

На правах рукописи



Сурков Антон Александрович

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ
ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ**

Специальность: 08.00.12 – Бухгалтерский учет, статистика

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени

кандидата экономических наук

Москва – 2020

Работа выполнена в департаменте учета, анализа и аудита Федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» г. Москва.

Научный руководитель кандидат экономических наук, профессор
Салин Виктор Николаевич

Официальные оппоненты: **Афанасьев Владимир Николаевич**
доктор экономических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», заведующий кафедрой
статистики и эконометрики

Агапова Татьяна Николаевна
доктор экономических наук, профессор,
ФГКОУ ВО «МосУ МВД России имени В. Я. Кикотя», профессор кафедры экономической безопасности, финансов и экономического анализа

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный университет экономики и управления»

Защита состоится 21 мая 2020 г. в 15.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.196.06 на базе ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова» по адресу: 117997, г. Москва, Стремянный пер., д. 36, корп. 3, ауд. 353.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в Научно-информационном библиотечном центре им. академика Л.И. Абалкина ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова» по адресу: 117997, г. Москва, ул. Зацепа, д. 43 и на сайте организации: <http://ords.rea.ru/>

Автореферат разослан « » 2020 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212.196.06,
к.э.н., доцент

Васильева Анастасия Владимировна

I ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Одним из основных направлений реформирования экономики России на современном этапе является внедрение в систему принятия управленческих решений стратегического планирования и социально-экономического прогнозирования. Во всех видах деятельности необходимо предвидение перспектив развития последствий проводимых мероприятий, а также явлений, которые могут возникнуть и независимо от этих целенаправленных действий. Последнее особенно важно для экономического прогнозирования, являющегося неотъемлемой частью любого планирования. Стратегическое планирование в современных условиях требует дополнительных усилий в части повышения достоверности прогнозов развития экономики в целом и отдельных ее отраслей, а также внедрения дополнительной экспертной информации при составлении прогнозов. Это позволит учесть в прогнозе не только динамику исследуемых экономических процессов, но и ее изменения под влиянием внешних факторов, тем самым повысив достоверность результатов и устранив необходимость постоянной корректировки прогнозов.

Применение экономико-статистических методов в исследовании социально-экономических показателей позволяет осуществить прогнозирование развития экономики и при необходимости своевременно принять меры по предотвращению нежелательных ситуаций. На практике, в большинстве случаев при экономическом прогнозировании учитывают результаты, полученные только при использовании наиболее точной модели прогнозирования. В связи с чем происходит потеря информации, которая заключалась в иных методах прогнозирования. Кроме того, проблемой является и оценка точности прогнозирования. Существующие методы оценки точности прогноза не могут дать однозначного ответа и могут противоречить друг другу. В связи с этим уместно обратиться к методике объединения частных методов прогнозирования, широко используемой в зарубежной практике, но недостаточно в отечественном экономическом прогнозировании, что делает тему применения методики объединения прогнозов актуальной для реализации экономического

прогнозирования для целей стратегического планирования как дополнительного инструмента повышения точности прогнозирования.

В то же время, методы объединения прогнозов имеют ряд недостатков, которых в большинстве случаев либо не касаются, либо обходят стороной. Так, нет ясного ответа на вопрос о необходимости вычисления только положительных весовых коэффициентов, что является важным с точки зрения экономического определения весовых коэффициентов объединенного прогноза. Кроме этого, мало внимания уделяется вопросу привлечения экспертной информации при объединении статистических методов прогнозирования, хотя к этому специалисты проявляют большой интерес.

Актуальность диссертационного исследования обусловлена высокой практической значимостью повышения точности экономического прогнозирования и недостаточной теоретической проработкой проблем, связанных с применением методики объединения прогнозов и включением в нее экспертной информации как дополнительного источника для повышения качества экономического прогноза.

Степень научной разработки проблемы. Вопросы, связанные со планированием и экономическим прогнозированием, были ранее детально рассмотрены такими отечественными исследователями, как: В.А. Базаров, И.В. Бестужев-Лада, С.Ю. Глазьев, В.Г. Громан, Г.М. Добров, А.В. Клименко, Н.Д. Кондратьев, Г.И. Кржижановский, С.А. Логвинов, В.Е. Мотылев, С.Г. Струмилин. В работах этих авторов решены многие вопросы, касающиеся экономического планирования государства в целом и необходимости стратегического планирования для принятия управленческих решений, в частности. Кроме того, в работах отечественных авторов достаточно четко определено соотношение плана и прогноза, его роль в планировании, а также важность задачи повышения точности экономического прогнозирования.

Применению экономико-статистических методов прогнозирования также посвящены работы других отечественных исследователей, в том числе: С. А. Айвазяна, В.Н. Афанасьева, А.Р. Белоусова, С.П. Боброва,

М.Ю. Ксенофонтова, Ю.П. Лукашина, В.В. Миронова, В.С. Мхитаряна, В.В. Налимова, В.А. Сальникова, С.В. Смирнова, А.А. Френкеля, Н.С. Четверикова, Е.М. Четыркина, А.А. Широва и др.

Среди зарубежных исследователей прогнозирования можно отметить: Т. Андерсона, Дж. Бокса и Г. Дженкинса, Р.Г. Броуна, К. Грейнджера, М. Кенделла, П. Кеннарда, Э. Маленво, Д.В. Тригга, Э. Хельвига, А. Хоэрлда.

Кроме того, есть ряд исследователей, рассматривающих непосредственно экспертные методы прогнозирования, например, Т.Л. Саати или Н.В. Хованов.

Методика применения объединения прогнозов широко применяется в частности, в зарубежной практике. Этой теме посвящено множество практических и научных работ. Основные и самые значимые теоретические и практические труды по использованию объединения прогнозов принадлежат К. Грейнджеру. Можно выделить и таких исследователей в данной области, как: Дж. С. Армстронг, Г.А. Барнард, Дж. М. Бейтс, Д.В. Бунн, П. Гудвин, С. Гупта, Р.Т. Клемен, С. Макридакис, П. Ньюболд, Р. Раманатхан, Дж. Сток, П.С. Уилсон, Р.Л. Уинклер.

В отечественной же литературе объединение прогнозов упоминается достаточно редко и в большинстве случаев только как теоретический вариант повышения точности прогнозирования. Из отечественных прогнозистов, кто достаточно серьезно подошел к возможности повышения точности прогнозирования через применение объединения прогнозов, следует выделить: А.А. Васильева, Н. А. Горелика, Э.Б. Ершова, Ю.П. Лукашина, А.А. Френкеля.

Цели и задачи диссертационного исследования. Целью диссертационного исследования является совершенствование статистических методов экономического прогнозирования путем повышения их точности с применением методики объединения прогнозов в стратегическом планировании.

Для достижения указанной цели были сформулированы и решены следующие задачи:

- разработка методики уточнения социально-экономических прогнозов для государственного управления, связанных со стратегическим прогнозированием;

- анализ существующих методов объединения прогнозов и выявление их достоинств и недостатков. Изучение зарубежного и отечественного опыта в применении методов объединения прогнозов, и на их основе формирование базы методик объединения прогнозов и выявление наиболее часто используемых и более эффективных методов;

- выявление существующих недостатков методики объединения прогнозов. Разработка и предложение модификаций и подходов, позволяющих избавиться от выявленных недостатков и повысить точность прогнозирования;

- исследование возможностей и границ привлечения экспертной информации при объединении прогнозов;

- ретроспективная апробация предложенных статистических моделей прогнозирования при помощи отдельных отраслевых показателей промышленного производства России;

- реализация прогнозов развития данных отраслевых показателей по разработанной методике повышения точности экономических прогнозов.

Объектами исследования выступают показатели экономического развития по основным видам промышленного производства России, статистические и экспертные методы, используемые в экономическом прогнозировании, методы объединения прогнозов и построения интегральных показателей на основе экспертной информации.

Предметом исследования является методика построения объединенных прогнозов, методы повышения точности прогнозирования, критерии оценки качества прогнозных моделей, разработанных на основе методов объединения прогнозов для используемых показателей.

Область исследования. Исследование соответствует п. 4.1. «Исходные парадигмы, базовые концепции, основополагающие принципы, постулаты и правила статистики», п. 4.9. «Методы статистического измерения и наблюдения социально-экономических явлений, обработки статистической информации, оценка качества данных наблюдений; организация статистических работ», п. 4.11. «Методы обработки статистической информации: классификация и группировки,

методы анализа социально-экономических явлений и процессов, статистического моделирования, исследования экономической конъюнктуры, деловой активности, выявления трендов и циклов, прогнозирования развития социально-экономических явлений и процессов» и п. 4.16. «Прикладные статистические исследования воспроизводства населения, сфер общественной, экономической, финансовой жизни общества, направленные на выявление, измерение, анализ, прогнозирование, моделирование складывающейся конъюнктуры и разработки перспективных вариантов развития предприятий, организаций, отраслей экономики России и других стран» Паспорта специальности ВАК 08.00.12 – Бухгалтерский учет, статистика (экономические науки).

Методология и методический аппарат исследования представлены через методологические разработки и теоретические положения, выдвинутые отечественными и зарубежными учеными и исследователями в области экономико-математического моделирования, экономического прогнозирования, теории вероятностей и экономической статистики.

Инструментальными средствами реализации предлагаемых методик и положений, а также построения статистических моделей прогнозирования выступали программы, разработанные на базе Центра макроэкономического анализа и прогнозирования Института экономики Российской академии наук (ИЭ РАН); пакет статистических программ EViews и статистический аппарат в Excel.

В процессе диссертационного исследования применялись методы математической статистики, экономического и экспертного прогнозирования, математического анализа, экономико-математического моделирования и эконометрические методы.

Информационная база исследования. Для формирования базы статистических временных рядов товаров промышленного производства использовались материалы Федеральной службы государственной статистики (Росстата), данные Центра макроэкономического анализа и прогнозирования ИЭ РАН, данные Центрального банка РФ. Кроме того, для анализа вопросов, касающихся стратегического планирования, использовались законодательные и

нормативно-правовые акты, в данной сфере на федеральном и региональном уровнях; для анализа отечественного и зарубежного опыта стратегического планирования и применения методов объединения прогнозов использовались научные публикации в отечественных и зарубежных периодических изданиях, книги по исследуемой проблеме, а также материалы информационных ресурсов сети Интернет и средств массовой информации.

Научная новизна исследования состоит в разработке методики повышения точности статистических методов прогнозирования на основе применения методов объединения прогнозов.

К элементам научной новизны в диссертации отнесены следующие результаты:

1. Проведенный анализ существующих методов повышения точности экономического прогнозирования на основе как статистических оценок качества методов прогнозирования, так и на иных подходах, связанных с последовательным и параллельным прогнозированием, позволяет выявить преимущества применения методики объединения прогнозов для решений этой задачи. Которая, в свою очередь дает возможность использовать всю имеющуюся у исследователя информацию о прогнозируемом процессе, в том числе всех факторов, влияние которых учитывается в применяемых методах прогнозирования, что положительно влияет на точность прогнозирования.

2. Реализованная классификация существующих методов построения весовых коэффициентов при объединении прогнозов, используемых в социально-экономическом прогнозировании, позволяет выявить семь подходов к объединению прогнозов, основанных на различных способах минимизации ошибки прогнозирования и построения весов. С учетом данной классификации были выделены наиболее часто встречающиеся на практике методы объединения, применение которых в большинстве случаев приводит к повышению точности прогнозирования.

3. Разработанные методы объединения прогнозов, основанные на использовании последовательного объединения, оптимизации весовых

коэффициентов и применения аппарата гребневой регрессии, исключают возможность получения отрицательных весов и весов больше единицы при объединении, что позволяет правильно интерпретировать долю частных методов прогнозирования в едином прогнозе.

4. Предложенные методы объединения прогнозов, основывающиеся на экспертной информации, позволяют использовать дополнительную внешнюю информацию, не включенную в применяющихся в объединении частных методов прогнозирования, что еще больше повышает точность прогнозирования. Их предлагаемая классификация дает возможность сравнить существующие подходы в этом направлении для выбора наиболее оптимального метода с точки зрения получаемого результата.

5. Проведенный сравнительный анализ точности полученных результатов прогнозирования с использованием частных методов и описанных методов объединения прогнозов позволяет сделать практический вывод о целесообразности применения того или иного метода и выявить наиболее точный метод объединения прогнозов.

6. Разработанную методику повышения точности социально-экономического прогнозирования через применение объединения прогнозов можно использовать на уровне как частного прогнозирования отдельных экономических временных рядов, так и государственного стратегического планирования.

Теоретическая значимость состоит в том, что, результаты настоящего диссертационного исследования могут быть использованы для дальнейшего теоретического изыскания в области применения методов объединения прогнозов и повышения точности экономического прогнозирования. Кроме этого, предлагаемые выводы и подходы могут быть использованы в учебном процессе при разработке учебных программ по статистическим и экономико-математическим дисциплинам.

Практическую значимость имеют следующие результаты исследования, ориентированные на широкое применение методов объединения прогнозов с целью повышения точности экономического прогнозирования:

- методика применения объединения прогнозов для цели повышения точности экономического прогнозирования;

- новые методы построения весовых коэффициентов при объединении прогнозов с использованием как статистической, так и экспертной информации об изучаемом экономическом процессе;

- представленный прогноз динамики развития отдельных показателей промышленного производства России на 2019 – 2023 гг., который может быть использован государственными органами в стратегическом планировании и экономическом прогнозировании.

Апробация и внедрение результатов исследования. Теоретические и практические результаты диссертационного исследования были рассмотрены и одобрены на следующих мероприятиях: на XXII Международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития науки и техники» (г. Белгород, АПНИ, 31 января 2017 г.); на Международной научно-методической конференции «Образование будущего: новые кадры для новой экономики» (Москва, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»), 23 марта 2018 г.); на XI Всероссийской научно-практической конференции «Социально-экономические и естественнонаучные парадигмы современности» (г. Ростов-на-Дону, Южный Университет (ИУБиП), 30 марта 2018 г.); на XIII Международном симпозиуме «Эволюция иерархических структур в экономике и экономический рост» (г. Пущино, ИЭ РАН, 6-7 сентября 2019 г.).

Выводы и основные положения диссертации Суркова А.А. используются в практической работе Центра макроэкономического анализа и прогнозирования Института Экономики РАН и способствуют повышению точности прогнозов, выпускаемых Центром. В частности, была скорректирована методика при расчетах Конъюнктурного Индекса Экономической Активности, который

публикуется Центром на постоянной основе, а сами методы объединения прогнозов используются при прогнозировании промышленного производства, результаты которого так же постоянно публикуются Центром в ведущих научных журналах России.

Кроме этого положения диссертационного исследования используются в практической деятельности аптечной сети «Аптека – Центр» и способствуют улучшению точности прогнозирования товарооборота сети. В частности, предлагаемые методы объединения прогнозов используются при интервальном прогнозировании товарооборота отдельных аптек сети на будущий прогнозный период, используемые методы объединения прогнозов смогли повысить точность прогнозирования товарооборота. Кроме этого, предлагаемые методы применяются при прогнозировании экономических издержек организации (внутренних и внешних) что позволило сократить затраты аптечной сети по реализации продукции.

Материалы диссертационного исследования используются Департаментом учета, анализа и аудита ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ» в преподавании учебных дисциплин «Экономическая статистика» и «Статистика».

Публикации. Основные результаты исследования опубликованы в 6 научных работах общим объемом 8,0 п.л. (авторский объем 5,6 п.л.), в том числе 6 научных работах общим объемом 8,0 п.л. (авторский объем 5,6 п.л.) опубликованы в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК Минобрнауки России.

Структура и объем работы. Структура диссертации обусловлена целью, задачами и логикой проведенного исследования, состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 142 наименований и 3 приложений. Основной объем диссертации составляет 230 страниц, содержит 50 таблиц, 25 рисунков и 91 формулу.

II ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В диссертации сформулированы и обоснованы основные положения, выносимые на защиту и обладающие элементами научной новизны.

1. Проведенный анализ существующих методов повышения точности экономического прогнозирования на основе как статистических оценок качества методов прогнозирования, так и на иных подходах, связанных с последовательным и параллельным прогнозированием, позволяет выявить преимущества применения методики объединения прогнозов для решений этой задачи.

В результате проведенного исследования доказано влияние точности методов прогнозирования на обоснованность и реалистичность стратегических планов развития. Осуществлен анализ методов повышения точности экономического прогноза и оценки точности прогнозирования. Основываясь на полученных результатах, определено, что повышение точности экономического прогноза связано с использованием последовательного и параллельного подходов, основные составляющие которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Пути повышения точности прогнозирования

Повышение точности прогнозирования				
Последовательный подход		Параллельный подход		
С использованием нескольких моделей прогнозирования	С использованием одной и той же модели прогнозирования	Выбор из множества прогнозов	Объединение прогнозов в один прогноз	
			С использованием статистических методов	С привлечением экспертной информации

Источник: составлено автором.

В ходе проделанной работы были установлены недостатки последовательного прогнозирования, которые связаны с трудностью с подбором отдельных методов прогнозирования или подбором параметров для осуществления последовательного прогнозирования. Кроме этого выявлены и недостатки наиболее часто используемого подхода в экономическом прогнозировании – использования нескольких моделей прогнозирования и выбора наиболее точного полученного результата (выбор из множества прогнозов).

Это позволило сделать вывод, что объединение прогнозов, как один из видов параллельного подхода в прогнозировании, является простым и наиболее эффективным методом повышения точности экономического прогноза в том числе и для повышения точности прогноза в разработке стратегии экономического развития как всего государства, так и отдельных отраслей экономики. Данная методика позволяет учесть всю доступную исследователю информацию о прогнозируемом явлении, используемую в индивидуальных методах.

Учитывая проведенную теоретическую работу в исследовании применения методики объединения прогнозов, установлено ее обширное распространение в зарубежной практике, и практически отсутствие использования этой методики в отечественном экономическом прогнозировании.

2. Реализованная классификация существующих методов построения весовых коэффициентов при объединении прогнозов, используемых в социально-экономическом прогнозировании, позволяет выявить семь подходов к объединению прогнозов, основанных на различных способах минимизации ошибки прогнозирования и построения весов. С учетом данной классификации были выделены наиболее часто встречающиеся на практике методы объединения, применение которых в большинстве случаев приводит к повышению точности прогнозирования.

Проведенный анализ работ в области применения объединения в экономическом прогнозировании позволил сформировать классификацию существующих методов объединения прогнозов.

Полученная классификация выстраивается из отдельных групп, в которые можно объединить методики объединения прогнозов, по схожим принципам построения весовых коэффициентов. Всего в ходе классификации было определено семь основных групп:

- методы на основе среднего арифметического;
- методы на основе МНК;
- методы с минимизацией дисперсии ошибок прогнозирования;

- методы на основе ретроспективы;
- методы с применением факторного анализа;
- метод попарных предпочтений;
- методы на основе математического программирования.

По каждой группе отдельных методов построения весовых коэффициентов при объединении прогнозов сформулированы их основные преимущества и недостатки, подготовлено описание и представлена литература с примерами по использованию данных методов на практике.

В ходе дальнейшего исследования установлены методы объединения прогнозов, которые наиболее часто встречаются в практике экономического прогнозирования и показывают наилучшие результаты в повышении точности экономического прогноза. Анализируя полученные результаты были выделены следующие методы:

- методы, предложенные К. Грейнджером и Р. Раманатханом;
- методы, предложенные Дж. Бейтсом и К. Грейнджером.

3. Разработанные методы объединения прогнозов, основанные на использовании последовательного объединения, оптимизации весовых коэффициентов и применения аппарата гребневой регрессии, исключают возможность получения отрицательных весов и весов больше единицы при объединении, что позволяет правильно интерпретировать долю частных методов прогнозирования в едином прогнозе.

При составлении классификации и рассмотрении общей методики построения весовых коэффициентов при объединении прогнозов, определены основные проблемы, которые могут встретиться при применении объединения прогнозов в экономическом прогнозировании.

Главной проблемой является возможность получить отрицательные весовые коэффициенты при объединении прогнозов. В этой связи сформулирован принцип интерпретации весового коэффициента как доли информации индивидуальных методов прогнозирования в объединенном прогнозе. С

экономической точки зрения отрицательный весовой коэффициент не может быть долей индивидуального метода прогнозирования.

Для решения проблемы отрицательности весовых коэффициентов при объединении в диссертационном исследовании предложены методики, которые позволяют избавиться от отрицательности весов:

- Разработан принцип последовательного объединения, основанный на объединении различных прогнозных пар, построенных по индивидуальным методам, между собой и с другими объединенными парами. Общая схема данной методики представлена на рисунке 1.

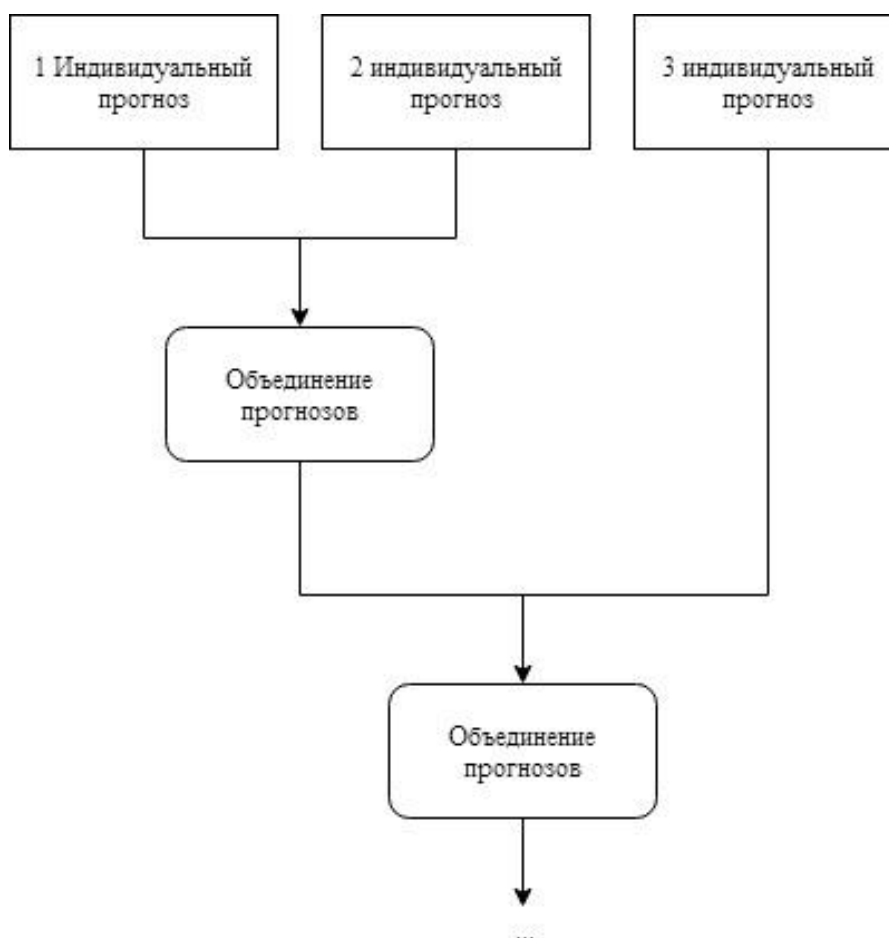


Рисунок 1 – Принцип последовательного объединения прогнозов

Источник: составлено автором

- Проведена оптимизация весовых коэффициентов через нормализацию весов.

- Осуществлено включение в нормализацию весовых коэффициентов константы для исключения отрицательности весовых коэффициентов.

- Применен аппарат гребневой регрессии для корректировки отрицательных весовых коэффициентов. Так как коэффициенты при использовании методики построения гребневой регрессии не всегда дают только положительные значения, то при построении весовых коэффициентов при объединении прогнозов рассматриваются значения Δ -коэффициентов (1):

$$\text{—} \quad (1)$$

где D_i – доля частного метода прогнозирования в полученном уравнение гребневой регрессии.

В диссертационной работе разработана модификация методов, предложенных Дж. Бейтсом и К. Грейнджером, которая позволяет объединять более двух индивидуальных методов прогнозирования.

4. Предложенные методы объединения прогнозов, основывающиеся на экспертной информации, позволяют использовать дополнительную внешнюю информацию, не включенную в применяющихся в объединении частных методов прогнозирования, что еще больше повышает точность прогнозирования. Их предлагаемая классификация дает возможность сравнить существующие подходы в этом направлении для выбора наиболее оптимального метода с точки зрения получаемого результата.

Для дальнейшего повышения точности прогнозирования с использованием методики объединения прогнозов в диссертационной работе предложен подход к построению весовых коэффициентов с использованием экспертной информации. Это особенно важно при стратегическом планировании, где необходимо особенно учитывать внешние факторы и оценки при построении прогнозных значений.

Отдельно стоит отметить, что при этом непосредственно сама экспертная информация не использовалась, основной целью было рассмотрение возможности применения существующих методик построения интегральных показателей с включением экспертной информации в объединении прогнозов.

Для этой цели в диссертационной работе определены следующие подходы:

- 1) Применение формул Фишберна как одного из вариантов экспертного выставления весов при объединении;
- 2) Модификация метода попарных предпочтений для построения весовых коэффициентов объединенного прогноза;
- 3) Использование коинтеграционного уравнения.

На основе полученных результатов проведена классификация возможных методов объединения прогнозов с использованием экспертной информации.

5. Проведенный сравнительный анализ точности полученных результатов прогнозирования с использованием частных методов и описанных методов объединения прогнозов позволяет сделать практический вывод о целесообразности применения того или иного метода и выявить наиболее точный метод объединения прогнозов.

В ходе проведенного исследования были выявлены основные методы построения весовых коэффициентов при объединении прогнозов, которые могут применяться на практике экономического прогнозирования в том числе и в разработке стратегии экономического развития.

Анализ точности использования данных методов осуществлялся на основе выбранных двенадцати временных рядов промышленного производства в России в натуральном выражении:

- выработки электроэнергии, млрд кВт ч;
- добычи угля, млн т.;
- добычи нефти, млн т.;
- добычи газа, млрд куб. м.;
- производства стали, млн т.;
- производства целлюлозы, тыс. т.;
- производства цемента, тыс. т.;
- производства готового проката, млн т.;

- производства чугуна, млн т.;
- производства бензина, млн т.;
- выпуска грузовых автомобилей, тыс. шт.;
- выпуска легковых автомобилей, тыс. шт.

Указанные показатели рассматривались в качестве годовых данных за период с 1955 по 2018 гг., за исключением производства бензина, чей временной промежуток ограничен 1960 – 2018 гг. Данные показатели отражают важные стороны российской экономики.

Кроме анализа результатов прогнозирования в ретроспективе так же представлен и прогноз по используемым показателям на период до 2023 г.

Так как целью исследования было совершенствование методов прогнозирования с целью повышения точности, то первоначальным этапом анализа методов объединения прогнозов стал расчет экономических прогнозов по индивидуальным моделям прогнозирования. Для этих целей использовались следующие четыре метода:

- метод гармонических весов (MGV);
- модель Бокса-Дженкинса (ARIMA);
- простое экспоненциальное сглаживание (MEKS);
- экспоненциальное сглаживание с использованием трекинг-сигнала (MAEKS).

В качестве методов объединения прогнозов были выбраны следующие методы:

- методы, предложенные Дж. Бейтсом и К. Грейнджером (пять методов);
- методы, предложенные К. Грейнджером и Р. Раманатханом (три метода);
- метод последовательного объединения прогнозов;
- метод объединения прогнозов с нормализацией весов (с и без константы ϵ);
- метод объединения прогнозов с использованием гребневой регрессии;
- метод объединения с использованием формул Фишберна (три метода);

- метод попарных предпочтений;
- метод с применением коинтеграционного уравнения.

На основании полученных прогнозных результатов по всем рассмотренным в диссертационной работе методам были рассчитаны оценки точности прогнозирования. Для оценки были выбраны следующие показатели точности: среднее квадратическое отклонение, среднее абсолютное отклонение и среднее относительное отклонение в %. Результаты ретропрогнозной оценки методов по точности представлены в таблице 2 (для одного из исследуемых временных рядов).

Таблица 2 – Оценка точности прогнозов выработки электроэнергии, млрд кВт ч.

Модель прогнозирования	Среднее квадратическое отклонение	Среднее абсолютное отклонение	Среднее относительное отклонение, %
MGV	7,735	5,334	0,582
MEKS	29,080	19,761	3,717
MAEKS	28,675	19,707	3,659
ARIMA	20,171	13,437	1,672
1-й метод Бейтса и Грейнджера	9,328	5,891	0,703
2-й метод Бейтса и Грейнджера	8,442	5,812	0,666
3-й метод Бейтса и Грейнджера	10,045	6,425	0,932
4-й метод Бейтса и Грейнджера	10,045	6,425	0,932
5-й метод Бейтса и Грейнджера	13,468	8,602	1,058
1-й метод Грейнджера и Раманатхана	6,808	4,455	0,531
2-й метод Грейнджера и Раманатхана	6,799	4,443	0,529
3-й метод Грейнджера и Раманатхана	6,806	4,447	0,530
Последовательное объединение	6,941	4,492	0,554
Объединение без константы	19,490	13,186	1,592
Объединение с константой	20,352	13,810	1,654
Объединение с гребневой регрессией	14,087	9,182	1,234
1 формула Фишберна	15,030	10,216	1,369
2 формула Фишберна	12,385	8,331	1,084
3 формула Фишберна	8,110	5,304	0,652
Метод попарных предпочтений	11,027	7,334	1,006
Использование коинтеграционного уравнения	9,337	6,887	0,711

Источник: составлено автором.

По итогу проделанных расчетов установлено, что наибольшая точность прогнозирования у методов, предложенных К. Грэйнджером и Р. Раманатханом. А по представленным в диссертационном исследовании модификациям – у последовательного прогнозирования. Прогнозная динамика выработки электроэнергии по наиболее точным методам прогнозирования представлена на рисунке 2.

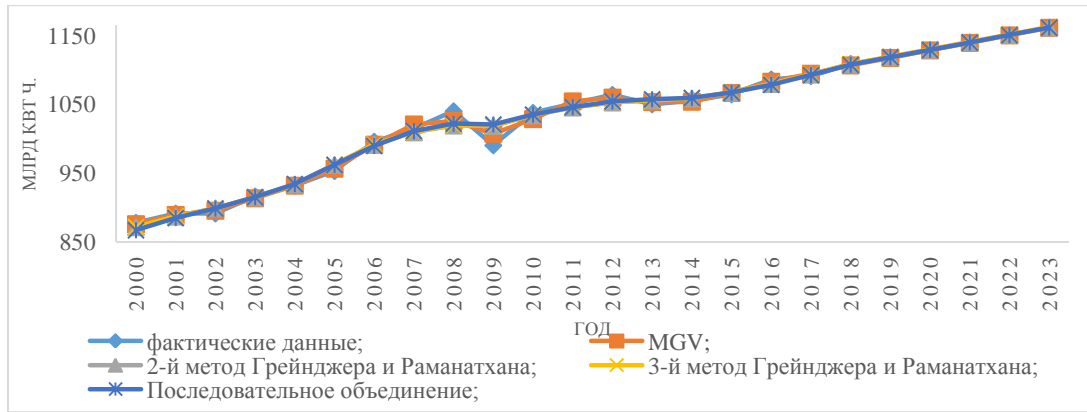


Рисунок 2 - Выработка электроэнергии, млрд кВт ч.

Источник: составлено автором

В ходе проведенного исследования сделан вывод что предлагаемые модификации методов построения весовых коэффициентов хотя и незначительно уступают по точности, но исключают возможность получить отрицательный весовой коэффициент.

Прогнозы, сделанные на основе индивидуальных методов прогнозирования и с использованием объединения прогнозов, показали почти по всем рассмотренным показателям промышленного производства динамику роста. Исключением стало производство стали и грузовых автомобилей. По этим показателям прогнозируется снижение производства на период до 2023 г. Снижение связано в первую очередь с повторением динамики прогнозируемых показателей в последние несколько лет. Прогнозируемая динамика производства стали представлена на рисунке 3.

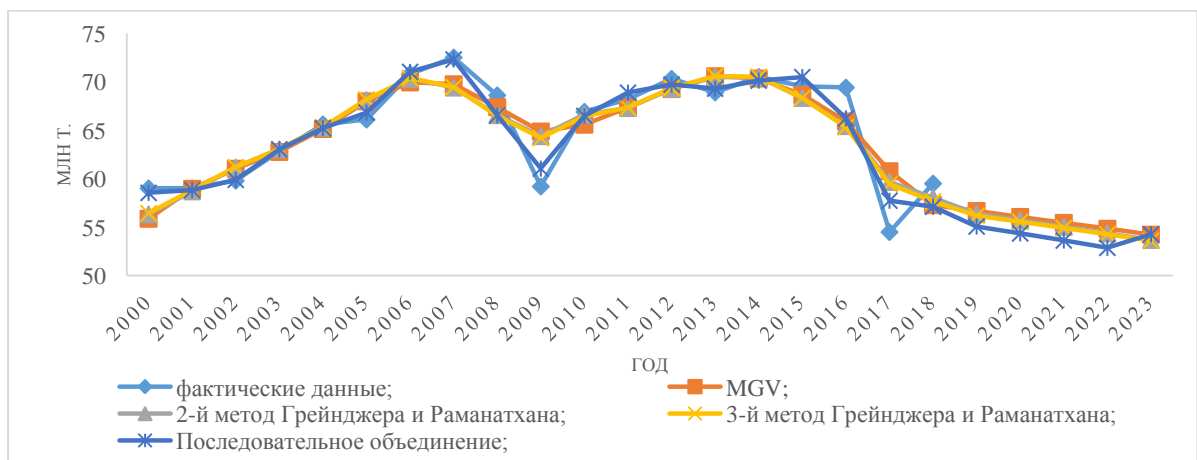


Рисунок 3 – Производство стали, млн т.

Источник: составлено автором

6. Разработанную методику повышения точности социально-экономического прогнозирования через применение объединения прогнозов можно использовать на уровне как частного прогнозирования отдельных экономических временных рядов, так и государственного стратегического планирования.

Для решения проблемы повышения точности статистических методов прогнозирования в разработке стратегии экономического развития в диссертационном исследовании разработана методика применения объединения прогнозов.

Эта методика основана на шести этапах, включающих в себя опыт практического использования методов объединения прогнозов.

1. Определение числа индивидуальных методов прогнозирования. Первым этапом при использовании объединения прогнозов в экономическом прогнозировании является определение максимального числа индивидуальных методов прогнозирования, которые будут включены в объединение. Для объединения прогнозов в основном используется только два индивидуальных метода. Но ранее в практике применения объединения было установлено, что значительное повышение точности прогнозов будет достигаться при объединении от трех до пяти индивидуальных методов прогнозирования. Последующее увеличение числа индивидуальных прогнозов не только не приведет к повышению точности объединенного прогноза, но может ухудшить ее.

2. Выбор индивидуальных методов прогнозирования. Индивидуальные методы прогнозирования, результаты которых будут использоваться при объединении прогнозов, так же играют важную роль. Для того, чтобы объединение прогнозов максимально повышало точность прогнозирования необходимо, чтобы в объединение включалось как можно больше информации об изучаемом процессе. Этого можно достичь через использование методов прогнозирования, основанных на разных подходах. При этом точность методов не играет решающей роли, так как даже самый неточный метод прогнозирования

может включать в себя часть информации о процессе, которая так же может положительно повлиять на точность прогнозирования при объединении.

3. *Выбор формы объединения прогнозов.* Важным вопросом при объединении прогнозов является выбор формы, при которой индивидуальные прогнозы будут объединяться в общий прогноз. Наиболее часто на практике используется непосредственно линейная форма объединения прогнозов, хотя она и не является единственной (2):

(2)

где F – объединенный прогноз;

f_i – i -й частный прогноз;

w_i – весовой коэффициент, с которым i -й частный прогноз включается в объединенный прогноз.

4. *Выбор метода объединения прогнозов.* В настоящее время существует множество методов для объединения прогнозов. Основной проблемой при их применении является определение весовых коэффициентов, с которыми индивидуальные прогнозы будут включаться в объединенный прогноз. От удачного выбора того или иного метода объединения прогнозов будет зависеть и повышение точности прогнозирования. При этом, необходимо учитывать и ограничения, которые накладываются на весовые коэффициенты. Некоторые методы не учитывают эти ограничения, что так же не может не сказаться на точности прогнозирования.

Основными ограничениями, которые должны учитываться при объединении прогнозов являются:

1) Положительность весовых коэффициентов, с которыми частные прогнозы включаются в объединение.

2) Сумма весовых коэффициентов должна равняться единице.

Таким образом, общую форму объединения прогноза можно определить, как (3):

где x_i – значение индивидуального прогноза.

Если простое усреднение может дать необходимую для исследователя точность прогнозирования, то достаточно остановиться именно на этом методе объединения прогнозов. Из этого следует что нет универсального подхода при построении весовых коэффициентов и объединении прогнозов.

5. Оценка точности прогнозирования. После построения объединенного прогноза необходимо провести оценку точности полученного результата.

III ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования решена важная экономическая задача повышения точности экономического прогноза путем применения методики объединения прогнозов. Эта задача остается одной из первостепенных при разработке стратегии экономического развития.

В отличии от существующих методов построения весовых коэффициентов при объединении, в диссертации разработаны модификации, позволяющие решить, возникающую при практическом применении методов объединения прогнозов, проблему отрицательности весовых коэффициентов и повысить точность статистических методов прогнозирования. Представленные разработки апробированы на реальных временных рядах и используются при построении экономических прогнозов Центра макроэкономического анализа и прогнозирования ИЭ РАН.

Предлагаемый в диссертационной работе методический инструментарий для объединения прогнозов позволяет применять данный подход в построении как отдельных экономических прогнозов, так и прогнозов для целей выработки стратегии экономического развития России.

IV ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации

1. Сурков, А.А. Один из подходов повышения точности экономического прогнозирования / А.А. Сурков // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2017. – № 2. – С. 140-147. – 0,7 п.л.

2. Сурков, А.А. Методология построения интегральных индексов / А.А. Френкель, Н.Н. Волкова, А.А. Сурков // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 9 (2). – С. 1183-1193. – 0,9 п.л. (авторских – 0,3 п.л.)

3. Сурков, А.А. Определение весовых коэффициентов при объединении прогнозов / А.А. Френкель, А.А. Сурков // Вопросы статистики. – 2017. – № 12. – С. 3-15. – 1,2 п.л. (авторских – 0,9 п.л.)

4. Сурков, А.А. К вопросу о повышении точности прогнозирования / А.А. Сурков // Экономика и предпринимательство. – 2018. – № 8 (97). – С. 1285-1290. – 0,7 п.л.

5. Сурков, А.А. Применение метода попарных сравнений при объединении экономических прогнозов / А.А. Сурков // Учет, анализ, аудит. – 2019. – № 3. – С. 32-42. – 0,8 п.л.

6. Сурков, А.А. Сравнительный анализ модификационных методов Грейнджера и Раманатхана и Бейтса и Грейнджера для построения объединенного прогноза динамики экономических показателей / А.А. Френкель, Н.Н. Волкова, А.А. Сурков, [и др.] // Вопросы статистики. – 2019. – № 8. – С. 14-27. – 0,9 п.л. (авторских – 0,3 п.л.)

Публикации в других научных изданиях

1. Сурков, А.А. Некоторые аспекты объединения экономических прогнозов / А.А. Сурков // Современные тенденции развития науки и технологий: по материалам XXII Международной научно-практической конференции: в 10 частях. Ч 5. – Белгород : Изд. ООО «ЭПИЦЕНТР», 2017. – С. 141- 143. – 0,3 п.л.

2. Сурков, А.А. Повышение точности прогнозирования для целей статистического планирования / А.А. Сурков // Наука о данных и статистика в

образовании будущего: научное издание / Салин В.Н. — М. : КноРус, 2018. — С. 189-193. — 0,4 п.л.

3. Сурков, А.А. Пути совершенствования качества макростратегического прогнозирования / А.А. Сурков // Социально-экономические и естественно-научные парадигмы Современности: материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции: в 2-х ч. Часть 2. — Ростов-на-Дону : ООО «ПРИОРИТЕТ», 2018. — С. 298-300. — 0,3 п.л.

4. Сурков, А.А. Эволюция иерархических структур в экономике и экономический рост / А.А. Сурков // Эволюция иерархических структур в экономике и экономический рост: Сборник тезисов докладов участников XIII Международного симпозиума по эволюционной экономике / Отв. Ред. В.И. Маевский. — М. : ИЭ РАН, 2019. — С. 14-15. — 0,1 п.л.