

Для цитирования: Урасова А. А. Региональный промышленный комплекс в цифровую эпоху: информационно-коммуникационное измерение // Экономика региона. — 2019. — Т. 15, вып. 3. — С. 684-694

doi 10.17059/2019-3-5

УДК 332.14

JEL R15

А. А. Урасова

Пермский филиал Института экономики УрО РАН (Пермь, Российская Федерация; e-mail: annaalexandrowna@mail.ru)

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ: ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ¹

В цифровую эпоху в РФ назрела необходимость в ускоренном развитии регионального промышленного комплекса. В рамках данной работы авторы поставили цель оценить процесс взаимовлияния информационно-коммуникационных технологий (как инструмента формирования цифровой среды) на производственные процессы в регионах РФ посредством построения корреляционной модели, позволяющей выявить и охарактеризовать взаимосвязи между исследуемыми процессами. Выдвинута гипотеза о зависимости объемов промышленного производства в регионе (результатирующий показатель) от затрат на информационно-коммуникационные технологии (исследуемый фактор). Соответственно, исследование базируется на экономико-математическом моделировании эмпирических пространственных данных органов официальной статистики РФ, а именно, на построении корреляционной модели. Проведенное исследование позволило определить характер влияния информационно-коммуникационных технологий на производственные процессы в регионах РФ, доказать, что региональный промышленный комплекс имеет значительные резервы для развития. В частности, установлено, что процесс информационно-коммуникационного развития на региональном уровне идет различными темпами: в большинстве регионов реализуются мероприятия по созданию благоприятной среды взаимодействия органов власти и предприятий, собственных производств программных продуктов, конкурентоспособных с зарубежными аналогами. Кроме того, выявлен ряд проблем: низкий уровень доступа населения к интернету и технологической оснащенности региона, цифровое неравенство регионов, отсутствие необходимой нормативно-правовой базы. Таким образом, предложенная корреляционная модель представляет собой эффективный инструмент анализа развития регионального промышленного комплекса в условиях цифровизации, может быть использована в качестве инструмента управления, а также позволяет проводить оценку эффективности использования произведенных инвестиций в информационно-коммуникационные технологии. Результаты проведенного анализа могут использоваться в исследованиях и мониторинге развития регионального промышленного комплекса, определения потребностей в ресурсах, необходимых для внедрения цифровых технологий, а также при разработке отраслевых и комплексных проектов и программ развития промышленности.

Ключевые слова: региональный промышленный комплекс, отрасль промышленности, предприятие, информационно-коммуникационные технологии, информационная среда, пилотный проект, цифровая экономика, цифровизация, экономико-математическое моделирование, корреляционная модель, прогноз, развитие

Введение

Применение информационных технологий в сфере развития регионального промышленного комплекса на сегодняшний день — неотъемлемый процесс эффективного современного производства, который повышает уровень обоснованности разрабатываемых решений за счет оборота и хранения информации. Отдельные информационные технологии обеспечивают принятые решения, направленные

на эффективное управление промышленностью региона и его развитием, и позволяют усовершенствовать систему управления посредством получения необходимой информации руководителями системы менеджмента из единого информационного центра. При этом принимаемые решения обладают высокой степенью согласованности. Кроме того, информация о текущих процессах на предприятии оперативно поступает руководству.

За счет таким образом налаженной системы информационного обмена в промышленной системе обеспечиваются рост производитель-

¹ © Урасова А. А. Текст. 2019.

ности труда, сокращение непроизводственных потерь и т. д. Помимо этого, информационные технологии в регионе направлены на развитие и совершенствование взаимодействия предприятий и организаций промышленного комплекса и органов власти. Таким образом, информационные технологии являются инструментом реализации промышленной стратегии региона, играющим важную роль в решении проблемы доступности и открытости информации в сфере промышленного производства. В данном контексте авторы работы попытались рассмотреть информационные технологии как фактор, определяющий направление развития регионального промышленного комплекса.

Теория

Термин «современные информационные технологии» получил распространение с начала 90-х гг. двадцатого века, что связано с появлением более инновационных средств обработки информации, которые стали доступными как средство обеспечения различных сфер деятельности человека в современном обществе [1]. К информационным технологиям, в первую очередь, относятся сеть «Интернет», персональные компьютеры, сотовые телефоны, сети телекоммуникации, спутниковая связь, а также программное обеспечение. Среди их основных характеристик можно назвать компьютерную обработку информации, хранение и работу с большими массивами данных, передачу информации в кратчайшие сроки.

Рассмотрением особенностей применения информационных технологий в региональном управлении занимались такие исследователи, как И.Б. Шевчук [2], С.М. Егоров [3], С.М. Зайцев [4], А.Г. Ивасенко [5], М.И. Лаптева [6], И.Н. Антонова, Ш.Г. Магомедов, К.С. Сумкин [7], В.П. Пугачев [8], которые уточняли терминологический контекст и классификацию данного понятия. В свою очередь, М.А. Буринов и Т.Т. Цатхланова [9] подчеркивали необходимость развития информационных технологий, в том числе в сфере взаимодействия региона с предприятиями и организациями в производственной сфере. Социально-экономический аспект регионального развития изучали Е.В. Наливайченко [10], Дж.В. Поиндекстер [11], А.М. Добронравова [12], которые указывали на модернизационные процессы в сфере информатизации региона и управления информационной экономикой. Стоит обратить внимание на исследование В. Коровкина [13], раскрывающего процесс цифровой трансфор-

мации экономики региона. Прикладные исследования конкретных информационно-коммуникационных технологий применительно к региону системно изучены в работах А.Э. Саак, В.Н. Тюшнякова [14], А. Чугунова [15], И.Р. Агамирзяна [16], С.М. Мамедова [17], А.И. Сторожиловой [18], которые на основании изучения явления «электронное правительство» в мире, выявляют проблемы функционирования электронного правительства в регионах РФ. Социальные сети и их влияние на региональную экономику в различных преломлениях можно проследить в работах Т.В. Батуры, Н.С. Копылова, Ф.А. Мурзина, А.В. Проскурякова [19], которые определяют данное явление и его место в современной действительности. Прикладные аспекты информационно-коммуникационных технологий в регионах также раскрываются в исследованиях Н.Е. Зайцевой [20], К. Фелленштайн, Р. Вуд [21], О. Джексон [22]. Таким образом, понятие информационно-телекоммуникационных технологий в современной экономике достаточно широко исследовано. Однако авторам представилось целесообразным изучить данное явление в контексте общего тренда развития цифровой экономики и цифровизации регионального промышленного комплекса. В связи с этим авторы задались целью попытаться измерить влияние информационно-коммуникационных технологий, технологических затрат на производственные процессы в региональной промышленности.

В качестве методов авторами выбран инструментарий экономико-математического моделирования, который широко используется для анализа отдельных производственных процессов и позволяет количественно выразить различного рода зависимости между факторами, отражающими затраты, и показателем, характеризующим объемы производства в отрасли [23–25]. Подобные измерения применительно к странам БРИКС проводили В.В. Носов, А.М. Азнабаева [26]. Изучением различных зависимостей ВВП РФ занимались С.Н. Пшеничникова, И.Д. Романюк [27], А.А. Афанасьев, О.С. Пономарева [28], В.И. Антипов [29]. Региональные измерения можно проследить в исследованиях Г.А. Сокол, К.Р. Адамадзева, М.А. Халилова [30], Н.С. Садовина, Т.Н. Кокоткиной [31], Е.А. Гафаровой [32], С.В. Баранова [33] и др. Необходимо резюмировать, что экономико-математические методы способны обоснованно выразить зависимости независимых факторов (в нашем случае затраты на инфор-

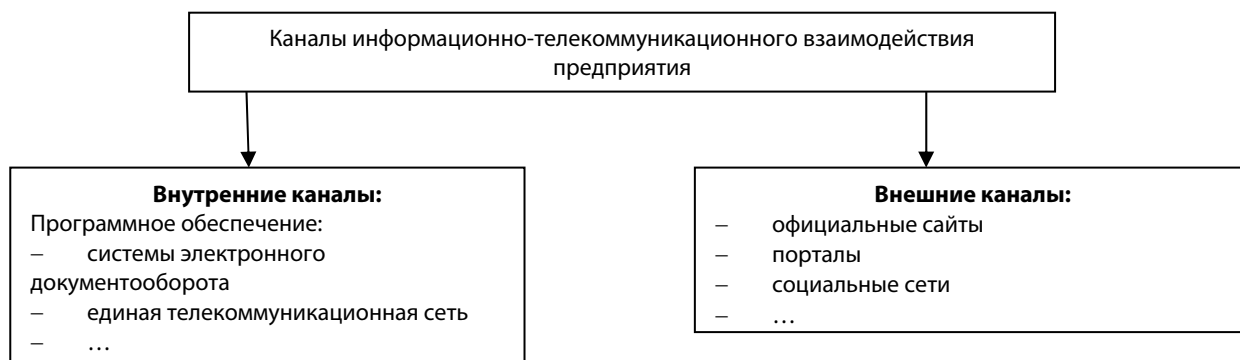


Рис. 1. Основные каналы информационно-коммуникационного взаимодействия предприятия

мационно-коммуникационные технологии) и результирующих показателей (валового регионального продукта). Подобные измерения [33–37], в свою очередь, могут быть использованы в корректировке и стратегировании развития как отдельных предприятий, так и отраслей, отраслевых комплексов в регионе [38–40].

Информационно-коммуникационные технологии характеризуют процесс применения передовых достижений науки и техники в сфере организации информационных процессов в регионе. К характеристикам информационных технологий можно отнести интерактивный (диалоговый) режим работы с компьютерной техникой, интегрированность (взаимосвязь) различных программных продуктов, использование разного рода мультимедийных и телекоммуникационных средств.

Данные и методы

Авторы задались целью обосновать прямую зависимость между уровнем ВРП и уровнем затрат на информационно-коммуникационные технологии в регионах РФ, которая может как предоставить субъекту дополнительные конкурентные преимущества в эпоху развития цифровой экономики, так и выявить целый ряд проблем, препятствующих поступательной цифровизации регионального промышленного комплекса и региона в целом. Указанная зависимость рассчитывается авторами на основе построения корреляционной модели, базирующейся на данных регионов РФ. Кроме того, авторы ставят задачу детализировать возможные информационно-коммуникационные преимущества регионального промышленного комплекса, а также возникающие проблемы на примере отдельных субъектов.

В качестве объекта исследования выступает вся совокупность отраслей и подотраслей регионов РФ.

В соответствии с общими принципами статистического исследования, валовый регио-

нальный продукт является показателем, отражающим объем производства в регионе. При этом стоит отметить, что данный показатель не включает ряд компонентов: нерыночные услуги, банковский сектор, внешнюю торговлю, экспортную и импортную деятельность. В качестве фактора, воздействующего на ВРП, в данной работе выступают затраты на информационно-коммуникационные технологии. Основные направления информационно-коммуникационной деятельности предприятия можно разделить на два больших блока: внутренние и внешние каналы взаимодействия (рис. 1).

Говоря о блоке взаимодействия предприятия «внутренние каналы», можно констатировать следующие основные тенденции.

На сегодняшний день осуществляется планомерный и поступательный процесс цифровизации российской экономики на всех уровнях. Это влечет за собой трудности, связанные с несоответствием современного программного обеспечения и имеющегося компьютерного оборудования на большинстве предприятий и организаций (что снижает скорость работы в отраслях в целом), с необходимостью обучения специалистов работе с данными продуктами либо с поиском специалистов, способных качественно осуществлять модерацию работы данных программных продуктов.

На российских предприятиях в большинстве своем используются следующие группы программных продуктов: 1) экономические программы, решающие проблемы автоматизации производственных процессов (в том числе бухгалтерские и управленческие системы, системы бизнес-аналитики, информационно-правовые комплексы, системы документооборота и пр.), 2) образовательный и мультимедийный софт. Но нельзя не отметить проблемы, которые стали неотъемлемой частью внедрения данных технологий на предприятиях. Во-первых, в системах могут происходить техни-

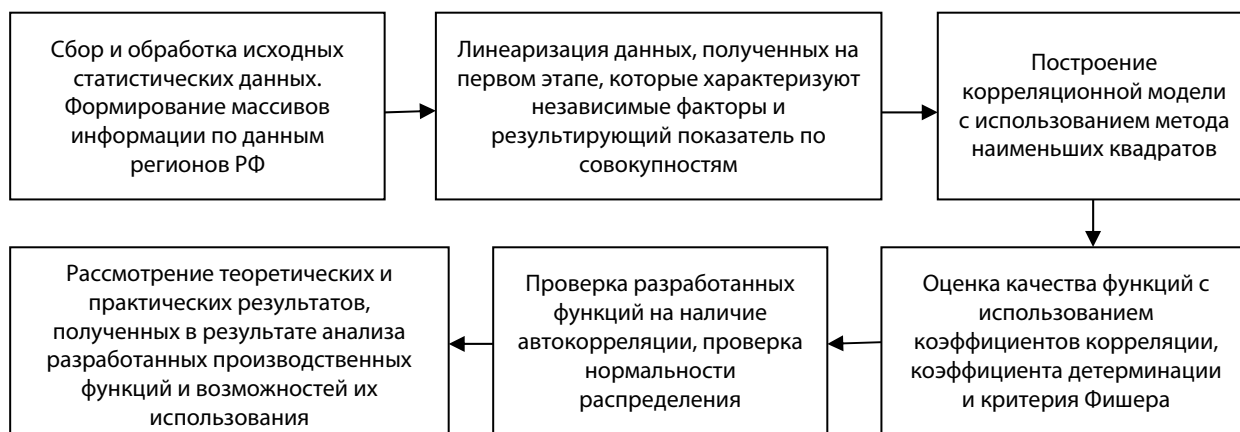


Рис. 2. Методика проведенного исследования

ческие сбои, которые нарушают режим работы организаций (от нескольких часов до нескольких дней). Во-вторых, функционирование системы постоянно совершенствуется разработчиками (оптимизируются основные процессы и отдельные процедуры работы с документами), что приводит к необходимости постоянного обучения сотрудников, а также обостряет проблему несоответствия программного продукта оборудованию, имеющемуся в распоряжении компаний. В-третьих, возникают сложности работы с системой в отдельных территориях субъектов, в связи с низким качеством работы сети «Интернет». В-четвертых, содержание данных систем затратно, это связано с их функционированием и совершенствованием.

Применительно к блоку «внешние каналы» взаимодействия можно говорить о следующих ключевых направлениях.

Имеющиеся информационно-коммуникационные ресурсы в данном блоке сводятся к наличию официальных сайтов, порталов, содержание которых для предприятия также весьма затратно. Особенно стоит отметить процесс коммуникации с органами власти различного уровня, который опосредован деятельностью конкретных ведомств в субъектах. Данный аспект будет освещен в работе далее. Тем не менее, если обратиться к показателям эффективности функционирования данных ресурсов (например, посещаемость, информативность и пр.), то можно заметить такие проблемы, как низкая посещаемость, наличие неактуальной информации (отчеты на текущую дату отсутствуют, телефоны сотрудников не обновлены и пр.). Помимо этого, стоит отметить тенденцию несистемного появления различного рода неофициальных, но массовых каналов информационного обмена. Это, прежде всего, социальные сети (Инстаграм, Твиттер, Фейсбук и пр.). У данных информационных ка-

налов нет официального статуса, но они значительно влияют и во многом определяют формирование общественного мнения, имиджа специалистов и руководителей предприятий.

Таким образом, затраты на информационно-коммуникационные технологии включают затраты на технологии, использующие микроэлектронику и технические средства для организации оборота и хранения информации.

Количество факторов соответствует рекомендациям А.Г. Гранберга, что упрощает необходимые расчеты и экономическую интерпретацию полученных результатов.

Таким образом, в качестве определяющего фактора выступают затраты на информационно-коммуникационные технологии, в качестве результирующего показателя — ВРП. Выборка данных носит пространственный характер и включает данные по субъектам РФ.

Проведенное исследование включало несколько этапов, показанных на рисунке 2.

Выбранная методика дает возможность определить количественные характеристики развития регионального промышленного комплекса в зависимости от конкретных факторов, что дает возможность прогнозирования развития отдельных отраслей в динамике и одновременно обосновывает ее необходимость [41–43].

Модель

На основании анализа изученных статистических данных¹ авторами была выдвинута следующая гипотеза: связь между всеми возможными значениями независимого фактора (затраты на ИКТ) и результирующего показателя (ВРП) носит линейный характер. В результате расчетов параметров регрессии авторы получили уравнение регрессии, имеющее вид

¹ Расчеты производились на основании данных Федеральной службы государственной статистики.

Таблица 1

Дисперсионный анализ зависимой переменной

Источник вариации	Результат суммы квадратов	Количество степеней свободы	Величина дисперсии на 1 степень свободы	Величина F-критерия
Модель (объясняемая)	48625569726,109	1	48625569726,109	13,62
Остаточная	42844326527,34	12	3570360543,95	1
Общая	91469896253,45	14-1		

$y = 7,7705x + 232486,6151$, и отражающее зависимость между затратами на информационно-коммуникационные технологии и уровнем ВРП субъекта.

Далее были произведены расчеты выборочного линейного коэффициента корреляции:

$$\tau_{xy} = \frac{\overline{x \cdot y} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{S(x) \cdot S(y)} = \frac{3222568931,254 - 9144,05 \cdot 303540,536}{7584,359 \cdot 80830,465} = 0,729. \quad (1)$$

В результате был сделан вывод о высокой и прямой взаимосвязи между независимым фактором и результирующим показателем.

С целью определения доли вариации результирующего признака вариацией факторного признака рассчитаем коэффициент детерминации:

$R^2 = 0,729^2 = 0,5316$, т. е. в 53,16 % случаев изменение затрат на ИКТ приводят к изменению ВРП.

Далее авторы провели дисперсионный анализ в целях оценки качества полученной модели, (результаты приведены в табл. 1).

На основании данных таблицы 1 авторы рассчитали показатели качества уравнения регрессии (табл. 2).

В результате полученных расчетов можно резюмировать, что в исследуемой ситуации 53,16 % общей вариабельности валового регионального продукта объясняется изменением затрат на информационно-коммуникационные технологии. Расчеты свидетельствуют о статистической значимости модели, то есть, увеличение затрат на ИКТ на 1 ед. изм. приводит к увеличению ВРП в среднем на 7,771 ед. изм.

Далее проведем анализ, проведенный с целью обнаружения автокорреляции.

Произведем расчет коэффициента автокорреляции и проверим его значимость при помощи критерия стандартной ошибки:

$$S_{eY} = \frac{1}{\sqrt{14}} = 0,267, \quad (2)$$

Таблица 2

Качественные показатели уравнения регрессии

Показатель	Значение
Величина коэффициента детерминации	0,5316
Величина среднего коэффициента эластичности	0,234
Величина средней ошибки аппроксимации	15,41

$$\tau_1 \approx \frac{\sum e_i e_i - 1}{\sum e_i^2} = \frac{-16280606870,152}{42844326527,343} = -0,38. \quad (3)$$

Так как $-0,582 < r_1 = -0,38 < 0,582$, свойство независимости остатков выполняется, а следовательно автокорреляции отсутствует.

Далее проверим нормальность распределения остаточной компоненты.

Расчетное значение RS-критерия равно:

$$RS = \frac{122285,009 - (-76639,488)}{57408,339} = 3,465, \quad (4)$$

где $\varepsilon_{\max} = 122285,0095$ — максимальное значение остатков; $\varepsilon_{\min} = -76639,4882$ — минимальный уровень ряда остатков.

Расчетное значение RS-критерия попадает в интервал (2,7–3,7), следовательно, свойство нормального распределения выполняется.

Полученные результаты

Проведенный анализ показал, что использование информационно-коммуникационных технологий, безусловно, приводит к росту ВРП. В связи с чем возникает вопрос создания и совершенствования информационной среды в каждом из регионов.

Представляется целесообразным проанализировать ключевые государственные инструменты, формирующие условия для эффективного информационного развития экономики региона (табл. 3).

Центральным российским IT-проектом является организация процесса оказания государственных и муниципальных услуг в электронном виде. Для предприятий и организа-

Таблица 3

Государственные инструменты создания информационно-коммуникационной среды в регионе

Инструмент	Показатели эффективности для экономики региона
Оказание государственных и муниципальных услуг в электронном виде ¹	Доля предприятий и организаций России, пользующаяся преимуществами получения государственных и муниципальных услуг в электронном виде
Переход к электронному правительству ²	Наличие в открытом доступе актуальной и исчерпывающей информации о деятельности профильных ведомств региона
Открытый регион ³	Уровень транспарентности органов власти региона

¹ Информационное общество. 2011–2020 г. Государственная программа РФ от 20.10.2010 г. № 1815-п // Гарант. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/70435638> (дата обращения: 11.03.2018).

² Открытое правительство [Электронный ресурс] URL: <http://большоеправительство.рф/opengov/> (дата обращения: 13.03.2018).

³ Открытый регион [Электронный ресурс] URL: <http://большоеправительство.рф/search/> (дата обращения: 20.03.2018).

ций доступно порядка 50 услуг в электронном виде¹.

Следующим шагом в создании среды явился переход к электронному правительству в России. Ключевым направлением государственной политики в сфере информатизации является создание среды для качественного и эффективного информационного взаимодействия предприятий и организаций и ведомственных органов посредством государственных информационных ресурсов. В качестве результирующих показателей можно назвать повышение качества взаимодействия органов власти и предприятий, рост скорости оказания государственных и муниципальных услуг, стандартизация этой процедуры. Кроме того, значительно расширяются возможности доступа предприятий к информации о деятельности органов государственной власти.

Стоит отметить также внедрение системы «Открытый регион», которая предполагает разработку ряда условий для эффективной деятельности региональных органов власти за счет повышения транспарентности их деятельности. В настоящее время семнадцать регионов РФ реализуют пилотные проекты. Кроме

того, одиннадцать субъектов РФ присоединились к инициативе по внедрению открытости государственного управления.

Таким образом, развитие информационной среды и расширение в рамках мирового информационного пространства значительно увеличили зависимость основных показателей эффективности функционирования предприятий и организаций в регионах от состояния информации в информационной сфере. Использование интернета в качестве специфического инструмента взаимодействия между регионом и предприятием, а также реализации обратной связи играет немаловажную роль в повышении авторитета органов государственной власти как партнеров в экономическом взаимодействии.

Помимо среды, необходимо сказать и непосредственно об информационно-коммуникационных процессах, происходящих в регионе, их качестве и проблемах измерения эффективности.

Процессы развития информационно-коммуникационных технологий в российских регионах протекают крайне неравномерно. Среди лидеров в этом направлении можно отметить г. Москва, г. Санкт-Петербург, Томскую область, республики Чувашия и Татарстан и др. Данные регионы активно внедряют информационные технологии в промышленном производстве, чему способствуют созданные порталы, обеспечивающие интерактивную коммуникацию с предприятиями и организациями.

Другие регионы достаточно сильно отстают по уровню использования ИКТ от регионов-лидеров (например, Владимирская, Ивановская области и др.). Как правило, это связано с низким уровнем экономического развития региона.

Особенно стоит отметить развитие в этом контексте Пермского края, в котором функционирует около 1700 предприятий телекоммуникационной индустрии, производства программного обеспечения, аппаратных комплексов; более 100 крупных и средних предприятий и организаций задают тренды, создают новую среду для развития экономики. В настоящее время более четырнадцати тысяч специалистов занято в IT-сфере², что составляет одну треть от числа всех занятых в оборонной промышленности и одну вторую от числа занятых в химической промышленности.

Совместно с ОАО «Ростелеком» Министерство информационного развития и связи

¹ Информация Министерства информационного развития и связи Пермского края [Электронный ресурс] URL: <http://mirs.permkrai.ru/> (дата обращения: 15.03.2018).

² Портал Правительства Пермского края [Электронный ресурс] URL: <http://www.permkrai.ru/news/v-permskom-krae-osnovan-novyy-it-klastor/> (дата обращения: 12.01.2018).

край реализует программу устранения цифрового неравенства, которая предусматривает подключение населенных пунктов с численностью 250–500 чел., что также расширит возможности информационного развития региона.

Таким образом, процесс информационно-коммуникационного развития на региональном уровне идет различными темпами. Прежде всего, в большинстве регионов реализуются мероприятия по созданию благоприятной среды взаимодействия органов власти и предприятий. Кроме того, развернуты мероприятия по созданию собственных производств программных продуктов, конкурентоспособных с зарубежными аналогами. Поэтому особенно актуальным становится вопрос измерения эффективности развития данного направления, а также прогнозирования отдачи от проведенных мероприятий в форме роста основных производственных показателей, что требует особенных экономико-математических инструментов, в качестве такового может выступить применение корреляционной модели.

Заключение

В России вообще, и ее в регионах, в частности, большую проблему для применения информационных технологий создают ее протяженность и существенное межрегиональное различие, что оказывает влияние на решение вопроса технической оснащенности органов государственной власти и населения РФ.

Необходимо резюмировать, что существует значительный информационный дисбаланс, который проявляется как по горизонтали, так и по вертикали. В первом случае речь идет о заметных межрегиональных различиях в информатизации органов власти, во втором — о различиях в обеспечении информационно-коммуникационными технологиями управления (федеральным, региональным и муниципальным). Это создает дополнительные преграды на пути цифровизации.

То есть на данном этапе применения информационных технологий можно говорить о следующих проблемах: низкий уровень доступа населения к интернету и технологической оснащенности региона, цифровое неравенство — препятствия для использования преимуществ электронного правительства, отсутствие необходимой нормативно-правовой базы.

Многие проекты по внедрению информационных технологий в регионах и по применению информационно-коммуникационных технологий в различных сферах взаимодействия государства и населения не реализуются по причине отсутствия нормативно-правовых актов, регулирующих возникающие отношения.

Несмотря на это информационно-коммуникационные технологии как фактор цифрового развития регионального промышленного комплекса оказывают существенное влияние, которое является прямым и высоким.

Благодарность

Работа подготовлена в соответствии с Планом НИР Института экономики УрО РАН на 2019–2021 г.

Список источников

1. Жаровская У.К. Информационные технологии в системе государственного управления // Вестник КГУ. — 2014. — № 4. — С. 80–94.
2. Шевчук И.Б. Расширенная классификация информационных технологий. Научно-теоретические и региональный подходы // Перспективы науки и образования. — 2014. — № 6 (12). — С. 41–49.
3. Егоров С.М. Информационные технологии в региональном управлении. — М.: Эксмо, 2015. — 323 с.
4. Зайцев С.М. Информационные технологии в государственном управлении. — М.: Вильнюс, 2016. — 340 с.
5. Ивасенко А.Г. Информационные технологии в экономике и управлении. — М.: КноРус, 2015. — 160с.
6. Лаптева М.И. Информационные технологии в региональном управлении. — М.: Эксмо, 2015. — 323 с.
7. Антонова И.И., Магомедов Ш.Г., Сумкин К.С. Проблемы внедрения и функционирования технологии электронного правительства // Фундаментальные и прикладные научные исследования. Актуальные вопросы, достижения и инновации. Сб. ст. IV Междунар. науч.-практ. конф., Пенза, 27 марта 2017 г. — Пенза: МЦНС «Наука и просвещение», 2017. — 212 с. — С. 26–28.
8. Пугачев В.П. Информационные технологии в современной системе управления. — М.: Просвещение, 2014. — 209 с.
9. Буринов М.А., Цатхланова Т.Т. Сущность информационных технологий как инструмента регионального управления // Вестник КалмГУ. — 2012. — № 3 (15). — С. 102–105.
10. Nalivaychenko E. V., Kirilchuk S. P. Improvement of the Intellectual Assets Management in the Information Economy // Journal of Applied Economic Sciences. — 2016. — Vol. XI. — Is. 4(42). — P. 662–671.
11. Poindexter J. W. Factory of the Future Vision and Strategic Thrust Plan [Электронный ресурс]. URL: http://www.dodmantech.com/ManTechPrograms/Files/AirForce/Cleared_Factory_of_the_Future_Dist_A_ITI_Short_Presentation.pdf (дата обращения: 18.03.2018).

12. *Добронравова А. М.* Развитие информационных технологий в государственном и муниципальном управлении в контексте модернизации социально-экономической системы региона // Государственное и муниципальное управление в XXI веке. Теория, методология, практика. — 2011. — № 3. — С. 71–76.
13. *Коровкин В.* Цифровая трансформация. Новый горизонт конкурентоспособности экономики регионов. — 2018. [Электронный ресурс]. URL: <http://3.economcongress.ru> (дата обращения 25.03.2018).
14. *Саак А. Э., Тюшняков В. Н.* Технологии электронного правительства в государственном и муниципальном управлении // Муниципальная власть. — 2014. — № 4. — С. 108–114.
15. *Чугунов А. В.* Развитие электронного правительства в России. Международные рейтинги и актуализация текущих проблем реализации проектов на федеральном и региональном уровнях // Межотраслевая информационная служба. — 2013. — № 2. — С. 31–40.
16. *Агамирзян И. Р.* Мировой опыт реализации концепции электронного правительства // Информационное общество. — 2012. — № 1. — С. 56–62.
17. *Мамедов С. М.* Открытость и информатизация деятельности органов государственной власти в России. // Госслужащий. — 2014. — № 9. — С. 55–63.
18. *Стожилова А. И.* Проблемы развития электронного правительства в регионах России // Стратегия устойчивого развития регионов России. — 2013. — № 13. — С. 99–104.
19. Методы анализа данных из социальных сетей / Батура Т. В., Копылова Н. С., Мурзин Ф. А., Проскуряков А. В. // Вестник Новосибирского государственного университета. — 2013. — Т. 11. — № 3. — С. 5–21. — (Информационные технологии).
20. *Зайцева Н. Е.* Прикладной аспект информационной экономики // Вестник Ивановского государственного университета. — 2015. — № 2(24). — С. 88–89.
21. *Fellenshtein C., Wood R.* Exploring E-commerce, Global E-business and E-societies. — Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2000. — 269 p.
22. *Jackson M. O.* An Overview of Social Networks / J. Benhabib, A. Bisin, M. O. Jackson (Eds.), Handbook of social economics. — Vol. 1A. Elsevier Press, 2010 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.stanford.edu/~jacksonm/socialnatacon-chapter.pdf> (дата обращения: 06.03.2018).
23. *Бессонов В. А., Цухло С. В.* Проблемы построения производственных функций в российской переходной экономике // Анализ динамики российской переходной экономики. — М.: Институт экономики переходного периода, — 2002. — 89 с.
24. *Клейнер Г. Б.* Производственные функции. Теория, методы, применение. — М.: Финансы и статистика, 1986. — 239 с.
25. *Douglas P.* Comments on the Cobb-Douglas Production Function // The Theory and Empirical Analysis of Production. Columbia University Press, National Bureau of Economic Research. — 1967. — pp. 15–22 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nber.org/chapters/c1474> (дата обращения: 18.02.2018).
26. *Носов В. В., Азнабаева А. М.* Производственная функция при моделировании ВВП стран — членов БРИКС // Новый Университет. — 2016. — № 10(68). — С. 20–24. — (Экономика и право).
27. *Пишеничникова С. Н., Романюк И. Д.* Анализ производственной функции Кобба — Дугласа для экономики России и ряда стран региона центральной и восточной Европы // Известия Юго-Западного государственного университета. — 2017. — Т. 7, № 3 (24). — С. 148–166. — (Экономика. Социология. Менеджмент).
28. *Афанасьев А. А., Пономарева О. С.* Производственная функция народного хозяйства России в 1990–2012 гг. // Экономика и математические методы. — 2014. — № 50(4). — С. 21–33.
29. *Антипов В. И.* Производственная функция Российской экономики // Экономика, статистика и информатика. — 2012. — № 5. — С. 101–104.
30. *Сокол Г. А., Кутышкин А. В., Петров А. А.* Об использовании производственных функций для моделирования функционирования региональной экономики // Вестник Южно-Уральского государственного университета. — 2017. — Т. 17, № 4. — С. 85–97. — (Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника).
31. *Садовин Н. С., Кокоткина Т. Н.* Экономический анализ статистических оценок параметров мультипликативных производственных функций, моделирующих валовый региональный продукт // Актуальные проблемы экономики современной России. — 2017. — № 4. — С. 46–50.
32. *Гафарова Е. А.* Моделирование регионального развития на основе производственных функций // Науковедение. — 2013. — № 3. — С. 1–7.
33. *Баранов С. В.* Экономические модели производственных функций. История и современность // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2014. — № 10. — С. 53–57.
34. *Acharya S., Morichi S., Yoshida T.* Role of infrastructure investment in regional growth and dynamic simulation approach // Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies. — 1999. — Vol. 3 (2). — Pp. 39–54 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.easts.info/on-line/journal/vol3no4/34004.pdf> (дата обращения: 02.03.2016).
35. *Kholodilin K. A., Kooths S., Siliverstovs B.* A Dynamic Panel Data Approach to the Forecasting of the GDP of German Länder // Spatial Economic Analysis. — 2008. — Vol. 3(2). — P. 195–207. — DOI: 10.1080/17421770801996656.
36. *Kopoin A., Moran K., Paré J. P.* Forecasting regional GDP with factor models: How useful are national and international data? // Economics Letters. — 2013. — Vol. 121(2). — P. 267–270. — DOI: 10.1016/j.econlet.2013.08.007.

37. *Lehmann R., Wohlrabe K.* Forecasting gross value-added at the regional level: Are sectoral disaggregated predictions superior to direct ones? // *Review of Regional Research*. — 2013. — Vol. 34(1). — P. 61–90. — DOI: 10.1007/s10037-013-0083-8.
38. *Williamson J. G.* Regional Development and the Process of National Development: A Description of the Patterns // *Economic Development and Cultural Change*. — 1965. — Vol. 13. — P. 1–84.
39. *Handbook of Research on Innovation and Clusters* / Ed. by C. Karlsson. — Cheltenham (UK), Northampton (USA): Edward Elgar, 2008. — 488 p.
40. *Ito T, Isard P, Symansky S.* Economic Growth and Real Exchange Rate: An Overview of the Balassa-Samuelson Hypothesis in Asia / Ito T. and Krueger A. O. (Ed.), *Changes in Exchange Rates in Rapidly Developing Countries: Theory, Practice, and Policy Issues*. — 1999. — P. 109–132 [Electronic resource]. URL: <http://www.nber.org/chapters/c8616.pdf> (date of access: 15.06.2016).
41. *Teece D. J., Pisano G., Shuen A.* Dynamic Capabilities and Strategic Management // *Strategic Management Journal*. — 1997. — Vol. 18. — №. 7. — P. 509–533.
42. *Teece D. J.* Explicating Dynamic Capabilities: the Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance // *Strategic Management Journal*. — 2007. — Vol. 28. — №. 13. — P. 1319–1350.
43. *Teece D. J., Peteraf M., Leih S.* Dynamic Capabilities and Organizational Agility: Risk, Uncertainty, and Strategy in the Innovation Economy // *California Management Review*. — 2016. — Vol. 58. — №. 4. — P. 13–35.

Информация об авторе

Урасова Анна Александровна — кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник, Пермский филиал Института экономики УрО РАН; orcid.org/0000-0002-0598-5051; Reserqcher ID: D-3661-2017 (Российская Федерация, 614046, г. Пермь, ул. Барамзиной, 42/2; e-mail: annaalexandrowna@mail.ru).

For citation: Urasova, A. A. (2019). Regional Industry in the Digital Era: Information and Communication Dimension. *Ekonomika regiona* [Economy of region], 15(3), 684-694

A. A. Urasova

Perm Affiliation of the Institute of Economics of the Ural Branch of RAS
(Perm, Russian Federation; e-mail: annaalexandrowna@mail.ru)

Regional Industry in the Digital Era: Information and Communication Dimension

In the digital era in Russia, there is a need for the regional industry's accelerated development. I aimed to assess the process of the mutual influence of information and communication technologies (as a tool for the digital environment's formation) on production processes in the Russian Federation regions. For that purpose I built a correlation model that allows identifying and characterizing the relationships between the studied processes. I hypothesised that the region's industrial production (the resulting figure) depended on the cost of information and communication technologies (the studied factor). Accordingly, the study is based on the economic and mathematical modelling of empirical spatial data of the Russian official statistics, particularly, on the simulation of a correlation model. The study has determined the nature of the information and communication technologies' influence on production processes in the Russian regions. Furthermore, it has proved that the regional industry has significant reserves for further development. In particular, I discovered that there is an uneven rate of the information and communication development at the regional level. In most regions, measures are being taken to create a favourable environment ensuring interaction between authorities and enterprises, and production of competitive software compared with foreign analogues. Nevertheless, there is a number of problems including a low level of public access to the Internet and to the region's technological equipment, the regions' digital divide, lack of the necessary regulatory framework. Thus, the proposed correlation model is an effective tool for analysing the regional industry's development in the context of digitalization. Moreover, the model can be used as a management tool that allows assessing the effectiveness of the investments in information and communication technologies. The study's results can contribute to the research and monitoring of the regional industry's development, and identification of the resource requirements, which are necessary for the digital technologies' introduction. These research findings can be applied for establishing the sectoral and integrated projects and industrial development programs.

Keywords: regional industry, industry, business, information and communication technologies, information environment, pilot project, digital economy, economic-mathematical modelling, correlation modelling, forecast, development

Acknowledgements

The article has been prepared in accordance with the 2019–2021 plan of Institute of Economics of the Ural Branch of RAS.

References

1. Zharovskaya, U. K. (2014). Informatsionnye tekhnologii v sisteme gosudarstvennogo upravleniya [Information technologies in the system of public administration]. *Vestnik Kostromskogo Gosudarstvennogo Universiteta* [Vestnik of Kostroma State University], 4, 80–94. (In Russ.)
2. Shevchuk, I. B. (2014). Rasshirennaya klassifikatsiya informatsionnykh tekhnologiy. Nauchno-teoreticheskie i regionalnyy podkhody [Extended classification of information technology: scientific, theoretical and regional approaches]. *Perspektivy nauki i obrazovaniya* [Perspectives of science and education], 6(12), 41–49. (In Russ.)

3. Egorov, S. M. (2015). *Informatsionnye tekhnologii v regionalnom upravlenii [Information technologies in regional management]*. Moscow: Eksmo, 323. (In Russ.)
4. Zaitsev, S. M. (2016). *Informatsionnye tekhnologii v gosudarstvennom upravlenii [Information technology in public administration]*. Moscow: Vilnius, 340. (In Russ.)
5. Ivasenko, A. G. (2015). *Informatsionnye tekhnologii v ekonomike i upravlenii [Information technologies in economics and management]*. Moscow: KnoRus, 160. (In Russ.)
6. Lapteva, M. I. (2015). *Informatsionnye tekhnologii v regionalnom upravlenii [Information technologies in regional management]*. Moscow: Eksmo, 323. (In Russ.)
7. Antonova, I. I., Magomedov, S. G. & Sumkin, K. S. (2017). Problemy vnedreniya i funktsionirovaniya tekhnologii elektronnoogo pravitelstva [The E-government's technology's implementation's and functioning's problems]. In: *Sbornik statey pobediteley IV mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Fundamentalnye i prikladnye nauchnye issledovaniya. Aktualnye voprosy, dostizheniya i innovatsii" [Collection of articles of the winners of the IV International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Scientific Research: Current Issues, Achievements and Innovations"]* (pp. 26–28). Penza: MCSN Science and Education. (In Russ.)
8. Pugachev, V. P. (2014). *Informatsionnye tekhnologii v sovremennoy sisteme upravleniya [Information technologies in the modern control system]*. Moscow: Education, 209. (In Russ.)
9. Burinov, M. A. & Tsatkhanova, T. T. (2012). Sushchnost informatsionnykh tekhnologiy kak instrumenta regionalnogo upravleniya [Information technology entity as kind of region management]. *Vestnik Kalmytskogo Gosudarstvennogo Universiteta [Vestnik of Kalmyk University]*, 3(15), 102–105. (In Russ.)
10. Nalivaychenko, E. V. & Kirilchuk, S. P. (2016). Improvement of the Intellectual Assets Management in the Information Economy. *Journal of Applied Economic Sciences (Romania)*, XI, 4(42), 662–671.
11. Poindexter, J. W. *Factory of the Future Vision and Strategic Thrust Plan*. Retrieved from: http://www.dodmantech.com/ManTechPrograms/Files/AirForce/Cleared_Factory_of_the_Future_Dist_A_ITI_Short_Presentation.pdf (Date of access: 03.18.2018).
12. Dobronravova, A. M. (2011). Razvitie informatsionnykh tekhnologiy v gosudarstvennom i munitsipalnom upravlenii v kontekste modernizatsii sotsialno-ekonomicheskoy sistemy regiona [Development of Information Technologies in State and Municipal Management in the Context of Modernizing the Social and Economic System of the Region]. *Gosudarstvennoe i munitsipalnoe upravlenie v XXI veke. Teoriya, metodologiya, praktika [State and Municipal Management in the 21st Century: Theory, Methodology, Practice]*, 3, 71–76. (In Russ.)
13. Korovkin, V. (2018). *Tsifrovaya transformatsiya. Novyy gorizont konkurentosposobnosti ekonomiki regionov [Digital transformation: a new horizon of competitiveness of the regional economics]*. Retrieved from: <http://www.science.gov.tm/files/korovkin-presentasia-digit-econ.pdf> (Date of access: 25.03.2018). (In Russ.)
14. Saak, A. E. & Tyushnyakov, V. N. (2014). Tekhnologii elektronnoogo pravitelstva v gosudarstvennom i munitsipalnom upravlenii [Technologies of the electronic government in the state and municipal management]. *Munitsipalnaya vlast [Municipal authority]*, 4, 108–114. (In Russ.)
15. Chugunov, A. V. (2013). Razvitie elektronnoogo pravitelstva v Rossii. Mezhdunarodnye reytingi i aktualizatsiya tekushchikh problem realizatsii proektov na federalnom i regionalnom urovnyakh [The development of e-government in Russia: the international ratings and updating of the current problems of realization of projects at the Federal and regional level]. *Mezhotraslevaya informatsionnaya sluzhba [Interindustry information service]*, 2, 31–40. (In Russ.)
16. Agamirzyan, I. R. (2002). Mirovoy opyt realizatsii kontseptsii elektronnoogo pravitelstva [World experience of realization of the concept of electronic government]. *Informatsionnoe obshchestvo [Information society]*, 1, 56–62. (In Russ.)
17. Mamedov, S. M. (2014). Otkrytost i informatizatsiya deyatelnosti organov gosudarstvennoy vlasti v Rossii [Openness and informatization of the activities of public authorities in Russia]. *Gossluzhashchiy [The state servant]*, 9, 55–63. (In Russ.)
18. Stozhilova, A. I. (2013). Problemy razvitiya elektronnoogo pravitelstva v regionakh Rossii [Problems of the development of e-government in the regions of Russia]. *Strategiya ustoychivogo razvitiya regionov Rossii [Strategy of sustainable development of Russian regions]*, 13, 99–104. (In Russ.)
19. Batura, T. V., Kopylova, N. S., Murzin, F. A. & Proskuryakov, A. V. (2013). Metody analiza dannykh iz sotsialnykh setey [Methods of data analysis from social networks]. *Vestnik NGU. Seriya: Informatsionnye tekhnologii [Vestnik NSU. Series: Information technology]*, 11(3), 5–21. (In Russ.)
20. Zaitseva, N. E. (2015). Prikladnyy aspekt informatsionnoy ekonomiki [Applied aspect of the information economy]. *Vestnik Ivanovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Ekonomika" [Ivanovo State University Bulletin. Series "Economics"]*, 2(24), 88–89. (In Russ.)
21. Fellenshtein, C. (2000). *Exploring E-commerce, Global E-business and E-societies*. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 269 p.
22. Jackson, M. O. (2010). An Overview of Social Networks and Economic Applications. In: *J. Benhabib, A. Bisin, M. O. Jackson (Eds.), Handbook of social economics, vol. 1A*. (pp. 511–585). Elsevier Press, Amsterdam, The Netherlands. Retrieved from: <http://web.stanford.edu/~jacksonm/socialnatacon-chapter.pdf> (Date of access: 06.03.2018).
23. Bessonov, V. A. & Tsukhlo, S. V. (2002). *Problemy postroeniya proizvodstvennykh funktsiy v rossiyskoy perekhodnoy ekonomike. Analiz dinamiki rossiyskoy perekhodnoy ekonomiki [Problems of constructing production functions in the Russian transition economy. Analysis of the dynamics of the Russian transition economy.]* Moscow: Institute for the Economy in Transition, 89. (In Russ.)

24. Kleiner, G. B. (1986). *Proizvodstvennyye funktsii: teoriya, metody, primeneniye* [Production functions: theory, methods, application]. Moscow: Finance and Statistics, 239. (In Russ.)
25. Douglas, P. (1967). Comments on the Cobb-Douglas Production Function. In: M. Brown (Ed.), *The Theory and Empirical Analysis of Production* (pp. 15–22). Columbia University Press, National Bureau of Economic Research. Retrieved from: <http://www.nber.org/chapters/c1474> (Date of access: 18.02.2018).
26. Nosov, V. V. & Aznabayeva, A. M. (2016). Proizvodstvennaya funktsiya pri modelirovanii VVP stran-chlenov BRIKS [Production function in modeling of members GDP of BRICS]. *Novyy universitet. Seriya Ekonomika i pravo* [New University. Economics & law], 10(68), 20–24. (In Russ.)
27. Pshenichnikova, S. N. & Romanyuk, I. D. (2017). Analiz proizvodstvennykh funktsiy Kobba-Duglasa dlya ekonomiki Rossii i ryada stran regiona tsentralnoy i vostochnoy Evropy [Analysis of Cobb-Douglas production function for the economies of Russia and several countries of the Cee-Region]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment* [Proceedings of South-West State University. Series Economy. Sociology. Management, T. 7, 3(24), 148–166. (In Russ.)
28. Afanasyev, A. A. & Ponomareva, O. S. (2014). Proizvodstvennaya funktsiya narodnogo khozyaystva Rossii v 1990–2012 gg. [The aggregate production function of the Russian economy in 1990–2012]. *Ekonomika i matematicheskie metody* [Economics and mathematical methods], 50(4), 21–33. (In Russ.)
29. Antipov, V. I. (2012). Proizvodstvennaya funktsiya Rossiyskoy ekonomiki [Production function of the Russian economy]. *Ekonomika, statistika i informatika* [Economics, Statistics and Informatics], 5, 101–104. (In Russ.)
30. Sokol, G. A., Kutyshkin, A. V. & Petrov, A. A. (2017). Ob ispolzovanii proizvodstvennykh funktsiy dlya modelirovaniya funktsionirovaniya regionalnoy ekonomiki [On the Use of Production Function for Simulation Functioning of Regional Economy]. *Vestnik Yuzhno-uralskogo gosudarstvennogo universiteta. Kompyuternye tekhnologii, upravlenie, radioelektronika* [Bulletin of the South Ural State University. Series “Computer Technologies, Automatic Control & Radioelectronics”], 17(4), 85–97. (In Russ.)
31. Sadovin, N. S. & Kokotkina, T. N. (2017). Ekonomicheskiy analiz statisticheskikh otsenok parametrov multiplikativnykh proizvodstvennykh funktsiy, modeliruyushchikh valovyy regionalnyy produkt [Economic Analysis of Statistical Estimates of Parameters of Multiplicative Production Functions Modeling Regional Product]. *Aktualnye problemy ekonomiki sovremennoy Rossii* [Actual Problems of Modern Russia's Economy], 4, 46–50. (In Russ.)
32. Gafarova, E. A. (2013). Modelirovanie regionalnogo razvitiya na osnove proizvodstvennykh funktsiy [Modeling of regional development based on production functions]. *Naukovedenie*, 3, 1–7. (In Russ.)
33. Baranov, S. V. (2014). Ekonometricheskie modeli proizvodstvennykh funktsiy: Istoriya i sovremennost [Economic models of production functions: history and modernity]. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy* [International Journal of Applied and Fundamental Research], 10(2), 53–57. (In Russ.)
34. Acharya, S., Morichi, S. & Yoshida, T. (1999). Role of infrastructure investment in regional growth and dynamic simulation approach. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 3(2), 39–54. Retrieved from: <http://www.easts.info/on-line/journal/vol3no4/34004.pdf> (Date of access: 02.03.2018).
35. Kholodilin, K. A., Kooths, S. & Siliverstovs, B. (2008). A Dynamic Panel Data Approach to the Forecasting of the GDP of German Länder. *Spatial Economic Analysis*, 3(2), 195–207. DOI: 10.1080/17421770801996656.
36. Kopoin, A., Moran, K. & Paré, J.-P. (2013). Forecasting regional GDP with factor models: How useful are national and international data? *Economics Letters*, 121(2), 267–270. DOI: 10.1016/j.econlet.2013.08.007.
37. Lehmann, R. & Wohlrabe, K. (2013). Forecasting gross value-added at the regional level: Are sectoral disaggregated predictions superior to direct ones? *Review of Regional Research*, 34(1), 61–90. DOI: 10.1007/s10037-013-0083-8.
38. Williamson, J. G. (1965). Regional Development and the Process of National Development: A Description of the Patterns. *Economic Development and Cultural Change*, 13, 1–84.
39. Karlsson, C. (Ed.) (2008). *Handbook of Research on Innovation and Clusters*. Cheltenham (UK), Northampton (USA): Edward Elgar, 488.
40. Ito, T., Isard, P. & Symansky, S. (1999). Economic Growth and Real Exchange Rate: An Overview of the Balassa-Samuelson Hypothesis in Asia. In: T. Ito, A. O. Krueger (Ed.), *Changes in Exchange Rates in Rapidly Developing Countries: Theory, Practice, and Policy Issues* (pp. 109–132). Retrieved from <http://www.nber.org/chapters/c8616.pdf> (Date of access: 15.01.2018).
41. Teece, D. J., Pisano, G. & Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533.
42. Teece, D. J. (2007). Explicating Dynamic Capabilities: the Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319–1350.
43. Teece, D. J., Peteraf, M. & Leih, S. (2016). Dynamic Capabilities and Organizational Agility: Risk, Uncertainty, and Strategy in the Innovation Economy. *California Management Review*, 58(4), 13–35.

Author

Anna Alexandrovna Urasova — PhD in Economics, Assistant Professor, Senior Research Associate, Perm Affiliation of the Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; ORCID: orcid.org/0000-0002-0598-5051; Researcher ID: D-3661-2017 (42/2, Baramzinoy St, Perm, 614046, Russian Federation e-mail: annaalexandrowna@mail.ru).