

УДК 338.48 EDN: KXVSVT  
DOI: 10.5281/zenodo.7979358

**АЛЕКСЕЕВА Юлия Петровна**

Казанский федеральный университет (Казань, Респ. Татарстан, РФ)  
ассистент; e-mail: stirisidium@gmail.com

**РУБЦОВ Владимир Анатольевич**

Казанский федеральный университет (Казань, Респ. Татарстан, РФ)  
доктор географических наук, профессор; e-mail: vrubtzov.57@mail.ru

## КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ТУРИСТИЧЕСКУЮ ДЕСТИНАЦИЮ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН)

В последние годы большое внимание уделяется развитию внутреннего туризма, так как данная сфера оказывает положительное влияние на национальную и региональную экономику. Республика Татарстан обладает не только богатыми природными и культурно-историческими ресурсами, которые и привлекают в первую очередь туристов, но и развитой транспортной и туристской инфраструктурой. Стоит отметить и то, что в республике проходили различные крупные мировые мероприятия, которые позволяли привлекать туристов и развивать данную отрасль. Формирование туристической дестинации на территории республики позволит сформировать конкурентоспособный туристический продукт, привлечь дополнительные инвестиции и туристические потоки, которые непосредственно будут заинтересованы в предлагаемых услугах. Чтобы оценить эффективность разработки туристической дестинации и предположить дальнейшее развитие, можно использовать корреляционно-регрессионный анализ и дальнейшее построение модели. Для этого необходимо выделять статистические показатели. Данные показатели имеют больший или меньший вес, при оценке, а также оказывают различное влияние на развитие сферы туризма. В данной статье рассматриваются факторы, которые влияют на добавленную стоимость, которая создаётся непосредственно в туризме. Для анализа был выбран 21 показатель и с помощью корреляционно-регрессионного анализа было выбрано всего 5 коэффициентов, которые существенно влияют на развитие туризма Республики Татарстан. В статье также проводится статистическая значимость коэффициентов корреляции, проверяются следующие гипотезы: гипотеза об отсутствии гетероскедастичности, производится оценка статистической значимости уравнения регрессии и проверка автокорреляции остатков. На основе проведённого анализа приводятся рекомендации и выводы, которые позволяют определить дальнейшее развитие туристической дестинации Республики Татарстан.

**Ключевые слова:** туризм, туристическая дестинация, туристические потоки, корреляционный анализ, регрессионный анализ



**Для цитирования:** Алексеева Ю.П., Рубцов В.А. Корреляционно-регрессионный анализ факторов, влияющих на туристическую дестинацию (на примере Республики Татарстан) // Современные проблемы сервиса и туризма. 2023. Т.17. №1. С. 64–73. DOI: 10.5281/zenodo.7979358.

**Дата поступления в редакцию:** 10 февраля 2023 г.

**Дата утверждения в печать:** 2 мая 2023 г.

UDC 338.48 EDN: KXVSVT  
DOI: 10.5281/zenodo.7979358

**Julia P. ALEKSEEVA**

Kazan Federal University (Kazan, Rep. of Tatarstan, Russia)  
Assistant; ORCID 0000-0002-5850-5859; e-mail: stirisidium@gmail.com

**Vladimir A. RUBTSOV**

Kazan Federal University (Kazan, Rep. of Tatarstan, Russia)  
PhD (Dr.Sc.) in Geography, Professor; ORCID 0000-0002-9918-9231; e-mail: vrubtzov.57@mail.ru

## CORRELATION AND REGRESSION ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING A TOURIST DESTINATION (THE CASE OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN)

**Abstract.** In recent years, much attention has been paid to the development of domestic tourism, as this area has a positive impact on the national and regional economy. The Republic of Tatarstan has rich natural and cultural-historical resources, attracting tourists, but also a developed transport and tourist infrastructure. It is also worth noting that various major world events were held in the republic, which allowed attracting tourists and developing this industry. The development of the Republic as a tourist destination will make it possible to create a competitive tourist product, attract additional investments and tourist flows that will be directly interested in the services offered. To evaluate the effectiveness of the tourist destination and to assume its further development, the authors use correlation and regression analysis and further model construction. To do this, it is necessary to allocate statistical indicators. These indicators have weight when assessing and have a different impact on the development of the tourism sector. This article discusses the factors that affect the added value that is created directly in tourism. 21 indicators were selected for the analysis and with the help of correlation and regression analysis, only 5 coefficients were selected that significantly affect the development of tourism in the Republic of Tatarstan. The statistical significance of correlation coefficients is also carried out in the article, the following hypotheses are tested: the hypothesis of the absence of heteroskedasticity, the statistical significance of the regression equation is evaluated, and the autocorrelation of the residuals is checked. Based on the analysis, recommendations and conclusions are given that allow us to determine the further development of the tourist destination of the Republic of Tatarstan.

**Keywords:** tourism, tourist destination, tourist flows, correlation analysis, regression analysis



**Citation:** Alekseeva, Ju. P., & Rubtsov, V. A. (2023). Correlation and regression analysis of factors affecting a tourist destination (The case of the Republic of Tatarstan). *Sovremennyye problemy servisa i turizma [Service and Tourism: Current Challenges]*, 17(1), 64–73. doi: 10.5281/zenodo.7979358. (In Russ.).

**Article History**

Received 10 February 2023  
Accepted 2 May 2023

**Disclosure statement**

No potential conflict of interest  
was reported by the author(s).

© 2023 the Author(s)

This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0).  
To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



### Введение

Сфера туризма является одной из крупнейших в несырьевом секторе, а экспорт данного сектора занимает 3-е место в мировом экспорте после химикатов и топлива<sup>1</sup>. Развитие данного сектора является одним из важнейших в большинстве экономик мира. Россия также не отстаёт в формировании туристического сектора. В России у туризма все также большой потенциал, который позволяет с каждым годом ускорять темпы роста и укреплять свои позиции как в региональной экономике, так и национальной. В данное время наблюдается стабильный поток внутреннего туризма, около 80% поездок приходится на внутренний туризм<sup>2</sup>. Формирование современной туристской отрасли, как сложной экономической, социальной и экологической системы зависит от взаимодействия туристов и объектов или туристических дестинаций. Расположение на территории туристических ресурсов, инфраструктуры, трудового потенциала и органов управления являются одними из ключевых компонентов для развития туристических дестинаций [9].

### Анализ публикаций

#### по проблематике исследования

Сфера туризма является одной из самых перспективных, так как политическая ситуация и пандемия 2020 года внесли значительные корректировки в распределение туристических потоков. Если до пандемии туристы путешествовали в большей части за границу, то последнее время большим спросом пользуется внутренний туризм, что благоприятно влияет на региональную экономику. Распределение туристического потока в регионе напрямую зависит от определённых факторов, таких как: уровень доходов, транспортное сообщение, количество средств размещения, количество реализованных туров [3].

Рассматривая подходы к определению

дестинации, стоит отметить, что не существует единого подхода. В первую очередь это связано с тем, что «туристическая дестинация» изначально была частью географического пространства. Классическое определение предложили А. Буркарт и С. Медлик, которая определяет «туристическую дестинацию как географическую единицу, которую посещают туристы и которая является автономным центром». Однако с развитием географической науки и её интеграции с другими науками, меняется и определение туристической дестинации. Подходы в социологии, экономике, регионоведении, в социальной географии и физической географии различны.

Понятие к определению «туристическая дестинация» делятся на классические (пространственные) и экономические подходы, которые ориентированы на [10]:

- управление с точки зрения предложения;
- клиента с точки зрения спроса;
- системные подходы.

Развитие данных подходов позволяет привлекать новых туристов с помощью разработки и реализации продуктов или услуг, которые непосредственно будут необходимы туристам. Привлечение инвестиций также будет эффективнее, так как упор делается непосредственно на имеющиеся запросы. Однако не все территории могут называться дестинациями, для этого необходимо:

- наличие определённых услуг, которые необходимы для принятия туристов;
- наличие культурно-исторических и природных объектов;
- наличие информационных ресурсов.

Также при развитии туристских дестинаций, необходимо учитывать туристические потоки, которые являются формой взаимодействия между местом, где имеется предложение и местом отправления туриста. На туристический поток могут

<sup>1</sup> Распоряжение Прав-ва РФ от 20.09.2019 №2129-п. URL: <http://static.government.ru/media/files/FjJ74rYOaVA4yzPAshEulYxmWSpB4lrM.pdf>

<sup>2</sup> О туризме 2022: рынок и тренды // Центр международной торговли. URL: <https://corp.wtcmoscow.ru/services/international-partnership/actual/o-turizme-2022-rynok-i-trendy/>

оказывать как первичные, так и вторичные факторы. Первичные факторы представляют собой показатели экономического развития, а вторичные – доступность предметов показа [7]. В статье рассматриваются именно первичные факторы и строится модель, которая позволит определить, какие экономические показатели играют большую роль при формировании туристических дестинаций и туристических потоков.

Если рассматривать современные методы анализа различных областей экономики, то в последнее время в сфере туризма активно используется корреляционно-регрессионный анализ. Корреляционно-регрессионный является достаточно распространённым методом стохастического анализа, который позволяет установить взаимосвязь различных элементов, есть ли у данных явлений общие причины, которые могут воздействовать на них. Данный анализ позволяет определить тесноту связи между явлениями [6]. Среди основных преимуществ корреляционно-регрессионного анализа можно выделить именно комплексный характер оценки. С помощью корреляционно-регрессионного анализа возможно определить тесноту связи между результативным показателем и варьирующимися переменными [9]. Итоговым результатом анализа является составление и оценка уравнения регрессии, которое в свою очередь можно использовать при разработке стратегий или принятия управленческих решений в различных областях.

Рассматривая литературу относительно развития туристических дестинаций, стоит выделить работы М.А. Морозова, Н.С. Морозовой, Г.А. Карповой, Л.В. Хоревой, Д.Ю. Дудецкого [2].

Необходимость и эффективность применения корреляционно-регрессионного анализа, построения регрессионных моде-

лей в области туризма отмечают в своих исследованиях О.Ю. Еремичева, Т.А. Еремичева, В.А. Рубцов, Н.М. Биктимиров, М.Р. Мустафин, Е.В. Новикова, С.Н. Медведева [5, 6, 8, 12].

#### Методы и методология

Согласно данным Государственного комитета Республики Татарстан по туризму, за 2021 г. Татарстан посетило 3,3 млн чел. Учитывая провальный 2020 год, когда количество посещений составило 1,9 млн чел., то показатели 2021 года вышли на допандемийный уровень<sup>3</sup>. Объём платных услуг населению от гостиниц и аналогичных услуг по размещению составил 6042,6 млн руб., а услуги туристических агентств и туроператоров – 3507,2 млн руб., что представляет собой 2% и 1% соответственно. Если рассматривать показатель добавленной стоимости в туризме, то он в 2020 г. равен 13%, в динамике данный показатель с 2016 г. держится в районе 15%, после 2019 г. данный показатель снизился, что в целом характерно для всех видов деятельности<sup>4</sup>.

Рассматривая деятельность Государственного комитета Республики Татарстан по туризму, стоит отметить, что в республике реализуется множество программ для привлечения туристов, а среди основных целей можно выделить комплексное развитие внутреннего и въездного туризма в республике за счёт создания условий, для формирования и продвижения качественного туристского продукта, который сможет быть конкурентоспособен как на внутреннем, так и на мировом рынке.

Чтобы понять, на что делать упор в развитии туризма в Республике Татарстан, стоит выявить, какие факторы оказывают влияние на объём валовой добавленной стоимости, которая непосредственно создаётся в туризме. Для исследования множества факторов был выбран корреля-

<sup>3</sup> В 2021 году Татарстан посетили 3,3 млн туристов // Государственный комитет Республики Татарстан по туризму. URL: <https://tourism.tatarstan.ru/index.htm/news/2051323.htm>

<sup>4</sup> Республика Татарстан. Статистический сборник. 2021 // Федеральная служба государственной статистики – территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан. URL: [https://tatstat.gks.ru/storage/mediabank/Ежегодник\\_сайт\(1\).pdf](https://tatstat.gks.ru/storage/mediabank/Ежегодник_сайт(1).pdf)

ционно-регрессионный анализ с последующим построением модели. Данный анализ учитывает множество факторов, исследует влияние всех факторов и позволяет выявить внутренние взаимосвязи. Ниже проведён анализ и представлены результаты. Зависимой переменной является валовая добавленная стоимость, которая создаётся в туризме.

Для анализа выбраны следующие показатели:

у – (зависимая переменная) валовая добавленная стоимость, млн руб.;

x<sub>1</sub> – численность населения (на конец года), тыс. чел.;

x<sub>2</sub> – железнодорожные пути, км;

x<sub>3</sub> – автомобильные дороги общего пользования с твёрдым покрытием, км;

x<sub>4</sub> – внутренние водные пути, км;

x<sub>5</sub> – среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, руб.;

x<sub>6</sub> – среднегодовая численность работников организаций по видам экономической деятельности, чел.;

x<sub>7</sub> – гостиницы и аналогичные средства размещения, ед.;

x<sub>8</sub> – число реализованных населению туров (путёвок), всего, тыс.;

x<sub>9</sub> – численность лиц, размещённых в гостиничных предприятиях, чел.;

x<sub>10</sub> – оборот средних и малых предприятий по видам экономической деятельности, млн руб.;

x<sub>11</sub> – оборот общественного питания, млн руб.;

x<sub>12</sub> – Коэффициент концентрации доходов (индекс Джини);

x<sub>13</sub> – число туристских фирм (на конец года), всего;

x<sub>14</sub> – стоимость реализованных населению туристских путёвок, всего, млн руб.;

x<sub>15</sub> – количество санаторно-курортных организаций и организаций отдыха, всего;

x<sub>16</sub> – численность лечившихся и отдохавших в санаториях и организациях отдыха, тыс. чел.;

x<sub>17</sub> – распределение платных услуг населению по видам деятельности (гостиниц и аналогичные услуги по предоставлению временного жилья), млн руб.;

x<sub>18</sub> – распределение платных услуг населению по видам деятельности (учреждения культуры), млн руб.;

x<sub>19</sub> – распределение платных услуг населению по видам деятельности (туристические агентства, туроператоры и прочие услуги по бронированию и сопутствующие им услуги), млн руб.;

x<sub>20</sub> – распределение платных услуг населению по видам деятельности (физической культуры и спорта), млн руб.;

x<sub>21</sub> – распределение платных услуг населению по видам деятельности (санаторно-курортные организации), млн руб.

В табл. 2 представлены данные, которые будут использоваться для анализа.

#### Результаты исследования и их практическая значимость

Из всех выбранных факторов на анализируемый у (валовая добавленная стоимость в туризме) оказывают влияние непосредственно 5 факторов, которые представлены в табл. 1. Данные показатели будут включены в модель [6].

Таблица 1 – Выбранные величины для анализа  
Table 1 – Selected values for analysis

Показатель	Величина коэффициента корреляции	
x <sub>1</sub> – численность населения (на конец года), тыс. чел.		0,840
x <sub>5</sub> – среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, руб.		0,903
x <sub>7</sub> – гостиницы и аналогичные средства размещения		0,958
x <sub>11</sub> – оборот общественного питания, млн руб.		0,853
x <sub>15</sub> – количество санаторно-курортных организаций и организаций отдыха, всего		0,936

Таблица 2 – Анализируемые параметры за 2011–2020 годы<sup>5</sup>

Table 2 – Analyzed parameters for 2011-2020

Год	Показатели										
	у	х <sub>1</sub>	х <sub>2</sub>	х <sub>3</sub>	х <sub>4</sub>	х <sub>5</sub>	х <sub>6</sub>	х <sub>7</sub>	х <sub>8</sub>	х <sub>9</sub>	х <sub>10</sub>
2011	0,49	0,97	0,97	0,71	1,00	0,50	0,83	0,52	0,67	0,51	0,32
2012	0,58	0,98	1,00	0,91	1,00	0,58	0,82	0,56	0,65	0,60	0,37
2013	0,64	0,98	1,00	0,89	1,00	0,65	0,82	0,63	0,72	0,65	0,48
2014	0,68	0,99	1,00	0,92	1,00	0,71	0,83	0,67	0,84	0,70	0,53
2015	0,65	0,99	1,00	0,93	1,00	0,73	0,99	0,69	1,00	0,75	0,53
2016	0,66	1,00	1,00	0,95	1,00	0,76	1,00	0,71	0,83	0,79	0,47
2017	1,00	1,00	1,00	0,96	1,00	0,81	0,98	0,86	0,79	0,88	0,42
2018	0,96	1,00	1,00	0,97	1,00	0,88	0,56	1,00	0,80	0,96	0,77
2019	0,96	1,00	1,00	0,99	1,00	0,94	0,53	0,97	0,80	1,00	1,00
2020	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,47	0,93	0,44	0,65	0,94

  

Год	Показатели										
	х <sub>11</sub>	х <sub>12</sub>	х <sub>13</sub>	х <sub>14</sub>	х <sub>15</sub>	х <sub>16</sub>	х <sub>17</sub>	х <sub>18</sub>	х <sub>19</sub>	х <sub>20</sub>	х <sub>21</sub>
2011	0,51	0,97	0,58	0,54	0,47	0,63	0,48	0,38	0,38	0,48	0,69
2012	0,56	1,00	0,65	0,57	0,48	0,67	0,60	0,43	0,49	0,54	0,77
2013	0,67	0,99	0,68	0,71	0,47	0,77	0,71	0,51	0,58	0,70	0,83
2014	0,72	1,00	0,67	0,87	0,47	0,70	0,82	0,65	0,63	0,80	0,87
2015	0,76	0,98	1,00	1,00	0,46	0,72	0,93	0,72	0,71	0,84	0,96
2016	0,79	0,97	0,79	0,80	0,48	0,83	0,95	0,80	1,00	0,90	1,00
2017	0,84	0,94	0,78	0,92	0,97	1,00	0,95	0,86	0,90	0,92	0,88
2018	0,92	0,94	0,79	0,95	1,00	0,99	1,00	0,93	0,98	0,97	0,84
2019	1,00	0,93	0,80	0,98	0,93	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98
2020	0,79	0,90	0,89	0,52	0,78	0,47	0,67	0,43	0,69	0,73	0,69

Таблица 3 – Матрица парных коэффициентов корреляции R

Table 3 – Matrix of paired correlation coefficients R

-	у	х <sub>1</sub>	х <sub>2</sub>	х <sub>3</sub>	х <sub>4</sub>	х <sub>5</sub>
у	1	0.8395	0.9032	0.9578	0.8531	0.9396
х <sub>1</sub>	0.8395	1	0.9021	0.8658	0.8958	0.688
х <sub>2</sub>	0.9032	0.9021	1	0.9445	0.8763	0.7501
х <sub>3</sub>	0.9578	0.8658	0.9445	1	0.9189	0.9008
х <sub>4</sub>	0.8531	0.8958	0.8763	0.9189	1	0.7754
х <sub>5</sub>	0.9396	0.688	0.7501	0.9008	0.7754	1

Уравнение регрессии:

$$y = -2,0783 + 2,2517x_1 + 0,7735x_2 - 0,511x_3 - 0,02673x_4 + 0,6568x_5$$

Рассчитаем наблюдаемые значения t-статистики для  $r_{yx1}$  по формуле:

$$t_{\text{набл}} = r_{yx1} * \frac{\sqrt{n-m-1}}{\sqrt{1-r_{yx1}^2}}$$

где  $m = 1$  – количество факторов в уравнении регрессии.

$$t_{\text{набл}} = 0,84 * \frac{\sqrt{10-1-1}}{\sqrt{1-0,84^2}} = 4,37$$

По таблице Стьюдента находим  $T_{\text{табл}}$ :

$$t_{\text{крит}} \left( n-m-1; \frac{\alpha}{2} \right) = (8; 0,025) = 2,752$$

Поскольку  $t_{\text{набл}} > t_{\text{крит}}$ , то гипотеза  $o = 0$  не подтверждается, а значит коэффициент статистически – значим.

Рассчитаем наблюдаемые значения t-статистики для  $r_{yx2}$  по формуле:

<sup>5</sup> Статистический ежегодник "Республика Татарстан". URL: [https://tatstat.gks.ru/publication\\_collection/document/37301](https://tatstat.gks.ru/publication_collection/document/37301)

$$t_{\text{набл}} = 0,9 * \frac{\sqrt{10-1-1}}{\sqrt{1-0,9^2}} = 5,95$$

Поскольку  $t_{\text{набл}} > t_{\text{крит}}$ , то гипотеза  $\sigma = 0$  не подтверждается, а значит коэффициент статистически – значим.

Рассчитаем наблюдаемые значения  $t$ -статистики для  $r_{yx3}$  по формуле:

$$t_{\text{набл}} = 0,96 * \frac{\sqrt{10-1-1}}{\sqrt{1-0,96^2}} = 9,42$$

Поскольку  $t_{\text{набл}} > t_{\text{крит}}$ , то гипотеза  $\sigma = 0$  не подтверждается, а значит коэффициент статистически – значим.

Рассчитаем наблюдаемые значения  $t$ -статистики для  $r_{yx4}$  по формуле:

$$t_{\text{набл}} = 0,85 * \frac{\sqrt{10-1-1}}{\sqrt{1-0,85^2}} = 4,62$$

Поскольку  $t_{\text{набл}} > t_{\text{крит}}$ , то гипотеза  $\sigma = 0$  не подтверждается, а значит коэффициент статистически – значим.

Рассчитаем наблюдаемые значения  $t$ -статистики для  $r_{yx5}$  по формуле:

$$t_{\text{набл}} = 0,94 * \frac{\sqrt{10-1-1}}{\sqrt{1-0,94^2}} = 7,77$$

Поскольку  $t_{\text{набл}} > t_{\text{крит}}$ , то гипотеза  $\sigma = 0$  не подтверждается, а значит коэффициент статистически – значим.

Оценка коэффициентов корреляции показала, что они все статистически значимы. Далее проведём оценку уравнения и проверим гипотезу об отсутствии гетероскедастичности.

Для полноты расчётов регрессионного уравнения найдём параметры уравнения методом наименьших квадратов. Она выражается следующим образом:

$$\begin{aligned} a_0 n + a_1 \sum X &= \sum Y \\ a_0 \sum X + a_1 \sum X^2 &= \sum Y * X \end{aligned}$$

Таблица 4 – Расчётная таблица

Table 4 – Calculation table

x	y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	x*y	y(x)	(y-y(x)) <sup>2</sup>
1	1	1	1	1	0,97	0,0009
1	0,96	1	0,922	0,96	0,97	0,0001
1	0,96	1	0,922	0,96	0,97	0,0001
1	0,96	1	0,922	0,96	0,97	0,0001
4	3,88	4	3,765	3,88	3,88	0,0012

Для имеющихся данных система уравнений имеет следующий вид:

$$4a_0 + 4a_1 = 3,88$$

$$4a_0 + a_1 = 3,88$$

Находим из первого уравнения  $a_0$ , подставляем его во второе уравнение и получаем  $a_0 = 0$ ,  $a_1 = 0,97$ .

Тут  $S_3 = 0,0012$ , число степеней свободы

$$v_1 = v_2 = \frac{(n-c-2m)}{2} = \frac{(10-2-2*1)}{2} = 3$$

$$F_{\text{кр}}(3,3) = 10,1$$

Построим обратную F-статистику:

$$F = \frac{0,00242}{0,0012} = 2,02$$

Поскольку  $F < F_{\text{кр}} = 10,1$ , то гипотеза об отсутствии гетероскедастичности принимается [9].

Далее проверим гипотезу о равенстве 0 коэффициента детерминации. Расчёт данного коэффициента осуществляется с помощью генеральной совокупности:  $R^2$  или  $b_1 = b_2 = \dots = b_m = 0$ . Для проверки используется F-критерий Фишера. Вычисляем наблюдаемое значение F-критерия, через коэффициент детерминации. Задаём уровень значимости. Для значимости  $\alpha$  и двумя числами степеней свободы  $k_1 = m$  и  $k_2 = n - m - 1$ . Используем критерий Фишера.

$$R^2 = 1 - \frac{S_e^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2} = 1 - \frac{0,0064}{0,33} = 0,9804$$

Следующая гипотеза будет проверять общую значимость или гипотезу об одновременном равенстве нулю всех коэффициентов регрессии при объясняющих переменных:  $H_0: R^2 = 0; \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_m = 0$ .  $H_1: R^2 \neq 0$ .

Проверка этой гипотезы осуществляется с помощью F-статистики распределения Фишера. Если  $F < F_{\text{кр}} = F_{\alpha; n-m-1}$ , то нет оснований для отклонения гипотезы  $H_0$ .

$$F = \frac{R^2}{1-R^2} * \frac{n-m-1}{m} = \frac{0,9804}{1-0,9804} * \frac{10-5-1}{5} = 39,942$$

Табличное значение при степенях свободы  $k_1 = 5$  и  $k_2 = n - m - 1 = 10 - 5 - 1 = 4$ ,  $F_{\text{кр}}(5;4) = 6,26$ . Полученное значение  $F > F_{\text{кр}}$ , а значит, что коэффициент статистически значим и уравнение регрессии статистически надёжно.

Важным критерием при корреляционно-регрессионном анализе является статистический критерий Дарбина-Уотсона, который применяется при проверке автокорреляции. Сам критерий часто используется для анализа временных рядов и остатков регрессионных моделей [7].

Ниже представлен сам коэффициент.

$$DW = \frac{\sum (e_i - e_{i-1})^2}{\sum e_i^2}$$

**Таблица 5 – Некоррелированность соседних величин  $e_i$**

*Table 5 – Uncorrelation of neighboring values of  $e_i$*

$y$	$y(x)$	$e_i = y - y(x)$	$e^2$	$(e_i - e_{i-1})^2$
0.49	0.522	-0.0319	0.00102	0
0.58	0.591	-0.0111	0.000124	0.000433
0.64	0.6	0.04	0.0016	0.00261
0.68	0.647	0.0329	0.00108	0,000051
0.65	0.645	0.00524	0,000027	0.000762
0.66	0.693	-0.0326	0.00106	0.00143
1	0.975	0.0249	0.00062	0.00331
0.96	0.956	0.00444	0,00002	0.000419
0.96	0.989	-0.0289	0.000835	0.00111
0.96	0.963	-0.00285	0,000008	0.000679
			0.0064	0.0108

Коэффициент Дарбина-Уотсона равен 1,69:

$$DW = \frac{0,0108}{0,0064} = 1,69$$

Полученный коэффициент находится в диапазоне  $1.5 < DW < 2.5$ , следовательно, можно сделать вывод о том, что автокорреляция отсутствует. Для более точного результата необходимо обратиться к значениям табл. 3. По данной таблице для  $n=10$  и  $k=5$  (уровень значимости 5%) находим:  $d_1 = 0.56$ ;  $d_2 = 2.21$ . Таким образом  $0.5 < 1.69$  и  $2.21 > 1.69 < 4 - 2.21$ , то делаем вывод о том, что автокорреляция остатков присутствует.

### Выводы

Подводя итоги данного исследования с помощью использования корреляционно-регрессионной модели можно сделать следующие выводы. Для анализа был выбран 21 показатель, который может

влиять на добавленную стоимость, которая создаётся непосредственно в туризме. После расчётов, было выявлено, что только 5 из 21 показателей оказывают влияние, а именно: численность населения, среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, средства размещения, оборот общественного питания, количество санаторно-курортных организаций и организаций отдыха.

В Республике Татарстан активно используются и реализуются различные программы по развитию туризма. Мероприятия проводятся в рамках реализации Национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства». Большое внимание в развитии туризма уделяется цифровизации сферы. Планируется развивать технологии, которые оснащены искусственным интеллектом, так как в данное время происходит значительный скачок в данной сфере. Искусственный интеллект в туризме позволит анализировать и собирать информацию о туристических предпочтениях, а также формировать им на этой основе уникальные предложения. В рамках цифровизации туризма активно развивается и создание различных порталов, которые позволят построить маршрут и больше узнать о имеющихся объектах на территории республики [1]. Однако в стратегии развития туризма в республике мало внимания уделяется увеличению и улучшению количества санаторно-курортных организаций, которые по результатам анализа являются одним из значимых факторов. Следовательно, необходимо развивать данное направление, так как оно будет пользоваться популярностью и сможет сформировать на территории Республики Татарстан конкурентоспособную дестинацию и увеличить туристические потоки. Наличие такой дестинации позволит активно развивать имеющийся бренд территории, привлекать дополнительные инвестиции, так как в Республике Татарстан имеются все необходимые для этого ресурсы.

## Список источников

1. Алексеева Ю.П., Рубцов В.А., Рожко М.В. Анализ туристско-рекреационного потенциала с применением геоинформационных технологий // Туризм и рекреация: фундаментальные и прикладные исследования: Сб. мат. XVII Междунар. науч.-практ. конф., 20–21.04.2022. Елец: Елецкий гос. ун-т им. И.А. Бунина, 2022. С. 407-414.
2. Дудецкий Д.Ю. Механизм развития конкурентных преимуществ туристической дестинации // АНО ИД «Научное обозрение». 2014. №4.
3. Еремичева О.Ю., Еремичева Т.А. Корреляционно-регрессионный анализ факторов, влияющих на экономическую устойчивость регионов // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 1-2(83). С. 27-31. DOI: 10.24412/2411-0450-2022-1-283-27-31.
4. Ившин К.С., Голубева О.А. Проектное моделирование туристической дестинации // Культура и образование: научно-информационный журнал вузов культуры и искусств. 2022. №1. С. 35-44. DOI: 10.24412/2310-1679-2022-144-35-44.
5. Мамраева Д.Г., Ташенова Л.В. Корреляционно-регрессионный анализ развития туризма в Казахстане // Естественно-гуманитарные исследования. 2020. №4. С. 110-114.
6. Медведева С.Н., Павлюк В.П. Применение экономико-математического моделирования в оценке конкурентоспособности предприятий туристической индустрии // Статистика и экономика. 2020. Т.17. №6. С. 43-53. DOI: 10.21686/2500-3925-2020-6-43-53.
7. Морозов М.А., Морозова Н.С., Карпова Г.А., Хорева Л.В. Экономика туризма. М.: Федеральное агентство по туризму, 2014. 320 с.
8. Новикова Е.В. Эконометрическое моделирование объема платных туристических услуг в регионах Российской Федерации // Хроноэкономика. 2019. №2(15). С. 139-144.
9. Павленко И.Г., Османова Э.У. Сущность и содержание туристской дестинации // ПСЭ. 2016. №4(60). С. 209-212.
10. Рамашова А.Н., Байжанова Ш.Б., Бекбол М.Ж. Научные подходы к определению понятия «туристская дестинация» // Вестник Ассоциации вузов туризма и сервиса. 2021. №1. С. 41-55.
11. Харитоновна Д.Е. Корреляционно-регрессионный анализ в экономике // Контентус. 2016. №8(49). С 176-179.
12. Rubtsov V.A., Biktimirov N.M., Mustafin M.R. Mathematical and Cartographic Modeling and Demographic Analysis of Rural Settlements // Springer Proceedings in Business and Economics, Kazan, 26–27.06.2018. Kazan, 2020. Pp. 265-273. DOI: 10.1007/978-3-030-39859-0\_23.

## References

1. Alekseeva, J. P., Rubtsov, V. A., & Rozhko, M. V. (2022). Analiz turistsko-rekreacionnogo potentsiala s primeneniem geoinformacionnyh tekhnologij [Analysis of tourist and recreational potential with the use of geoinformation technologies]. *Turizm i rekreaciya: fundamental'nye i prikladnye issledovaniya [Tourism and recreation: Fundamental and applied research]*: Collection of materials of the XVII International Scientific and Practical Conference, April 20-21. Yelets: I. A. Bunin Yelets State University, 407-414. (In Russ.).
2. Dudetskiy, D. Yu. (2014). Mekhanizm razvitiya konkurentnyh preimushchestv turistskoj destinacii [Mechanism of development of competitive advantages of a tourist destination]. *ANO ID «Nauchnoe obozrenie» ["Scientific Review"]*, 4. (In Russ.).
3. Eremicheva, O. Yu., & Eremicheva, T. A. (2022). Korrelyacionno-regressionnyj analiz faktorov, vliyayushchih na ekonomicheskuyu ustojchivost' regionov [Correlation and regression analysis of factors affecting the economic stability of regions]. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika [Economics and business: theory and practice]*, 1-2(83), 27-31. DOI: 10.24412/2411-0450-2022-1-283-27-31. (In Russ.).
4. Ivshin, K. S., & Golubeva, O. A. (2022). Proektnoe modelirovanie turistskoj destinacii [Design modeling of a tourist destination]. *Kul'tura i obrazovanie: nauchno-informacionnyj zhurnal vuzov kul'tury i iskusstv [Culture and education: Scientific and informational journal of universities of culture and arts]*, 1, 35-44. doi: 10.24412/2310-1679-2022-144-35-44. (In Russ.).

5. Mamraeva, D. G., & Tashenova, L. V. (2020). Korrelyacionno-regressionnyj analiz razvitiya turizma v Kazahstane [Correlation and regression analysis of tourism development in Kazakhstan] // *Estestvenno-gumanitarnye issledovaniya. [Natural-humanitarian studies.]* 4, 110-114. (In Russ.).
6. Medvedeva, S. N., & Pavlyuk, V. P. (2020). Primenenie ekonomiko-matematicheskogo modelirovaniya v ocenke konkurentosposobnosti predpriyatij turindustrii [Application of economic and mathematical modeling in assessing the competitiveness of tourism industry enterprises]. *Statistika i ekonomika [Statistics and economics]*, 17(6), 43-53. doi: 10.21686/2500-3925-2020-6-43-53. (In Russ.).
7. Morozov, M. A., Morozova, N. S., Karpova, G. A., & Khoreva, L. V. (2014). *Ekonomika turizma [Tourism economics]: A textbook*. Moscow: Federal Agency for Tourism. (In Russ.).
8. Novikova, E. V. (2019). Ekonometricheskoe modelirovanie ob'ema platnyh turisticheskikh uslug v regionah Rossijskoj Federacii [Econometric modeling of the volume of paid tourist services in the regions of the Russian Federation]. *Hronoekonomika [Chronoeconomics]*, 2(15), 139-144. (In Russ.).
9. Pavlenko, I. G., & Osmanova, E. U. (2016). Sushchnost' i sodержanie turistskoj destinacii [The essence and content of a tourist destination]. *PSE*, 4(60), 209-212. (In Russ.).
10. Ramashova, A. N., Bajzhanova, Sh. B., & Bekbol, M. Zh. (2021). Nauchnye podhody k opredeleniyu ponyatiya «turistskaya destinaciya» [Scientific approaches to the definition of the concept of "tourist destination"]. *Vestnik Associacii vuzov turizma i servisa [Universities for Tourism and Service Association Bulletin]*, 1, 41-55. (In Russ.).
11. Kharitonova, D. E. (2016). Korrelyacionno-regressionnyj analiz v ekonomike [Correlation and regression analysis in economics]. *Contentus*, 8(49), 176-179. (In Russ.).
12. Rubtsov, V. A., Biktimirov, N. M., & Mustafin, M. R. (2018). Mathematical and Cartographic Modeling and Demographic Analysis of Rural Settlements. *Springer Proceedings in Business and Economics* (Kazan, June 26-27, 2018). Kazan, 265-273. doi: 10.1007/978-3-030-39859-0\_23.