

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
МИНИСТЕРСТВА ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

ЭКОНОМИКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Сборник научных трудов

Основан в 2007 году

Выпуск 15

ISSN 2218-0435

Минск
2021

УДК 330
ББК 65.0
Э40

Редакционная коллегия:

М.К. Кравцов, Н.Г. Берченко, Ю.А. Медведева, Я.М. Александрович, В.А. Воробьев, А.Е. Дайнеко, А.В. Данильченко, М.М. Ковалев, В.В. Козловский, А.В. Червяков, Ю.С. Харин, Г.А. Хацкевич, Т.А. Дехтярь

Международный совет:

В.С. Мхитарян (Россия), В.К. Горбунов (Россия), В.А. Цыбатов (Россия), С.Л. Ткаченко (Россия), З.Ф. Мамедов (Азербайджан), В. Чжоу (КНР), Ф. Вернер (Германия)

Э40 **Экономика**, моделирование, прогнозирование: сб. науч. тр. / Ред. коллегия: М.К. Кравцов (гл. ред.) [и др.]. – Минск: НИЭИ Мин-ва экономики Респ. Беларусь, 2021. – Вып. 15. – 296 с.

В сборнике представлены результаты исследований по экономике, моделированию и прогнозированию. Отражены вопросы инновационного развития и цифровой экономики, структурной и макроэкономической политики, торгово-экономического и трансграничного сотрудничества, экономической и демографической безопасности, регионального развития, конкурентоспособности, логистики, малого и среднего бизнеса, туризма, тайм-менеджмента, корпоративных облигаций, управления птицеводческими предприятиями.

Значительное внимание уделено разработке и обоснованию структуры экономики, методологии моделирования и прогнозирования социально-экономического развития страны и ее регионов, а также применению математических методов, алгоритмов и пакетов программ к решению прикладных задач.

Издание будет полезно широкому кругу читателей – научным работникам, преподавателям, докторантам, аспирантам, магистрантам, студентам и специалистам-практикам, интересующимся проблемами экономики, моделирования и прогнозирования.

УДК 330

Сборник включен Высшей аттестационной комиссией Республики Беларусь в Перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований. Входит в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

При перепечатке ссылка на сборник обязательна.

**УДК 330
ББК 65.0**

РЕЗЮМЕ

Давыденко Е.Л., Хритonenкова Е.А.

Цифровая трансформация государств-членов ЕАЭС

Цифровые технологии сегодня активно проникают во все сферы жизнедеятельности человека, оказывая влияние на экономику, формируя в ней качественные структурные изменения. Таким образом формируется цифровая экономика, базирующаяся на цифровых компьютерных технологиях. Уровень развития цифровой экономики тесно связан со страновой конкурентоспособностью, что требует особого внимания государства и бизнеса к ее развитию. В статье проведен анализ уровня цифровой трансформации экономик государств-членов ЕАЭС, выявлены особенности их цифровизации. Определены ключевые направления по формированию цифрового пространства ЕАЭС, рассмотрено влияние процессов цифровизации на экономику Союза. Установлено, что по уровню развития цифровой экономики государства-члены ЕАЭС не занимают лидирующих позиций в мире, но уверенно держатся в группе стран, следующих за лидерами, постепенно улучшая свои позиции.

Давыденко Л.Н., Литвинюк А.И.

Опыт функционирования еврорегионов как форм трансграничного сотрудничества в ЕС и СНГ

Рассмотрены вопросы развития и эволюции трансграничной интеграции в форме еврорегионов: развитие сотрудничества в сферах образования, реализация совместных мер по охране природы приграничных территорий, разработка совместных проектов развития транспортной инфраструктуры, расширение сотрудничества региональных властей и местного самоуправления, сохранение общего культурного наследия, организация культурного обмена, согласование планов развития регионов и разработка общих стратегий. Приведен сравнительный анализ приоритетных направлений трансграничного сотрудничества и еврорегиональной кооперации в странах Европейского союза и Содружества Независимых Государств.

Привалова Н.Н., Станишевская Л.С.

Демографические вызовы Беларуси

В статье анализируются демографические вызовы Беларуси: структурные изменения населения, низкий уровень рождаемости, не обеспечивающий простое воспроизводство населения, высокая смертность и низкая ожидаемая продолжительность жизни по сравнению с развитыми странами, нерациональные миграционные процессы. Выявлены факторы, оказавшие влияние на динамику рождаемости и смертности населения. Проведен сравнительный анализ демографических показателей Беларуси и развитых стран. Даны предложения по изменению негативных тенденций рождаемости, смертности и миграции.

Волонцевич Е.Ф., Козловская М.В.

Применение рейтингового подхода для оценки конкурентоспособности городов как туристических дестинаций

Развитие городского туризма как самостоятельной новой формы повышает значимость городов как туристических дестинаций. Статья посвящена изучению возможностей оценки конкурентоспособности крупных туристических городов и определению места г. Минска среди них. Проведен анализ наиболее релевантных индексов конкурентоспособности городов, факторов, повлиявших на результаты ее формирования в отношении городов-конкурентов. С учетом доступности информации по отдельным из них оценено возможное место г. Минска.

Драгун Н.П.

Инвестиционная привлекательность территорий и меры по ее повышению

В статье дано определение категории «инвестиционная привлекательность» применительно к административно-территориальным единицам (АТЕ) регионального и базового уровней как их интегральной характеристике, описывающей эффективность, целесообразность и уровень рисков инвестиционных вложений. Раскрыто содержание трех основных составляющих инвестиционной привлекательности территории – эффективности инвестиционных вложений (факторы – инвестиционный климат, инвестиционный потенциал территории), целесообразности инвестирования на территории (факторы – приоритетность АТЕ и ее видов экономической деятельности для вложения инвестиций с позиций регионального развития), уровня коммерческих рисков инвестици-

онных вложений. Разработаны предложения по повышению инвестиционной привлекательности АТЕ Республики Беларусь в разрезе факторов ее уровня.

Данилюк Е.С., Иванов М.Б.

Сравнительная оценка социально-экономического потенциала и основные направления развития приграничных территорий Республики Беларусь

Сравнительная оценка социально-экономического потенциала приграничных территорий основана на методологическом подходе, рассматривающем экономический процесс в двухмерном пространстве «возможности-эффективность реализации» (потенциал территории – это максимально эффективная реализация имеющихся возможностей ее стратегического развития). В рамках модели, основанной на модификации матрицы ABC, и с учетом результатов сравнительной оценки социально-экономического потенциала приграничные территории Республики Беларусь классифицированы как обладающие высоким, средним, неэффективно используемым и проблемным потенциалом. Предложения по развитию приграничных территорий учитывают их классификацию по социально-экономическому потенциалу, выявленные конкурентные преимущества, а также приоритеты регионального развития в средне- и долгосрочной перспективе.

Филиппова А.В.

Цифровизация экономики Республики Беларусь

В статье представлен анализ результатов цифровизации Беларуси за последние годы. Проанализировано положение страны в международных рейтингах, что позволило определить степень цифровой адаптации отдельных сфер белорусской экономики. В качестве индикаторов уровня цифровизации в Беларуси выбраны Индекс мобильной связи GSMA (GSMA MCI), Индекс развития электронного правительства (EGDI), Индекс сетевой готовности (NRI), Индекс развития информационно-коммуникационных технологий (IDI), Индекс цифровой экономики и общества (DESI), Индекс цифровой эволюции (DEI). Рассматривается влияние ИКТ-сектора на экономику страны, раскрываются основные преимущества цифровизации, выявляются проблемы, с которыми сталкивается правительство, и направления, которым уделяется недостаточно внимания при переводе экономики в цифровой формат.

Аниськов И.П., Германович Г.В.

Применение инструментов PESTE-анализа для оценки воздействия внешней среды на социально-экономическую систему государства

В статье рассматривается возможность применения PESTE-анализа для выявления факторов риска в сфере экономической безопасности государства. Рассмотрены преимущества и недостатки этого метода.

Тихонович С.В., Лазовская А.Э.

Региональная дифференциация государственных социальных стандартов по обслуживанию населения Республики Беларусь в области торговли и общественного питания

В статье рассматриваются социальные стандарты обслуживания населения Республики Беларусь в области торговли и общественного питания. Авторами проведен анализ действующей системы государственных социальных стандартов по обслуживанию населения в отмеченной сфере и дана оценка степени их выполнения. Определены возможности применения в Республике Беларусь зарубежного опыта социального нормирования. Разработаны предложения по региональной дифференциации государственных социальных стандартов по обслуживанию населения в области торговли и общественного питания исходя из особенностей социально-экономического развития регионов.

Дворак Л.Д.

Система государственного регулирования малого и среднего предпринимательства: теоретический аспект

Анализируется система государственного регулирования малого и среднего предпринимательства. На основе применения общенаучных методов разработан теоретический инструментальный – формализованная модель ее функционирования. Изучены теоретические аспекты элементов системы: «государственное регулирование», «государственная поддержка», «организационная структура МСП», обосновано их содержание, отражено взаимодействие. Разработанная система и ее элементы представляют собой область государственного регулирования малого и среднего предпринимательства.

тельства и в дальнейшем позволят охарактеризовать и проанализировать действующую систему государственного регулирования МСП Республики Беларусь.

Догиль Л.Ф., Беликов С.Н.

Методический подход к оценке стратегий риск-менеджмента птицеводческих предприятий

В статье рассматриваются методический подход к оценке стратегий риск-менеджмента корпоративно модернизированных деловых птицеводческих предприятий, а также возможность его применения при получении добавленной стоимости в параметрах некоторой неопределенности факторов бизнес-среды. Методический подход к оценке стратегий риск-менеджмента применим при разработке методики стратегического развития птицефабрик РО «Белптицесоюз».

Королев Ю. Ю., Попруга Н. С.

Методика диагностики готовности выхода фармацевтической компании на IPO

Первичное публичное размещение акций (IPO) отечественных фармацевтических компаний может стать качественно новым этапом взаимодействия национальной экономики с мировым финансовым рынком и драйвером столь необходимых белорусской экономике структурных реформ. Фармацевтические компании обладают огромным потенциалом, привлекающим инвесторов: высокая рентабельность, наличие передовых инновационных разработок, постоянный высокий спрос и др. Это во многом обусловило выбор тематики настоящего исследования.

В статье рассматривается методика диагностики готовности выхода компании на международный фондовый рынок и на фактических данных ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов» дается оценка готовности компании к выходу на IPO. С использованием балльной шкалы для совокупности макро- и мезоэкономических, тактических (текущих) и перспективных (стратегических) групп факторов, отобранных экспертным путем, оценена готовность исследуемого акционерного общества к привлечению финансирования на фондовом рынке.

Паневчик В.В., Акулич В.В., Акулич Ю.И.

Современные системы управления документами в бухгалтерском учете

Рассмотрены важнейшие факторы при выборе информационной системы с учетом ее функциональности и надежности. Преимущество отдается программным продуктам, позволяющим автоматизировать целое направление деятельности предприятия, т.е. комплексной автоматизации. В статье представлено описание различных информационных систем, используемых в Республике Беларусь.

Сотсков Ю.Н., Михова Е.И.

Тайм-менеджмент: обзор литературы и задачи оптимального планирования выбранных работ

Приведен обзор публикаций по тайм-менеджменту и применению тайм-менеджмента в образовании, здравоохранении и на производстве. В период пандемии из-за распространения коронавирусной инфекции COVID-19 существенно увеличилось количество пользователей тайм-менеджмента в связи с необходимостью удаленной работы, учебы и преподавания с целью минимизации контактов населения. Введенные во многих организациях ограничения будут способствовать появлению новых пользователей тайм-менеджмента. Это потребует совершенствования методик тайм-менеджмента, разработки алгоритмов и программных средств, которые позволят учитывать особенности и потребности новых пользователей тайм-менеджмента. В статье представлен ряд результатов по решению трех расписанческих задач, возникающих в тайм-менеджменте при оптимальном выборе работ на определенный период времени и при составлении оптимальных расписаний выполнения выбранных работ в условиях неопределенности.

Кравцов М.К.

Применение алгоритма линейной свертки критериев для нахождения эффективных решений в векторной задаче дискретной оптимизации

Исследуются вопросы разрешимости проблемы нахождения эффективных решений векторной задачи дискретной оптимизации в классе алгоритмов линейной свертки критериев (ЛСК). Найдено необходимое условие, а также ряд достаточных условий такой разрешимости. Для случая двухкритериальной задачи указан необходимый и одновременно достаточный признак разрешимости. Предложен алгоритм (с оценкой сложности), позволяющий сводить любую векторную траекторную задачу с одним критерием произвольной природы и несколькими критериями вида *MINMAX* (кри-

терий «узкого места») и $MINMIN$ (миниминный критерий) к эквивалентной задаче (с тем же множеством Парето), но разрешимой с помощью ЛСК. Указываются случаи, когда оценка сложности сведения полиномиальна относительно размерности задачи.

Демиденко В.М., Коваленко Н.С.

Оценки ускорения алгоритмов решения логистических транспортных задач при векторно-конвейерной организации вычислений

В работе приводятся теоретико-графовые и целочисленные модели задач транспортной логистики, возникающих в цепях доставки готовой продукции от производителей к потребителям, и рассматриваются способы повышения эффективности алгоритмов их решения. Отмечено, что помимо использования высокопроизводительных вычислительных систем важную роль играет организация вычислительного процесса с учетом их архитектурных особенностей. В частности, для векторно-конвейерных ЭВМ приводится оценка временного выигрыша при использовании способа «раскрутки» циклов и организации векторной обработки больших массивов входных данных при последовательных вычислениях, которые широко применяются в алгоритмах решения оптимизационных задач на графах и задач целочисленного программирования, моделирующих задачи транспортной логистики.

Альсевич В.В.

Исследование задачи производственного потребления

В работе подробно исследованы условия оптимальности задачи теории потребления со специальными функциями полезности. Особое внимание уделено поведению потребителя в случае простейших ограничений на товары. В случае двух товаров приводится геометрическая интерпретация результатов.

Калитин Б.С., Новикова Н.В.

Модель товарного рынка с пассивной реакцией покупателей и продавцов на изменение цен

Мотивы поведения субъектов рыночных отношений – производителей и потребителей – могут основываться на информации о тенденции цен на товары или услуги, причем наличие такой информации способно существенно влиять на ход договорного процесса при достижении компромисса. В зависимости от реакции на такую информацию основных субъектов рыночных отношений продавцов и покупателей определяется либо устойчивость экономического равновесия, либо его неустойчивость. В данной работе показано, что пассивная реакция спроса и предложения приводит к неустойчивому развитию товарного рынка.

Боголюбская-Синякова Е.С.

Исследование эластичности выручки в случае интенсификации производства предприятия розничной торговли

Работа посвящена исследованию выигрыша предприятия розничной торговли в результате совершенствования производства и реализации продукции посредством интенсификации деятельности. В основе анализа лежит экономико-математическая модель выручки предприятия, перешедшего на интенсивный путь развития производства. Согласно представленной модели, величина выручки зависит не только от объема получаемых от реализации продукции денежных средств, но и от коэффициента ценовой эластичности спроса, коэффициента снижения цены за счет интенсификации и темпа роста цены ввиду инфляции. Кроме того, изучен вопрос качественных связей параметров модели и величины выручки, получаемой в случае производственной интенсификации, т.е. проанализированы функции эластичности выручки. В качестве примеров использованы данные конкретного предприятия розничной торговли и определены наиболее выигрышные в плане интенсификации товарные позиции.

Кирлица В.П.

Выбор наилучшего способа хранения денежных средств

При прогнозировании обменного курса валют в конце краткосрочных депозитов предлагается считать, что обменный курс имеет логнормальное распределение вероятностей. Эволюция изменения обменного курса валют подчиняется стохастическому дифференциальному уравнению геометрического броуновского движения. Параметры дифференциального уравнения можно оценить по историческим данным изменения обменного курса валют. Такой подход позволяет оценить вероятностную меру реализации двух сценариев: прямое помещение капитала на депозит либо

использование двойной конверсии валют. Предпочтительным окажется тот сценарий, для которого соответствующая вероятность будет большей.

Бельзецкий А.И.

Анализ процентных рисков корпоративных облигационных займов

В статье на основе исторических данных финансового рынка Республики Беларусь за период с 2016 по 2020 г. включительно проанализированы факторы, влияющие на такие показатели процентного риска корпоративных облигационных займов, как дюрация и выпуклость. В основу исследования положены три идеи: введено понятие типового корпоративного облигационного займа; процентная ставка по корпоративным облигациям принималась плавающей, привязанной к ставке рефинансирования; рыночная процентная ставка определялась на основе структуры процентных ставок рынка корпоративных облигаций, разработанной с использованием методологии рыночной экодинамики. Кроме того, приведены формулы для расчета цены, дюрации и выпуклости корпоративной облигации с учетом переменной во времени рыночной процентной ставки. Даны рекомендации для выбора оптимальных параметров корпоративного облигационного займа на этапе его проектирования.

Лобач В.И., Зайцева А.В., Лобач С.В.

О байесовском подходе в машинном обучении на основе МСМС-метода

В статье на основе байесовского подхода в машинном обучении рассмотрена задача оценивания параметров временных рядов, которая сводится к нахождению условных математических ожиданий. Условные математические ожидания являются оптимальными в среднеквадратическом смысле оценками. Численная реализация условных математических ожиданий сводится к вычислению многомерных интегралов, для вычисления которых используется МСМС-метод. Проведены компьютерные эксперименты, показывающие эффективность предлагаемого алгоритма оценивания.

Меркулов Р.И., Бернацкая Я.Н., Лобач С.В.

О применении условно-гауссовских последовательностей в статистическом анализе временных рядов

В данной работе рассмотрен подход к статическому анализу временных рядов, основанный на использовании теории условно-гауссовских частично наблюдаемых случайных последовательностей. В качестве модели исследуемого временного ряда берется спектральная плотность (или ковариационная функция). Это позволяет использовать минимальную априорную информацию об исследуемом процессе. В случае, когда спектральная плотность является рациональной функцией, показано, что временной ряд может быть представлен в виде рекуррентных соотношений. Для таких последовательностей рекуррентные алгоритмы оценивания (типа фильтра Калмана-Бьюси) дают оптимальные в среднеквадратическом смысле оценки. Проведенные компьютерные эксперименты показывают эффективность использования условно-гауссовских последовательностей для решения задачи фильтрации и прогнозирования временных рядов, заданных спектральными плотностями.

Шишко О.В., Аксень Э.М.

Моделирование влияния уровня цифровизации на экономический рост

В настоящей статье представлена методика моделирования влияния показателей уровня цифровизации на динамику выпусков секторов экономики. Данная методика основана на идее о том, что степень влияния инвестиций на темп изменения выпуска зависит от уровня цифровизации. При этом получаемые прогнозы носят стохастический характер, что дает возможность рассчитывать их вероятностные характеристики. Нами доказаны существование, единственность и положительность решения системы стохастических дифференциальных уравнений, описывающих динамику выпусков секторов, что обосновывает корректность численного прогнозирования выпусков с помощью указанной системы уравнений.

Кравцов М.К., Федченко Л.В.

Прогнозирование макроэкономических показателей Республики Беларусь на основе модифицированного метода матричной балансировки

Для прогнозирования макропоказателей таблицы «Затраты-Выпуск» Республики Беларусь применяется метод матричной балансировки (ММБ), принадлежащий Лонгу и Вангу (Long W., Wang H.). В этом методе предполагается, что все элементы рассматриваемых матриц положительны. Названное предположение на практике не выполняется для матриц с высоким уровнем

детализации видов экономической деятельности. Предложены модификации ММБ, основанные на снятии этого предположения и упрощении вычислительного процесса, реализующего ММБ. На информации отчетных межотраслевых балансов Республики Беларусь за 2003–2018 гг. проведены вычислительные эксперименты по модифицированным версиям ММБ для 6-отраслевой номенклатуры, результаты которых свидетельствуют о приемлемой точности прогнозирования и возможности использования данных средств при разработке прогнозов и программ социально-экономического развития страны.

Малюгин В.И.

Анализ экономических циклов с использованием моделей с марковскими переключениями состояний и опережающим индикатором

В статье предлагаются модели с марковскими переключениями состояний и экзогенными переменными для анализа бизнес-цикла и прогнозирования темпов роста реального ВВП белорусской экономики. В основе моделей лежит коинтеграционное уравнение, связывающее годовые темпы роста реального ВВП и опережающей экзогенной переменной в виде индекса экономических настроений. Сравниваются поворотные точки бизнес-цикла, полученные с помощью фильтра Ходрика-Прескотта и используемой модели; указываются преимущества рассматриваемого подхода для анализа бизнес-цикла и прогнозирования темпов роста реального ВВП.

Проневич А.Ф., Хацкевич Г.А.

Трудодобавляющий научно-технический прогресс и нейтральность по Харроду

В работе описаны аналитические связи между понятиями «трудодобавляющий научно-технический прогресс» и «нейтральный по Харроду научно-технический прогресс». Установлены критерии того, что заданная динамическая агрегированная производственная функция учитывает трудодобавляющий и нейтральный по Харроду научно-технический прогресс. Получены аналитические виды агрегированных производственных функций, учитывающих нейтральный по Харроду научно-технический прогресс. Разработана динамическая агрегированная производственная функция с постоянной эластичностью замещения факторов производства, учитывающая научно-технический прогресс, для моделирования и прогнозирования экономического роста Республики Беларусь по статистическим данным за 1990–2018 гг.

Дехтярь Т.А.

Эконометрические модели прогнозирования экспорта и импорта товаров Республики Беларусь

В статье представлены квартальные модели прогнозирования экспорта и импорта товаров Республики Беларусь, оцененные по данным платежного баланса. Для экспорта товаров построена модель коррекции ошибок, для импорта товаров – модель множественной регрессии в первых разностях. Для обоих показателей оценены модели типа ARIMA. Для построенных моделей рассчитаны относительные погрешности прогнозирования на промежутке с I квартала 2017 г. по III квартал 2020 г. Исследована возможность использования квартальных моделей для построения прогнозов на год вперед, приведены средние значения погрешностей прогнозирования за 2017–2019 г.

Федченко Л.В.

Прогнозирование важных элементов матрицы коэффициентов прямых затрат отечественной экономики

Предложена методика прогнозирования матрицы коэффициентов прямых затрат (КПЗ), основанная на выделении важных элементов матрицы КПЗ с последующим их прогнозированием посредством модели коррекции, разработанной Г.В. Савиновым, С.Г. Светуньковым и И.С. Светуньковым. На информации отчетных межотраслевых балансов Республики Беларусь за 2003–2018 гг. проведены вычислительные эксперименты по предложенной методике для 6-отраслевой и 30-отраслевой номенклатурных групп. Результаты вычислительных экспериментов продемонстрировали, что предложенная методика характеризуется приемлемой точностью спрогнозированных матриц КПЗ и может быть использована при разработке прогнозов социально-экономических показателей Республики Беларусь.

Юралевич А.А.

Линейная балансово-оптимизационная межотраслевая модель прогнозирования основных макропоказателей белорусской экономики

В статье описана новая версия линейной балансово-оптимизационной межотраслевой модели. От предыдущей версии ее отличают: новая процедура задания границ для промежуточного потребления и промежуточных затрат; расширенная номенклатура; процедура расчета валовых выпусков по видам экономической деятельности на прогнозный год. На основе модели проведены экспериментальные расчеты с целью определения зависимости между отклонениями прогнозных векторов основных макропоказателей социально-экономического развития и ошибки прогнозирования матрицы коэффициентов прямых затрат, а также для апробации процедуры задания границ для промежуточного потребления и промежуточных затрат с учетом рассчитываемых валовых выпусков.

Белько И.В., Криштанович Е.А., Сапун О.Л.

Статистический анализ урожайности зерновых в Республике Беларусь методом главных компонент

Анализ динамики показателей урожайности и ее прогноз выполнены на основе статистических данных за семилетний период – 2013–2019 гг. В силу специфики главного показателя – ее годовой периодичности – и отсутствия показателей, напрямую влияющих на урожайность, многофакторная регрессия не позволяет качественно описать динамику урожайности. Для улучшения качества регрессии использован метод главных компонент. Согласно этому методу, на основе матрицы ковариаций показателей строятся главные факторы, не подверженные мультиколлинеарности. Недостаток этих переменных – отсутствие их прямой интерпретации. Применен метод главных компонент в двух вариантах – по всем переменным и по шести из них. Несмотря на то, что выбранные главные факторы объясняют более 85% дисперсии урожайности, их статистическая значимость недостаточно высока – 50–60%.

SUMMARY

Davydenko E., Khritonenkova D.

Digital transformation of the EAEU member states

Digital technologies nowadays actively get into all spheres of human activity, affecting the economy and causing qualitative structural changes in it. Thus, a digital economy based on digital computer technologies is being formed. The level of development of the digital economy is closely related to the country's competitiveness, which requires special attention of the State and business to its development. The article analyzes the level of digital transformation of the economies of the EAEU member states, identifies the features of digitalization of the EAEU member states. The key directions for the formation of the digital space of the EAEU are identified, and the impact of digitalization processes on the economy of the Union is considered. It is established that in terms of the level of development of the digital economy, the EAEU member states don't occupy leading positions in the world, but they belong to the group of countries following the leaders, gradually improving their positions.

Davydenko L., Litvinyuk A.

Experience of functioning of euroregions as a form of cross-border cooperation in the EU and the CIS

The article reviews the development and evolution of cross-border integration in the form of Euroregions: the development of cooperation in the fields of education, implementation of joint measures for nature protection in cross-border regions, drafting of joint projects of development of transport infrastructure, expansion of cooperation of regional authorities and local self-government, preservation of common cultural heritage, cultural exchange, coordination of development plans of regions and the development of common strategies. The authors provide comparative analysis of the priority areas of cross-border cooperation and Euro-regional cooperation in the countries of the European Union and the Commonwealth of Independent States.

Privalova N., Stanishevskaya L.

Demographic challenges of Belarus

The article is devoted to the analysis of the demographic challenges of Belarus: structural changes in the population, low birth rate, which does not ensure simple reproduction of the population, high mortality and low life expectancy compared with developed countries, irrational migration processes. The factors that influenced the dynamics of the birth rate and mortality of the population were identified. A comparative analysis of the demographic indicators of Belarus and developed countries is carried out. Proposals are given on changing the negative trends in fertility, mortality and migration.

Valantsevich A., Kazlouskaya M.

Application of ranking approach for assessment of cities' competitiveness as tourist destinations

Development of city tourism as a self-standing new form increases cities' importance as tourist destinations. The article is devoted to the study of the opportunities of ranking large tourist cities' competitiveness and the determination of Minsk place in them. The analysis of the most relevant cities' competitiveness indexes and the analysis of conditions which influenced on competitiveness' formation toward cities-competitors were conducted. Taking into account information availability according to some of rankings possible place of Minsk was assessed.

Drahn M.

Investment attractiveness of territories and measures to improve it

The article provides the definition of the category «investment attractiveness» in relation to the administrative-territorial units (ATU) of the regional and basic levels as their integral characteristic, describing the efficiency, expediency and level of risks of investment investments. The content of the three main components of the investment attractiveness of the territory is revealed: the effectiveness of investment investments (factors – the investment climate, the investment potential of the territory), the feasibility of investing in the territory (factors – the priority of ATU and its types of economic activities for investment from the point of view of regional development), the level of commercial risks investment investments. Proposals have been developed to increase the investment attractiveness of ATEs of the Republic of Belarus in the context of factors of its level.

Daniliuk E., Ivanov M.

Comparative assessment of the socio-economic potential and the main directions of development of the border territories of the Republic of Belarus

The comparative assessment of the socio-economic potential of border territories is based on a methodological approach that considers the economic process in the two-dimensional space «opportunities – effectiveness of implementation» (the potential of a territory is the most effective implementation of the available opportunities for its strategic development). The border territories of the Republic of Belarus are classified as having high, medium, inefficient and problematic potential. The classification is based on the modification of the ABC matrix and taking into account the results of the comparative assessment of the socio-economic potential.

Proposals for the development of border areas take into account their classification by socio-economic potential, identified competitive advantages, as well as regional development priorities in the medium and long term.

Filipava A.

Digitalization of the economy of the Republic of Belarus

The article presents analysis of the results of the digitalization of Belarus over the past few years. The article analyzes the position of the Republic of Belarus in international rankings, which allowed the author to determine the degree of digital adaptation of certain areas of the Belarusian economy. The GSMA Mobile Communication Index (GSMA MCI), the E-Government Development Index (EGDI), the Network Readiness Index (NRI), the Information and Communication Technology Development Index (IDI), the Digital Economy and Society Index (DESI) and the Digital Evolution Index (DEI) were selected as indicators of the level of digitalization in Belarus. The author examines the impact of the ICT sector on the country's economy, as well as reveals the main advantages of digitalization and identifies the problems faced by the government, and areas that are not given enough attention when converting the economy to a digital format.

Aniskov I., Germanovich G.

Application of PESTE-analysis tools to assess the impact of the external environment on the socio-economic system of the state

The article discusses the possibility of using PEST analysis to identify risk factors in the area of economic security of the State. The advantages and disadvantages of this method are considered.

Tsikhonovich S., Lazouskaya A.

Regional differentiation of state social standards of the Republic of Belarus in the field of trade and public catering

The article examines the social standards of the Republic of Belarus in the field of trade and public catering. The authors analyzed the current system of state social standards in this area and assessed the degree of their implementation. The possibilities of using foreign experience of social regulation in the Republic of Belarus have been determined. The article contains suggestions for regional differentiation of state social standards in trade and public catering, based on the characteristics of the socio-economic development of regions.

Dvorak L.

The system of state regulation of small and medium enterprises: theoretical aspect

The article presents a system of state regulation of small and medium-sized enterprises. Based on the application of general scientific methods, a theoretical toolkit has been developed: a formalized model. The theoretical aspects of the elements of «state regulation of small and medium-sized enterprises», «state support of small and medium-sized enterprises», «organizational structure» are studied, their content is justified, interaction is reflected. The developed system, the elements that make up the structure, represent state regulation of small and medium-sized enterprises in the system and in the future will allow us to characterize and analyze the current system of state regulation of SMEs of the Republic of Belarus.

Dogil L., Belikov S.

Methodical approach to assessing risk management strategies of poultry enterprises

The article proposes a methodological approach to assessing the risk management strategies of corporate modernized business poultry enterprises. The authors also review the application of this approach when expanding the possibility of obtaining added value in the parameters of a certain uncertainty of the factors

of the business environment. The methodological approach to assessing risk management strategies is applicable in the development of a methodology for the strategic development of poultry farms of the Republican Association «Belptitssoyuz»».

Karaleu Y., Popruga N.

Diagnostic readiness methodology of pharmaceutical company for IPO

The IPO of domestic pharmaceutical companies can become a brand new stage in the interaction of the national economy with the global financial market and a driver for much-needed structural reforms in the Belarusian economy. Pharmaceutical companies have a huge potential that attracts investors: high profitability, constant high demand, etc. This largely determined the choice of the topic of this study.

The article discusses the diagnostic technique of company's readiness to enter the international stock market and based on the actual data of the OJSC «Borisov Medicines Plant», an assessment of the company's readiness for going public is given.

Panevchik V., Akulich V., Akulich Y.

Modern document management systems in accounting

The most important factors in selecting an information system are considered, taking into account its functionality and reliability. The preference is given to software products that allow automating an entire line of enterprise activity, i.e. complex automation. The article presents descriptions of various information systems used in the Republic of Belarus.

Sotskov Y., Mihova E.

Time management: review of sources and problematics of optimal scheduling of selected jobs

The article presents a review of sources on time management and its application in education, medicine, and industry. During the pandemic, due to spreading the coronavirus infection COVID-19, the number of potential users of the time management systems increased significantly with the need of the remote jobs, distance learning and teaching with the aim of the minimization of personal contacts. The restrictions introduced in many organizations will intensify the increase of the number of new users of the time management systems. This will require the improvement of the time management techniques and the development of new algorithms and software, which will take into account the peculiarities and needs of the new users of the time management systems. The article contains some results for solving three scheduling problems that arise in the time management for optimal selecting jobs for a certain time interval and for constructing schedules for processing selected jobs under uncertain conditions.

Kravtsov M.

Application of linear convolution criteria algorithm for finding effective solutions in vector problem of discrete optimization

The article examines ways to solve the problem of finding effective solutions for a vector problem of discrete optimization among the algorithms of linear convolution of criteria (LCC) and suggests the necessary condition, as well as a number of sufficient conditions of such solvability. It also provides the necessary and sufficient condition of solvability for the case of two-criterion problem. The article proposes an algorithm (with complexity estimation) that allows reducing any vector trajectory problem with a certain criterion and several MINMAX (the bottleneck criterion) and MINMIN criteria to an equivalent problem (with the same Pareto set) but solvable by the LCC. The cases when the complexity estimation of the reduction is polynomial respectfully to the dimension of the problem are specified.

Demidenko V., Kovalenko N.

Estimates of acceleration of algorithms for solving logistic transport problems with vector-conveyor organization of computations

The paper presents graph-theoretic and integer models of transport logistics problems that arise in the chains of delivery of finished products from manufacturers to consumers. and we consider ways to improve the efficiency of algorithms for solving them. It is noted that in addition to the use of high-performance computing systems, an important role is played by the organization of the computing process, taking into account their architectural features. In particular, for vector-conveyor computers, an estimate of the time gain is given when using the method of «unwinding» cycles and organizing vector processing of large arrays of input data in sequential calculations, which are widely used in algorithms for solving of optimization on graphs and of integer problems which modeling transport logistics problems.

Alsevich V.

Research of the problem of production consumption

In this paper, the conditions of optimality of the problem of the theory of consumption with special utility functions are studied in detail. Special attention is paid to consumer behavior in the case of the simplest restrictions on goods. In the case of two products, a geometric interpretation of the results is given.

Kalitine B., Novikova N.

Model of a commodity market with a passive reaction of buyers and sellers to price changes

The motives of behavior of the subjects of market relations, producers and consumers, can be based on information about the trend in prices for goods or services. The availability of such information can significantly affect the course of the contractual process when a compromise is reached. Depending on the reaction to such information of the main subjects of market relations of sellers and buyers, either the stability of economic equilibrium or its instability is determined. This paper shows that the passive response of supply and demand leads to an unstable development of the product market.

Bahaliubskaya-Siniakova K.

Research of the revenue elasticity in the case of production intensification of retail businesses

The paper is devoted to the study of the benefits of a retailer from improving the production process and sales of products through the intensification of their activities. The analysis is based on the economic and mathematical model of the revenue of an enterprise that uses an intensive way of production development. According to the presented model, revenue depends not only on the volume of funds received from the sale of products, but also on the coefficient of price elasticity of demand, the coefficient of price reduction due to intensification and the rate of price growth due to inflation. In addition, the issue of qualitative relationships between the parameters of the model and the amount of revenue obtained in the case of industrial intensification is investigated, i.e. the functions of revenue elasticity are analyzed. As examples, we used data from a specific retail business and identified the most advantageous commodity items in terms of intensification.

Kirlitsa V.P.

Choice of the best way of storage of money resources

At forecasting of the exchange rate of currencies in the end of short-term deposits it is offered to consider, that the exchange rate has logarithm-normal distribution of probabilities. Evolution of change of the exchange rate of currencies submits to the stochastic differential equation of geometrical Brown movement. Parameters of the differential equation can be estimated on historical data of change of the exchange rate of currencies. Such approach allows estimate a likelihood measure of realization of two scenarios: a direct premise of the capital on the deposit or use of double conversion of currencies. That from scenarios will be more preferable, for which the corresponding probability will appear grater.

Belzetsky A.

Analysis of interest rate risks of corporate bond loans

Based on the historical data of the financial market of the Republic of Belarus for the period from 2016 to 2020, the article analyzes the factors that affect such indicators of the interest rate risk of corporate bond loans, as duration and convexity. The research is based on three ideas: the concept of a typical corporate bond loan was introduced; the interest rate on corporate bonds was assumed to be floating, tied to the refinancing rate; The market interest rate was determined on the basis of the interest rate structure of the corporate bond market, developed using the methodology of market ecodynamics. In addition, formulas are given for calculating the price, duration, and convexity of a corporate bond, taking into account the time-variable market interest rate. Recommendations are given for choosing the optimal parameters of a corporate bond loan at the stage of its design.

Lobach V., Zaytseva A., Lobach S.

On Bayesian approach in machine learning based on MCMC-method

In this paper, based on the Bayesian approach in machine learning, the problem of estimating the parameters of time series is considered. This problem is reduced to finding the conditional mathematical expectations. Conditional mathematical expectations are optimal in the mean square sense estimates. The numerical implementation of conditional mathematical expectations is reduced to the calculation of multidimensional integrals, for the calculation of which the MCMC-method is used. Computer experiments have been carried out showing the effectiveness of the proposed estimation algorithm.

Merkylov R., Bernachkaya Ja., Lobach S.

On the application of conditionally Gaussian sequences in statistical analysis of time series

In this paper an approach to static analysis of time series based on the use of the theory of conditionally Gaussian partially observable random sequences is considered. Spectral density (or covariance function) is taken as a model of the investigated time series. This allows using minimal a priori information about the process under study. In the case when the spectral density is a rational function, it is shown that the time series can be represented in the form of recurrence relations. For such sequences recurrent estimation algorithms (such as the Kalman-Bucy filter) give the mean-square-optimal estimates. The carried out computer experiments show the efficiency of using conditionally Gaussian sequences for solving the problem of filtering and forecasting time series given by spectral densities.

Shishko O., Aksen E.

Modeling of the impact of digitalization on the economic growth

The paper presents a methodology for the modeling of the impact of the digitalization level on the dynamics of the output of an economy's sectors. This methodology is based on the idea that the level of the investments' impact on the rate of the change in the output depends on the digitalization level. The forecasts are supposed to be stochastic, which allows calculating their probabilistic characteristics. We have proven the existence, uniqueness and positivity of the solution of the system of the stochastic differential equations describing the sectors' outputs dynamics, which substantiates the correctness of the numerical forecasting of the outputs by means of the mentioned system of equations.

Kravtsov M., Fedchenko L.

Forecasting macroeconomic indicators of the Republic of Belarus based on the modified matrix balancing method

The method of matrix balancing (MMB) for forecasting macroeconomic indicators of the input-output table of the Republic of Belarus, owned by W. Long and H. Wang, is applied. In this method it is assumed that all elements of the matrices are positive. The above assumption is not fulfilled in practice for matrices with a high level detailing of types of economic activities. We propose modifications of the MMB based on the removal of this assumption and simplification of the computational process for MMB. Computational experiments on the modified versions of MMB for 6-industry nomenclature were conducted on the information of the reporting input-output tables of the Republic of Belarus for 2003–2018. The results of experiments indicate the acceptable accuracy of forecasting and the possibility of using these tools in developing forecasts and programs for socio-economic development of the country.

Malugin V.

Analysis of economic cycles by means of Markov switching state models with leading indicator

The paper proposes models with Markov state switching and exogenous variables for analyzing the business cycle and predicting the growth rate of real GDP of the Belarusian economy. The models are based on the cointegration equation linking the annual growth rates of real GDP and the leading exogenous variable in the form of the economic sentiment index. Business cycle turning points obtained using the Hodrick-Prescott filter and the proposed model are compared, and the advantages of the proposed approach for analyzing the business cycle and predicting real GDP growth rates are justified.

Pranevich A., Khatskevich G.

Labor-augmenting technological progress and Harrod neutrality

The article describes the analytical relationship between the concepts of «labor-augmenting technological progress» and «Harrod-neutral technological progress». Criteria for the existence of dynamic aggregate production functions with labor-augmenting technological progress and Harrod-neutral technological progress are established. Analytical types of dynamic aggregated production functions with Harrod-neutral technological progress are obtained. By statistical data for 1990–2018, we built the dynamic aggregated production function with constant elasticity of substitution and technological progress for modeling and forecasting the economic growth of the Republic of Belarus.

Dehtyar T.

Econometric forecasting models for exports and imports of goods of the Republic of Belarus

This article presents quarterly econometric forecasting models for exports and imports of goods of the Republic of Belarus based on the statistical information of the Balance of payments. The error-correction model was developed for exports of goods, and the multiple regression model in first differences – for

imports of goods. Besides, for both indicators the seasonal ARIMA models were estimated. For all the proposed models mean absolute square errors for one quarter and one-year ahead forecasting (for Q1 2017 to Q3 2020 and 2017–2019 respectively) have been calculated.

Fedchenko L.

How to forecast the important elements of direct input table of the domestic economy

The method of forecasting the matrix of direct input table is proposed. The method bases on the allocation of important elements of the direct input table with their subsequent forecasting through the correction model developed by G.V. Savinov, S.G. Svetunkov and I.S. Svetunkov. Computational experiments according to the proposed method for the 6-industry and 30-industry nomenclature groups were conducted. For these experiments, the author used the information of the reporting input-output tables of the Republic of Belarus for 2003–2018. The results of the computational experiments demonstrated that the proposed method gives an acceptable accuracy and can be used in the development of forecasts of socio-economic indicators of the Republic of Belarus.

Yuralevich A.

Linear input-output balance and optimization model for predicting key macroeconomic indicators of the Belarussian economy

The article presents a new version of the linear input-output balance and optimization model. It differs from the previous version in: a new procedure for setting bounds of intermediate consumption and intermediate input; a more comprehensive nomenclature; and a procedure for computing gross outputs in terms of economic activity for a forecast year. Experimental calculations were made on the basis of the model for the purpose of establishing the relationship between deviations of the prediction vectors of key macroeconomic indicators of the socio-economic development and prediction errors of the input-output coefficient matrix, as well as approving the procedure for setting bounds of intermediate consumption and intermediate input given computed gross outputs.

Belko I., Kryshchapovich A., Sapun A.

Statistical analysis of grain yield in Belarus by the method of principal components

High rates of grain yield are important for the economy. On the basis of statistical data for the last seven years, we analyze the dynamics of yield and give its forecast. Due to the specifics of the main indicator – its annual frequency and the absence of indicators that directly affect the yield, multifactorial regression does not allow a qualitative description of the yield dynamics. To improve the quality of the regression, we use the principal component analysis. The disadvantage of these parts is their lack of direct interpretation. We apply the principal component analysis in two versions: for all and for six variables. Although the selected main factors explain more than 85% of the variance in yield, their statistical significance is not high enough – 50–60%.

Научное издание

Экономика, моделирование, прогнозирование

Сборник научных трудов

Основан в 2007 году

Выпуск 15

*Редактор А.М. Стронгина
Верстка Е.Э. Дробышевская
Корректор Т.И. Какшинская*

Подписано в печать 21. 09. 2021 г. Формат 60x84 ¹/₈. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать офсетная. Усл.печ.л. 34,41. Уч.-изд.л. 24,65.
Тираж 100 экз. Заказ № 289.

Издатель и полиграфическое исполнение
ГНУ «НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь»:

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/258 от 2 апреля 2014 г.

ЛП № 02330 / 256 от 27 марта 2014 г.

220086, г. Минск, ул. Славинского, 1, корп. 1. Тел./факс (017) 271-02-78