

УДК 332.142.6

Е. М. Карпенко¹, В. М. Карпенко², В. С. Ковалевич³¹Белорусский государственный университет²Белорусский государственный аграрный технический университет³Бизнес-школа университета Уорвика, Великобритания**КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РОСТА СФЕРЫ
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В настоящее время ИТ-индустрия является одной из немногих отраслей белорусской экономики, которые генерируют экспортную выручку, и имеет большое значение для нашей страны. Авторы статьи изучают опыт 18 стран, чтобы выделить элементы экономического механизма, воздействуя на которые можно повысить эффективность сектора ИКТ и укрепить его конкурентные позиции. В этом исследовании был проведен кластерный анализ наблюдений, имеющих для этих стран, с целью выявления различных групп состояний ИТ-сектора в зависимости от объема расходов на НИОКР. Используя эконометрические методы анализа, авторы построили для каждой группы регрессионные модели зависимости доли экспорта услуг ИКТ в общем экспорте услуг от пяти экзогенных переменных, проанализировали интенсивность их влияния и возможность воздействия на них со стороны государства.

Ключевые слова: информационные технологии, ИТ-индустрия, сфера информационно-коммуникационных технологий, сфера услуг, факторы роста, экспорт ИКТ-услуг, НИОКР, кластерный анализ.

E. M. Karpenko¹, V. M. Karpenko², V. S. Kovalevitch³¹Belarusian State University²Belarusian State Agrarian Technical University³Warwick Business School, University of Warwick (United Kingdom)**CLUSTER ANALYSIS OF GROWTH FACTORS OF INFORMATION
AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

Nowadays, the IT industry is one of few branches of Belarusian economy, which today generates an increase in export earnings and has a great importance for our country. The authors of the article study the experience of 18 countries in order to identify the elements of the economic mechanism, influencing which it is possible to increase the effectiveness of ICT and strengthen its competitive positions. In this study, a cluster analysis of observations available to these countries was conducted in order to identify different groups of IT sector state depending on the amount of expenditure on R & D. Using econometric methods of analysis, the authors constructed for each group regression models of dependence of the share of ICT services export of in the total export of services on five exogenous variables, analyzed their intensity of influence and the possibility of influence on them by the government.

Key words: information technology, IT industry, information and communication technology, services, growth factors, export of ICT services, R & D, cluster analysis.

Введение. В своих предыдущих исследованиях авторы определяли факторы роста сферы информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) с тем, чтобы выявить элементы хозяйственного механизма, воздействуя на которые можно увеличить результативность деятельности сферы ИКТ белорусской экономики и укрепить ее конкурентные позиции на мировом рынке. В рамках этих исследований были рассмотрены 59 различных показателей для трех групп стран за период времени с 1960 по 2017 гг.

С применением эконометрических методов анализа авторами была построена регрессионная модель зависимости величины доли экспорта ИКТ-услуг в общем экспорте услуг от

шести экзогенных переменных, имеющая следующий вид:

$$Y = -0,85 + 0,18 \cdot x_1 + 0,36 \cdot x_2 + 0,27 \cdot x_3 + 0,04 \cdot x_4^{-1} + 0,09 \cdot x_5^{-1} + 4,44 \cdot x_6.$$

В построенной модели из всех экзогенных переменных наибольшей значимостью обладают расходы на НИОКР, которые авторы исследования считают фундаментом для создания новых программных и информационных продуктов в сфере ИТ. Как показал дисперсионный анализ, данная переменная в сравнении с остальными в наименьшей степени подвержена изменчивости, о чем также свидетельствует значение среднеквадратического отклонения. Однако, по мнению авторов, для достижения

желаемого уровня доли экспорта ИКТ-услуг в общем экспорте необходимо комплексное воздействие на все предлагаемые в модели переменные, среди которых в порядке убывания уровня значимости: импорт коммуникационных и компьютерных услуг, величина общих резервов по отношению к внешнему долгу, импорт страховых и финансовых услуг, расходы правительства на высшее образование и общая налоговая нагрузка [2].

Вместе с тем в ходе названных исследований была выявлена неоднородность влияния факторов на развитие сектора информационных технологий различных стран в различные периоды времени. Была подтверждена панельная структура наблюдений, использованных для построения модели, и наличие страновых различий.

Основная часть. Актуальность и постановка задачи исследования. В связи с этим в настоящем исследовании предлагается провести кластерный анализ для того, чтобы выделить различные группы состояний сферы ИКТ и определить элементы системы, воздействуя на которые возможен переход из одной группы в другую. Авторы статьи выдвигают тезис о том, что факторы роста сферы ИКТ оказывают неоднородное влияние в зависимости от величины расходов на НИОКР, которые представлены в приведенной выше модели переменной x_6 .

Кластеризация наблюдений. Авторы предлагают осуществить кластеризацию всех наблюдений, исходя из величины расходов на НИОКР. Для этого упорядочим все наблюдения в порядке возрастания значения данной переменной [3, 8].

После этого воспользуемся законом нормального распределения с тем, чтобы отнести каждое наблюдение к одной из трех групп: 1) группа наблюдений с низким уровнем расходов на НИОКР (первые 20% наблюдений); 2) группа наблюдений со средним уровнем расходов на НИОКР (следующие 60% наблюдений); 3) группа наблюдений с высоким уровнем расходов на НИОКР (последние 20% наблюдений).

Интересно отметить, как некоторые страны в разные годы перемещались между этими группами (рис. 1).

После выделения трех вышеназванных групп, в каждой из них из наблюдений была исключена переменная x_6 – расходы на НИОКР. После этого для каждой группы с использованием программных средств и возможностей пакета eViews были построены эконометрические модели зависимости переменной Y (экспорт ИКТ-услуг, % от экспорта всех услуг) от оставшихся пяти переменных.

1. Страховые и финансовые услуги, % от импорта всех услуг – x_1 . Функционирование

ИТ-компаний тесно связано с финансовыми и страховыми услугами.

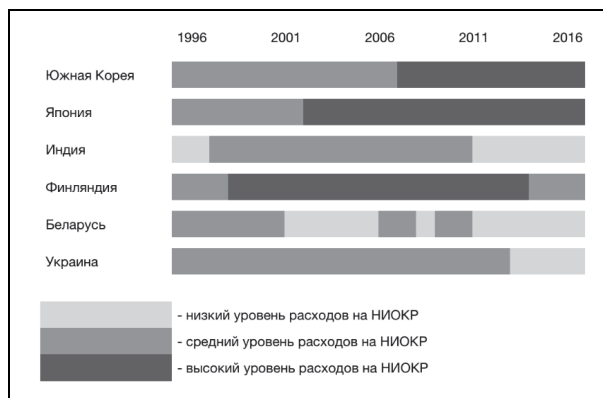


Рис. 1. Перемещение стран между группами по уровню расходов на НИОКР за 1996–2016 гг., % от ВВП

2. Коммуникации, компьютерные услуги, др., % от импорта всех услуг – x_2 . Импорт коммуникационных и компьютерных услуг в определенной степени создает ресурсную базу для создания информационных технологий.

3. Общие резервы, % от внешнего долга – x_3 . Показывает финансовую устойчивость государства, выражающуюся в способности погасить свои долги перед зарубежными кредиторами.

4. Общая налоговая нагрузка, % от коммерческой прибыли – x_4 . Экзогенная переменная. Характеризует условия ведения бизнеса в стране.

5. Правительственные расходы на высшее образование в расчете на одного студента, % от ВВП на душу населения – x_5 . Являясь высокотехнологичной сферой, отрасль ИКТ требует высококвалифицированные кадры с качественным высшим образованием [7].

Построение и анализ модели 1. Для первой группы (наблюдения с низким уровнем расходов на НИОКР) модель имела вид

$$Y = -1,49 + 0,04 \cdot x_1 + 0,46 \cdot x_2 + 0,22 \cdot x_3 + 0,07 \cdot x_4 - 0,05 \cdot x_5.$$

В результате проведения корреляционного анализа в модели была выявлена сильная корреляция между переменными x_3 и x_4 , а также между переменными x_3 и x_5 . Для устранения автокорреляции из модели была исключена переменная x_3 . Полученная модель имела вид

$$Y = -0,81 - 0,07 \cdot x_1 + 0,49 \cdot x_2 + 0,1 \cdot x_4 - 0,1 \cdot x_5.$$

После этого был проведен регрессионный анализ построенной модели, благодаря которому было установлено, что переменная x_1 является незначимой, а переменная x_5 слабо значи-

ма. Было принято решение об исключении также этих двух переменных из модели для повышения ее качества.

Конечная эконометрическая модель зависимости экспорта ИКТ-услуг от переменных x_2 и x_4 для стран с низким уровнем расходов на НИОКР выглядит следующим образом:

$$Y = -2,6438 + 0,4901 \cdot x_2 + 0,0977 \cdot x_4.$$

Результаты регрессионного анализа данной модели приведены на рис. 2.

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 04/23/18 Time: 13:21
Sample: 1 70
Included observations: 70

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.643751	1.920513	-1.376586	0.1732
X2	0.490044	0.048415	10.12177	0.0000
X4	0.097663	0.026434	3.694545	0.0004

R-squared	0.619896	Mean dependent var	15.43138
Adjusted R-squared	0.608550	S.D. dependent var	10.89405
S.E. of regression	6.815967	Akaike info criterion	6.718325
Sum squared resid	3112.646	Schwarz criterion	6.814689
Log likelihood	-232.1414	Hannan-Quinn criter.	6.756602
F-statistic	54.63388	Durbin-Watson stat	1.494182
Prob(F-statistic)	0.000000		

Рис. 2. Анализ модели 1

Интерпретация модели 1. Наибольшее влияние на Y оказывает переменная x_2 ($b_2 = 0,49$). Высокую силу воздействия данной переменной можно объяснить тем, что на данном этапе в силу низкого уровня расходов на НИОКР и, как следствие, слабого развития научно-исследовательского потенциала, выражающегося также в недостаточном количестве фундаментальных исследований, необходимых для создания продуктов в сфере ИТ, участники рынка вынуждены импортировать значительный объем компьютерных и информационных услуг из-за рубежа [6].

Переменная x_4 ($b_4 = 0,0977$) оказывает менее сильное влияние на объем экспорта услуг сектора ИКТ, однако необходимо обратить внимание на положительное направление этого воздействия. Данная переменная отражает уровень налоговой нагрузки в стране и, как следует из построенной модели, чем выше уровень этой нагрузки, тем выше эффективность работы сектора ИКТ в целом. Это можно объяснить тем, что для стран, находящихся в данной группе, высокий уровень налоговой нагрузки может говорить о нормальном безубыточном функционировании предприятий и экономики в целом, а снижение этой нагрузки не является ключевым фактором повышения эффективности [7].

Также предлагается проанализировать переменные x_2 и x_4 в данной модели с точки зрения их изменчивости. Для этого рассмотрим

среднеквадратические отклонения для этих переменных. Для x_2 величина этого показателя составляет 13,285, а для x_4 – 25,963, что говорит о том, что наибольший разброс значений в данной модели наблюдается для переменной x_4 – общая налоговая нагрузка. Однако с позиций государства, на наш взгляд, оказывать влияние на величину этой переменной проще, чем на объем импорта компьютерных и информационных технологий [4, 5].

Построение и анализ модели 2. Перейдем к построению аналогичной эконометрической модели для наблюдений второй группы (средний уровень расходов на НИОКР). Первоначальная модель имела вид

$$Y = -1,1 + 0,53 \cdot x_1 + 0,52 \cdot x_2 + 0,35 \cdot x_3 + 0,01 \cdot x_4 - 0,1 \cdot x_5.$$

Корреляционный анализ показал наличие высокой автокорреляции между переменными x_4 и x_2 , x_1 и x_5 , x_3 и x_5 . Для устранения автокорреляции и повышения качества модели из дальнейшего рассмотрения была исключена незначимая переменная x_4 , а также переменная x_5 . После этого модель приобрела следующий вид:

$$Y = -1,87 + 0,46 \cdot x_1 + 0,51 \cdot x_2 + 0,32 \cdot x_3.$$

Результаты регрессионного анализа приведены на рис. 3.

Интерпретация модели 2. В данной модели наибольшее влияние на Y имеет переменная x_2 ($b_2 = 0,5136$), отражающая объем импорта компьютерных услуг и коммуникаций.

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 04/23/18 Time: 13:25
Sample: 1 206
Included observations: 206

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.865835	2.513447	-0.742341	0.4587
X1	0.463709	0.186131	2.491304	0.0135
X2	0.513563	0.056138	9.148295	0.0000
X3	0.323854	0.033745	9.597130	0.0000

R-squared	0.489721	Mean dependent var	25.64159
Adjusted R-squared	0.482142	S.D. dependent var	15.89988
S.E. of regression	11.44192	Akaike info criterion	7.731672
Sum squared resid	26445.36	Schwarz criterion	7.796291
Log likelihood	-792.3622	Hannan-Quinn criter.	7.757806
F-statistic	64.62053	Durbin-Watson stat	1.512779
Prob(F-statistic)	0.000000		

Рис. 3. Анализ модели 2

Выше говорилось о том, что ИТ-компании в условиях недостатка фундаментальных научных исследований в собственной стране зачастую прибегают к импорту определенных компьютерных, информационных и коммуникационных услуг из-за рубежа. Однако, по нашему мнению, в странах со средним уровнем расходов на НИОКР все большую роль начинает играть глобализация ИТ-бизнеса, выражающаяся

в создании отечественными компаниями зарубежных представительств, а также в тесном сотрудничестве с иностранными компаниями, что также увеличивает объемы импорта компьютерных услуг.

Второй по значимости переменной является x_1 ($b_1 = 0,4637$). Для компаний, работающих в странах второй группы, данные услуги приобретают особое значение. В большинстве случаев именно на этом этапе происходит масштабирование бизнеса и выход на иностранные рынки, что сопровождается потребностью в качественных страховых и финансовых услугах, в том числе с учетом национальной специфики зарубежных государств и особенностей мирового рынка.

В то же время в странах этой группы, как правило, еще отсутствуют достаточно квалифицированные страховые агенты и крупные финансовые институты, способные удовлетворить потребности стремительно развивающихся игроков рынка ИКТ [1].

Несколько меньшее влияние на Y оказывает переменная x_3 ($b_3 = 0,3239$) – отношение общих резервов к внешнему долгу государства. Данный параметр характеризует финансовую устойчивость страны и воздействует на ряд макроэкономических показателей, создающих условия для ведения бизнеса в стране. И если для предприятий, работающих в странах первой группы, эти условия, безусловно, важны, но еще не имеют решающего значения, то для ИТ-компаний из второй группы они приобретают большее значение в условиях выхода бизнеса на новый уровень [7].

С точки зрения изменчивости данных переменных можно сказать о том, что наибольший разброс наблюдается для x_1 (среднеквадратическое отклонение составляет 11,237), несколько меньший – для переменной x_3 (среднеквадратическое отклонение равно 10,345), и наименьший разброс присущ значениям переменной x_2 (среднеквадратическое отклонение находится на уровне 3,508).

На наш взгляд, государство с наименьшими для себя затратами на данном этапе может влиять на переменные x_1 и x_2 – доли импорта страховых – финансовых и компьютерных – коммуникационных услуг в общем объеме импорта услуг соответственно.

Построение и анализ модели 3. Для группы наблюдений с высоким уровнем расходов на НИОКР построить регрессию с переменной x_3 не представлялось возможным, поэтому первоначально построенная в пакете eViews модель имела вид

$$Y = 4,72 - 1,99 \cdot x_1 + 0,77 \cdot x_2 - 0,07 \cdot x_4 + 0,17 \cdot x_5.$$

В этой модели в результате проведения корреляционного анализа было выявлено наличие сильной автокорреляции между переменными x_1 и x_2 , x_1 и x_4 , x_1 и x_5 . Авторами исследования было принято решение об исключении переменной x_1 из модели. Кроме того, регрессионный анализ показал, что переменная x_5 является незначимой, и авторы также исключили ее из модели. Полученная модель имеет вид

$$Y = 8,63 + 0,64 \cdot x_2 - 0,05 \cdot x_4.$$

После проведения регрессионного анализа данной модели было принято решение улучшить ее путем логарифмирования переменной x_4 . Конечная модель выглядит следующим образом:

$$Y = 80,41 + 0,7 \cdot x_2 - 20,49 \cdot \log x_4.$$

Результаты регрессионного анализа приведенной выше эконометрической модели отображены на рис. 4.

Dependent Variable: Y				
Method: Least Squares				
Date: 04/23/18 Time: 13:37				
Sample (adjusted): 4 70				
Included observations: 43 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	80.40720	36.21424	2.220320	0.0321
X2	0.699499	0.132855	5.265116	0.0000
LOG(X4)	-20.49187	9.579897	-2.139049	0.0386
R-squared	0.461310	Mean dependent var	35.22291	
Adjusted R-squared	0.434375	S.D. dependent var	20.74265	
S.E. of regression	15.60014	Akaike info criterion	8.399651	
Sum squared resid	9734.572	Schwarz criterion	8.522525	
Log likelihood	-177.5925	Hannan-Quinn criter.	8.444963	
F-statistic	17.12710	Durbin-Watson stat	2.942092	
Prob(F-statistic)	0.000004			

Рис. 4. Анализ модели 3

Интерпретация модели 3. Наибольшее отрицательное воздействие на динамику изменения эндогенной переменной оказывает переменная x_4 ($b_4 = -20,4919$), отражающая уровень общей налоговой нагрузки. Если для предприятий, работающих в условиях первой группы (низкий уровень расходов на НИОКР), влияние этой переменной было положительным, а изменение значений Y и x_2 – однонаправленным, то для компаний, работающих в рассматриваемой группе, увеличение уровня общей налоговой нагрузки влечет за собой резкое сокращение экспорта услуг сектора ИКТ. Это можно объяснить тем, что на данном этапе ИТ-компании с одной стороны генерируют максимальную выручку, а с другой разрабатывают продукты, которые требуют все больших финансовых вложений. Все это приводит к тому, что данные компании достаточно остро ощущают любое изменение фискальной политики государства.

Гораздо меньшее влияние на экспорт ИКТ-услуг в данной модели оказывает переменная x_2 ($b_2 = 0,6995$). На данном этапе существующие в стране компании сектора ИКТ импортируют относительно примитивные программные продукты и компьютерные услуги в связи с тем, что их самостоятельная разработка представляется экономически нецелесообразной, в том числе за счет в условиях растущей заработной платы работников сектора в стране. Гораздо более эффективным становится передача таких видов разработок на аутсорсинг компаниям из стран первой или второй группы, где уже существует достаточный потенциал для создания примитивных программных средств и продуктов, но заработная плата работников еще заметно ниже, как и общие затраты компаний, что позволяет существенно снизить себестоимость.

Обратимся к значениям среднеквадратических отклонений для переменных x_2 и x_4 с тем, чтобы охарактеризовать степень разброса их значений. Для переменной x_2 значение этого параметра составляет 9,034, для переменной x_4 – 19,326. Как уже отмечалось выше, с позиций государства легче оказывать воздействие на общий уровень налоговой нагрузки с тем, чтобы повысить эффективность функциониро-

вания сектора ИКТ и добиться желаемого объема экспорта услуг предприятиями отрасли.

Заключение. В настоящем исследовании было установлено, что факторы роста сферы ИКТ оказывают неоднородное влияние на отрасль в зависимости от различных значений расходов на НИОКР. Все имеющиеся у исследователей наблюдения были разделены на три группы: с низким, средним и высоким уровнем расходов на НИОКР.

Для каждой из групп были построены регрессионные модели зависимости доли ИКТ-услуг в экспорте всех услуг от экзогенных переменных. Исходя из проведенного для каждой из трех конечных моделей регрессионного анализа, можно сказать, что в каждой группе рассматриваемые факторы оказывают различное по силе и направленности влияние на эндогенную переменную. По мнению авторов, уровень расходов на НИОКР таким образом является не только целевой установкой для развития сектора ИКТ, но и возможностью (например, в условиях отсутствия финансовых ресурсов для увеличения данного показателя) оказывать влияние на конкретные части системы с целью достижения желаемого результата при временном сохранении значения данной переменной.

Литература

1. IT-индустрия. Факты о Беларуси [Электронный ресурс]. Портал Министерства иностранных дел Республики Беларусь, 2018. URL: http://belarusfacts.by/ru/belarus/economy_business/key_economic/it/ (дата обращения: 12.08.2018).
2. Карпенко Е. М., Ковалевич В. С. Исследование факторов роста сферы информационно-коммуникационных технологий // *Економічний вісник університету: зб. наук. праць / Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди*. 2018. Вып. 37/2. С. 61–67.
3. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. URL: <http://belstat.gov.by/> (дата обращения: 12.08.2018).
4. О Парке высоких технологий: Декрет Президента Респ. Беларусь, 22 сент. 2005 г., № 12: в ред. Декрета Президента Респ. Беларусь от 03.11.2014 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2018.
5. О развитии цифровой экономики: Декрет Президента Респ. Беларусь, 21 дек. 2017 г., № 8. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2018.
6. The 2017 Global Outsourcing 100: IAOP's Annual Listing of the World's Best Outsourcing Service Providers and Advisors. IAOP: International Association of Outsourcing Professionals (IAOP), 2017. URL: <https://www.iaop.org/Content/19/165/4701> (date of access: 12.08.2018).
7. The IT Industry in Belarus: 2017 and beyond. Ernst & Young LLC, 2017. 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) (date of access: 12.08.2018).
8. World Development Indicators: The World Bank DataBank. URL: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators> (date of access: 12.08.2018).

References

1. *IT-industriya. Fakty o Belarusi* [IT-industry. Facts about Belarus]. Available at: http://belarusfacts.by/ru/belarus/economy_business/key_economic/it/ (accessed 12.08.2018).
2. Karpenko E. M., Kovalevich V. S. Research of growth factors in the field of information and communication technologies. *Zb. nauk. prats': Ekonomichniy visnik universitetu* [Collection of scientific works: Economic Bulletin of the University], 2018, issue 37/2, pp. 61–67.

3. *Natsional'nyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus'* [National Statistical Committee of the Republic of Belarus]. Available at: <http://belstat.gov.by/> (accessed 12.08.2018).

4. About the High Technology Park. Decree of the President of the Republic of Belarus, 22.09.2005, no. 12. In the wording of the Decree of the President of the Republic of Belarus from 03.11.2014. *ETALON. Zakonodatel'stvo Respubliki Belarus'* [ETALON. Legislation of the Republic of Belarus]. Minsk, 2018.

5. About the development of the digital economy. Decree of the President of the Republic of Belarus, 21.12.2015, no. 8. *ETALON. Zakonodatel'stvo Respubliki Belarus'* [ETALON. Legislation of the Republic of Belarus]. Minsk, 2018.

6. The 2017 Global Outsourcing 100: IAOP's Annual Listing of the World's Best Outsourcing Service Providers and Advisors. IAOP: International Association of Outsourcing Professionals (IAOP), 2017. Available at: <https://www.iaop.org/Content/19/165/4701> (accessed 12.08.2018).

7. The IT Industry in Belarus: 2017 and beyond. Ernst & Young LLC, 2017. Available at: [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) (accessed 12.08.2018).

8. World Development Indicators: The World Bank DataBank. Available at: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators> (accessed 12.08.2018).

Информация об авторах

Карпенко Елена Михайловна – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры международного менеджмента. Белорусский государственный университет (220010, г. Минск, пр-т Независимости, 4, Республика Беларусь). E-mail: emkarpenko@mail.ru

Карпенко Валерий Михайлович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры экономики и организации предприятий АПК. Белорусский государственный аграрный технический университет (220020, г. Минск, пр-т Независимости, 99, Республика Беларусь). E-mail: vmkarpenko422@yandex.by

Ковалевич Василий Сергеевич – магистрант. Бизнес-школа Университета Уорвика (CV4 7AL, г. Ковентри, Scarman Rd, Великобритания). E-mail: vasili.kovalevich@me.com

Information about the authors

Karpenko Elena Mikhaylovna – DSc (Economics), Professor, Professor, the Department of International Management. Belarusian State University (4, Nezavisimosti Ave., 220010, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: emkarpenko@mail.ru

Karpenko Valeri Mikhaylovich – PhD (Engineering), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Economics and Agribusiness. Belarusian State Agrarian Technical University (99, Nezavisimosti Ave., 220020, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: vmkarpenko422@yandex.by

Kovalevich Vasili Sergeevich – Master's degree student. Warwick Business School, University of Warwick (CV4 7AL, Scarman Rd, Coventry, United Kingdom). E-mail: vasili.kovalevich@me.com

Поступила 13.09.2018