

УДК 332.14

DOI: 10.47813/rosnio.2022.3.160-169 EDN: [ULMZNG](#)



Воспроизводство человеческого капитала в цифровизации и создании умного города

**П.И. Карцан^{1,*}, А.И. Володин², А.О. Жуков^{2,3}, А.Г. Харламов²,
М.Р. Разинькова², Е.Д. Доронина², А.И. Башкатов²**

¹Гуманитарно-педагогической академии (филиал) федерального автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский Федеральный Университет имени В.И. Вернадского», ул. Халтурина, 14, Ялта, 298600, Россия

²ФГБНУ «Аналитический центр», ул. Талалихина, 33/4, г. Москва, 109316, Россия

³ФГБУН «Институт астрономии Российской академии наук», ул. Пятницкая, 48, г. Москва, 119017, Россия

*E-mail: pkartsan@mail.ru

Аннотация. В представленной работе представлен анализ особенностей и основных тенденций развития человеческого капитала в условиях развития искусственного интеллекта как фактора инновационного развития общества. Чтобы достичь всех поставленных целей для создания «умного города» нужно обращать внимание на тщательную подготовку специалистов, что включает в себя введение новых специальностей в университеты, постоянную переподготовку и обучение, создание новых рабочих мест, в основном в стандарте smart working, формирование нужной среды для комфортного и эффективного развития, в том числе бизнес-среды для реализации инноваций.

Ключевые слова: цифровая экономика, человеческий капитал, умный город, умная экономика

Human capital reproduction in digitalization and the creation of a smart city

**P.I. Kartsan^{1,*}, A.I. Volodin², A.O. Zhukov^{1,2}, A.G. Kharlamov²,
M.R. Razinkova², E.D. Doronina², A.I. Bashkatov²**

¹Humanitarian and Pedagogical Academy (branch) of the Federal Autonomous Educational Institution of Higher Education «Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky», 14 Khalturina str., Yalta, 298600, Russia

²"Analytical Center", Talalikhina Str., 33, Building 4, Moscow, 109316, Russia

³Institute of Astronomy of the Russian Academy of Sciences, 48, Pyatnitskaya Str., Moscow, 119017, Russia

*E-mail: pkartsan@mail.ru

Abstract. The paper presents an analysis of the features and main trends in the development of human capital in the context of the development of artificial intelligence as a factor of innovative development of society. In order to achieve all the goals, set for creating a "smart city", it is necessary to pay attention to the thorough training of specialists, which includes the introduction of new specialties to universities, constant retraining and training, the creation of new jobs, mainly in the smart working standard, the formation of the right environment for comfortable and effective development, including business environments for implementation of innovations.

Keywords: digital economy, human capital, smart city, smart economy

1. Введение

Промышленность за последние 250 лет претерпевала значительные изменения, затрагивавшие все сферы деятельности человека: экономическую, политическую, финансовую, социальную и т.д. На сегодняшний день специалисты выделяют четыре промышленные революции, вызвавшие кардинальные изменения и социальные перевороты. Первая революция основывается на новаторствах в производстве чугуна, паровых двигателях и развитии текстильной промышленности, вторая базируется на производстве высококачественной стали, распространении железных дорог, электричества и химикатов, третья представляет собой повсеместный переход от аналоговых технологий к цифровым, коренные изменения, связанные с широким распространением информационно-коммуникационных технологий [1]. Также ученые выделяют четвертую промышленную революцию, так называемую «Индустрию 4.0», которая основывается на четырех принципах:

- виртуальное пространство;
- отсутствие центрального органа;
- совместимость (быстрый онлайн контакт между людьми и автоматизированными смарт-системами);
- работа в режиме реального времени.

Человеческий капитал в условиях цифровой экономики является ключевым фактором развития общества и научно-технического прогресса, внедрения инноваций. Состояние и качество человеческого капитала определяют характер взаимодействия с современными технологическими инновациями, в том числе и системами производства, основанных на искусственном интеллекте. В России внимание к человеческому капиталу, механизмам и факторам его воспроизводства до сих пор остается еще крайне недостаточным, поскольку в течение долгого периода человек и его ресурсы не рассматривались как значимый фактор развития экономики.

Однако современная динамика мирового инновационного развития, интенсивные процессы внедрения технологий искусственного интеллекта определяют необходимость создания в современном российском обществе благоприятных условий для прорывного научно-технологического и социально-экономического развития страны, в котором именно качество человеческого капитала играет ключевую роль. Повышение качества человеческого капитала и изменение направленностей инвестиций в его

воспроизводство в современной цифровой экономике являются важнейшими условиями устойчивого экономического роста и защиты национальных интересов на мировой арене.

2. Цель исследования

Цель заключается в анализе особенностей и основных тенденций развития человеческого капитала в условиях развития искусственного интеллекта как фактора инновационного развития общества.

2.1. Взаимосвязь между цифровой экономикой и человеческим капиталом

Цифровые технологии, способствующие увеличению скорости передачи информации, активное внедрение программируемых устройств в повседневную жизнь, применение технологий 3D-печати BigData, способствуют очень быстрому изменению образа жизни и структуры большинства экономических отношений. С точки зрения рынка труда, влияние цифровых технологий будет выражаться в сокращении доли рутинной деятельности и поглощении различных областей работы интеллектом и новыми цифровыми навыками. Развитие цифровых технологий предъявляет новые требования к системе формирования человеческого капитала, т.е. к образованию, в частности. Необходимость участия в глобальной цифровой экономике требует подготовки не только программистов и инженеров, но и принципиально новых типов специалистов [2, 3].

В то же время применение цифровых технологий приведет к сокращению занятости по многим профессиям, а в будущем даже к их полному исчезновению. Их заменит потребность в специалистах, способных обслуживать цифровую экономику.

Цифровые навыки — это не только потребность в работе, но и необходимость в повседневной жизни.

Навыков, таких как поисковые системы, электронная почта или интернет-магазины, уже недостаточно. Развитые страны постепенно реализуют общенациональные программы по передаче цифровых технологий людям, обученным использованию передовых программных продуктов. Основы программирования постепенно включаются в обучение студентов трудовых профессий, так как в будущем им придется работать на приборах, управление которыми основано на численном программировании. Кроме того, активно развивается самостоятельная занятость, которая требует от предпринимателей овладения цифровыми технологиями.

Основной задачей государства в этих условиях является переориентация системы образования на подготовку квалифицированных рабочих, отвечающих требованиям рынка. Необходимо внедрить в образовательную практику современные образовательные технологии в виде дистанционного обучения, длительных стажировок, краткосрочных учебных модулей и др.

По популярности профессия IT-специалиста в настоящее время занимает седьмое место в рейтинге, в то время как первое место занимают государственные служащие. Влияние демографического кризиса будет способствовать только ухудшению ситуации на рынке труда в будущем [3].

Российская государственная программа подготовки кадров нацелена на подготовку 100 тыс. IT-специалистов к 2025 году.

3. Методы и материалы исследования

Для более комфортной для общества среды необходимо развивать города, причем главную роль здесь играют не конкуренция и трудовые ресурсы, а их эффективное использование, взаимодействие и активная интеграция интеллектуальных ресурсов.

Эффективность городского сектора зависит как от его сетевой инфраструктуры, так и от качества знаний, социальной инфраструктуры для интеллектуального капитала, причем последнее играет решающую роль для конкурентоспособности города [2-4]. Именно объединение факторов традиционного города и информационно-коммуникационных технологий в рамках «умного города» даст резкий толчок для формирования экологического и социального капитала города (данный показатель отличает «умные города» от простых технологических образований и позволяет понять суть «умного города»).

Другими словами, «умный город» – это интегрированная система интеллектуального управления и ИКТ при участии граждан в развитии города. Данные показатели способствуют достижению высокой эффективности в управлении всеми видами ресурсов, а также позволят экономике города устойчиво развиваться и тем самым повышать качество жизни граждан [5, 6].

У «умных городов» есть ряд задач:

- «умная экономика», включает в себя формирование благоприятной инновационной среды и бесперебойную онлайн-систему;

- «умная среда», включает мониторинг экологической безопасности и участие граждан и администрации в поддержании экологичности города;
 - «умные люди» - высококвалифицированные специалисты в области «смарт» индустрии, а также граждане, активно адаптирующиеся к особенностям «смарт» города;
 - «умные технологии» — это совокупность высоких технологий с высокой степенью синергии и большим количеством обратных связей (электрокары, «умные дома», «умные приборы» и т.д.);
- «умное управление», которое включает в себя особую систему коммуникации между жителями и муниципалитетом, информационная открытость власти (рисунок 1) [6-8].

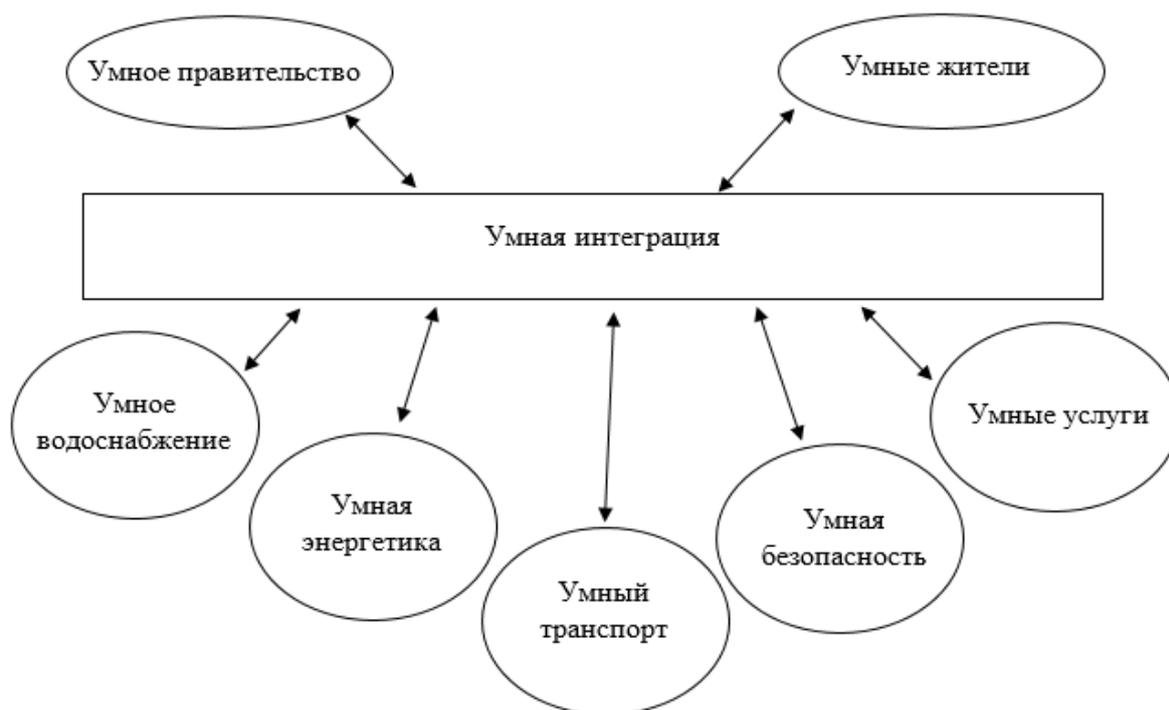


Рисунок 1. Часть внедренной системы «умного города», представленная на рисунке в виде «умного управления».

Так как основным источником управления такими городами являются данные о населении, то цифровые города непрерывно улучшают функции обработки и обновления сведений при помощи интегрированных датчиков: они собирают информацию, и после ее анализа происходит оптимизация процесса работы систем [7-9]. При всех очевидных достоинствах у такой системы есть риски:

- утечки данных (взлом системы и кража данных, начиная от муниципалитета и заканчивая личными данными человека);
- технической неисправности (случайные или целенаправленные сбои в системе, которые могут нарушить работу всего города);
- возникновения катастрофических инцидентов (аварийные и чрезвычайные ситуации);
- электронного неравенства (постоянное обновление девайсов и невозможность для некоторых людей приобрести их);
- снижения культурного развития;
- полной зависимости от техники (что может отучить человека от самостоятельности) [10].

4. Полученные результаты

В экономической теории понятие «человеческий капитал» интерпретируется как комбинация знаний и навыков, которые используются для удовлетворения различных потребностей человека и общества в целом. Поэтому дальнейшее развитие, процветание или упадок какой-либо страны зависят от знаний, навыков и способностей населения страны, от основных потребностей человека и общества конкретной страны в целом [11].

Человеческий капитал имеет отличия от физического капитала. Так, человеческий капитал – это благо длительного пользования, но с ограниченным сроком службы, поскольку знания могут быстро устаревать, профессиональные навыки теряться так как в связи с развитием цифровых технологий далеко не все сотрудники успевают повысить свои профессиональные навыки. Кроме того, человеческий капитал устаревает быстрее, чем физический капитал. Его ценность может расти и падать в зависимости от изменений в предложении взаимодополняющих производственных факторов и в спросе на их совместные продукты [8, 9].

Анализ структуры совокупного капитала, включающего физический и человеческий капитал, проведенный А. С. Матвеевым [5], показал, что на протяжении трех столетий соотношение физического и человеческого капиталов кардинально изменилось (таблица 1).

Таблица 1. Изменение структуры совокупного капитала по векам.

Капитал	19 век, %	20 век, %	Начало 21 века, %
Физический капитал	78	67	31
Человеческий капитал	22	33	69

Для создания и поддержания нормального функционирования данной системы нужны высококвалифицированные кадры, обучение населения, подготовка инфраструктуры. В России, как и в других странах, наиважнейшим оказывается уровень образования: чем он выше, тем выше способность общества адаптироваться к «умным технологиям» [10-13]. Необходимо учитывать, что интеллектуальный потенциал связан со знаниями, состоящими из инноваций и технологий. Именно такие знания дадут толчок к развитию массового интеллектуального общества, для которого ключевым фактором является потенциал связей как фактор успеха местного сообщества. Развитие городской среды предполагает четкое планирование при формировании «умного города», для которого необходимо создать устойчивую базу, которая будет состоять из следующего:

- университетов, в которых формируется основной процент специалистов, проводятся научные исследования и осуществляется профессиональное обучение;
- центров по созданию инноваций в сфере «умных технологий» (технопарки, исследовательские проектные и конструкторские организации);
- центров поддержки предпринимательства во всем многообразии их форм;
- сформированной правовой базы в сферах цифровой экономики, поддержки инноваций и т.п. (инфраструктуры).

В результате колоссальных изменений в сфере образования, в которое постепенно вводится IT-культура, возникнет множество новых профессий, задействованных в области цифровизации и «умных городах»:

- планировщик «умных городов», основная деятельность которого состоит в моделировании больших данных и создании общегородских систем;
- геоинженер (инженерные проекты в области городского планирования по добыче полезных ископаемых);
- гидролог (оценка безопасности различных проектов для источников воды и оценка ее качества, проектирование очистных систем и водопроводов);

- инженер возобновляемой энергетики для адаптации возобновляемых источников энергии к городской системе и «умному дому»;
- аналитик переработки отходов для их анализа в качестве сырья;
- специалист по «умным сетям» электроснабжения для обслуживания городских проектов и сбора данных об энергопроизводстве и энергопотреблении городских объектов, а также автоматизации управления сетями;
- технолог цифровых бизнес-процессов;
- инженер по безопасности инновационных инфраструктур;
- инноватор в сфере цифровизации для продвижения данной отрасли и создания новых идей, продуктов, технологий и т.д. [14].

В области медицины также возникнут новые профессии: от биоинформатики для администратора медицинского IT до информатика-фармаколога, деятельность которого зависит от «больших и сложных данных». У России есть уникальные возможности по созданию своей смарт-инфраструктуры с учетом того, что для каждого города необходим свой подход, их развитие протекает в рамках их истории, культуры, экономики и т.д.

5. Выводы

В условиях интенсивного развития цифровой экономики, роботизации и технологий искусственного интеллекта проблемы воспроизводства и качественного развития человеческого капитала, способного к активной трудовой и социальной деятельности в условиях современного технологического процесса, будут приобретать все большую актуальность.

Для планирования деятельности по созданию «умных городов» нужно повысить показатели энергоэффективности инженерных систем города, повысить эффективность школ, общественной безопасности и т.п., уровень жизни населения. Чтобы достичь всех поставленных целей для создания «умного города» нужно обращать внимание на тщательную подготовку специалистов, что включает в себя введение новых специальностей в университеты, постоянную переподготовку и обучение, создание новых рабочих мест, в основном в стандарте smart working, формирование нужной среды для комфортного и эффективного развития, в том числе бизнес-среды для реализации инноваций.

Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России по теме «Концептуальное моделирование информационно-образовательной среды воспроизводства человеческого капитала в условиях цифровой экономики» № 121102600069-2.

Список литературы

1. Карцан, П. И. Анализ экономической эффективности в области международного обмена товарами и услугами / П. И. Карцан, С. С. Херувимова, С. А. Разживайкин, Б. А. Нерсесов, Т. А. Козлова // В сборнике: Достижения науки и технологий-ДНиТ-2021. сборник научных статей по материалам Всероссийской научной конференции. – 2021. – С. 368-375.
2. Podoprigora, V. N. A digital platform for tariff regulation by the federal antimonopoly service / V. N. Podoprigora, V. V. Zavadsky, A. O. Zhukov, P. I. Kartsan // В сборнике: European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS. – 2021. – P. 1666-1671.
3. Инюцын, А. Ю. Умные технологии становятся доступнее для городов / А. Ю. Инюцын // Практика муниципального управления. – 2017. – № 2. – С. 46–55.
4. Шобанов, А. В. Управление человеческим капиталом: теория и практика / А. В. Шобанов, О. Н. Покусаев // Этап: экономическая теория, анализ, практика. – 2010. – № 2 – С. 110-123.
5. Карцан, П. И. Применение неалгоритмических моделей оценки стоимости программного обеспечения / П. И. Карцан, И. Н. Карцан // В сборнике: Решетневские чтения. Материалы XXIV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева: в 2 частях. – 2020. – С. 651-653.
6. Карцан, П. И. Участие Российской Федерации в международных экономических организациях / П. И. Карцан // Актуальные вопросы современной экономики. – 2021. – № 9. – С. 198-203.
7. Pierce, P. Challenges with smart cities initiatives – A municipal decision makers' perspective / P. Pierce, B. Andersson // Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences. – 2017. – P. 2804–2813.

8. Матвеев, А. С. Преобразование экономики северных регионов России на современном этапе / А. С. Матвеев, О. А. Матвеев. Москва: Современная экономика и право, 2007. – 344 с.
9. Карцан, П. И. Методика оценки трудозатрат на разработку программного обеспечения с применением избыточности / П. И. Карцан, А. В. Новицкий // В сборнике: РЕШЕТНЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ. Материалы XXIV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева: в 2 частях. – 2020. – С. 654-655.
10. Щегелюк, Э. А. Финансовый аудит как способ оценки состояния и перспектив развития компании / Э. А. Щегелюк, П. И. Карцан // В сборнике: Вопросы контроля хозяйственной деятельности и финансового аудита, национальной безопасности, системного анализа и управления. Сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции. – 2021. – С. 250-254.
11. Рот, А. Внедрение и развитие Индустрии 4.0: основы, моделирование и примеры из практики / А. Рот, Д. Зипманн, Н. Грэф. Москва: Техносфера, 2017. – 293 с.
12. Овчинников, А. Введение в проблематику Смарт Сити / А. Овчинников // Городские тактики. Городские теории. Смарт Сити. Альманах. – 2015. – № 7. – С. 3–7.
13. Карцан, П. И. Развитие информационных технологий в туристической сфере / П. И. Карцан // Современные инновации, системы и технологии. – 2021. - № 1(3). – С. 22–29.
14. Жуков, А. О. Теоретико-методические основы формирования инновационной среды воспроизводства человеческого капитала в условиях цифровой экономики / А. О. Жуков, Д. И. Буханец, В. И. Волков, Н. В. Гладких, Н. В. Горшкова, Е. Д. Доронина, С. Е. Закутнев, В. Г. Запрягайло, С. Н. Иванова, П. И. Иост, С. Г. Камолов, Н. П. Капран., В. В. Качак, В. В. Каштанов, Т. А. Козлова, А. В. Колосов, О. В. Кореньков, Е. В. Маслѐнкин, С. В. Проничкин, С. А. Разживайкин, М. Р. Разинькова, А. А. Рогонова, П. П. Сапрыкин, В. О. Скрипачѐв, В. А. Судаков, Е. Ю. Хрусталѐв. Москва: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Экспертно-аналитический центр", 2021. – 246 с.