

XI-АЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «МНОГОМЕРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, ЭКОНОМЕТРИКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ» ИМЕНИ С.А. АЙВАЗЯНА

24-25 июня 2024 года в Москве прошла XI-ая международная конференция «Многомерный статистический анализ, эконометрика и моделирование реальных процессов» имени С.А. Айвазяна, организованная Центральным экономико-математическим институтом РАН совместно с Московской школой экономики МГУ им. М.В. Ломоносова, Ереванским государственным университетом и Армянским математическим обществом.

Конференция «Многомерный статистический анализ, эконометрика и моделирование реальных процессов» проводится с 1979 года раз в четыре года. Она стала традиционной и неотъемлемой частью научной жизни России и Армении. В предыдущие годы участников конференции умело и радушно принимала гостеприимная Армения в одном из красивейших своих уголков — поселке Цахкадзор (в переводе на русский — «Долина цветов»). XI-я конференция, посвященная 90-летию со дня рождения ее основателя С.А. Айвазяна, прошла в Москве на базе ЦЭМИ РАН.

Конференция прошла в очно-заочном формате с возможностью дистанционного участия.

Руководитель отделения эконометрики и прикладной статистики ЦЭМИ РАН **Афанасьев М.Ю.** открыл конференцию: «Мы начинаем работу XI-ой международной конференции «Многомерный статистический анализ, эконометрика и моделирование реальных процессов» имени С.А. Айвазяна. Сегодня исполняется 90 лет со дня рождения С.А. Айвазяна, Заслуженного деятеля науки РФ, руководителя научного направления ЦЭМИ РАН, доктора физико-математических наук, академика НАН Республики Армения — этому событию мы посвящаем нашу конференцию.

В 1979г. С.А. Айвазян стал одним из основателей и организатором школы-семинара, которая проводилась в поселке Цахкадзор в Республике Армения приблизительно один раз в четыре года. Последнюю школу С.А. Айвазян провел в Цахкадзоре в 2016 году. X-ая Юбилейная школа имени С.А. Айвазяна прошла в Москве на базе ЦЭМИ РАН в 2021 году. За 45 лет в этом мероприятии многое изменилось: менялось название, форма проведения, состав участников, тематика расширялась. Но сегодня в этом зале присутствуют друзья Сергея Артемьевича, его сотрудники, ученики, которые помогают нам сохранить лучшие традиции школы-семинара. Например, активное участие молодежи. В нашей конференции принимают активное участие с докладами более 30 молодых ученых. Мы желаем всем участникам конференции успешной работы!»

На открытии конференции с приветственным словом выступили:

Бахтизин А.Р., директор ЦЭМИ РАН, член-корр. РАН: «От имени руководства ЦЭМИ РАН и от нашей дирекции разрешите вас всех поприветствовать и поздравить с началом работы очередной школы-семинара! Школа-семинар активно развивалась, изначально она планировалась как семинар по статистическим методам и эконометрике, но

начиная с 2012 года С.А. Айвазян начал активно рассматривать внутри семинара и другие направления, связанные с компьютерным моделированием, это агент-ориентированные модели, равновесные модели и прочее. С.А. Айвазян широко смотрел в будущее и всячески вовлекал новые направления в рамках семинара. Семинар является уникальным мероприятием, традиционно он проводился в течение недели, как настоящая школа-интенсив. Например, в 2012 году школа-семинар проходила в период с 26 июня по 6 июля, то есть две недели плотных заседаний, посвященных рассмотрению различных аспектов многомерного статистического анализа. Другая уникальность состояла в том, что это собрание профессионалов в области статистических методов и эконометрики, еще одного такого в нашей стране нет.

Что важно? Сейчас мы находимся в сложной фазе не только развития нашей страны, но и в мировом развитии, поэтому существует особый спрос на прикладные методы обработки информации и создание инструментов в помощь госорганам и лицам, принимающим решения. Многие вещи, которые проходят в национальных проектах недостаточно проработаны, это и шкала налогообложения, расчет ключевой ставки, монетизация, все они требуют дополнительных расчетов. В этой связи особое внимание приковано к людям, которые способны предложить инструментальные методы для проработки данных решений. Основной призыв от нас, как от организаторов мероприятия состоит в том, чтобы мы активно делились знаниями, своим видением в этих областях и способствовали выработке более проработанных решений в сфере экономической политики. Всем участникам хотелось бы пожелать крепкого здоровья и продуктивной работы в рамках двухдневного интенсива, который мы сегодня начинаем».

Макаров В.Л., научный руководитель ЦЭМИ РАН, академик РАН: «Я всех от всей души приветствую! В рамках конференции пройдет две секции в течение двух дней, я думаю, что все пройдет очень интересно и весело, а главное продуктивно! Нам очень важно, чтобы люди получили и поделились новой информацией на заседаниях нашей конференции. Я хочу подчеркнуть, что мне особенно интересно — это вопрос о больших данных, обсуждение данного вопроса включено в одну из секций конференции. Их можно анализировать различными способами, в том числе с помощью искусственного интеллекта, который в наше время крайне востребован среди молодежи. От анализа числовых данных мы переходим к анализу речи.

С.А. Айвазян создал клуб единомышленников и друзей, и когда ты являешься членом этого клуба, ты получаешь уже удовольствие от того, что ты просто общаешься со своими товарищами! Всем удачи!»

Movsisyan Yu.M., президент Армянского математического общества, д.ф.-м.н.: «Дорогие коллеги, выражаю Вам огромную благодарность за проведение XI-ой международной конференции «Многомерный статистический анализ, эконометрика и моделирование реальных процессов» имени С.А. Айвазяна, академика НАН Республики Армения. Сергей Артемьевич в своей жизни и плодотворной деятельности оставил глубокий неповторимый след ученого, наследниками которого являются многие поколения российских, армянских, а также ученых бывшего Союза и других стран. Многократный талант Айвазяна, ученого и организатора, был воплощен во многих прекрасных научных трудах, результатах и начинаниях. Его легендарные семинары в армянском Цахкадзоре до сих пор остаются непревзойденными примерами плодотворной деятельности ученого и организатора. В Армении любят и будут помнить Сергея Айвазяна! Поэтому приглашаю

всех вас 100-летний Юбилей Сергея Айвазяна провести в Армении. Желаю всем вам успехов!»

Елисеева И. И., научный руководитель кафедры статистики и эконометрики СПбГЭУ, СИ РАН, член-корр. РАН: «Дорогие друзья! Благодаря такому светлomu человеку, Сергею Артемьевичу, мы собираемся здесь и поддерживаем наши тесные профессиональные контакты, всегда рады друг друга видеть и помогать друг другу. Сергей Артемьевич очень любил Санкт-Петербург и любил наши конференции. Наши конференции проходят раз в два года и больше посвящены изучению методов статистики. Но Сергей Артемьевич пользовался всегда случаем, потому что он большой любитель живописи, и всегда посещал Эрмитаж, Русский музей и особенно французских импрессионистов и русский авангард. Это были прекрасные встречи.

Я надеюсь, что статистика займет в нашем обществе подобающее место, потому что все эти слова про «машинное обучение», «искусственный интеллект», «большие данные» — все сводится в конечном итоге к статистике. Статистика — это корень всего. Это дерево, которое дало столько плодов, которые пожинаем и мы, и будут пожинать наши потомки.

Жизнь усложняется и показывает, что без стохастики, без статистического мышления, без понимания статистических закономерностей жить невозможно, принимать решения невозможно. В своем пленарном докладе я еще расскажу про те сложности, которые приходится преодолевать.

Спасибо ЦЭМИ, спасибо, что он был, есть и будет! Что это наша площадка, которая нас всех консолидирует! Большое спасибо руководству ЦЭМИ и всем сотрудникам, особенно тем, кто занимается статистикой!»

Харин Ю.С., директор НИИ прикладных проблем математики и информатики БГУ, академик НАН Республики Беларусь: «Добрый день, уважаемые коллеги! Прежде всего, позвольте от статистиков Республики Беларусь приветствовать всех вас с открытием конференции. И, конечно, поблагодарить ЦЭМИ РАН за организацию этой конференции. Нужно сказать, что это очень здорово, что РАН имеет возможность иметь наряду с математическим институтом, наряду с институтом экономики, иметь ЦЭМИ РАН, который не только применяет математические методы в экономике очень активно и продуктивно, но и меняет и рафинирует задачи для математиков, то есть взаимное сотрудничество.

Эта конференция посвящена 90-летию со дня рождения глубокоуважаемого и дорогого всем нам Сергея Артемьевича Айвазяна. С.А. Айвазян внес огромный вклад в формирование и развитие прикладной статистики, эконометрики, теории устойчивых статистических выводов, компьютерной статистики в СССР, в России, в Армении, в Беларуси, в Литве, в Эстонии и других странах. В Беларуси Сергей Артемьевич с 1985г. являлся постоянным сопредседателем программного комитета Международной конференции «Компьютерный анализ данных и моделирование», которая ранее проводилась ежегодно, а сейчас проводится один раз в три года.

В 90-е годы Сергей Артемьевич подключал белорусских ученых к международным проектам и грантам, консультировал белорусских статистиков, сотрудников национального банка Республики Беларусь в области эконометрического моделирования и прогнозирования, участвовал в оппонировании диссертаций. Белорусские статистики глубоко благодарны Сергею Артемьевичу за помощь, вклад в развитие и готовы продолжать сотрудничество с научной школой, которая создана Сергеем Артемьевичем в ЦЭМИ РАН, в ВШЭ, в МГУ. Всего доброго!»

Ильменский М.Д., руководитель отделения ЦЭМИ РАН: «Уважаемые коллеги, я очень рад, что сегодня проводится эта конференция! Самое главное, что ЦЭМИ РАН и сотрудники из других организаций не забывают Сергея Артемьевича, которого уже несколько лет нет с нами. Сегодня его Юбилей, хотелось бы это также отметить и всех поздравить с этой датой.

Я с Сергеем Артемьевичем работал с самого его прихода в институт с 1969 года. И до конца жизни мы работали вместе. Сергей Артемьевич был не только большой специалист в области эконометрики, статистики, а также он занимался вопросами информационных систем, информационных коммуникаций и в этой части мне с ним пришлось очень много лет проработать вместе. Должен отметить, что под руководством и непосредственным участием С.А. Айвазяна была создана такая мощная система под названием «Информационная аналитическая система экономических показателей». В рамках этой системы была создана большая система данных, С.А. невероятных усилий стоило собрание статистических данных из зарубежных стран, разных регионов. Под руководством Сергея Артемьевича были созданы такие мощные пакеты как МЕЗОЗАВР.

Хотелось бы отметить большущий талант Сергея Артемьевича, помимо того, что он был большой ученый, он был прекрасным руководителем, все его любили. Он очень много знал, всегда много рассказывал, прекрасный интеллигент, спортсмен. Мы не забываем его и продолжаем следовать разработкам, которые он проводил. Я считаю, что Сергей Артемьевич, был хорошим человеком и всегда таким останется в нашей памяти. Самое главное не забывать и помнить все хорошее, что он сделал».

Выступающие отметили, что XI-ая международная конференция «Многомерный статистический анализ, эконометрика и моделирование реальных процессов» имени С.А. Айвазяна, основанная на традициях школы-семинара имени С.А. Айвазяна, обладает уникальной атмосферой, отличается особым духом, который создается благодаря уважению к наследию и идеям выдающегося ученого. Школа-семинар имени С.А. Айвазяна продолжает свою работу и по сегодняшний день создает площадку для глубокого обмена знаниями, научными наработками и способствует вдохновению участников на новые исследования и открытия.

Всего на XI-ой Международной конференции было заявлено семь пленарных докладов и 84 секционных доклада из:

- России, Армении, Республики Беларусь;
- 13 городов: Благовещенск, Воронеж, Гродно, Ереван, Минск, Москва, Новосибирск, Оренбург, Петрозаводск, Ростов-на-Дону, Санкт-Петербург, Саратов, Уфа;
- 40 вузов, научных и финансовых организаций: ЦЭМИ РАН, ИНСАП РАНХиГС, Institute for Informatics and Automation Problems NAS of Armenia, Institute of Chemical Physics NAS of Armenia, Ереванский государственный университет, Академия криптографии РФ, Акционерное общество «Негосударственный пенсионный фонд «Достойное будущее», Банк России, ПАО ВТБ, ПАО Сбербанк, Центральный банк РФ, БГУ, ГБУ «Аналитический центр», Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, Институт бизнеса БГУ, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, Институт проблем информатики и автоматизации НАН РА, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Институт системного программирования РАН, Институт экономики Карельского научного центра РАН, Институт экономики РАН, Институт экономических исследований ДВО РАН, МГИМО, МГУ имени М.В. Ломоносова, Московская школа

экономики МГУ имени М.В. Ломоносова, НИТУ МИСИС, НИУ ВШЭ, ООО «Газпром энергохолдинг», ООО «МО Солев», Оренбургский государственный университет, Республиканское унитарное предприятие «Центр цифрового развития», Российско-армянский Университет, Ростовский государственный экономический университет, РУДН, РЭУ им. Г.В. Плеханова, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, СПбГУ, Уфимский университет науки и технологий, Учреждение БГУ «Научно-исследовательский институт прикладных проблем математики и информатики», Финансовый университет при Правительстве РФ.

За прошедшие 45 лет произошли большие изменения в тематике конференции. Акценты смещаются в область максимального использования современных компьютерных технологий, создания интеллектуализированных систем поддержки принятия решений. Своё законное место в ряду эффективных инструментов исследования и в учебных программах высшей школы завоевала эконометрика, математические средства которой почти полностью относятся к многомерному статистическому анализу. Расширяется сфера использования эконометрики и прикладной статистики в моделировании реальных процессов.

На пленарном заседании было заслушано семь докладов.

Бахтизин А.Р. выступил с докладом на тему «Развитие методов компьютерного моделирования социально-экономических процессов». В докладе были определены важные направления дальнейшей работы. Отмечено, что сфера применения агентного моделирования значительно расширилась за последнюю четверть века, вобрав в себя множество направлений в самых разных масштабах – от молекулярного до глобального. Выделены три наиболее приоритетных направления для дальнейшего развития:

1. построение моделей в рамках экономических, экологических, эпидемиологических систем, независимо от их соответствия существующим политическим границам;
2. создание агент-ориентированных моделей, увязывающих перечисленные выше системы и возрастающий в прогрессии огромный объем данных;
3. наполнение моделей реалистичными, когнитивными агентами.

Отдельно автор отметил, что развитие ИИ станет основным трендом ближайшего будущего. Автор обращает внимание, что потенциал больших языковых моделей еще не раскрыт, а вот смогут ли они заменить традиционные методы моделирования и прогнозирования социально-экономических систем покажет время¹.

Харин Ю.С. представил совместный доклад с **Шибалко С.А.** на тему «Статистический анализ многомерных двоичных временных рядов». Автор отметил, что многомерные временные ряды являются одной из распространенных форм представления экономико-статистических данных при анализе динамики реальных процессов. Большинство методов статистического анализа разработано для непрерывных временных рядов. Однако цифровизация экономики и всего окружающего мира ведет к увеличению статистических данных, регистрируемых в дискретном пространстве состояний. Для математического описания таких данных в динамике используются дискретные, в том числе двоичные, временные ряды. В докладе для многомерных двоичных временных рядов

¹ Бахтизин А.Р. Развитие методов компьютерного моделирования социально-экономических процессов // Многомерный статистический анализ, эконометрика и моделирование реальных процессов [Текст]: тезисы докладов XI-й международной конференции / Часть 1: Пленарные доклады. Секция 1. Многомерный статистический анализ и эконометрика / под ред. В.Л. Макарова – М.: ЦЭМИ РАН, 2024. С. 5-10. DOI: 10.33276/978-5-8211-0827-2

построены малопараметрические марковские модели порядка s на основе базисных функций для двух случаев (условно независимые компоненты и полностью связанная зависимость) и малопараметрическая нейросетевая марковская модель порядка s . Построены состоятельные статистические оценки параметров указанных моделей, разработан алгоритм прогнозирования многомерного двоичного временного ряда, проведены компьютерные эксперименты на модельных и реальных данных, иллюстрирующие применимость полученных теоретических результатов при решении прикладных задач².

Коваленко А.П. выступил с совместным с **Перминовым А.И.** докладом на тему «Построение кластеров высокой плотности полностью связанной нейросетью с кусочно-линейной функцией активации». Автор отметил, что практическое применение иерархического метода статистического пакета прикладных программ SAS под названием «вероятностный метод» ограничивается лишь небольшими значениями размерности исходного пространства признаков и объема выборки из-за необходимости выполнения большого числа операций по вычислению значений метрики и сортировок или же большого объема памяти для хранения промежуточных значений. В докладе был предложен подход к построению кластеров высокой плотности, основанный на применении полностью связанной нейронной сети (другие названия: многослойный перцептрон Розенблата, прямоходовая нейронная сеть) с кусочно-линейной функцией активации³.

Елисеева И.И. представила совместный с **Деконой М.П.** доклад на тему «К вопросу об инструментальных переменных и моделях». В начале доклада автор обратил внимание, что последняя составляющая паспорта важной для сегодняшнего мероприятия научной специальности, введенной с 24 февраля 2021 г. под шифром 5.2.2., называется «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике» (приказ Минобрнауки России №118) недостаточно проработана с точки зрения содержания. По теме доклада автор обратила внимание, что в социальных и экономических науках к инструментальным методам относят те переменные, которые позволяют раскрыть сущность анализируемых переменных и взаимосвязи между ними. Использование инструментальных переменных предполагает учет переменной, которая коррелирует с зависимой переменной, но не непосредственно, а через «объясняющие» переменные. Одним из методов, который может рассматриваться как инструментальный, может быть многоуровневое моделирование, поскольку оценки параметров зависимости результата от факторов зависят от того, какая переменная положена в основу нулевого уровня⁴.

Movsisyan Yu.M. выступил с докладом на тему «Stochastic mappings form an algebra with hyperidentities»⁵.

² Харин Ю.С., Шибалко С.А. Статистический анализ многомерных двоичных временных рядов процессов // Многомерный статистический анализ, эконометрика и моделирование реальных процессов: тезисы докладов XI-й международной конференции / Часть 1: Пленарные доклады. Секция 1. Многомерный статистический анализ и эконометрика / под ред. В.Л. Макарова – М.: ЦЭМИ РАН, 2024. С. 22-24. DOI: 10.33276/978-5-8211-0827-2

³ Коваленко А.П., Перминов А.И. Построение кластеров высокой плотности полностью связанной нейросетью с кусочно-линейной функцией активации // Многомерный статистический анализ, эконометрика и моделирование реальных процессов: тезисы докладов XI-й международной конференции. Часть 1: Пленарные доклады. Секция 1. Многомерный статистический анализ и эконометрика под ред. В.Л. Макарова – М.: ЦЭМИ РАН, 2024. С. 16-19. DOI: 10.33276/978-5-8211-0827-2

⁴ Елисеева И.И., Декина М.П. К вопросу об инструментальных переменных и моделях // Многомерный статистический анализ, эконометрика и моделирование реальных процессов: тезисы докладов XI-й международной конференции / Часть 1: Пленарные доклады. Секция 1. Многомерный статистический анализ и эконометрика / под ред. В.Л. Макарова – М.: ЦЭМИ РАН, 2024. С. 13-16. DOI: 10.33276/978-5-8211-0827-2

⁵ Movsisyan Yu. M. Stochastic mappings form an algebra with hyperidentities моделях // Многомерный статистический анализ, эконометрика и моделирование реальных процессов: тезисы докладов XI-й международной конференции / Часть 1:

Ohanyan V.K. выступил с докладом на тему Reconstruction of Convex bodies by probabilistic methods. Сложные геометрические закономерности встречаются во многих областях науки. Их анализ требует создания математических моделей и разработки специальных математических инструментов. Соответствующая область математических исследований называется стохастической геометрией. Наиболее популярным применением стохастической геометрии является томография. Реконструкция тела по его поперечным сечениям - одна из основных задач геометрической томографии, термин введен Р. Гарднером. Если $D \in R^n$ (R^n - n -мерное евклидово пространство) пересекается k -образной плоскостью, то возникает k -мерное сечение, содержащее некоторую информацию о D . В докладе оценена возможность восстановить D , если у нас есть подкласс k -мерных сечений⁶.

Варшавский А.Е. выступил с докладом на тему «Модель на основе конечной функциональной последовательности и ее применение для исследования проблемы неравенства». В докладе рассматриваются возможности использования разработанной автором модели, описываемой конечной функциональной последовательностью для исследования проблемы неравенства доходов. Модель обеспечивает достаточно высокую точность аппроксимации распределения дохода по равным группам населения, что подтверждается результатами эмпирических исследований и обосновывается теоретически. При этом предлагается новый показатель неравенства доходов, взаимосвязанный с квинтильным и децильным коэффициентами фондов, а также с коэффициентом Джини, с помощью которого можно рассчитать значения долей дохода 20% и 10% групп (квинтилей и децилей) для различных уровней неравенства⁷.

Доклады пленарного заседания были посвящены развитию методов компьютерного моделирования социально-экономических процессов, исследованиям проблемы неравенства доходов населения, вопросам инструментальных методов, вопросам многомерного статистического анализа и моделирования реальных процессов. Все пленарные докладчики отмечали значительный вклад С.А. Айвазяна в развитие и внедрение методов многомерного статистического анализа и эконометрики в практику социально-экономических исследований.

Всего в работе XI-ой Международной конференции имени С.А. Айвазяна было зарегистрировано и приняло участие более 100 специалистов, в том числе и внешние слушатели, представляющие Аппарат Государственной Думы, Инновационный центр «Сколково», представители группы компаний «РАМО-М» и другие.

XI-ой Международной конференции имени С.А. Айвазяна работали две секции: «Многомерный статистический анализ и эконометрика» и «Моделирование реальных процессов». Каждая секция провела шесть заседаний.

Тезисы пленарных докладов и докладов секции 1 опубликованы в сборнике:

Пленарные доклады. Секция 1. Многомерный статистический анализ и эконометрика / под ред. В.Л. Макарова – М.: ЦЭМИ РАН, 2024. С. 20. DOI: 10.33276/978-5-8211-0827-2

⁶ Ohanyan V.K. Reconstruction of Convex bodies by probabilistic methods // Многомерный статистический анализ, эконометрика и моделирование реальных процессов [Текст]: тезисы докладов XI-й международной конференции / Часть 1: Пленарные доклады. Секция 1. Многомерный статистический анализ и эконометрика / под ред. В.Л. Макарова – М.: ЦЭМИ РАН, 2024. С. 21. DOI: 10.33276/978-5-8211-0827-2

⁷ Варшавский А.Е. Модель на основе конечной функциональной последовательности и ее применение для исследования проблемы неравенства // Многомерный статистический анализ, эконометрика и моделирование реальных процессов [Текст]: тезисы докладов XI-й международной конференции / Часть 1: Пленарные доклады. Секция 1. Многомерный статистический анализ и эконометрика / под ред. В.Л. Макарова – М.: ЦЭМИ РАН, 2024. С. 11-13. DOI: 10.33276/978-5-8211-0827-2

Многомерный статистический анализ, эконометрика и моделирование реальных процессов [Текст]: тезисы докладов XI-й международной конференции / Часть 1: Пленарные доклады. Секция 1. Многомерный статистический анализ и эконометрика / под ред. В.Л. Макарова – М.: ЦЭМИ РАН, 2024. – 143 с. DOI: 10.33276/978-5-8211-0827-2.

Тезисы докладов секции 2 опубликованы в сборнике:

Многомерный статистический анализ, эконометрика и моделирование реальных процессов [Текст]: тезисы докладов XI-й международной конференции / Часть 2: Секция 2. Моделирование реальных процессов / под ред. В.Л. Макарова – М.: ЦЭМИ РАН, 2024. – 112с. DOI: 10.33276/978-5-8211-0828-9.

Далее приводится описание основных результатов, представленных в секционных докладах на двух секциях. Даются сноски с указанием фамилий авторов, названий докладов и номеров секций. С полным текстом тезисов докладов можно ознакомиться в опубликованных сборниках. В описании результатов выделено несколько тематических разделов.

Методы многомерного статистического анализа

- В современных условиях при большой размерности наблюдений в экономике, медицине, страховании и в других приложениях часто оказывается, что наблюдения имеют блочную структуру, то есть состоят из блоков, которые могут считаться стохастически независимыми, что позволяет использовать последовательно не только эти наблюдения большой размерности целиком, но и сами блоки. В результате построенное последовательное решающее правило может применяться для статистической проверки гипотез в условиях пропуска части компонент наблюдений, и обеспечивается дополнительное сокращение математического ожидания объема выборки, что особенно важно при предполагаемом малом количестве наблюдений большой размерности.

Для рассмотренной задачи построено последовательное статистическое решающее правило. Для этого правила получены асимптотические разложения характеристик эффективности: вероятностей ошибочных решений и математических ожиданий объема выборки. Исследовано влияние пропусков на характеристики эффективности. Построены робастные (устойчивые к отклонениям от модельных предположений) решающие правила в условиях искажений вероятностной модели наблюдений, когда искажения представлены «засорениями»⁸.

- Метод анализа сингулярного спектра (singular spectrum analysis, SSA) является методом анализа и прогноза временных рядов, приобретающим все большую популярность. В основе метода лежит сингулярное разложение траекторной матрицы, строящейся на основе временного ряда. Сингулярное разложение является математическим ядром анализа главных компонент, применяемого в многомерном статистическом анализе. Поэтому метод SSA (в России ему было дано имя «Гусеница») также называют анализом главных компонент временных рядов. Предлагается алгоритм, в результате которого удастся автоматизировать метод SSA так, чтобы построение разложений временных рядов, в частности, рядов объемов продаж с сезонностью, было разумным. Возможность выделения составляющей временного ряда с помощью SSA называется делимостью этой компоненты с остатком. Смешивание компонент в силу недостаточного качества

⁸ Харин А.Ю., Пашук П.А. Последовательная статистическая проверка гипотез для многомерных наблюдений с блочной структурой. Секция 1.

разделимости или не единственности сингулярного разложения при совпадающих собственных числах приводит к невозможности их идентификации. Поэтому важным является улучшение делимости. Одним из возможных подходов к решению задачи автоматического разложения ряда на интерпретируемые компоненты является последовательно выделение тренда, а потом периодичностей из остатка⁹.

- На основе тематического моделирования, включающего такие методы многомерного статистического анализа как снижение размерности, кластеризация, классификация многомерных наблюдений, предложен подход для отображения трансформации восприятия образа СССР в российских и зарубежных масс-медиа за три последних десятилетия. Проведен анализ сходства эволюции тем с течением времени для различных изданий, в том числе, динамики и тематической структуры публикаций, а также состава ключевых слов и биграмм по периодам¹⁰.

- Оценки показателей неэффективности отдельных предприятий в модели стохастической границы могут быть несостоятельны, так как никакое увеличение объёма выборки не может устранить неопределённость, связанную со стохастическими шоками. В докладе авторы показали, какой точности в оценках можно добиться на основании реальных данных, при этом под точностью оценок подразумевается ранговая корреляция между оценками неэффективности субъектов и истинными, не наблюдаемыми на практике, показателями. Таким образом, речь идёт о способности модели стохастической границы отличать более эффективные субъекты от менее эффективных.

Собраны результаты оценивания моделей стохастической границы из ряда исследований и по оценкам параметров распределений случайных компонент рассчитали коэффициенты Харрелла и Кендалла. Приводятся значения, рассчитанные по данным основополагающих статей. Полученные оценки свидетельствуют, что отсутствие ранжирующей способности у модели стохастической границы — не редкость, так что исследователям и регуляторам стоит с большой осторожностью опираться на статистические методы при измерении эффективности предприятий¹¹.

- Построен класс малопараметрических Марковских моделей высокого порядка для дискретных временных рядов и выполнен вероятностно-статистический анализ на их основе. Предлагаемые модели определяются специальными базисными функциями. Вид достаточных статистик позволяет интерпретировать базисные функции как некоторые содержательные информативные признаки. Поиск таких информативных признаков может рассматриваться как один из способов построения адекватных решаемой задаче малопараметрических моделей. Описаны всевозможные частные случаи моделей из построенного класса и их связь с известными в литературе моделями. Строится альтернативная оценке максимального правдоподобия асимптотически состоятельная и эффективная статистическая оценка параметров модели на основе частот. Эта оценка применима для некоторого специального подкласса построенного класса моделей. Описывается алгоритм статистического прогнозирования дискретных временных рядов на

⁹ Голяндина Н.Э. Возможности автоматизации метода анализа сингулярного спектра как метода анализа главных компонент для временных рядов. Секция 1.

¹⁰ Балаш В.А. Применение методов многомерного статистического анализа для моделирования восприятия образа СССР в российских и зарубежных масс-медиа. Секция 1.

¹¹ Никольский И.М., Фурманов К.К. Можно ли распознать неэффективные предприятия? О ранжирующей способности модели стохастической границы. Секция 1.

основе построенных моделей. Оценивается вычислительная сложность алгоритмов статистической оценки параметров и прогнозирования¹².

- Оценка параметров конечных смесей нормальных распределений – сложная статистическая задача, которая возникает при прогнозировании волатильности в сфере энергетики; разработке признаков, повышающих точность прогнозирования временных рядов; создании интеллектуальных торговых систем; выборе оптимального инвестиционного портфеля и т.д. Для её решения традиционно максимизируют правдоподобие с помощью EM-алгоритма. Однако, этот алгоритм сходится к локальному максимуму функции правдоподобия, а полученные оценки могут зависеть от начального приближения. Причем, правдоподобие смеси нормальных распределений не имеет глобального максимума и в определённых случаях стремится к бесконечности при стремлении дисперсии как минимум одной компоненты к нулю. Авторами проблема обнуления дисперсий компонент смеси рассматривается с точки зрения статистического обучения. Предлагается интерпретировать её как результат *переобучения* смешанной модели. Также предлагается использовать репараметризацию смеси. На этой основе сформулирована оптимизационная задача для оценки параметров методом максимального правдоподобия. С использованием симуляции показано, что может существовать ненулевой гиперпараметр, обеспечивающий минимальную ошибку модели на валидационной выборке¹³.

Структурная сложность региональных экономик и экономического роста

- Оценена сложность профессиональных групп и структур профессиональной занятости регионов Российской Федерации на основе концепции экономической сложности. Проведен сравнительный анализ оценок сложности профессиональных групп с учетом их распространенности. Информационной базой исследования являются данные выборочного обследования организаций по субъектам Российской Федерации, а также данные о численности докторов и кандидатов наук в регионах РФ. В рамках проведенного исследования формальное описание структур профессиональной занятости региона выполнено на основе концепции выявленных сравнительных преимуществ по данным о численности одиннадцати профессиональных групп. Получены оценки сложности структур занятости и профессиональных групп по данным за 2018, 2020 и 2022 годы¹⁴. Обосновано, что оценку сложности структуры профессиональной занятости региона можно рассматривать как относительную характеристику уровня развития его человеческого капитала. Оценку сложности профессиональной группы – как относительную оценку человеческого капитала ее типичного представителя. Ранги оценок сложности профессиональных групп, в основном, соответствуют существующим представлениям о среднем уровне развития человеческого капитала представителей этих групп занятого населения.

- Представлены результаты исследования, направленного на выявление основных драйверов роста валового регионального продукта. Ключевыми среди этих факторов являются разумная налоговая политика, процентные ставки и спрос на рабочую

¹² Волошко В.А., Харин Ю.С. Об одном подходе к вероятностно-статистическому анализу дискретных временных рядов на основе достаточных статистик. Секция 1.

¹³ Иванов М.А., Рощина Я.А., Королев В.Ю. Переобучение в конечных смесях нормальных распределений. Секция 1.

¹⁴ Афанасьев М.Ю., Гусев А.А., Нанавян А.М. Оценки профессиональных групп и структур профессиональной занятости на основе концепции экономической сложности. Секция 1.

силу, которые оказывают значительное влияние на экономический рост. Учитывая взаимосвязи между этими факторами, можно реализовывать целевые стратегии по повышению эффективности, стимулированию инвестиций и увеличению человеческого капитала, тем самым создавая условия, способствующие устойчивому экономическому росту¹⁵. Решение задачи рационального распределения производственных факторов (капитал, труд) в регионах РФ зависит от индексов отраслевой специализации. В регионах, характеризующихся низкими значениями индексов добывающей и обрабатывающей промышленности, оптимальное соотношение затрат, зависящих от стоимости основных фондов, к затратам, зависящим от численности занятых, достигает максимального значения. Таким образом, в этих регионах для стимулирования роста основное внимание требуют инвестиции в основные фонды. Достаточно высокая доля инвестиций в основные фонды требуется и в регионах с развитой добывающей промышленностью. В регионах с развитой обрабатывающей промышленностью оптимальное соотношение затрат, зависящих от стоимости основных фондов, к затратам, зависящим от численности занятых, достигает минимального значения. Это говорит о том, что в этих регионах имеется высокая потребность в высококвалифицированных кадрах, отвечающих специализации и уровню предприятий обрабатывающей промышленности в регионе.

- Предложен подход к оценке экономической сложности регионов России по 24 видам экономической деятельности (ВЭД). Проведён сравнительный анализ ранее полученных оценок экономической сложности по 82 секторам и 24 ВЭД для 79 регионов по данным за 2019 г. Оценки экономической сложности регионов сохраняют высокую устойчивость при переходе от данных по налоговым поступлениям при оценке по секторам к данным по объёмам производства при оценке по ВЭД. Оценка экономической сложности регионов по 24 ВЭД может быть полезна при решении задач управления, направленных на повышение экономической сложности региона.

С использованием разработанной программы на языке Python проведено моделирование траекторий развития регионов. Были построены различные траектории развития регионов с ориентацией на максимизацию экономической сложности на основе данных о налоговых поступлениях по 82 секторам и на основе данных по отгруженной продукции по 24 ВЭД за 2019 г. Показано, что ориентация на максимизацию экономической сложности приводит к изменениям в структурах региональных экономик. Повышается экономическая сложность у регионов, которые целенаправленно диверсифицируют свою экономику, в отличие от регионов, которые не изменяют структуру экономики¹⁶.

- На основе регрессионного анализа оценено влияние уровня государственного долга на экономический рост¹⁷. Вопрос об оптимальном уровне государственного долга субъектов является важным для повышения эффективности бюджетной политики не только на региональном, но и на федеральном уровне. Показано, что для российских регионов с высоким уровнем социально-экономического развития государственный долг субъекта может быть увеличен для покрытия бюджетного дефицита в случае необходимости. Для регионов с низким и средним уровнем социально-экономического развития превышение государственного долга субъекта 2,36% от ВРП нежелательно.

¹⁵ Кудров А.В. Оптимизация факторов производства: стратегии регионального экономического роста. Секция 1.

¹⁶ Гусев А.А. Сравнительный анализ подходов к оценке экономической сложности регионов России. Секция 1.

¹⁷ Матевосова А.М. Оценка влияния уровня государственного долга на темпы роста регионального выпуска в разрезе кластеризации российских регионов по уровню социально-экономического развития. Секция 1.

- В связи с высокой неоднородностью регионов Российской Федерации и наличием пространственных эффектов между ними высказывается предположение о том, что влияние санкций на микро-, малые и средние предприятия будет различным в разных регионах. Целью исследования является эмпирический анализ влияния экзогенных шоков на микро-, малые и средние предприятия в российских регионах на примере санкций 2022 года. Авторы собрали первичные данные о санкциях, наложенных на субъекты Российской Федерации, и создали базу данных по показателям санкционного давления на домохозяйства и МСП в регионах России с 2014 по 2022 год. На этой основе авторы сформировали базу данных основных показателей эффективности МСП и санкций в российских регионах. Отмечена необходимость изучения влияния новых ограничений на экономических агентов России и сравнения их эффектов с санкциями 2022 года¹⁸.

Моделирование поведения сложных социально-экономических систем

- Разработан агент-ориентированный подход к поиску оптимальных стратегий индивидуального поведения продавцов и покупателей в стохастической модели торговых взаимодействий с использованием предложенного гибридного генетического алгоритма¹⁹. Создана новая стохастическая агентная модель товарного обмена (торговых взаимодействий). Предложенная модель позволяет формировать оптимальные состояния продавцов и покупателей при выборе моментов заключения бартерных и монетарных сделок на индивидуальном уровне каждого агента, максимизирующего значение функции полезности будущего потребления. Выполнена программная реализация подобной модели с использованием платформы суперкомпьютерного агентного моделирования FLAME GPU и AnyLogic.

Разработан новый параллельный гибридный генетический алгоритм вещественного кодирования (RCGA-PSO), комбинирующий методы эволюционного поиска на основе известных эвристических операторов с алгоритмами роевой оптимизации и машинного обучения. Предложенный алгоритм (RCGA-PSO) обеспечивает лучшую временную эффективность в сравнении с другими известными генетическими алгоритмами вещественного кодирования (RCGA), сохраняя при этом необходимый уровень точности получаемых решений. Продемонстрирована возможность использования алгоритма RCGA-PSO для оптимизации характеристик среды и стратегий принятия индивидуальных решений агентами, участвующими в бартерных и монетарных сделках.

Предложена новая имитационная модель МСЭС, реализующая индивидуальные межпродуктовые взаимодействия между агентами-производителями и агентами-потребителями и обеспечивающая возможность формирования оптимальных стратегий индивидуального поведения с учетом несколько целевых функций, таких как средняя прибыль и количество покупателей, усредненная полезность будущего потребления и денежные накопления, которые должны быть максимизированы.

Разработана новая алгоритмизированная процедура синтеза и обучения искусственной нейронной сети (ИНС) для генерации суррогатных ИНС-моделей, замещающих ранее разработанные имитационные модели агентного типа, с целью

¹⁸ Уразбаева А.Р. Моделирование реакции предпринимательства на жесткость санкций при помощи кривой «доза-эффект» по российским регионам. Секция 1.

¹⁹ Акопов А.С. Оптимизация стратегий поведения в агентной модели торговых взаимодействий с использованием генетических оптимизационных алгоритмов и методов кластеризации. Секция 2.

аппроксимации значений целевых функционалов и ограничений при решении многокритериальных оптимизационных задач большой размерности. В результате проведенных численных исследований было показано, что даже в условиях преобладающего по частоте использования суррогатной ИНС-моделей (вместо исходной агентной) можно обеспечить достаточно высокий уровень точности получаемых решений.

- Разработана среднemasштабная агентная модель эволюционного развития интеллектуальных транспортных систем (ИТС) в условиях управляемой конфигурации интеллектуальных транспортных систем²⁰, в частности, геометрии цифровых дорожных сетей (ЦДС), относящейся к типу «Манхэттенская решетка». Модель позволяет исследовать возможности применения «умных» светофоров (Smart Traffic Lights – STL), с учетом поведения взаимодействующих агентов ИТС посредством адаптивного управления состояниями STLs и длительностями циклов регулирующих сигналов.

Сформулирована и решена с использованием эвристического алгоритма BORCGA-BOPSO важная двухкритериальная оптимизационная задача для максимизации транспортных и пешеходных потоков по набору управляющих параметров, включающих состояния «умных» светофоров, длины циклов управляющих сигналов STL и др. Построены фронты Парето при различных конфигурациях ЦДС. Продемонстрирована высокая эффективность адаптивного управления ИТС с использованием генетического алгоритма BORCGA-BOPSO и предложенного алгоритма адаптивного управления светофорами (FCA-DBSCAN).

- Построена модель организации железнодорожных грузоперевозок между двумя узловыми станциями, позволяющая синхронизировать входные и выходные потоки на станциях. Определены диапазоны изменения параметров, при которых система грузоперевозок может бесперебойно функционировать. Кроме того, для заданного значения характеристики спроса на грузоперевозки установлены наиболее приемлемые достижимые уровни степени несогласованности между приемом и отправкой грузов на всех станциях с помощью управления характеристиками степени использования технического потенциала станций и режима распределения грузов с конечной узловой станцией²¹.

- Рассматриваются технологии широкополосного доступа в интернет (фиксированного и мобильного), их распространение во времени и пространстве по группам стран с разным уровнем доходов населения²². В качестве «полюсов роста» для стран с низкими доходами населения принимаются страны с высоким уровнем доходов. Именно в этих странах раньше всего появляются новые ИКТ, которые спустя несколько лет внедряются в странах с более низкими доходами населения.

В качестве «пространственных» характеристик рассмотрены: доля городских жителей в общей численности населения страны; логарифм плотности населения; логарифм прямых иностранных инвестиций; отношение логарифма ВВП на душу населения группы стран к соответствующему показателю стран с высоким уровнем доходов населения и ряд других. Представлены фактические и рассчитанные с помощью модели показатели распространения фиксированного широкополосного доступа в интернет по группам стран

²⁰ Бекларян Л.А., Акопов А.С. Улучшение трафика в Манхэттенских дорожных сетях с использованием генетических оптимизационных алгоритмов и методов кластеризации. Секция 2.

²¹ Хачатрян Н.К. Синхронизация входных и выходных потоков в модели организации железнодорожных грузоперевозок. Секция 2.

²² Дубинина М.Г. Пространственно-временные модели диффузии технологий широкополосного доступа в интернет. Секция 2.

с разным уровнем доходов населения в зависимости от доли городских жителей в общей численности населения в качестве «пространственной» характеристики для периода 2006-2021 гг.

- Проведен анализ роботизации производства и основных факторов, влияющих на этот процесс, в странах Центральной и Восточной Европы (ЦВЕ)²³. Исследована зависимость плотности роботизации от показателей экономического развития этих стран (ВВП на душу населения по паритету покупательской способности, доля затрат на НИОКР в ВВП, объем прямых иностранных инвестиций (ПИИ), доля занятых в промышленности в общем количестве занятых, доля добавленной стоимости обрабатывающей промышленности в ВВП и др.). Показатель плотности роботизации рассчитывается как количество роботов на 10 тыс. занятых в промышленности и используется для оценки и сопоставления уровня роботизации в разных странах. Сделан вывод о том, что в Румынии и Словакии на увеличение плотности роботизации влияет рост доли ПИИ в ВВП, а в Словении – рост доли обрабатывающей промышленности в ВВП.

Рынки труда, занятость и миграция населения

- Проанализирован квалификационный состав занятого населения в регионах России и рассчитан индекс, характеризующий соотношение численности специалистов с высшим уровнем квалификации и численности неквалифицированных работников. Кроме того, с учетом значимости среднего профессионального образования, рассчитан индекс, показывающий соотношение численности специалистов с высшим уровнем квалификации и численности специалистов среднего уровня квалификации. Расчеты произведены по данным Федеральной службы государственной статистики о списочной численности работников организаций по профессиональным группам в субъектах РФ за 2018, 2020 и 2022 годы. Показано, что в большинстве регионов РФ численность специалистов высшего уровня квалификации значительно превышает численность неквалифицированных рабочих, сохраняется тенденция роста значения этого индекса. Дифференциация же по соотношению численности специалистов с высшим уровнем квалификации и численности специалистов среднего уровня квалификации менее значительна²⁴.

- Одним из наиболее широко изученных экономических законов является закон Оукена, согласно которому существует обратная зависимость между изменениями реального валового внутреннего продукта (ВВП) и колебаниями уровня безработицы. С использованием модели скрытых классов проведен анализ гетерогенности чувствительности безработицы в ВВП, в ходе которого были выявлены регионы, которые наиболее остро реагируют на кризисы. Полученные результаты исследования могут быть использованы в разработке экономической политики и мер государственной поддержки во время кризисов, что особенно актуально в настоящее время²⁵.

- Разработан алгоритм прогнозирования миграции с минимальной задержкой во времени, с использованием данных о статистике поисковых запросов Google Trends Index. Анализ показывает, что использование экзогенных данных при прогнозировании

²³ Дубинина В.В. Основные факторы роста плотности роботизации в странах Центральной и Восточной Европы. Секция 2.

²⁴ Нанавян А.М. Специалисты высшего уровня квалификации и неквалифицированные рабочие: анализ квалификационного состава занятого населения в регионах России. Секция 1.

²⁵ Рябухина Д.С. Анализ гетерогенности чувствительности безработицы к ВВП в регионах России на основе модели скрытых классов. Секция 1.

миграции улучшает предсказательную силу моделей. Полученные в работе выводы говорят о высоком потенциале использования данных цифрового следа мигрантов в сети Интернет. Предложенные подходы позволяют быстрее получать оценки миграции, чем их публикуют официальные статистические службы. Кроме этого, использование таких данных увеличивает предсказательную силу моделей, уменьшает ошибку предсказания, сравнительно с SARIMA моделями, что играет особо важную роль в периоды внешних шоков, таких как эпидемия Covid-19²⁶.

• В рамках исследования²⁷ применялся классический подход к производственной функции с некоторыми модификациями. За основу при прогнозировании динамики выпуска продукции и рынка труда взята модифицированная ПФКД, в которой учитывается влияние научно-технического прогресса на повышение эффективности использования основных факторов производства. Гипотеза исследования заключается в том, что общий рынок труда Союзного государства позволит увеличить выпуск продукции и сгладить дисбалансы рынка труда. В этой связи технологический параметр функции объединяет зарплату, миграцию и производительность труда. При его высоком значении эти факторы значимы для экономик Союзного государства и при наличии общего рынка труда, произойдет повышения качества рабочей силы, увеличение производительности труда и сложатся условия для выравнивания уровня оплаты труда и уровня жизни в РФ и Республике Беларусь. Анализ показал, что ПФКД не справляется с отражением миграционных потоков. Происходит замещение производственных фондов рабочей силой из-за рубежа. За счет этого получают нереалистичные данные в отдельных отраслях. В продолжение исследования планируется аналогичным методом оценить модель для рабочей силы и выявить эффект замещения для отраслей, где он имеется.

• Представленная в работе²⁸ модель во многом опирается на общую схему макроэкономических моделей для прогнозирования рынка труда, позволяя осуществлять сценарный анализ и краткосрочное прогнозирование численности занятых и потребности в специалистах для отдельных видов экономической деятельности (ВЭД) по укрупненным профессиональным группам, включающим специалистов высшей и средней квалификации в области науки и техники и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), квалифицированных рабочих промышленности.

При разработке сценариев были использованы данные краткосрочных прогнозов Минэкономразвития, а также результаты проведенного авторами исследования зарубежного опыта. В частности, опираясь на анализ структуры выпуска по отраслям, динамики инвестиций в основные фонды, а также профессионально-квалификационные структуры занятых и прогнозных значений потребности в специалистах для таких стран как Германия, Польша, Канада, Турция, а также ряда экономик Восточной Европы, были предложены дополнительные сценарии изменения потребности в специалистах и рабочих кадрах в зависимости от траектории экономического развития.

Разработанная модель также позволяет уточнить полученные ранее оценки несбалансированности спроса и предложения труда инженерно-технических специалистов, представляя альтернативные способы расчета дополнительной потребности в инженерно-

²⁶ Броницкий Г.Т., Вакуленко Е.С. Наукастинг миграции с помощью Google Trends. Секция 1.

²⁷ Турко В.А., Аржаев Ф.И. Моделирование выпуска продукции и занятости с помощью производственной функции Кобба-Дугласа: анализ в современных реалиях. Секция 2.

²⁸ Кочеткова Е.В. Анализ изменения спроса на инженерно-технических специалистов и квалифицированных рабочих с учетом сценариев макроэкономического развития. Секция 2.

технических специалистах, скорректированные на изменение отраслевой структуры выпуска, а также с учетом оценки спроса для замещения вакантных мест. Тем не менее, с помощью данной модели все еще не может быть проанализирована проблема структурной несбалансированности, в том числе связанная с дифференциацией заработной платы работников различных отраслей и профессиональных групп, что требует дальнейшего исследования.

- В исследовании²⁹ был проведен мета-анализ существующих оценок материнского штрафа. В выборку исследования были включены свыше 2000 оценок, полученных на данных для 38 стран.

Проведенный анализ подтвердил значимость таких механизмов возникновения материнского штрафа как потери, вызванные перерывами в занятости и недоинвестицией в человеческий капитал, обмен части заработка на более удобные условия работы, снижение трудовых усилий, в том числе в связи с высокой вовлеченностью в неоплачиваемый домашний труд. Гипотеза о более низкой производительности матерей не подтверждается.

Контроль на региональные переменные выявил относительно более высокий материнский штраф в странах Западной Европы и США и относительно более низкий – в странах Латинской Америки. Это является определенным эмпирическим свидетельством в пользу выдвинутой в ходе исследования гипотезы о возможной взаимосвязи размера материнского штрафа и неоднородности рождаемости. В тех странах, где наблюдается значительная неоднородность популяций женщин по числу рождений (высокая распространенность бездетности и/или многодетности), работодатели могут склоняться в пользу меньших гендерных различий в оплате труда и одновременно более высокого материнского штрафа.

- Объектами исследования³⁰ являются города Российской Федерации. В состав исследуемой совокупности вошли 187 городов, в том числе 25 административных центров субъектов Российской Федерации и 35 моногородов, что определило ее качественную неоднородность. Разработана система статистических показателей, включающая результативные показатели, которые дают оценку рынка труда в городах, а также факторные показатели, включающие ряд тематических разделов: "демография", "экономика", "социальная сфера". Сочетание описанных методов позволило разделить исследуемую совокупность городов на однородные кластеры, что является основой для дальнейшего исследования факторов социально-экономических факторов занятости в городах Российской Федерации.

Качество жизни населения

- Оценка влияния стоимости проезда в общественном транспорте на спрос транспортных услуг в мегаполисах является важной задачей, решаемой муниципальными властями в рамках тарифного регулирования. Построены динамические модели изменения пассажиропотока на общественном транспорте Москвы в зависимости от стоимости проезда, вида билетов и частоты поездок. Исследование основывалось на результатах онлайн-анкетирования жителей Москвы – представителей сертифицированной потребительской панели для проведения маркетинговых исследований компании ОМІ. На

²⁹ Кузнецова П.О., Калабахина И.Е., Журавлева С.А. Мета-анализ материнского штрафа на рынке труда. Секция 2.

³⁰ Залманов И.А. Применение кластерного анализа для многомерной группировки городов по социально-экономическим факторам. Секция 2.

основании полученных моделей появляется возможность расчета предельных цен, для определенной доли пассажиров, готовых воспользоваться общественным транспортом³¹.

- Проведен анализ социального капитала региона с учетом пространственного взаимодействия регионов России. Определены факторы, которые могут служить индикаторами социального капитала. Выявлено, что результаты, полученные с помощью модели SAR, имеют более высокую статистическую значимость, чем результаты модели сквозной регрессии. Положительная оценка коэффициентов пространственных лагов для западных регионов свидетельствует о положительном влиянии факторов социального капитала в этих регионах. Положительная оценка коэффициентов пространственных лагов, характеризующих влияние западных регионов на восточные, свидетельствует о распространении влияния регионального социального капитала с запада на восток. Оценка коэффициентов пространственных лагов, характеризующих влияние восточных регионов на восточные регионы, показала неустойчивость в тенденциях и требует дальнейшего исследования³².

- Проведенное исследование демонстрирует, что сверстники играют важнейшую роль в вопросе формирования детского здоровья, причем эффект действует в обе стороны: они могут как улучшать, так и ухудшать здоровье. Увеличение среднего индекса массы тела (ИМТ) сверстников увеличивает ИМТ ребенка, а появление друзей, у которых имеются проблемы с весом, повышает вероятность обретения этой проблемы у ребенка. Также во всех спецификациях было показано, что величина эффекта сверстников для выборки с нормальным и избыточным весом в несколько раз выше величины эффекта на выборке с недостаточным и нормальным весом. Вероятное объяснение полученному результату заключается в различиях механизмов, которые приводят к данным проблемам³³.

- Результаты проведенного статистического анализа подтверждают, что в настоящее время зарплата учителей практически полностью определяется социально-экономическим развитием региона. Но для сокращения дифференциации в уровне оплаты труда учителей в регионах при формировании заработной платы, в первую очередь, должен учитываться уровень квалификации учителя. Это позволит сохранить наиболее квалифицированные кадры в регионах и, тем самым, будет способствовать повышению качества образования подрастающего поколения³⁴.

- Проверена³⁵ гипотеза о том, что государственные расходы на рассматриваемые статьи бюджета оказывают влияние на удовлетворённость жизнью индивида. Для проверки гипотезы авторы использовали упорядоченную пробит модель панельных данных со случайными эффектами, которая была оценена в статистическом пакете STATA. Согласно полученным результатам оценивания, получено частичное подтверждение выдвинутой гипотезы. Расходы на образование и здравоохранение увеличивают удовлетворенность россиян жизнью, а расходы на социальную политику – не влияют.

³¹ Мхитарян С.В. Анализ и моделирование воспринимаемой эластичности спроса на услуги общественного транспорта в мегаполисе. Секция 1.

³² Трофимова Н.А. Анализ социального капитала регионов России с учетом пространственных взаимодействий. Секция 1.

³³ Осаволок А.А. Применение инструментальных переменных для моделирования связи между здоровьем сверстников. Секция 1.

³⁴ Богданова Т.К., Жукова Л.В. Моделирование оплаты труда учителей в условиях неоднородности социально-экономического состояния регионов. Секция 1.

³⁵ Демидова О.А., Демьяненко А.В., Громов Д.В. Влияние государственных расходов на удовлетворённость россиян жизнью. Секция 2.

- Исследованы³⁶ факторы доступности жилья в 401 регионе Германии с 2004 по 2020 гг. Основной предпосылкой к детальному изучению вопроса доступности жилья в Германии является рост цен на жилье, опережающий рост доходов населения. Такая тенденция наблюдается во многих странах Европейского союза продолжительное время и потенциально является существенным риском снижения благосостояния населения. В то же время, ФРГ представляет собой пример государства с ярко выраженными региональными различиями в социальном, экономическом, политическом и других аспектах. Изучение вопроса доступности жилья без учета этих особенностей может привести к неточным результатам. В этой связи, основной целью проведенного исследования является определение факторов изменения доступности жилья в ФРГ с учетом пространственной взаимосвязи территорий.

- Для изучения изменений потребительских расходов во время а-типичного кризиса 2022 года были использованы данные выборочного обследования домашних хозяйств, проведенного Федеральной службой государственной статистики. Для достижения цели исследования³⁷ были использованы тест Колмогорова-Смирнова для проверки гипотезы о равенстве распределений и t-тест для проверки гипотезы о равенстве средних. В рамках проведенного анализа попарно сравнивались распределения и средние значения зависимых переменных (доли расходов на питание дома, вне дома, алкоголь, непродовольственные товары, услуги в совокупных потребительских расходах) в разные моменты времени.

Результаты указывают на значительный рост доли расходов на питание дома в 2022 году, по сравнению с 2019–2021 годами. Интересно, что доля расходов на питание дома превышает даже уровень пандемии, когда домашние хозяйства имели ограниченные возможности для питания вне дома. Напротив, доля расходов на питание вне дома продолжает восстанавливаться после падения в 2020 году, но эта доля расходов в 2022 году по-прежнему значительно ниже, чем в 2019 году. Доля расходов на алкоголь также сокращается вне зависимости от периода сравнения. Доля расходов на непродовольственные товары значительно сократилась в 2022 году, по сравнению с 2021 и 2020, когда наблюдался рост доли непродовольственных товаров из-за развития маркетплейсов и доступности импортных непродовольственных товаров. Напротив, 2022 год характеризуется уходом множества компаний с российского рынка, в связи с чем ассортимент сократился, как и доля непродовольственных товаров. Доля расходов на услуги сокращалась вне зависимости от периода сравнения, что также может быть связано как с уходом компаний с рынка, так и шоком экономики, во время которого закрылось множество небольших компаний, предоставляющих широкий спектр услуг.

- В рамках изучения и анализа уровня жизни населения важную роль играют субъективные аспекты благополучия населения. В исследовании³⁸ представлены результаты анализа их особенностей у разных групп россиян.

В качестве ключевого индикатора для оценки уровня субъективного благополучия выступает вопрос об удовлетворенности жизнью в целом и отдельными его аспектами. Данные аспекты включают в себя следующие стороны жизни человека: личные отношения

³⁶ Пиллюк А.С., Семерикова Е.В. Пространственный регрессионный анализ доступности жилья в Германии. Секция 2.

³⁷ Войтенков В.А. Влияние а-типичного кризиса 2022 года на структуру потребления домашних хозяйств: анализ российских регионов. Секция 2.

³⁸ Салмина А.А. Особенности субъективного благополучия россиян и факторы их дифференциации. Секция 2.

с близкими людьми, досуг, экологическая ситуация в месте проживания, возможности получить квалифицированную медицинскую помощь, жилищные условия.

Помимо этого, рассмотрены также другие составляющие субъективной оценки благополучия: возможности для саморазвития, ожидания относительно его улучшения или ухудшения в будущем, эмоции, отражающие, с одной стороны, общее ощущение безопасности, стабильности нынешнего положения, и, с другой стороны, возможности, ресурсы для дальнейшего развития.

Согласно результатам регрессионного анализа, удовлетворенность жизнью определяется в большей мере уровнем дохода. На втором месте – тип поселения, в котором проживает человек (мегаполис, крупные, средние города по численности населения, сельская местность).

- Проведен³⁹ анализ влияния детских пособий на уровень абсолютной доходной бедности детей в России. Первая часть исследования посвящена анализу динамики вклада детских пособий в снижение уровня бедности детей в России в период с 2013 по 2021 гг. Во второй части проводится микросимуляционное моделирование влияния универсальных, категориальных (критерий выплаты – возраст ребенка) и адресных (критерий выплаты – доходы) пособий на бедность детей. Исследование проводится как для всех детей в целом, так и для отдельных возрастных групп. Для каждого рассматриваемого вида пособия оцениваются расходы на его выплату.

Результаты анализа показывают, что наиболее эффективным с точки зрения расходов бюджета для снижения уровня детской бедности является адресное пособие, выплачиваемое по критерию нуждаемости. Однако в контексте особой уязвимости детей раннего возраста полезно рассмотреть возможность сделать пособие для детей раннего возраста полностью универсальным. Это позволит убрать для этой группы детей ошибки охвата (ошибки включения/исключения) адресным пособием. Также универсальность пособия позволит обеспечить поддержку не только детям раннего возраста, которые находятся за чертой бедности, но и остальным и потребует умеренного увеличения расходов. Данная мера поможет обеспечить детям полноценное развитие на самом раннем этапе, сделает важный вклад в их будущее развитие.

Демография

- На основе методов анализа наступления событий получены новые результаты о влиянии пандемии коронавируса на рождаемость. Эмпирической базой является общероссийский, репрезентативный опрос населения «Человек. Семья. Общество», проведенный весной 2023 года на выборке в 9500 человек в возрасте 18-72 года. По результатам регрессионного анализа переменная, ассоциированная с кризисом, показала свою статистическую значимость. Кризис влияет отрицательно, сокращая шансы рождения первого ребенка в 0,6 раза при прочих равных. Линейная переменная обобщенного индекса ценностей так же значима и влияет отрицательно – для респондентов, разделяющих эмансипативные ценности, шансы рождения первого ребенка ниже, при прочих равных. Религиозность значима и влияет положительно, однако сила влияния этого фактора невелика. Респонденты из сельской местности и городов с численностью населения менее миллиона жителей имеют более высокие шансы рождения первого ребенка при прочих

³⁹ Карцева М.А., Кузнецова П.О., Середкина Е.А. Детские пособия как инструмент снижения бедности детей в России: микросимуляционный анализ. Секция 2.

равных, чем жители городов-миллионников (в 2,16 и 1,56 раза соответственно). Время кризиса оказалось не значимым в оценке шансов рождения второго ребенка. Индекс ценностей развернул влияние – если респондент разделяет эмансипативные ценности, это не меняет шансы рождения второго ребенка по сравнению с выбором срединных ответов; однако если разделяет традиционные – повышает шансы в 1,3 раза⁴⁰.

- Для оценки динамики изменения численности населения в регионах ДФО в данном исследовании⁴¹ предлагается не только проводить оценку относительных показателей, но и на основе регрессионного анализа выявить факторы, влияющие на сложившиеся тенденции. Это также позволит более точно определить различия между регионами рассматриваемого федерального округа. Таким образом, можно выделить регионы с более сложной демографической ситуацией не только на данном этапе их развития (т.е. те регионы, которые требуют первоочередного внимания), но и в будущем, поскольку выявленные в исследовании факторы влияют не только на текущую ситуацию, но и закладывают основу для будущих изменений (или их отсутствия). Определены регионы, для которых не только характерна наиболее сложная демографическая ситуация (наибольшее снижение численности населения) на данном этапе развития, но и ожидается ее ухудшение в будущем. Результаты проведенного исследования могут быть использованы при разработке программ стратегического, социально-экономического развития отдельных регионов ДФО, федерального округа в целом, а также среднесрочных прогнозов изменения численности населения (с учетом тенденций изменения выявленных факторов).

- Исследованы⁴² факторы изменения репродуктивных планов граждан России в период социально-экономических шоков 2022–2023 гг. В рамках стратегического проекта НИУ ВШЭ «Жизненный выбор и принятие решений в условиях нестабильности» в мае 2023 года был проведен опрос «Репродуктивное поведение населения в условиях социально-экономических шоков 2020–2022 годов» – 7967 респондентов. В выборку попали граждане РФ 18–44 лет, которые репрезентируют население России по полу, возрасту и месту жительства.

Новизна данной работы состоит в изучении гетерогенности индивидов, а также роли психологических факторов при принятии различных репродуктивных решений в период неопределенности. Результаты показывают, что несмотря на социально-экономические потрясения люди принимают совершенно разные решения: кто-то не меняет своих репродуктивных планов, кто-то, наоборот, отказывается от рождения детей в ближайшей перспективе, а также есть те, кто, наоборот, именно сейчас хотел бы родить. И данное решение не объясняется только материальным благополучием, а в большей степени оно обосновывается психологическими факторами и отношением к происходящим событиям в стране.

Для анализа факторов, повлиявших на изменение репродуктивных планов, были оценены модели бинарного и множественного выбора. По результатам анализа моделей бинарного выбора было выяснено, что на репродуктивные планы значимое влияние оказывают как регрессоры, отвечающие за объективные условия жизни респондентов, так

⁴⁰ Макаренцева А.О. Оценка влияния времени кризиса на фактическое репродуктивное поведение: анализ наступления событий. Секция 1.

⁴¹ Никонова М.А. Особенности демографической ситуации в регионах ДФО. Секция 2.

⁴² Вакуленко Е.С., Горский Д.И., Кондратьева В.П., Трофименко И.А. Объективные vs субъективные факторы репродуктивных намерений россиян в 2022-2023гг. Секция 2.

и переменные, описывающие их субъективное отношение к ситуации в стране и в своей жизни. Для респондентов старше 30 лет сдерживающими факторами являются страх, тревога, наличие детей, физиологические дедлайны, а для молодых респондентов в основном - карьерные перспективы.

- Представлены результаты⁴³ статистического анализа социально-экономических факторов, определяющих решения семей относительно выбора месяца рождения ребенка. В РФ, как и во всем мире, наблюдается сезонность рождений, наибольшую популярность имеют летние месяцы: июль, август за период 2000–2022 гг.

В работе были использованы данные выборочного обследования домохозяйств Росстата «Комплексное наблюдение условий жизни населения в 2020 году» и данные Росстата о зарегистрированных рождениях по месяцам по регионам за 2019–2022 гг. Для выводов были использованы оценки на основе логит-модели неупорядоченного множественного выбора, кластерного и корреляционного анализа.

Показано, что выбор летних месяцев рождения ребенка определяется доходами домохозяйства (с ростом доходов, растут предпочтения семей в выборе июля для рождений); в регионах, где растет качество жизни, доля городского населения и уровень использования контрацепции, растет спрос на летние месяцы рождения детей.

- С учетом тенденций изменчивости брачной структуры рассмотрена⁴⁴ связь семейного статуса с расширенным набором факторов, включающим кроме традиционных признаков (пол, возраст, образование), некоторые социально-психологические показатели (доверие к людям, уровень оптимизма, отношение к религии), характеризующие индивидуальные предпочтения индивидуумов на брачном рынке. Принимая во внимание факт современного расширения возрастной структуры семейного статуса, мы анализируем данную связь отдельно в каждой возрастной группе. Проведен сравнительный анализ статистически значимых связей по этим группам и категориям брачной структуры.

Моделирование брачной структуры населения в разрезе возрастов показало разнообразие существующих связей семейного статуса с формирующими ее факторами. Особенности применяемой в работе мультиномиальной модели множественного выбора позволили провести сравнительный анализ зависимостей используемых показателей с отдельными категориями брачной структуры. Рассматривался расширенный набор показателей, включающий как обычные социально-демографические факторы, так и индивидуальные личные характеристики.

- Анализируются⁴⁵ динамика заболеваемости болезнями органов пищеварения, основные методы оценки стоимости среднестатистической жизни, а также приведены оценки экономического ущерба в результате преждевременного ухода из жизни людей вследствие болезней органов пищеварения. Для оценки экономического ущерба от преждевременного ухода из жизни людей рассчитана стоимость среднестатистической человеческой жизни и стоимость 1 года среднестатистической жизни.

Сокращение смертности, в том числе вследствие болезней органов пищеварения, позволит улучшить демографическую ситуацию и, соответственно, уменьшить экономический ущерб.

⁴³ Родионова Л.А., Копнова Е.Д. Почему в России предпочитают летние рождения детей? Секция 2.

⁴⁴ Копнова Е.Д., Родионова Л.А., Иванова М.А. Статистический анализ факторов брачного статуса в России с учетом возраста и пола. Секция 2.

⁴⁵ Кузнецова М.С. Оценка экономического ущерба от преждевременного ухода из жизни людей в результате болезней органов пищеварения. Секция 2.

Анализ отраслей и предприятий, экология

- Выявлены⁴⁶ факторы определяющие динамику объема обрабатывающих производств; исследованы периоды, характеризующиеся различным поведением исходных данных, что характерно для экономики РФ. В дальнейшем предполагается использовать полученные данные для оценки рисков экономической безопасности страны: зависимости внутренних товарных рынков от импорта, ухудшение структуры производства.

- Рассматривается⁴⁷ возможность эконометрического оценивания параметров производственных функций Кобба-Дугласа для отдельных отраслей российской экономики за период 2005–2022 гг. Анализ проводится для 15 отраслей: две отрасли добывающей промышленности (добыча топливно-энергетических полезных ископаемых и добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических) и 13 отраслей обрабатывающей промышленности.

Такая методика оценивания производственных функций позволяет выделить отрасли, в которых прирост выпуска обусловлен, в том числе, наличием научно-технического прогресса. В эту группу попали пять отраслей: производство пищевых продуктов; добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических; текстильное и швейное производство; производство кожи, изделий из кожи и производство обуви; производство транспортных средств и оборудования.

- Проблема построения краткосрочных прогнозов и текущих прогнозов в режиме «наукастинга» для ключевых макроэкономических показателей имеет особую важность для органов государственного управления. Предложено решение задачи оперативного прогнозирования годовых темпов роста общего промышленного производства в экономике Беларуси на основе данных ежемесячных опросов предприятий. С использованием месячных балансовых временных рядов ответов рассчитаны индексы: предпринимательского оптимизма, текущего среднего состояния и прогнозного среднего состояния. На основе установленной коинтеграционной зависимости между временными рядами рассматриваемых переменных построена модель коррекции ошибок с применением подхода Энгла – Грейнджера ECM-EG и векторная модель коррекции ошибок VECM на основе подхода Йохансена. В качестве характеристик точности прогнозов использованы показатели: RMSE – среднеквадратическая ошибка прогноза, MAE – средняя абсолютная ошибка прогноза, MAPE – средняя абсолютная ошибка прогноза в %. На рассматриваемом временном интервале средняя абсолютная ошибка одношаговых прогнозов на один месяц составила в среднем около 2% для обеих моделей. Однако проблема структурных изменений или аномальных наблюдений в прогнозном периоде остается и в некоторых случаях может быть решена с применением специальных методов устранения смещения прогнозов⁴⁸.

- Преференциальный режим осуществления предпринимательской деятельности в Российской Арктике является новым регулятивным механизмом, требующим мониторинга реализации и оценки эффективности. Исследование направлено

⁴⁶ Комкина Т.А. Анализ динамики развития обрабатывающих производств для оценки рисков достижения технологического суверенитета РФ. Секция 2.

⁴⁷ Борисова С.В. Оценивание производственных функций отраслей российской экономики посредством осреднения факторов производства. Секция 2.

⁴⁸ Малюгин В.И. Краткосрочное прогнозирование макроэкономических показателей с использованием опросных данных в условиях шоковых воздействий. Секция 1.

на разработку и апробацию инструментария оценки эффективности преференциального режима на уровне отдельных компаний, а также на выявление общих тенденций реализации регулятивного механизма.

Авторы отмечают выраженное двойственное воздействие преференциального режима на компании-резиденты в зависимости от времени их создания. Группа давно работающих компаний отличается от группы впервые созданных компаний-резидентов преобладающим фактором в формировании выручки: для «старых» характерен преобладающий вклад капитала, тогда как для новых – труда. В связи с этим значение проектов «новых резидентов» для развития регионов присутствия может быть, в большей степени, связано с реализацией функции социальной стабилизации рынка труда, формирования новых высокопроизводительных рабочих мест и создания условий для закрепления населения на территориях за счет профессиональной реализации и обеспечения занятости более широких слоёв населения⁴⁹.

- Рассматривается влияние роста ВВП, производства сельскохозяйственной продукции и аквакультуры, потребления энергии и развития транспортной инфраструктуры на выбросы углекислого газа. Целью изучения данной проблемы является восполнение пробела в исследованиях экосистем в контексте экономического и сельскохозяйственного роста. Проведенные исследования показали наличие особенностей влияния отмеченных факторов для разных стран и экономик, что стало поводом для постановки исследовательской задачи данной работы.

Межстрановой анализ, реализованный путем разработки моделей множественной регрессии, оценивает выбросы углекислого газа CO₂ в разных странах. Существует большая разница в том, насколько сильно изменения исходных факторов влияют на уровень выбросов углекислого газа. Значения коэффициентов регрессии, основанные на степени выбросов CO₂, ранжированы по каждой стране⁵⁰.

- Оценивается влияние факторов окружающей среды на заболеваемость дыхательных органов населения с применением эконометрического моделирования⁵¹. Представлен анализ динамики числа зарегистрированных заболеваний с впервые установленным диагнозом болезни органов дыхания за 1997–2022 гг. (в расчете на 100 000 человек населения). Оценена множественная линейная модель зависимости числа больных с болезнями органов дыхания от экологических факторов по статистическим данным 1997–2022 гг. По результатам модели, увеличение по отдельности количества сернистого ангидрида и оксидов азота в атмосферном воздухе на тысячу тонн приведут к увеличению случаев заболеваний органов дыхания на 55,74 и 421,75 соответственно, а увеличение внутренних государственных расходов на здравоохранение на 1% приведет к сокращению на 96,98 случаев болезни на 100 тысяч населения.

- Рассмотрены закономерности формирования и функционирования целостных социальных и экономико-экологических (экологических) систем на глобальном уровне и методологические аспекты проблематики индекса устойчивого развития (УР), в целях

⁴⁹ Рослякова Н.А., Волков А.Д. Инструментарий оценки эффективности преференциального режима для предприятий российской Арктики. Секция 1.

⁵⁰ Gazaryan Z.M., Ordyan N. P. Cross country analysis on carbon dioxide emissions. Секция 1

⁵¹ Буниатян М.М., Гукасян Г.М. Эконометрическое моделирование влияния выбросов в атмосферный воздух на заболевания органов дыхания (по данным Республики Армения). Секция 2.

более адекватного отражения его сути⁵². Предлагаемый модифицированный индекс нацелен на обеспечение сбалансированного подхода к индексу целей УР (ЦУР), дополняя общепринятую аналитическую рамку системы показателей крупными агрегированными индикаторами национальных программ. Для отдельных групп стран, к примеру, находящихся в зонах военных конфликтов, в качестве таких индикаторов выступает уровень национальной безопасности, так как он доминирует над уровнем благосостояния и другими показателями ЦУР.

На основе разработанной концепции устойчивого развития, в общую систему встраивается классическая модель оптимального управления с соответствующими фазовыми координатами, уравнениями движения и управляющими параметрами.

Анализ финансов, банки, процентные ставки

- Авторами исследовано более 35 временных рядов. Рассмотрены разные сегменты: фондовый, долговой и денежный рынки. В предлагаемом исследовании проблема неомогенности волатильности решается при помощи синергии модели GARCH и системы нечёткого вывода. Проведено моделирование волатильности финансовых инструментов при помощи системы нечёткого вывода, консеквентом в которой выступает модель GARCH. К рассмотрению были взяты индексы и инструменты трёх секторов российского финансового рынка: рынок акций, рынок облигаций и денежный рынок. Всего рассмотрено более 35 инструментов⁵³.

- Проведено сравнение описанных подходов на примере воспроизведения динамики индекса Московской Биржи на срок в один квартал (частота ребалансировки) по различным мерам схожести. В основной части анализа использовались данные о котировках с 17.06.2014 по 17.12.2021. Проведены оценки для вложения 50 тысяч рублей в три, десять или двадцать акций согласно каждому из подходов. Авторы пришли к выводу о том, что рассмотренные методы не позволяют обеспечить повышение качества повторения биржевого индекса. Вследствие этого, в дальнейшем следует продолжать исследование альтернативных подходов, таких как использование нейронных сетей, обучения с подкреплением, а также ансамблирования существующих техник⁵⁴.

- Определена важная роль бюджетных расходов, в том числе, направляемых на инвестиционную деятельность, в которых остро прослеживается потребность в турбулентные периоды экономики. Рассмотренные показатели совокупных государственных расходов, а также расходов бюджетной системы, направляемых на инвестиционную деятельность, могут применяться в качестве индикаторов, оказывающих влияние на экономический рост как в целом по Российской Федерации, так и по регионам. При этом для осуществления мониторинга устойчивого экономического развития территорий, а также построения прогнозных оценок экономического роста, достигаемого за счет реализации бюджетных инвестиций, в качестве пороговых значений, свидетельствующих достижение/недостижение параметров экономического роста, следует ориентироваться на целевые значения показателей развития, установленные документами стратегического планирования, на основе которых необходимо разработать гибкую

⁵² Саргсян Г.Л., Геворгян Р.А., Кочинян Н. С., Саргсян С.Г. Новый подход к оценке индекса устойчивого развития. Секция 2.

⁵³ Шведов А.С., Свиязов В.А. Нечеткая модель ARMA–GARCH–TS и ее применение к финансовым временным рядам. Секция 1.

⁵⁴ Гавриш Б.Г., Трегубова Г.И. Подходы к репликации биржевых индексов. Секция 1.

систему индикаторов экономического развития, учитывающих отраслевую, природно-климатическую, ресурсную специфику регионального состава территорий Российской Федерации⁵⁵.

- Все большую популярность и вес в экономике набирают финансовые технологии, основанные на использовании концепции распределенного реестра, а именно – блокчейна⁵⁶. Сформулирована задача статического предоставления ликвидности на децентрализованной бирже с концентрированной ликвидностью, описана математическая модель позиции провайдера ликвидности и исследуются оптимальные свойства процесса предоставления ликвидности. Используя стохастическую модель геометрического броуновского движения для процесса обменного курса, автором получен ряд утверждений и теорем, иллюстрирующих оптимальные свойства сформулированной задачи. Полученные автором результаты могут быть приложены для создания производных финансовых инструментов на ликвидность, предоставленную децентрализованной бирже провайдером, а также для создания стратегий предоставления ликвидности на реальных децентрализованных рынках институциональными инвесторами.

- Использование цифровых технологий повышает доступность финансовых услуг для населения и обладает большим количеством преимуществ, включая удобство и скорость использования. Однако процесс цифровой трансформации сопровождается и ростом связанных с ним рисков. Основное авторское предположение связано с тем, что повышение масштабов использования цифровых технологий на финансовом рынке детерминирует рост связанных с ними рисков⁵⁷, поэтому оценка активности применения онлайн-технологий дает возможность получить представление о возрастании рисков. В качестве факторов, оказывающих воздействие на вероятность активности населения на финансовом рынке с применением цифровых технологий, использованы следующие характеристики респондентов: пол; возраст; уровень образования; экономическая активность; тип поселения (городское и сельское); федеральный округ. Все факторы, представленные в логистической регрессии, оказывают значимое влияние на использование интернета для осуществления банковских операций и приобретение банковских продуктов и услуг. Группу наиболее активных пользователей цифровых банковских технологий составляют женщины с высшим образованием, проживающие в городе, занятые, возрастом от 20 до 24 лет, проживающие в Южном федеральном округе (для осуществления банковских операций) и Приволжском федеральном округе (для приобретения банковских продуктов и услуг).

- Проведен анализ влияния «сюрпризной составляющей» шоков денежно-кредитной политики (ДКП) ФРС на способность управляющими фондов генерировать избыточную доходность. В работе⁵⁸ была проанализирована денежно-кредитная политика ФРС на современном этапе, выявлена «сюрпризная составляющая» шоков ДКП за период с 2007 по 2022 гг. с помощью процедуры высокочастотной идентификации, а также произведена проверка значимости ее влияния на доходность взаимных активно

⁵⁵ Коваленко Н.Н. Оценка влияния бюджетных инвестиций на экономический рост. Секция 1.

⁵⁶ Савин А.Л. Задача оптимального предоставления ликвидности на рынках децентрализованных финансов с концентрированной ликвидностью. Секция 1.

⁵⁷ Трегубова А.А., Синявская Т.Г. Детерминанты использования населением цифровых технологий на финансовом рынке. Секция 1.

⁵⁸ Артамонов Н.В., Курбацкий А.Н. Сюрпризная составляющая при анализе избыточной доходности взаимных фондов США. Секция 2.

управляемых фондов США за рассматриваемый период. Фонды и их характеристики были отобраны из терминала Bloomberg, на основе полученных панельных данных были построены модели с избыточной доходностью фондов в качестве зависимой переменной.

Основная гипотеза о значимости «сюрпризной» компоненты шока ДКП при оценке эффективности деятельности взаимных активно управляемых фондов США подтвердилась на периодах 2007–2009 и 2020 гг., когда в США была зафиксирована рецессия. Полученный результат позволяет обоснованно рассматривать «сюрпризную составляющую» в качестве макро-фактора при дальнейшем анализе деятельности инвестиционных фондов. Также авторами была произведена проверка значимости спредов доходности облигаций, которые являются опережающим индикатором экономической активности участников финансового рынка.

- При помощи эконометрических методов анализа была проведена оценка факторов⁵⁹, оказывающих влияние как на вероятность банкротства банка, так и на некоторые непрерывные показатели его деятельности – риска (*Z-score* и волатильность рентабельности активов) и прибыльности (*ROA* и *ROE*). Вероятность дефолта банка оценивалась при помощи логистической регрессии, в которой объясняющие переменные брались с лагом в 1–4 квартала. Оценивание факторов риска и прибыльности проводилось на панельных данных с использованием моделей с фиксированными эффектами (*FE*), в которых помимо индивидуальных эффектов также учитывались временные эффекты.

Полученные результаты продемонстрировали, что балансовые показатели значимо коррелируют как с вероятностью дефолта банка, так и с его риском несостоятельности и прибыльностью. Можно говорить о наличии убывающей отдачи от масштаба в банках: чем крупнее банк, тем ниже вероятность его дефолта, риск несостоятельности и показатели прибыльности. Согласно полученным оценкам, высокие уровни создания ликвидности по сравнению с банковским сектором оказывает повышающее давление на уровень риска неплатежеспособности банка, повышают вероятность дефолта, но не коррелируют с прибыльностью.

- Рассмотрена методология построения метрик клиентского опыта и интегрального индекса удовлетворенности пользователей при внедрении автоматизированной системы управления операционными рисками (*АС СУОР*) в банке⁶⁰, предназначенной для сбора, анализа, оценки и мониторинга данных об инцидентах операционного риска, построения отчетности, разработки и контроля мероприятий по снижению рисков.

Представленный подход к построению системы метрик удовлетворенности пользователей и построению интегрального показателя позволяет не только формировать адекватные оценки обратной связи пользователей систем, но и сформировать реестр улучшений, оптимальный для совершенствования системы, который включает анализ всех полученных комментариев в ходе опроса *CSI*; выделение ключевых проблем на основе полученных комментариев; разработку плана мероприятий по устранению выделенных ключевых комментариев.

⁵⁹ Бекирова О.А. Анализ факторов устойчивости российских банков. Секция 2.

⁶⁰ Вороновская О.Е. Метрики клиентского опыта и построение интегрального индекса удовлетворенности пользователей при внедрении автоматизированных систем управления операционными рисками. Секция 2.