

*Статья подготовлена по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Актуальные проблемы и современные тенденции развития социально-экономических систем», Донской государственной технической университет, Ростов-на-Дону, 4-6 декабря 2023 года*

УДК 330.43

**Цвиль М.М.**, к.ф.-м.н., доцент кафедры «Информатика и информационные таможенные технологии» Ростовского филиала Российской таможенной академии;  
tsvilmm@mail.ru

**Тарасенко Е. С.**, студент 4 курса экономического факультета РТА РФ,  
Ростов-на-Дону, Россия;  
sweet\_chocolate999@mail.ru

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ООО «ИНКЕРМАНСКИЙ ЗАВОД МАРОЧНЫХ ВИН»

**Аннотация.** В статье исследуется зависимость чистой прибыли от собственного капитала на примере ООО «Инкерманский завод марочных вин». На основе данных за период 2013 - 2022 гг. построена регрессионная модель для анализа временных рядов, направленная на прогноз будущих значений на 2023 г. Оценены адекватность и качество составленной модели.

**Ключевые слова:** чистая прибыль, собственный капитал, прогноз, регрессия, временные ряды, тренд, сезонная составляющая.

**Tsvil M.M.** PhD in Physics and Mathematics, associate professor of the Department «Informatics and Information Customs Technologies»; Russian Customs Academy, Rostov branch;  
tsvilmm@mail.ru

**Tarasenko E. S.**, 4th year student, Russian Customs Academy, Rostov branch,  
Rostov-on-Don, Russia;  
sweet\_chocolate999@mail.ru

### MODELING OF ECONOMIC INDICATORS OF LLC "INKERMAN VINTAGE WINE FACTORY"

**Abstract.** The article examines the dependence of net profit on equity on the example of LLC "Inkerman Vintage Wine Factory". Based on data for the period 2013-2022, a regression model for time series was built in order to predict future values for 2023.

The adequacy and quality of the compiled model were evaluated.

**Keywords:** net profit, equity, forecast, regression, time series, trend, seasonal component, fictitious variables.

Одним из важнейших финансово-экономических показателей работы предприятия является рентабельность собственного капитала, поэтому актуально прогнозирование данного показателя для стабильной работы и развития организации.

Рентабельность собственного капитала характеризует доходность фирмы и показывает, насколько эффективно были использованы вложенные в предприятие средства (отношение чистой прибыли к величине собственного капитала).

Цель исследования состоит в проведении статистического анализа и эконометрического моделирования чистой прибыли в связи с влиянием на данный показатель величины собственного капитала на предприятии ООО «Инкерманский завод марочных вин».

В связи с этим рассмотрим конкретные показатели субъекта хозяйственной деятельности ООО «Инкерманский завод марочных вин» («ИЗМВ»), территориально расположенный в г. Севастополь. Предприятие занимается нижеследующей деятельностью: производит вино из винограда; осуществляет розничную и оптовую торговлю алкогольными напитками; занимается ресторанным бизнесом; обеспечением ресторанов и баров в ж/д вагонах-ресторанах и на судах и др.

Продукция завода обладает высоким качеством и особым вкусом. В период проведения своей хозяйственной деятельности фирма была награждена тринадцатью кубками Гран-При, завоевала 142 золотых, 50 серебряных и 13 бронзовых медалей в различных международных конкурсах.

В ходе исследования в рамках данной статьи авторы оперировали данными, взятыми из отчета о финансовых результатах компании и показателями из бухгалтерского баланса ООО «ИЗМВ» за период 2013-2022 гг.

На первой стадии изучения в роли объясняемой или эндогенной переменной принимается  $y$  – чистая прибыль фирмы, выраженная в млн. руб. В качестве объясняющей или экзогенной составляющей выступает переменная  $x$  – собственный капитал (млн.руб.) [1]. Статистика приведена в табл. 1.

Таблица 1

Статистические данные для моделирования чистой прибыли в зависимости от собственного капитала (млн. руб.) [2]

Годы	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2033
$x$	1082,6	642,69	54,93	838,6	1264,83	997,81	935,86	836,37	1443,9	2329,4
$y$	106,62	-486,59	-585,6	785,82	428,39	-265,89	-59,89	-97,86	609,31	974,29

В табл. 2 представим данные уровней статистических временных рядов  $x(t)$  и  $y(t)$  с целью составления регрессионной модели.

Таблица 2

Ряды динамики  $x(t)$  и  $y(t)$

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x$	1082,6	642,69	54,93	838,6	1264,83	997,81	935,86	836,37	1443,9	2329,4
$y$	106,62	-486,59	-585,6	785,82	428,39	-265,89	-59,89	-97,86	609,31	974,29

Используя данные табл. 2 сделаем построение графика зависимости  $y$  от  $x$ , и представим его на рис. 1.

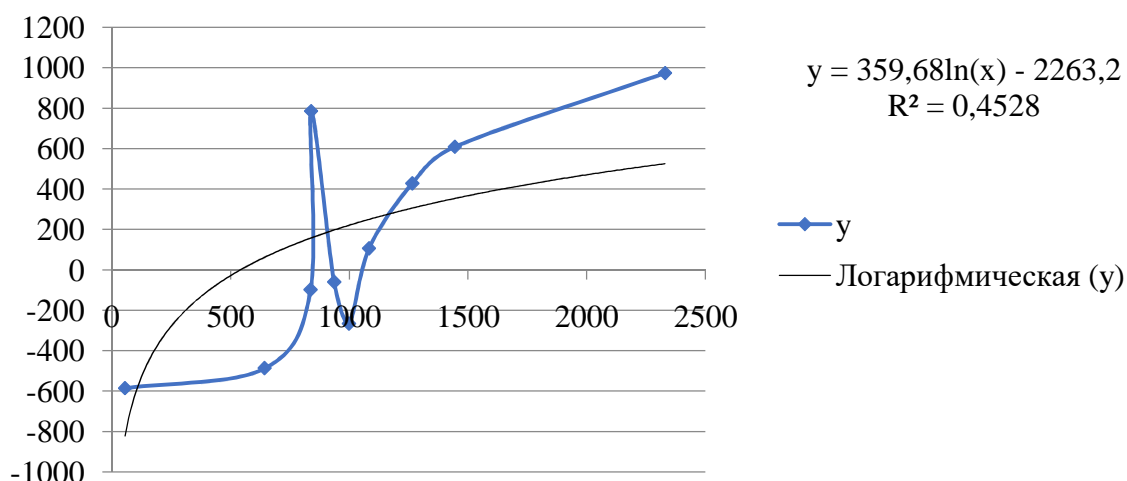


Рис. 1. Временной ряд  $y$  от  $x$  по данным табл. 2

Исследуя график временного ряда  $y$  от  $x$  (рис. 1.) отмечаем, что уравнение регрессии запишем в виде

$$y = 359,68 * \ln x - 2263,2 \quad (1)$$

Используя данные, представленные в табл. 2 построим график временного ряда  $x(t)$ , который как показано на рис. 2 имеет полиномиальный тренд.



Рис. 2. График временного ряда  $x(t)$  по данным табл. 2 (составлено авторами)

Изучая график (рис. 2), видим снижение собственного капитала в 2015 году. Это связано с ростом затрат на обслуживание, высокими объемами долгосрочных кредитов и изменении учетной политики. После 2018 года наблюдается повышение (см. рис. 2), так как до этого периода проходила смена владельца, реструктуризация активов собственников. На данный период приходится наивысшее значение, в связи с увеличением прибыли, так как она является главным источником, при этом произошло увеличение балансовой стоимости при переоценке основных средств и изменений, связанных со взносами в имущество фирмы учредителями.

Исходя из графического материала зависимости  $x(t)$  представляем уравнение тренда как полином третьей степени. Заменяем переменные в программе MS Excel «Регрессия», с использованием фиктивной переменной  $z_2 = (0,1,0,0,0,0,0,0,0,0)$ ;  $z_3 = (0,0,1,0,0,0,0,0,0,0)$ ;  $z_5 = (0,0,0,0,1,0,0,0,0,0)$ ;  $z_8 = (0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0)$ ;  $z_9 = (0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0)$  получаем улучшенную модель:

$$\hat{x}_t = 1114,303 - 33,98 * t^2 + 4,6 * t^3 - 372 * z_2 - 877 * z_3 + 424 * z_5 - 460 * z_8 - 274 * z_9 \quad (2)$$

Смысл фиктивных переменных заключается в том, что у них есть два значения –ноль и единица (их относят к переменным бинарного типа). Использование фиктивных переменных в представленном уравнении необходимо для того, чтобы отобразить влияние значительных отклонений на результивный показатель [3]. Итог дисперсионного анализа и результаты регрессионной статистики для модели (2) обозначены на рис. 3.

ВЫВОДИТОГОВ								
Регрессионная статистика								
Множественный R	0,996447782							
R-квадрат	0,992908182							
Нормированный R-квадрат	0,968086818							
Стандартная ошибка	104,8575718							
Наблюдения	10							
Дисперсионный анализ								
	df	SS	MS	F	Значимость F			
Регрессия	7	3078797,186	439828,1694	40,00216052	0,024602108			
Остаток	2	21990,22072	10995,11036					
Итого	9	3100787,407						
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	1114,303313	101,129563	11,01857143	0,008136241	679,1779232	1549,428703	679,1779232	1549,428703
t^2	-33,98231576	7,889750613	-4,30714701	0,049903386	-67,92917277	-0,035458752	-67,92917277	-0,035458752
t^3	4,604144838	0,750098541	6,138053315	0,025530242	1,376731302	7,831558375	1,376731302	7,831558375
z3	-877,8443821	124,4501455	-7,053783491	0,019511839	-1413,31014	-342,3786237	-1413,31014	-342,3786237
z5	424,566476	120,6579901	3,518759723	0,072134659	-94,58295461	943,7159066	-94,58295461	943,7159066
z8	-460,3872618	126,8592007	-3,629119996	0,06824612	-1006,218348	85,44382425	-1006,218348	85,44382425
z9	-274,2973237	128,3423801	-2,137231081	0,166044354	-826,5100158	277,9153683	-826,5100158	277,9153683
z2	-372,5172089	133,2170055	-2,79631874	0,107631502	-945,7037212	200,6693033	-945,7037212	200,6693033

Рис. 3. Регрессионная статистика (модель 2) (построена авторами)

Произведем сравнительный анализ фактических и прогнозных значений собственного капитала  $x(t)$ (модель 2), см. рис. 4.

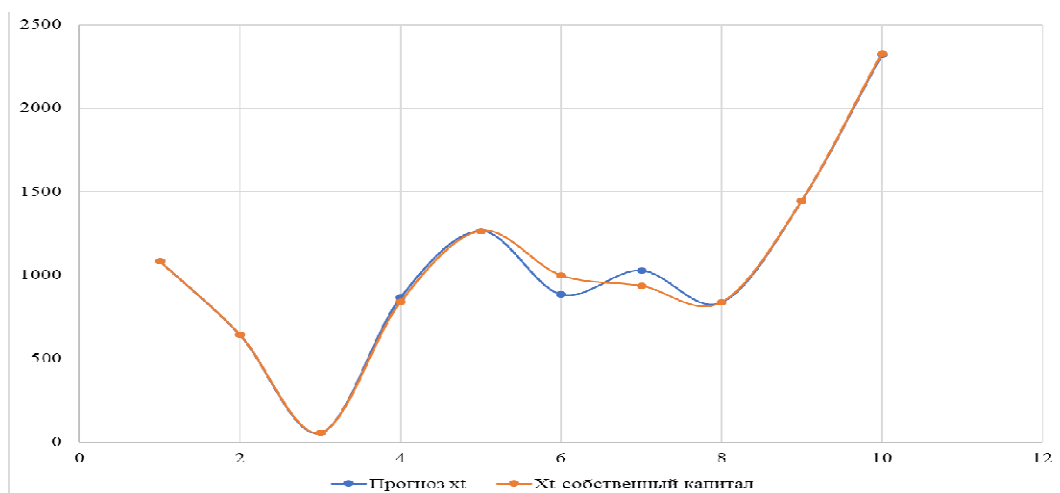


Рис. 4. Графическое представление фактических и прогнозных значений  $x(t)$  (смоделировано авторами)

Произведем вычисление прогнозного значения собственного капитала на 2023 г. (млн. руб.):

$$\hat{x}_t = 1114,303 - 33,98 * 11^2 + 4,6 * 11^3 - 372 - 877 + 424 - 460 = 1840,32 \quad (3)$$

По данным табл. 2 представим график временного ряда  $y(t)$ , представленный на рис. 5 с полиномиальным трендом.



Рис. 5. График временного ряда  $y(t)$  (данные табл. 2, составлено авторами)

Анализируя рис. 5, видим резкий скачок чистой прибыли в 2016 в связи с 55-летием и соответственно увеличением выпуска количества продукции. Однако до 2018 года наблюдалось снижение в связи с реструктуризации владельцев организации, а к 2022 году предприятию удалось достигнуть пика в чистой прибыли в связи с нахождением инвестора, изменения линейки продукции и модернизации производства [4].

Анализируя график временного ряда  $y(t)$ , используем уравнение тренда как полином пятой степени. Заменяя фиктивные переменные, применяя программу MS Excel «Регрессия», получим улучшенную модель в виде, где  $z_3 = (0,0,1,0,0,0,0,0,0,0)$ ,  $z_7 = (0,0,0,0,0,0,1,0,0,0)$ :

$$\hat{y}_t = 5184,12 - 8945,59 * t + 4841,01 * t^2 - 1087,23 * t^3 + 106,74 * t^4 - 3,79 * t^5 - 871,86 * z_3 + 507,18 * z_7 \quad (4)$$

Сравним фактические и прогнозные значения чистой прибыли  $y(t)$  для

модели 4 (рис.6).

ВЫВОДИТОГОВ								
Регрессионная статистика								
Множественный R	0,993371912							
R-квадрат	0,986787756							
Нормированный R-квадрат	0,940544902							
Стандартная ошибка	131,0075467							
Наблюдения	10							
Дисперсионный анализ								
	df	SS	MS	F	Значимость F			
Регрессия	7	2563715,29	366245,0415	21,33924874	0,045484176			
Остаток	2	34325,95458	17162,97729					
Итого	9	2598041,245						
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	5184,122521	860,4540178	6,024868748	0,026460389	1481,887693	8886,357349	1481,887693	8886,357349
t	-8945,585017	1319,068916	-6,781741961	0,021058526	-14621,08049	-3270,089545	-14621,08049	-3270,089545
t^2	4841,00745	668,4428325	7,24221611	0,018537394	1964,930073	7717,084828	1964,930073	7717,084828
t^3	-1087,229635	147,9471879	-7,348768508	0,018018066	-1723,795007	-450,6642633	-1723,795007	-450,6642633
t^4	106,7430667	14,70130377	7,260789138	0,018445282	43,48846193	169,9976715	43,48846193	169,9976715
t^5	-3,790789533	0,536213034	-7,069558727	0,019427376	-6,097928006	-1,483651059	-6,097928006	-1,483651059
z3	-871,8609227	175,1842852	-4,976821532	0,038082113	-1625,618066	-118,1037797	-1625,618066	-118,1037797
z7	507,1788574	181,195777	2,79906555	0,107453173	-272,4436473	1286,801362	-272,4436473	1286,801362

Рис. 6 Дисперсионный анализ и коэффициенты регрессионной статистики (модель 4, построено авторами)

График фактических и прогнозных значений  $y(t)$  представлен на рис. 7.



Рис. 7. Графическое представление фактических и прогнозных значений  $y(t)$  (составлено авторами)

Таким образом, был рассмотрен каждый временной ряд в отдельности и доказано наличие у них тренда. При составлении модели регрессии по данным временным рядам исключим тренд.

Так как для методов учета тенденции применяют либо метод исключения тенденций из уровня динамического ряда и построение модели по остаточным величинам, либо метод включения фактора времени в модель

регрессии, применим в нашем исследовании второй метод применительно к модели (1). Используя программу «Регрессия» MS Excel, проведем замену соответствующих переменных с применением фиктивных значений  $z_2 = (0,1,0,0,0,0,0,0,0,0)$ ;  $z_4 = (0,0,0,1,0,0,0,0,0,0)$ ;  $z_6 = (0,0,0,0,0,1,0,0,0,0)$  и получим улучшенную модель:

$$\hat{y}_t = -1399,19 - 181,22 * t + 23,16 * t^2 + 242,71 \ln(x) - 386,86 * z_2 + 905,51z_4 - 289,12 * z_6(5)$$

Полученные результаты дисперсионного анализа и регрессионной статистики, соответствующие модели (5) обозначены на рис. 8.

ВЫВОДИТогов								
Регрессионная статистика								
Множественный R	0,998622428							
R-квадрат	0,997246754							
Нормированный R-квадрат	0,991740262							
Стандартная ошибка	48,82979525							
Наблюдения	10							
Дисперсионный анализ								
	df	SS	MS	F	Значимость F			
Регрессия	6	2590888,198	431814,6997	181,1038221	0,000629955			
Остаток	3	7153,046712	2384,348904					
Итого	9	2598041,245						
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	-1399,193961	162,7048489	-8,599583666	0,003305911	-1916,993406	-881,3945158	-1916,993406	-881,3945158
t	-181,2192626	46,92906009	-3,861557471	0,030700755	-330,5684764	-31,8700487	-330,5684764	-31,8700487
ln(x)	242,7075199	41,25131881	5,883630557	0,009797561	111,4274128	373,987627	111,4274128	373,987627
z2	-386,856538	77,58455702	-4,986256968	0,015508983	-633,7652249	-139,9478512	-633,7652249	-139,9478512
z4	905,5121235	58,29937034	15,53210812	0,000579878	719,9775078	1091,046739	719,9775078	1091,046739
z6	-289,1193473	57,94360458	-4,989671413	0,01547992	-473,5219576	-104,7171371	-473,5219576	-104,7171371
t^2	23,15852901	3,330381145	6,953717307	0,006100922	12,55976984	33,75728818	12,55976984	33,75728818

Рис. 8. Показатели регрессионной статистики для модели (5) (построено авторами)

Анализируя рис. 8 делаем вывод, что полученное уравнение значимо, то есть значение статистики Фишера  $F = 181,1$  больше табличного результата и статистически значимо. Исходя из этого, положительно определяемся для того, чтобы использовать полученное уравнение для прогноза.

Проведем проверку наличия автокорреляции остатков  $e = y - \hat{y}$ . Для определения присутствия автокорреляции между соседними членами используем тест Дарбина-Уотсона. Если корреляция ошибок регрессии не равна нулю, то она есть в остатках регрессии  $e_t$  (метод наименьших квадратов)[5].



Применим формулу вида:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2} \quad (6)$$

Применим таблицу критических точек Дарбина-Уотсона и определим числа  $d_1$  и  $d_2$  во взаимосвязи от уровня значимости  $\alpha = 0,05$ :  $d_1 = 0,88$ ,  $d_2 = 1,32$ , от количества наблюдений и от числа регрессоров [6].

График составлен на рис. 9.

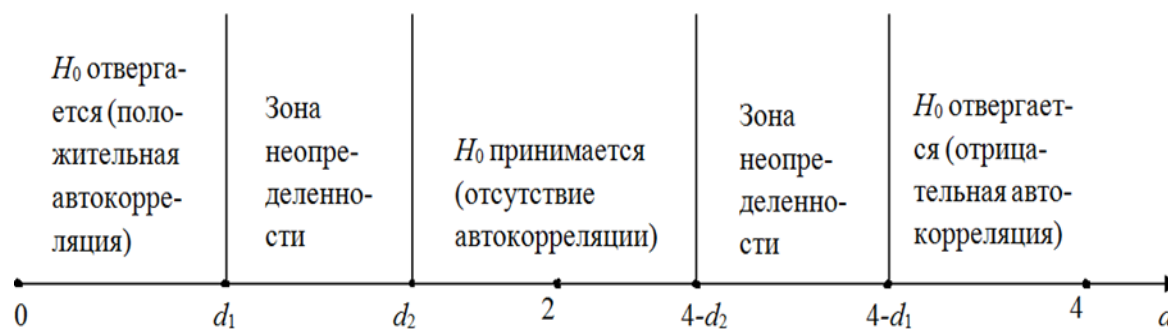


Рис. 9. Интервальные значения для теста Дарбина-Уотсона

Фактически полученный результат  $d = 2,97$  (ф-ла 6) показал отсутствие в остатках автокорреляции, так как попадает в промежуток между показателями  $4 - d_2$  и  $4 - d_1$ . Т. о. в уравнении регрессии не присутствует систематическая ошибка, влияние тенденций принято в расчет, а также оно статистически значимо.

Основываясь на данных табл. 2 проведем более подробный анализ временных рядов динамики  $x(t), y(t)$  и создадим по ним улучшенную модель регрессии для повышения ее значимости.

Проведем сравнительный анализ графического представления фактических значений чистой прибыли  $y(t)$  от собственного капитала  $x(t)$  с прогнозными для модели (5) и представим результаты на рис. 10.

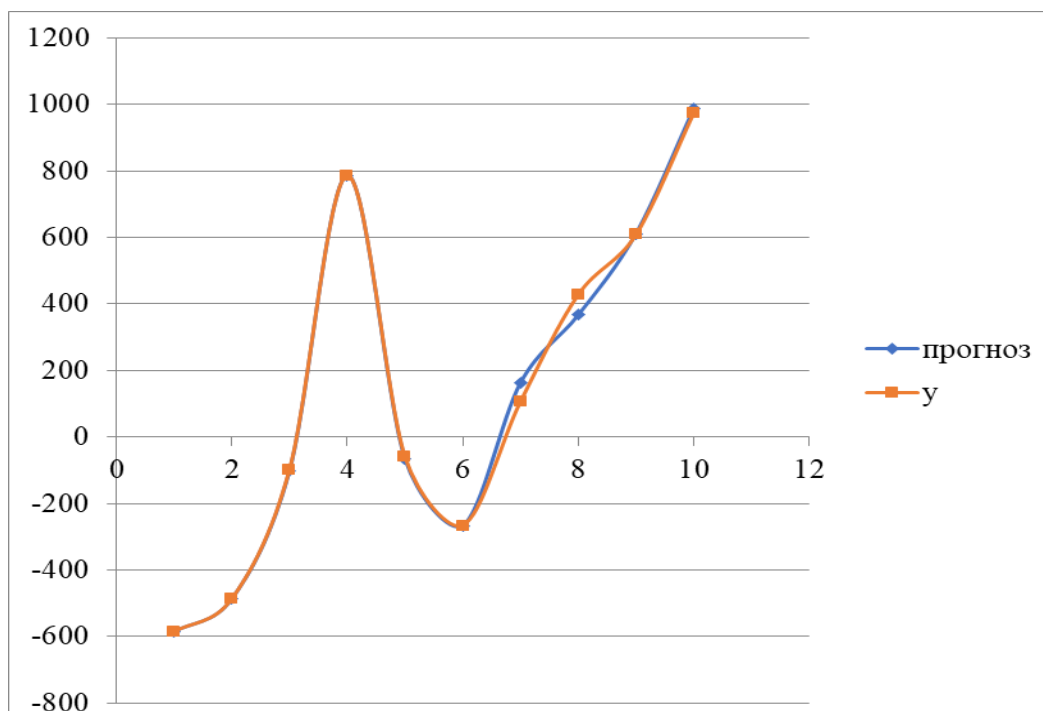


Рис. 10. Зависимость фактических значения  $y(t)$  от  $x(t)$  и прогнозных (получено авторами)

Вычислим прогнозное значение чистой прибыли на 2023 год (млн. руб.):

$$\hat{Y}_{11} = -1399,19 - 181,22 * 11 + 23,16 * 11^2 + 242,71 * \ln 1840,32) - 386,86 + 905,51 - 289,12 = 1463,9$$

Проведенное исследование спрогнозировать значение чистой прибыли в зависимости от собственного капитала на 2023 года. Процесс сравнения фактических и прогнозных значений будет возможен после публикации открытых данных в официальных источниках. Оценивая адекватность качества модели, отметим, что она статистически значима, а также применима для проведения прогнозов определения будущих доходов.

### Список литературы:

1. Цвиль М. М. Анализ временных рядов и прогнозирование: учеб. пособие. Ростов н/Д: Российская таможенная академия, Ростовский филиал, 2016. 135 с.

2. Бухгалтерская отчетность ООО «ИЗМВ» // [Электронный ресурс]. URL.: [https://www.audit-it.ru/buh\\_otchet/9202002720\\_ooo-inkermanskiy-zavod-marochnykh-vin](https://www.audit-it.ru/buh_otchet/9202002720_ooo-inkermanskiy-zavod-marochnykh-vin).
3. Аверина О.И. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности (для бакалавров) // О.И. Аверина. М.: КноРус, 2019. 94 с.
4. Елисеева И.И. Эконометрика: учебник для магистров. М.: Юрайт, 2012. 453 с.
5. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика (учебник). М.: Юнити-Дана, 2012. 328 с.
6. Мхитарян В.С., Архипова М.Ю., Балаш В.А., Балаш О.С., Дуброва Т.А., Сиротин В.П. Эконометрика (учебник). М.: 2015. 384 с.

### **References**

1. Tsvil M. M. Time series analysis and forecasting: studies. stipend. Rostov n/A: RTA, Rostov branch, 2016. 135 p.
2. Accounting statements of LLC "IZMV" // [Electronic resource]. URL.:[https://www.audit-it.ru/buh\\_otchet/9202002720\\_ooo-inkermanskiy-zavod-marochnykh-vin](https://www.audit-it.ru/buh_otchet/9202002720_ooo-inkermanskiy-zavod-marochnykh-vin).
3. Averina O.I. Complex economic analysis of economic activity (for bachelors) // O.I. Averina. M.: KnoRus, 2019. 94 p.
4. Eliseeva I.I. Econometrics: textbook for masters. M.: Yurayt, 2012. 453 p.
5. Kremer N.S., Putko B.A. Econometrics (textbook). Moscow: Unity-Dana, 2012. 328 p.
6. Mkhitaryan V.S., Arkhipova M.Yu., Balash V.A., Balash O.S., Dubrova T.A., Sirotnin V.P. Econometrics (textbook). M.: 2015. 384 p.