

## Оценка уровня развития ИКТ в регионах Казахстана в условиях перехода к Индустрии 4.0<sup>1</sup>

А.А. Киреева<sup>2</sup>, М.Т. Урдабаев<sup>3</sup>, Д.Д. Ермакбаева<sup>4</sup>

Получена: 8 июня, 2020    Обновлено: 22 июня, 2020    Принята: 7 августа, 2020

### Түйін

Ғылыми-технологиялық дамудың заманауи кезеңі қоғамның түрлі тіршілік ету салаларының интенсивті қарқындымен және жаппай интеллектуаландырумен сипатталады. Озық технологиялар негізінде ғылыми зерттеулер мен зерттемелерді қарқынды жүргізу халықаралық нарықтарға шығу және ғылыми-технологиялық салада жаһанды интеграцияның өсуі әлемнің жетекші және дамыған елдері үшін инновациялық өсудің стратегиялық моделіне айналды. Сондықтан жаңа және озық технологияларды пайдалана отырып, инновациялық және ғылым сыйымды өнімдер шығаруға ауысумен түрлі қызмет салаларында (өндірісте, ғылымда және қоғамда) прогрессивтік ұйымдастыру-басқарушылық шешімдермен сипатталатын Индустрия 4.0. жаңа технологиялық құрылысқа ауысу Қазақстан үшін маңызды міндет болып табылады. Осыған байланысты Қазақстанда АКТ-процестердің даму деңгейін талдауда, цифрлық теңсіздікті қысқарту және ел өңірлерінде халықпен байланыстарды орнату мүддесін ескере отырып, инновациялық өсімнің басымдықтары мен тетіктерін анықтау қажеттігі туындады. Аталған ғылыми зерттеуде авторлар Интернетті пайдалану деңгейін бағалау (интернет желісінің пайдаланушылары үшін); АКТ өндірісіне жұмсалған шығындар деңгейін бағалау; халықтың цифрлық сауаттылығының деңгейін бағалау (халықтың АКТ жаппай пайдалануға дайындығы) сияқты үш деңгейден тұратын алгоритм бойынша орындалған әдістемелік инструментарийін ұсынды (АКТ даму масштабтары мен деңгейін анықтайтын). Жүргізілген талдамалық шолу негізінде Қазақстанда өңірлердің көп бөлігінің АКТ-ның жоғары деңгейіне ие екенін және цифрландыруды дамытудың жаңа жағдайларына бейімделудің болып жатқаны байқалады.

*Түйін сөздер:* аймақ, инновациялар, цифрландыру, цифрлық экономика, цифрлық технологиялар.

### Аннотация

Современный этап научно-технологического развития характеризуется интенсивными темпами и всеобщей интеллектуализацией различных сфер жизнедеятельности общества. Ускоренное проведение научных исследований и разработок на основе передовых технологий, выход на международные рынки и рост глобальной интеграции в научно-технологической сфере стали уже стратегической моделью инновационного роста для ведущих и развитых стран мира. Поэтому для Казахстана важной задачей является переход к новому технологическому укладу 4.0, который характеризуется использованием принципиально новых и передовых технологий, переходом к выпуску инновационных и наукоемких продуктов, прогрессивными организационно-управленческими решениями в различных сферах деятельности (производстве, науке и обществе). В связи с этим возникает острая необходимость в анализе уровня развития ИКТ-процессов в Казахстане, выявлении приоритетов и механизмов инновационного роста в интересах сокращения цифрового неравенства и налаживания связи с населением в регионах страны. В данном научном исследовании авторами предлагается методический инструментарий (определяющий масштабы и уровень развития ИКТ), выполненный по алгоритму, состоящему из трех этапов: оценка уровня использования интернета (доля пользователей сети интернет), оценка уровня затрат на производство ИКТ, оценка уровня цифровой грамотности населения (готовность населения к повсеместному использованию ИКТ). На основании проведенного аналитического обзора видно, что в Казахстане большая часть регионов имеет высокий уровень ИКТ и происходит адаптация к новым условиям развития уровня цифровизации.

*Ключевые слова:* регион, инновации, цифровизация, цифровая экономика, цифровые технологии.

1 Статья подготовлена на основе научных исследований, выполненных в рамках грантового проекта ИРН №АР08052745 (Влияние науки на социально-экономическое развитие Казахстана: методология, модели оценки и сценарии развития) под руководством молодых ученых.

2 Кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, Институт экономики КН МОН РК, e-mail: kireyeva.anel@icconom.kz, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3412-3706>

3 PhD докторант, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, e-mail: marat.ordas@mail.ru, ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8270-6821>

4 Заведующая кафедрой, PhD, доцент Университета международного бизнеса, e-mail: ermekbaevad@mail.ru

### Abstract

The current stage of scientific and technological development is characterized by intensive rates and general intellectualization of various spheres of society's life. Accelerated research and development based on advanced technologies, access to international markets and increased global integration in the scientific and technological sphere have already become a strategic model of innovative growth for the leading and developed countries of the world. Therefore, an important task for Kazakhstan is the transition to a new technological order 4.0, which is characterized by the use of fundamentally new and advanced technologies, the transition to the production of innovative and high-tech products, progressive organizational and managerial decisions in various fields of activity (production, science and society). In this regard, there is an urgent need to analyze the level of development of ICT processes in Kazakhstan, identify priorities and mechanisms for innovative growth in order to reduce digital inequality and establish communication with the population in the country's regions. In this scientific study, the authors proposed a methodological approaches (determining the scale and level of ICT development), which performed according to an algorithm consisting of three stages: assessment of the level of Internet use (the share of Internet users); assessment of the level of costs for the production of ICT; assessment of the level of digital literacy of the population (readiness of the population to widespread use of ICTs). Based on the analytical review, it can be seen that most of the regions in Kazakhstan have a high level of.

*Keywords:* region, innovation, digitalization, digital economy, digital technologies.

### Введение

Выдвигаемые цифровые тренды Индустрии 4.0 предполагают использование новых методов организации инновационных процессов. Не случайно мировые державы, такие как США и Европа, на реализацию концепции Индустрии 4.0 выделяют большие финансовые средства, особенно на развитие цифровой инфраструктуры и обучение IT-специалистов. Они рассматривают промышленную революцию Индустрию 4.0 главным образом с точки зрения повышения производительности и применения инновационных технологий. Кроме того, разворачиваются процессы новейшей информационно-технологической и нейросетевой экономической революции, что приводит к трансформации структуры традиционной экономики и изменению содержания всей многообразной системы социально-экономических отношений. Среди глобальных вызовов можно выделить два:

- *Первый вызов*, особенно критичный для сырьевых регионов Казахстана – исчерпание запасов минеральных ресурсов, изменение мирового энергетического ландшафта, усиление влияния новых технологических укладов, глобальная цифровизация передовых отраслей промышленности, изменение систем управления развитием территорий.

- *Второй вызов* связан с переходом процессов конкуренции в сфере инновационной деятельности из сектора рыночной экономики в сектор управления, с изменением концептуальных подходов к управлению научно-технологическим развитием на основе усиления роли информационно-коммуникационных технологий (далее - ИКТ), цифровых и нано-цифровых сетей.

Таким образом, Казахстану необходимо быть в тренде общемировых изменений, таких как глобальная информатизация общества, урбанизация, повышение роли городов нового смарт-типа с наукоемкой экономикой и снижение социальных дисбалансов. При этом специфика сырьевых регионов Казахстана и глобальные вызовы не способствуют переходу к новым технологическим укладам, затрудняют реализацию взаимодействия «наука – образование – государство», не позволяют преодолеть фрагментарный характер существующей институциональной среды и инфраструктурного обеспечения инновационного развития. В связи с этим становится очевидным, что в целях достижения эффекта от воплощения концепции Индустрия 4.0 требуется формирование новой политики инновационного развития Казахстана с учетом использования ИКТ. Поэтому актуальность и практическую важность представляют анализ ИКТ-процессов в Казахстане, выявление приоритетов развития и механизмов инновационного роста в интересах сокращения цифрового неравенства и налаживания связи с населением в регионах страны. Насколько правильно получится разобраться в данном процессе и выработать правильную политику действий, настолько будет успешным социально-экономическое развитие нашей страны.

Особое внимание требует решение принципиально значимых вопросов, связанных с анализом перспектив реализации преимуществ цифровой экономики в разрезе регионов. На эти вопросы в настоящий момент отсутствуют четко сформулированные и однозначные ответы. Для их разработки требуется проведение всесторонних научных исследований с глубокой оценкой,

которая позволит более полноценно представить и систематизировать происходящие в сфере инновационного развития Казахстана процессы.

### Литературный обзор

Сегодня цифровые технологии играют главную роль в развитии, росте и эволюции экономики. До появления пандемии COVID-19 и массового закрытия границ активно развивалась экономика и распространялись новые технологии, связанные с феноменом Индустрии 4.0. Однако последствия кризиса, вызванные пандемией, заставили многие страны принимать беспрецедентные меры по трансформации общества и массивному переходу на цифровые технологии. При этом степень участия каждой страны в процессе борьбы с кризисом во многом определяет перспективы научно-технологического развития страны и ее конкурентоспособность. Так, ключевым фактором развития для любой национальной экономики становится акцент на передовые ИКТ, которые способны обеспечить комфортное и безопасное существование. Поэтому Казахстану, как и любой другой стране, очень важно воспользоваться преимуществом цифровых технологий и уметь оценить уровень их развития.

Обобщим результаты, представленные в предыдущих научно-исследовательских работах и сопоставим их с ожидаемыми результатами данного исследования. В настоящее время накоплен достаточный материал, который стал исходным для теоретико-методологического обоснования. В частности, существуют научно-практические разработки зарубежных и отечественных ученых в области управления процессами развития ИКТ, когнитивных и нейросетевых процессов, всестороннее изучение которых позволило развить контекст теоретического и методологического обеспечения предлагаемого научного проекта. Так, проблемы развития цифровой экономики до настоящего момента лишь фрагментарно рассматривались в ряде научных исследований. В частности, для научного понимания концепций развития регионально-экономической системы при переходе к новому технологическому укладу в экономической литературе наряду с термином «цифровая экономика» (на англ. *digital economy*), используются разнообразные определения, такие как «постиндустриальная экономика» (на англ. *post-industrial economy*), «новая экономика» (на англ. *new economy*), «экономика знаний» (на англ. *knowledge economy*),

«сетевая экономика» (на англ. *network economy*). Среди исследователей еще не сложилось однозначного мнения об ее качественных и количественных характеристиках.

Тенденции развития высокотехнологичных и наукоемких секторов рассматривались в трудах следующих ведущих специалистов: Д. Белл [1], Б. Гейтса [2], П. Босе [3], Р.А. Данкомба и Р.Б. Хикса [4], Ц. Кенни [5], К.Л. Краймера и Ж. Дэдрика [6]. Различные аспекты построения новой «нейросетевой экономики» стали предметом научных исследований в трудах П. Глимчера и А. Рустучини [7], Ж. Левенштейн, С. Рик и Дж. Д. Кохен [8], П.К. Котц и Л.Ф. Фант [9]. Изучение проблем управления процессами организации взаимодействия инфраструктурных площадок и разнообразных кластерных структур прослеживается в трудах зарубежных исследователей П. Кругмана [10], А. Скотта [11], М. Сторпера [11], Г. Гине [12], Х. А. Роха [13], Д. Пуга [14].

Согласно проведенному литературному обзору имеется достаточный уровень публикаций по выбранной проблематике. Однако мы постараемся внести собственный научный вклад в растущий поток подобных исследований, который конструктивно анализирует или критикует сложившееся представление об эффективности использования ИКТ и о том, как следует управлять и использовать их в процессе интеграции между участниками инновационного процесса.

В Казахстане в настоящее время цифровая экономика находится в стадии формирования, в связи с чем исследование и анализ уровня развития ИКТ в регионах приобретают особую актуальность. Следует отметить, что работа будет построена следующим образом. Во втором разделе предложена методология исследования, используемая в данной работе. В третьем разделе представлены результаты проведенного научного исследования. В четвертом разделе сформулированы выводы и предложения на основе аналитического обзора.

В целом цифровизация регионов Казахстана позволит ускорить темпы экономического развития страны. Главной задачей является улучшение качества жизни населения. Цифровые технологии планируется использовать в среднесрочной перспективе. Дополнительно будут создаваться условия, чтобы в скором времени перейти на новый этап развития, обеспечить цифровизацию в долгосрочной перспективе.

## Методы исследования

Большинство научных исследований, проводимых в экономической сфере, относятся к экспериментальным. Используемые типы научных исследований построены на основе тщательного аналитического обзора существующих методик мировой и отечественной экономической науки. Данное исследование базируется на целом ряде методов, таких как систематизация статистических данных, расчет коэффициентов уровня корреляции, построение аналитических графиков и т.д.

Аналитический обзор научных исследований по данной проблематике выявляет множество разнообразных показателей, но мотивы выбора различных многофакторных показателей не понятны и очевидны. Может показаться, что во многих случаях они были выбраны интуитивно. Некоторые авторы используют лишь 10 индикаторов оценки, некоторые - до 200. Кроме того, количество показателей, связанных с цифровыми измерениями, в разных исследованиях разнообразно и имеет описательный характер. Общепринятых методических подходов, которые могли бы дать возможность оценить предлагаемые показатели и их важность для цифровых качеств, не существует. Поэтому в поисковых запросах нами использовались такие термины, как «цифровая готовность» или «уровень развития ИКТ», или «затраты на ИКТ», или «отраслевая специализация с учетом ИКТ». В результате поиска нами предварительно были выявлены методики из следующих рейтинговых баз:

- 18 документов из базы данных Scopus;
- 32 документа из базы данных Emerald Insight;
- 95 документов из базы данных Science Direct.

Таким образом, было выявлено, что различные системы индексов отличаются друг от друга методологией расчета, структурой, а также соотношением используемых количественных и качественных показателей. При этом, с одной стороны, обеспечивается объективность полученных в результате данных, а с другой - появляется проблема, связанная со сложностью оценки и сведения показателей к единому индексу. Недостатком некоторых индексов оценки является то, что они чаще всего разработаны так, чтобы иметь как можно меньший негативный эффект. С нашей точки зрения, важной задачей является разработка комплексной методики оценки показателей, позволяющей вывить

позитивные и негативные факторы. Другими словами, важно показать текущую ситуацию или реальную картину в стране.

Однако цифровые технологии занимают центральное место также и в обновлении ключевых сфер экономики и видов деятельности, являются катализатором инновационных процессов в отдельных отраслях, повышают производительность труда и оказывают другие положительные эффекты, при этом межотраслевой анализ цифрового развития не получил широкого распространения. С нашей точки зрения, важной задачей является разработка методики оценки готовности отраслей, в частности ИКТ, к формированию цифровой экономики.

Алгоритм действий по оценке уровня локализации отрасли во многом связан с методами и эмпирическими научными исследованиями в рамках концепций международной торговли и региональных экономических систем. Обзор научных публикаций показывает, что исходный алгоритм диагностики должен опираться на базу методических оценок, имеющих количественное основание посредством оценки отраслевой специализации и определение силы агломерационного эффекта. В целом методология измерения ориентирована на решение проблем количественного анализа на основе использования вторичных данных. В итоге можно получить достоверную и своевременную информацию о текущих процессах, связанных с ИКТ-процессами в регионах Казахстана.

Предлагаемая в статье методика опирается на оценку показателей обеспеченности населения передовыми аппаратно-программными системами, уровня доступа в интернет, объема затрат на развитие ИКТ. Следует подчеркнуть особую важность оценки обеспеченности необходимым оборудованием, условий для практического применения компьютерной техники и иных цифровых инструментов, возможности открытого доступа к информационным каналам локальной внутренней сети, глобальной сети интернет и к ресурсам медиатек. Обеспеченность оборудованием и доступность интернета рассматривается нами как базовое условие или первая ступень на пути цифровизации. Следует отметить, что данное исследование принадлежит к числу научных работ, которые выявляют основные факторы развития инновационного потенциала путем оценки уровня цифровой готовности регионов к цифровизации. Поэтому нами были опреде-

лены следующие задачи методики исследования:

- первый этап – оценка уровня использования интернета (доля пользователей сети интернет);

- второй этап – оценка уровня затрат на производство ИКТ;

- третий этап – оценка уровня цифровой грамотности населения (готовность населения к повсеместному использованию ИКТ);

- четвертый этап - оценка уровня отраслевой специализации регионов в сфере ИКТ (выявление перспективных регионов в сфере ИКТ).

Отметим, что предлагаемый методический инструментарий имеет четырехэтапную градацию. Под четырехэтапной градацией необходимо понимать совокупность показателей оценки, способствующих и определяющих предпосылки цифровизации экономики регионов Казахстана.

Таким образом, разработанный методический инструментарий позволит провести достоверный и формализованный анализ в целях выявления предпосылок и перспектив цифровизации экономики регионов Казахстана.

## Результаты и обсуждение

### 1. Цифровизация в условиях инновационного развития

К основным факторам, влияющим на инновационное развитие, целесообразно отнести уровень затрат на научные исследования и разработки, численность работников, выполняющих НИОКР и показатели индексов международных масштабов. Так, за 2019 год Казахстан имел самый низкий уровень затрат на научные исследования и разработки – 0,12% к ВВП (82333,1 млн. тенге), к тому же еще сократилась численность работников, выполняющих НИОКР. Кроме того, по результатам глобального инновационного индекса за 2019 год. Казахстан занял 79-е место, опустившись на 5 позиций в сравнении с предыдущим годом. К основным факторам, сдерживающим инновационное развитие Казахстана, можно отнести:

- низкий уровень финансирования развития науки за счет как бюджетных, так и внебюджетных средств;

- низкий уровень спроса на инновации, особенно на внедрение научно-исследовательских разработок, из-за неразвитости рынка коммерциализации;

- низкий уровень организаций и штатной численности работников, выполняющих НИОКР;

- несовпадение спроса и предложения на инновации, что говорит о низкой привлекательности взаимодействия между участниками инновационного процесса («наука – образование – государство – бизнес»).

В этих условиях возникает острая необходимость в снижении сырьевой зависимости национальной экономики, преодолении технологического отставания производств и повышении инновационного потенциала. Разрешение поставленных проблем возможно при разработке эффективных стратегических решений в области цифровой экономики. Страны, регионы, отрасли экономики, бизнес и их объединения должны активно включаться в процесс реализации масштабной программы развития цифровой экономики. Не исключением является и Казахстан.

Сегодня ИКТ являются локомотивным инструментом опережающего развития во многих сферах экономики. Воздействие ИКТ на региональное экономическое развитие осуществляется по двум основным направлениям.

Во-первых, в сфере производства цифровых продуктов и услуг ИКТ. Сегодня это одна из самых динамичных и инновационных отраслей экономики, осуществляющая огромный вклад в инновационный рост как регионов, так и страны в целом.

Во-вторых, в сфере потребления и внедрения ИКТ в различных сферах экономики и в области жизнедеятельности общества. Это направление не менее важно, поскольку содействует внедрению цифровых технологий, что способствует, например, повышению производительности, сокращению разнообразных трудозатрат и рутинных операций, повышению оперативности и качественного уровня обслуживания, улучшению качества жизни и др.

Многие зарубежные ученые и эксперты признают значимость цифровой экономики и выделяют огромные возможности и в то же время все чаще отмечают, что эффективность и перспективы развития нового экономико-технологического мышления зависят от наличия определенных условий [15,16,17]. Другие ученые отмечают, что цифровая экономика как новая система хозяйствования, в основе которой лежит реальное производство товаров и услуг с использованием цифровых технологий, представляет собой виртуальное

пространство для генерации новых идей и создания новых продуктов [18].

В некоторых научных исследованиях цифровая экономика также определяется в узком и широком смыслах [19]:

1) в узком смысле: создание на разных уровнях экономики информационно-цифровых платформ и операторов, позволяющих решать различные хозяйственные задачи, в том числе стратегические: развитие медицины, науки, образования, транспорта, новой индустриализации, государственного регулирования экономики и планирования и др.;

2) в широком смысле: изменение природы производственных или экономических отношений, смену их субъектно-объектной ориентированности. С помощью алгоритмов появляются отношения типа межмашинного взаимодействия (М2М) в автоматизированном режиме, без участия человека.

В целом *цифровая экономика* – это новая отрасль экономики, которая основана на знаниях и характеризуется формированием сетевого способа координации экономических связей, а самое главное – изменением роли знаний и человека. Сам процесс разработки и внедрения в хозяйственную деятельность ИКТ сопровождается созданием определенных организационных, инфраструктурных, социально-экономических и иных условий, которые уже пронизывают некоторые сферы казахстанского общества.

Кроме того, ИКТ являются наиболее важной составляющей процесса цифровизации, автоматизации производства, роботизации и использования информационных ресурсов обществом. Тем не менее на формирование казахстанского ИКТ-рынка особое влияние оказывают макроэкономические, политические, социальные и инфраструктурные факторы, которые стимулируют или сдерживают данный процесс.

Вместе с тем имеется целый ряд положительных факторов развития казахстанского ИКТ-рынка на современном этапе. Это различные программы по развитию ИКТ, разработка отечественных ИКТ-продуктов, увеличение расходов на цифровизацию услуг и системную интеграцию. Казахстан активно работает в направлении развития ИКТ-рынка и информатизации общества. Об этом свидетельствуют множество разработанных и принятых программ.

Выделим основные программы, связанные с реализацией политики цифровизации экономики Казахстана:

- Стратегия индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2003-2015 годы;

- Программа по формированию и развитию национальной инновационной системы Республики Казахстан на 2005-2015 годы;

- Государственная программа развития «электронного правительства» на 2008-2010 годы;

- Программа развития отрасли телекоммуникаций Республики Казахстан на 2006-2008 годы;

- Программа снижения информационного неравенства в Республике Казахстан на 2007-2009 годы;

- Программы развития «электронного правительства» Республики Казахстан на 2008-2010 годы»;

- Концепция формирования и развития единого информационного пространства казахстанского сегмента сети интернет (Казнет) на 2008-2012 годы;

- Государственная программа «Цифровой Казахстан – 2020».

Таким образом, в Казахстане процессы цифровизации получили свое развитие и имеются определенные шаги по развитию ИКТ-сектора. На сегодняшний день в Казахстане активно проводится политика по развитию высокотехнологичной телекоммуникационной среды, что призвано стимулировать развитие ИКТ до уровня мировых стандартов, повысить конкурентоспособность страны и выйти на новые рынки сбыта. В последние годы наблюдается резкое улучшение доступа к мобильной связи, широкополосным каналам и сети интернет. Например, к концу 2020 года в Казахстане будут внедрять новую технологию 5G (максимальная заявленная скорость передачи 1 Гбит/с).

Эти тенденции наглядно демонстрируют устранение различных барьеров на пути к информатизации общества. Такой потенциал в сфере ИКТ позволит Казахстану перейти на новый уровень в содействии реализации инновационной политики.

Схема реализации национальных интересов с точки зрения «цифровой экономики» представлена на рисунке 1.

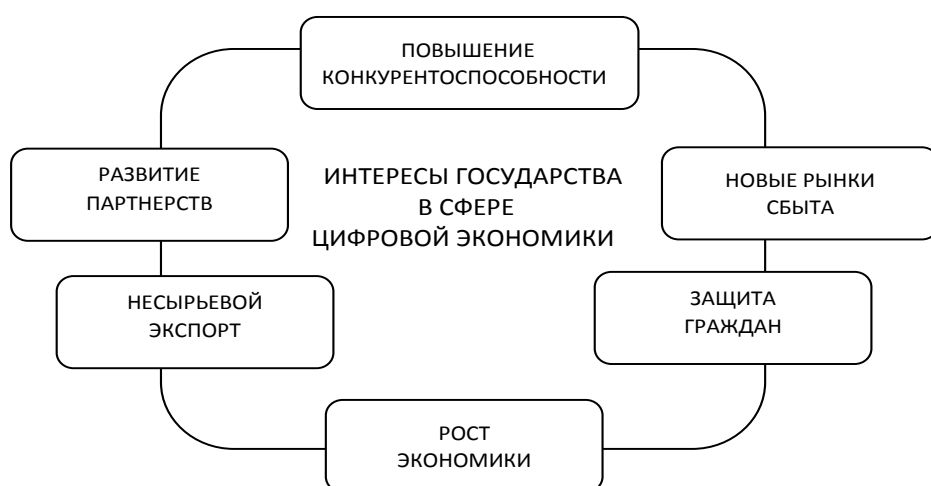


Рисунок 1 – Схема реализации интересов Казахстана в сфере цифровой экономики

Как видно на рисунке 1, в первую очередь цифровая экономика рассматривается с позиции создания новых рынков сбыта на основе внедрения и использования ИКТ. Это даст толчок казахстанской экономике и поможет перейти от сырьевой направленности экспорта к несырьевой за счет наукоемких отраслей, содействующих развитию сферы ИКТ.

Эти тенденции наглядно демонстрируют устранение различных барьеров на пути информатизации общества. Такой потенциал в сфере ИКТ позволит Казахстану перейти на новый уровень в содействии реализации инновационной политики.

Результатом данной политики станет повышение уровня конкурентоспособности представителей ИКТ и цифровой экономики. Кроме того, обеспечение защиты интересов граждан и национальной безопасности становится важнейшей составляющей цифровой экономики. Поставленные приоритеты позволят усилить роль Казахстана на международной арене, в том числе в рамках различных стратегических партнерств.

На сегодняшний день многие международные организации, такие как Всемирный банк, Международный союз электросвязи и Организация экономического сотрудничества и развития, сосредоточили свое внимание на процессах формирования кластеров нового поколения, в частности на разработке инновационных площадок для Индустрии 4.0, в результате чего новые продукты и технологии могут распространяться путем экстенсивного расширения ИКТ. Наиболее известные примеры включают Кремниевую

долину, Бостонский маршрут 128, Исследовательский треугольник Северной Каролины, графство Боулдер, итальянскую Эмилию-Романию и т.д.

Различные международные организации разрабатывают собственные системы индикаторов и критериев оценки уровня инновационного развития регионов. В качестве наиболее часто используемых подходов оценки эффективности инновационной среды как в мировой практике, так при страновом сопоставлении отметим следующие:

- индекс научно-технического потенциала (на англ. *Technology index, TI*), разработан Всемирным экономическим форумом (далее – ВЭФ), как составляющая интегрального показателя оценки уровня конкурентоспособности страны в глобальной экономике;

- интегрированные показатели оценки инновационной деятельности Комиссии европейских сообществ (далее – КЕС), используемые для сравнительного анализа оценки развития инновационной деятельности в странах ЕС;

- индикаторы технологической конкурентоспособности стран (ан англ. *Global competitiveness index, GCI*), разработанные американским Национальным научным фондом (NSF);

- методические подходы к оценке готовности и возможности стран к переходу на инновационную модель развития, разработанную Всемирным банком в рамках программы «Знания для развития» (на англ. *Knowledge for Development, K4D*;

- сводный индекс инновационного развития регионов США (на англ. *Portfolio innovation index, PII*), присваивающий различные весовые коэффициенты.

В целом основная структура индикаторов оценки и мониторинга странового и регионального инновационного потенциала остается общей. Применение системы мониторинга инновационного потенциала на практике позволяет обоснованно пересмотреть стратегические ориентиры деятельности региона по внедрению инноваций и получить экономический эффект.

В последние годы Специализированной организацией ООН — Международным союзом электросвязи (на англ. *International Telecommunication Union, ITU*) ежегодно рассчитывается уровень развития информационного общества в 167 странах мира. Важным результатом исследования считается подсчет комбинированного показателя — индекса развития ИКТ (на англ. *ICT Development Index*). Данный индекс был разработан в 2007 году на основе 11 различных показателей. Казахстан в 2017 году в данном рейтинге занимал 23-е место. Это говорит о том, что Казахстан обладает положительным уровнем развития ИКТ-сектора и значительным потенциалом в сфере цифровых ресурсов.

Отдельные аспекты методики комбинированного индекса развития ИКТ были использованы нами для оценки внутрирегиональных различий в Казахстане.

## **2. Анализ и перспективы развития ИКТ в регионах Казахстана**

В данном научном исследовании предлагаемый методический инструментарий (определяющий масштабы и уровень развития ИКТ) выполнен по алгоритму, состоящему из трех этапов:

*первый этап* — оценка уровня использования интернета (доля пользователей сети интернет);

*второй этап* — оценка уровня затрат на производство ИКТ;

*третий этап* — оценка уровня цифровой грамотности населения (готовность населения к повсеместному использованию ИКТ).

Следует сделать вывод о том, что предлагаемый методический инструментарий имеет трехэтапную градацию. Под трехэтапной градацией следует понимать совокупность показателей оценки, способствующих и определяющих предпосылки цифровизации экономики регионов Казахстана.

Таким образом, разработанный методический инструментарий позволит провести достоверный и формализованный анализ в целях выявления предпосылок и перспектив цифровизации экономики регионов Казахстана.

### *Первый этап — анализ уровня использования интернета в регионах Казахстана*

Повсеместное использование ИКТ открыло возможности для активного развития глобальных компьютерных сетей, таким образом, глобальной информационной инфраструктуры, призванной предоставить широкие возможности для пользователей и одновременно повысить эффективность управления всеми областями человеческой деятельности. Новые виды услуг, распространяющиеся по сетям, в состоянии создать немало рабочих мест, что подтверждает практика последних лет развития ИКТ-рынка Казахстана.

Далее предлагаем рассмотреть показатели доступа в интернет в региональном разрезе, в том числе широкополосного и мобильного интернета.

Большая часть регионов Казахстана имеет высокий уровень использования ИКТ в организациях и домашних хозяйствах. Это позволяет утверждать, что в Казахстане делается значительный упор на развитие сектора ИКТ. Кроме того, за анализируемый период 2010-2018 годов уровень пользователей сети интернет значительно подрос во многих регионах Казахстана. Так, в 2018 году высокий уровень использования ИКТ был характерен для следующих регионов Казахстана: г. Нур-султан (90,2%), Алматинская область (88,2%), Костанайская область (88,1%), г. Алматы (87,7%) и Павлодарская область (84,2%). Это наглядно показывает, что уровень информатизации в данных регионах значительно выше, чем в других. В свою очередь, средние показатели уровня использования сети интернет зафиксированы в трех регионах Казахстана: Акмолинская (74,5%), Жамбылская (73,2%) и Северо-Казахстанская области (78,1%).

Анализируя число пользователей сети интернет следует отметить, что основная доля пользователей приходится на мобильный интернет. При этом ИКТ-рынок Казахстана демонстрирует следующие тенденции:

1) увеличиваются объемы пользователей услуг сети интернет по передаче данных



через программы, оказывающие услуги связи (например, Viber, WhatsApp, Telegram, Skype и др.);

2) снижаются объемы услуг местной телефонной связи, междугородной и международной связи.

Причина этих изменений в первую очередь связана с широким распространением сети интернет. Население страны все больше использует в качестве связи сети интернет из-за дешевизны по сравнению с фиксированной и мобильной связью.

При этом темпы роста объемов рынка услуг интернет не совпадают с темпами роста интернет-трафика в Казахстане. По оценочным данным интернет-трафик в РК растет ежегодно на 200%. Причиной такого несоответствия является то, что операторы сотовой связи ежегодно снижают тарифы на услугу доступа к сети Интернет. В связи с этим операторам рекомендуется сделать акцент на увеличение количества ИТ-сервисов, так как данный вид услуги обладает хорошим потенциалом развития в нашей стране.

Особого внимания заслуживает портал электронного правительства Казахстана – Egov.kz. Данный цифровой ресурс представляет собой прогрессивную информационную структуру, разработанную для облегчения взаимодействия государственной власти с населением страны. Электронное правительство базируется на распределенной ИКТ-инфраструктуре, развернутой в масштабах государства. Egov.kz является частью мероприятий административной реформы, цифровой трансформации, задаваемой принципами цифровой экономики.

*Второй этап – оценка уровня затрат на производство ИКТ*

Важным показателем оценки эффективности использования ИКТ является анализ уровня затрат на производство ИКТ для выявления перспективных зон, имеющих региональные конкурентные преимущества. Затраты на ИКТ показывают выраженные в денежной форме фактические расходы на разработку, приобретение, внедрение и использование ИКТ.

В нашем научном исследовании затраты на ИКТ сгруппированы в следующем виде:

- приобретение программных средств (покупка готовых программных средств всех типов, операционных систем, трансляторов и компиляторов, средств проектирования и разработки программного обеспечения и

других вспомогательных средств, необходимых для разработки программного обеспечения собственными силами);

- самостоятельная разработка программного обеспечения внутри организации;

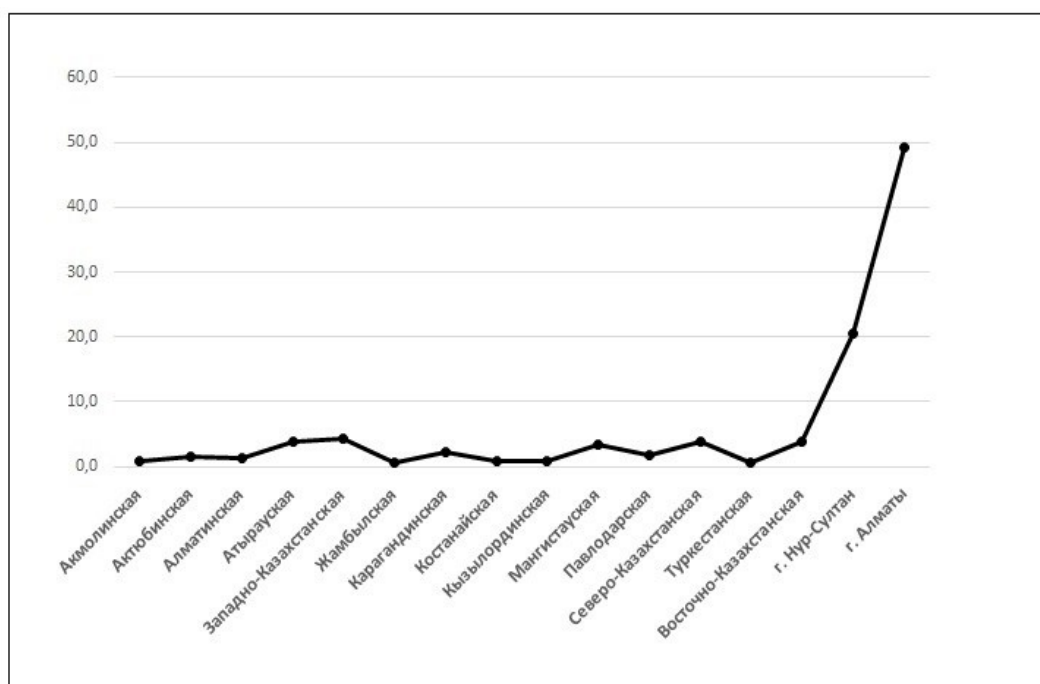
- обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием ИКТ (оплата образовательных услуг сторонних организаций и специалистов, а также работников организации, если обучение не входит в перечень их должностных обязанностей и оплачивается отдельно);

- на оплату услуг сторонних организаций и специалистов, связанных с ИКТ (оплата услуг по ИКТ, оказанных сторонними организациями, выполнявшими работы по договорам гражданско-правового характера, за исключением расходов на услуги связи и обучения сотрудников).

На рисунке 2 можно увидеть затраты на производство ИКТ в регионах Казахстана за 2018 год.

Приведенные данные наглядно доказывают, что в региональном разрезе затраты на ИКТ представлены достаточно хаотично. Наибольший и значительный прирост затрат на производство ИКТ в 2018 году наблюдался в двух регионах Казахстана: г. Нур-Султане (20,6%) и г. Алматы (49,2%). В то же время, обращают на себя внимание регионы с наименьшим уровнем затрат на производство ИКТ: Жамбылская (0,6%), Северо-Казахстанская (0,7%), Акмолинская (1,0%) и Алматинская (1,2%) области. Это обусловлено, прежде всего, низким уровнем социально-экономического развития данных регионов и недостаточным уровнем развития ИКТ-инфраструктуры.

Обзор текущей ситуации в сфере затрат на производство ИКТ показывает, что в Казахстане растет роль цифровых и коммуникационных технологий. Суммарный объем затрат в 2018 году на ИКТ увеличился в 2,5 раза в сравнении с 2010 годом. Можно утверждать, что сфера ИКТ развивается высокими темпами в Казахстане. Однако нужно отметить, что в региональном разрезе тенденции развития сектора ИКТ носят несбалансированный характер. Так, большая часть затрат на ИКТ приходится на два города республиканского значения – Нур-Султан и Алматы. Регионы данного типа отличаются высоким уровнем инфраструктуры и всех компонентов ИКТ. Поэтому эти города имеют региональные конкурентные преимущества в сфере развития ИКТ.



Примечание – Составлено авторами по источнику [20].

Рисунок 2 - Затраты на производство ИКТ в регионах Казахстана в 2018 году, %

Сегодня цифровая экономика открывает огромные возможности, которые обеспечивают переход на новый технологический и промышленный уклад Индустрия 4.0, одновременно обостряя проблемы цифрового неравенства между различными слоями населения. Массовое проникновение ИКТ и увеличение числа интернет-юзеров (интернет-пользователей) ежедневно демонстрирует, что жители с низким уровнем цифровой грамотности становятся жертвами кибер-преступников. В связи с этим большее количество пользователей Казнета попадают в зону риска и нуждаются в просвещении в области грамотного использования ИКТ. Более того, проблема всеобщей цифровой грамотности населения Казахстана становится одной из важных задач национальной безопасности.

*Третий этап – оценка уровня цифровой грамотности Казахстана*

Анализ уровня цифровой грамотности нацелен на исследование уровня цифровых знаний и готовности населения Казахстана пользоваться ИКТ. Кроме того, оценка уровня цифровой грамотности позволит зафиксиро-

вать диспропорции развития цифровизации экономики регионов Казахстана. При этом исследование не только даст среднюю оценку уровня цифровых знаний, но и выявит индекс развития каждого региона, тем самым позволяя сравнить эти параметры и наиболее перспективные регионы в сфере ИКТ.

На рисунке 3 показана доля пользователей интернетом в регионах Казахстана, которые обладают базовыми навыками использования цифровых технологий.

Согласно данным за 2010-2018 годы многие регионы Казахстана демонстрируют достаточно хорошие показатели в вопросе обладания базовых навыков в сфере ИКТ. Так, согласно представленным данным за 2018 год видно, что наиболее высокие показатели демонстрируют следующие регионы Казахстана: Алматинская (74,6%), Павлодарская (77,3%), Жамбылская (77,4%) области и г. Нур-Султан (78,6%). В сравнении с 2010 г. высокими показателями обладали следующие регионы: г. Алматы (66,2%) и г. Нур-Султан (68,1%). В то же время, к аутсайдерам относятся западные регионы Казахстана: Западно-Казахстанская и Мангистауская области.

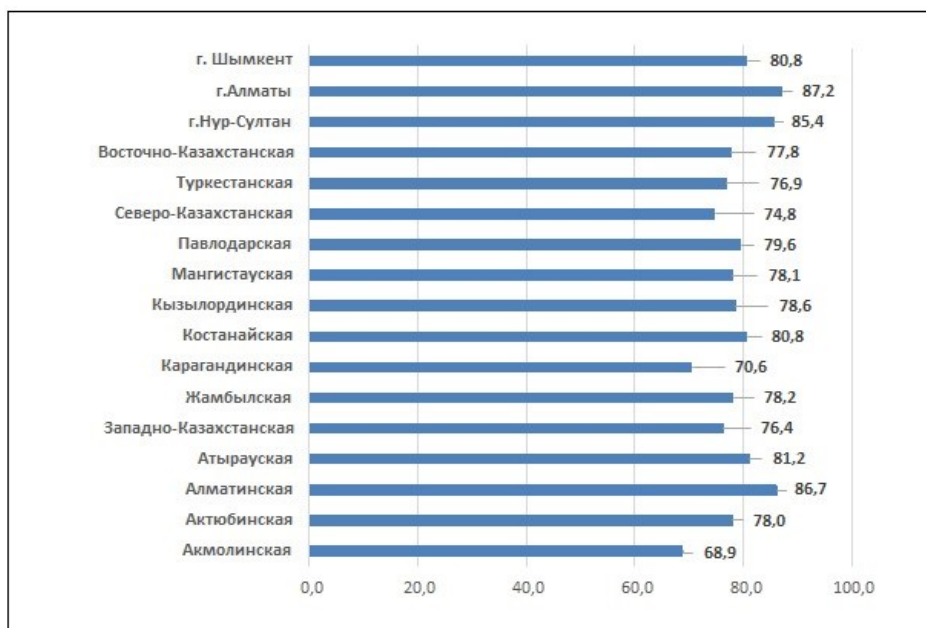


Рисунок 3 - Доля населения регионов Казахстана, обладающих навыками использования персонального компьютера, смартфона, планшета, ноутбука за 2018 г.

Основными причинами отставания западных регионов Казахстана по развитию ИКТ стали относительное отставание по обеспечению казахстанских семей домашними компьютерами, недостаточный уровень проникновения проводной телефонии и, как следствие, недоступность массовой дешевой технологии для значительного количества казахстанских домохозяйств.

В целом оценивался базовый набор знаний и навыков населения Казахстана по следующим категориям:

- 1) решение возникших проблем по защите компьютера и персональных данных;
- 2) использование программно-аппаратных решений в профессиональной деятельности;
- 3) использование каких-либо цифровых устройств (цифровые фотоаппараты, цифровые видеокамеры, веб-камеры, цифровое телевидение, DVD-проигрыватели, проекторы и так далее).

Помимо этого на рисунке 3 показана доля населения регионов Казахстана за 2018 год, обладающих навыками использования персонального компьютера, смартфона, планшета, ноутбука через интернет.

Согласно данным практически все регионы Казахстана демонстрируют высокие показатели в вопросе использования навыков

персонального компьютера, смартфона, планшета и ноутбука через интернет. Так, в большей степени свои навыки демонстрируют следующие регионы Казахстана: Атырауская (81,2%), Алматинская (86,7%) области, г. Нур-Султан (85,4%) и г. Алматы (87,2%). В то же время средние показатели были зафиксированы в Карагандинской (70,6%) и Акмолинской (68,9%) областях.

В целом здесь оценивались базовый набор знаний и навыков населения Казахстана по следующим категориям:

- 1) использование персонального компьютера, смартфона, планшета, ноутбука;
- 2) использование стандартных программ (текстовые и табличные редакторы и т.д.);
- 3) получение услуг и сервисов через сеть интернет.

На основании проведенного аналитического обзора видно, что в Казахстане происходит адаптация к новым условиям функционирования ИКТ-сектора. В связи с этим наметились следующие тенденции развития ИКТ-рынка:

*Во-первых*, большая часть регионов Казахстана имеет высокий уровень использования ИКТ в организациях и домашних хозяйствах. За 2010-2018 годы уровень пользователей сети интернет значительно вырос во многих регионах Казахстана.

Согласно представленным данным четко определился лидер – г. Нур-Султан, что неудивительно, поскольку в столичном регионе активно происходит расширение сети центров обработки данных в интересах государственных структур и крупных корпораций и это положительно влияет и на ИКТ-рынок. Тем не менее, показатели доступа за 2010-2018 гг. в сети интернет свидетельствуют о возрастающей роли ИКТ в регионах Казахстана. В частности, наблюдается резкий рост пользователей сети интернет в разрезе регионов за 2010-2018 годы - соответственно 50,6 и 77,7%. Это вполне очевидно, поскольку в Казахстане ведется активная политика по повышению цифровой грамотности населения и уровня информатизации.

*Во-вторых*, в региональном разрезе затраты на ИКТ представлены достаточно хаотично. Обзор текущей ситуации в сфере затрат на производство ИКТ показывает, что в Казахстане растет роль цифровых и коммуникационных технологий.

*В-третьих*, обращает на себя внимание группа регионов-аутсайдеров, т.е. регионов с существенным отставанием в развитии IT-инфраструктуры. В основном это западные регионы Казахстана (с низкими показателями в сфере цифровой грамотности).

### **Заключение**

В результате проведенного исследования можно сделать ряд выводов.

Во-первых, пандемия и массовое закрытие границ оказали негативное влияние на многие страны, в том числе и на Казахстан, поэтому важной задачей становится оптимизация жизни в регионах так, чтобы, несмотря на большое число жителей, сохранялся определенный уровень комфорта и была возможность оперативного оповещения в случае возникновения чрезвычайных происшествий. Поэтому развитие ИКТ на региональном уровне является одной из главных задач его социально-экономического развития. Рациональное и инновационное применение ИКТ станет базой создания единого цифрового пространства как казахстанских регионов, так и страны в целом, что позволит реализовать стратегию перехода к Индустрии 4.0. К примеру, чтобы помочь своим регионам справиться с COVID-19 и принять надлежащие меры реагирования, Европейская комиссия запустила широкий пакет мер поддержки своих 100 городов в рамках программы Intelligent Cities Challenge (ICC) в целях содействия обучению и обмену

передовым опытом. В качестве важного шага были организованы серии ориентированных мер по борьбе и предсказанию пандемии за счет использования передовых ИКТ, направленных на снижение экономических последствий и общую стратегию эффективного управления.

Во-вторых, недостатком существующих индексов оценки развития цифровых технологий является то, что они рассчитаны на применение в рамках межстранового анализа. Между тем цифровые технологии занимают центральное место также в обновлении ключевых сфер экономики и видов деятельности, являются катализатором инновационных процессов в отдельных отраслях. Однако межотраслевой анализ цифрового развития не получил широкого распространения. Обзор научных публикаций показывает, что исходный алгоритм диагностики должен строиться на базе методических оценок, имеющих количественное основание посредством оценки отраслевой специализации и определения силы агломерационного эффекта. В данном научном исследовании предлагаемый методический инструментарий (определяющий масштабы и уровень развития ИКТ) выполнен по алгоритму, состоящему из трех этапов: оценка уровня использования интернета (доля пользователей сети интернет); оценка уровня затрат на производство ИКТ; оценка уровня цифровой грамотности населения (готовность населения к повсеместному использованию ИКТ).

В-третьих, обзор текущей ситуации в сфере затрат на производство ИКТ показывает, что в стране растет роль цифровых и коммуникационных технологий. Суммарный объем затрат в 2018 году на ИКТ увеличился в 2,5 раза в сравнении с 2010 годом. Можно утверждать, что сфера ИКТ развивается высокими темпами в Казахстане. Однако нужно отметить, что в региональном разрезе тенденции развития сектора ИКТ носят несбалансированный характер. Так, большая часть затрат на ИКТ приходится на два города республиканского значения – Нур-Султан и Алматы. В то же время к аутсайдерам относятся западные регионы Казахстана: Западно-Казахстанская и Мангистауская области.

Основными причинами отставания данных регионов Казахстана по уровню развития ИКТ стали низкое качество обеспеченности казахстанских семей домашними компьютерами, недостаточный уровень проникновения проводной телефонии и, как следствие, недоступность массовой дешевой

технологии для значительного количества казахстанских домохозяйств. В то же время наблюдаются значительные диспропорции в доступности услуг для жителей различных регионов страны. Увеличение уровня проникновения интернета может способствовать интенсивному развитию электронной коммерции, цифрового контента, дистанционного образования и электронного правительства.

Таким образом, мы можем выделить плюсы и минусы в развитии ИКТ. Одними из негативных факторов развития рынка ИКТ являются слабая диверсификация экономики регионов Казахстана и недостаточный уровень развития ИКТ-инфраструктуры в некоторых регионах. Положительные факторы развития ИКТ в Казахстан - активное внедрение различных программ развития ИКТ, работа в направлении развития ИКТ-рынка и цифровизации общества, раст доли пользователей сети интернет и обладание большей части населения достаточными цифровыми навыками.

#### Список использованных источников

1. Bell D. The Coming of Post-industrial Society. A Venture in Social Forecasting. N.Y., Basic Books, 1973. - 616 p.
2. Гейтс Б. Бизнес со скоростью мысли. ЭКСМО-Пресс: 2000. - 480 с.
3. Bose P. Personalised transactions and market activity in the informal sector//Economics Letters. - 1998. - Volume 59, No.7, - P. 139-144.
4. Duncombe R.A., Heeks R.B. Enterprise across the digital divide: information systems and rural micro-enterprise in Botswana// Journal of International Development. - 2002. - Volume 14, No.1. - P. 61-74. doi: 10.1002/jid.869
5. Kenny C. Information and communication technologies for direct poverty reduction: costs and benefits//Development Policy Review. - 2002. -Volume 20, No.2. - P. 41-157. doi: 10.1111/1467-7679.00162.
6. Kraemer K.L., Dedrick J. Payoffs from investment in information technology: lessons from the Asia-Pacific region// World Development. - 1994. - Volume.22, No.12. - P.1921-1931.
7. Glimcher P. W., Rustichini A. Neuroeconomics: the consilience of brain and decision// Science. . - 2004. - No. 306. - P. 447-452. doi:10.1126/science.1102566
8. Loewenstein G., Rick S., Cohen D.J. Neuroeconomics// Annual Review of Psychology. -2008. - Volume 59. - P. 647-672. doi:10.1146/annurev.psych.59.103006.093710.
9. Coats P.K., Fant L.F. Recognizing financial distress patterns using a neural network tool// Financial

Management. - 1993. Volume 22. - P. 142-155. doi:10.2307/3665934.

10. Krugman P.R. Geography and Trade. - Cambridge. MA: MIT Press, 1991. -142 p.

11. Scott A., Storper M. Regions, Globalization, Development// Regional Studies. - 2003.- Volume 37. - P. 579-593. doi: org/10.1080/0034340032000108697a.

12. Guinet G. Drivers of Economic Growth: The Role of Innovative Clusters//Innovation Clusters and Interregional Competition. Springer Berlin Heidelberg, 2003. - P.150-160. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-540-24760-9\_8

13. Rocha H.O. Entrepreneurship and Development: The Role of Clusters//Small Business Economics. - 2003. - Volume 23, Issue 5. - P. 363-400. doi: 10.1007/s11187-004-3991-8

14. Puga D. The magnitude and causes of agglomeration economies//Journal of Regional Science. - 2010. - Volume 50, Issue 1. - P. 203-219. doi:10.1111/j.1467-9787.2009.00657.x.

15. Tapscott D. The Digital Economy: Promise and Peril In The Age of Networked Intelligence. McGraw-Hill, 1995. - 342 p.

16. Cairncross F. The Death of Distance: How the Communications Revolution. Will Change Our Lives. Boston: Harvard Business School Press, 1997. - 452 p.

17. Dyson E., Gilder G., Keyworth G., Toffler A. Cyberspace and the American Dream -1996. The Information Society. Volume 12, No. 3, 295 - 309.

18. Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н. Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. - 2017. - № 3. - С 9 - 25

19. Юдина Т.Н., Тушканов И.М. Цифровая экономика сквозь призму философии хозяйства и политической экономики // Философия хозяйства. - 2017. - № 1(109). - С.193-201

20. Официальная статистическая информация [Электронный ресурс]. - URL: https://stat.gov.kz/official/dynamic (дата обращения: 14.07.2020).

#### References

1. Bell D. (1973). The Coming of Post-industrial Society. A Venture in Social Forecasting. N.Y., Basic Books, 616.
2. Gejts B. (2000). Biznes so skorost'yu mysli. E'KSMO-Press, 480. (in Russ.).
3. Bose P. (1998). Personalised transactions and market activity in the informal sector. Economics Letters, 59, 7, 139-144.
4. Duncombe R.A., Heeks R.B. (2002). Enterprise across the digital divide: information systems and rural micro-enterprise in Botswana. Journal of International Development, 14, 1, 61-74. doi: 10.1002/jid.869
5. Kenny C. (2002). Information and communication technologies for direct poverty

reduction: costs and benefits. *Development Policy Review*, 20, 2, 41-157. doi: 10.1111/1467-7679.00162.

6. Kraemer K.L., Dedrick J. (1994). Payoffs from investment in information technology: lessons from the Asia-Pacific region. *World Development*, 22, 12, 1921-1931.

7. Glimcher P. W., Rustichini A. (2004). Neuroeconomics: the consilience of brain and decision. *Science*, 306, 447-452. doi:10.1126/science.1102566

8. Loewenstein G., Rick S., Cohen D.J. (2008). Neuroeconomics. *Annual Review of Psychology*, 59, 647-672. doi:10.1146/annurev.psych.59.103006.093710.

9. Coats P.K., Fant L.F. (1993). Recognizing financial distress patterns using a neural network tool, *Financial Management*, 22, 3, 142-155. doi:10.2307/3665934.

10. Krugman P.R. (1991). *Geography and Trade*. Cambridge. MA: MIT Press, 142.

11. Scott A., Storper M. (2003). Regions, Globalization, Development. *Regional Studies*, 37, 6, 579-593. doi: org/10.1080/0034340032000108697a.

12. Guinet J. (2003). Drivers of Economic Growth: The Role of Innovative Clusters. In: Bröcker J., Dohse D., Soltwedel R. (eds) *Innovation Clusters and Interregional Competition*. Advances in Spatial Science. Springer, Berlin, Heidelberg, 150-160. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-540-24760-9\_8

13. Rocha H.O. (2004). Entrepreneurship and Development: The Role of Clusters. *Small Business Economics*, 23, 5, 363-400. doi: 10.1007/s11187-004-3991-8

14. Puga D. (2010). The magnitude and causes of agglomeration economies. *Journal of Regional Science*, 50, 1, 203-219. doi:10.1111/j.1467-9787.2009.00657.x.

15. Tapscott D. (1995). *The Digital Economy: Promise and Peril In The Age of Networked Intelligence*. McGraw-Hill, 342.

16. Cairncross F. (1997). *The Death of Distance: How the Communications Revolution. Will Change Our Lives*. Boston: Harvard Business School Press, 452.

17. Dyson E., Gilder G., Keyworth G., Toffler A. (1996). Cyberspace and the American Dream. *The Information Society*, 12, 3, 295 - 309.

18. Babkin A.V., Burkal'ceva D.D., Kosten' D.G., Vorob'ev Ju.N. (2017). Formirovanie cifrovoy ehkonomiki v Rossii: sushhnost', osobennosti, tekhnicheskaja normalizacija, problemy razvitija. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU*, 3, 9 - 25. (in Russ.)

19. Judina T.N., Tushkanov I.M. (2017). Cifrovaja ehkonomika skvoz' prizmu filosofii khozjajstva i politicheskoy ehkonomii. *Filosofija khozjajstva*, 1, 109, 193-201. (in Russ.)

20. Official statistical information [Electronic resource]. - URL: <https://stat.gov.kz/official/dynamic> (date of access: 14.07.2020)