

Типология распространения цифровых технологий (на примере стран ЕС, Великобритании и России)

И.Н. ЩЕПИНА^{1,II}, А.А. БОРОДИНА^I

^I Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия

^{II} Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центральный экономико-математический институт Российской академии наук (ЦЭМИ РАН), г. Москва, Россия

Аннотация. В работе проведен анализ особенностей распространения цифровых технологий, а также выявлена типология их распространения на примере стран ЕС, Великобритании и России. В рамках текущего исследования рассматриваются страны с высоким уровнем дохода на душу населения и входящие в число лидеров по всем рассмотренным технологиям, а также страны, в которых не наблюдается резких скачков и захвата лидирующих позиций, и, наконец, страны-аутсайдеры по степени распространения одних технологий и одновременно страны-лидеры по уровню интереса к другим. Страны третьего типа характеризуются неравномерностью и неустойчивостью по степени технологизации.

Ключевые слова: цифровые технологии, кластеризация, инновации.

DOI: 10.14357/20790279210103

Введение

Повсеместное распространение и внедрение цифровых технологий существенным образом повлияло на социально-экономические процессы. Одной из важнейших задач, стоящих перед исследователями сегодня, остается проблема влияния новых технологий на общество. В связи с этим возникает необходимость анализа особенностей, а также паттернов распространения цифровых технологий. Понимание последних может существенным образом способствовать повышению производительности фирм, корпораций, а также стать подспорьем для правительств, стремящихся к устойчивому долгосрочному экономическому росту.

Один из простейших способов измерения распространения технологий предполагает отслеживание их присутствия в той или иной стране в текущий момент времени. Требования к данным в рамках такого подхода минимальны. Но при этом такой подход имеет существенный недостаток: он не позволяет оценить степень интенсивности использования технологии в той или иной стране. Тем не менее, он был уместен и широко применялся для изучения моделей внедрения технологий примерно до начала XX века [1].

Традиционные же методы измерения диффузий ориентированы на процессы адаптации уже после того, как производители в той или иной стране получили доступ к технологии после ее появления или заимствования. В классической литературе по диффузиям для выражения паттернов распространения технологий, как правило, используются S-образные кривые [2-7]. Несмотря на свою привлекательность, традиционные подходы к измерению распространения технологий имеют два важных недостатка: первый из них требует использование данных на микроуровне (которые достаточно трудно собрать и сопоставить), а второй – в классической литературе по диффузиям не учитывается интенсивность, с которой каждый из пользователей использует технологию.

Исследование особенностей распространения ИКТ-технологий на протяжении 16 лет (с 2001 по 2016 гг.) позволило сделать вывод о том, что их распространение в развитых странах происходит равномерно, без резких спадов и подъемов, что, собственно, и подтверждает их готовность к восприятию таких технологий. А вот в развивающихся странах, совершивших значительный прорыв в уровне готовности к принятию новых технологий, наблюдаются резкие волно-

образные скачки в уровне адаптации отдельных ИКТ-технологий (распространение сети Интернет и мобильной связи), и при этом стабильное и медленное проникновение других технологий (фиксированные подписки на высокоскоростной доступ к общедоступному Интернету), уровень адаптации к которым остается пока существенно ниже, чем в развитых странах [8-9].

В рамках текущего исследования мы использовали один из новейших подходов, предложенных Alexoroulos [10], поскольку это позволило преодолеть проблему ограниченности и фрагментарности данных на микроуровне и провести соответствующий анализ динамики распространения технологий, а также выявить типологию стран в зависимости от степени интенсивности их использования. Подход Alexoroulos [10] основывается на предположении, что технология начинает активно распространяться лишь тогда, когда станет известно о ней определенной части населения. Используя подобный подход, мы измеряли степень интенсивности распространения технологий через интерес населения соответствующей страны к ней, иными словами, через число запросов в сети Google [11].

1. Особенности распространения цифровых технологий в странах ЕС, Великобритании и России

В качестве основных технологий, выбранных для исследования, были взяты лишь те из них, которые вышли на «плато продуктивности» согласно кривой Гартнера [12]. Для этого последняя была проанализирована на предмет частоты появления технологий на каждой из ее фаз за последние 20

лет (на промежутке с 2000 по 2019 гг.). Так, нами было выявлено 19 технологий, которым удалось выйти на «плато продуктивности» и, таким образом, стать успешно коммерциализированным и востребованным на рынке продуктов. В рамках текущего исследования из этих 19 технологий нами было выбрано 5: технологии определения геолокации (карты Google), планшеты, Wi-Fi, большие данные, технология распознавания речи, из которых лишь WiFi измерялся отличным от других способом – через число подписок мобильной широкополосной связи, приходящихся на 100 жителей страны. Данное исследование проводилось на примере стран ЕС, Великобритании и России в два основных этапа. На первом из них была рассмотрена динамика распространения выбранных технологий, а на втором – был проведен кластерный анализ с целью выявления типологии стран в зависимости от степени интенсивности проникновения технологий.

В рамках первого этапа была проанализирована динамика распространения карт Google, планшетов, Wi-Fi, больших данных, технологии распознавания речи на промежутке с 2000 по 2018 г. в каждой из стран-членов ЕС, а также в России и Великобритании. Существует несколько технологий определения геолокации, в качестве одной из самых популярных были выбраны карты Google. На рис. 1 представлен интерес к данной технологии. Предполагается, что относительное число запросов данной технологии в поисковой системе является мерой популярности, а также косвенным показателем распространения рассматриваемой технологии.

Как видно из рис. 1, популярность карт Google была проанализирована за период 2004-



Рис. 1. Распространение технологии карты Google в странах ЕС и России

2018 гг. В период с 2004 по 2009 годы интерес к технологии в России сильно превышал уровень интереса к ней в странах ЕС. Пик интереса пришелся на 2010 год, и затем пошел на спад в России.

В большинстве стран ЕС (Австрии, Бельгии, Болгарии, Хорватии, Кипре, Франции, Германии, Венгрии, Италии, Латвии, Литве, Люксембурге, Польше, Нидерландах, Португалии, Румынии, Словении, Испании, Швеции, Эстонии и Великобритании) пик популярности пришелся на 2014 год, и затем пошел на спад. Примечательно то, что уровень распространения в России, обогнавшей всех в период с 2004 по 2009 г., пошел на спад и после 2013 г. стал ниже (рис.2), чем во всех перечисленных ранее странах ЕС. Возможно, такой спад связан с развитием ЯндексКарт. В Греции и Ирландии имеется два пика (рис.2), когда волна

популярности была максимальной, первый – это 2009 г. для Ирландии и 2010 г. для Греции. Волна второго пика для этих двух стран пришлось на 2014 г., как и во многих других странах ЕС. А вот в Дании и Финляндии интерес к картам Google оказался сильнее всего в 2010 г. (рис.2), а затем пошел на спад. Отметим, что уровень интереса к картам Google в Финляндии остается самым низким среди стран-членов ЕС. Особый интерес представляет Мальта, где пик интереса к технологии приходится на 2018 г. в рамках рассматриваемой выборки, что говорит о том, что рассматриваемая технология еще не достигла пика в данной стране.

Планшеты также относятся к числу изобретений, вышедших на плато согласно кривой Гартнера (рис.3.). Уровень их распространение в странах ЕС имеет схожую тенденцию. Сильно отличается здесь от других стран Греция, где пик популярности к

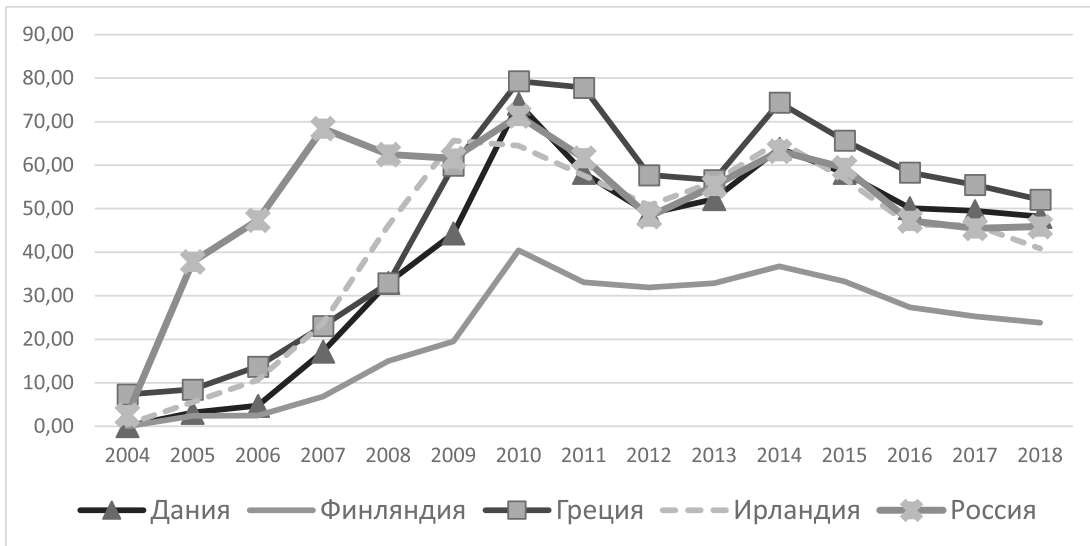


Рис. 2. Распространение технологии карты Google в Дании, Финляндии, Греции, Ирландии и России

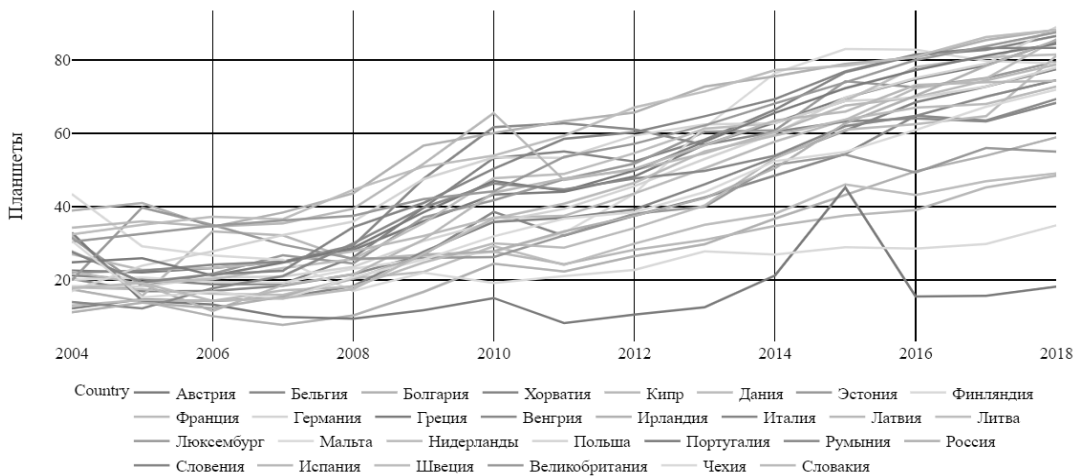


Рис. 3. Популярность планшетов в странах ЕС и России

планшетам пришелся на 2015 год (рис.4). Скорость распространения за год составила 25 единиц, а затем также резко упала в 2016 г. и так и не дотянулась до уровня других европейских стран, оставаясь самой низкой. Также невысок уровень распространения планшетов на Мальте, Кипре. Выбиваются из общей тенденции Люксембург и Болгария, демонстрируя один из самых низких уровней распространения после Мальты и Кипра.

Все остальные страны ЕС, а также Россия и Великобритания показывают приблизительно одинаковую скорость роста интереса, что косвенно свидетельствует о том, что планшеты остаются

широко востребованными, и интерес к ним не падает, а только возрастает в оставшихся странах ЕС, России и Великобритании. Это говорит о востребованности инновации для широких слоев населения.

Мерилом технологии WiFi в данном исследовании (рис.5) выступило число подписок мобильной широкополосной связи, приходящихся на 100 человек населения. По данному показателю Россия находится в числе лидеров среди стран-членов ЕС, особенно на протяжении с 2010 по 2018 гг. Россия продемонстрировала одну из самых быстрых скоростей распространения тех-

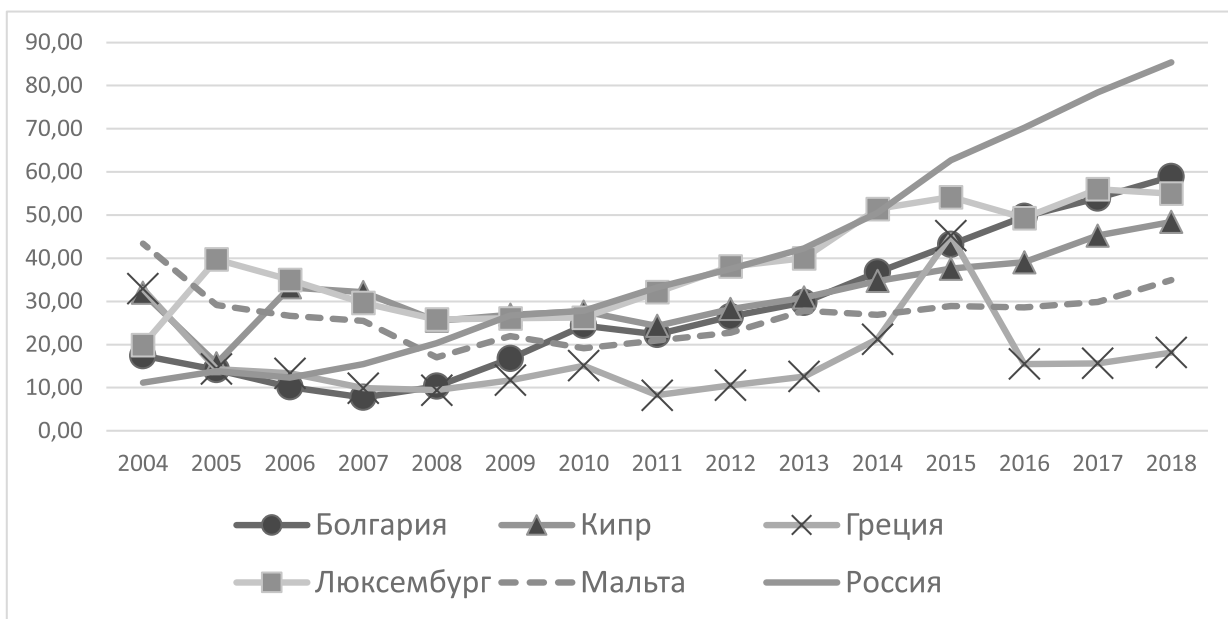


Рис. 4. Популярность планшетов в Болгарии, Кипре, Греции, Люксембурге, Мальте и России

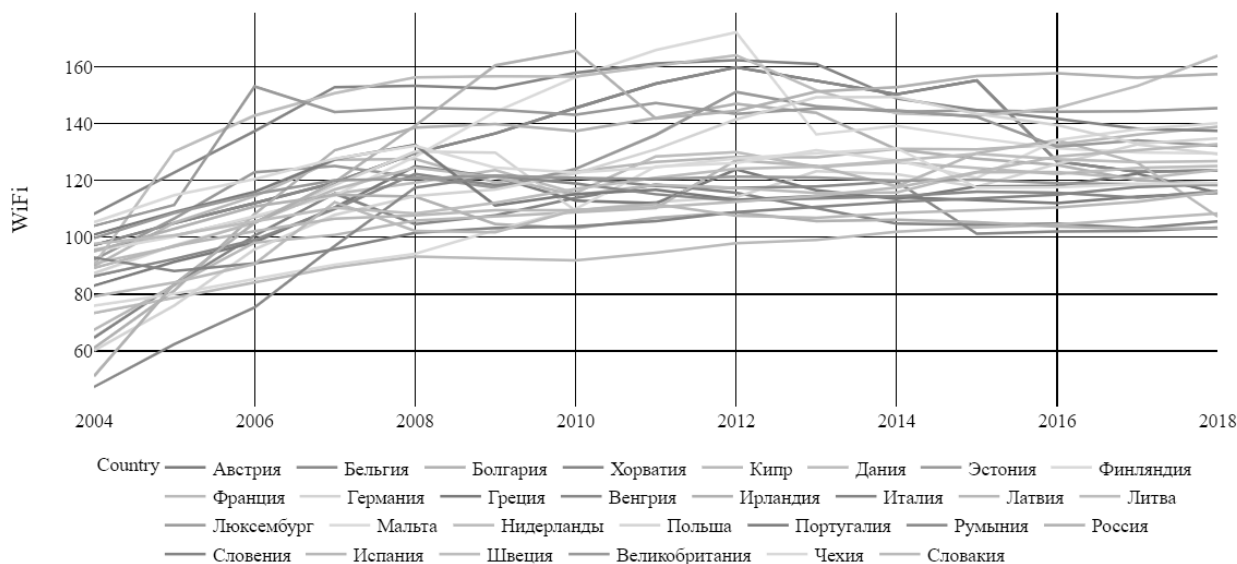


Рис.5. Распространение сети WiFi в странах ЕС и России

нологии WiFi, которая составила около 23 подписок в год на 100 человек за 7 лет (с 2004 по 2010 гг.), прежде чем выйти на пик в 2010 году. Так, Австрия, Бельгия, Болгария, Хорватия, Дания, Финляндия, Италия, Литва, Латвия, Польша, выходили на пик со скоростью от 14 до 20 подписок в год в 2011-2014 гг, Кипр еще не достиг пика, характерного для других более развитых стран ЕС. Франции к 2018 году удалось выйти лишь на 108 подписок, Словении – на 119, Испании – на 116, Швеции – на 127, приходящихся на 100 жителей страны. Это является максимальным значением на рассматриваемом промежутке времени, скорость составила в среднем около 8 подписок в год при движении к пику. Число подписок в Великобритании остается в районе 120, демонстрируя стагнацию на протяжении 2008–2018 гг. Безоговорочным лидером по скорости роста среди стран ЕС безусловно является Люксембург. В этой стране рост числа подписок в год составил 50 и за 3 года (2004-2006) страна вышла на один из самых высоких показателей уровня распространения технологии WiFi и на протяжении 11 летнего периода с 2008 по 2018 гг. продолжает оставаться в дивизионе стран-лидеров по данному показателю.

Одной из самых больших скоростей роста данного показателя продемонстрировала Германия. Ей удалось выйти на пик в 2008 году (рис.6), за период с 2004 по 2008 гг. скорость прироста составила 26 подписок в год, после небольшого падения в 2010 году Германия продолжает оставаться одним из стран-лидеров ЕС по данному

показателю. Интересным является случай Греции и Португалии (рис. 6), демонстрирующих аналогичную скорость распространения (24-25 подписок в год) в период с 2004 по 2008 гг. и находящихся приблизительно в той же ситуации, что и Германия. Ирландия относится к числу стран, которым удалось расти очень быстро до выхода на пик (29 подписок в год за 2004-2007 гг., но значительное снижение данного показателя с 2007 по 2010 гг. так и не позволило выйти данной стране на уровень Германии и Люксембурга (рис. 6).

Технология распознавания речи представляет особый интерес со стороны экспертов, интересующихся инновационными разработками. Данная технология по версии компании Gartner также вышла на плато, достигнув максимального уровня зрелости в рамках фаз. Интересна данная технология в первую очередь по тому, что был достигнут огромный прогресс с точки зрения ее реализации.

Динамика интереса, демонстрирующая одновременно и уровень распространения технологии, представлена на рис. 7. Из рисунка видно, что в 2004 году наблюдается самый высокий интерес к технологии в странах ЕС, причем уровень популярности сопоставим с уровнем интереса к планшетам, только 18 лет спустя, не в 2004, а в 2018 году.

После 2004 г. число запросов стало стремительно снижаться, упав до уровня Кипра, Мальты, Эстонии, Словении. Примечательно, что Нидерланды, Франция, Великобритания (рис.8), находившиеся примерно на одном уровне с Россией в 2004 году, лидируют по данному показателю на

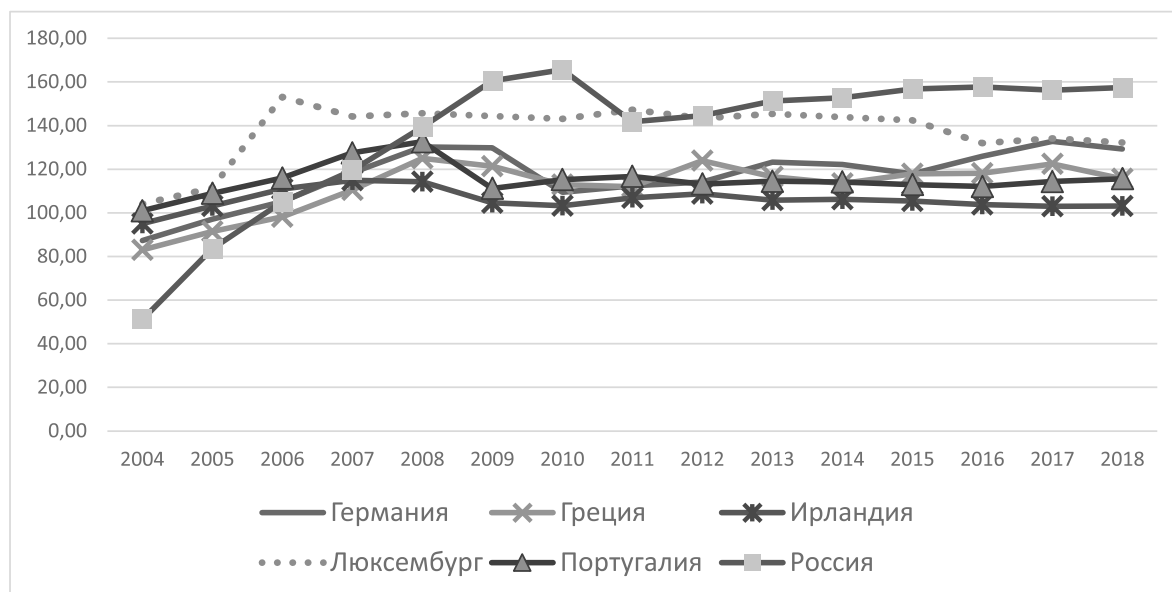


Рис.6. Распространение сети WiFi в Германии, Греции, Ирландии, Люксембурге, Португалии, России

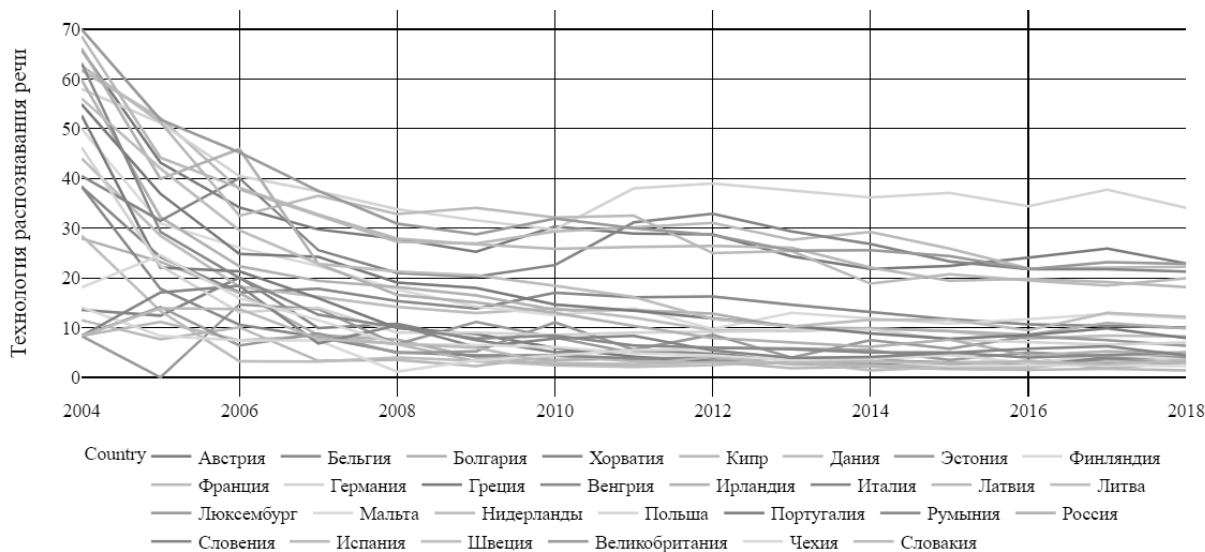


Рис. 7. Распространение технологии распознавания речи в странах ЕС и России

временном промежутке с 2004 по 2018 гг. среди стран ЕС. Популярность технологии упала и в этих странах, но интерес к ней продолжает держаться в диапазоне от 20 баллов, в то время как в остальных странах после 2008 года показатель колеблется в районе 10 баллов и ниже.

«Большие данные» (рис. 9) играют множество ролей, воздействуя на экономику по различным каналам, о которых говорилось ранее в рамках экономики данных. Интерес к большим данным в ЕС, Великобритании и России существенно возрос с 2011 года. При этом за 15 лет популярность больших данных так и не превысила порога в 20 баллов в Литве и Болгарии (рис.10), что позволя-

ет предположить о том, что в этих странах, скорее всего, данные не пользуются большим спросом. Россия, Греция (рис.10) за 15 лет так и не смогли преодолеть отметку в 40 баллов за 15 лет. Примечательно то, что Россия, находившаяся в числе стран-лидеров по уровню распространения технологий распознавания речи, определения геолокации, WiFi, планшетов, занимает позицию, близкую к странам-аутсайдерам применительно к большим данным и интереса к ним. В то время как популярность данных в Германии, Великобритании, Франции (рис.10) находится в диапазоне от 48 до 85 баллов в год на протяжении последних пяти лет рассматриваемого периода (2014-2018 гг.).

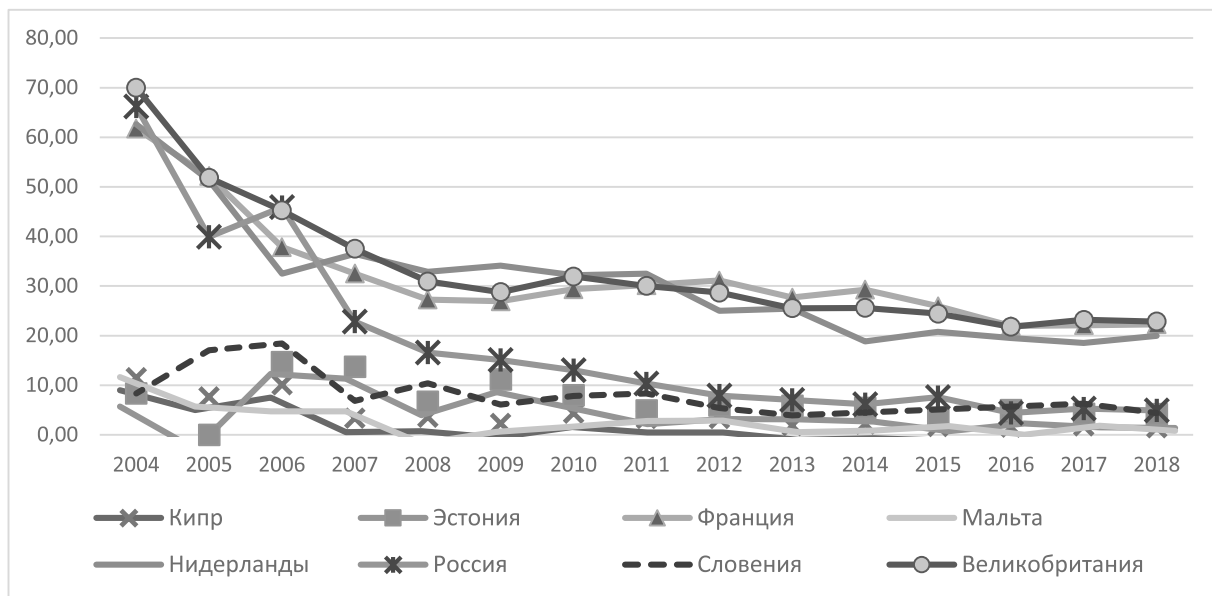


Рис. 8. Распространение технологии распознавания речи в России, Великобритании, Франции, Нидерландах, Эстонии, Словении, Мальте, Кипре

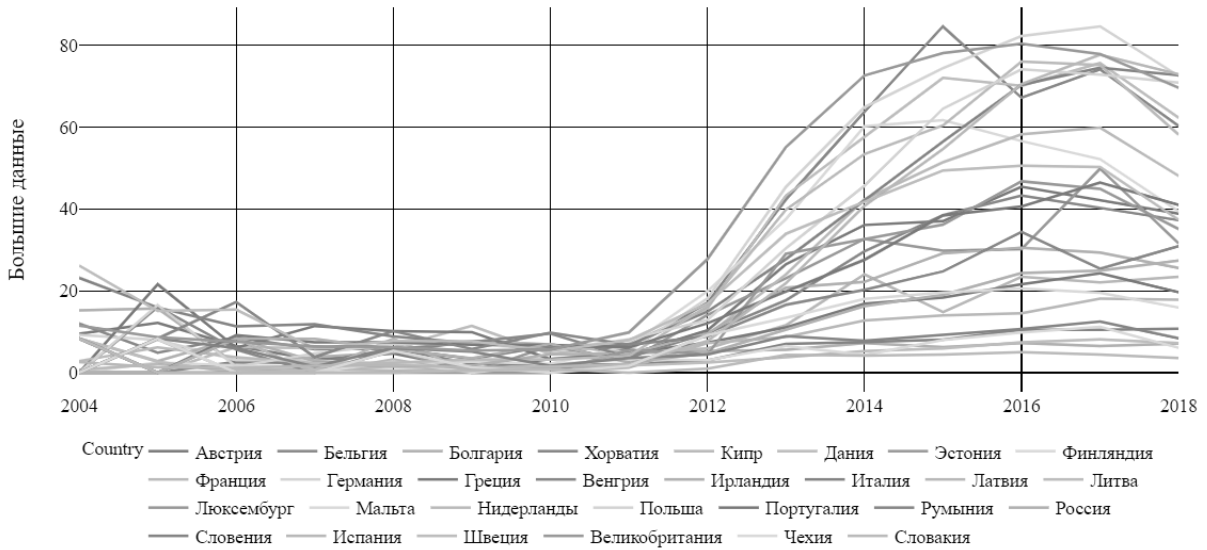


Рис. 9. Изменение интереса к большим данным в странах ЕС и России

Это позволяет предположить, что в данных странах большие данные представляют не просто огромный интерес, а имеют большую ценность не только как «нововведение», но и как стратегически важный ресурс для экономического и информационного развития. Подтверждается данный факт и проводимой политикой в области данных Европейской комиссией, где также активное участие в развитии изучаемого направления принимают и ведущие технологические компании Германии и Франции.

2. Кластеризация стран ЕС, Великобритании и России по уровню распространения цифровых технологий

Следующим этапом анализа является кластеризация европейских стран на основании особенностей распространения цифровых технологий на основании особенностей распространения цифровых технологий в поисковой системе Google (для технологий распознавания речи, планшетов, больших данных, карт Google), а также по данным о числе подписок мобильной широкополосной связи на 100 жителей страны (для WiFi). Для анализа был выбран пакет стати-

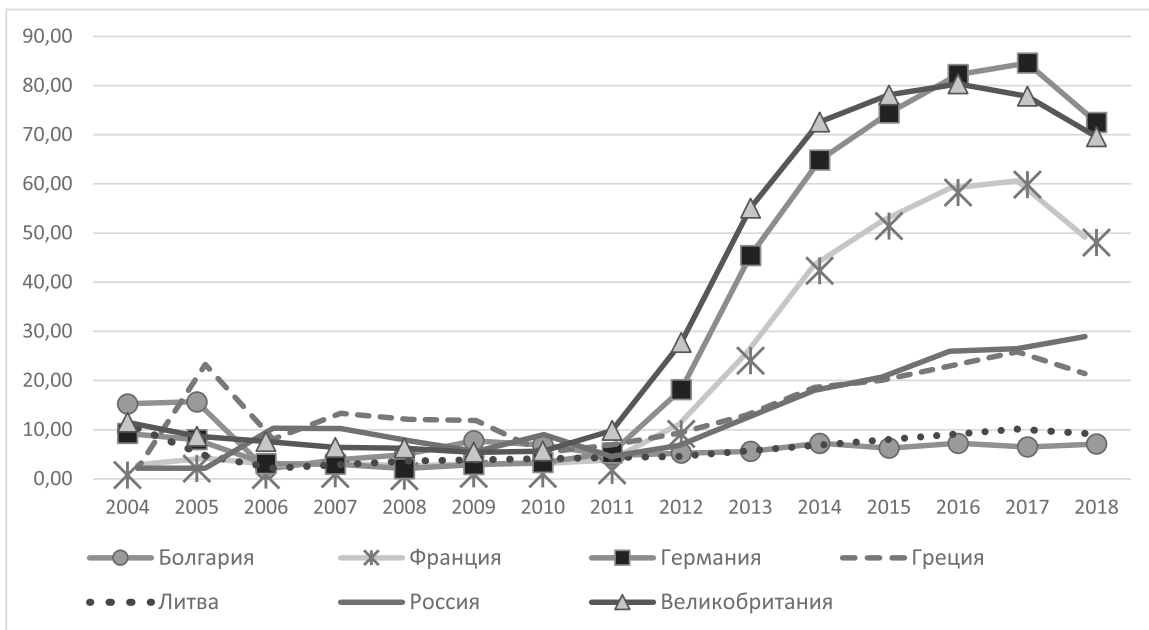


Рис. 10. Изменение интереса к «Большим данным» в Болгарии, Франции, Германии, Греции, Литве, России и Великобритании

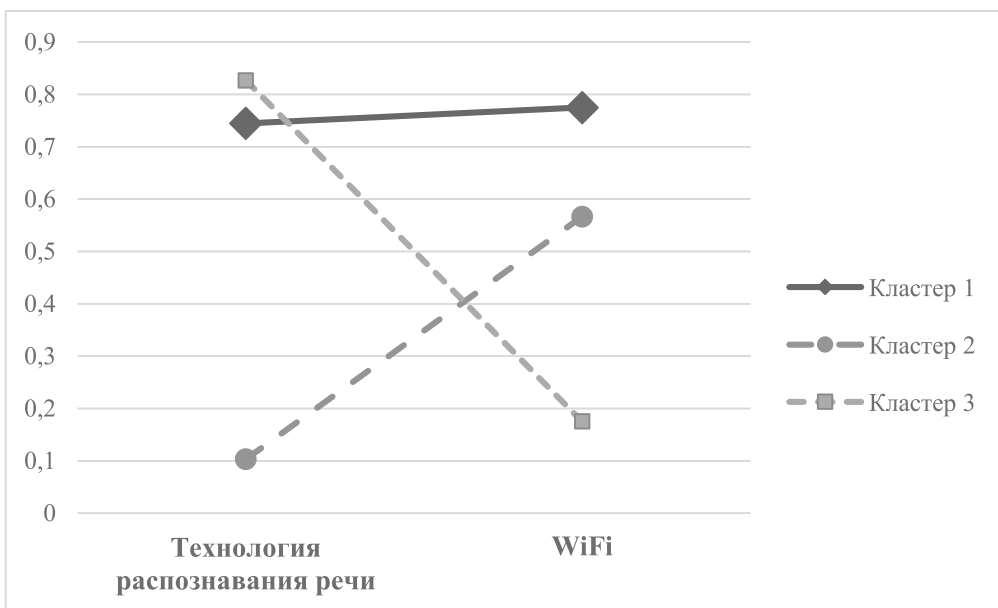


Рис. 11. Кластеризация стран ЕС, Великобритании и России в 2004 г.

стической обработки STATISTICA. С помощью иерархического метода, а также метода k-средних было выявлено три основных типа поведения стран или три кластера.

Кластер 1 характеризуется устойчивостью и равномерностью по уровню распространения указанных технологий. В 2004 году (рис. 11) в данный кластер вошли Австрия, Бельгия, Дания, Финляндия, Германия, Греция, Венгрия, Ирландия, Италия, Нидерланды, Польша, Испания, Швеция, Велико-

британия. Причем значимыми являются переменные технологии распознавания речи и WiFi. В 2018 году (рис. 12) значимыми оказались переменные карты Google, технология распознавания речи, WiFi и большие данные. К данному кластеру присоединилась Франция и Польша, а перешли во второй кластер Греция, Венгрия, Ирландия, Португалия, Швеция. При этом Финляндия перешла в кластер 3.

Кластер 2 обладает средней устойчивостью, занимая промежуточное место в рассматриваемой

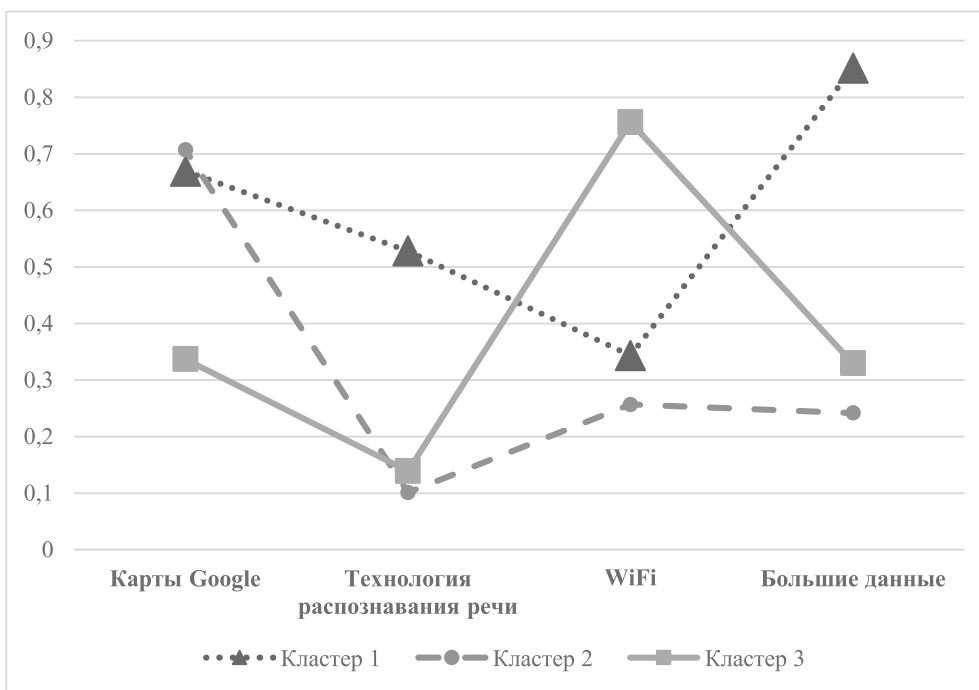


Рис. 12. Кластеризация стран ЕС, Великобритании и России в 2018 г.

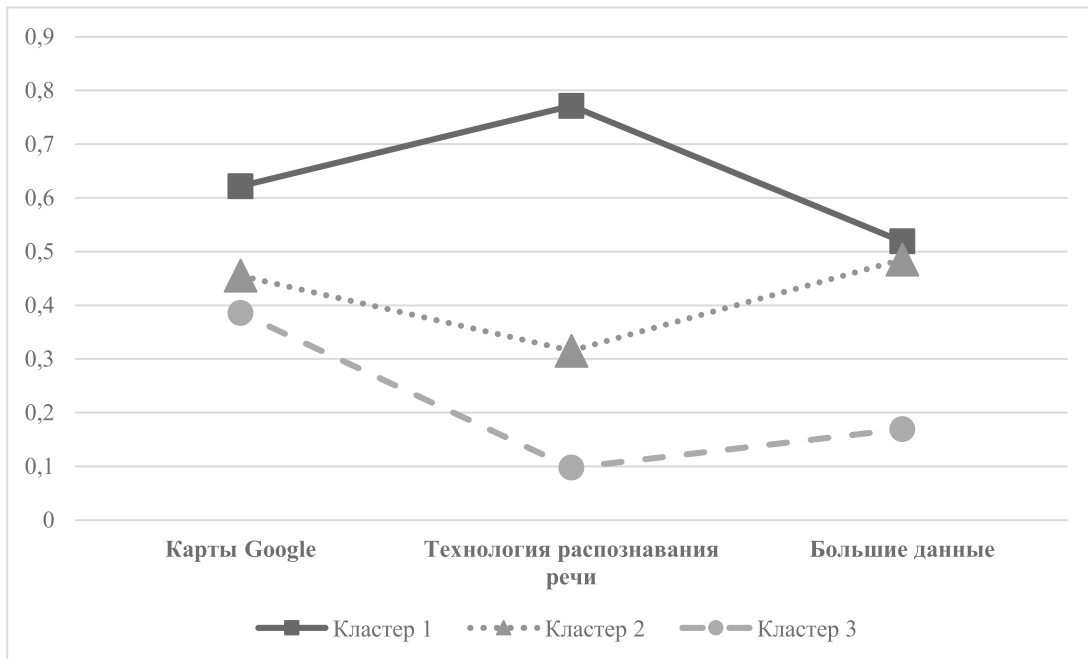


Рис. 13. Кластеризация стран ЕС, Великобритании и России (среднее значение за 2004-2018 гг.)

выборке и демонстрируя стабильное отставание от кластера 1. В 2004 году (рис. 11) в данный кластер вошли Болгария, Хорватия, Кипр, Эстония, Латвия, Литва, Мальта, Словения, Чехия и Словакия. В 2018 году (рис. 12) к данному кластеру присоединилась Греция, Венгрия, Ирландия, Португалия, Швеция, а выбыли Эстония и Литва, переместившись в кластер 3. Примечательно, что если в 2004 году самым многочисленным был первый кластер, в который входило 14 стран, то в 2018 году самым многочисленным стал второй кластер, где тоже оказалось 14 стран за счет присоединения большинства стран из первого кластера 2004 года. Иными словами, в 2018 году круг стран-лидеров по стабильности распространения технологий существенно сузился, демонстрируя четких лидеров.

Кластер 3 отличается неустойчивостью, проявляющейся в лидерстве по уровню распространения одних технологий, и в отставании по уровню развития остальных. В 2004 году (рис. 11) в данный кластер вошли Франция, Польша, Румыния, Россия. В 2018 году (рис. 12) присоединились Эстония, Финляндия, Литва, но выбыли Франция и Польша, переместившись в кластер 1. Данный кластер является самым малочисленным и нестабильным с точки зрения состава стран, входящих в него. Из всех рассмотренных стран одна лишь Россия оставалась неизменным членом этого кластера в 2004 и в 2018 гг.

Кластеризация стран по среднему уровню распространения технологий за период с 2004 по 2018 гг. (рис. 13), показала, что WiFi и планшеты

оказались незначимыми на рассматриваемом отрезке времени. В таких условиях кластер 3, сформировавшийся в 2018 г., снова распадается, при этом Эстония и Литва перешли в кластер 3, а Финляндия и Россия – в кластер 2, что говорит о том, что значимость WiFi для Эстонии и Литвы велика и его отсутствие сильно сказывается на среднем уровне распространения технологий в этих странах. При этом в кластер 1 вошли Австрия, Франция, Германия, Италия, Нидерланды, Испания, Великобритания. В кластер 2 попали Бельгия, Дания, Финляндия, Греция, Венгрия, Ирландия, Польша, Португалия, Румыния, Россия, Швеция. А в кластере 3 оказались Болгария, Хорватия, Кипр, Эстония, Латвия, Литва, Мальта, Словения, Чехия, Словакия.

Итоги кластеризации стран представлены в табл. 1.

Заключение

Выявление закономерностей, а также типологий распространения инноваций, играет определяющую роль в понимании основных тенденций развития современного общества под влиянием цифровых технологий. Проблема радикальных изменений под влиянием «инновационных волн» стоит также на повестке дня правительств многих стран и бизнеса. В текущей работе особое внимание было уделено успешно коммерциализированным технологиям (согласно кривой Гартнера). В частности, было выявлено, что карты Google, технология распознавания речи, планшеты, WiFi и большие

Табл. 1

Итоги кластеризация стран ЕС, Великобритании и России

	2004 г.	2018 г.	Среднее значение за 2004-2018 гг.
Кластер 1	Австрия, Бельгия, Дания, Финляндия, Германия, Греция, Венгрия, Ирландия, Италия, Нидерланды, Португалия, Испания, Швеция, Великобритания	Австрия, Бельгия, Дания, Франция, Германия, Италия, Нидерланды, Польша, Испания, Великобритания	Австрия, Франция, Германия, Италия, Нидерланды, Испания, Великобритания
Кластер 2	Болгария, Хорватия, Кипр, Эстония, Латвия, Литва, Мальта, Словения, Чехия, Словакия	Болгария, Хорватия, Кипр, Греция, Венгрия, Ирландия, Латвия, Мальта, Португалия, Румыния, Словения, Швеция, Чехия, Словакия	Бельгия, Дания, Финляндия, Греция, Венгрия, Ирландия, Польша, Португалия, Румыния, Россия, Швеция
Кластер 3	Франция, Польша, Румыния, Россия	Эстония, Финляндия, Литва, Россия	Болгария, Хорватия, Кипр, Эстония, Латвия, Литва, Мальта, Словения, Чехия, Словакия

данные показали различные тенденции распространения не только по географическому признаку (в зависимости от страны), но и по степени интенсивности проникновения в качестве «технологического новшества» как такового. Тем не менее, текущее исследование позволило выявить типологию стран в зависимости от степени интереса к технологии, выступающего в качестве косвенной меры измерения распространения. Есть страны (как правило, развитые, передовые экономики), которые отличаются устойчивым лидерством по степени технологизации. Наряду с такими лидерами существуют и «прорывные аутсайдеры» (то есть те страны, которые отличаются лидерством по распространению одних технологий наряду с передовыми экономиками и абсолютным оставанием от них же). И есть страны, занимающие промежуточное (не лидерское, но и не аутсайдерское) положение по уровню распространения тех же технологий. Интересно, что все три типа поведения стран характерны для стран-членов ЕС, Великобритании и России, то есть для территорий с относительно сходным географическим положением. Проведенное исследование является промежуточным этапом в рамках изучения влияния технологий на экономический рост. С целью выявления этого влияния также планируется расширить перечень рассматриваемых технологий, а также найти дополнительные/альтернативные измерители, показывающие уровень распространения цифровых технологий.

Литература

1. Swaminathan, V., E. Lepkoswka-White, Rao B.P. Browsers or buyers in cyberspace? An investigation of electronic factors influencing electronic exchange. JCMC 5(2). Available at: <http://www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2/> (accessed April 28, 2011).
2. Griliches Z. Hybrid corn: an exploration in the economics of technological change. *Econometrica*. 1957. 25 (4). P. 501–522.
3. Mansfield E. Technical change and the rate of imitation. *Econometrica*. 1961. 29 (4). P. 741–766.
4. Gort M. and Klepper S. Time paths in the diffusion of product innovations. *Economic Journal*. 1982. 92 (367). P. 630–53.
5. Coleman James S., E. K. and Menzel H. Medical innovation: A diffusion study. Bobbs-Merrill Co. 1966.
6. Romeo A. Inter-industry and inter-firm differences in the rate of diffusion of an innovation. *Review of Economics and Statistics*. 1975. 57. P. 311–316.
7. Levin S., Levin S. and Meisel J. A dynamic analysis of the adoption of a new technology: the case of optical scanners. *Review of Economics and Statistics*. 1987. (69). 12–17.
8. Бородина А.А., Щенина И.Н. Особенности распространения ИКТ-технологий в развитых и развивающихся странах // Материалы Всероссийской юбилейной научно-практической конференции «Управление инновационно-инвестиционной деятельностью». Воронеж. 2019. С. 40–45.
9. Shchepina I.N, Borodina A.A. Uneven distribution of ICT technologies in Asia and Russia // International conference on innovation driven economic growth in Asia focusing on India.– Goa University, Taleigao Plateau, Goa. 2019. P. 49–51
10. Alexopoulos M. (2011). Read all about it!! what happens following a technology shock? *American Economic Review*. 101 (4). P. 1144–79.

11. Google trends. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://trends.google.ru/trends/?geo=RU> (дата доступа: 18.01.2020).
12. Gartner reveals top predictions for IT organizations and users in 2017 and beyond, 2016. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.gartner.com/newsroom/id/3482117> (дата доступа: 04.04.2020).

Щепина Ирина Наумовна. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центральный экономико-математический институт Российской академии наук (ЦЭМИ РАН), г. Москва, Россия. Профессор кафедры ИТ и ММЭ ВГУ, главный научный сотрудник ЦЭМИ РАН, доктор экономических наук, доцент. Количество печатных работ: 250 (в т. ч. 6 монографий). Область научных интересов: экономика инноваций, модели диффузии, региональная экономика, системное моделирование социально-экономических процессов. e-mail: shcherina@mail.ru.

Бородина Анна Александровна. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия. Количество печатных работ: 13. Область научных интересов: экономика инноваций, экономический рост, институциональная экономика. e-mail: anuatruhacheva@mail.ru

Typology of digital technologies' diffusion (the example of EU countries, United Kingdom and Russia)

I.N. Shchepina^{I,II}, A.A. Borodina^{II}

^I Central Economics and Mathematics Institute of Russian
Academy of Sciences, Moscow, Russia

^{II} Voronezh State University, Voronezh, Russia

Abstract. The paper explores the features of the diffusion of digital technologies and reveals the typology of their distribution on the example of the EU countries, United Kingdom and Russia. The cluster analysis for this sample of countries has been conducted. Its' results enabled to reveal three main groups of countries: the leaders in digital technologies diffusion (which are the countries with the high income per capita), the outsiders (these countries can be characterized with unsustainability in unevenness in digital technologies' diffusion) and the countries, taking intermediate position between these two groups.

Key words: *digital technologies, cluster analysis, innovations*

DOI: 10.14357/20790279210103

References

1. Swaminathan V., E. Lepkoswka-White and Rao B.P. 1999. Browsers or buyers in cyberspace? An investigation of electronic factors influencing electronic exchange. JCMC 5(2). Available at: <http://www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2/> (accessed April 28, 2011).
2. Griliches Z. (1957). Hybrid corn: an exploration in the economics of technological change. *Econometrica*. 25 (4). P. 501–522.
3. Mansfield E. (1961). Technical change and the rate of imitation. *Econometrica*. 29 (4). P. 741–766.
4. Gort M. and Klepper S. (1982). Time paths in the diffusion of product innovations. *Economic Journal*. 92 (367). P. 630–53.
5. Coleman James S., E. K. and Menzel H. (1966). *Medical innovation: A diffusion study*. Bobbs-Merrill Co.
6. Romeo A. (1975). Inter-industry and inter-firm differences in the rate of diffusion of an innovation. *Review of Economics and Statistics*. 57. P. 311–316.
7. Levin S., Levin S. and Meisel J. (1987). A dynamic analysis of the adoption of a new technology: the case of optical scanners. *Review of Economics and Statistics*. (69). P. 12–17.
8. Borodina A.A., Shchepina I.N. Osobennosti rasprostraneniya ICT-technologies v razvitykh i razvivavshichsya stranakh // *Materialy Vserossiyskoi ubileinoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Upravlenie innovatsionno-investitsionnoi deyatel'nostyi»*. Voronezh. 2019. P. 40-45.
9. Shchepina I.N., Borodina A.A. Uneven distribution of ICT technologies in Asia and Russia // *International conference on innovation driven economic growth in Asia focusing on India.– Goa University, Taleigao Plateau, Goa*. 2019. P. 49–51.
10. Alexopoulos M. (2011). Read all about it!! what happens following a technology shock? *American Economic Review*. 101 (4). P. 1144–79.
11. Google trends. Available at : <https://trends.google.ru/trends/?geo=RU> (accessed: 18.01.2020).
12. Gartner reveals top predictions for IT organizations and users in 2017 and beyond, 2016. Available at: Accessed: <https://www.gartner.com/newsroom/id/3482117> (accessed: 04.04.2020).

Shchepina I.N. Doctor of Economics, Chief Researcher, Central Economics and Mathematics Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. Prof., Voronezh State University, Voronezh, Russia. E-mail: shchepina@mail.ru.

Borodina A.A. Voronezh State University, Voronezh, Russia. E-mail: anyatruhacheva@mail.ru