

УДК 658.5

**ПОДХОД К ПЛАНИРОВАНИЮ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ ЮВЕЛИРНОГО РЫНКА:
МОДЕЛЬ ПРОГНОЗА****Е.Э. Григорьева**

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Якутск, email: elena.grigoreva80@mail.ru

***Аннотация.** В работе обоснована потребность в разработке методологического подхода к прогнозированию доходности диверсифицированного предприятия ювелирного рынка с учетом конъюнктурных факторов отраслевых рынков сбыта. Предлагается путем создания системного комплекса многофакторных нелинейных моделей прогнозирования спроса на ювелирном рынке определить оптимальные объемы производства конкретного предприятия по видам товарной продукции для оценки будущей прибыли предприятия. Разработана адаптивная модель прогнозирования объема производства для предприятия ювелирного рынка, характеризующегося высокой волатильностью цен на сырье и нелинейностью потребительского спроса. Модель служит аналитическим инструментом для формирования производственных планов и долгосрочных стратегий развития, способствуя повышению обоснованности управленческих решений и финансовой устойчивости предприятия ювелирного рынка в нестабильной внешней среде.*

***Ключевые слова:** ювелирный рынок, прогнозирование спроса, модель, отраслевые тенденции, внешние факторы.*

**APPROACH TO PRODUCTION PLANNING OF JEWELRY MARKET ENTERPRISES: FORECAST
MODEL****E.E. Grigoryeva**

North-Eastern Federal University, Yakutsk, email: elena.grigoreva80@mail.ru

***Abstract.** The paper substantiates the need to develop a methodological approach to forecasting the profitability of a diversified jewelry market enterprise, taking into account the economic factors of industry sales markets. It is proposed to determine the optimal production volumes of a particular enterprise by types of marketable products to assess the future profit of the enterprise by creating a system complex of multifactorial nonlinear demand forecasting models in the jewelry market. An adaptive production forecasting model has been developed for the jewelry market, characterized by high volatility of raw material prices and non-linearity of consumer demand. The model serves as an analytical tool for forming production plans and long-term development strategies, contributing to improving the soundness of management decisions and the financial stability of the jewelry market enterprise in an unstable external environment.*

***Keywords:** jewelry market, demand forecasting, model, industry trends, external factors.*

Дата поступления статьи в редакцию: 18.11.2025

Дата принятия статьи в печать: 22.12.2025

Введение

Субъекты ювелирного рынка: добывающие, обрабатывающие и торгово-сбытовые предприятия в сфере оборота драгоценных камней и драгоценных металлов в условиях высокой неопределенности испытывают значительные проблемы финансовой устойчивости, что напрямую влияет на производственную деятельность предприятий. Специфическая отраслевая особенность предприятий ювелирного рынка заключается в их высокой чувствительности к резким колебаниям потребительского спроса на предметы роскоши и воздействия внешних факторов. Данная закономерность подтверждается в ряде научных работ [1-3], где утверждается, что частота кризисов на ювелирном рынке периодическая, но в некоторых периодах идет наложение циклов оказывая эффект двойного шока. Кризисные явления цикличны и неизбежны, но при этом они являются частью экономического развития и системного обновления предприятий [4-6]. Одной из задач стратегического планирования субъектов ювелирного рынка является прогнозирование наступления кризисов и конъюнктурных спадов спроса, вызванных экзогенными и эндогенными факторами. В условиях нестабильности спроса на ювелирную продукцию предприятия делают попытки достижения гибкости в управлении производством для снижения уровня запасов, оптимизации издержек и повышения оборачиваемости оборотных средств и сохранения финансовой устой-

чивости. В тоже время важно учитывать, что субъекты ювелирного рынка экспортноориентированы и достаточно чувствительны к глобальным трендам и политико-правовым изменениям, которые приводят, например к волатильности цен на драгоценные камни и драгоценные металлы, а теперь и к санкционным ограничениям сбыта [7-9]. Следовательно, в современных условиях на финансовый результат ювелирного предприятия оказывает большее влияние не его производственные мощности, а сбытовые процессы корректирующие производственные потоки. Тем самым, меняется подход к прогнозированию производства ювелирных предприятий.

Современные бизнес-модели субъектов ювелирного рынка включают диверсификацию производств и их вертикальную (иногда несвязанную) интегрированность, что формирует многоуровневую сложную систему управления предприятия [10]. При этом субъекты ювелирного рынка могут производить широкий ассортимент товарной продукции и услуг, которые в период кризисов имеют разнонаправленный спрос. К примеру, в период неопределенности на мировых рынках снижается спрос на ювелирные изделия и драгоценные камни, а спрос на драгоценные металлы возрастает. Поэтому возникают сложные взаимосвязи многоуровневой системы управления предприятия. При стратегическом планировании анализируемого предприятия важно учесть воздействие множества факторов одновременного развития разнонаправленных видов производств. В данных условиях традиционные методы, линейные модели и экспертные оценки в долгосрочном периоде оказываются неэффективными. В результате проблемы стратегического планирования (прогнозирования) предприятий приводят к потерям потенциальной выручки и увеличению запасов готовой продукции, далее увеличение сроков оборачиваемости значительных финансовых ресурсов.

Таким образом актуальной задачей стратегического планирования анализируемых предприятий становится разработка комплексного подхода к планированию производственных процессов посредством внедрения современного инструментария управления с применением многофакторных и комбинированных моделей прогноза диверсифицированного производства субъекта ювелирного рынка.

Цель исследования

Цель исследования заключается в разработке методологического подхода к прогнозированию доходности диверсифицированного предприятия ювелирного рынка с учетом конъюнктурных факторов отраслевых рынков сбыта. Предлагается путем создания системного комплекса многофакторных нелинейных моделей прогнозирования спроса на ювелирном рынке регулировать объемы производства конкретного предприятия по видам товарной продукции с целью получения прогнозной оценки прибыли предприятия.

Материал и методы исследования

Методологической основой исследования стали работы ученых, которые предлагают к применению современные подходы к прогнозированию финансовых результатов предприятий с разнообразными методами расчета прогнозируемой прибыли [11-14].

В качестве информационной базы при исследовании использовались финансово-хозяйственные данные финансово-устойчивых предприятий ювелирного рынка, таких как АК АПРОСА (ПАО), АО «Ювелит», АО «Комдрагметалл РС(Я)», ООО НПК «ЭПЛ Даймонд» в сопоставлении с зарубежными аналогами: De Beers Group, KGK Group,

Для идентификации фундаментальных тенденций отраслевых рынков использовались консалтинговые отчеты Bain&Company, BusinesStat, Statista, OEC World, GlobalData, Metals Focus, World Gold Council, World Silver Survey, Rough & Polished, GJEPC, Rapaport, IDEX Diamond Index и статистика Kimberly process. Для определения темпов социально-экономического развития территорий присутствия субъектов рынка учитывались базовые статистические данные регионов: темпы роста валовой добавленной стоимости анализируемых отраслей и инфляция.

При обработке больших данных использованы эконометрические и статистические методы, прогнозирование на основе временных рядов, верификация и корректировка данных. Информация проверялась на достоверность, устранялись противоречия и был сформирован согласованный набор данных. Для реализации метода моделирования финансовых результатов предприятия в сфере оборота ДМ и ДК сформирован вычислительный алгоритм автоматизированной системы расчета в редакторе таблиц MS Excel.

Результаты исследования

Анализ методологических подходов и математического инструментария прогнозирования финансовых результатов предприятий показал, что наиболее используемый метод планирования является метод



«прямого счета» (доходы-расходы=прибыль/убыток) [11]. Но в исследуемых диверсифицированных предприятиях доход формируется от множества источников с разнонаправленными трендами роста. Также часто возникает ситуация, когда внереализационные доходы могут превышать выручку от реализации предприятия в несколько раз. Тем самым планирование основного производства предприятия усложняется и требует применения комбинации методов планирования прибыли.

В работе Н.И. Ломакина и других исследователей [12] предлагается при прогнозировании прибыли организаций использовать системы с искусственным интеллектом. Данные системы имеют сложную многоуровневую структуру и множество измеряемых данных. На основе построения нейронных сетей учитывается многофакторность системы, которые позволяют сделать автоматизированный расчет прибыли организации. Потенциал внедрения AI-систем в управление предприятием широкий, но достаточно дорогостоящий в обслуживании. Тем самым неподъемен для большинства малых и средних предприятий в данное время. При этом нейросетевой подход с элементами глубокого обучения при расчетах также применяет традиционные эконометрические модели и статистические методы, в том числе линейной и нелинейной регрессии. Проведенные обзоры применяемых методов планирования и прогнозирования финансовых результатов предприятий, подтверждают утверждение, что при прогнозировании прибыли требуется адаптировать методологический подход и комбинацию инструментария в зависимости от видов деятельности предприятия. В условиях неопределенности происходит изменение концептуального подхода предприятий к получению прибыли. В приоритет ставится задача устойчивой реализации продукции и услуг, а управление производственным процессом должно быть гибким и чувствительным к воздействиям внешних факторов. Поэтому при прогнозировании производственных объемов предприятия важно учитывать тенденции изменения доходов и расходов под влиянием внешних факторов с применением комбинации методов с меньшей статистической ошибкой [11].

Предлагаемая модель прогноза прибыли сформирована для предприятия N, осуществляющего производственную и торгово-сбытовую деятельности на ювелирном рынке. Но в тоже время модель прогноза прибыли учитывает иную деятельность (не относится к ювелирному рынку), которая в период кризисов на ювелирном рынке может сохранить экономический рост и сохранить финансовую устойчивость. При прогнозировании прибыли предприятия используется метод совмещенного расчета, где комбинируется метод прямого счета и аналитический метод для достижения минимизации погрешности прогноза. Предлагаемый методологический подход предполагает при моделировании расходов предприятия N учитывать корректирующий коэффициент для прогноза инфляции, а также при генерации доходов учитывать корректирующий коэффициент для прогноза сбыта (от 0 до 1) (рис. 1).

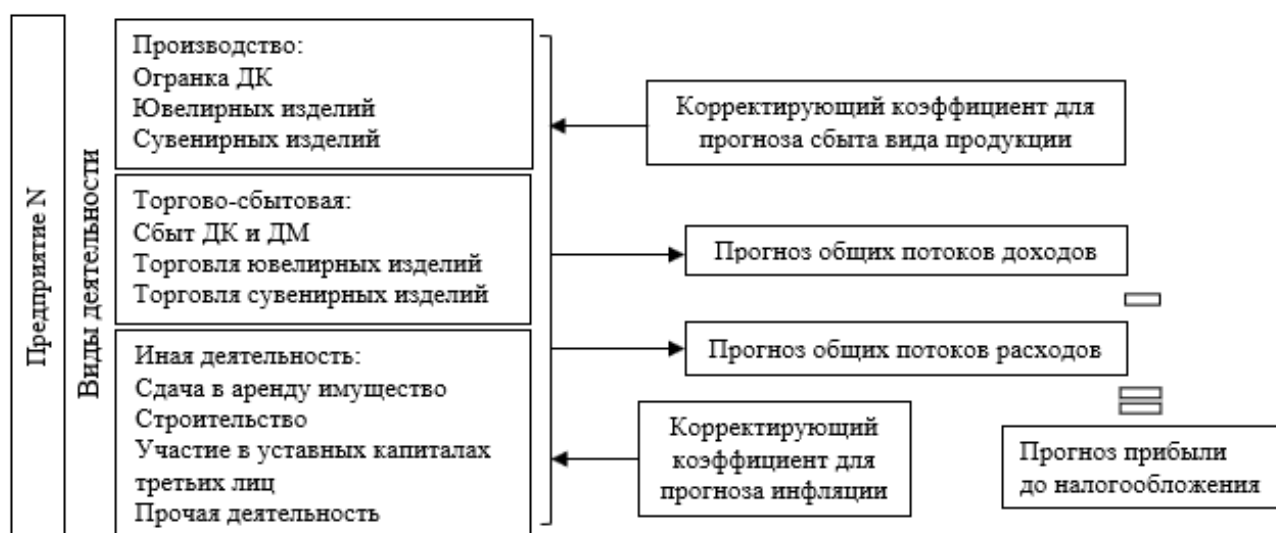


Рис. 1. Схема модели прогноза прибыли предприятия N с учетом корректирующих коэффициентов для прогноза сбыта и инфляции

При расчете корректирующего коэффициента для прогноза инфляции возможно применение подходящих методов и моделей из множества доступных методик. Но в тоже время в работе Е.В. Балацкого и М.А. Юревич [13], утверждается, что наиболее перспективны прогнозы инфляции, полученные в результате смешанных модельных стратегий или требующие комбинирования эконометрического и ней-

росетевого модельного инструментария. Учет корректирующего коэффициента для прогноза инфляции будет способствовать получению более точных прогнозов расходов предприятия в условиях усиления неопределенности. При этом генерация расходов предприятия в большей степени определяется постоянными и переменными расходами, требуемые для изготовления планируемого объема выпуска продукции.

В свою очередь генерация доходов предприятия по методу прямого счета определяется производством объема выпуска продукции и цены товарной продукции. На ювелирном рынке ценообразование ювелирных изделий зависит от ключевого фактора - цены на сырье (драгоценные металлы, драгоценные камни), которые формируются на мировых сырьевых рынках в зависимости от глобального спроса и предложения. А изменения потребительского спроса на продукцию ювелирного рынка приводят к сложностям сбыта. Они вынуждают предприятия проводить нелинейное регулирование объема выпуска продукции (вплоть до приостановления производства в пик кризисов). Поэтому считаем, что для анализируемых предприятий ювелирного рынка применение линейных моделей определения прибыли предприятия неэффективно. В элементах разрабатываемого системного комплекса при прогнозе прибыли предприятия использовали нелинейную модель с квадратичным степенным отклонением функции доходов и расходов, предложенную в работе Калашникова И.А. и Калашниковой А.А. [14]. При этом авторы отмечают, что прибыль предприятия оценивается в различных временных интервалах, которые могут характеризоваться существенной динамикой объема производства. Следовательно, применение нелинейной модели прибыли с учетом временных и рисков факторов расширит возможности прогнозирования/моделирования экономических показателей деятельности анализируемого предприятия.

В отличие от аналогичных моделей прогноза прибыли предприятия [14-15], в данной работе предлагается учесть в расчетах корректирующий коэффициент для прогноза сбыта, учитывающий динамику конъюнктурных факторов отраслевых рынков сбыта. В данном случае ставится обратная исследовательская задача первоначальной корректировки объема выпуска по видам продукции с учетом прогноза их сбыта для дальнейшего прогнозирования прибыли предприятия N. При этом производится расчет корректирующего коэффициента для прогноза сбыта для каждого вида продукции предприятия N в отдельности (рис. 2).

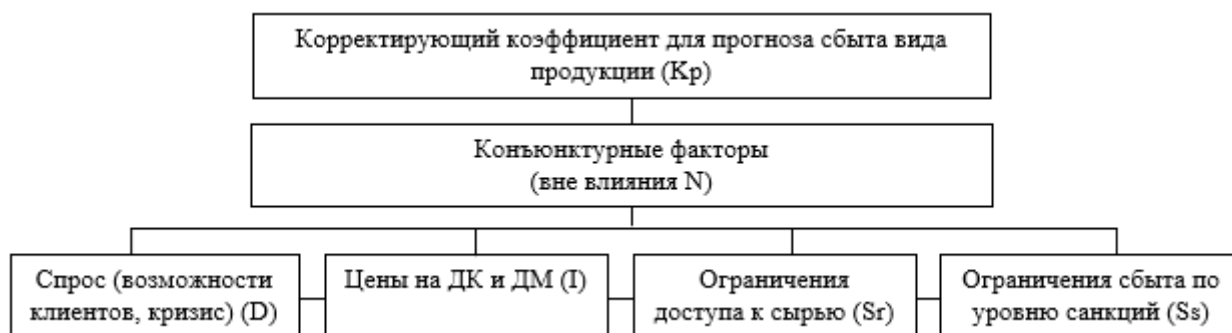


Рис. 2. Структурная модель корректирующего коэффициента для прогноза сбыта вида продукции предприятия N

Предлагаемый подход обосновывается тем, что в кризисные периоды спрос на продукцию ювелирного рынка (алмазы, бриллианты, ювелирные изделия, и другие ДК и ДМ) имеют разнонаправленные темпы экономического роста. Разнонаправленность темпов экономического роста отраслевых рынков определяет сценарную вариативность прогнозов финансово-хозяйственных показателей предприятия N. Вычислительный алгоритм модели прогноза должен иметь функционал автоматизированного расчета различных вариантов сценариев развития с выходом на рентабельность предприятия N. Для обработки больших данных рекомендуется применение инструментов машинного обучения.

На этапе определения динамики конъюнктурных факторов отраслевых рынков проводится анализ временных рядов, которые изучают сложившиеся закономерности, тенденции и колебания спроса. Извлеченная информация используется при составлении прогнозов объемов производства по видам продукции. При этом важно достигнуть необходимый баланс планируемого предложения товарной продукции и услуг с учетом ожидаемого спроса и сбыта для получения положительных финансовых результатов деятельности. Уровень доходности лимитирован естественным образом в области отрицательных значений. В качестве инструментария предлагается применять математико-статистические методы прогнозирования, которые на этапе оценки эффективности модели показали меньшую погрешность (табл. 1).

Таблица 1

Прогнозная оценка показателей, характеризующих глобальные тенденции экономического роста отраслевых рынков драгоценных металлов и драгоценных камней

Показатель	Модель прогноза	R2*	2024 г.	2025F	2030F
Глобальный объем добычи золота, тонн	$y = -3.2409x^2 + 136.35x + 2066$	0.941	3471	3496.6	3449.2
Глобальный объем добычи серебра, млн унций	$y = 2.5255x^2 - 33.665x + 925.97$	0.717	819.7	835	989.2
Мировая добыча алмазов, млн карат	$y = 0.001x^4 - 0.0733x^3 + 1.7255x^2 - 17.305x + 196.9$	0.828	105.2	105	76.2
Мировое производство gem-алмазов, выращенных в лаборатории, млн карат	$y = 0.0161x^2 + 0.5018x - 1.1713$	0.976	9	9.98	15.3
Мировое производство бриллиантов, млн карат	$y = 0.0811x^2 - 6.6015x + 137.01$	0.879	53	52.1	34.1
Мировое производство синтетических бриллиантов, млн карат	$y = 0.0599x^2 - 0.2132x + 1.1433$	0.994	10	13.1	23.1
Глобальные продажи ювелирных изделий, млрд долл.	$y = 16.841x + 274.83$	0.979	359	375.9	460.1

Примечание: * R2 – величина вероятности аппроксимации.

Источник: составлено автором.

Математическая основа модели прогноза объема j-ой продукции собственного производства (Vj) может быть представлена в аддитивной функции по формуле 1:

$$V_j(t) = [Q \cdot K_p \cdot (1 - S) - M(t)] \cdot Ц, \tag{1}$$

Vj – объем j-ой продукции собственного производства.

Q – количество планируемых к выпуску изделий (штук) с учетом производственной мощности.

Kp - корректирующий коэффициент для прогноза сбыта, рассчитанный методом регрессионного анализа на основе блока конъюнктурных факторов.

S – уровень ограничений продаж из-за санкций (уровень санкций).

M(t) - операционная корректировка, учитывающая текущие запасы готовой продукции и производственные мощности.

Ц – цена за единицу (руб./шт.) с учетом постоянных и переменных затрат, связанных с производством.

Расчет прогноза объема j-ой продукции собственного производства (Vj) в диверсифицированных предприятиях ювелирного рынка в сумме формирует прогнозную оценку выручки от реализации по основной деятельности. Применение данной модели позволяет учитывать комплексное влияние как ключевых производственных, так и внешних факторов на финансовое планирование предприятия. Путем имитирования параметрических значений модели возможно использовать данную модель как инструмент сценарного анализа для прогнозируемой выручки. Интеграция данных переменных в единую математическую функцию способствует повышению точности прогнозов и обоснованности управленческих решений. Данный функционал модели является критически важным для диверсифицированных предприятий в условиях нестабильной внешней среды. Следовательно, представленная формула служит надежным аналитическим фундаментом для разработки как операционных планов производства, так и стратегических финансовых ориентиров предприятия.

Выводы

На основании полученных результатов исследования можно сформулировать следующие выводы:

1. Определена необходимость комбинированного подхода к планированию и прогнозированию хозяйственно-финансовых показателей предприятия, применяемое диверсификацию производства. Традиционные методы прямого счета оказываются недостаточными и малоэффективными для диверсифицированных предприятий, чьи доходы формируются из множества разнонаправленных источников. При адаптации методологического подхода стратегического прогнозирования к специфике видов деятельности предприятия имеется потребность в использовании гибких комбинаций методов прогнозирования сложных систем предприятия. Для преодоления ограничений сложных систем предприятия возможно применение современных инструментов для автоматизации рутинных расчетов.

2. Разработана адаптивная модель прогнозирования объема производства для предприятия ювелирного рынка, характеризующегося высокой волатильностью цен на сырье и нелинейностью потребительского спроса. Отличительные особенности предложенной модели являются:

- комбинирование методов, где используется прием совмещенного расчета (прямого счета и аналитического метода) для минимизации погрешности;
- учет внешних факторов (конъюнктурных факторов) путем введения корректирующего коэффициента для прогноза инфляции и сбыта, что повышает точность прогноза при условиях неопределенности;
- нелинейный характер модели с учетом временных и рисков факторов адекватнее отражает эконометрические показатели;
- модель позволяет проводить вариативные расчеты с учетом разнонаправленной динамики спроса на разные виды продукции, что критически важно для диверсифицированных предприятий.

3. Успешная апробация предложенного подхода к планированию объема производства предприятий ювелирного рынка выполнена в ходе разработки стратегий развития для предприятий ювелирной отрасли, тем самым подтвердив свою практическую значимость. Модель служит аналитическим инструментом для формирования производственных планов и долгосрочных стратегий развития, способствуя повышению обоснованности управленческих решений и финансовой устойчивости предприятия ювелирного рынка в нестабильной внешней среде.

Проведенное исследование подтверждает, что ключевым условием для минимизации погрешности прогнозов и обеспечения устойчивого развития предприятия в современных условиях требуется переход к адаптивным и комбинированным моделям, учитывающим отраслевую специфику и внешнюю конъюнктуру.

Литература

1. Копейкина А.В., Пушкарева Н.В. Ювелирный рынок России в условиях экономического кризиса // Научный альманах. 2016. № 4-1 (18). С. 117-120. DOI: 10.17117/na.2016.04.01.117 EDN: WAEJZJ.
2. Никулин А.А. Мировой рынок золота в новых геоэкономических условиях. Сохранит ли драгоценный металл своё значение как защитный актив? // Проблемы национальной стратегии. 2020. № 6 (63). С. 152-171. EDN: CYNMJE.
3. Григорьева Е.Э. Перспективы алмазодобывающих регионов России в контексте возможных изменений алмазно-бриллиантового комплекса // ЭКО. 2024. № 4(598). С. 47-73. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-4-47-73 EDN: GVMRPU.
4. Чечулин И.А. Теоретико-методологические подходы к исследованию кризисных процессов // Теоретическая экономика. 2022. № 9 (93). С. 113-133. DOI: 10.52957/22213260_2022_9_113 EDN: VIUFCE.
5. Хромова Н.Г. Современные тенденции развития мирового алмазно-бриллиантового комплекса в условиях пандемии и последствия COVID-19 // Горизонты экономики. 2021. № 3 (62). С. 160-165. EDN: UXVVDM.
6. Григорьева Е.Э., Григорьев Г.П. Методика идентификации проблем финансовой устойчивости при антикризисном управлении алмазообрабатывающих предприятий // Финансовый бизнес. 2023. № 12(246). С. 316-322. EDN: VDTQJZ.
7. Чудаева А.А., Сапова О.А. Математическая модель влияния санкций на стоимость алмазов на мировом рынке // Фундаментальные исследования. 2025. № 2. С. 66-70. DOI: 10.17513/fr.43780 EDN: SOTNCM.
8. Чжоу В., Ленков И.Н. Санкции против российских алмазов: последствия для рынка // Страховое дело. 2024. № 4 (373). С. 22-29. EDN: KLCRNS.
9. Котов А.В. Санкционное давление на алмазную промышленность России: что будет с АЛРОСА // Экономика и предпринимательство. 2024. № 6 (167). С. 335-339. DOI: 10.34925/EIP.2024.167.6.068 EDN: GHDQUQ.
10. Делахова А.М., Кычкин П.Г., Григорьев Е.П. Перспективные направления диверсификации деятельности промышленного предприятия в условиях истощения минерально-сырьевой базы // В сборнике: Устойчивый Север: общество, экономика, экология, политика: Сборник трудов VI Всероссийской научно-практической конференции. Отв. редактор Е.Э. Григорьева. Якутск, 2021. С. 25-33. EDN: SUQEYF.
11. Власенко М.А., Приходько Е.А., Березикова М.А. Корреляционно-регрессионный анализ как инструмент прогнозирования прибыли организации // Идеи и идеалы. 2024. Т. 16. № 4, ч.2. С.261-280. DOI: 10.17212/2075-0862-2024-16.4.2-261-280 EDN: JRWTBO.
12. Ломакин Н.И., Дженнифер О.Ч., Езангина И.А., Шевченко С.А., Бескоровайная Н.Н. Прогнозирование прибыли ПАО «НК «Роснефть» с помощью системы искусственного интеллекта в условиях цифровой экономики // Фундаментальные исследования. 2020. № 5. С. 117-124. DOI: 10.17513/fr.42757 EDN: KDPJMA.

13. Балацкий Е.В., Юревич М.А. Прогнозирование инфляции: практика использования синтетических процедур // Мир новой экономики. 2018. № 12(4). С. 20-31. DOI: 10.26794/2220-6469-2018-12-4-20-31 EDN: PJMMHT.
14. Калашников И.А., Калашникова А.А. Определение и прогнозирование прибыли в нелинейных функциональных экономических моделях генерации доходов и расходов предприятия // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. 2022. № 3 (142). С. 30-35. EDN: ATPIDW.
15. Уродовских В.Н., Пятница М.А. Об использовании эконометрических моделей при анализе отчета о финансовых результатах предприятия и прогнозировании чистой прибыли // Управленческий учет. 2019. № 3. С. 47-54. EDN: KJGYEE.