

9. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: Стат. сб. / Росстат. М., 2020. 1242 с.
10. Россинская Г.М., Ибрагимова З.Ф., Ишмухаметов Н.С. Социально-экономическая дифференциация домохозяйств как ограничение возможностей воспроизводства человеческого потенциала // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2018. № 6. С. 22–26.
11. Россинская Г.М., Ишмухаметов Н.С. Роль домохозяйств в развитии человеческого потенциала в новых условиях: взаимодействие экономических и неэкономических факторов // Междисциплинарный подход к исследованию современных социально-экономических процессов: сборник научных трудов / науч. ред. Г.М. Россинская. Уфа: РИЦ БашГУ, 2020. 212 с.
12. Россинская, Г.М. Особенности потребительского поведения домохозяйства в условиях трансформации российского общества: автореферат дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.01 / Г. М. Россинская; Институт экономики Российской академии наук. М., 2009. 44 с.
13. Россинская, Г.М. Потребительское поведение населения региона на примере Республики Башкортостан. М.: Палеотип, 2009. 204 с.
14. Социально-экономическая дифференциация домохозяйств в России: состояние, факторы, динамика: монография / Г.М. Россинская [и др.] / под общ. ред. Г.М. Россинской. Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. 168 с.
15. Средний, медианный и модальный уровень денежных доходов населения в целом по России и по субъектам Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: [https://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/population/bednost/tab1/tab-bed1-2-6.htm](https://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/bednost/tab1/tab-bed1-2-6.htm)
16. Rossinskaya G.M., Ibragimova Z.F., Ishmukhametov N.S. Consumer potential of households, its differentiation and dynamics in the new economy: evidence from Russia // Advances in Social Science, Education and Humanities Research, vol. 240 (2018), 531-535. DOI: 10.2991/sicni-18.2019.107
17. Spooner T. Internet Use by Region in the United States. Regional variations in Internet use mirror differences in educational and income levels, 2003.

## Пространственное моделирование эффекта информатизации муниципалитетов Республики Башкортостан

### Spatial Modeling of the Informatization Effect of the Municipalities of the Republic of Bashkortostan (DOI: 10.34773/EU.2021.2.15)

---

**В. ПРУДНИКОВ, А. АЗНАГУЛОВА**

---

**Прудников Вадим Борисович**, канд. техн. наук, доцент кафедры цифровой экономики и коммуникаций Института экономики, финансов и бизнеса Башкирского государственного университета (ИНЭФБ БашГУ). E-mail: [prudnikov.bgu@mail.ru](mailto:prudnikov.bgu@mail.ru)  
**Азнагулова Айзиля Ямиловна**, магистрант кафедры цифровой экономики и коммуникаций ИНЭФБ БашГУ. E-mail: [aizilyaazn.96@mail.ru](mailto:aizilyaazn.96@mail.ru)

*В статье представлены результаты моделирования эффекта информатизации муниципалитетов Республики Башкортостан на основе методов пространственной эконометрики. Информационную базу работы составили результаты социологического исследования «Стратегия социально-экономического развития Республики Башкортостан до 2030 года» (объем выборки – 6264 респондента из большинства муниципалитетов республики). На основе экспертных опросов были определены 3 индекса (состав показателей и весовые коэффициенты), характеризующие эффект информатизации: «Телевидение-радио», «Телевидение-газеты» и «Интернет». Рассчитанные индексы Морана и Гири подтвердили наличие пространственной автокорреляции. Пространственное эконометрическое моделирование (модели SAR, SDM) позволило выявить основные факторы, значимо влияющие на рассмотренные индексы.*

**Ключевые слова:** эффект информатизации, муниципалитеты Республики Башкортостан, пространственное эконометрическое моделирование.

*This article presents the results of modeling the effect of informatization of municipalities in the Republic of Bashkortostan based on the methods of spatial econometrics. The results of the sociological research "Strategy of socio-economic development of the Republic of Bashkortostan until 2030" (sample size - 6264 respondents from most municipalities of the republic) was used as a data source. On the basis of expert surveys, three indices were determined (indicators and weight coefficients) which characterize the effect of informatization: "Television-radio", "Television-newspapers" and "Internet". The calculated Global Moran's and Geary's indices confirmed the presence of spatial autocorrelation in data. Spatial econometric modeling (using SAR and SDM specifications) revealed the main factors that significantly affect these indices.*

**Key words:** effect of informatization, municipalities of the Republic of Bashkortostan, spatial econometric modeling.

## Введение

Информатизация муниципальных образований Республики Башкортостан активно осуществляется в том числе и за счет средств республиканского и муниципальных бюджетов. При этом научный и практический интерес представляет эффективность проводимой информатизации – каковы источники информации, наиболее востребованные гражданами, источники, которым граждане доверяют. Настоящее исследование ставит целью обозначить один из возможных подходов к ответу на данный вопрос с привлечением результатов общереспубликанского социологического исследования. При этом необходимо отметить, что исследователями уже были предприняты попытки рассмотреть эффект информатизации в отдельных регионах.

В частности, С.Г. Былиной [1] ранее проанализированы особенности процесса информатизации сельских территорий. Выявлено, что доля сельских домохозяйств, имеющих персональный компьютер, составляет 75,1 %, выход в Интернет – 72,8 %, широкополосный доступ к сети Интернет имеют 63,8 % городских домохозяйств и лишь 33 % обследованных сельских домашних хозяйств. Уровень использования сельским населением базовых услуг в сфере информационных и телекоммуникационных технологий существенно отстает от соответствующего уровня городского населения, что предопределяет информационное неравенство сельских жителей.

Д.В. Туймешева и А.М. Палкин провели опрос жителей Республики Алтай на основе анкеты из 23 вопросов. Выборку составили 47,8 % мужчин и 52,2 % женщин; доля работающих – 22,5 %; проживающих в сельской местности 74,0 %. Авторы пришли к выводу, что развитие информатизации образования как компонента информатизации общества во многом будет определяться информатизационной вовлеченностью самого населения [5].

В более поздней работе С.Г. Былина использует для классификации долю сельского населения в возрасте от 15 до 72 лет, применяющих информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) для получения государственных и муниципальных услуг, долю жителей сел, приобретавших товары и услуги в электронном виде [2]. Автором выделены четыре группы регионов РФ. В регионах первой и третьей группы приобретение товаров и услуг в электронном виде наиболее выражено. В построенных моделях наиболее значимым фактором влияния на пользование средствами ИКТ сельским населением для второй группы является относительная численность населения со средним специальным образованием. В регионах четвертой группы применение средств ИКТ для получения обозначенных услуг затруднительно в связи со слабым развитием инфраструктуры связи, технической и финансовой недоступностью средств ИКТ.

Для получения интегральной оценки уровня развития информатизации региона П.А. Влашкина применила метод «Паттерн», который позволил рассчитать интегральную оценку уровня информатизации по 8 признакам – частным индикаторам уровня информатизации. В результате лидерами по уровню развития информатизации являются Московская и Ярославская области [3].

В результате проведенного анализа выявлено, что методы пространственного эконометрического моделирования для оценки эффекта информатизации муниципалитетов ранее не использовались.

### Информационная база и методология исследования

**Информационной базой** работы являются результаты социологического исследования «Стратегия социально-экономического развития Республики Башкортостан до 2030 года». Его организаторы – Институт стратегических исследований Республики Башкортостан (ранее – Институт социально-политических исследований РБ), Башкирский филиал Института социологии Федерального научно-исследовательского социологического центра (ФНИСЦ) РАН. Руководитель – Р.М. Валиахметов. Объем выборки – 6264 респондента. Из результатов анкетирования были отобраны вопросы, имеющие непосредственное отношение к информатизации муниципалитетов республики. Итоговая выборка составила 4326 респондентов из 62 муниципальных образований Республики Башкортостан (8 городских округов, 54 муниципальных района). Среднее число респондентов в одном муниципалитете – 75 человек. В табл. 1 представлено описание отобранных переменных, использованных при проведении исследования.

Также были использованы данные Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Башкортостан (Башкортостанстат) [4].

Таблица 1

### Описание переменных моделирования

Наименование	Описание
age	Возраст респондента
income	Личный доход респондента
comp	Уровень умения пользоваться компьютером, %
inter	Уровень умения пользоваться интернетом, %
TV	Доля респондентов, которые получают информацию, в основном, из телепрограмм, %
Newspaper	Доля респондентов, которые получают информацию по газетам, журналам, %
radio	Доля респондентов, которые получают информацию по радио, %
internet	Доля респондентов, которые получают информацию по интернету, %
freeTimeInt	Доля респондентов, которые проводят свободное время в интернете, %
married	Доля состоящих в браке респондентов, %
freeTimeTV	Уровень просмотра телевизора в свободное время, %
man	Доля респондентов-мужчин, %
religion	Доля респондентов, которые считают себя верующими, %
confidenceTV	Уровень доверия телевидению, %
confidenceNewspaper	Уровень доверия газетам, журналам, %
confidenceInternet	Уровень доверия интернету, %
workers	Доля среднесписочной численности работников (без внешних совместителей) малых и средних предпринимателей в среднесписочной численности работников (без внешних совместителей) всех предприятий и организаций, %

Для характеристики **эффекта информатизации** муниципалитетов на основе экспертного опроса сотрудников ГУП ТРК «Башкортостан» РБ были введены три сводных индекса, каждый из которых описывает различные аспекты информатизации: «Телевидение-радио», «Телевидение-газеты» и «Интернет». Информация о составе рассматриваемых сводных индексов приведена в таблице 2.

## Характеристика сводных индексов

Сводный индекс «Телевидение-радио»				
Показатель	TV	radio	confidenceTV	
Весовой коэффициент	0,4	0,4	0,2	
Сводный индекс «Телевидение-газеты»				
Показатель	TV	Newspaper	confidenceNewspaper	
Весовой коэффициент	0,4	0,4	0,2	
Сводный индекс «Интернет»				
Показатель	comp	internet	confidenceInternet	freeTimeInt
Весовой коэффициент	0,1	0,7	0,1	0,1

## Метод исследования

Для пространственного анализа эффекта информатизации была использована методология пространственного эконометрического моделирования (модели пространственной авторегрессии SAR, пространственной ошибки SEM и модель Дарбина SDM).

В качестве **весовой матрицы**  $W = (w_{ij})$ , необходимой для проверки гипотезы о зависимостях пространственных лагов, была применена пространственно-весовая матрица обратных расстояний между центрами муниципалитетов, преобразованная к нормированному виду с помощью нормирования по строкам так, чтобы сумма элементов оказалась равной 1. Оценка расстояний выполнена авторами в интернет-сервисе «Яндекс.Карты».

Обработка статистической информации и эконометрическое моделирование осуществлялось на скриптовом языке программирования R версии 3.5.3 в программной оболочке RStudio. Использован пакет пространственного анализа `spdep` и готовый `shape-file` с координатами границ муниципальных образований Республики Башкортостан.

На первом этапе исследования для каждого из предложенных сводных индексов с помощью построенной пространственно-весовой матрицы обратных расстояний были рассчитаны глобальные индексы Морана и Гири, характеризующие наличие кластеризации муниципалитетов по введенным индексам (табл. 3).

## Значения глобальных индексов Морана и Гири

Наименование сводного индекса эффекта информатизации	Глобальный индекс Морана	Индекс Гири
«Телевидение-радио»	0,18 (0,013)	0,83 (0,018)
«Телевидение-газеты»	0,20 (0,004)	0,81 (0,006)
«Интернет»	0,18 (0,01)	0,82 (0,01)

Примечание: в скобках приведены р-значения для проверки гипотезы о значимости индексов

По результатам анализа для всех индексов установлено наличие положительной пространственной автокорреляции. Приведем результаты для индекса «Телевидение-радио». На рис. 1 представлена диаграмма рассеяния Морана.

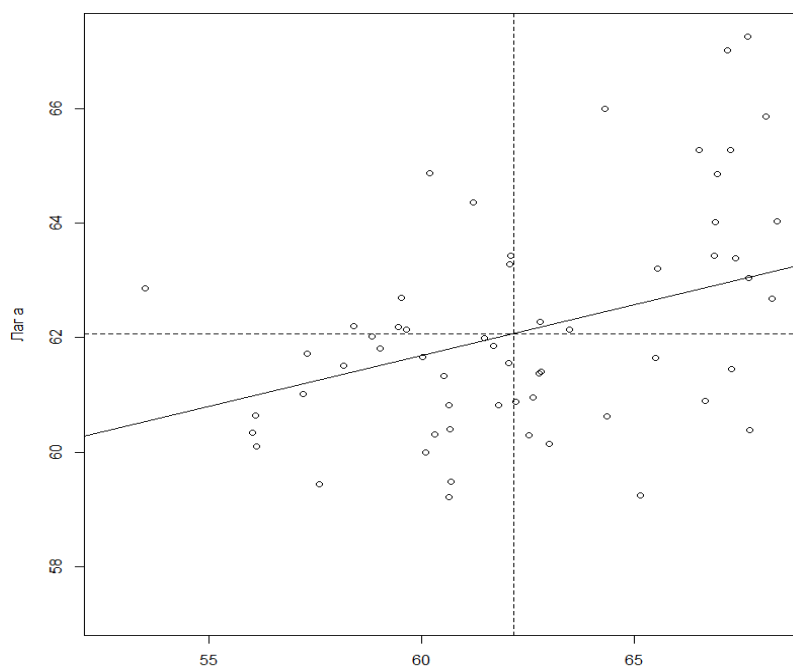


Рис. 1. Диаграмма пространственного рассеяния Морана для индекса «Телевидение-радио» в муниципальных образованиях РБ

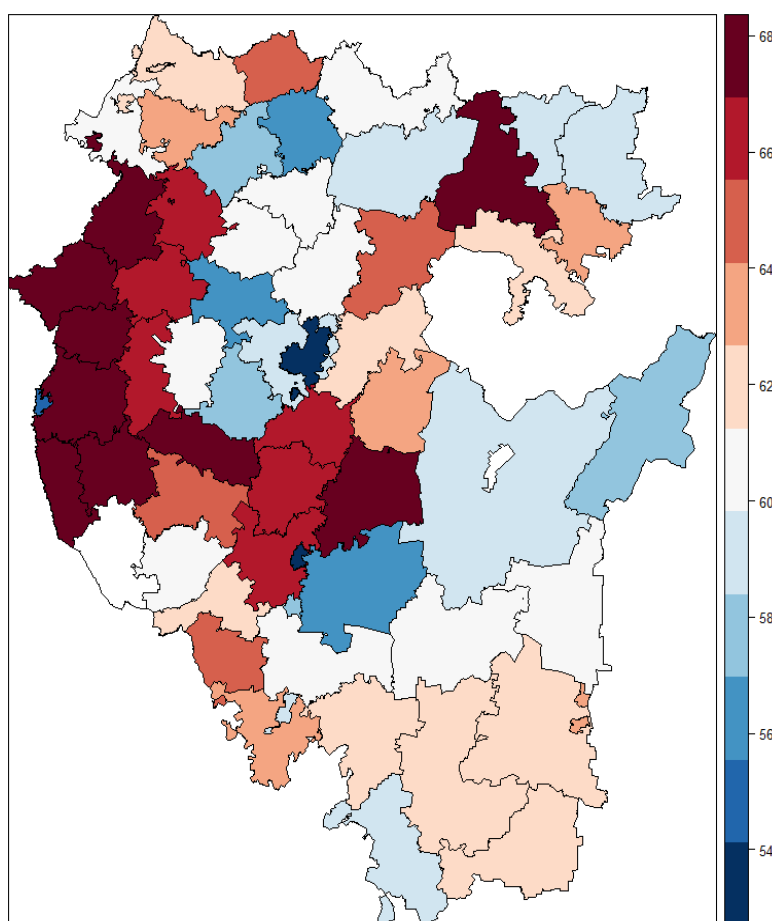


Рис. 2. Картограмма интенсивности индекса «Телевидение-радио» в муниципальных образованиях РБ

Муниципалитеты, попавшие в первый квадрант диаграммы, характеризуются высокими значениями сводного индекса, равно как и окружающие их муниципалитеты. К таковым относятся: Балтачевский, Бураевский, Караидельский районы, г. Уфа и др. Второй квадрант образуют муниципальные районы с низкими значениями индекса, но окруженные районами с относительно высокими значениями индекса «Телевидение-радио»: Белебеевский, Ермекевский, Бижбулякский, Туймазинский районы. Третий же квадрант, хоть и характеризуется положительной пространственной автокорреляцией, наоборот, отражает кластеризацию районов с относительно низкими значениями индекса в окружении таких же районов-соседей: Белорецкий, Учалинский, Бурзянский, Абзелиловский муниципальные районы. Наконец, четвертый квадрант диаграммы включает муниципалитеты с относительно высокими значениями индекса, окруженные районами с более низкими его значениями: Кармаскалинский, Альшеевский, Аургазинский, Стерлитамакский и др. муниципальные районы.

В целом, полученные выводы соответствуют визуализации интенсивности сводного индекса «Телевидение-радио» на картограмме (рис. 2).

На следующем этапе исследования для каждого из сводных индексов были построены пространственные эконометрические модели SAR и SDM с включением в качестве независимых переменных факторов, входящих в информационную базу, но не попавших в индексы.

Сводные **результаты пространственного эконометрического моделирования** приведены в табл. 4.

Таблица 4

**Предельные эффекты пространственных моделей для сводного индекса «Телевидение-радио»**

	SAR	SDM
<b>Прямые эффекты</b>		
Возраст	1,027 (0,000)	1,213 (0,000)
Уровень просмотра телевизора в свободное время	0,121 (0,011)	0,143 (0,006)
Доля респондентов-мужчин	0,159 (0,042)	0,151 (0,047)
Доля респондентов, которые получают информацию по газетам, журналам	0,069 (0,119)	0,035 (0,426)
Уровень доверия Интернету	0,138 (0,020)	0,147 (0,034)
Доля респондентов, которые считают себя верующими	-0,100 (0,069)	-0,100 (0,091)
<b>Косвенные эффекты</b>		
Возраст	1,060 (0,043)	1,733 (0,035)
Уровень просмотра телевизора в свободное время	0,059 (0,039)	0,271 (0,037)
Доля респондентов-мужчин	0,078 (0,291)	-0,177 (0,628)
Доля респондентов, которые получают информацию по газетам, журналам	0,034 (0,311)	-0,228 (0,191)
Уровень доверия Интернету	0,167 (0,033)	0,287 (0,039)
Доля респондентов, которые считают себя верующими	-0,049 (0,323)	0,289 (0,280)

Примечание: в скобках приведены р-значения для проверки гипотезы о значимости факторов.

Из табл. 4 следует, что независимыми переменными, оказывающими влияние на индекс «Телевидение-радио», являются возраст, уровень просмотра телевизора в свободное время, доля респондентов-мужчин, и уровень доверия интернету. Между тем, доля респондентов, которые получают информацию по газетам и журналам, и доля респондентов, которые считают себя верующими, не влияют на сводный индекс.

Были также построены пространственные эконометрические модели для сводных индексов «Телевидение-газеты» и «Интернет», соответствующие результаты доступны по требованию.

### Заключение и выводы

1. Проверка гипотезы о наличии/отсутствии пространственных автокорреляционных зависимостей между районами была проведена с помощью глобального индекса пространственной автокорреляции Морана, индекса Гири и диаграммы пространственного рассеяния Морана. По результатам расчета индексов Морана, Гири и диаграммы пространственного рассеяния Морана можно сделать вывод о наличии положительной пространственной автокорреляции;

2. С помощью построенных моделей пространственной эконометрики SAR, SEM и SDM была проведена оценка эффекта информатизации муниципалитетов РБ, были выявлены факторы, оказывающие значимое воздействие на индексы. Переменными, оказывающими положительное влияние на индекс «Телевидение-радио», являются возраст, уровень просмотра телевизора в свободное время, доля респондентов-мужчин, и уровень доверия интернету. Из всех показателей наибольшее влияние на индекс оказывает возраст. На индекс «Телевидение-газеты» сильнее всех показателей влияет уровень умения пользоваться интернетом, а наименьшее влияние оказывает доход респондентов. Наконец, на индекс «Интернет», сильнее всех показателей влияет доля респондентов получающие информацию в основном из телепрограмм, а наименьшее влияние оказывает доход.

Интересно отметить, что значения косвенных эффектов влияния независимых переменных на сводные индексы во всех случаях превышают значения прямых. Из этого можно заключить, что их изменение в соседних районах оказывает более сильное влияние на увеличение индексов в данном муниципалитете по сравнению с изменением этих факторов в самих районах. Данный результат требует проведения дополнительного анализа.

Полученная информация может быть использована для формулировки новых гипотез относительно информатизации, и свидетельствует о необходимости проведения дополнительных социологических исследований и последующего анализа полученных результатов.

### Литература

1. Былина С.Г. Информатизация социальной сферы российского села: сравнительный анализ // Экономическая безопасность. 2014. № 3. С. 88–94.
2. Былина С.Г. Региональные особенности и детерминанты использования электронных услуг сельским населением // Проблемы развития территории. 2018. № 5. С. 84–98.
3. Власкина П.А., Ермолаев М.Б. Опыт статистического анализа уровней кластеризации и информатизации российских регионов // Сборник научных трудов вузов России «Проблемы экономики, финансов и управления производством». 2019. № 45. С. 141–145.
4. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Башкортостан [Электронный ресурс]. URL: <https://bashstat.gks.ru/>
5. Туймешева Д.В., Палкин А.М. Информатизация регионального общества в контексте информатизации образования // Информация и образование: границы коммуникаций. 2010. № 2. С. 65–67.