of Political Economy*. 1958; 66(4):281–302. <https://doi.org/10.1086/258055> (In Eng.)
3. Schultz T.W. Investment in Human Capital. *American Economic Review*. 1961; 51(1):1–17. URL: <http://www.jstor.org/stable/1818907> (accessed: 07.08.2023) (In Eng.)
4. Becker G.S. Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*. 1962; 70(5):9–49. <https://doi.org/10.1086/258724> (In Eng.)
5. Zhilenkova E., Budanova M., Bulkhov N., Rodionov D. Reproduction of intellectual capital in innovative-digital economy environment. In: *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Saint-Petersburg, 21–22.11.2018*. Vol. 497. Saint-Petersburg: Institute of Physics Publishing, 2019. EDN: <https://elibrary.ru/textrxs>. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/497/1/012065> (In Eng.)

6. Jones B.F. The Human Capital Stock: A Generalized Approach: Reply. *American Economic Review*. 2019; 109(3):1175–1195. <https://doi.org/10.1257/aer.20181678> (In Eng.)
7. Sultana T., Dey S.R., Tareque M. Exploring the linkage between human capital and economic growth: A look at 141 developing and developed countries. *Economic Systems*. 2022; 46(3):101017. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2022.101017> (In Eng.)
8. Bulina A.O., Mozgovaya K.A., Pakhnin M.A. Human capital in economic growth theory: classical models and new approaches. *St Petersburg University Journal of Economic Studies*. 2020; 36(2):163–188. EDN: <https://elibrary.ru/zrxgjd>. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.201> (In Russ.)
9. Lucas R.E. Jr. Human Capital and Growth. *American Economic Review*. 2015; 105(5):85–88. <https://doi.org/10.1257/aer.p20151065> (In Eng.)
10. Shpilevaya A. Overview of General Equilibrium Models with Imperfect Financial Markets and the Accumulation of Human Capital. *Russian Journal of Money and Finance*. 2022; 81(3):54–71. EDN: <https://elibrary.ru/ziktaj> (In Eng.)
11. Semeshina O.Yu., Erokhina E.V. Analysis of the progress of implementation of national projects on the formation and development of human capital in Russia. *Innovation. Science. Education*. 2021; (48):195–203. EDN: <https://elibrary.ru/qvceyk> (In Russ.)
12. Evkhuta N.A., Zharikova O.S., Zilberbrand N.Yu. State policy of the Russian Federation in the field of human capital development at the present stage. *Economic Sciences*. 2023; (222):142–145. EDN: <https://elibrary.ru/qtsoxa>. <https://doi.org/10.14451/1.222.142> (In Russ.)
13. Valebnikova O.A., Kalinina O.V., Valebnikova N.V. Features of human capital assessment in high-tech enterprises in the implementation of innovation-oriented strategies. *Russian economic online journal*. 2019; (2):16. EDN: <https://elibrary.ru/kgllhb> (In Russ.)
14. Orlova E.V. Assessment of the Human Capital of an Enterprise and its Management in the Context of the Digital Transformation of the Economy. *Journal of Applied Economic Research*. 2021; 20(4):666–700. EDN: <https://elibrary.ru/nytqyp>. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2021.20.4.026> (In Russ.)
15. Zhdanov D.A. Human capital of an enterprise: a model of employee competencies in the digital world. *W-Economy*. 2022; 15(5):58–74. EDN: <https://elibrary.ru/zzoqxn>. <https://doi.org/10.18721/JE.15504> (In Russ.)
16. Ustinova K.A., Gubanova E.S., Leonidova G.V. Human capital in the innovative economy: Monograph. Vologda: Institute of Socio-Economic Development of Territories of the RAS, 2015. 195 p. EDN: <https://elibrary.ru/tukznr> (In Russ.)
17. Becker G.S. Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education. New York: Colombia University Press, 1964. 187 p. URL: <https://archive.org/details/humancapitaltheo0000unse/page/n9/mode/2up> (accessed: 07.08.2023) (In Eng.)
18. Tikhonova N.E. Human capital of professionals and managers: the condition and dynamic. *Bulletin of the Institute of Sociology*. 2017; 8(2(21)):140–165. EDN: <https://elibrary.ru/ytnnov>. <https://doi.org/10.19181/vis.2017.21.2.462> (In Russ.)
19. Frank D.H., Obloj T. Firm-specific human capital, organizational incentives, and agency costs: Evidence from retail banking. *Strategic Management Journal*. 2014; 35(9):1279–1301. <https://doi.org/10.1002/smj.2148> (In Eng.)
20. Nesterov A.A., Forrester S.V. Problems of human capital in modern economics: monograph. Samara: Samara State Technical University, 2010. 178 p. EDN: <https://elibrary.ru/qujyzz> (In Russ.)
21. Deming D.J. Four Facts about Human Capital. *Journal of Economic Perspectives*. 2022; 36(3):75–102. <https://doi.org/10.1257/jep.36.3.75> (In Eng.)
22. Kuzminov Ya., Sorokin P., Froumin I. Generic and Specific Skills as Components of Human Capital: New Challenges for Education Theory and Practice. Foresight and STI Governance. 2019; 13(2):19–41. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2019.2.19.41> (In Eng.)
23. Kornai Ya. System paradigm. *Voprosy Ekonomiki*. 2002; (4):4–23. URL: http://old.vopreco.ru/rus/archive.files/n4_2002.html#an1 (accessed: 07.08.2023) (In Russ.)
24. Borodavkin V.A., Okhochinskiy M.N., Shcheglov D.K. Topical issues of improving corporate training system at high-tech enterprise. *Herald of Education and Science Development of the Russian Academy of Natural Sciences*. 2020; (4):15–21. EDN: <https://elibrary.ru/jkrkqc>. <https://doi.org/10.26163/RAEN.2020.68.75.002> (In Russ.)

25. Falko S.G., Yatsenko V.V. Architecture of personnel competencies in high-tech enterprises. *Vestnik of the Astrakhan State Technical University. Series: Economics*. 2019; (1):29–39. EDN: <https://elibrary.ru/yznknv>. <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2019-1-29-39> (In Russ.)
26. Khabarov V.I., Volegzhanina I.S. Digital transformations in vocational education (for example, training of transport personnel): Monograph. Moscow: KnoRus Publishing House, 2018. 210 p. EDN: <https://elibrary.ru/yprsix> (In Russ.)
27. Usmanov M.R., Shushkin M.A., Nazarov M.G., Krylov P.A. Barriers to effective interaction of Russian universities and companies. *Journal University Management: Practice and Analysis*. 2021; 25(1):83–93. EDN: <https://elibrary.ru/gutsjz>. <https://doi.org/10.15826/umpa.2021.01.006> (In Russ.)
28. Singkh M.A., Podolskaya T.V. Trends in India's innovative development and how the Indian experience can be applied in the Russian context. *Journal of International Economic Affairs*. 2022; 12(3):535–552. EDN: <https://elibrary.ru/tfhmon>. <https://doi.org/10.18334/eo.12.3.116272> (In Russ.)
29. Grishin V.I., Ustyuzhanina E.V. Labor productivity: the national challenge and national project. *National Interests: Priorities and Security*. 2019; 15(12):2204–2222. EDN: <https://elibrary.ru/ylsjvq>. <https://doi.org/10.24891/ni.15.12.2204> (In Russ.)
30. Doroshenko Yu.A., Starikova M.S., Somina I.V., Malykhina I.O. Increasing the efficiency of high-tech companies based on interactions with the entities of the innovative environment. *Economy of regions*. 2019; 15(4):1279–1293. EDN: <https://elibrary.ru/eajeyw>. <https://doi.org/10.17059/2019-4-24> (In Russ.)
31. Stetsenko V.V. "Priority 2030" in the context of the development of social institutions in Russia. *Communicology*. 2021; 9(3):155–164. EDN: <https://elibrary.ru/qlyfrg> (In Russ.)

The article was submitted 21.09.2023; approved after reviewing 27.10.2023; accepted for publication 17.11.2023

About the authors:

Mikhail B. Flek, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of "Aircraft Engineering"; SPIN: 4198-7774, Scopus ID: 55876980100

Ekaterina A. Ugnich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Faculty of Service and Tourism, Department of International Economics and Business; SPIN: 6914-5958, Researcher ID: AGB-6651-2022, Scopus ID: 55963022300

Contribution of the authors:

Flek M. B. – development of conceptual approaches to research, formation of conclusions, article editing.

Ugnich E. A. – collecting data, analyzing data, literature analysis, design of illustrative materials, article design.

All authors have read and approved the final manuscript.