

## **1980–1990. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКИ СОЦИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

В указанный период была создана система комплексной обработки социологической информации (СКОСИ) как производственная система для массовой обработки результатов эмпирических исследований. Система использовалась для регулярной обработки эмпирических (социологических, этнографических, экономических, медицинских и пр.) свыше 50 институтов АН СССР. Система была дважды удостоена дипломами ВДНХ СССР 2-й и 3-й степени, а ее разработчики – награждены медалями ВДНХ (серебряной и бронзовой). Существенной особенностью системы явилось включение в нее математического обеспечения разработанных в лаборатории подходов многоэкстремальной оптимизации, а также методов многофакторной классификации и многомерного шкалирования – основой будущих подходов нелинейного типологического анализа.

В этот период были также разработаны основы математической теории и вычислительные методы многомерного метрического шкалирования как биквадратичных моделей анализа отношений сходства, предпочтений и т.п. Разработанные математические методы прошли экспериментальную проверку в рамках совместных исследований, проводимых лабораторией с научно-методическим «танемом» Т.И.Заславская – И.Б.Мучник, научной группой Н.Т.Агафонова, а также рядом московских социологических групп.

## **1991–2004. РАЗРАБОТКА ОСНОВ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО «ОБУСТРОЙСТВА» РЕГИОНАЛЬНЫХ РЫНКОВ ТРУДА**

Основные результаты исследований указанного периода были связаны с разработкой математические модели процессов государственного регулирования региональных рынков труда (на примере Санкт-Петербурга) в условиях экономического роста, а также созданию математико-статистического и научно-методического инструментария реализации указанных моделей.

В этот период были также разработаны основы теории формирования и институционального «обустройства» региональных рынков труда в период перехода экономики от административно-плановой к рыночной. Главная особенность проведенных исследований – комплексность и междисциплинарный характер. В исследованиях участвовала большая (временами до 100 специалистов) группа математиков, экономистов, социологов, «управленцев» и пр. Поэтому существенной особенностью проводимых исследований явился выбор его научно-организационной формы. Первоначально работа проводилась в СПб ЭМИ РАН двумя подразделениями – ЛММАД (разработка фундаментальной и научной прикладной компоненты исследования) и специально созданным под эту работу на правах структурного подразделения Института

Центром, руководство которым было возложено на заведующего ЛММАД. Финансирование работы осуществлялось в значительной степени из региональных внебюджетных источников. В связи с резко возросшими масштабами исследования реализация его прикладной компоненты была перенесена в ЗАО «Центр стратегического анализа социально-экономических процессов»<sup>1</sup>.

В научном плане исследования этого периода характеризовались разработкой информационно-технологических и аналитических подходов (инструментов) изучения и регулирования рынков труда на субфедеральном уровне в условиях нестационарной экономики (переходной экономики и быстро меняющейся конъюнктуры).

В период 1995-2004 гг. Центр проводил комплексный Мониторинг социально-экономической ситуации и состояния рынка труда Санкт-Петербурга, а также ряд др. прикладных исследований и осуществлял связанную с ними редакционно-издательскую деятельность. В связи с информационно-методическим дефицитом, наблюдавшимся в этот период, Центром был учрежден и издавался ежеквартальный журнал «Мониторинг социально-экономической ситуации и состояния рынка труда Санкт-Петербурга»<sup>2</sup> и ежемесячный Информационно-аналитический бюллетень «Мониторинг социально-экономической ситуации и состояния рынка труда С.-Петербурга».

#### **2004-2018. РАЗРАБОТКА СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РФ НА СУБФЕДЕРАЛЬНОМ УРОВНЕ**

Под **управленческими технологиями** государственного регулирования понимается единый **научно-методический комплекс**, подготовленный к массовому («производственному») внедрению в систему государственного регулирования процессами экономического и социального развития и включающий:

- **Математические модели и информационные технологии:**
  - формирования частных и интегральных политик экономического и социального развития.<sup>3</sup>
  - определения и представления критериев и экономического и социального развития.
  - выявления и индикации ключевых проблем экономического и социального развития;
  - представления данных о процессах экономического и социального развития, адекватных решаемым проблемам и в форме, удобной для принятия управленческих решений.

---

<sup>1</sup> Создан в апреле 1995 г., генеральный директор – В.Т.Перекрест, учредители, в основном, сотрудники ЛММАД.

<sup>2</sup> Главный редактор – д.э.н., профессор М.А.Клупт.

<sup>3</sup> Под частной политикой понимается единство целей и инструментов реализации для выбранной (частной) компоненты социально-экономического развития и т.п.

□ **Информационные технологии** формирования и представления **«статистически легитимных»**<sup>4</sup> данных об изучаемых процессах. Особое значение придается проблемам:

- адекватности (релевантности) данных;
- дефицита информации и разработки технологий получения «статистически легитимной» информации для предотвращения возникновения и снятия информационного дефицита.

□ **Базы данных нормативных правовых актов** (НПА), регулирующих деятельность (взаимодействие) субъектов экономических и социальных отношений на федеральном и субфедеральном уровнях. В первую очередь, учитываются НПА, регламентирующие (ограничивающие) выбор «теоретически» возможных методов и инструментов воздействия на процессы экономического и социального развития.

□ **Математические методы формирования систем приоритетов** и принятия решений по распределению государственных ресурсов<sup>5</sup> на федеральном и субфедеральном уровнях для решения ключевых проблем экономического и социального развития.

□ Пакет **методик реализации** разработанного научно-методического инструментария, **ориентированных на специалистов** органов государственной власти **высшего и среднего звена**.

#### **2004-2008. ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕМЫ «РАЗРАБОТКА ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА»**

В этот период были получены следующие результаты:

□ Разработана система **концептуальных моделей** представления социально значимых сфер и отраслевых направлений экономики субъекта РФ (на примере Санкт-Петербурга):

- Сфера занятости.
- Система профессионального образования.
- Отрасли социальной защиты (поддержки) и социального обслуживания.
- Система здравоохранения.
- Сфера транспорта.
- Демография и молодежная политика.

---

<sup>4</sup> Под «статистически легитимными» данными понимается официальная статистическая информация (в рамках действующего законодательства), а также информация, полученная в рамках официальной методологии.

<sup>5</sup> Прежде всего, бюджетных.

□ В рамках разработанных моделей построены **представления** действующих систем взаимодействия субъектов указанных сфер, а также их **информационного и нормативно-правового обеспечения**.

В частности, построенные модели показали, что часто встречающиеся попытки решать задачи с помощью интуитивных соображений и идей, заимствованных из других областей не имеют «управленческих перспектив» из-за их неадекватности решаемым задачам.

□ Разработаны **научно-методические принципы** и **математические методы** целевого управления процессами трансформации трудовых ресурсов в условиях дефицита квалифицированных кадров на приоритетных направлениях социально-экономического развития субъекта РФ:

- методы идентификации и количественной оценки кадрового дефицита в профессионально-квалификационном разрезе;
- разработана группировка квалификаций (профессий) на базе официальной статистики и ведомственной документированной информации;
- реализован кластерный подход (как альтернатива отраслевому) – кадровый дефицит оценивается для приоритетных экономических кластеров;
- методы оценивания объема и структуры возможного покрытия кадрового дефицита на РРТ за счет выпускников региональной системы профессионального образования и профессиональной мобильности, а также за счет миграции – межрегиональной трудовой миграции и иммиграции.

□ **Информационно-технологические основы** и система **математических моделей** для количественного и структурного оценивания степени **сбалансированности спроса и предложения рабочей силы** на региональном рынке труда (РРТ) в **квалификационно-профессиональном** разрезе.

При этом методы оценивания спроса и предложения на РРТ гибко **сегментируются по различным основаниям**, а системы оценок позволяют решать задачи:

- индикации и прогнозирования возникновения дефицита кадров на приоритетных направлениях экономического развития региона;
- региональной котировки стоимости рабочей силы для целевых (проблемных) квалификационно-профессиональных категорий рабочей силы.

Предложенные подходы прошли апробацию в Санкт-Петербурге для **сферы занятости**, системы **профессионального образования**, а также при оценке эффективности региональной **миграционной политики**.

**2009-2018. ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕМЫ «РАЗРАБОТКА ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЛЯ СОЦИАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЭКОНОМИК НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ»**

При этом ставились задачи создания комплекса экономико-математических моделей для разработки систем социально-экономических приоритетов и выбора инструментов экономической и социальной политики, позволяющих обеспечить достижение максимального (субоптимального) интегрального эффекта с учетом следующих ограничений:

- ресурсных – в первую очередь, бюджетных;
- информационных – обусловленных наличием адекватной информации для принятия управленческих решений;
- нормативно-правовых – связанных с действующим законодательством, регламентирующих выбор доступных инструментов регулирования процессов экономического и социального развития.

Здесь речь идет о расчетном эффекте на этапе планирования. Реальное управление нуждается в непрерывной (регулярной) корректировке в режиме мониторинга процессов экономического и социального развития. В контексте задач ЛММАД на указанный период рассматривались, в первую очередь, следующие отраслевые направления:

- Сфера занятости и рынок труда.
- Система профессионального образования и обучения.
- Демография и трудовая миграция.

Основная цель исследований в указанный период – развитие теоретико-методологических и технологических подходов в **прикладной эконометрике** как дисциплине, интегрирующей направления прикладной статистики и эконометрического моделирования. Здесь используются следующие определения. Исследования проводились в трех следующих направлениях:

- (1). Развитие **математического аппарата** прикладной эконометрики за счет развития математической теории **многомерного метрического шкалирования** (ММШ), в том числе, с использованием биквадратичных функциональных моделей параметризации эмпирических данных.

Актуальность указанного направления определяется непараметрическим характером разрабатываемых методов как математических инструментов эконометрического моделирования, а также построением системы статистических обобщений и обоснований для предложенных ранее методов анализа данных, не предполагающих вероятностного характера порождения обрабатываемой информации.

- (2). Разработка экономико-математических методов и **систем технологической поддержки** процессов государственного регулирования для социально-ориентированных экономик на региональном уровне.

При этом на уровне субъектов РФ рассматриваются следующие региональные социально-экономические системы:

- региональные инновационные системы;
- региональный рынок труда (сфера занятости);
- региональная система предоставления социальных услуг (система социальной поддержки населения).

Разрабатываемые системы технологической поддержки решения указанных задач включают в рамках одного пакета:

□ **концептуальные модели** рассматриваемых в рамках эконометрического моделирования предметных областей;<sup>6</sup>

□ **информационные технологии** формирования тематических баз данных; последние должны обеспечивать используемые экономико-математические методы необходимой (релевантной, адекватной и т.п.) информацией; при этом учитывается, что характеристической чертой эконометрического моделирования является использование реальных данных, адекватных решаемой задаче.

□ **аналитические технологии**, управляющие общим процессом эконометрического моделирования, в котором используется широкий круг математических методов, реализованных в форме прикладных программ; в рамках указанных технологий, в частности, осуществляется контроль **адекватности** используемого программно-математического инструментария сложности (особенности) **решаемой прикладной задачи** (в рамках используемой концептуальной модели), а также имеющемуся **информационному обеспечению**.

Основная задача разрабатываемой системы технологической поддержки – обеспечение необходимого уровня **эффективности** – результативности (системности, технологичности, комплексности, адекватности и т.п.) применения разработанных экономико-математических методов в рамках эконометрического моделирования исследуемых социально-экономических процессов.

(3). **Апробация и экспериментальная проверка** разработанных математических моделей и систем технологической поддержки эконометрического моделирования.

**Экспериментальная проверка** связана с эмпирическим анализом конкретных российских социально-экономических процессов и систем на региональном уровне, уточнением технологии практического применения эконометрических методов. Она, в

---

<sup>6</sup> **Концептуальная модель** (conceptual model) – модель предметной области (изучаемого феномена, процесса и т.п.), состоящей из перечня взаимосвязанных понятий, используемых для описания этой области, вместе со свойствами и характеристиками, классификацией этих понятий, по типам, ситуациям, признакам в данной области и законов протекания процессов в ней.

частности, нацелена на теоретико-методологическую и практическую поддержку в диапазоне:

- принятия оптимальных управленческих решений на уровне федеральных и региональных органов власти;
- использования разработанных экономико-математических методов в информационно-аналитической среде, представленной современными пакетами программ по эконометрике и прикладной статистике.

**Апробация** предполагает систему научных публикаций, выступлений на научных конференциях, а также совершенствование содержания и методологии преподавания эконометрики и прикладной статистики в высшей школе.

Результаты проведенных прикладных исследований используются как **эмпирическая база** для дальнейших теоретических исследований. Результаты проведенного эмпирического анализа формируют современные представления об институциональном развитии исследуемых социально-экономических систем в форме концептуальных моделей и т.п. Общие теоретико-методологические выводы опираются на успешно проведенные ранее прикладные исследования. Обобщение их результатов позволяет также разрабатывать информационные технологии и математические методы анализа и прогнозирования регионального социально-экономического развития, обладающие свойствами системности и технологичности и имеющие прикладную значимость.

Результаты прикладных исследований также способствуют формированию реальной информационной базы для реализации продвинутых (математически сложных) методов анализа социально-экономических процессов и проведения экспериментальных расчетов для проверки эффективности разрабатываемых методов прикладной эконометрики.

Ниже указаны некоторые особенности проведенных исследований в рассмотренных выше направлениях прикладной эконометрики. Отметим следующую особенность технологии разработки математического аппарата прикладной эконометрики. Параллельно с разработкой математических методов прикладной статистики (анализа данных) формируется (разрабатывается) **технологическая инфраструктура** их применения в процессах эконометрического моделирования для решения задач государственного регулирования развития (формирования) базовых социально-экономических систем социально ориентированных экономик инновационного типа.

## РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА ПРИКЛАДНОЙ ЭКОНОМЕТРИКИ – НЕЛИНЕЙНОГО ТИПОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КАК СОВРЕМЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Ключевым элементом разрабатываемых моделей нелинейного типологического анализа являются подходы многомерного метрического шкалирования (далее – **ММШ**). Понятие многомерного шкалирования – (multidimensional scaling – MDS) относится к группе моделей, представляющих исходные данные в виде совокупности точек в модельном (обычно – евклидовом) пространстве таким образом, что представленные в данных отношения сходства (близости) или различия для точек этой совокупности отражаются пространственно в геометрии модели. Таким образом, топологическая (метрическая) структура является инвариантом при указанном отображении (отображении ММШ) исходного пространства рассматриваемых объектов в модельное.

Многомерное шкалирование представляет сложные данные в визуальной форме, что облегчает их восприятие и интерпретацию по сравнению с табличной формой – обычно в форме матрицы парных различий, сравнений и т.п. для рассматриваемых объектов или подобных матриц типа объект–объект. Для ММШ исходные данные представлены количественной матрицей парных сравнений с количественными (числовыми) значениями.

Методы многомерного шкалирования интенсивно развивались во второй половине 20-го века, как за рубежом, так и в нашей стране. Было разработано большое количество различных математических методов, компьютерных моделей и эвристических подходов, опубликованы многочисленные результаты применения методов многомерного шкалирования для решения практических задач в психологии, социологии, экономике, политологии, лингвистике и т.п. Однако, в общем случае многомерное шкалирование не стало технологией многомерного анализа данных, оставаясь, скорее методологией визуализации многомерных (количественных и неколичественных данных), а также инструментом «разведочного анализа».

Основными проблемами ММШ до сих пор остаются: высокая вычислительная трудоемкость методов шкалирования (как правило, итеративных), пропорциональная квадрату количества  $N$  рассматриваемых объектов, многоэкстремальность возникающих оптимизационных задач и трудности интерпретации построенной модели. Для ряда важных типов задач эти проблемы были успешно решены в форме функциональных моделей шкалирования (биквадратичные функциональные модели). В этом случае методы ММШ имели линейный относительно  $N$  рост вычислительной трудоемкости, отображение ММШ имело функциональный характер<sup>7</sup>. Аппарат частных производных позволил автоматизировать процесс интерпретации построенной модели, сделав его «локально линейным». Практическая значимость предложенных подходов

---

<sup>7</sup> Т.е. с помощью разработанных алгоритмов его значение, а также значения его частных производных могли быть вычислены почти всюду относительно рассматриваемой нормированной меры.

подтверждается, в частности, имеющейся эмпирической базой успешно решенных прикладных задач.

В настоящее время развивается и проходят экспериментальную проверку принципиально новое направление перспективных в указанном смысле моделей нелинейного типологического анализа, существенно использующих подходы ММШ, – модели **R**-шкалирования.

## **РАЗРАБОТКА ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И СИСТЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ**

**А.** В настоящее время лаборатория ММАД, по-видимому, является единственным коллективом, который имеет и систематически использует технологию применения ММШ для решения практических задач анализа региональных социально-экономических систем для обеспечения государственного регулирования экономики и социальной сферы на субфедеральном уровне.

В первую очередь, это связано с наличием в лаборатории пакета оригинальных программ, которые реализуют решение основных проблем ММШ – вычислительных и семантических, связанных с представлением полученных результатов в форме, удобной для интерпретации и последующего вторичного анализа. Последнее, в частности, поддерживается средствами визуализации и локально линейными представлениями для отображения шкалирования, реализованного в форме алгоритмов, позволяющих вычислять значения, как его координатных функций, так и их частных производных; причем для любой теоретически возможной точки модельного пространства.<sup>8</sup>

**Б.** *Разработка концептуальных моделей предметных областей для эконометрического моделирования.* Эмпирическая база разработанных концептуальных моделей включает модели для широкого спектра предметных областей, в том числе:

- региональные инновационные системы;
- региональные системы промышленного субконтрактинга;
- городская транспортная инфраструктура и транспортная система мегаполиса;
- системы региональной и муниципальной статистики;
- региональные рынки труда и сферу занятости;
- системы социальной поддержки и социальной защиты; региональная система предоставления социальных услуг населению;
- региональную систему профессионального образования и пр.

---

<sup>8</sup> Отметим, что современные системы прикладной статистики (в частности, SPSS) такими программно-методическими инструментами не обладают и используют традиционные итеративные методы аппроксимации. Их использование, как правило, является искусством, и в ряде случаев может приводить к содержательным ошибкам.

При этом разработанные концептуальные модели использовались как для анализа соответствующей конъюнктуры (выше приведены ссылки на исследования, связанные с применением технологий ММШ), так и для исследования систем нормативных правовых актов для разработки концепции кодификации соответствующего правового поля. Указанная выше эмпирическая база моделирования позволяет говорить о наличии у коллектива технологического опыта разработки концептуальной модели предметной области с анализом структуры соответствующей конъюнктуры, а также обеспечивающей ее правовой и информационной инфраструктуры.

#### **В. Информационные технологии формирования тематических баз данных.**

В ходе формирования приведенных выше эмпирических баз эконометрического моделирования были разработаны и прошли экспериментальную проверку информационные технологии создания тематических баз данных:

- с использованием различных источников **официальной статистической информации**;
- с помощью организации и проведения **специальных мониторинговых обследований (статистических наблюдений)**.

Разработанные технологии позволяют:

- проводить **верификацию информации**, полученной из различных источников, осуществлять **конвертирование данных** и приведение их к эталонному виду для обеспечения **методической сопоставимости данных**, в том числе, при формировании временных рядов;
- проводить оценку **релевантности (адекватности и т.п.) формируемых баз данных** как целям и задачам эконометрического моделирования, так особенностям применяемых аналитических технологий;
- проводить оценку **уровня репрезентативности результатов выборочных обследований** (выборочных статистических наблюдений); осуществлять планирование (формирование) выборки для проведения репрезентативных выборочных исследований;
- проводить **многократные перевзвешивания выборки** для обеспечения ее репрезентативности **по различным статистическим основаниям** в рамках тематических систем статистических эталонов.

Особо отметим результаты, связанные с проблемами **модернизации официальной статистической методологии**. Прежде всего, с теорией **репрезентативности выборочного статистического наблюдения** и методами **организации статистически представительного выборочного обследования**. Отметим, что эти же проблемы актуальны и для прикладной социологии.

Прежде всего, для указанных предметных областей (экономическая статистика и прикладная социология) требуется **пересмотр содержания основных понятий**, таких как

«случайная выборка», «квотная выборка», «стратифицированная выборка». Обосновывается необходимость уточнения этих понятий в указанном контексте и целесообразность использовать понятия **«базовая выборка» – «референтная группа»**, система **статистических эталонов**. Отметим, что в ряде случаев уже сегодня по факту это происходит в государственной статистике без необходимых обоснований и пояснений.

В частности термин «случайная выборка» не соответствует механизму порождения выборки в конкретных обследованиях (хотя его используют не только экономисты и социологи, но и профессиональные математики). Для практики экономической статистики важно, чтобы использовалась одна и та же процедура формирования выборки. Именно поэтому для государственной статистики так важен принцип «консерватизма». Для реализации метода статистических эталонов важно, насколько полна их совокупность. Будучи аналогом «квотного метода» или «метода стратификации (расслоения)» он лишь в отдельных случаях может иметь самостоятельное значение. Как правило, система статистических эталонов определяет статистические веса выборки (индивидуальные веса ее объектов, обеспечивающие совпадение выборочных и эталонных значений) неоднозначно, в силу чего для решения задач репрезентирования имеющейся выборки необходимо привлекать дополнительные предположения и обоснования.

Поэтому особое значение приобретают результаты анализа взаимосвязи системы статистик базовой выборки и используемой системы статистических эталонов. Исследования этого подраздела опираются на эмпирическую базу Мониторинга социально-экономической ситуации и состояния рынка труда Санкт-Петербурга, проводившегося в 1995-2003 гг. по заданию органов государственной власти РФ и Санкт-Петербурга.

**Г. Разработка систем технологической поддержки.** (программных, информационных и т.п.) проводится в интегрированной вычислительной среде Visual FoxPro – SPSS – MS Office. При этом используются следующие принципы.

**П.1. Объектно-ориентированный подход,** в рамках которого технология представляется как класс отдельных реализаций процессов решения задач, отнесенных к одной группе. Здесь, по существу, реализуются современные принципы объектно-ориентированного программирования при создании прикладных систем.

Таким образом, информационно-аналитическая технология – класс процессов решения конкретных задач с использованием общего информационно-технологического и математического (аналитического) ядра, которые объединены общей концептуальной моделью. Последняя в этом случае выполняет функции метаописания для системы объектов и процессов проводимого эконометрического моделирования.

**П.2. «Метод СУБД» в проблемном программировании.** При создании программного обеспечения осуществляется декомпозиция исходной задачи на блоки

следующих трех типов. К первому типу относятся подзадачи, при решении которых используются штатные команды СУБД с максимальной эффективной реализацией (различные индексации, сортировки, построенные на их основе команды поиска, выборочного суммирования и т.п.). Использование этих команд позволяет максимально эффективно использовать программные средства СУБД (или другой профессиональной прикладной системы) при программировании наиболее трудоемких блоков.

Подзадачи второго типа относительно менее трудоемкие, как правило, имеют служебный характер и реализуются с помощью встроенных в командный язык программных подсистем типа Visual Basic.

Алгоритмы третьего типа требуют реализации на языке программирования типа С++/С#. Соответствующие программы образуют библиотеку модулей, запускаемых с помощью специальных диспетчеров, реализованных в рамках используемых прикладных систем (как правило, СУБД).

***Д. Задачи разработки концептуальных моделей для эконометрического моделирования рассматриваются в следующих предметных областях.***

- Система ***региональных рынков труда*** (сфера занятости) России:
  - Задачи проведения межрегиональных сопоставлений рынков труда РФ, проблема построения комплексной типологии и анализ динамики процессов занятости для региональных рынков труда [59-63];
  - Анализ процессов формирования единого рынка труда РФ [64-65].
  - Институциональная безработица, балансовые технологии на рынке труда и задачи обеспечения приоритетных направлений регионального экономического развития профессиональными кадрами [66-85].
- ***Национальная инновационная система*** России:
  - Проведение межрегиональных сопоставлений региональных инновационных систем РФ, построение комплексной типологии субъектов РФ по уровню их инновационной деятельности потенциалу инновационного развития их экономики и социальной сферы [54; 86-88].
  - анализ инновационной инфраструктуры России, оценка роли науки и системы профессионального образования в развитии инновационной деятельности на уровне субъектов РФ и национальной инновационной системы в целом.

**2019-2022. ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕМЫ «РАЗРАБОТКА ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЛЯ СОЦИАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЭКОНОМИК НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ»**

Работа проводится в рамках изложенных выше общих методологических принципов научного исследования. При этом под пространственной экономической системой понимается экономическая система, рассматриваемая в терминах общей

теории систем как системный объект, представленный в виде совокупности ее элементов (элементарных объектов), а также отношений между ними (парных или, в общем случае –  $n$ -арных). Каждый объект системы, а также каждое отношение характеризуется набором характеристик (атрибутов). Пространственный характер рассматриваемой системы определяется наличием некоторого пространства, элементами которого являются объекты. Вид пространства определяется отношением, которое оно задает для рассматриваемых объектов. В этом смысле оно может быть математическим, географическим, экономическим, социально-экономическим и т.п.

Экономические объекты могут располагаться в географическом пространстве (характеризоваться географическими координатами) и т.п. Поэтому наиболее интересной для нас задачей будет определение на основании эмпирических данных характеристических свойств экономического пространства, в которое могут быть помещены экономические объекты исследуемой совокупности.

В нашем случае исследуется совокупность региональных (субфедеральных) рынков труда России, которые могут рассматриваться в рамках административно-территориального деления РФ. Сразу же возникают легко формализуемые задачи. Например, является ли сегодня совокупность региональных рынков труда рынком труда (отрицательный ответ очевиден). Какие инструменты госуправления/госрегулирования можно использовать, чтобы ответ стал положительным. Легко формулируются и более интересные задачи, связанные проблемой взаимодействия «целого» и «единичного» и т.д. В этом контексте актуальными представляются задачи:

- Разработки экономико-математического и математико-статистического инструментария для системы информационно-технологического обеспечения задач государственного регулирования социально-ориентированных экономик на региональном уровне в рамках инновационных моделей развития, в том числе для повышения эффективности и уровня научной обоснованности информационно-аналитической поддержки процессов выработки и принятия управленческих решений исполнительными органами государственной власти.

- Получения верифицированных экономико-математических моделей с использованием классификационно-типологического моделирования и многокритериальных балансовых технологий для отдельных типов региональных рынков труда (РРТ). В первую очередь для типа региона «Мегаполис» – «Агломерация».

- Создания системы информационно-технологического обеспечения экономико-математического моделирования РРТ для различных типов регионов в формате мониторинга доведения результатов исследований до технологий, ориентированных на экспериментальную проверку на региональном уровне

В рамках сформулированного подхода **цель исследования** определяется следующим образом:

- выявление характеристических особенностей формирования единого рынка труда на основе системы РРТ;
- разработка типологии РРТ в контексте выявления типов дифференцированного государственного регулирования РРТ в рамках единого экономического пространства и в соответствии с рассматриваемыми целями.

Предлагаемая тема является установочной в рамках общего направления «Экономико-математические методы государственного регулирования социально-ориентированными экономикami на региональном уровне в рамках инновационных моделей развития» и естественным продолжением работ теме «Разработка экономико-математических методов государственного регулирования для социально-ориентированных экономик на региональном уровне». Основные результаты, полученные в рамках указанного научного направления, представлены в более чем 80 печатных работ и прошли апробацию в более чем 50 докладах на международных и всероссийских конференциях. За последние 5 лет опубликовано свыше 30 печатных работ.

Полученные результаты представлены на Международном форуме труда 2018, в семи пленарных докладах на ежегодных Международных научно-практических конференциях «Государство и бизнес», а также в четырех пленарных докладах на Всероссийских конференциях «Новые подходы и методы управления устойчивым социально-экономическим развитием регионов» и «Экономико-математические исследования: математические модели и информационные технологии».

Практическая значимость полученных фундаментальных результатов обеспечивается их доведением до информационных и аналитических технологий, которые за последние пять лет успешно применялись в 13 научно-практических работах. Результаты этих работ регулярно используются исполнительными органами власти Санкт-Петербурга, в том числе для повышения эффективности и уровня научной обоснованности информационно-аналитической поддержки исполнения Комитетом по труду и занятости населения Санкт-Петербурга своих полномочий по проведению государственной политики в сфере труда и занятости населения, стратегическому планированию и прогнозированию развития трудовых ресурсов. В частности разработанные принципы и подходы использовались в течение последних пяти лет при проведении Мониторинга рынка труда Санкт-Петербурга и проведении Мониторинга миграционной ситуации в Санкт-Петербурге. Кроме разработанного методологического и концептуально-аналитического аппарата, а также информационно-технологического инструментария в научный задел входят сформированные в ходе исследования тематические базы данных, а также разработанные тематические системы индикаторов и временные ряды, позволяющие изучать указанные процессы в социо-трудовой и инновационной сферах, представленные сопоставимыми данными за период 2009-2019 гг.

