

УДК 338.462

Прогнозирование годовой выручки российских компаний крупного и среднего бизнеса отрасли торговля

Вахрушев И.А. ilya111194@mail.ru

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
101000, Россия, Москва, ул. Мясницкая, д. 20

*Выручка является первостепенным параметром в финансовом прогнозировании. Данный показатель определяет динамику некоторых финансовых параметров. Объектом работы является будущее финансовое состояние компаний торговли РФ. Предметом исследования является выручка данных компаний. Целью работы является создание метода прогнозирования выручки компаний торговли, который будет показывать минимально возможную ошибку. Основным методом исследования является регрессионный анализ. Существует три основных подхода формирования прогнозных значений выручки компаний торговли - использование макропараметров, предыдущее значение, годовой прирост. Объединенная модель существующих методологий прогнозирования выручки позволяет наиболее точно предсказать будущие годовые значения данного показателя компаний отрасли торговля на российском рынке. Верным подходом в прогнозировании выручки необходимо считать не тот, который точно предсказывает фактическое значение параметра, а тот, при котором ошибка прогноза является минимально допустимой. В распоряжении имеем четыре исторических периода - 2015, 2016, 2017 и 2018 года, 43 отобранных ИНН для тестирования методов прогнозирования. Два периода для тестирования прогнозов - 2017 и 2018 год. Прогнозы будут строиться на один год вперед, поэтому получаем 86 (43 ИНН * 2 тестовых года) точек для сравнения результатов прогнозирования. Для проведения тестирования и сравнения результатов будет использована метрика оценки качества прогноза MAPE и графический анализ. Результатом исследования является успешное использование гибридного метода - количество прогнозных выручек, ошибка которых является менее 10% и 20%, выше среди выбранных. Это говорит о том, что 54% прогнозных точек имеют ошибку менее 20%.*

Ключевые слова: прогнозирование, выручка, торговля, индекс инфляции, точность.

DOI: 10.17586/2310-1172-2020-13-3-45-51

Forecasting the annual revenues of Russian large and medium-sized companies in the trade industry

Vakhrushev I.A. ilya111194@mail.ru

National Research University Higher School of Economics
101000, Russia, Moscow, st. Myasnitskaya, 20

*Revenue is the paramount parameter in financial forecasting. This indicator determines the dynamics of some financial parameters. The object of work is the future financial condition of Russian trade companies. The subject of the research is the revenue of these companies. The aim of the work is to create a method for forecasting the revenue of trading companies, which will show the minimum possible error. The main research method is regression analysis. There are three main approaches to the formation of forecast values for the revenue of trading companies - the use of macro-parameters, the previous value, and annual growth. The combined model of the existing revenue forecasting methodologies makes it possible to most accurately predict the future annual values of this indicator for companies in the trade in the Russian market. The correct approach to forecasting revenue should be considered not the one that accurately predicts the actual value of the parameter, but the one at which the forecast error is the minimum acceptable. We have at our disposal four historical periods - 2015, 2016, 2017 and 2018, 43 selected INNs for testing forecasting methods. The two periods for testing forecasts are 2017 and 2018. Forecasts will be built one year ahead, so we get 86 (43 INN * 2 test years) points for comparing forecast results. To test and compare the results, the MAPE forecast quality metric and graphical analysis will be used. The result of the study is the successful use of the hybrid method - the number of predicted revenues, the error of which is less than 10% and 20%, is higher among the selected ones. This suggests that 54% of the forecast points have an error of less than 20%.*

Keywords: forecasting, revenue, trade, inflation index, revenue, accuracy.

Введение

Выручка является первостепенным параметром в финансовом прогнозировании. Данный показатель определяет динамику некоторых финансовых параметров. Чем меньше ошибка в прогнозе выручки, тем меньше ошибка в прогнозе по себестоимости и далее в прогнозе чистой прибыли, EBITDA и других финансово-значимых показателей. Выручка – это произведение объема продаж компании и цены проданных товаров. Объем продаж определяется внутренними факторами компании, цена внешними.

Объектом данной работы является будущее финансовое состояние компаний торговли РФ. Предметом исследования является выручка данных компаний. Целью работы является создание метода прогнозирования выручки компаний торговли, который будет показывать минимально возможную ошибку. Для достижения поставленной цели выдвинуты следующие задачи: сбор данных годовых выручек компаний РФ отрасли торговли, использование гибридного метода прогнозирования, сравнение прогнозов стандартных методов и гибридного метода. Цель можно будет считать выполненной при подтверждении гипотезы, которая заключается в том, что гибридный метод демонстрирует более качественный прогноз, чем классические методы - количество ошибок прогнозов выручек, меньших или равных 20% от факта, больше в гибридном методе, чем в классических.

Результаты данной работы обладают практической актуальностью для большого количества специалистов финансовой сферы. Кредитные организации прогнозируют выручки компаний разных отраслей для того, чтобы оценить кредитоспособность компании в будущем. Трейдеры прогнозируют выручку существующих компаний для того, чтобы понимать динамику изменения стоимости ценных бумаг данной организации. Инвесторы прогнозируют выручку новых проектов для того, чтобы оценить потенциальность возврата проинвестированных денежных средств.

Точность прогноза зависит в первую очередь от метода анализа данных, во вторую очередь от метода прогнозирования, в третью очередь от исторических данных [7]. Далее следует обзор выводов основной литературы на тему прогнозирования выручки компаний разных отраслей. В статье Ахметовой Ю.А. используется метод авторегрессии тренда выручки [1]. «Одним из самых простых методов прогнозирования конъюнктуры рынка является метод экстраполяции, т.е. прогнозирование тенденций, развитых в прошлом периоде, с прогнозными расчетами на будущее» согласно Шанину И.И. [14]. Допустимая ошибка, согласно работе, данного метода считается более 17% от факта в среднем. В статье Бабанского С.И. используется комплексный метод нейронных сетей, который задействует более 100 параметров в своем методе [2]. Допустимая ошибка, согласно работе, данного метода считается 25% от факта. В статье Емельяновой Е.А. применяется метод наименьших квадратов исторической выручки [6]. Допустимая ошибка, согласно работе, данного метода считается более 20% от факта в среднем. В работе Орлова А.И. используется метод наименьших квадратов. Данный метод не дает однозначного прогнозного показателя, а представляется в виде интервала значений, называемого доверительным [10]. Допустимая ошибка данного метода фактически выше 10% в любом из исходов. Методы прогнозирования, которые чаще всего используются при прогнозировании финансовых показателей, подробно изложены в учебниках Орлова А.И. [11, 12]. Регрессионный анализ является наиболее точным инструментом при решении задачи прогнозирования. В работе Фалеевой Т.О. используется «прогноз по методу Хольта-Винтерса, который строится следующим образом: рассчитывается экспоненциально-сглаженный ряд, определяется значение тренда, оценивается сезонность, строится прогноз» [13]. Данную модель можно считать комбинацией моделей фиксированного значения (предыдущее значение) и тренда роста показателя. Допустимая ошибка, согласно исследованию, 10-20% на примере одной компании. Существующие модели финансового прогнозирования, которые используют методы машинного обучения показывают высокие показатели точности. Есть одна проблема с таким типом моделей - необходимость в большом количестве факторов [8]. В решение текущей задачи методы машинного обучения не применимы. В работе Егуновой А.И. используется метод опорных векторов [5]. Допустимая ошибка прогноза 5-10%. Неприменимость данного метода для данного исследования заключается в ограниченности количества исторических данных по выручке.

Данные о методике исследования

Верным подходом в прогнозировании выручки необходимо считать не тот, который точно предсказывает фактическое значение параметра, а тот, при котором ошибка прогноза является минимально допустимой [15]. «В связи с этим последние зафиксированные значения временного ряда являются значительно более значимыми, чем предыдущие для построения качественного прогноза. Таким образом, влияние на прогнозируемые значения в большей степени должны оказывать последние наблюдения» [9]. Будущие значения, как правило, в основном зависят от значений прошлых периодов [4], поэтому авторегрессия является наиболее успешной моделью прогнозирования. Финансовое прогнозирование допускает классический способ, принятый считать верным, который основан на использовании последнего исторического значения, умноженного на коэффициент - модель авторегрессии без свободного коэффициента. Вопрос использования верного коэффициента является открытым. Существует несколько основных подходов в определении данного коэффициента:

1. Единица: другими словами, использование последнего исторического значения в качестве прогнозного.
2. Годовой прирост выручки: есть вариации данных приростов: последний исторический прирост или любой другой в границах между минимальным и максимальным историческими приростами за выбранный период времени (чаще всего могут использовать среднее значение прироста). Другими словами, метод построения тренда.
3. Макроэкономический. прирост: существует два классических макроэкономических индикатора, которые можно использовать в прогнозировании выручки компаний разных отраслей: индекс инфляции потребителей (CPI) и индекс инфляции производителей (PPI).

Первый подход является наиболее простым и нестрессогенным. Второй и третий подход схожи между собой в качестве прогнозирования и в скорости реализации. С сохранением быстроты прогнозирования и повышением точности прогноза можно объединить все три метода в один.

Для прогнозирования объема выручки на 1 год вперед, обязательно необходима история продаж за последние 2-3 года. Это позволит увидеть тренды и зависимости прошлых периодов. С другой стороны, рынок является непредсказуемым, и необходимо использовать более комплексные модели, которые будут учитывать все обоснованные и необоснованные параметры. Это является успешным подходом получения точных прогнозов [3].

Далее будут описаны этапы сравнение моделей прогнозирования выручки. В распоряжении имеем пять тестовых моделей. Первая модель – прогноз с использованием индекса потребительской инфляции. Выбранный метод предполагает умножение последнего исторического значения выручки на индекс потребительской инфляции. Данный макропараметр прогнозируется ведущими государственными институтами и организациями. Более того, значение фактического индекса потребительской инфляции появляется раньше фактических значений выручки компаний. Вторая модель – прогноз с использованием индекса инфляции производителей. Выбранный метод предполагает умножение последнего исторического значения выручки на индекс инфляции производителей. Данный макропараметр прогнозируется ведущими государственными институтами и организациями. Более того, значение фактического индекса инфляции производителей появляется раньше фактических значений выручки компаний. Третья модель – с использованием последнего исторического значения выручки компании. Данный метод является максимально простым. Прогнозом является последнее историческое значение выручки компании. Данная модель может использоваться только на 1 прогнозный период вперед, так как ошибка прогноза увеличивается с увеличением прогнозных периодов. Четвертая модель – использование последнего исторического прироста выручки. Данный метод является классической авторегрессией без свободного коэффициента. Для вычисления коэффициента прироста необходима вычислить прирост между двумя последними историческими периодами. Данный прирост является коэффициентов в уравнении регрессии. Пятая модель – среднее значение всех предыдущих моделей. Данный метод является целевым, который покажет более точный и стрессогенный результат. Прогнозом данной модели является среднее значение четырех моделей, описанных выше.

Для создания тестовой выборки необходимо получить годовые выручки российских компаний крупного и среднего бизнеса нескольких смежных подотраслей. Для тестирования объединенного метода прогнозирования выбрана отрасль торговли (оптовая и розничная). Согласно ОКВЭД выбираем группы, которые начинаются с номеров 50-52. Данные были взяты из открытого источника¹.

Всего согласно выбранным ОКВЭД и имеющимся данным с 2012 по 2018 года получилось 75 232 компаний. Из них были выбраны ИНН, по которым есть не нулевая выручка с 2015 по 2018 год, получено 397 компаний. Согласно Ф3 РФ крупным и средним бизнесом можно считать компании, чья выручка находится между 800-2000 млн. рублей в год. Используя данный критерий, выборка сокращается до 43 компаний. На диаграмме ниже можно увидеть соотношение типов бизнеса на основе их масштаба выручки.

¹ Федеральная служба государственной статистики. Электронный ресурс. URL:<https://www.gks.ru/> (дата обращения: 10.01.2020)

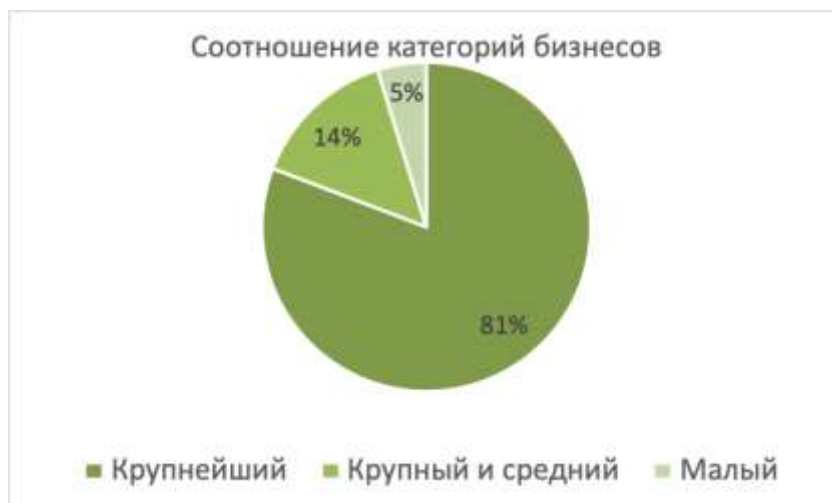


График 1. Соотношение категорий бизнесов на основе не нулевой выручки с 2015 по 2018 года

Для сравнения результатов прогноза выручки были взяты данные потребительского индекса инфляции и потребительского индекса инфляции продуктов из Росстата с 2015 по 2018 года. Данные ограничены 2018 годом, так как данные за 2019 год и позднее более не публикуются в открытом доступе на сайте ГКС.

В распоряжении имеем четыре исторических периода - 2015, 2016, 2017 и 2018 года. Для расчёта приростов в четвертой модели обязательно нужно иметь два исторических периода, поэтому остается два периода для тестирования прогнозов - 2017 и 2018 год. Прогнозы будут строиться на один год вперед, поэтому получаем 86 (43 ИНН * 2 тестовых года) точек для сравнения результатов прогнозирования. Для проведения тестирования и сравнения результатов будет использована метрика оценки качества прогноза MAPE и графический анализ.

Экспериментальная часть

На первом этапе сравнения результатов прогнозов рассмотрим среднюю ошибку MAPE каждой модели.

Таблица 1

Сравнение средних ошибок MAPE

	Средняя ошибка MAPE
Первая модель	55,32 %
Вторая модель	54,70 %
Третья модель	53,58 %
Четвертая модель	52,52 %
Пятая модель	51,80 %
Средняя	53,58 %

Исходя из результатов таблицы, можно выделить явного лидера. Пятая модель показывает самую меньшую ошибку MAPE среди представленных. Более того, ошибка целевой модели ниже средней ошибки. На данном этапе

пятая модель получает плюс к своему использованию в прогнозировании годовой выручки российских компаний крупного и среднего бизнеса.

На втором этапе сравнения результатов прогнозов рассмотрим годовые средние ошибки MAPE прогнозов каждой из модели.

Таблица 2

Сравнение годовых ошибок MAPE

	Средняя ошибка MAPE, 2017 год	Средняя ошибка MAPE, 2018 год
Первая модель	23,85 %	86,79 %
Вторая модель	23,98 %	85,42 %
Третья модель	23,94 %	83,22 %
Четвертая модель	36,90 %	68,15 %
Пятая модель	24,92 %	78,67 %
Средняя ошибка	26,72 %	80,45 %

Исходя из результатов таблицы, нельзя выделить одну модель, которая является лучшей. Первая модель показала меньшую ошибку в 2017 году, четвертая модель оказалась лучшей в 2018 году. Однако, пятая модель показала ошибку ниже средней в обоих прогнозных периодах, что является немалым преимуществом. На данном этапе данная модель получает плюс к своему использованию в прогнозировании годовой выручки российских компаний крупного и среднего бизнеса. На третьем этапе сравнения результатов прогнозов посмотрим на ошибки каждого ИНН, чтобы оценить более детально каждую из моделей.

Исходя из результатов графика 2, пятая модель является явным лидером в качестве прогноза. Во-первых, количество прогнозных выручек, ошибка которых является менее 10% и 20%, в целевой модели выше среди выбранных. Это говорит о том, что 54% прогнозных точек имеют ошибку менее 20%, что является крайне позитивным фактом. На данном этапе пятая модель получает плюс к своему использованию в прогнозировании годовой выручки российских компаний крупного и среднего бизнеса. Данный факт подтверждает выдвинутую гипотезу - количество ошибок прогнозов выручек, которые меньше или равны 20% от факта, больше в гибридном методе, чем в классических. Поставленные задачи и цель выполнены.

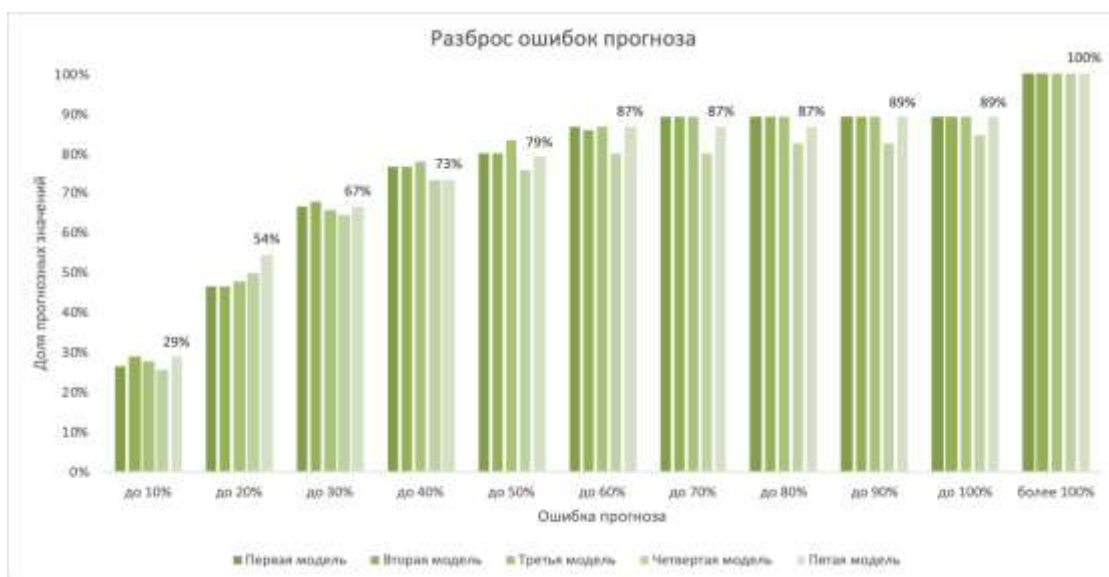


График 2 Разброс ошибок каждого ИНН за каждый из тестовых годов (2017 и 2018 года)

Результаты

В данном исследовании рассматривается задача прогнозирования годовой выручки компаний торговли РФ. Во-первых, согласно изученной литературе для использования простых моделей достаточно малого количества экзогенных параметров, и длина обучающего ряда может не превышать 3-5 исторических периодов. Минимально возможная ошибка в таких моделях при прогнозировании финансовых показателей компании в среднем более 20% от факта. Для использования более сложных моделей необходимо большое количество экзогенных факторов, и длина обучающего ряда может превышать 10-20 исторических периодов. Минимально возможная ошибка в таких моделях при прогнозировании финансовых показателей компании на один прогнозный период вперед в среднем 5-20% от факта. В большей части литературы тестируемые модели используются для одной компании. В данном исследовании было использовано 43 ИНН. Всего согласно выбранным ОКВЭД (копании торговли) и имеющимся данным с 2012 по 2018 года получилось 75 232 компаний. Из них были выбраны ИНН, по которым есть не нулевая выручка с 2015 по 2018 год, получено 397 компаний. Согласно ФЗ РФ крупным и средним бизнесом можно считать компании, чья выручка находится между 800-2000 млн рублей в год. Используя данный критерий, выборка сокращается до 43 компаний. В работе использовались пять различных методов прогнозирования выручки - две модели с использованием макроэкономических параметров (индекс потребительской инфляции и индекс инфляции производителей), модель последнего исторического значения, модель последнего исторического прироста, гибридная модель, объединяющая результаты предыдущих четыре модели в одну, прогнозы которой являются более стабильными и точными. Пятая модель показала большую долю компаний, для которых прогнозная выручка оказалась ближе к фактической для ошибок прогноза меньше 10% и 20%. Более 50% компаний в первом прогнозном периоде имеют ошибку предсказанной выручки меньше 20%, что очевидно лучше результатов из обзора литературы.

Полученный дополнительный метод прогнозирования выручки компаний является объединением четырёх существующих классических методов. Использование прироста выручки компании, двух видов индекса инфляции и предыдущего значения выручки дает более точный и стрессогенный результат. Метод объединения четырех моделей позволяет создать прогнозы по компаниям крупного и среднего бизнеса российской отрасли торговли со снижением средней ошибки согласно статистике MAPE, тем самым прогнозное значение выручки будет более точным.

Более того, данный подход можно дополнительно использовать при прогнозировании себестоимости коммерческих и управленческих расходов и прочих статей отчета прибылей и убытков. Это позволит смоделировать прогноз чистой прибыли и EBITDA, которые являются наиболее важными показателями в финансовом моделировании, и на основе которых принимаются стратегические решения трейдерами, инвесторами и кредитными организациями.

Литература

1. *Ахметова Ю.А., Бакаев В.В., Боровкова Е.С., Ребро И.В.* Статистические методы прогнозирования объема реализации продукции на предприятии ВНТК (филиал) ВолгГТУ // *Современные наукоемкие технологии.* – 2013. – № 6. – С. 93-94.
2. *Бабанский С.И.* Проблема прогнозирования объемов продаж нефтепродуктов на предприятии ТЭК.
3. *Бабич Т.Н.* Прогнозирование и планирование в условиях рынка: Учебное пособие / Т.Н. Бабич, И.А. Козьева, Ю.В. Вертакова, Э.Н. Кузьбожев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с.
4. *Бушуева Л.И.* Методы прогнозирования объема продаж. URL: <https://www.ipponu.ru/print/000511/> (дата обращения: 20.08.2020).
5. *Егунова А.И., Афонин В.В., Бабин А.П.* Методы прогнозирования продаж аптечной сети. - 2019. - С. 216-222.
6. *Емельянова Е.А., Орлов А.И.* Методы прогнозирования продаж на предприятиях оптовой торговли // *Журнал объединения контроллеров.* - 2018. - С. 68-76.
7. *Карминский А.М., Фалько С.Г., Жевага А.А., Иванова Н.Ю.* Контроллинг. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2013. – 336 с.
8. *Лошманов В.И.* Программный модуль прогнозирования продаж лекарственных средств // В книге: XXII Региональная конференция молодых ученых Волгоградской области Тезисы докладов. - 2017. - 214 с.
9. *Мхитарян С.В.* Применение модифицированной тренд-сезонной модели для прогнозирования продаж в Excel. - 2016. - 7 с.
10. *Орлов А.И.* Восстановление зависимости методом наименьших квадратов на основе непараметрической модели с периодической составляющей // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета.* 2013. № 91. С. 133-162.
11. *Орлов А.И.* Организационно-экономическое моделирование: учебник: в 3 ч. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. Ч. 2: Экспертные оценки. – 486 с.

12. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: учебник: в 3 ч. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. Ч. 3: Статистические методы анализа данных. – 623 с.
13. Фалеева Т.О. Выбор метода прогнозирования продаж интренет-магазина. Волгоградский государственный университет. Рубрика «Социально-экономические исследования». - 2017. - С. 52-56.
14. Шанин И.И. Методы прогнозирования объемов продаж продукции. - 2018. - 45 с.
15. Schnaars, S.P. The use of multiple scenarios in sales forecasting // *The International Journal of Forecasting*. – 1987. – Vol. 3.

References

1. Akhmetova Yu.A., Bakaev V.V., Borovkova E.S., Rebro I.V. Statisticheskie metody prognozirovaniya ob"ema realizatsii produktsii na predpriyatii VNTK (filial) VolgGTU // *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*. – 2013. – No 6. – S. 93-94.
2. Babanskiĭ S.I. Problema prognozirovaniya ob"emov prodazh nefteproduktov na predpriyatii TEK.
3. Babich T.N. Prognozirovaniye i planirovaniye v usloviyakh rynka: Uchebnoe posobie / T.N. Babich, I.A. Koz'eva, Yu.V. Vertakova, E.N. Kuz'bozhev. - M.: NITs INFRA-M, 2013. - 336 s.
4. Bushueva L.I. Metody prognozirovaniya ob"ema prodazh. URL: <https://www.ipnou.ru/print/000511/> (data obrashcheniya: 20.08.2020).
5. Egunova A.I., Afonin V.V., Babin A.P. Metody prognozirovaniya prodazh aptechnoi seti. - 2019. - S. 216-222.
6. Emel'yanova E.A., Orlov A.I. Metody prognozirovaniya prodazh na predpriyatiyakh optovoi trgovli // *Zhurnal ob"edineniya kontrollerov*. - 2018. - S. 68-76.
7. Karminskiĭ A.M., Fal'ko S.G., Zhevaga A.A., Ivanova N.Yu. Kontrolling . – M.: ID «FORUM»: IN-FRA-M, 2013. – 336 s.
8. Loshmanov V.I. Programmnyĭ modul' prognozirovaniya prodazh lekarstvennykh sredstv // *V knige: XXII Regional'naya konferentsiya molodykh uchenykh Volgogradskoĭ oblasti Tezisy dokladov*. - 2017. - 214 s.
9. Mkhitaryan S.V. Primenenie modifitsirovannoi trend-sezonnoi modeli dlya prognozirovaniya prodazh v Excel. - 2016. - 7 s.
10. Orlov A.I. Vosstanovlenie zavisimosti metodom naimen'shikh kvadratov na osnove neparametriche-skoĭ modeli s periodicheskoi sostavlyayushcheĭ // *Politematicheskiiĭ setevoĭ elektronnyĭ nauchnyĭ zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universi teta*. 2013. No 91. S. 133-162.
11. Orlov A.I. Organizatsionno-ekonomicheskoe modelirovaniye: uchebnyk: v 3 ch. – M.: Izd-vo MGTU im. N.E. Bauman, 2011. Ch. 2: Ekspertnye otsenki. – 486 s.
12. Orlov A.I. Organizatsionno-ekonomicheskoe modelirovaniye: uchebnyk: v 3 ch. – M.: Izd-vo MGTU im. N.E. Bauman, 2012. Ch. 3: Statisticheskie metody analiza dannykh. – 623 s.
13. Faleeva T.O. Vybor metoda prognozirovaniya prodazh intrenet-magazina. // *Volgogradskiiĭ gosudarstvennyiĭ universitet. Rubrika «Sotsial'no-ekonomicheskie issledovaniya»*. - 2017. - S. 52-56.
14. Shanin I.I. Metody prognozirovaniya ob"emov prodazh produktsii. - 2018. - 45 s.
15. Schnaars, S.P. The use of multiple scenarios in sales forecasting // *The International Journal of Forecasting*. – 1987. – Vol. 3.

Статья поступила в редакцию 11.04.2020 г