

ИННОВАЦИИ И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Н.И. Богдан*

Рассмотрены особенности инновационной деятельности и формирование человеческого потенциала для развития цифровой экономики Беларуси. Проведен компаративный анализ по отдельным показателям, характеризующим развитие сектора информационно-коммуникационных технологий в мировой экономике и Беларуси. Выявлены проблемы, ограничивающие перспективы развития. Предложены некоторые направления совершенствования политики для создания современной цифровой экономики.

Ключевые слова: инновации, цифровая экономика, образование, политика, инвестиции.

JEL-классификация: O11, O12, O15.

Материал поступил 13.03.2018 г.

В Беларуси принята Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 годы¹. Целью Государственной программы является совершенствование условий, содействующих трансформации сфер человеческой деятельности под воздействием ИКТ, включая формирование цифровой экономики, развитие информационного общества и совершенствование электронного правительства. Направлениями развития цифровой экономики в ближайшее пятилетие обозначены:

- дальнейшее формирование единого информационного пространства для оказания электронных услуг, как в рамках отдельных видов деятельности, так и на основе интеграции информационных систем;
- предоставление доступа к открытым данным;
- создание условий для использования электронных услуг, стимулирующих их востребованность;
- увеличение объема производства и безопасного потребления высокотехнологичных и наукоемких ИКТ товаров и услуг.

В декабре 2017 г. подписан Декрет № 8 о развитии цифровой экономики², который создает одни из лучших в мире условий для развития информационных технологий (ИТ), высоких технологий, бизнесов на основе технологии блокчейн. В 2018 г. решением правительства создан Совет по развитию цифровой экономики. В компетенцию Совета входят: создание и развитие современной цифровой инфраструктуры, создание цифровых платформ различного назначения; развитие национальной индустрии информационно-коммуникационных технологий; вопросы эффективности работы органов государственного управления в сфере развития цифровой экономики. Совету поручена реализация инвестиционных проектов и проектов государственно-частного партнерства (ГЧП) в области информационно-коммуникационных технологий и международного сотрудничества в сфере цифровой экономики.

Фактически Беларусь приняла стратегические планы развития цифровой экономики с опорой на создание благоприятных условий для ее формирования на основе Парка высоких технологий (ПВТ).

¹ URL: <http://www.pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21600235>

² URL: http://president.gov.by/ru/official_documents_ru/view/dekret-8-ot-21-dekabrja-2017-g-17716/

**Актуальность
и постановка проблемы**

Определение того, что составляет цифровую экономику, еще не устоялось, поскольку цифровые технологии все больше проникают во многие сферы общества и экономики. Исходя из предыдущих концепций «информационной экономики» (Bell, 1973) и «сетевой экономики» (Castells, 1996) можно определить концепцию цифровой экономики как экономики, основанной на цифровых технологиях, информационных сетях и деятельности людей, которая осуществляется в рамках таких сетей. Информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) трансформируют также способы социального взаимодействия и личных отношений. Поэтому цифровую экономику определяют как систему экономических социальных и культурных отношений, основанных на информационно-коммуникационных технологиях. Под ИКТ-сектором понимается деятельность в соответствии со стандартами ОЭСР³, включающая как производство продукции (производство ЭВМ, проводов, передатчиков, офисной техники, приборов), так и сферу услуг (телекоммуникации, услуги информационного, программного обеспечения и др.). Статистика Беларуси основана преимущественно на международных стандартах. Удельный вес производства в сфере ИКТ Беларуси составляет 7% общего объема продукции собственного производства, в структуре преобладает сектор телекоммуникационных услуг – 45,5%⁴.

Цифровая экономика охватывает физическую инфраструктуру, на которой основаны цифровые технологии (широкополосные линии, маршрутизаторы), устройства для доступа (компьютеры, смартфоны), приложения, которые они используют (Google, Salesforce) и функциональность, которую предоставляют информационно-коммуникационные технологии (IoT-интернет (Internet of Things – интернет вещей), аналитика данных, облачные вычисления). Сейчас этим термином пользуются во всем

мире, он вошел в обиход политиков, предпринимателей, журналистов, подготовлены международные обзоры с аналитикой развития цифровых технологий по различным странам. Как отмечают исследователи⁵, в рамках данной экономической модели кардинальную трансформацию претерпевают существующие рыночные бизнес-модели, меняется модель формирования добавленной стоимости, резко сокращается значение всех уровней посредников в экономике. Кроме того, увеличивается значение индивидуального подхода к формированию продукта.

Цифровые преобразования занимают ведущее место в политической повестке дня в силу своего стимулирующего потенциала для экономики. Для того чтобы цифровые преобразования принесли максимальную пользу для инноваций, роста и социального благополучия, страны фокусируют усилия на политических последствиях цифровых преобразований, улучшая и развивая интегрированные рамки политики. Особое значение для формирования новых политических механизмов имеет тот факт, что сектор ИКТ остается основной движущей силой инноваций, на него приходится самая большая доля расходов предприятий на НИОКР в развитых странах и более одной трети всех патентных заявок в мире. При разработке стратегий цифровой экономики, как показывают исследования ОЭСР⁶, меры политики по поддержке цифровых инноваций, как правило, сконцентрированы на инновационных сетях, доступе к финансам и использованию данных, но уделяют меньше внимания инвестициям в ИКТ, капиталу, основанному на знаниях, анализу больших данных (big data).

Целью исследования являются определение особенностей формирования цифровой экономики Беларуси, выявление роли науки и инноваций в ее формировании, значение человеческих ресурсов в развитии ИКТ-сектора и возможных путей совершенствования потенциала современной экономики.

³ URL: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=3038>

⁴ Информационное общество в Республике Беларусь: стат. сборник. 2017. Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь.

⁵ URL: <https://ria.ru/science/20170616/1496663946.html>

⁶ URL: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264232440-en>

Особенности развития ИКТ-сектора Беларуси

Сектор ИКТ Беларуси в 2016 г. занимал 10,5% в структуре услуг, обеспечивал 18,5% экспорта услуг и 3,9% совокупного экспорта национальной экономики, при этом численность персонала ИТ-сектора составляла 3,2% занятых⁷. ИКТ в Беларуси успешно развиваются, по данным ПВТ, по доходам от экспорта ИТ-услуг на душу населения Беларусь находится в одной группе с Индией и значительно обгоняет Россию. В 2017 г. экспорт ПВТ составил 1,25 млрд долл. США, темп роста по сравнению с 2016 г. – 25%, что существенно выше средних темпов развития. Общий объем производства Парка высоких технологий в 2017 г. – 2,153 млрд руб., рост по сравнению с 2016 г. – 20%⁸.

В соответствии с данными обзора консалтинговой группы Ernst & Young⁹, общая численность занятых в ИКТ в белорусской экономике – 115 тыс. чел., что включает непосредственно занимающихся производством программного обеспечения и тех, кто выполняет функции ИТ в других секторах. По числу хозяйствующих субъектов сектор ИКТ занимает 3,4% общего числа компаний. Однако ИТ-отрасль пока не дает эффекта перелива, не стимулирует развитие смежных отраслей экономики. Во многом это связано с аутсорсинговой моделью развития отрасли. Формирование продуктовой модели, которой должны способствовать меры государственной поддержки в соответствии с Декретом № 8, может дать толчок такому развитию. В Беларуси пока нет достаточного внутреннего спроса на услуги ИКТ-сектора, что является проблемой низкой инновационной активности предприятий промышленности и сектора услуг. Доля валовой добавленной стоимости сектора ИКТ в

валовом внутреннем продукте Беларуси в 2016 г. составляла 4,5% (в 2011 г. – 2,8% ВВП)¹⁰, что ниже, чем в Эстонии (6% ВВП) и Чехии (5,87% ВВП) (данные 2015 г.)¹¹. Анализ показывает, что динамика развития сектора ИКТ положительна, но значительного вклада в экономику страны пока цифровая экономика не вносит.

Мировой опыт свидетельствует, что инновации, порожденные сектором ИКТ, имеют огромный потенциал для развития новых траекторий роста и существенных улучшений в социальной сфере. Исследования показывают ведущую роль инноваций не только в продуктах, но также в процессах и организационных мероприятиях (рис. 1).

Данные ОЭСР по инновационному развитию по 13 странам ЕС доказывают, что за последние годы инновационные предприятия более активно используют современные ИТ-технологии, что позволяет создавать новые продукты и бизнес-процессы. Уже в 2010 г. практически все обследованные инновационные предприятия использовали широкополосную связь и имели собственный веб-сайт. Вместе с тем современные приложения ИКТ, такие как планирование ресурсов предприятия (ERP), облачные вычисления и радиочастотная идентификация (RFID), даже в развитых странах использу-

¹⁰ Информационное общество в Республике Беларусь: стат. сборник. 2017. Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь.

¹¹ URL: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264276284-en>

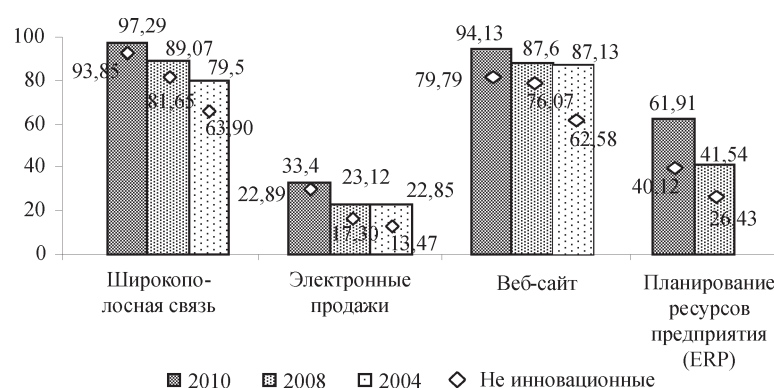


Рис. 1. Внедрение ИКТ инновационными и неинновационными организациями в 13 европейских странах, 2004–2010 г., процентная доля организаций, применяющих выбранные технологии

Источник. URL: <http://www.oecd.org/sti/measuring-the-digital-economy-9789264221796-en>

⁷ Информационное общество в Республике Беларусь: стат. сборник. 2017. Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь.

⁸ URL: <http://www.park.by/post-112/>

⁹ URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-it-industry-in-belarus-2017-and-beyond/\\$FILE/ey-it-industry-in-belarus-2017-and-beyond.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-it-industry-in-belarus-2017-and-beyond/$FILE/ey-it-industry-in-belarus-2017-and-beyond.pdf)

ются в гораздо меньшей степени, чем широкополосная связь и веб-сайты (рис. 2).

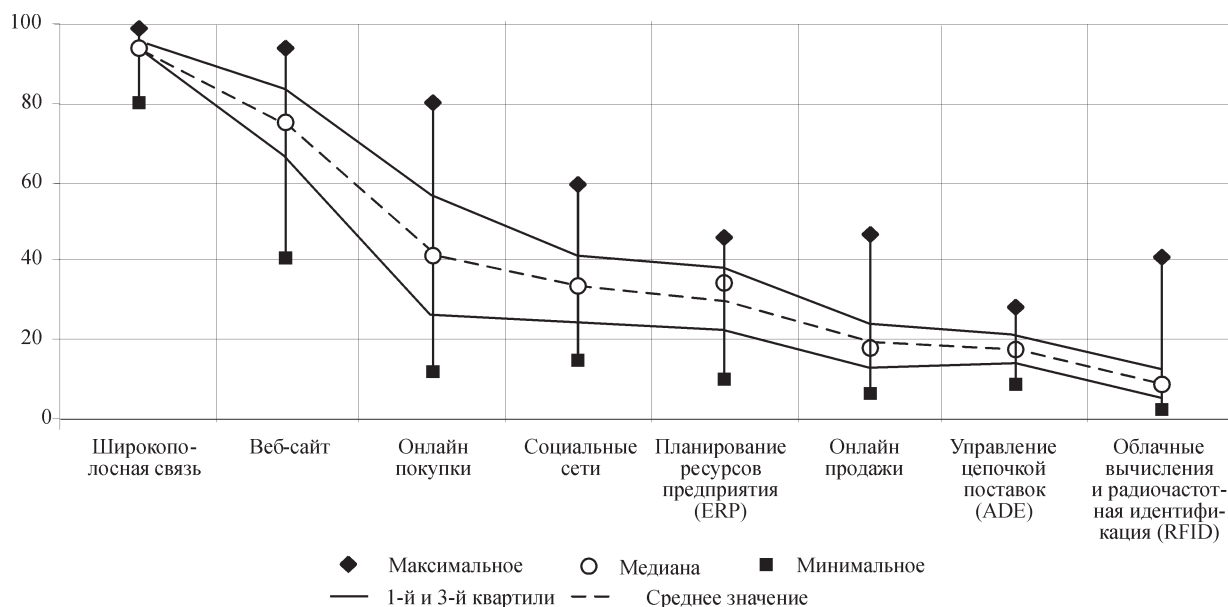
В соответствии с возможностями, предоставляемыми ИКТ, изменились бизнес-модели. К примеру, сегодня распространены микротранснациональные корпорации: средние предприятия, которые, несмотря на свой масштаб, действуют на глобальном уровне. В таких предприятиях благодаря ИКТ иногда над одними и теми же проектами работают по всему миру как сотрудники, так и фрилансеры. ИКТ-платформы, такие как Kickstarter, Indiegogo и Quirky, также предоставили новаторам способ соединения клиентов и потенциальных инвесторов. Получив мгновенную обратную связь через пожертвования и комментарии от потенциальных клиентов, новаторы убеждаются в потенциальном успехе своей продукции. Семьдесят семь процентов компаний в государствах – членах ОЭСР уже в 2012 г. имели свой веб-сайт, а около 21% продавали свою продукцию онлайн. Более 80% предприятий используют услуги электронного правительства, а в некоторых странах, например в Нидерландах, от всех предприятий требуется онлайн подача документов в налоговую службу. В Беларуси

доля предприятий, имеющих свой веб-сайт, в 2016 г. составляла 62%. Удельный вес государственных органов, осуществляющих оказание электронных услуг посредством Общегосударственной автоматизированной информационной системы (ОАИС), в общем количестве государственных органов составил в 2016 г. 15,3%, удельный вес организаций, использующих Интернет для размещения заказов на необходимые организации товары (услуги), в общем количестве организаций составлял менее 60%, и только четверть организаций использовала систему электронного документооборота¹², что свидетельствует о значительных резервах роста цифровой экономики во взаимодействии бизнеса и государства.

Наука и инновации в ИКТ

Одна из причин еще недостаточного проникновения цифровой экономики во многие сферы жизни состоит в том, что сектор ИКТ Беларуси не отличается заметным вкладом научных исследований и иннова-

¹² Информационное общество в Республике Беларусь: стат. сборник. 2017. Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь.



Примечание. ADE – автоматизированный обмен данными.

Рис. 2. Распространение инструментов ИКТ в деятельности предприятий, 2014 г., % предприятий с десятью или более сотрудниками

Источник. URL: <http://dx.doi.org/10.1787/888933224847>

ционной активностью. Удельный вес затрат на научные исследования и разработки в общем объеме затрат на производство продукции составил в Беларуси в 2016 г. 0,5% и сократился по сравнению с 2012 г. (0,7%). Если сравнить сектор ИКТ в странах ОЭСР, то разница в финансировании науки весьма заметна. Удельный вес затрат на науку сектора ИКТ намного выше, чем средний показатель по остальным отраслям. Особенно это касается промышленного сектора ИКТ, который инвестирует 27% своей добавленной стоимости в НИОКР, при средней наукоёмкости промышленности ОЭСР – 1,8%. Доля информационного сектора экономики в общих расходах бизнеса на НИОКР существенна, например, 17% – для производственного сектора ИКТ и 13,5% – для информационных и коммуникационных услуг¹³. В большинстве государств – членов ОЭСР на информационную индустрию приходится от 20 до 25% от общих расходов предприятий на НИОКР (рис. 3).

Анализ статистики показывает, что в Финляндии, Израиле, Японии, Корее и США на этот сектор приходится от 30% до 50% расходов на научные исследования бизнес-сектора. И главное, эти ресурсы превращаются в инновационные продукты.

Только затраты бизнес-сектора ИКТ на науку в этих странах формируют от 0,8 до 1,9% ВВП. В Беларуси при общем уровне наукоёмкости 0,52% ВВП из общего объема затрат на научные исследования (2016 г. – 475,334 млн руб.) затраты сектора ИКТ составили 7,275 млн руб. – 1,5% в совокупных затратах страны на научные исследования. Чехия, Эстония, Венгрия тратят на науку в секторе ИКТ соответственно 17, 37,7 и 21,4% совокупных расходов бизнеса на научные исследования¹⁴. Сохранение низких затрат на научные исследования в Беларуси в перспективе лишает отрасль достижения высоких показателей конкурентоспособности.

В мире ИКТ обеспечили также быструю интернационализацию исследований. Например, в 1998 г. лишь в нескольких странах реализовывались более 10 тыс. международных совместных проектов, но к 2011 г. такой уровень международного сотрудничества был распространенным во всех развитых странах. Международное сотрудничество в секторе ИКТ реализуется через совместное патентование научных разработок, и в таких странах, как Чехия, Малайзия и Венгрия, доля совместных патентов в ИКТ составляет треть всех совместных

¹³ URL: <http://www.oecd.org/sti/measuring-the-digital-economy-9789264221796-en>

¹⁴ URL: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264276284-en>

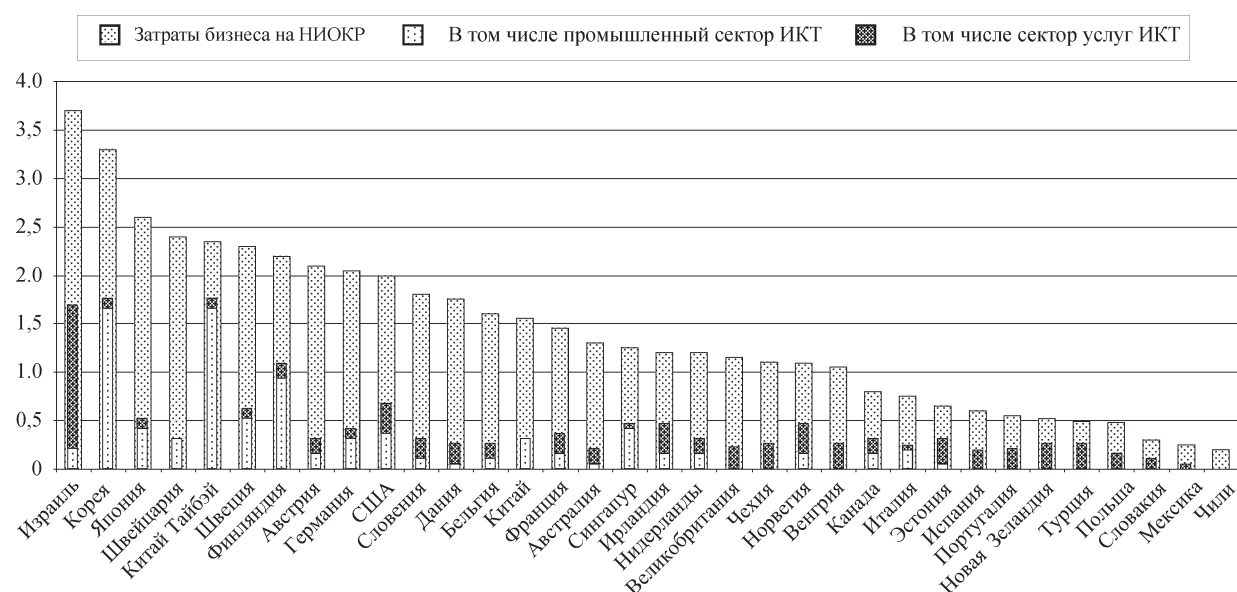


Рис. 3. Затраты на НИОКР в секторе ИКТ, 2015 г., % ВВП

Источник. URL: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264232440-graph34-en>

патентов. В Беларуси международное сотрудничество сектора ИКТ для инновационной деятельности является достаточно слабым. Так, в 2016 г. выполнено только 25 совместных инновационных проектов, из которых 16 (или 64%) заключены внутри страны. В промышленности Беларуси ситуация аналогична: из 159 совместных инновационных проектов 78% были заключены с белорусскими партнерами¹⁵. Таким образом, институциональные условия инновационной деятельности не способствуют реализации международного сотрудничества, как в сфере промышленности, так и в секторе высокотехнологичных услуг.

Следует признать, что в Беларуси среди инновационно активных предприятий спрос на приобретение компьютерных программ и баз данных для инновационной деятельности невелик, как в промышленности, так и в сфере самого IT-сектора (табл. 1).

Анализ данных показывает невысокий уровень инновационной активности в сфере ИКТ и слабый спрос на высокотехнологичные услуги со стороны промышленности. Доля предприятий промышленности, приобретающих для инновационного развития компьютерные разработки, составляла 11,7% в 2010 г. и 4,6% в 2015 г., т. е. за период 2010–2015 гг. положительной динамики не наблюдалось.

По данным статистической отчетности Беларуси, в 2016 г. совокупные затраты на инновации в стране составили 842,6 млн руб., доля сектора информационно-комму-

никационных технологий и деятельности в сфере телекоммуникаций составила 8%. При этом основная часть затрат осуществлялась на приобретение машин и оборудования – 74% (табл. 2).

Анализ показывает, что в структуре инновационных затрат расходы на научные исследования составляли 9,2%, а расходы на маркетинг – 3,2%. Аутсорсинговая модель развития ИКТ не требовала существенных затрат на исследования рынка, структура затрат на инновации ИКТ-сектора фактически незначительно отличается от структуры затрат в промышленности. Об этом свидетельствуют и данные о соотношении затрат на различные виды инноваций, так, на технологические инновации в секторе ИКТ затрачено 98,2% всех средств, на организационные – 1,2%, маркетинговые – 0,6%.

Инвестиционные затраты в сектор ИКТ Беларуси на протяжении 2011–2016 гг. составляли в общем объеме инвестиций от 1,8% до 3,5% (2016 г.)¹⁶, что существенно ниже, чем в других странах мира (рис. 4), где инвестиционная активность данного сектора поддерживается на уровне 10–15% совокупных инвестиционных затрат.

Если проанализировать инвестиционные затраты по отношению к ВВП, то их уровень в 2011–2016 гг. колебался в Беларуси от 1% (2011) до 0,7% (2016), тогда как в странах ОЭСР (по данным «Digital Economy 2017») в 2015 г. он составил 2,2%, в Эстонии – 2,4% ВВП, Латвии – 1,6% ВВП. Таким образом, инвестиционная активность сектора ИКТ

¹⁵ Наука и инновационная деятельность в Республике Беларусь: стат. сборник. 2016. Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь.

¹⁶ Информационное общество в Республике Беларусь: стат. сборник. 2017. Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь.

Таблица 1

Число инновационно активных предприятий Беларуси, приобретавших компьютерные программы и базы данных, 2010–2015 гг.

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Число инновационно активных предприятий промышленности	324	443	437	411	383	342
В том числе приобретали компьютерные программы и базы данных	38	29	30	34	23	16
Число инновационно активных предприятий в сфере IT-услуг	25	24	45	43	32	33
В том числе приобретали компьютерные программы и базы данных	3	4	10	7	6	4

Источник. Наука и инновационная деятельность в Республике Беларусь: стат. сборник. 2016. Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь.

Таблица 2
Затраты на инновации в ИТ-сфере Беларуси
в 2016 г., млн руб.

Затраты, всего	67,988
В том числе на:	
научные исследования	6,292
приобретение оборудования	50,367
приобретение компьютерных программ, баз данных	2,328
производственное проектирование	6,242
маркетинговые исследования	2,186
прочее	0,573

Источник. О научной и инновационной деятельности в Республике Беларусь в 2016 году: стат. бюллетень. 2017. Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь.

является недостаточной и для строительства цифровой экономики Беларуси требует внимания государства.

Результативность инновационной деятельности сектора ИКТ может быть оценена по уровню услуг инновационного характера. Из общего объема инновационных услуг (84,424 млн руб. в 2016 г.) новые для мирового рынка составляли 19%, новые для внутреннего рынка – 32,5%¹⁷. Это неплохие показатели для Беларуси по сравнению с промышленным сектором национальной эконо-

¹⁷ О научной и инновационной деятельности в Республике Беларусь в 2016 году: стат. бюллетень. 2017. Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь.

мики, где доля инновационной продукции мирового уровня новизны – 0,6% (в 2016 г.). Однако масштаб инновационной деятельности сектора ИКТ нельзя признать достаточным: из общего числа организаций данной отрасли (около 4 тыс.) инновациями занимались 10 предприятий в сфере телекоммуникаций, 29 – организаций компьютерного программирования и 3 – в секторе информационного обслуживания.

Роль потребителей в формировании цифровой экономики

Недостаточное влияние ИКТ-сектора на развитие национальной экономики Беларуси связано также с проблемой развития потребительского спроса и адекватных навыков населения. Потребители имеют отношение к инновациям не только в связи с тем, что они формируют рыночный спрос, но и по той причине, что они влияют на инновационную деятельность компаний. Потребители могут быть непосредственно вовлечены в инновационную деятельность фирм. Потребители также подталкивают компании к изменению их бизнес-моделей. Так, 77% потребителей в Дании, Нидерландах и Великобритании совершают покупки онлайн¹⁸. Несмотря на то, что доля интер-

¹⁸ URL: <http://www.oecd.org/sti/measuring-the-digital-economy-9789264221796-en>

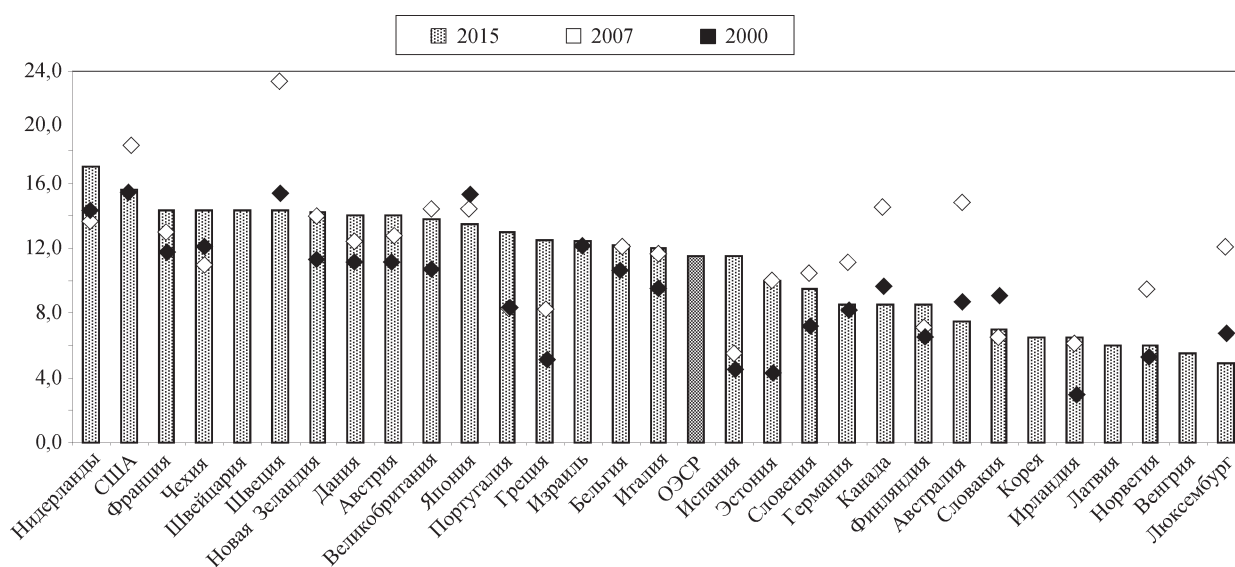


Рис. 4. Эволюция инвестиций в сектор ИКТ, % совокупных инвестиций

Источник. URL: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264276284-graph89-en>

нет-пользователей в возрасте 6–72 лет в общей численности населения Беларуси составляет 71%, удельный вес розничного товарооборота через интернет-магазины в розничном товарообороте торговли пока 2,8%.

Политические меры могут повлиять на спрос потребителей, а также на их вклад в инновационную деятельность путем принятия таких стандартов и законов, которые снижают риски использования инновационных продуктов и услуг для потребителя; обеспечивают эффективную инфраструктуру ИКТ, которая позволяет сотрудничать компаниям и конечным потребителям; стимулируют инновации, направленные на удовлетворение потребностей потребителей; используют государственные инновационно ориентированные закупки, которые в итоге будут проданы конечным потребителям; информируют и просвещают пользователей об инновационных продуктах или услугах.

Повышенное внимание в последние годы привлекает влияние, оказываемое потребителями на инновационную деятельность. Это произошло благодаря достижениям в области ИКТ, которые изменили поведение потребителей и ожесточили конкуренцию, что в свою очередь поставило новые проблемы для потребителей, вовлекая их в более сложные, глобальные рын-

ки. Когда потребители делают аргументированный и осознанный выбор, они выступают мощными драйверами инноваций, роста производительности и конкуренции. Потребители выступали главной движущей силой инноваций в области ИКТ и интернет-среды. При этом увеличение доступа к возможностям сравнения продуктов и передача информации через различные инновационные платформы (такие как социальные медиа и сайты сравнения продуктов), а также различные интерактивные инструменты привели к росту интереса пользователей к различным инновационным цифровым и материальным продуктам. Такие взаимодействия, а также спрос на инновационные продукты простимулировали предприятия к разработке новых бизнес-моделей, улучшению продуктов, разработке новых, а также предоставили потребителям более персонализированные предложения в более краткие сроки и более эффективным способом. Примером может служить процесс использования больших данных (big data) в бизнес-практике предприятий ОЭСР (рис. 5).

Анализ показывает, что новые бизнес-модели, основанные на аналитике больших данных, уже стали практикой не только для крупного бизнеса, но и для малых и средних предприятий. Вместе с тем политика в

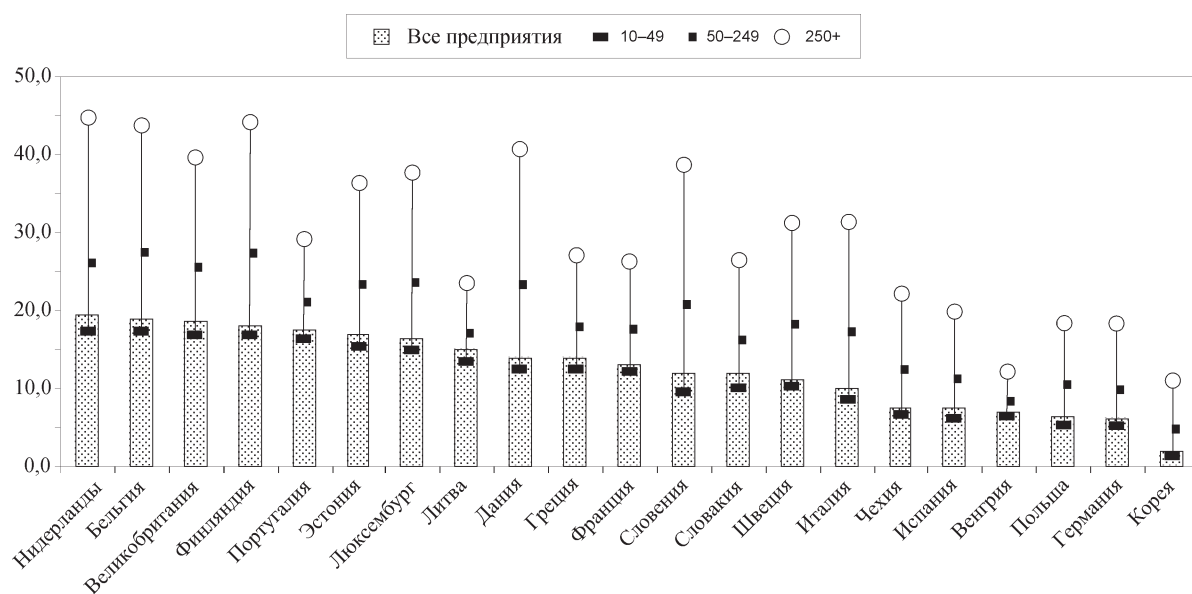


Рис. 5. Предприятия, использующие аналитику больших данных, 2016 г.

Источник. URL: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264276284-graph62-en>

отношении потребителей на быстроразвивающемся, инновационном и сложном рынке ИКТ должна стремиться создать надежную среду для бизнеса и потребителей. Для того чтобы решения потребителей были обоснованы, они должны иметь возможность выбора, быть осведомлены о ценах и обладать стратегической информацией о продуктах и транзакциях. Согласно данным отчета Международного союза электросвязи (МСЭ) за 2017 г., Беларусь занимает 32-е место в мире по развитию ИКТ из более чем 160 государств. Ценовая доступность ИКТ-услуг в стране составляет: по широкополосной связи – 1,2% валового национального дохода на душу населения, по мобильной связи – 1,1%, что лучше, чем в странах СНГ (3,3% и 1,7% соответственно)¹⁹.

Бурное развитие ИКТ, аналитики больших данных требует также инициатив по защите прав потребителей. Усиление защиты от мошенничества необходимо с целью укрепления доверия у потребителя и стимулирования спроса на новые инновационные продукты, что является актуальной задачей политики государства в сфере ИКТ.

Значение образования для цифровой экономики

Для эффективного использования ИКТ нужны грамотные потребители и адекватные навыки населения. Если оценивать результаты Беларуси в области образования для инновационного развития с позиции международных индикаторов инноваций, достижения страны являются достаточно высокими. Например, Глобальный индекс инноваций 2017 г.²⁰ показывает, что по совокупной оценке образования среди 127 стран Беларусь занимает 12-е место, по образованию третьей степени (высшее и среднее специальное) – 17-е, по доле выпускников с естественнонаучной и инженерной подготовкой – 12-е место. Данные Всемирного банка²¹ свидетельствуют, что по числу молодежи, охваченной высшим и средним специальным образованием, Беларусь занимает 2-е место в мире.

¹⁹ URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2017.aspx>

²⁰ URL: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2017.pdf

²¹ URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SE.TER.ENRR?end=2014&start=1970&view=chart>

Вместе с тем Беларусь имеет невысокие затраты на образование третьей степени (высшее и среднее специальное) в сравнении с другими странами (рис. 6).

Существенное отставание Беларуси в финансировании затрат ослабляет качество подготовки специалистов и ведет к оттоку абитуриентов в другие страны. Данные показывают, что в 2015 г. за рубежом обучалось 28,5 тыс. чел., что составляет 6% контингента. Больше всего граждан Беларуси обучается в России – 18,8 тыс. чел.; Польше – 3,7; Литве – 1,3 тыс. чел. Учитывая мобильность современной молодежи, важно сохранить привлекательность отечественного высшего образования, что требует от государства роста затрат на обучение и переподготовку преподавательских кадров.

Международные исследования показывают, что для успешного инновационного развития в структуре подготовки кадров необходимо поддерживать высокую долю кадров с естественнонаучной (математики, физики, химии, биологи) и технической/ инженерной подготовкой (STEM-специальности). В Беларуси в настоящее время доля студентов STEM-специальностей составляет 24%, при этом специальности естественнонаучной подготовки – 3,8%, инженерной – 20,2%. Расчеты консалтинговой компании E&Y показывают, что в перспективе доля выпускников наиболее востребованных специализаций для IT-сферы снизится с 6698 чел. в 2016 г. до 4660 чел. в 2025 г., что связано с демографическими факторами и со-

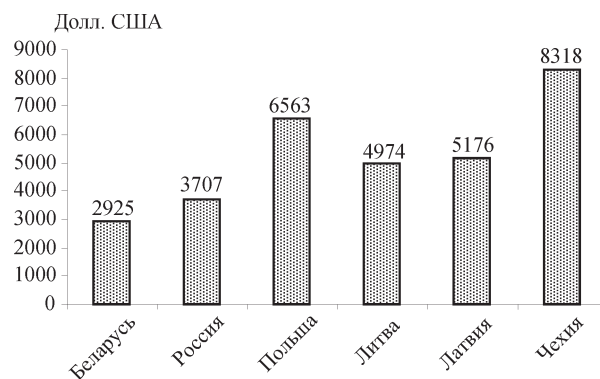


Рис. 6. Расходы на студента третьей степени образования в долл. США по ППС (2015, 2014 гг.) в Беларуси и странах-соседях

Источник. URL: <http://data.uis.unesco.org>

кращением числа студентов вузов²². Большинство выпускников для ИТК-сектора экономики традиционно готовят БГУ, БГУИР, БНТУ, расположенные в столице (примерно 75%), региональный спрос удовлетворяют вузы Гродно, Витебска, Полоцка, Бреста. Следует отметить, что доля студентов STEM-специальностей в последние годы увеличилась и по сравнению с 2005/2006 учебным годом выросла с 20,5 до 24%, чему способствовали изменения на рынке труда и рост ИКТ-сектора Беларуси. Основным потребителем специалистов в сфере ИКТ остается Парк высоких технологий (ПВТ). Последние 15 лет ПВТ поддерживает сотрудничество с вузами Беларуси, что позволяет вводить новые дисциплины, обновлять учебные программы. Обсуждение вопросов дальнейшего развития сотрудничества между ИТ-индустрией и профильными ИТ-факультетами белорусских вузов, улучшения качества ИТ-образования, а также текущих проблем подготовки ИТ-кадров, возможных путей их решения является хорошей практикой в Парке высоких технологий²³. Благодаря сложившейся конъюнктуре на мировом рынке белорусские компании сегодня не испытывают существенных трудностей в привлечении новых заказчиков. Но есть проблема обеспечения этих заказов квалифицированными специалистами. Существующий спрос на ИКТ-специалистов превышает предложение более чем в три раза, что вызывает спрос на переподготовку кадров для ИТ-сферы. По мнению экспертов, в ближайшие два года существующий дисбаланс между спросом и предложением на рынке труда сохранится, поэтому компаниям придется продолжить борьбу за лучших выпускников. В 2017 г. большинство белорусских вузов в связи с переходом с 5-летних на 4-летние учебные планы осуществили двойной выпуск студентов, что в краткосрочной перспективе может удовлетворить спрос ИТ-компаний²².

Важным является обеспечение качества подготовки современных ИТ-специалистов. По данным опроса резидентов Парка высоких

технологий, основной причиной отказа в трудоустройстве выпускникам вузов 2016–2017 гг. является низкий уровень теоретической подготовки, на что указали 95% резидентов парка²⁴. Исследователи отмечают, что аутсорсинговая модель разработки программ стимулирует развитие двух этапов жизненного цикла информационных систем: кодирование и тестирование. Соответственно под это подстраивалось и образование. Концептуальная фаза требует фундаментальных знаний. Ожидается, что бурный рост технологий и сервисов big data сформирует в Беларуси массовый спрос на специалистов в этой области, поэтому программы обучения, кроме фундаментальных знаний в математике, должны давать знания о современных подходах к построению распределенных хранилищ и машинному обучению. Советский запас прочности ИТ-образования практически исчерпан, отмечают ведущие специалисты, а молодые перспективные кадры привлечь крайне сложно, поскольку оплата в вузах существенно ниже оплаты в учебных центрах компаний ПВТ. Многие талантливые люди вынужденно выбирают работу в ИТ-компаниях, так как разница в заработной плате может быть десятикратной. Вследствие этого качественная подготовка ИТ-специалистов сместилась из системы высшего образования в компании. По данным E&Y, в 2016 г. в Центрах подготовки «Itransition», «EPAM-Systems» и обучающих центрах ПВТ обучались 4394 чел. и 1391 чел. впоследствии были наняты ИТ-компаниями²⁵. Представляется, что такое решение проблемы может быть только временным, основная роль подготовки квалифицированных кадров должна принадлежать вузам. Совершенствование подготовки кадров для ИТ-сектора в вузах в рамках реализации Декрета № 8 Президента Республики Беларусь должно повлиять на рост качества подготовки студентов за счет мер по упрощению сотрудничества бизнеса и университетов.

Важна международная мобильность талантов для удовлетворения возникающих потребностей и навыков с целью поддерж-

²² URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-it-industry-in-belarus-2017-and-beyond/\\$FILE/ey-it-industry-in-belarus-2017-and-beyond.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-it-industry-in-belarus-2017-and-beyond/$FILE/ey-it-industry-in-belarus-2017-and-beyond.pdf)

²³ URL: <http://www.park.by/post-851/> > ИТ-индустрия и ИТ-образование: стратегия развития

²⁴ URL: <https://www.kp.by/daily/26734/3761174/>

²⁵ URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-it-industry-in-belarus-2017-and-beyond/\\$FILE/ey-it-industry-in-belarus-2017-and-beyond.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-it-industry-in-belarus-2017-and-beyond/$FILE/ey-it-industry-in-belarus-2017-and-beyond.pdf)

ки создания и передачи знаний. Возможность того, что исследователи будут выезжать за границу и получать там ценные знания, является одним из вопросов политики. Данные, представленные ОЭСР²⁶, говорят о том, что влияние, которое исследователь может оказать на науку, на 20% выше у тех, кто хотя бы раз выезжал за границу. Более того, страны с высоким уровнем международного сотрудничества, как правило, показывают лучшие показатели цитирования и патентования.

Доказано, что наличие бизнес-среды, стимулирующей инвестиции в технологии и капитал, основанный на знаниях (knowledge based capital – КВС), позволяет инновационным фирмам экспериментировать с новыми идеями, технологиями и бизнес-моделями (Богдан, 2017). Исследование показывает, что рост исключительно инвестиций в ИКТ может не дать высокой эффективности, нужны комплементарные затраты на научные исследования, организационный капитал компании, повышение квалификации персонала, новые бизнес-процессы. Только совокупность инвестиций в капитал, основанный на знаниях, позволит обеспечить «эффекты перелива» в развитии национальной экономики

Образование, направленное на формирование человеческих ресурсов для иннова-

ций, становится основным драйвером развития страны на пути формирования цифровой экономики. Анализ показывает, что навыки населения Беларуси в использовании цифровых технологий пока невелики, особенно старшего поколения (табл. 3).

Из интернет-пользователей Беларуси только 13% взаимодействуют в системе электронного правительства, треть совершают финансовые операции, 28,6% делают покупки онлайн. Для сравнения, в Бельгии²⁷ взаимодействуют с правительственными структурами и совершают финансовые операции в системе е-банкинга 54% пользователей интернета и 65% пользователей сети делают покупки онлайн. Примерно такие же показатели имеют пользователи интернета в возрасте от 16 до 74 лет в странах ОЭСР (рис. 7).

К сожалению, статистика Беларуси пока не оперирует данными о создателях контента, использовании облачных технологий, что затрудняет сравнительные исследования. Быстрое развитие цифровых технологий требует адекватной аналитической информации для определения направлений развития и поддержки цифровых технологий.

Исследователи указывают на необходимость формирования ключевых компетенций для XXI века. Цифровые компетенции определяют по таким критериям, как

²⁶ URL: http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2013-en

²⁷ URL: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264276284-en>

Таблица 3

**Интернет-пользователи Беларуси по целям выхода в сеть Интернет,
% (по данным выборочного обследования 2016 г.)**

Показатель	Удельный вес интернет-пользователей, использующих интернет для:								
	поиска информации	просмотра фильмов, скачивания музыки	общения в социальных сетях	электронной почты	компьютерных игр	финансовых операций	покупки товаров, услуг	образования	взаимодействия с государственными органами
Интернет-пользователи	92,6	79,8	74,7	52,8	46,9	29,8	28,6	23,2	13,0
В том числе по возрастным группам:									
6–15	78,8	84,2	66,3	27,2	86,5	-	3,5	79,6	-
16–24	98,7	95,4	97,0	64,8	73,1	27,7	35,7	68,0	8,0
25–54	95,6	81,1	76,5	56,9	39,0	39,3	36,0	5,6	17,8
55–64	91,5	61,7	61,5	52,9	20,4	26,4	21,1	1,4	11,9
65–72	85,9	49,3	53,3	57,3	20,1	18,0	16,3	0,3	10,9

Источник. URL: <http://www.oecd.org/sti/measuring-the-digital-economy-9789264221796-en>

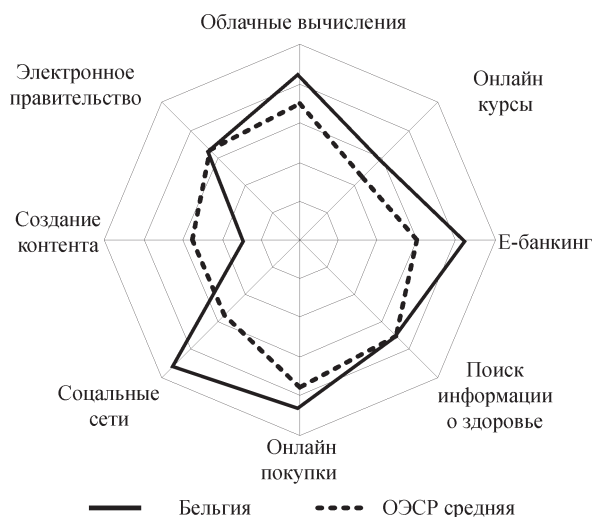


Рис. 7. Использование цифровых технологий интернет-пользователями стран ОЭСР, % пользователей в возрасте 16–74 лет

Источник. URL: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264276284-graph4-en>

уверенность, критическое и творческое использование ИКТ для достижения целей, связанных с работой, занятостью, обучением, отдыхом, участием в жизни общества и экономики. Заслуживают внимания предложения проф. Ковалева М.М. о трансформации высшего образования Беларуси в контексте задач формирования цифровой экономики (Ковалев, Головенчик, 2018. С. 245–250).

Развитие цифровой экономики и общества фундаментально зависит от масштаба использования ИК-технологий фирмами, гражданами и правительством. Для того чтобы цифровые технологии использовались максимально эффективно, создавали высокую добавленную стоимость и обеспечивали рост производительности труда, требуется не только использование базовых коммуникаций в цифровой среде, но и применение облачных технологий, возможностей цифровых технологий для планирования ресурсов, аналитика больших данных. Такое использование будет возможно, если все акторы современной экономики улучшат свои компетенции в сфере цифровых технологий. С другой стороны, цифровые технологии позволяют расширить возможности роста квалификации и компетенций посредством открытых онлайн курсов, образовательных

программ на онлайн платформах, которые могут использоваться студентами и преподавателями.

* * *

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и Интернет инициировали глубокие изменения в экономических системах и обществе, повышение производительности труда и рост эффективности экономики. Сам сектор ИКТ играет важную роль в инновационной деятельности, его интенсивность НИОКР намного выше, чем средний показатель по остальным отраслям сферы производства и услуг. Пока инновационная деятельность сектора информационно-коммуникационных услуг Беларуси существенно отстает от аналогичного сектора развитых стран ОЭСР, поэтому задачи формирования передовой цифровой экономики мира требуют внимания к увеличению финансирования научных исследований, образования и активизации инновационных процессов.

Инновации, порожденные сектором ИКТ, имеют огромный потенциал для развития новых траекторий роста и существенных социальных улучшений, воздействуют на экономику и общество, в том числе на сферу государственного управления, здравоохранение, образование и научные исследования. ИКТ способствуют инновациям не только в продуктах, но также в процессах и организационных мероприятиях. Распространение цифровых технологий создает условия для так называемой следующей производственной революции – потенциальные постепенные изменения в способе, по которому товары и услуги производятся и распределяются на глобальном уровне.

Существует несколько барьеров для увеличения потенциала цифровой экономики и следующей производственной революции. С одной стороны, все еще остается низким уровень внедрения ИКТ в большинстве компаний, что препятствует полной реализации потенциала ИКТ и Интернета. Современные приложения ИКТ для планирования ресурсов предприятия (ERP), облачные вычисления и радиочастотная идентификация, использование аналитики больших данных не отражаются ста-

тистикой, а следовательно, недостаточно используются для разработки политики. С другой стороны, крупные предприятия, более вероятно, используют усовершенствованные приложения ИКТ, что может быть связано с более высокой сложностью внутренних бизнес-процессов в крупных организациях. Но этот факт может также сигнализировать о некоторых барьерах для принятия ИКТ в малых фирмах.

Выгоды от новых технологий также зависят от способности фирм, персонала и общества приспособиться к этим изменениям. Организационные изменения, внедрение инноваций, менеджмент и новые навыки – это те области, в которые фирмы должны будут вложить капитал, чтобы поддержать быстрый технический прогресс. Пока такие инвестиции осуществляет Парк высоких технологий, но этого недостаточно для трансформации национальной экономики на пути формирования цифровой экономики. Государство призвано значительно увеличить расходы на высшее образование.

Инновационные фирмы должны иметь возможность привлекать ресурсы (капитал, труд, навыки и научно-исследовательские разработки), требуемые для реализации и коммерциализации новых идей. Важны стимулы для перераспределения ресурсов для их самого продуктивного использования через хорошо функционирующие рынки рискованного капитала, рынки труда и капитала, а также посредством внедрения политики, которая позволяет ресурсам быть «изъятыми» у неэффективных предприятий. Предоставление возможностей создания стартапов и проведения экономических экспериментов, в частности для ПВТ, является ключевой задачей процесса перераспределения ресурсов. Для того чтобы появляться и расти, фирмам нужно постоянно экспериментировать с новыми продуктами, процессами и бизнес-моделями, оценивать и коммерциализировать проекты и быстро закрывать неудачные. Поэтому важна политика, которая сможет уменьшить затраты на экспериментирование в начале (например, нормативные акты, затрагивающие товарные и финансовые рынки) и в конце процесса (упрощение процедуры банкротства).

Цифровая экономика будет инновационно-интенсивной и потребует соответствующих навыков. Для их формирования необходимо много новых дисциплин и компетенций, способствующих инновациям (коммуникации, работа в команде, креативность). Простого увеличения числа рабочих мест с высококачественным образованием в определенной области – математике, механике, генной инженерии или разработке программного обеспечения, науке данных или биологии и т. д., будет недостаточно. Кроме того, необходимы формирование универсальных навыков в использовании ИКТ среди населения, готовность к получению определенных технических навыков; поддержка обучения на внутрифирменном уровне и обучения на протяжении всей жизни; обеспечение привлекательности карьеры в научных исследованиях для молодежи; содействие развитию устойчивых связей и сетей среди исследователей в разных странах.

Правительство должно создавать условия, которые позволят получить выгоды от инноваций, основанных на больших данных, и обеспечивать поддержку открытого и защищенного Интернета для дальнейшего расширения цифровой экономики. В отличие от традиционных промышленных секторов наиболее значимая конкуренция в цифровой экономике происходит на уровне бизнес-моделей. Конкурентная политика должна учитывать изменяющуюся природу конкуренции, стимулировать конкурентные рынки и обеспечивать защиту и поддержку инноваций. Важно разработать инновационную политику, включающую финансовые стимулы для НИОКР, стимулы развития сотрудничества между фирмами и университетами с защитой прав интеллектуальной собственности. Главная задача для правительства состоит в том, чтобы определить количественное соотношение затрат-выгод для ключевых политических инструментов, направленных на развитие цифровой экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES)

Богдан Н.И. 2017. Инновационная политика и поиск новых источников экономического

роста: мировые тенденции и вызовы для Беларуси. *Белорусский экономический журнал*. № 1. С. 4–23. [Bohdan N.I. 2017. Innovative policy and the search for new sources of economic growth: world trends and challenges for Belarus. *Belorusskiy ekonomicheskii zhurnal*. No 1. PP. 4–23. (In Russ.)]

Ковалев М.М., Головенчик Г.Г. 2018. *Цифровая экономика – шанс для Беларуси*. Минск: Издательский центр БГУ. 327 с. [Kovalev M.M.,

Golovenchik G.G. 2018. *Digital economy is a chance for Belarus*. Minsk: Izdatel'skiy tsentr BGU. (In Russ.)]

Bell D. 1973. *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*. New York: Basic Books.

Castells M. 1996. *The Information Age: Economy, Society and Culture. The Rise of the Network Society*. Vol. 1. Malden, MA: Blackwell Publishers Ltd.

In citation: *Belorusskiy Ekonomicheskii zhurnal*. 2018. No 3. PP. 110–123.

Belarusian Economic Journal. 2018. No 3. PP. 110–123.

INNOVATIONS AND HUMAN RESOURCES FOR DIGITAL ECONOMY DEVELOPMENT

Nina Bohdan¹

Author affiliation: ¹ Belarus State Economic University (Minsk, Belarus).

Corresponding author: Nina Bohdan (bohdannina@gmail.com).

ABSTRACT. Considered are specifics of innovative activities and forming human potential for Belarus's digital economy development. A comparative analysis was made by individual indicators characterizing the development of IT sector in the world economy and in Belarus. Identified are the problems which restrict the prospects of development. Suggested are certain directions of improving the policy for creating modern digital economy.

KEYWORDS: innovations, digital economy, education, policy, investments.

JEL-code: O11, O12, O15.

Received 13.03.2018.

