



УДК 659.1

DOI 10.18413/2075-4671-2019-43-3-254-262

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРА «РАССТОЯНИЕ ДО РЕКИ ВОЛГА»  
НА СТОИМОСТЬ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ЧЕБОКСАРЫ  
ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ)**

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF THE FACTOR «DISTANCE TO THE VOLGA  
RIVER» ON THE VALUE OF REAL ESTATE WITH THE APPLICATION  
OF MATHEMATICAL METHODS (ON THE EXAMPLE OF THE CITY  
CHEBOKSARY OF CHUVASH REPUBLIC)**

**Т.М. Губанова, И.В. Никонорова  
T.M. Gubanova, I.V. Nikonorova**

Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова  
Россия, 428015, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Московский проспект, 15

Chuvash State University  
15 Moskovsky Prospect, Cheboksary, 428015, Russia

E-mail: niko-inna@yandex.ru

**Аннотация**

В статье проводится анализ влияния фактора «Расстояние до р. Волга» на стоимость жилой недвижимости на примере города Чебоксары Чувашской Республики и раскрывается порядок и основные моменты выполнения данного анализа с применением математических методов. Анализ проводится двумя способами: с учетом и без учета фактора «Год постройки объекта». Анализ проводился в следующем порядке: составление вариационного ряда, определение коэффициента корреляции и коэффициента детерминации и построение модели влияния р. Волги на стоимость жилой недвижимости в виде уравнения регрессии. Результаты данной статьи могут быть использованы оценщиками, девелоперами, инвесторами, органами государственной власти, органами местного самоуправления, а также иными лицами при принятии решений, связанных с управлением объектами жилой недвижимости, расположенными на территории города Чебоксары. Также полученные результаты могут быть использованы при проведении государственной кадастровой оценки.

**Abstract**

The article is devoted to the analysis of the influence of the factor «Distance to the Volga River» on the value of residential real estate located in the territory of the city of Cheboksary of the Chuvash Republic. It reveals the order and the main points of this analysis with the use of mathematical methods, namely the correlation and regression analysis. The analysis is carried out taking into account and without taking into account the factor «Year of construction of the object» on the example of proposals for the sale of one-room and two-room apartments. The analysis of the influence of the Volga River on the cost of apartments included three stages: 1) drawing up a variation series; 2) determination of the correlation coefficient and the coefficient of determination; 3) building a model of the influence of the Volga River on the value of residential real estate in the form of a regression equation. The results of this article can be used by appraisers, developers, investors, government authorities, local governments, as well as other persons in making decisions related to the management of residential real estate located in the city of Cheboksary. Also, the obtained results can be used during the state cadastral assessment, as in accordance with the Methodological Guidelines on State Cadastral Valuation, approved by Order of the Ministry of Economic Development of Russia of 12.05.2017 № 226, the approximate list of pricing factors for determining the cadastral value is included relative to the nearest water body, its name, type (sea, river, lake, pond, flooded quarry, etc.), refusal to consider the fact of determination coefficient ( $R^2$ ) must be



justified. As such a water body in determining the cadastral value of real estate located in the city of Cheboksary, the Volga River can act.

**Ключевые слова:** математические методы, стоимость недвижимости, оценка недвижимости, река Волга, город Чебоксары.

**Keywords:** mathematical methods, real estate value, real estate valuation, Volga river, the city of Cheboksary.

### Введение

Бассейн Волги – наиболее освоенный регион России. В его пределах находится территория более 30 субъектов РФ, проживает более 40 % населения страны, сосредоточено около 45 % её промышленного и 50 % сельскохозяйственного производства [Государственный водный реестр, 2019; Федеральное агентство ..., 2019]. Волга непосредственно (без учета притоков) протекает по территории 3 федеральных округов, 14 субъектов Российской Федерации, в том числе Чувашской Республики, множества городов, сел и деревень. Река имеет большое значение для экономики России: осуществляется транспортное сообщение между регионами страны, в бассейне реки имеются месторождения многих полезных ископаемых, обитает около 70 видов рыб [Федеральное агентство ..., 2019]. Река Волга также оказывает влияние на стоимость объектов недвижимости (наиболее престижные и дорогие микрорайоны городов расположены в непосредственной близости к берегу).

Стоимость объекта оценки представляет собой денежный эквивалент различных видов недвижимости в конкретный момент времени [Грязнова, Федотова, 2007]. В соответствии с Федеральным стандартом оценки «Цель оценки и виды стоимости (ФСО № 2)», утвержденным Приказом Минэкономразвития России от 20.05.2015 № 298, при осуществлении оценочной деятельности используются следующие виды стоимости объекта оценки: рыночная, инвестиционная, ликвидационная, кадастровая; оценщик вправе использовать другие виды стоимости в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, а также международными стандартами оценки [Цель оценки ..., 2015].

В данной статье проводился анализ влияния фактора р. Волга на рыночную стоимость объектов жилой недвижимости. В соответствии с Федеральным законом от 29.07.1998 № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации», рыночная стоимость объекта оценки – это наиболее вероятная цена, по которой данный объект оценки может быть отчужден на открытом рынке в условиях конкуренции, когда стороны сделки действуют разумно, располагая всей необходимой информацией, а на величине цены сделки не отражаются какие-либо чрезвычайные обстоятельства, то есть когда: одна из сторон сделки не обязана отчуждать объект оценки, а другая сторона не обязана принимать исполнение; стороны сделки хорошо осведомлены о предмете сделки и действуют в своих интересах; объект оценки представлен на открытом рынке посредством публичной оферты, типичной для аналогичных объектов оценки; цена сделки представляет собой разумное вознаграждение за объект оценки и принуждения к совершению сделки в отношении сторон сделки с чьей-либо стороны не было; платеж за объект оценки выражен в денежной форме [Об оценочной деятельности ..., 1998]. Для определения стоимости недвижимости оценщик должен исследовать рынок в тех его сегментах, к которым относятся фактическое использование оцениваемого объекта и другие виды использования, необходимые для определения его стоимости, в том числе проводить анализ основных факторов, влияющих на спрос, предложение и цены сопоставимых объектов недвижимости [Оценка недвижимости ..., 2014].

По территории Чувашской Республики Волга протекает на протяжении 120 км [Арчиков, 1998; Димитриев и др., 2017; Чувашская энциклопедия, 2019]. «Городами на



Волге» на территории Чувашии являются Чебоксары, Новочебоксарск, Маринский Посад и Козловка.

Для проведения анализа влияния р. Волга на стоимость жилой недвижимости выбрана столица Чувашской Республики – город Чебоксары – ее административный, экономический и культурный центр. В письменных источниках Чебоксары упоминаются с 1469 г., в этом 2019 г. город отметит 550-летие. Он расположен на обоих берегах Волги и является одним из самых красивейших зеленых городов России. Площадь г. Чебоксары составляет 25 088 тыс. га. Численность постоянного населения составляет более 490 тыс. человек. На территории города выделяют три административных района – Калининский, Ленинский, Московский; также подчинено Заволжское территориальное управление. Расстояние до столицы Российской Федерации – г. Москвы – 661 км. Планировочная структура города в большой степени следует рельефу территории, сформирована водоразделами притоков Волги: рек Чебоксарка, Сугутка, Кайбулка, которые веерообразно расходятся в меридиальном направлении. Вследствие этого основная городская застройка расположена на водоразделах и образует клинообразные территории административных районов, сходящиеся амфитеатром у Волжского залива и расширяющиеся к югу (на 10 км вглубь) до городской черты [Трифонова, 2016; Администрации города ..., 2019]. Таким образом, Чебоксары сегодня – это современный город, центр экономической, политической и культурной жизни Чувашской Республики.

Целью данной статьи являлся анализ влияния фактора «Расстояние до р. Волга» на стоимость жилой недвижимости на примере города Чебоксары.

На стоимость объектов жилой недвижимости влияет множество факторов [Стерник, Стерник, 2009]. Анализ влияния фактора р. Волга (в виде расстояния по прямой и по дороге) на стоимость объектов жилой недвижимости проводился на примере квартир, так как на рынке недвижимости всегда представлено много предложений о продаже данного вида недвижимости. Для анализа выбраны квартиры со следующими параметрами: количество комнат – одна или две; материал стен – панельный или кирпичный; без ограничения на этажность дома, в котором они расположены.

### Результаты и их обсуждение

Для достижения поставленной цели – анализа влияния фактора «Расстояние до р. Волга» на стоимость квартир – применены математические методы, а именно корреляционно-регрессионный анализ.

Данный метод используется при установлении тесноты зависимости между явлениями, процессами, объектами. В данной статье, рассматривается влияние фактора «Расстояние до р. Волга» на стоимость объектов жилой недвижимости, поэтому необходимо определить связь между стоимостью объекта недвижимости (результативный признак) и расстоянием от объекта недвижимости до р. Волга (факторный признак) [Архипов, 2002].

Анализ влияния расстояния до р. Волги на стоимость жилой недвижимости г. Чебоксары с помощью корреляционно-регрессионного анализа проведен в следующем порядке:

1) Вначале составлены сопряженные вариационные ряды, в которых следует определить аргумент  $x$  (факторный признак) и функцию  $y$  (результативный признак) [Чертко, Карпиченко, 2008]. Для их построения осуществлен сбор информации о стоимости продажи объектов жилой недвижимости на территории г. Чебоксары и составлена таблица (ее фрагмент представлен в табл. 1), в которую занесены адрес объекта недвижимости, цена за  $1 \text{ м}^2$ , и расстояние до р. Волга. Расстояние было определено двумя способами. Первый способ заключался в определении кратчайшего расстояния от объекта недвижимости до Волги по прямой. Этот способ назван «Расстояние по прямой». Определение расстояния до р. Волга вторым способом



представлял собой измерение кратчайшего пути от объекта недвижимости до р. Волга по автомобильным дорогам. Данный способ назван «Расстояние по дороге». Измерение расстояния от продаваемого объекта недвижимости до р. Волга осуществлялось с помощью Яндекс.Карт [Яндекс. Карты, 2019]. Источником информации о стоимости продажи объектов недвижимости являлся сайт объявлений [Авито, 2019]. Всего собрано 150 предложений о продаже квартир на территории г. Чебоксары Чувашской Республики. По результатам собранной информации средняя стоимость квартир в Чебоксарах составила 43018.49 рублей за 1 м<sup>2</sup>.

Таблица 1  
Table 1

Предложения о продаже квартир на территории города Чебоксары  
Offers for sale of apartments in the city of Cheboksary

Местоположение продаваемого объекта	Цена за 1 м <sup>2</sup> , руб.	Расстояние по прямой, км	Расстояние по дороге, км
ул. 139-й Стрелковой Дивизии, д. 8	40384.62	1.54	6.9
ул. 50 лет Октября, д. 10	35667.40	2.35	3.3
проспект 9-й Пятилетки, д. 2к2	53488.37	6.28	7.4
ул. Анисимова, д. 2	45652.17	1.36	4.1
ул. Афанасия Никитина, д. 9	38235.29	8.27	11.0
ул. Афанасьева, д. 5	45312.50	0.80	3.5
ул. И. Франко, д. 20	41666.67	0.61	3.0
проспект И. Яковлева, д. 8	37600.00	5.96	7.4
ул. Кадыкова, д. 21	37962.96	4.45	7.8

2) Далее определены коэффициент корреляции  $r$  и коэффициент детерминации  $R^2$ . Коэффициент корреляции в среде Excel вычислялся с помощью программы «Корреляция» надстройки «Анализ данных» в среде Excel, а также с помощью функции КОРРЕЛ [Архипов, 2016]. Величина коэффициента корреляции изменяется от  $-1$  до  $1$ . Чем теснее связь, тем больше абсолютная величина коэффициента корреляции. Если  $r = 0$ , то связи между переменными нет, если он равен  $+1$  или  $-1$ , то связь прямолинейная функциональная (точки поля корреляции расположатся строго по линии). Считается, что если  $|r| \leq 0.3$ , то связь практически отсутствует, если  $0.3 < |r| \leq 0.5$ , связь слабая, если  $0.5 < |r| \leq 0.7$ , связь умеренная, и если  $0.7 < |r| \leq 1$ , связь сильная [Архипов, 2002].

Коэффициент корреляции между расстоянием до Волги по прямой и стоимостью квартир составил  $-0.207$ , между расстоянием до Волги по дороге и стоимостью квартир – равен  $-0.069$ . Таким образом, связь между расстоянием до р. Волга и стоимостью квартир практически отсутствует.

Коэффициент детерминации  $R^2$  – коэффициент корреляции, возведенный в квадрат. С помощью данного коэффициента можно установить долю влияния анализируемого факторного признака на результативный признак. Вычислить коэффициент детерминации в среде Excel можно двумя основными способами, во-первых, возведением в квадрат коэффициента корреляции, во-вторых, с помощью функции КВПИРСОН. Доля влияния фактора «Расстояние до р. Волга по прямой» на стоимость квартир в городе Чебоксары составила  $4.3\%$ , фактора «Расстояние до р. Волга по дороге» –  $0.5\%$ .

3) Построена модель влияния фактора р. Волги на стоимость недвижимости в виде уравнения регрессии. Уравнение  $y = f(x)$  является уравнением регрессии [Филандышева, Сапьян, 2015]. Математический вид уравнения регрессии зависит от характера зависимости результативного признака от признаков-факторов [Архипов, 2016]. При проведении анализа влияния р. Волги на стоимость недвижимости построена линейная модель, поэтому уравнение регрессии приняло следующий вид:  $y = a_0 + a_1x + a_2x$ ,



где:  $y$  – стоимость недвижимости, руб/  $m^2$ ;  $x_1$  – расстояние до р. Волги по прямой, км;  $x_2$  – расстояние до р. Волги по дороге, км;  $a_0$ ,  $a_1$  – коэффициенты [Губанова, Никонорова, 2019]. Для вычисления коэффициентов при факторных переменных в случае линейной модели применяется метод наименьших квадратов, который строится на утверждении, что сумма квадратов отклонений фактических значений от теоретических должна быть минимальна [Архипов, 2002]. Коэффициенты уравнения линейной регрессии могут быть вычислены в среде Excel с применением программы «Регрессия» надстройки «Анализ данных» [Архипов, 2016]. Модель зависимости стоимости квартир от расстояния до р. Волги для города Чебоксары имеет вид:  $y = 43930.09 - 894.35x_1 + 343.17x_2$ . Стоимость квартир в городе Чебоксары лишь на 5.1 % может быть объяснена влиянием факторов «Расстояние до р. Волга по прямой» и «Расстояние до р. Волга по дороге».

Вышеприведенный анализ влияния расстояния до р. Волги проведен без учета влияния такого фактора, как год постройки объекта недвижимости, и показал, что влияние р. Волги на стоимость недвижимости практически отсутствует. Поэтому принято решение о проведении анализа влияния р. Волги на стоимость квартир, исключив влияние фактора «Год постройки объекта недвижимости». Для этого по приведенной ранее последовательности осуществлен сбор предложений о продаже квартир на территории города Чебоксары. Источником информации был выбран сайт domclick.ru [ДомКлик, 2019]. Для анализа были выбраны квартиры, расположенные в домах, построенных после 2010 г. Сбор информации осуществлялся по микрорайонам, а также были выбраны несколько домов, построенных после 2010 г., но не отнесенных к уже сложившимся микрорайонам. Для каждого микрорайона определено расстояние до Волги по прямой и по дороге (табл. 2). Данные значения использованы для квартир, расположенных в этих микрорайонах.

В итоге составлена таблица, аналогичная таблице 1, в которой представлены 97 объявлений о продаже квартир, расположенных в домах, построенных не более чем 10 лет назад.

Таблица 2

Table 2

Расстояние от микрорайонов города Чебоксары до р. Волга  
Distance from the neighborhoods of the city of Cheboksary to the Volga River

Микрорайон	Расстояние по прямой, км	Расстояние по дороге, км
6-й микрорайон	1.45	3.3
ул. Аркадия Гайдара, д. 5	0.57	3.2
Волжский-2	0.5	6.8
Волжский-3	0.56	5.6
ул. Калинина, д. 89, 91	1.13	1.5
Лента	3.91	9.8
Новый город	0.83	9.6
Премьер	0.54	3.1
Радужный	1.86	4.4
Садовый	4.76	7.4
Солнечный	4.55	10
Университет	2.45	8.2
Финская долина	3.51	9.7
ул. Энергетиков, д. 19	0.39	3.2
Ясная поляна	5.21	9.4

Анализ проведен в трех направлениях: для квартир с ремонтом, для квартир с черновой отделкой, а также в их совокупности.



Средняя стоимость квартир на основе собранной информации в домах, построенных после 2010 г. и расположенных в микрорайонах г. Чебоксары, представлена в табл. 3.

Таблица 3  
Table 3

Средняя стоимость квартир на основе собранной информации в домах, построенных после 2010 г. и расположенных в микрорайонах г. Чебоксары  
The average cost of apartments based on the information collected in houses built after 2010 and located in the neighborhoods of the city of Cheboksary

Микрорайон	Все квартиры	Квартиры в черновой отделке	Квартиры с ремонтом
6-й микрорайон	72175.56	–	72175.56
ул. Аркадия Гайдара, д. 5	60978.23	–	60978.23
Волжский-2	58942.31	–	58942.31
Волжский-3	76216.03	–	76216.03
ул. Калинина, д. 89, 91	57703.7	54333.34	64444.44
Лента	47300.71	40206.75	52975.88
Новый город	57573.66	54235.41	59481.24
Премьер	64147.29	64147.29	–
Радужный	58198.9	55760.38	60231
Садовый	42799.28	38358.38	49016.54
Солнечный	45700.71	41902.44	48865.95
Университет	59748.37	55270.45	62733.66
Финская долина	51746.31	46294.65	53563.53
ул. Энергетиков, д. 19	61394.23	–	61394.23
Ясная поляна	55071.08	45833.33	57380.52

На основе собранных данных вычислены коэффициент корреляции и коэффициент детерминации, а также построены модели влияния р. Волга на стоимость квартир (табл. 4).

Таблица 4  
Table 4

Показатели, характеризующие влияние р. Волга на стоимость квартир, построенных после 2010 г.  
Indicators characterizing the influence of the Volga River on the cost of apartments built after 2010

Показатель	Вид квартиры	Расстояние по прямой	Расстояние по дороге
Коэффициент корреляции	Квартиры с ремонтом	–0.565	–0.472
	Квартиры с черновой отделкой	–0.827	–0.496
	Все квартиры	–0.635	–0.435
Коэффициент детерминации	Квартиры с ремонтом	0.319	0.223
	Квартиры с черновой отделкой	0.684	0.246
	Все квартиры	0.403	0.189
Модель влияния р. Волга на стоимость квартир	Квартиры с ремонтом	$y = 71495.16 - 2601.21x_1 - 804.99x_2$	
	Квартиры с черновой отделкой	$y = 64305.94 - 4462.92x_1 - 346.71x_2$	
	Все квартиры	$y = 68868.46 - 3763.84x_1 - 492.03x_2$	



Коэффициенты корреляции показывают, что связь между расстоянием до р. Волга по прямой и стоимостью квартир с ремонтом, а также совокупности квартир с ремонтом и с черновой отделкой в домах, построенных после 2010 г., умеренная, а между стоимостью квартир с черновой отделкой – сильная. Связь между расстоянием до р. Волги по дороге и стоимостью всех анализируемых типов квартир является слабой. Во всех случаях коэффициенты корреляции меньше нуля, т. е. связь между расстоянием до р. Волга и стоимостью квартир обратная: чем дальше дом, построенный после 2010 г., расположен от Волги, тем меньше стоимость квартир, расположенных в нем.

Анализ коэффициентов детерминации позволил сделать вывод, что при покупке квартир люди обращают внимание на наличие из квартиры вида на Волгу, а не на то, как быстро можно добраться до мест отдыха и развлечений, расположенных на берегу реки.

Сравнение полученных коэффициентов корреляции и коэффициентов детерминации для квартир, расположенных в построенных после 2010 года домах, с полученными ранее коэффициентами для квартир без учета года постройки показывает, что в новых домах влияние р. Волга на стоимость квартир значительно сильнее, наиболее престижные современные микрорайоны города расположены в непосредственной близости к р. Волга.

Уравнение регрессии влияния р. Волга на стоимость квартир имеет вид:  $y = 71495.16 - 2601.21x_1 - 804.99x_2$ . В результате, например, наиболее вероятная цена, по которой продается квартира с ремонтом в микрорайоне «Лента» составит  $y = 71495.16 - 2601.21 \times 3.91 - 804.99 \times 9.8 = 53435.53$  рубля за 1 м<sup>2</sup>.

### Выводы

Таким образом, математические методы позволили проанализировать влияние фактора расстояния до р. Волга на стоимость объектов недвижимости жилого назначения крупного, столичного (Чувашская Республика), многофункционального г. Чебоксары. Проведенный анализ показал, что влияние расстояния до р. Волга как по прямой, так и по автодороге, на стоимость квартир практически отсутствует, если не учитывать фактор «год постройки». С учетом этого фактора связь между стоимостью квартир и расстоянием до р. Волга сильная и прямая, т. е. с отдалением от Волги стоимость квартир уменьшается.

### Список литературы References

1. Авито. Электронный ресурс. – URL: <https://www.avito.ru/> (дата обращения: 08 декабря 2018).  
Avito. Electronic resource. URL: <https://www.avito.ru/> (accessed: 08 December 2018). (in Russian)
2. Администрация города Чебоксары. Электронный ресурс. URL: <http://www.gcheb.cap.ru/> (дата обращения: 08 февраля 2019).  
Administration of the city of Cheboksary. Electronic resource. URL: <http://www.gcheb.cap.ru/> (accessed: 08 February 2019). (in Russian)
3. Архипов Ю.Р. 2002. Математические методы в географии: Учеб. пособие. Чебоксары, Издательство Чувашского университета, 100 с.  
Arkhipov Yu.R. 2002. Mathematical Methods in Geography: Proc. allowance. Cheboksary, Publishing House Chuvash University, 100 p. (in Russian)
4. Архипов Ю.Р. 2016. Математическое моделирование и прогнозирование географических систем: Учеб. пособие. Чебоксары, Издательство Чувашского университета, 122 с.  
Arkhipov Yu.R. 2016. Mathematical Modeling and Prediction of Geographic Systems: Proc. allowance. Cheboksary, Publishing House Chuvash University, 122 p. (in Russian)
5. Архипов Е.И. 1998. География Чувашской Республики. Чебоксары, Чуваш. кн. изд-во, 112 с.  
Archikov E.I. 1998. Geografiya Chuvashskoy Respubliki [Geography of the Chuvash Republic]. Cheboksary, Chuvash book publishing house, 112 p.
6. Государственный водный реестр. Электронный ресурс. URL: <http://www.textual.ru/gvr/> (дата обращения: 04 марта 2019).



State water registry. Electronic resource. URL: <http://www.textual.ru/gvr/> (accessed: 04 March 2019). (in Russian)

7. Грязнова А.Г., Федотова М.А. 2007. Оценка недвижимости: Учеб. пособие. М., Финансы и статистика, 560 с.

Gryaznova A.G., Fedotova M.A. 2007. Real estate valuation: Textbook. Moscow, Finance and Statistics, 560 p. (in Russian)

8. Губанова Т.М., Никонорова И.В. 2019. Математическая основа анализа влияния фактора «Расстояние до реки Волга» на стоимость недвижимости. Материалы всероссийской научно-практической конференции «Трешниковские чтения 2019. Современная географическая картина мира и технологии географического образования». Ульяновск, ФГБОУ ВО «УлГПУ им И.Н. Ульянова»: 255–257.

Gubanova T.M., Nikonorova I.V. 2019. The mathematical basis for the analysis of the influence of the factor «Distance to the Volga River» on the value of real estate. Materials of all-Russian Scientific and Practical Conference «Treshnikovskie readings 2019. The current geographical picture of the world and the technology of geographical education». Ulyanovsk, FSBEI HE «UIGPU named after I.N. Ulyanov»: 255–257. (in Russian)

9. Дмитриев А.В., Дубанов И.С., Захаров К.К., Иванов А.Ф., Карягин Ф.А., Ластухин А.А., Никонорова И.В. 2017. Природа Чувашии: Книга-альбом (научно-популярное издание). Чебоксары, Чувашское кн. изд-во, 255 с.

Dimitriev A.V., Dubanov I.S., Zakharov K.K., Ivanov A.F., Karyagin F.A., Lastukhin A.A., Nikonorova I.V. 2017. The nature of Chuvashia: Book-album (popular science publication). Cheboksary, Chuvash book publishing house, 255 p. (in Russian)

10. ДомКлик. Электронный ресурс. URL: <https://domclick.ru/> (дата обращения: 08 апреля 2019).

Domclick. Electronic resource. URL: <https://domclick.ru/> (accessed: 08 April 2019). (in Russian)

11. Об оценочной деятельности в Российской Федерации: федер. закон от 29.07.1998 № 135-ФЗ // СПС КонсультантПлюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19586/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19586/) (дата обращения: 03 апреля 2019).

On appraisal activities in the Russian Federation: Federal law by 29.07.1998. Reference Legal System Consultant Plus. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19586/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19586/) (date of application: 03 April 2019). (in Russian)

12. Оценка недвижимости (ФСО №7): Приказ Минэкономразвития России от 25.09.2014 № 611 // СПС КонсультантПлюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_160678/76df77d9a6013003f54d591e78864ebd67908f32/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_160678/76df77d9a6013003f54d591e78864ebd67908f32/) (дата обращения: 03 апреля 2019).

Real Estate Appraisal: Order of the Ministry of Economic Development of Russia by 25.09.2014. Reference Legal System Consultant Plus. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_160678/76df77d9a6013003f54d591e78864ebd67908f32/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_160678/76df77d9a6013003f54d591e78864ebd67908f32/) (date of application: 03 April 2019). (in Russian)

13. Стерник Г.М., Стерник С.Г. 2009. Анализ рынка недвижимости для профессионалов. М., Издательство «Экономика», 606 с.

Sternik G.M., Sternik S.G. 2009. Real Estate Market Analysis for Professionals. Moscow, Publishing House «Economics», 606 p. (in Russian)

14. Трифонова З.А. 2016. Чебоксары – столица Чувашии: книга-путеводитель. Чебоксары, Чувашское кн. изд-во, 112 с.

Trifonova Z.A. 2016. Cheboksary – the capital of Chuvashia: guide book. Cheboksary, Chuvash book publishing house, 112 p. (in Russian)

15. Федеральное агентство водных ресурсов. Электронный ресурс. URL: <http://voda.mnr.gov.ru/favr/statute/> (дата обращения: 04 апреля 2019).

Federal Agency for Water Resources. Electronic resource. URL: <http://voda.mnr.gov.ru/favr/statute/> (accessed: 04 April 2019). (in Russian)

16. Филандышева Л.Б., Сапьян Е.С. 2015. Статистические методы в географии: учебно-методическое пособие. Томск, Издательский дом ТГУ, 216 с.

Filandysheva L.B., Sapyan E.S. 2015. Statistical methods in geography: a teaching aid. Tomsk, TSU Publishing House, 216 p. (in Russian)





17. Цель оценки и виды стоимости (ФСО № 2): Приказ Минэкономразвития России от 20.05.2015 № 298 // СПС Гарант. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70934722/> (дата обращения: 03 апреля 2019).

Purpose of valuation and types of value: Order of the Ministry of Economic Development of Russia by 20.05.2015. Reference Legal System Garant. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70934722/> (date of application: 03 April 2019). (in Russian)

18. Чертко Н.К., Карпиченко А.А. 2008. Математические методы в географии: пособие для студентов геогр. фак. Минск, БГУ, 202 с.

Chertko N.K., Karpichenko A.A. 2008. Mathematical Methods in Geography: A Handbook for Students Geogr. fact. Minsk, BSU, 202 p. (in Russian)

19. Чувашская энциклопедия. Электронный ресурс. URL: <http://enc.cap.ru/?t=publ&hry=156&lnk=468> (дата обращения: 01 марта 2019).

Chuvash Encyclopedia. Electronic resource. URL: <http://enc.cap.ru/?t=publ&hry=156&lnk=468> (accessed: 01 March 2019). (in Russian)

20. Яндекс. Карты. Электронный ресурс. URL: <https://yandex.ru/maps/> (дата обращения: 08 апреля 2019).

Yandex.Maps. Electronic resource. URL: <https://yandex.ru/maps/> (accessed: 08 April 2019). (in Russian)

#### Ссылка для цитирования статьи Reference to article

Губанова Т.М., Никонорова И.В. 2019. Анализ влияния фактора «расстояние до реки Волга» на стоимость жилой недвижимости с применением математических методов (на примере города Чебоксары Чувашской Республики). Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 43(3):254–262. DOI: 10.18413/2075-4671-2019-43-3-254-262

Gubanova T.M., Nikonorova I.V. 2019. Analysis of the Effect of the Factor «Distance to the Volga River» on the Value of Real Estate with the Application of Mathematical Methods (on the Example of the City Cheboksary of Chuvash Republic). Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural Sciences Series. 43(3):254–262. DOI: 10.18413/2075-4671-2019-43-3-254-262