

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ТЕРРИТОРИЙ: СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Ильченко А.Н.

**Ивановский государственный химико-технологический
университет, г. Иваново,
Уханьский текстильный университет, г. Ухань, КНР**

В настоящее время одно из главных направлений эффективного государственного управления экономикой концентрируется на развитии социально-экономической инфраструктуры, потому что от этого зависит качество жизни населения и уровень его благосостояния. Это сегодня важнейшая часть экономической политики во всех развивающихся странах, в том числе в России и в Китае.

«Социально-экономическая инфраструктура» это «обустройство территории», то есть комплекс предприятий, отраслей и субъектов бизнеса, обеспечивающих общие условия для осуществления какой-либо деятельности, а также для комфортной жизни людей на территории. Сюда относятся: дороги и пути сообщения; энергетика, связь и коммуникации; торговые предприятия; страховые компании и банки; культура, наука и образовательные учреждения; благоустроенное жильё; медицина и социальная помощь для нуждающихся граждан. Инфраструктура имеет двойственный характер: обслуживает материальное производство товаров и услуг, а также содействует воспроизводству трудовых ресурсов (населения). Создание и функционирование инфраструктуры требует больших инвестиций с участием государства или регионального правительства.

Таким образом, наши объекты научного исследования – это региональные рынки товаров и услуг; государственные инструменты для регулирования в сфере социально-экономической инфраструктуры; государственные инфраструктурные предприятия. Информационная база исследований – официальные статистические данные федерального или регионального уровня. Инструментальный аппарат исследования: математико-статистические методы, например: эконометрика; оптимизация (стохастическая и детерминированная); имитационное моделирование; кластерный анализ; классификация многомерных наблюдений; модели анализа и прогнозирования с нечеткой логикой; экспертное прогнозирование и анализ социологических опросов.

Научная группа в России (Ивановский государственный химико-технологический университет) и в Китае (Уханьский Текстильный Университет) включает 15-20 человек. Объекты исследования – элементы социально-экономической инфраструктуры регионального или федерального уровней управления. За 20 лет совместной работы выполнено более 30 конкретных разработок, результаты которых опубликованы в научной печати, в т.ч. в России, Китае, США и других странах.

В данной статье приводятся результаты некоторых законченных исследований за 3 последних года. Кроме того, наш научный проект в этом году получил финансовую поддержку (грант) от РФФИ сроком на три года (проект № 15-46-03180).

1. Первая разработка касается большой проблемы прикладной статистики, которая не позволяла ученым исследовать длинные ряды официальных опубликованных данных в экономике России, например, за 20-25 лет [1].

Это был период с 1990 года до 2012 года, когда в России проходили большие экономические реформы. Несколько раз менялось законодательство, менялись правила работы различных министерств, менялись границы регионов, менялась структура видов производственной деятельности. Эти изменения отражались в бухгалтерских отчетах предприятий, а потом в официальной статистике. Когда прошли годы, то исправить фактические данные статотчетности нельзя. Сейчас мы имеем длинные временные ряды официальных данных, которые не являются однородными. Нельзя проводить сплошное исследование, это не корректно. За тот же период появилось много научных публикаций с результатами исследований статистических данных, но только с короткими временными рядами: 5-7 лет. Мы не можем видеть долговременные тенденции в экономическом развитии регионов, поскольку временные ряды содержат несравнимые данные. Мы попытались эту проблему решить.

Главная гипотеза: сделать агрегирование опубликованных показателей, с учётом всех профильных Законов РФ за период 20 лет, таким образом, чтобы новые расчётные показатели имели одинаковый смысл для анализа и сравнения. Затем вычислять из них только относительные индексы для исследования тенденций: «скорость роста» или «скорость снижения». Если правильно выбрать необходимые факторы для исследования, то можно понять причины и последствия многих трансформаций и кризисов в экономических реформах РФ за 20 лет. Временные ряды трансформированных показателей демонстрируют долговременные тенденции экономической динамики для детального исследования.

На основе трансформированных статистических рядов стало возможным достоверно прогнозировать важнейшие показатели развития экономики регионов на перспективу 5-10 лет. Автор продемонстрировал этот расчет на примере Ивановской области. Точность прогноза стала более чем 95 %, это значительно лучше, чем делает Департамент статистики в нашем регионе.

2. Следующая разработка также касается большой проблемы современной экономической науки – исследования уровня развития социально-экономической инфраструктуры различных территорий в целом [2, 3].

Это направление составляет важнейшую часть государственной экономической политики во многих странах. Поэтому в мировой экономической литературе сейчас много публикаций на эту тему. Однако авторы публикаций исследуют отдельные локальные аспекты инфраструктуры,

поскольку опираются на официальную статистику по отдельным сферам деятельности. Не существует официальной статистики по социально-экономической инфраструктуре в целом, в привязке к территориям и административно-муниципальным образованиям.

Если говорить коротко, то актуальной задачей для ученых – экономистов является потребность разработать один интегральный индикатор для оценки территорий по уровню развития социально-экономической инфраструктуры. Это нужно, чтобы предложить правительствам инструмент для ранжирования территорий и выбора приоритетов при инвестировании. Расчет должен быть основан на официальных данных национальной статистики, а также учитывать 2 важнейшие стороны территорий: качество жизни населения и привлекательность для бизнеса.

Мы предложили такой интегральный индикатор [2]. Индекс Развития Социально-Экономической Инфраструктуры (ИРСЭИ) рассчитывается из показателей официальной национальной статистики, является относительной величиной, в диапазоне от 0 до 1. Практическая апробация выполнена для 18 регионов из Центрального федерального округа России. Дополнительный интерес представляет анализ локальных компонентов из интегрального показателя, потому что можно делать вывод о причинах лидерства или отставания отдельных систем внутри социально-экономической инфраструктуры какой-то территории. Это полезно для принятия решений в инвестиционной политике.

Сейчас исследование продолжается для расширения масштабов моделирования, на примере промышленных регионов Китая (35 провинций) [3]. Я думаю, что наш предложенный метод может использоваться не только в России, но и в других странах, поскольку исходная информация соответствует рекомендациям ООН для всех стран. Может быть, кто-то из коллег захочет сделать эту апробацию.

3. Актуальное исследование важнейших элементов социально-экономической инфраструктуры на тему: «Региональный рынок дополнительных профессиональных образовательных услуг для взрослого населения», выполнено в 2012-2013 гг. [4].

Дополнительные услуги – это малые по продолжительности учебные курсы (1 – 3 месяца), имеющие узкую профессиональную специализацию. Клиенты сами оплачивают обучение или имеют финансовую поддержку. Клиенты – это взрослые люди, которые уже имеют какое-то образование, но нуждаются в дополнительной профессиональной подготовке. Корпоративными клиентами являются также группы работников большого предприятия, если предприятие имеет интерес повышения производительности труда работников. В особенности для градообразующих предприятий промышленных регионов. На этом рынке есть много участников, которые предлагают образовательные услуги. На рынке есть конкуренция, а также есть конфликт интересов некоторых бизнесов. Государство регулирует рынок через налоговую и

финансовую поддержку основных участников, потому что это есть социальная услуга для населения.

Мы исследовали 2 проблемы: рыночная стратегия регионального университета (как продавца) и рыночная стратегия группового клиента – доминирующего предприятия в этом регионе. Оба участника рынка имеют свою маркетинговую стратегию и критерий оптимального управления: минимум затрат для реализации стратегии, но их задачи различные. Университет продает услуги, а предприятие покупает услуги.

Каждая стратегия имеет много факторов неопределённости, это нормальная ситуация. В каждой задаче мы учитывали условия для участников и конкретную рыночную ситуацию: количественные показатели, а также качественные (неформальные) характеристики (результаты социологических опросов). Далее, мы учитывали динамику изменения рыночных показателей за годовой период планирования, т.к. короткие учебные курсы повторяются несколько раз за год, но срок обучения и ценовой вариант выбирает клиент.

Это 2 разные научные работы. Разработчики работали в разные годы независимо друг от друга. Они живут в разных городах России, но экономическая проблема одинаковая. Таким образом, авторы предложили 2 комплекса математико-статистических моделей: 7 моделей для одной стратегии и 6 моделей для другой стратегии. В частности, локальная имитационная модель включает интерактивную часть с персональным участием клиента. В этом исследовании авторы самостоятельно разработали несколько оригинальных компьютерных программ для включения в действующую корпоративную ИС подготовки данных для поддержки управленческих решений.

Информация для моделирования использована разная: официальная и самостоятельно собранная авторами проекта, например, социологические опросы населения. Практическая апробация выполнена в разных городах России: город Ярославль, Центральный федеральный округ и город Северодвинск, Северный федеральный округ. Научных публикаций по этой теме всего более 30. Научные подходы и методы этого исследования заинтересовали иностранных учёных: в Польше, в Хорватии и Черногории.

4. Важнейшим элементом социально-экономической инфраструктуры является сфера услуг, в том числе медицинские и фармацевтические услуги, находящиеся под государственным регулированием. Наша разработка последних лет: «Государственное регулирование ценообразования на региональном фармацевтическом рынке» отражает логику большой доминирующей фармацевтической компании [5]. В каждом регионе действует несколько таких компаний. Это есть рынок, но этот рынок регулирует государство: через норму прибыли, через лимит цен на лекарства для населения, а также через необходимые ассортиментные наборы медицинских товаров. Конкурентная стратегия компании – снижение затрат на логистику. Схема показывает 3-уровневую комбинацию связей и узлов логистики. Все эти связи действуют динамически. Изменения могут возникать в дискретном

режиме (ежегодно и ежемесячно), а также непрерывно (ежедневно). Задача оптимального управления логистикой (минимизация затрат) включает технологию бухгалтерского планирования объёмов торговых ресурсов, а также технологию оперативного управления складскими запасами. Везде есть источники или резервы снижения затрат. Очевидно, что нельзя предложить одну единственную экономико-математическую модель для минимизации всех затрат. Нужно выбрать самые «узкие места» в схеме логистики и там применить модели оптимизации. Такие места мы выбрали на основе интервью с руководством компании. Мы разработали 5 различных моделей для 5 узловых задач логистики.

Комплекс моделей позволяет «держаться безубыточность», а также реализовать социальную функцию лекарственного обеспечения населения. Мы учитывали специальные условия государственного регулирования фармацевтического рынка. Здесь есть прогнозирование рыночного спроса для годового планирования запасов. Здесь есть оптимизация объёмов планирования запасов в динамике их потребления. Здесь также оптимизация выбора транспортных агентов и их комплектная загрузка при транспортировке из-за рубежа. Здесь оптимизация наполнения складов и использование запасных помещений. Здесь имеется возможность быстрого увеличения запасов лекарств, если внезапно возрос рыночный спрос. Это бывает тогда, когда возникает массовое заболевание населения – эпидемия. Специальная модель учитывает условия оперативного обмена запасом лекарств между мелкооптовыми посредниками.

Некоторые модели участвуют в расчетах один раз в год. Другие модели используются ежемесячно при заключении торговых договоров. Другие модели работают ежедневно для оперативного управления.

В этой научной работе автор предложил несколько оригинальных компьютерных программ для локальных расчетов в составе действующей Информационной системы обработки данных внутри фармацевтической компании. Практическая апробация в городе Иваново показала, что можно уменьшить затраты на логистику на 5-10 %, только с использованием наших моделей. Следовательно, компания может сохранить прибыль в условиях государственного регулирования рынка социальных услуг населению.

5. Следующая законченная разработка: «Исследование ценообразования рынка государственных нотариальных услуг» [6].

Этот рынок появился в России только в 21 веке. В предыдущий период услуги нотариуса предоставляли только государственные департаменты. Рынка не было. Цены на услуги нотариусов назначало государство, для всех регионов была одинаковая цена на услуги всех нотариусов. После 2000 года в России появились частные нотариусы (индивидуальные предприниматели), которые оказывали услуги от имени государства, то есть государственные услуги. Появился регулируемый рынок государственных услуг для населения. Появилась конкуренция между производителями, и появилось свободное ценообразование. Государство разрешает, чтобы одинаковая услуга у разных

нотариусов имела разные цены. Однако, фиксированная часть цены (пошлина) должна уплачиваться в бюджет государства. Другая часть (свободная) остаётся у нотариуса.

Государственная социальная политика требует, чтобы внутри территории региона цена была одинаковая у всех нотариусов. Цены контролирует Региональная нотариальная палата (ассоциация), которая один раз в 3 года утверждает единые цены для всех нотариусов в регионе. Ассортимент услуг включает 100 – 120 позиций. Как рассчитать справедливые цены на все услуги? До 2010 года проблема тарифного регулирования нотариальных услуг в регионах России не была решена, ценообразование было хаотичным. Мои коллеги впервые в России реализовали научный подход к решению проблемы регулируемого ценообразования на социальные государственные услуги.

Главная научная гипотеза: на основе средней статистической оценки себестоимости услуг (в условиях конкретного региона за прошедшие 3 года) - установить прогноз тарифной политики регионального рынка, а также и минимальную рентабельность (не более 4 процентов) на последующий период – 3 года. Исходя из этих условий, сделать интервальный прогноз свободной части тарифа для всего ассортимента услуг (более 100 позиций). Наши рекомендации, после голосования членами Региональной палаты (ассоциации), становятся Законом внутри региона.

Реализация алгоритма научной гипотезы имеет 3 этапа:

- 1) статистический анализ региональных отчетных данных за 3 года, который включает: структурный анализ доходов и расходов; агрегирование факторов; корреляционный анализ, выявление главных влияющих факторов на доходы и на затраты;
- 2) трендовый прогноз на 1 год вперёд для главных влияющих факторов; прогноз внешних факторов: инфляция, платёжеспособный спрос на услуги;
- 3) интервальный прогноз свободной части тарифа, как функции главных факторов; расчёт всех тарифов для использования частными нотариусами (весь ассортимент услуг).

За 2010 - 2014 гг. мы выполнили такие проектные разработки в 15 регионах России. Сегодня мы с моими коллегами делаем расчеты для 2 регионов одновременно. Это повторные проекты, через 3 года после наших рекомендаций региональные нотариальные палаты снова просят нас сделать обоснование прогноза.

6. Важнейшее направление инвестиционной политики государства сегодня: стимулирование региональных инициатив по преодолению промышленной стагнации. Наша новая модельная разработка [7]: «Выявление условий для государственного регулирования процесса развития региональных промышленно-экономических кластеров», также базируется на математико-статистическом аппарате исследования данных официальной региональной статистики за ряд лет. Например, это Ивановская область, в которой много

было текстильных предприятий. В период кризиса предприятия имели экономические и финансовые трудности. Многие фабрики прекратили работу.

Содержание кластерной политики: если в регионе имеется несколько предприятий для производства одинаковой продукции, то региональное правительство предлагает сделать ассоциацию, чтобы усилить конкурентные преимущества для всех участников. Это есть процесс создания промышленно-экономического кластера. Региональное правительство может дать преференции. Однако имеется неопределённость для условий объединения. Как оценить готовность базовых предприятий и других организаций к трансформации? Мы не знаем, какие количественные показатели являются подходящими для этой оценки.

Автор впервые предложил новый индикатор: «степень кластеризации региона». Индикатор рассчитывается на основе официальных данных государственной статистики за несколько лет. Автор оценил диапазон возможных значений для нового показателя. (Для разных видов деятельности рассчитаны разные интервалы).

Автор предложил алгоритм выявления условий для потенциальной кластеризации:

1. Сначала в регионе выявляется наличие доминирующей отрасли промышленности или отсутствие доминанта. Используется корреляционный анализ.

2. Затем вычисляется новый индикатор для доминирующей отрасли промышленности.

3. Далее определяется рейтинговая позиция доминанта и конкурентные преимущества.

Потом по результатам прогноза автор делает вывод о потенциальной возможности для создания в регионе ассоциации (кластера), то есть о возможности претендовать на государственную поддержку.

Автор проанализировал 17 регионов в Центральном федеральном округе за период 2008-2012 гг. Только 6 регионов имеют потенциал для кластеризации своей доминирующей отрасли промышленности. Среди них, Ивановская область имеет самый высокий уровень индикатора «степень кластеризации» для текстильной промышленности.

В 2011 году наше региональное правительство юридически оформило «текстильный кластер», в который вошли 15 базовых предприятий и другие организации. Сейчас можно видеть, что выросла эффективность производства у предприятий – участников ассоциации.

В ноябре 2014 г. в Пекине на саммите стран АТЭС принята совместная Декларация о преимущественном развитии и поддержке проектов социально-экономической инфраструктуры в развивающихся странах, как главном направлении экономической политики, с целью выравнивания уровней качества жизни населения территорий [3]. В следующем году был учрежден специализированный Азиатский банк инфраструктурных инвестиций, который объединил капиталы ведущих банков более чем 30 стран, в том числе России и

Китая. Надеемся, что результаты исследований экономистов-математиков и статистиков, озвученные в этой статье, послужат посильным вкладом в общие усилия научного сообщества в этом приоритетном направлении развития глобальной экономики.

Список литературы

1. Петров, А. Н. Эконометрический анализ структурных сдвигов в экономике: Научное издание / А. Н. Петров, А.Н. Ильченко.– Иваново: Иван. гос. хим.-технол. ун-т, 2011. - 304 с. - ISBN 978-5-9616-0409-1.
2. Ilchenko, A. *Integrated Estimation of a Social and Economic Infrastructure of Territory: Experimental Modeling* / A. Ilchenko // *IJBHT (USA, Los Angeles)*. - 2014. - Vol. 4.- No 2. - P. 90-97.
3. Ilchenko, A. *Research of a Social and Economic Infrastructure of Regions of China as a Priority Direction of Economic Policy APEC: Some Results* / A. Ilchenko, Ma Jun, Xiang Xiao Gang. // *Journal of Wuhan Textile University (China)*. - 2015. - Vol. 3. - P. 80-89.
4. *Посткризисное развитие социально-экономической инфраструктуры малых городов: монография* / под ред. А.Н.Ильченко, Е.А.Абрамовой. - Иваново: ИГХТУ, 2012.- 240 с.
5. Умнова, С.А. *Моделирование управления материальными потоками на региональном фармацевтическом рынке: автореф. дис. к.э.н. (08.00.13)*. - Иваново, 2013. - 20 с.
6. Ильченко, А.Н. *Ценообразование на региональном рынке материальных услуг* / А.Н. Ильченко, Д.С. Волостнова // *Финансы и бизнес*. - 2014.- №3. - С. 82-98.
7. Михалев, Д.А. *Моделирование процессов формирования и развития региональных промышленных кластеров: автореф. дис. к.э.н. (08.00.13)*. – Волгоград, 2015.- 20 с.