

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

# **ЭКОНОМИКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ**

Сборник научных трудов

*Основан в 2007 году*

**Выпуск 13**

**ISSN 2218-0435**

Минск  
2019

УДК 330  
ББК 65.0  
Э40

Редакционная коллегия:

**Кравцов М.К.**, доктор физ.-мат. наук, профессор – главный редактор  
**Медведева Ю.А.**, кандидат экон. наук – зам. главного редактора  
**Александрович Я.М.**, доктор экон. наук, профессор – зам. главного редактора  
**Пинигин В.В.**, кандидат экон. наук, доцент  
**Воробьёв В.А.**, доктор экон. наук, профессор  
**Дайнеко А.Е.**, член-корр. НАН Беларуси, доктор экон. наук, профессор  
**Данильченко А.В.**, доктор экон. наук, профессор  
**Ковалев М.М.**, доктор физ.-мат. наук, профессор  
**Харин Ю.С.**, член-корр. НАН Беларуси, доктор физ.-мат. наук, профессор  
**Хацкевич Г.А.**, доктор экон. наук, профессор  
**Червяков А.В.**, кандидат технич. наук, доцент  
**Дегтярь Т.А.** – ответственный секретарь

Э40 **Экономика**, моделирование, прогнозирование: сб. науч. тр. / Ред. коллегия: М.К. Кравцов (гл. ред.) [и др.]. – Минск: НИЭИ Мин-ва экономики Респ. Беларусь, 2019. – Вып. 13. – 276 с.

В сборнике представлены результаты исследований по экономике, моделированию и прогнозированию. Отражены вопросы диверсификации товарного экспорта, торгово-экономического и трансграничного сотрудничества, повышения эффективности внешнеэкономических отношений, регионального и демографического развития, экономической безопасности, логистики, экологии, лизинговых платежей, оценки мультипликативных эффектов в экономике.

Значительное внимание уделено разработке и обоснованию 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.

При перепечатке ссылка на сборник обязательна.

**УДК 330**  
**ББК 65.0**

## РЕЗЮМЕ

*Давыденко Е.Л., Матюшевский Я.В.*

### **Направления диверсификации товарного экспорта: мировой опыт и особенности реализации в Республике Беларусь**

Анализируется мировой опыт диверсификации товарного экспорта на примере некоторых развитых и развивающихся стран, а также в Республике Беларусь. Показано, что в развивающихся странах основной причиной диверсификации экспорта является снижение зависимости от сырьевой составляющей экспорта, в развитых процесс обусловлен стремлением к расширению географии импортных поставок для производства экспортоориентированной продукции с целью стать экономически более независимыми. Доказано, что товарная структура экспорта Республики Беларусь недостаточно диверсифицирована, и за последние десять лет существенных изменений в улучшении индексов диверсификации не произошло, т.е. зависимость ограниченного числа товаров от мировой конъюнктуры сохранилось. Предлагается использовать меры экономической политики по стимулированию диверсификации с целью формирования новых возможностей для инвестирования в новые высокотехнологичные секторы и развития соответствующих производств.

*Давыденко Л.Н., Литвинюк А.И.*

### **Приоритеты участия Республики Беларусь в программах трансграничного сотрудничества Европейского союза**

Рассмотрены институциональные основы трансграничного сотрудничества Республики Беларусь в программах Европейского союза. Раскрываются основные финансовые источники и инструменты межрегиональной политики сопредельных государств, которые пока не используются в полной мере в нашей стране. В целях более активного участия Республики Беларусь в программах Восточного партнерства предложены приоритетные направления институционального и финансового обеспечения.

*Берченко Н.Г., Драгун Н.П.*

### **Критерии и факторы сложного экономического положения административно-территориальных единиц Республики Беларусь**

В статье исследуются критерии и факторы сложного экономического положения административно-территориальных единиц первичного уровня Республики Беларусь. Представлены методологические и методические подходы выявления территорий со сложным экономическим положением, результаты анализа влияния различных факторов на вероятность попадания АТЕ в сложное экономическое положение – масштаба экономической деятельности, прогрессивности структуры экономики и структурных изменений, экспортной ориентированности, прибыльности и производительности трудовых ресурсов субъектов хозяйствования, капиталовооруженности, особенностей территориального положения. Определены целевые значения факторов, достижение которых позволяет АТЕ преодолеть сложное экономическое положение, сформулированы рекомендации по повышению его устойчивости.

*Мерзлова О. А., Шадратов А. В., Алексеенко М. Н., Цедрик П. Н.*

### **Проблемы социально-экономического развития юго-восточного региона Могилевской области и пути их преодоления**

В статье представлен комплексный анализ социально-экономического развития юго-восточного региона Могилевской области за период 2015–2017 гг. Его результаты являются промежуточной оценкой эффективности реализации Программы социально-экономического развития юго-восточного региона Могилевской области на период до 2020 г. Выявлены позитивные и негативные тенденции демографических процессов, изменения параметров уровня жизни и устойчивости экономического развития в период реализации Программы в 2015–2017 гг. На основе полученных результатов выделено три типа районов по степени проблемности социально-экономического положения, обозначены основные пути повышения уровня их социально-экономического развития.

*Половцев М.В.*

### **Местные бюджеты Республики Беларусь: баланс интересов «центр-периферия»**

Статья посвящена проблематике дисбаланса интересов внутри бюджетной системы Республики Беларусь между центральным правительством и органами государственного управления и самоуправления. Актуальность данной проблемы обусловлена необходимостью оптимизации системы управления государственными финансами. Приведены примеры существующей разбалансирован-

ности межбюджетных отношений. Это касается нормативов отчислений от регулирующих доходов, межбюджетных трансфертов, акцизов и внешнеэкономических пошлин и сборов. Проведен анализ сбалансированности бюджетов областей Республики Беларусь и г. Минска. Даны практические рекомендации для достижения баланса интересов «центр-периферия».

*Аниськов И.П.*

#### **Внешние заимствования и валовой внешний долг Республики Беларусь**

Рассмотрена роль внешних заимствований и валового внешнего долга Республики Беларусь на экономику государства. Проведен анализ структуры внешнего валового долга, динамики прироста внешнего валового долга и дефицита текущего счета, динамики некоторых относительных показателей и динамики обслуживания внешнего валового долга. Рассмотрены пути оптимизации и повышения эффективности использования внешних заимствований.

*Заливако С.Г., Кучиц Т.Г.*

#### **Мировой опыт формирования логистических систем в рамках инициативы КНР «Один пояс – один путь»**

Обобщен мировой опыт создания в трансграничных зонах свободной торговли вдоль Экономического пояса шелкового пути условий для формирования логистических систем. Сформулированы рекомендации по повышению эффективности участия Республики Беларусь в инициативе Китая «Один пояс – один путь» за счет создания упрощенного «зеленого» транспортно-логистического коридора между портом Дуйсбург и железнодорожным узлом Урумчи через логистический хаб в Китайско-Белорусском индустриальном парке «Великий камень».

*Филиппова А.В.*

#### **Торгово-экономическое сотрудничество Беларуси и Китая: состояние и перспективы**

В статье исследованы товарные потоки между Китаем и Республикой Беларусь. Проведено сравнение основных показателей торговли. Определены перспективы развития двусторонних отношений и укрепления торгово-экономического сотрудничества между Китаем и Беларусью.

*Германович Г.В., Болдесова А.В., Осипов С.А.*

#### **Зарубежный опыт оценки регулирующих воздействий законодательных инициатив и его использование в Республике Беларусь**

В статье рассматривается зарубежный опыт оценки регулирующего воздействия (ОРВ) законодательных инициатив, который сегодня актуален для нового механизма нормотворчества в Республике Беларусь. В работе анализируется динамика данного института, существенные характеристики ОРВ, применяемые в международной практике и актуальные для ее алгоритма в нашей стране.

*Харитонович С.А.*

#### **Формирование институтов и ядра экономики знаний на постиндустриальном этапе развития Республики Беларусь**

Обладая достаточным научным и техническим потенциалом, белорусская экономика демонстрирует достаточно скромные результаты по темпам роста инновационной продукции. Раскрываются направления, связанные с формированием институтов и ядра экономики знаний на постиндустриальном этапе развития Республики Беларусь

*Беликов С.Н., Догиль Л.Ф.*

#### **Методические аспекты построения моделей в системе риск-менеджмента предприятий птицеводческой отрасли**

Статья посвящена методическим аспектам моделирования управленческих решений на инкорпорированных птицеводческих предприятиях в условиях риска, обеспечивающих достижение целевых задач для заинтересованных сторон.

*Читая Г.О., Денисейко И.В.*

#### **Оценка уровня удовлетворенности потребителей продуктами детского питания в Республике Беларусь**

Анализируются результаты количественной оценки уровня удовлетворенности продуктами детского питания, выполненной на основе данных выборочного анкетного опроса потребителей. Для измерения удовлетворенности потребителей используется модифицированная функция желательности Харрингтона.

*Сотсков Ю.Н.*

**Минимизация среднего времени производства и доставки продовольственных товаров партиями от изготовителя в магазины города**

Исследуется задача теории расписаний с одним прибором с целью оптимизации доставки продуктов на одном транспортном средстве от изготовителя в супермаркеты (магазины) города при неопределенных (интервальных) длительностях перевозок. Критерием оптимальности расписания является минимизация суммы взвешенных моментов времени доставки продуктов от изготовителя в супермаркеты. Разработанные алгоритмы основаны на перестановках обслуживания требований с наибольшим полупериметром параллелепипеда оптимальности. Проведенные вычислительные эксперименты показали, что такие перестановки близки к оптимальным перестановкам, которые могли быть построены, если бы фактические длительности перевозок были заранее известны.

*Демиденко В.М.*

**Логистика размещения торговых центров реализации готовой продукции в товаропроводящих сетях**

Предложены математические модели для задач размещения торговых пунктов, обслуживаемых одним транспортно-логистическим центром, и нахождения оптимальной маршрутизации его транспортных средств. Для решения первой задачи на плоскости предложен конструктивный алгоритм, использующий условия полиномиальной разрешимости задачи коммивояжера на множестве пирамидальных перестановок. Решение второй сводится к поиску оптимальной перестановки в указанном множестве, который можно осуществить за квадратичное от размера задачи время.

*Дмитрук Н.М.*

**Стратегии децентрализованного управления в динамических задачах экономики**

В работе исследуется задача оптимального управления линейной системой со многими входами, неизвестными ограниченными возмущениями и смешанными ограничениями на состояния и управления. Для рассматриваемой задачи предлагается алгоритм децентрализованного управления, который позволяет в режиме реального времени параллельно вычислять компоненты многомерного управления на основе локальных прогнозирующих задач оптимального управления. Результаты применяются к задаче оптимального управления для непрерывной модели расширяющейся экономики фон Неймана и могут найти применение в других, более сложных экономических приложениях с децентрализованной структурой.

*Аксень Э.М.*

**Стохастическая динамическая балансовая модель для выпусков отраслей с использованием коэффициентов пропорций инвестирования**

В статье представлена стохастическая модель для динамики выпусков отраслей экономической системы и связанных с ними показателей. Модель основана на использовании коэффициентов, отражающих пропорции удельных валовых инвестиций в разные отрасли, и представляет собой систему стохастических дифференциальных уравнений. Обоснована математическая корректность представленной методики. Предложена методика численного прогнозирования валовых выпусков на основе разработанной модели.

*Буза М.К.*

**Эффективный алгоритм распараллеливания вычислительного процесса поиска кратчайших путей с помощью алгоритма Флойда**

В статье предлагается способ оптимизации алгоритма Флойда, основанный на распараллеливании его трудоемких этапов, выборе количества формируемых потоков и использовании многоядерных процессоров. Приведены результаты работы алгоритма на различных тестовых задачах. Указаны экономические задачи, где можно эффективно использовать параллельный алгоритм.

*Коваленко Н.С., Косьянчук В.В., Яшкин В.И.*

**Применение параллельных компьютерных технологий при обработке графической информации в экономике**

Данная работа связана с проблемой отображения алгоритмов обработки больших объемов экономической информации на современные архитектуры вычислительных средств. Затрагиваются аспекты применения суперкомпьютеров и векторизации обработки компьютерной графики в сфере

экономики. Вводится понятие коэффициента векторизации алгоритмов и программ, на этой основе дается классификация их качества по производительности. Приводятся векторизованные алгоритмы обработки графической информации в экономике.

*Кирлица В.П.*

#### **Адаптивный метод вычисления величины годовых лизинговых платежей**

В статье предложен адаптивный метод определения величины годовых арендных платежей, учитывающий изменение величины остаточной стоимости оборудования в промежуточные моменты времени. В таком методе суммарные платежи арендатора зависят от динамики изменения остаточной стоимости оборудования. Положительная динамика роста остаточной стоимости оборудования приводит к уменьшению суммарных платежей арендатора

*Новопольцев А.Ю.*

#### **Применение микроданных для анализа финансовой стабильности в практике центральных банков**

В статье обосновывается актуальность применения микроданных субъектов реального сектора в практике центральных банков. Приводятся результаты текущих разработок для анализа сектора нефинансовых организаций на основе имеющейся базы данных финансовой отчетности в Национальном банке. Разработана статистическая методика анализа финансовой устойчивости организаций и реализующее ее ПО. Это предоставило альтернативный инструментарий экономического анализа и поддержки принятия решений наряду с традиционными макроэкономическими индикаторами.

*Альсевич В.В.*

#### **Нелинейный аналог дуополии Курно**

В работе подробно исследован аналог модели дуополии Курно с квадратичной функцией спроса и линейной функцией издержек.

*Калитин Б.С., Новикова Н.В.*

#### **Модель товарного рынка с функциями спроса и предложения**

В работе рассмотрена дискретная модель рынка с заданными функциями спроса и предложения, когда взаимодействие покупателей и продавцов относится к специальному типу. В отличие от традиционной модели «спрос предложение» предполагается, что покупатели и продавцы обладают информацией о направлении развития цен на ближайший период и по крайней мере один из них использует ее в своих интересах. Представленная экономико-математическая модель предназначена для анализа ощутимой инфляции рыночной системы при наличии информации о тенденции ценообразования и темпов изменения цены. Получены условия существования и устойчивости экономического равновесия.

*Боголюбская-Синякова Е. С.*

#### **Экономико-математический анализ экстенсивного и инновационного путей развития производства**

Работа посвящена исследованию экстенсивного и инновационного путей развития производства. Выявляются их преимущества и недостатки, а также возможности и перспективы предпринимателя, использующего конкретный путь. Для наглядности полученных выводов используются математические формулы выручки для каждого из рассматриваемых путей развития. На основе данных формул определены характеристики рынков, функционирование на которых принесет предпринимателю наибольшую выгоду.

*Кравцов М.К., Гладкая А.А.*

#### **Применение различных версий балансово-оптимизационной межотраслевой модели для прогнозирования основных показателей социально-экономического развития Республики Беларусь**

В статье исследованы различные версии балансово-оптимизационной межотраслевой модели, разработанной в НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. Данные версии модели основаны на структурных изменениях в системе уравнений и неравенств, задающих их множества допустимых решений, а также на выборе критерия оптимальности (квадратичный, энтропийный без модуля, энтропийный с модулем). Для различных версий модели получены признаки разреши-

мости соответствующих оптимизационных задач и по ним проведены вычислительные эксперименты на информации отчетных межотраслевых балансов Республики Беларусь за 2012–2016 гг.

*Малюгин В.И., Гринь Н.В.*

#### **Эконометрический анализ пруденциальных и предлагаемых статистических показателей кредитоспособности и финансовой устойчивости банковской системы**

В статье приводятся результаты эконометрического анализа и оценки предиктивных возможностей разработанных статистических показателей кредитоспособности и финансовой устойчивости в задачах моделирования и прогнозирования основных пруденциальных показателей устойчивости банковской системы Республики Беларусь. Установлен опережающий характер ряда статистических показателей кредитоспособности и финансовой устойчивости на уровне экономики в предиктивных моделях для коэффициента достаточности нормативного капитала и для доли проблемной задолженности соответственно.

*Картун А.М.*

#### **Комплексная методика прогнозной оценки уровня инфляции в Республике Беларусь**

В работе предложена комплексная методика прогнозной оценки уровня инфляции в Республике Беларусь, основанная на применении экспертных оценок и различных эконометрических моделей, каждая из которых характеризуется своим набором факторов и подходом к их построению. Для рассчитанных по этим моделям оценок уровня инфляции предложена процедура построения средневзвешенной оценки. Практическое применение представленной методики позволяет повысить надежность и точность краткосрочных оценок основных показателей инфляции в Республике Беларусь.

*Красовский Д.А.*

#### **Методика декомпозиции мультипликаторов регионально-отраслевой матрицы социальных счетов Республики Беларусь**

Статья посвящена методическим вопросам декомпозиции мультипликаторов, получаемых в моделях, основанных на матрицах социальных счетов (МСС). Предложена методика декомпозиции мультипликаторов, рассчитанных на основе МСС, дезагрегированной по 30 видам экономической деятельности и 7 регионам Республики Беларусь (регионально-отраслевая МСС). Приведены результаты апробации методики на данных регионально-отраслевой МСС за 2012 г., а также продемонстрированы некоторые возможности экономической интерпретации получаемых результатов.

*Лобач В.И., Меркулов Р.И., Лобач С.В.*

#### **Статистическое прогнозирование панельных данных на основе моделей в пространстве состояний**

В статье рассматривается модель панельных данных регрессионного типа. Прогнозирующие статистики строятся на основе сведения модели панельных данных к линейной модели в пространстве состояний и применения фильтра Калмана. Проведены компьютерные эксперименты на модельных данных, которые свидетельствуют о приемлемой точности прогноза.

*Дехтярь Т.А.*

#### **Модифицированные эконометрические модели прогнозирования валовых выпусков по отраслевым агрегатам**

В статье приводятся модифицированные эконометрические модели прогнозирования валовых выпусков по 6-отраслевым агрегатам Республики Беларусь. Данные модели разработаны на основе статистической информации за 1996–2017 гг. и учитывают такие факторы, как «Цена импорта природного газа», «Цена импорта сырой нефти» и «Инвестиции в основной капитал». Проведены ретроспективные прогнозы на 2014–2017 гг. За этот же период посчитаны относительные погрешности прогнозирования валовых выпусков по 6-отраслевым агрегатам.

*Гнедько Н. Ю.*

#### **Прогнозирование внутреннего валового продукта на основе модели MIDAS с использованием данных смешанной частоты**

Рассматривается проблема моделирования для данных, имеющих различную периодичность наблюдений. Одним из вариантов решения проблемы представляется регрессионная модель MIDAS, использующая в качестве переменных как высоко-, так и низкочастотные данные. В результате исследования данной модели и ее сравнения с эталонной были получены результаты, подтверждающие более высокую прогнозную точность MIDAS на краткосрочном горизонте прогнозирования.

*Станишевская Л.С.*

**Анализ современных тенденций смертности и ожидаемой продолжительности жизни населения Беларуси**

Статья посвящена исследованию тенденций смертности и ожидаемой продолжительности жизни населения в Беларуси. Проанализирована динамика и проведен сравнительный анализ уровня этих показателей со странами Европейского Союза. Оценивается влияние вклада различных возрастных групп мужского и женского населения в изменение уровня смертности и ожидаемой продолжительности жизни на основе использования возрастных коэффициентов смертности, таблиц смертности и средней продолжительности жизни, разрабатываемых Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь. Рассматриваются методологические подходы к построению прогноза ожидаемой продолжительности жизни путем разработки различных сценариев в отношении перспектив смертности с учетом проведенного демографического анализа.

*Ефимова О.В.*

**Анализ и отбор факторов для построения модели прогнозирования объемов подрядных работ в строительстве**

В статье исследованы факторы, оказывающие непосредственное влияние на изменение объема подрядных работ в строительстве, для целей краткосрочного и среднесрочного прогнозирования. На основании анализа данных статистической отчетности за период 2005–2018 гг. установлены тенденции и взаимозависимости показателей. Сделанные на основании проведенного анализа выводы являются основой для разработки экономически обоснованных моделей и методических рекомендаций по прогнозированию объема подрядных работ, выполненных организациями по виду экономической деятельности «Строительство».



## SUMMARY

*Davydenko E., Matyushevsky Y.*

### **Directions of diversification of commodity exports: international experience and features of its implementation in the Republic of Belarus**

The article analyses international experience in diversifying commodity exports using the example of some developed and developing countries, as well as of the Republic of Belarus. It shows that in developing countries the main reason for diversifying exports is to reduce dependence on the raw material component of exports, while developed countries seek to expand the geography of import deliveries to produce export-oriented goods in order to become economically more independent. The paper proves that the commodity structure of exports in the Republic of Belarus is not sufficiently diversified. Over the past ten years there have not been significant changes in improving the diversification indices, i.e. a limited number of goods remains dependent on the world market. It is proposed to use economic policy measures to stimulate diversification in order to create new opportunities for investing in new high-tech sectors and developing their relevant industries.

*Davydenko L., Litvinyuk A.*

### **Priorities of participation of the Republic of Belarus in EU Cross-Border Cooperation programmes**

The article considers the institutional framework of cross-border cooperation of the Republic of Belarus in EU programmes. It shows the main financial resources and instruments of interregional policies of neighboring countries that are still not fully used in our country. The priority trends of institutional and financial support are proposed in order to enhance the active participation of the Republic of Belarus in EaP programmes.

*Berchanka N., Drahun M.*

### **Criteria and factors of the difficult economic situation of administrative territorial units in the Republic of Belarus**

The article examines the criteria and factors of the difficult economic situation of primary administrative territorial units (ATU) in the Republic of Belarus. It includes methodological and methodical approaches on identifying areas in difficult economic situation, as well as the results of analysing the impact of various factors on likelihood of ATU falling into difficult economic situation: the scale of economic activity, progressive structure of the economy and structural changes, export orientation, profitability and productivity of labour resources of economic entities, capital-labour ratio, features of the territorial location. The paper defines the target values of factors which being achieved will allow ATU to overcome a difficult economic situation. Recommendations to make the economic situation more sustainable are formulated.

*Miarzłova V., Shadrakou A., Aliakseyenka M., Tsedryk P.*

### **Problems of socio-economic development of the South-Eastern area of Mogilev Region and ways to solve them**

The article presents the complex analysis of social and economic development of the South-Eastern part of Mogilev Oblast for the period 2015-2017. Its results represent an interim assessment of the effectiveness of the Programme of Socio-Economic Development of the South-Eastern Areas of the Mogilev Region for the period up to 2020. The analysis reveals positive and negative trends in demographic processes, changes in the parameters of living standards and sustainability of economic development during the implementation of the Programme in 2015-2017. Based on the findings three types of areas have been identified according to the problems existing in their social and economic development. The main ways of improving the level of their social and economic development are outlined.

*Polovtsev M.*

### **Local budgets of the Republic of Belarus: balance of interests of «centre-periphery»**

The article considers the problem of an imbalance of interests within the budget system of the Republic of Belarus between the central government and state administration and self-government bodies. The urgency of this issue stems from the need to optimize the public financial management system. The article reflects the practical shortcomings of the existing imbalance of intergovernmental relations. This applies to deductions

from regulatory income, intergovernmental transfers, excise taxes and foreign economic duties and fees. The paper provides an analysis of the fiscal balance of the regions and the city of Minsk, as well as practical recommendations to achieve a balance of interests «centre-periphery».

*Aniskov I.*

#### **External borrowing and gross external debt of the Republic of Belarus**

The article considers the impact of external borrowing and gross external debt of the Republic of Belarus on the national economy. It analyses the structure of external gross debt, the dynamics of growth in external gross debt and the current account deficit, as well as the dynamics of some relative indicators and the dynamics of servicing the external gross debt. The ways to streamline and increase the efficiency of external borrowings are considered.

*Zalivaka S., Kuchyts T.*

#### **International experience in developing logistics systems within the Chinese initiative «One Belt, One Road»**

The article sums up international experience of creating conditions for logistics systems in cross-border free trade zones within the Silk Road Economic Belt. It provides recommendations to improve the efficiency of the participation of the Republic of Belarus in the Chinese initiative «One Belt, One Road» by creating a simplified «green» transport and logistics corridor between the Port of Duisburg and the Urumqi Railway Station through the logistics hub in the China-Belarus industrial park Great Stone.

*Filippava A.*

#### **Belarus-China trade and economic cooperation: current situation and prospects**

The article considers commodity flows between China and the Republic of Belarus. It compares key trade indicators, as well as identifies development prospects of bilateral relations and trade and economic cooperation between China and Belarus.

*Hermanovich H., Boldesova A., Osipov S.*

#### **International experience of Regulatory Impact Assessment of legislative initiatives for a new rule-making mechanism in the Republic of Belarus**

The article considers the international experience of Regulatory Impact Assessment (RIA) of legislative initiatives, which is relevant today for the new rule-making mechanism in the Republic of Belarus. The paper analyses the dynamics of this institution, essential characteristics of RIA used in international practice relevant to its algorithm in our country.

*Kharitonovich S.*

#### **Building of the institutions and the core of knowledge economy at the post-industrial development phase in the Republic of Belarus**

With sufficient scientific and technical capacity, the Belarusian economy shows quite modest achievements in terms of growth rates of innovative products. The article reveals development trends of the institutions and the core of knowledge economy at the post-industrial development phase in the Republic of Belarus.

*Belikau S., Dogil L.*

#### **Methodical aspects of modelling in the risk management system of poultry enterprises**

The article considers the methodological aspects of modelling management decisions in incorporated poultry enterprises, which ensure targets achievement for stakeholders.

*Chitaya G., Deniseiko I.*

#### **Assessment of consumer satisfaction with child nutrition products in the Republic of Belarus**

The article provides a quantitative assessment of the satisfaction level with child nutrition products based on sample consumer survey. For measuring the customer satisfaction, the modified Harrington's desirability function is used.

*Sotskov Y.*

#### **Minimizing the average time for production and delivery of food batches from the manufacturer to the stores**

The article explores a single-machine scheduling problem in order to optimize the service logistics on one truck and with uncertain (interval) transportation times from the manufacturer to the stores. The schedule optimality criterion is minimization of the sum of weighted moments of time for product delivery from the

manufacturer to supermarkets. The developed algorithms are based on permutations of service requirements with the highest optimality parallelepiped semi-perimeter. The computational experiments performed showed that such permutations are close to optimal permutations, which could have been built if the actual transport durations were known in advance.

*Demidenko V.*

**Logistics placement of shopping centres selling finished products in distribution networks**

Mathematical models for the placement of trade points served by one transport and logistics centre, and for finding the optimal routing of its vehicles are proposed. To solve the first problem on the plane, a constructive algorithm using the conditions of polynomial solvability of the traveling salesman problem on a set of pyramidal permutations is proposed. The solution of the second model is reduced to find the optimal permutation in the specified set, which can be accomplished in a time quadratic in the size of the problem.

*Dmitruk N.*

**Decentralized control strategies in dynamical economic problems**

The paper considers an optimal control problem for a linear dynamical system with many inputs, unknown bounded disturbances and mixed constraints on the states and inputs. To solve the problem it is proposed to use the decentralized control algorithm, which allows real-time parallel computation of multi-dimensional control components based on local predictive optimal control problems. The results are applied to the optimal control problem for the continuous model of the expanding von Neumann economy and can be applied in other more complex economic applications with a decentralized structure.

*Aksen E.*

**Stochastic dynamic balance model for industry outputs using investment ratios**

The paper presents a stochastic model for the dynamics of an economic sectoral outputs and related indicators. The model uses ratios reflecting proportions of unit gross investments into different sectors, and represents a stochastic differential equation system. The mathematical correctness of the presented methodology is validated. The article proposes a technique for numerical forecasting of gross outputs based on the developed model.

*Buza M.*

**Efficient algorithm for parallelizing the computational process to find the shortest paths using the Floyd's algorithm**

The article proposes a method to optimize the Floyd's algorithm based on parallelizing its time-consuming stages, choosing the number of threads generated and using multi-core processors. The paper presents the results of the algorithm on various test problems, as well as specifies economic problems where it is possible to effectively use the parallel algorithm.

*Kovalenko N., Kos'yanchuk V., Yashkin V.*

**The use of parallel computer technology processing graphic information in economics**

The article considers the problem of mapping algorithms to process large volumes of economic information on modern computer architecture. Special attention is paid to the use of supercomputers and the vectorization of computer graphics processing in economics. The paper introduces the concept of the vectorization coefficient of algorithms and programs, thereupon presents a classification of their quality by performance, as well as gives vectorized algorithms for processing graphic information in economics.

*Kirlitsa V.*

**Adaptive method of calculating the amount of annual lease payments**

The article proposes an adaptive method for determining the amount of annual rental payments, taking into account changes of residual cost of the equipment at intermediate times. In this method, total payments of the lessee depend on dynamics of changes of residual cost of the equipment. Positive growth dynamics of residual cost of the equipment reduces total payments of the lessee.

*Novopolcev A.*

**Using microdata to analyse financial stability in the practice of central banks**

The article substantiates the relevance of using microdata of real economic agents in the practice of central banks. The paper presents the results of current developments for analysing the non-financial sector using the existing financial reporting database of the National Bank of the Republic of Belarus. A statistical

methodology of financial sustainability analysis of companies and the related software is developed, which provided alternative tools for economic analysis and decision support along with traditional macroeconomic indicators.

*Alsevich V.*

#### **Non-linear analogue of the Cournot duopoly**

The article studies in detail the analogue of the Cournot duopoly model with a quadratic demand function and a linear cost function.

*Kalitine B., Novikava N.*

#### **Product market model with supply and demand functions**

The paper considers a discrete market model with given functions of supply and demand, when the interaction of buyers and sellers is of a special type. Unlike the traditional demand-supply model, it is assumed that buyers and sellers have got information about price trends for the near future and at least one of them takes advantage of it. The economic and mathematical model presented is designed to analyse the considerable market inflation where the information on pricing trends and rates of price change is available. The conditions of existence and stability of economic equilibrium are obtained.

*Bahaliubskaya-Siniakova K.*

#### **Economic and mathematical analysis of the extensive and innovative production development paths**

The article considers economic and mathematical analysis of the extensive and innovative production development paths, identifies their advantages and disadvantages, as well as the opportunities and perspectives for an entrepreneur using a particular path. To illustrate the findings, mathematical revenue formulas are used for each considered development path. Based on these formulas, the paper defines characteristics of the markets which the entrepreneur will drive the most benefit from.

*Kravtsov M., Gladkaya A.*

#### **Using different versions of the input-output and optimization intersectoral model to forecast the key indicators of social and economic development of the Republic of Belarus**

The article explores different versions of the input-output and optimization intersectoral model developed by the Economy Research Institute (the ERI) of the Ministry of Economy of the Republic of Belarus. These versions are based on structural changes in the system of equations and inequalities that define their set of feasible solutions, as well as on the choice of an optimality criterion (quadratic, entropic without module, entropic with module). The tractability features of corresponding optimization tasks have been obtained for different versions of the model. Thereon simulation experiments based on report input-output tables of the Republic of Belarus for 2012–2016 have been performed.

*Malugin V., Grin N.*

#### **Econometric analysis of prudential and proposed statistical indicators of creditworthiness and financial sustainability of the banking system**

The article provides the results of econometric analysis and assessment of predictive capabilities of the developed statistical indicators of creditworthiness and financial stability in the tasks of modelling and forecasting the main prudential indicators of the banking system sustainability of the Republic of Belarus. The leading character of a number of statistical indicators of creditworthiness and financial stability at the level of the economy in predictive models for the capital-adequacy ratio and for the share of problem debt, respectively, is defined.

*Kartun A.*

#### **Comprehensive methodology to forecast the inflation rate in the Republic of Belarus**

The paper proposes a comprehensive methodology to forecast the inflation rate in the Republic of Belarus based on expert assessments and various econometric models, each of which is characterized by its own set of factors and approach to their construction. For the estimates of the inflation rate calculated by these models, a procedure for constructing the weighted average is proposed. Practical use of the methodology presented allows to increase the reliability and accuracy of short-term forecasts of the main inflation indicators in the Republic of Belarus.

*Krasouski D.*

**Methods for decomposing multipliers of multi-regional and multi-industry social accounting matrix of the Republic of Belarus**

The article considers methodical issues of decomposing multipliers calculated by models based on social accounting matrix (SAM). It proposes the technique to decompose multipliers derived from SAM which has been disaggregated by 30 activities and 7 regions of the Republic of Belarus (multi-regional and multi-industry SAM). It shows testing results of multi-regional and multi-industry SAM for 2012, as well as demonstrates some examples of economic interpretation of the results.

*Lobach V., Merkulov R., Lobach S.*

**Statistical forecasting of panel data based on models in the state space**

The article considers the panel data regression model. Predictive statistics are based on reducing the panel data model to a linear model in the state space and using the Kalman filter. Computer experiments conducted on model data indicate an acceptable accuracy of the forecast.

*Dehtyar T.*

**Modified econometric forecasting models for gross output by industry aggregates**

The article considers modified econometric models of forecasting gross issues for 6 industry aggregates of the Republic of Belarus. These models are developed based on statistical information for 1996–2017 and include such factors as «Natural gas import price», «Crude oil import price» and «Investments in fixed assets». Retrospective forecasts are made for the period 2014–2017 and the relative errors of forecasting gross output by 6-sectoral aggregates are calculated for the same period.

*Hnedzko M.*

**Forecasting GDP based on MIDAS model using mixed frequency data**

The article considers modelling problem for data with differences in the periodicity of observations. As a solution to the problem, a MIDAS regression model is proposed, using both high- and low-frequency data as variables. The results of studying this model and comparing it with the reference confirm higher predicted accuracy of MIDAS in the short-term forecasting.

*Stanisheuskaya L.*

**Trends in mortality and life expectancy in Belarus: dynamics and prospects**

The article considers trends in mortality and life expectancy in Belarus: dynamics and prospects. It analyses their dynamics and provides a comparative analysis of their levels with the EU member-states. The paper estimates the impact of different age male and female groups on mortality and life expectancy levels based on age-related mortality rates, life tables and average life developed by the National Statistical Committee of the Republic of Belarus, as well as considers methodological approaches to predict life expectancy through developing different scenarios on mortality prospects taking into account the demographic analysis.

*Efimova O.*

**Analysing and selecting factors to build forecasting model of the scope of contract work in construction**

The article explores the factors shaping the scope of contract work in construction for short- and mid-term forecasting. Based on the analysis of statistical reporting data for the period 2005–2018, the paper finds out trends and correlation of indicators. Conclusions drawn from the analysis conducted provide the basis for the development of economically viable models and methodological recommendations on forecasting the scope of contract work performed by organizations in the «Construction» economic activity.

*Научное издание*

## **Экономика, моделирование, прогнозирование**

Сборник научных трудов

*Основан в 2007 году*

**Выпуск 13**

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

Подписано в печать 11. 09. 2019 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать офсетная. Усл.печ.л. 32,08. Уч.-изд.л. 22,78.  
Тираж 100 экз. Заказ № 250.

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