



МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  
ЦЕНТР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



Сафиуллин М. Р., Зайнуллина М. Р., Гарипова Е. Н.

**Современные пропорции и характеристики  
макроэкономической модели развития  
Республики Татарстан**

Казань 2016

**Министерство экономики Республики Татарстан  
Академия наук Республики Татарстан  
Центр перспективных экономических исследований  
Казанский (Приволжский) федеральный университет**

**Сафиуллин М. Р., Зайнуллина М. Р., Гарипова Е. Н.**

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОПОРЦИИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ  
МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ  
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Казань

2016

УДК 332.122(470.41)  
ББК 65.9(2Рос.Тат)-21  
С21

*Печатается по рекомендации  
Ученого совета Центра перспективных экономических исследований  
Академии наук Республики Татарстан  
(протокол № 86 от 06.12.2016)*

Рецензенты:

**Семенов Георгий Виссарионович**, д.э.н., профессор кафедры менеджмента и предпринимательской деятельности Казанского национального исследовательского технологического университета;

**Павлова Аделия Вадимовна**, д.э.н., доцент кафедры общего менеджмента Института управления, экономики и финансов Казанского (Приволжского) федерального университета

**С21 Сафиуллин М. Р., Зайнуллина М. Р., Гарипова Е. Н.**

Современные пропорции и характеристики макроэкономической модели развития Республики Татарстан – Казань: Изд-во: Артифакт. 2016. – 58 с.

Монография посвящена изучению ключевых макроэкономических процессов. В книге представлены результаты расчетов по моделям и алгоритмам на базе матричных, экономико-статистических методов, системно-функциональной модели, разработанной Сафиуллиным М. Р. В данное издание включены вычисления влияния рынков инноваций и информационных технологий в общую системно-функциональную модель, предложенной Гариповой Е. Н.

Исследование базируется на показателях Татарстанстата и Росстата за 1994–2015 годы и авторских алгоритмов подсчетов.

Книга рассчитана на широкий круг ученых, преподавателей, государственных и муниципальных служащих, практиков, студентов, интересующихся проблемами изучения макро-, микроэкономики, государственного регулирования экономики, государственного управления. Книга может быть использована как учебное пособие по курсу «Экономическая теория», «Макроэкономика», «Государственное и муниципальное управление» для студентов вузов, обучающихся по направлению «Менеджмент».

УДК 332.122(470.41)  
ББК 65.9(2Рос.Тат)-21

© Сафиуллин М. Р., Зайнуллина М. Р., Гарипова Е. Н., 2016  
© Министерство экономики Республики Татарстан, 2016  
© Академия Наук Республики Татарстан, 2016  
© ГБУ «Центр перспективных экономических исследований  
Академии наук Республики Татарстан», 2016  
© Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, 2016

Содержание	Стр.
Введение	4
Глава 1. Обзор основных методов исследования экономических систем и методические основы девятисекторной макроэкономической модели	6
Глава 2. Макроэкономическое моделирование базовых пропорций развития Республики Татарстан	12
Глава 3. Влияние рынка инноваций на макроэкономические составляющие региональной экономики	28
Глава 4. Роль и место информационных технологий в макроэкономическом развитии региона	35
Глава 5. Наиболее распределительные функции предлагаемой модели	43
Заключение	49
Библиография	51

## Введение

Эффективное управление экономическими процессами непосредственно зависит от качества макроэкономического анализа и прогнозирования. Без глубокого и разностороннего изучения макроэкономических явлений и процессов, без выявления устойчивых тенденций и взаимосвязей между важнейшими экономическими показателями невозможны разработка и принятие своевременных и адекватных государственных управленческих решений, осуществление эффективной и стабильной долгосрочной макроэкономической политики.

Для решения этих задач региональной экономической системы были разработаны авторские подходы на основе методов экономико-математического моделирования, экономико-статистического моделирования, матричных методов. Важно отметить, что при построении конкретных моделей авторы руководствовались следующими методологическими принципами:

во-первых, модель должна быть достаточно сложной, комплексной чтобы полно отражать все многообразие тенденций развития экономической системы и отношений между ее существенными элементами;

во-вторых, модель должна быть достаточно простой и понятной, что в данном случае означает наличие возможности использования результатов моделирования в практике государственного регулирования экономики.

Использование в едином алгоритме всех трех методов (экономико-математических методов, экономико-статистического обобщения, матричных методов) позволяет верифицировать результаты и определить взаимовлияние факторов. Наша задача – дать альтернативное видение, дополнительный инструмент для прогнозирования макроэкономической политики, предложить очаги стабильности в условиях меняющейся статистической информации.

Мы использовали базовую системно-функциональную модель современной экономической системы. Новизна предложенной модели заключается в том, что основное внимание уделено не только классическим

рынкам факторов производства, но и рынку инноваций и информационных технологий. Именно киберфизические системы и автоматизация оборудования сейчас формируют четвертую промышленную революцию. Достаточно очевидно, что эти факторы не только в среднесрочной, но и долгосрочной перспективе будут определять вектор основного развития не только мировой и российской экономик, но и экономики Республики Татарстан в частности.

Настоящая монография является результатом длительного исследования в рамках темы «Разработка модели развития Республики Татарстан», посвященного построению и изучению регионального макроэкономического развития Республики Татарстан, которое проводит ГБУ «Центр перспективных экономических исследований Академии наук Республики Татарстан».

Работа состоит из пяти частей. В первой части раскрываются теоретические основы построения системно-функциональной модели, проводится краткий исторический анализ моделирования как инструмента изучения макро- и микроэкономических процессов в экономике, моделей экономического равновесия, представлена систематизация взглядов таких ученых, как Дж. М. Кейнс, Р. Харрод, А. Домар, Дж. Хикс, Э. Хансен, А. У. Филлипс, А. Пигу, М. Фридмен, Я. Корнай и др. В разделе показана кратко модель рыночной системы для трех основных видов рынков, а также описание шести основных секторов экономической системы, что позволяет применять данный аналитический метод при разработке государственных мероприятий, выстраивании макроэкономических прогнозов и моделей. Во второй части исследования продемонстрирована системно-функциональная модель для Республики Татарстан. В разделе выявляются и сопоставляются экономические тенденции развития макроэкономических пропорций Республики Татарстан. В третьей части исследования предложен новый рынок, а именно рынок инноваций. В четвертой части работы представлен рынок информационных технологий, проведены расчеты данных рынков по Республике Татарстан. В пятой главе показаны наиболее распределительные функции предлагаемой модели по исследуемым рынкам.

## **Глава 1. Обзор основных методов исследования экономических систем и методические основы девятисекторной макроэкономической модели**

Макроэкономическое моделирование было представлено в трудах зарубежных и отечественных ученых. Д. Рикардо и Ж.-Б. Сэй использовали графические методы для микроуровня. К. Маркс применял математические методы для макроанализа структуры общественного воспроизводства. Также данный инструментарий был применен А. Маршаллом, Дж. М. Кейнсом, Р. Харродом и А. Домаром, П. Дугласом и Х. Коббом, Р. Солоу, Э. Деннисоном, П. Самуэльсоном, В. Нордхаусом [42].

Впервые последовательный акцент на исследовании межрыночного взаимодействия рынков труда и капитала был сделан в работах Дж. Хикса и Э. Хансена. В то же время из их поля зрения выпал рынок товаров – результатов общественного производства.

Из современных ученых в этой области надо отметить А. Пигу, А.У. Филлипса, М. Фридмена, Я. Корнаи [42].

В Советском Союзе среди наиболее известных работ в этой сфере хотелось бы выделить исследования Л. Канторовича, В. Немчинова, А. Анчишкина.

В качестве основы для нашего исследования была взята девятисекторная модель. Концептуальное ядро системной функциональной девятисекторной модели рыночной экономики были предложены проф. М. Р. Сафиуллиным.

Девятисекторная модель отражает базовые рынки и межрыночные взаимодействия, характерные для устойчивой, относительно стабильной рыночной системы, в которой процесс институционального формирования всех важнейших гомогенных рынков практически завершен. В условиях же экономической трансформации, такой, например, как длительные институциональные изменения в российской экономике 1990-х годов,

степень совершенства отдельных рынков может различаться кардинальным образом. В связи с этим для прикладного исследования подобных смешанных экономик необходима адаптация концептуальной модели к современной сложившейся ситуации в зависимости от степени институциональной сформированности рынков.

Представляем подробнее указанную модель.

В системно-функциональной модели был предложен принцип построения на основе количественных и стоимостных показателей. Иначе говоря, по глобальной оси абсцисс (X) были заложены количественные макроэкономические показатели: ВРП, ОПФ, количество занятых. По оси ординат (Y) были заложены стоимостные показатели: цена капитала, индекс цен, заработная плата.

Таким образом образовалась системно-функциональная модель с девятью квадрантами на пересечении указанных шести показателей. Рисунок модели представлен ниже (рис. 1.1).

Рассмотрим ее подробнее.

Классические рынки на рис. 3.1 представлены квадрантами 2 (рынок рабочей силы), 1 (рынок товаров) и 3 (рынок капиталов).

Первый квадрант (см. рис. 1.1) «Рынок товаров», как это следует из названия, представляет собой традиционную модель рынка, графики представляют собой традиционные кривые совокупного спроса и предложения товаров. При этом при увеличении цены производители товара стремятся больше продать, при снижении цены покупатели стремятся больше купить. Это отражают графики спроса и предложения товара.

Математически это можно выразить в виде формулы 1.1:

$$Y = F(x); \tag{1.1}$$

где Y – индекс цен;

x – валовый внутренний продукт.



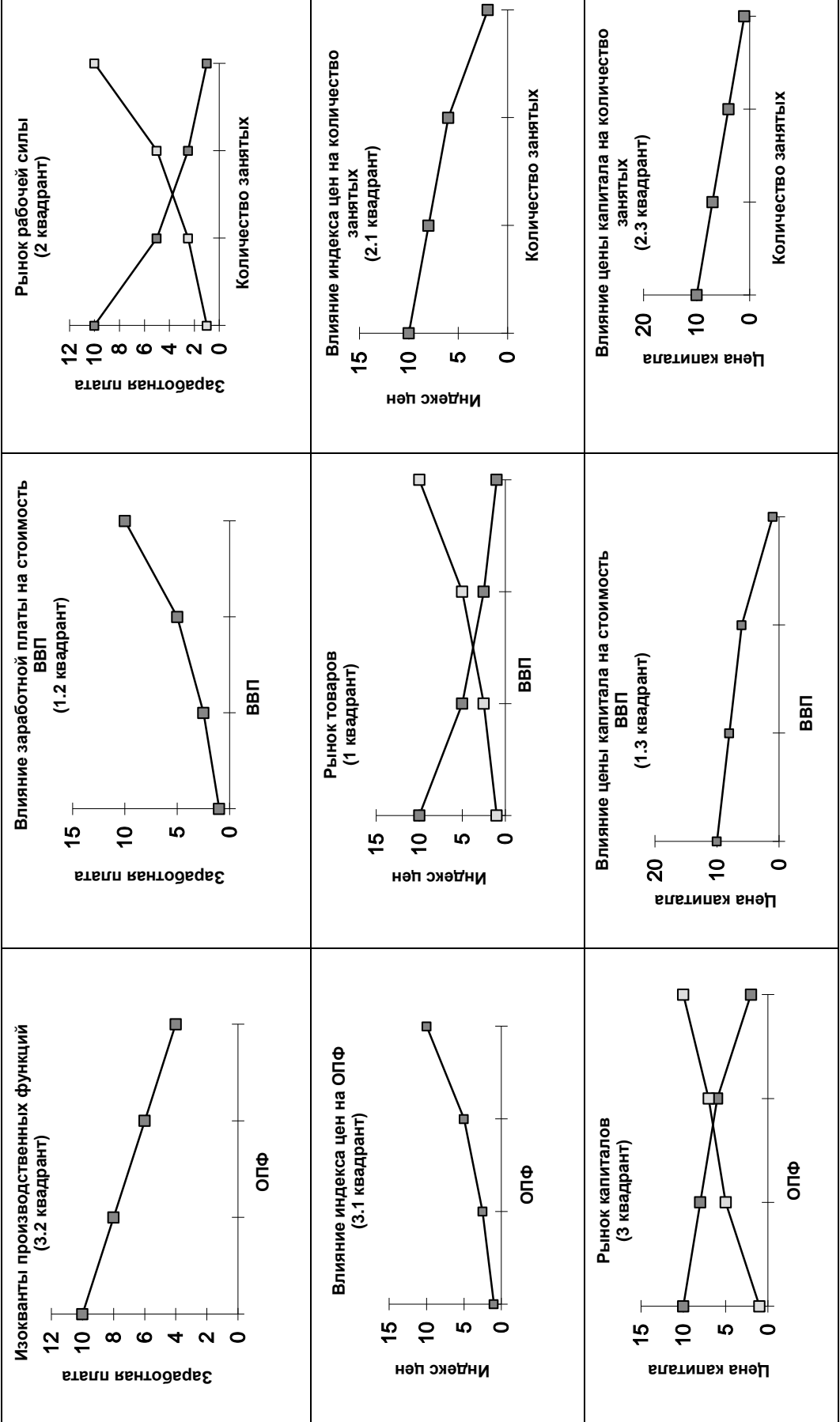


Рис. 1.1. Общая системно-функциональная модель рыночной экономики

Второй квадрант (см. рис. 1.1) – традиционная модель рынка рабочей силы. Кривые, представленные на нем, – это совокупное предложение и совокупный спрос на рабочую силу. Это традиционный рынок, который очень хорошо исследован. При увеличении цены труда занятость населения увеличивается, при снижении цены труда работодатели стремятся получить более дешевую рабочую силу. Это отражают графики спроса и предложения рабочей силы.

$$Y = F(x); \quad (1.2)$$

где  $Y$  – заработная плата;

$x$  – количество занятых.

Третий квадрант «Рынок капиталов» (рис. 1.1) описывает традиционную зависимость рынка капиталов. При этом при увеличении цены капитала повышает предложение капитала, при снижении цены капитала возрастает спрос на капитал. Это отражают графики спроса и предложения рынка капитала.

$$Y = F(x); \quad (1.3)$$

где  $Y$  – цена капитала;

$x$  – основные производственные фонды.

Название сегмента 3.2, с нашей точки зрения, достаточно полно раскрывает его роль в общей хозяйственной системе рынков – «Изокванты производственной функции». Данный квадрант показывает в основном взаимозаменяемость труда и капитала как факторов производства: при увеличении ОПФ должна снижаться заработная плата.

$$Y = F(x); \quad (1.4)$$

где  $Y$  – заработная плата;

$x$  – основные производственные фонды.

Квадрант 3.1 (см. рис. 1.1) назван «Влияние индекса цен на стоимость ОПФ». Данная форма связи отражает количество основных производственных фондов, используемых в народном хозяйстве при

изменении индекса цен. При увеличении цен на товары для их производства вовлекается все большее количество ОПФ.

$$Y = F(x); \quad (1.5)$$

где  $Y$  – индекс цен;

$x$  – основные производственные фонды.

Сегмент 1.2 «Влияние заработной платы на стоимость ВВП» отражает, каким образом изменения в заработной плате влияют на стоимость ВВП. При увеличении количества производимого продукта, как следствие, увеличивается заработная плата занятых на его производстве.

$$Y = F(x); \quad (1.6)$$

где  $Y$  – заработная плата;

$x$  – валовый внутренний продукт.

Очень интересна следующая макроэкономическая модель, изображенная в квадранте 1.3 (рис. 1.1), – «Влияние цены капитала на стоимость ВВП». Экономический смысл ее – показать, какое влияние имеет изменение цены капитала на ВВП. При снижении цены на капитал происходит увеличение ВВП. Такая ситуация возникает поскольку дешевые кредиты позволяют использовать не только собственный капитал, но и заемный для его производства.

$$Y = F(x); \quad (1.7)$$

где  $Y$  – цена капитала;

$x$  – валовый внутренний продукт.

Квадрант 2.1 (рис. 1.1) – новая графическая модель, которая названа как «Влияние индекса цен на количество занятых». Экономический смысл ее следующий: показать, каким образом изменение индекса цен влияет на количество занятых. При снижении индекса цен количество занятых увеличивается, это демонстрирует такое явление, как стабилизация в экономической сфере, и, как следствие, отражается на занятости населения.

$$Y = F(x); \quad (1.8)$$

где  $Y$  – индекс цен;

$x$  – количество занятых.

Заключительный квадрант 2.3, представленный на рис. 1.1, назван как «Влияние цены капитала на количество занятых». Экономический смысл его следующий: показать, каким образом изменение цены капитала влияет на количество занятых. При снижении цены капитала количество занятых увеличивается. Выводы подобные квадранту 2.1. Более устойчивая система позволяет увеличивать занятость населения.

$$Y = F(x); \tag{1.9}$$

где  $Y$  – цена капитала;

$x$  – количество занятых.

## Глава 2. Макроэкономическое моделирование базовых пропорций развития Республики Татарстан

Мировые тенденции развития макроэкономических показателей характеризуются резкими колебаниями и сложно прогнозируются в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

Усиление государственного регулирования привело, как нам представляется, лишь к временной стабилизации. В сложившихся условиях актуальным вопросом является поиск устойчивых индикаторов экономического развития.

В данной главе мы попытались сформировать показатели, которые обладают более длительной динамикой и, соответственно, позволяют, на наш взгляд, более обоснованно судить о характере происходящих изменений.

На основании методики, описанной в первой главе, мы провели расчеты статистических данных по Республике Татарстан.

Начнем рассмотрение с основного рынка – рынка товаров<sup>1</sup>. Первый квадрант – «Рынок товаров». В результате моделирования<sup>2</sup> поведения показателей валового внутреннего продукта и сводного индекса потребительских цен мы получили результаты, которые представлены на рис. 2.1 [45].

Фактический совокупный спрос изменяется по классическим постулатам экономической теории.

При этом в 2014 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии совокупного спроса составила  $Y = 568,68X^{(-0,122)}$ , а в 2015 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии совокупного спроса составила  $Y = 520,15X^{(-0,114)}$ .

---

<sup>1</sup> Для анализа мы исследовали данные Росстата за период 1991–2014 гг. Режим доступа: <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/>. Мы исходили из гипотезы, что нынешнее предложение сформировано на основе цен и условий предыдущего хозяйственного периода, тогда как нынешние цены определили и современный уровень спроса. Представление базовых рынков не ново, здесь мы придерживались классических кейнсианских взглядов.

<sup>2</sup> В качестве метода построения модели были выбраны средства регрессионного анализа.

Как видно на рис. 2.1, подтвердился характер взаимосвязи между ВРП и индексом цен, фактическое распределение показателей приближено к классической (теоретической) схеме: рост цены ведет к снижению спроса на товар [45].

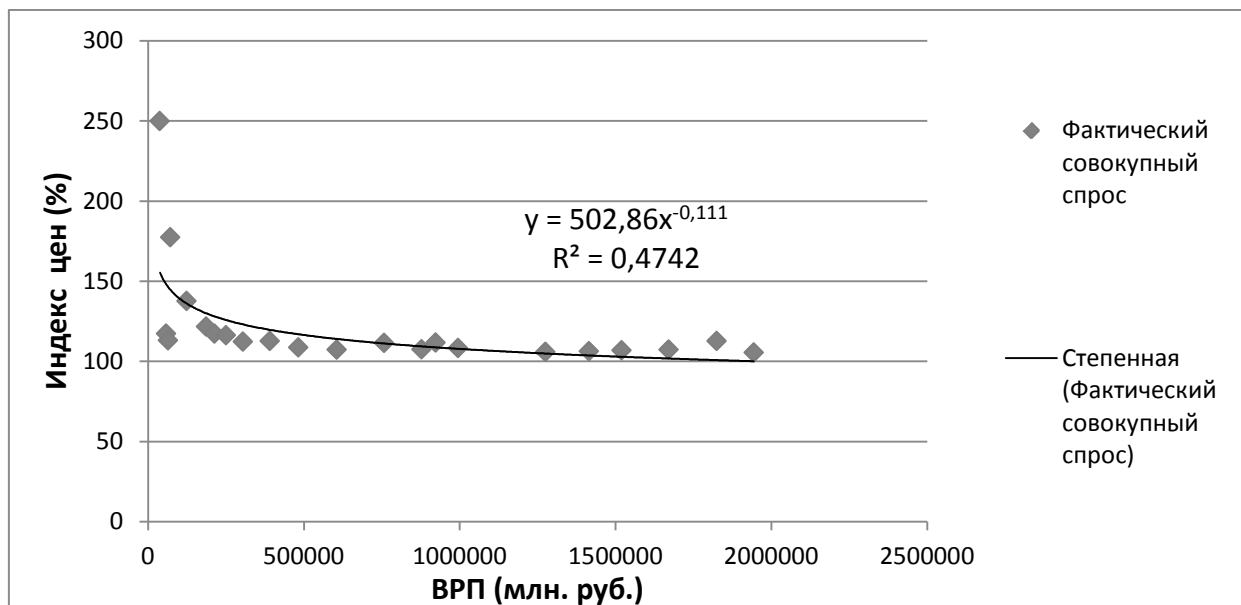


Рис. 2.1. Формирование совокупного спроса по Республике Татарстан

Это означает, что при снижении индекса цен происходит увеличение ВРП в регионе. То есть при небольшом проценте инфляции происходит стабилизация экономического равновесия, и это дает возможность роста основных и смежных отраслей экономики. В России в 1990-х годах были зафиксированы запредельные значения индекса инфляции: от 315,1 % до 136,5 %. В этот период ВВП в 7 раз был меньше ВВП 2014 года. Это повлияло на характер линии тренда, вместо линейной функции мы наблюдаем степенную.

Теперь рассмотрим особенности формирования совокупного предложения (см. рис. 2.2). Фактическое совокупное предложение не повторяет классические взаимосвязи экономической теории. При этом в 2014 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии совокупного предложения составила  $Y = 607,11 * X^{(-0,125)}$ . В 2015-м по Республике

Татарстан уравнение регрессии совокупного предложения составила  $Y = 573,2 * X^{(-0,121)}$ .

Здесь тенденции заметно отличаются от теоретических, и, как видно на рис. 2.2, характер формирования совокупного предложения по форме практически сливается с тенденциями совокупного спроса.

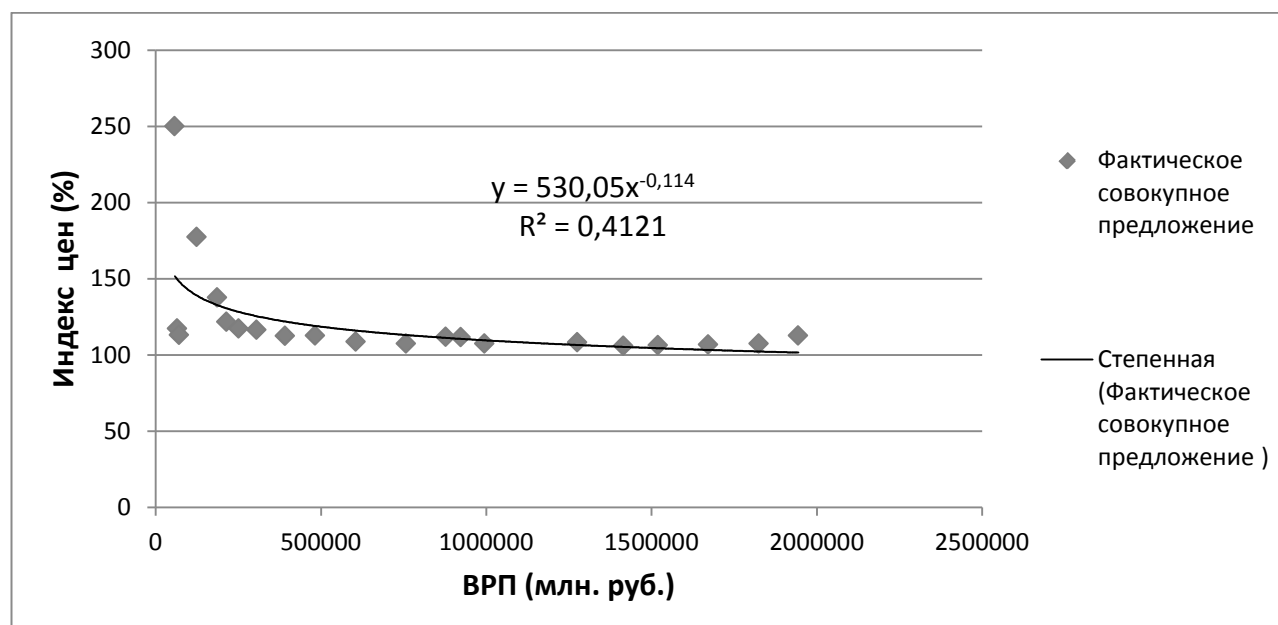


Рис. 2.2. Формирование совокупного предложения по Республике Татарстан

На наш взгляд, причина подобной ситуации в том, что совокупное предложение формируется не на основе рыночного ценообразования. Здесь присутствует цепочка: увеличение цен на энергоносители влияет на увеличение цен на продовольственные и непродовольственные товары. Поэтому наблюдается низкая эластичность отечественного товарного рынка. Производители товара и торговая отрасль слабо реагируют на механизм изменения цен. Это свидетельствует о том, что в нашей экономической системе производство слабо влияет на механизм индексации цен [45].

Второй квадрант. Следующий классический рынок гомогенных товаров – рынок рабочей силы<sup>3</sup> (рис. 2.3).

<sup>3</sup> История моделирования и исследования рынка были аналогичны предыдущей. Опорными показателями в этой модели были выбраны количество занятых в экономике и средняя номинальная заработная плата.

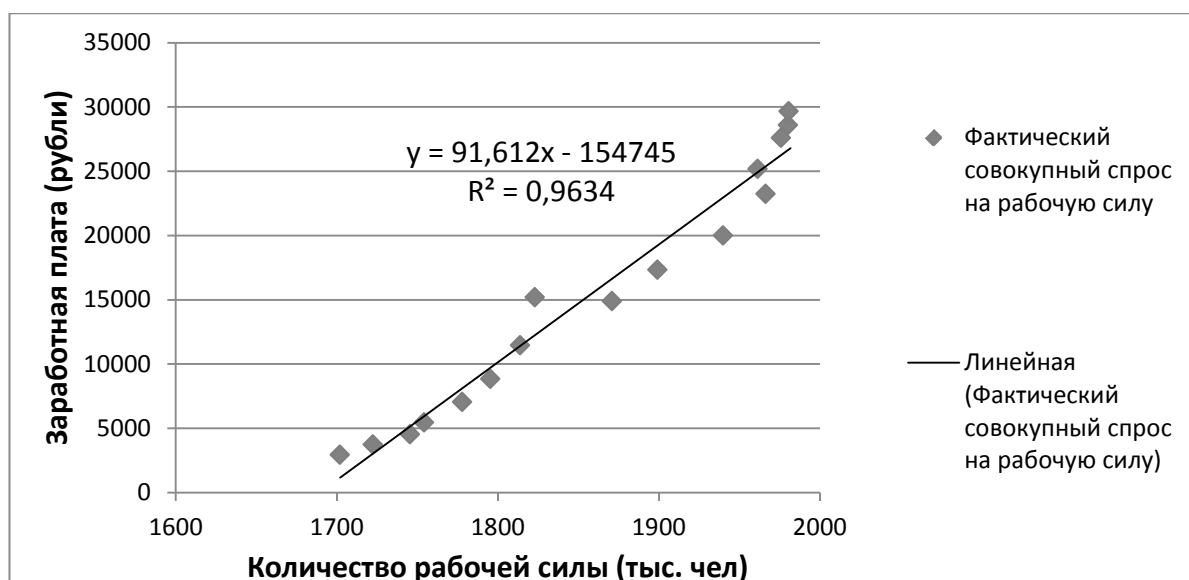


Рис. 2.3. Формирование совокупного спроса на рабочую силу по Республике Татарстан

При этом в 2014 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии совокупного спроса на рабочую силу составила  $Y = 85,82 * X - 144443$ . В 2015 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии совокупного спроса на рабочую силу составила  $Y = 88,78 * X - 149715$ .

Как видно на рис. 2.3, не подтвердился характер взаимосвязи между заработной платой и количеством рабочей силы (спросом). Это свидетельствует о том, что в нашей экономической системе слабо применяется механизм экономической мотивации работников [45].

Рынок рабочей силы в Республике Татарстан сформирован на основе «социалистического наследия». Как показывают получившиеся графики, рынок незначительно реагирует на изменения основного регулятора – заработной платы. Все еще сохраняется «серый» рынок, «конвертные» зарплаты и коррупционный «фонд» в социальной сфере [45].

Также следствием подобной картины является фрагментарность и оторванность промышленной политики от социальной. Работодатели не используют механизм изменения заработной платы для найма персонала.

Тенденции совокупного предложения демонстрируют несколько более объяснимую динамику (рис. 2.4).



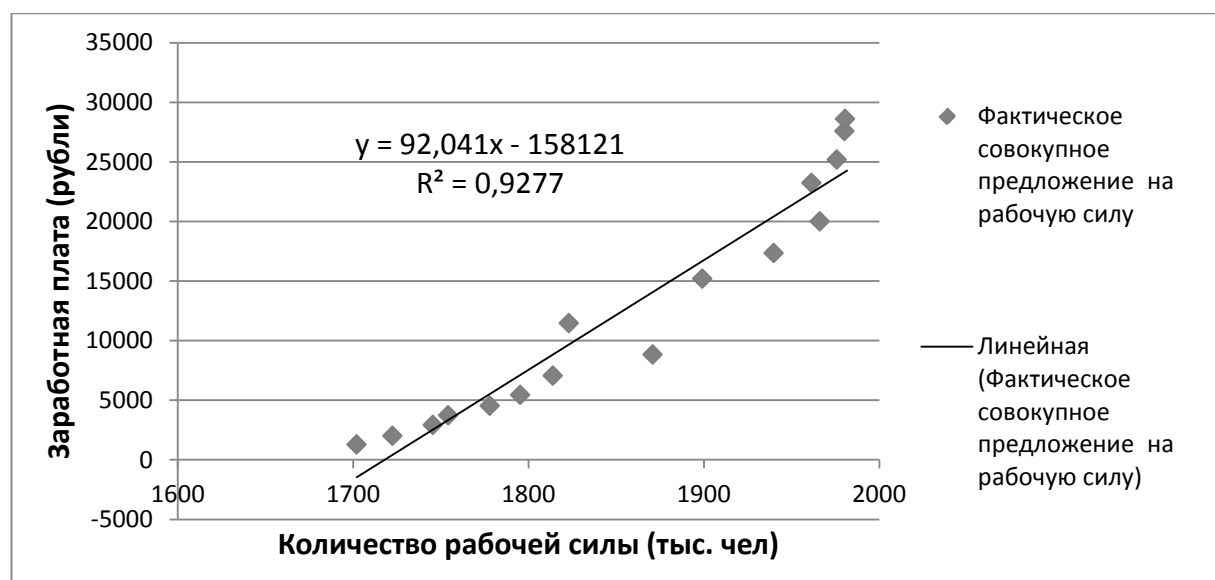


Рис. 2.4. Формирование совокупного предложения на рабочую силу по Республике Татарстан

Предложение рабочей силы подтверждает классические взаимосвязи экономической теории. В 2014 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии совокупного предложения на рабочую силу составила  $Y = 82,72 * X - 14154$ . В 2015 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии совокупного предложения на рабочую силу составила  $Y = 87,80 * X - 150592$ .

Экономический рост сопровождается в большей мере экстенсивным путем. Производительность труда не высокая. Экономически активное население более гибко реагирует на повышение заработной платы, увеличивается занятость населения.

В данном хозяйственном механизме задействованы рыночные стимулы развития – рост заработной платы должен сопровождаться увеличением предложения труда, анализ модели говорит о наличии логической связи между экономической теорией и современной хозяйственной практикой.

Третий квадрант. Заключительный базовый рынок – рынок капиталов<sup>4</sup>. Кривые, представленные на рисунке 2.5., – это совокупное предложение<sup>5</sup> и

<sup>4</sup> Под капиталом здесь мы понимаем материальную, «овеществленную» часть, активы, используемые в воспроизводственном процессе, – основные производственные фонды.

<sup>5</sup> Мы исходили из гипотезы, что нынешнее предложение сформировано на основе цен и условий предыдущего хозяйственного периода.

совокупный спрос на капитал<sup>6</sup>. После проведения регрессионного анализа мы получили следующий результат (рис. 2.5): спрос подтверждает классические взаимосвязи.

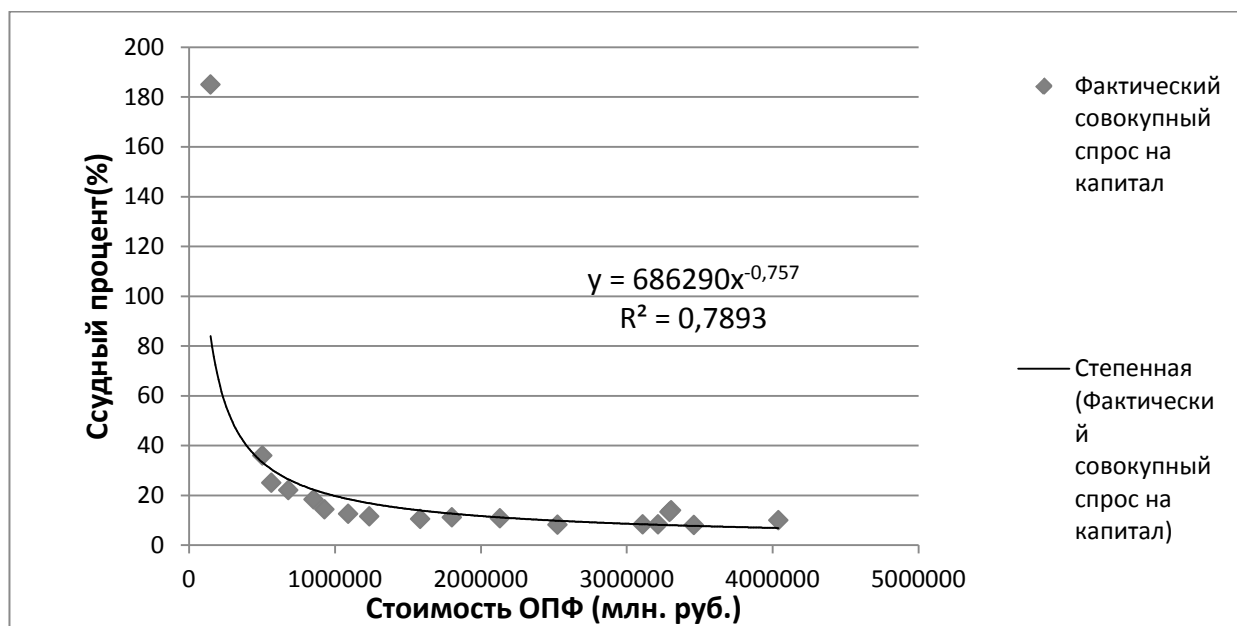


Рис. 2.5. Формирование совокупного спроса на капитал по Республике Татарстан

В 2014 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии совокупного спроса на капитал составила  $Y = 2E+06 * X^{(-0,838)}$ . В 2015 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии совокупного спроса на капитал составила  $Y = 1E+06 * X^{(-0,791)}$ .

Как видно на рис. 2.5, подтвердился характер взаимосвязи между ссудным процентом и стоимостью основных производственных фондов (спрос). На данном рынке снижение ссудного процента приводит к увеличению совокупного спроса на капитал. Здесь также модель близка к канонической, ставка ссудного процента является значимым критерием формирования спроса на производственные активы [45].

Таким образом, можно сделать вывод, что с уменьшением ставки рефинансирования увеличивается спрос на модернизацию и техническое перевооружение. Это вполне закономерно, поскольку более доступные

<sup>6</sup> Опорные показатели в данной модели: среднегодовая стоимость основных производственных фондов и средняя ставка рефинансирования Центрального банка Российской Федерации.

кредитные ресурсы расширяют возможности предприятий для приобретения оборудования.

Иначе ведет себя функция совокупного предложения капитала.

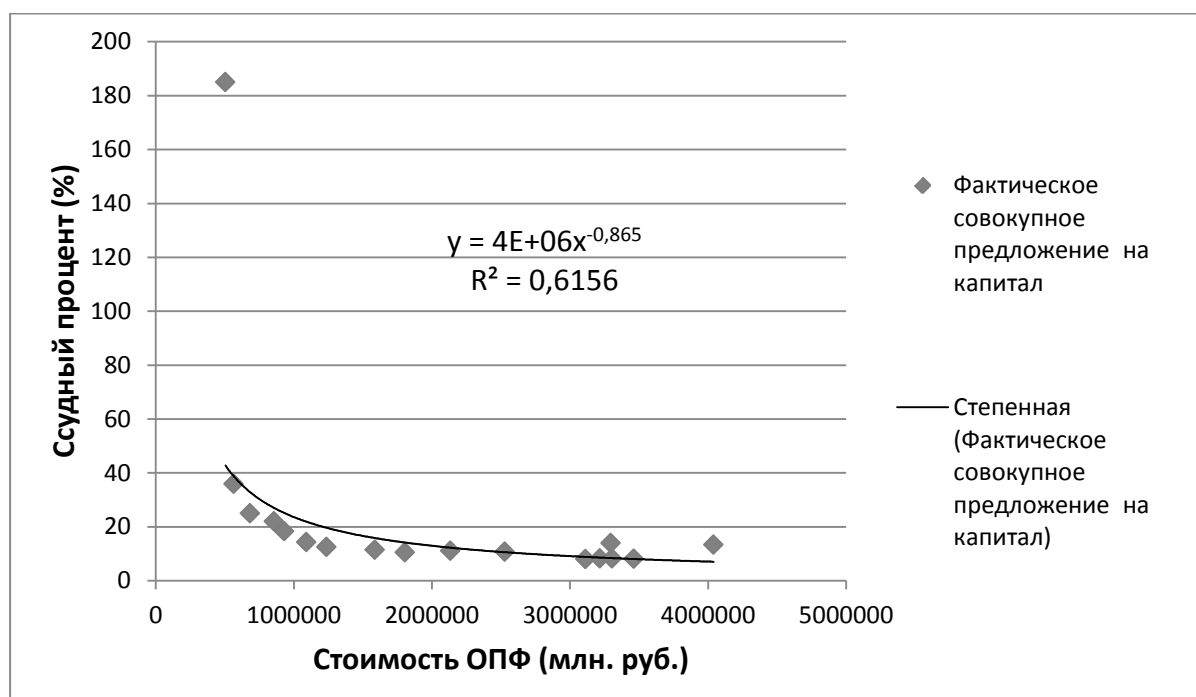


Рис. 2.6. Формирование совокупного предложения на капитал по Республике Татарстан

В 2014 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии совокупного предложения на капитал составила  $Y = 4E+07 * X^{(-1,031)}$ . В 2015 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии совокупного предложения на капитал составила  $Y = 1E+07 * X^{(-0,953)}$ .

Как видно на рис. 2.6, характер взаимосвязи между ссудным процентом и стоимостью основных производственных фондов отличается от теоретического. В этом случае, с нашей точки зрения, в отечественной экономической системе временной лаг адаптации производственной системы и изменением в финансовой системе либо серьезно деформирован, либо временами отличается от годового статистического горизонта. Также подобная ситуация может свидетельствовать о том, что двадцать лет экономических реформ оказалось не достаточно для формирования эффективно реагирующей на рыночные сигналы системы ввода основных средств и что трансформации все еще продолжаются [45].

Теперь о наиболее интересной системе производных (негомогенных) рынков. Они сформированы на основе комбинации компонентов предыдущих рынков. Были построены шесть новых рынков – подрынков. Это изокванты производственной функции: влияние индекса цен на ОПФ, влияние заработной платы на стоимость ВВП, влияние цены капитала на стоимость ВВП, влияние индекса цен на количество занятых, влияние цены капитала на количество занятых.

Квадрант 3.1. Начнем с влияния индекса цен на ОПФ. После проведения регрессионного анализа получаем следующие параметры производственной функции (рис. 2.7.):

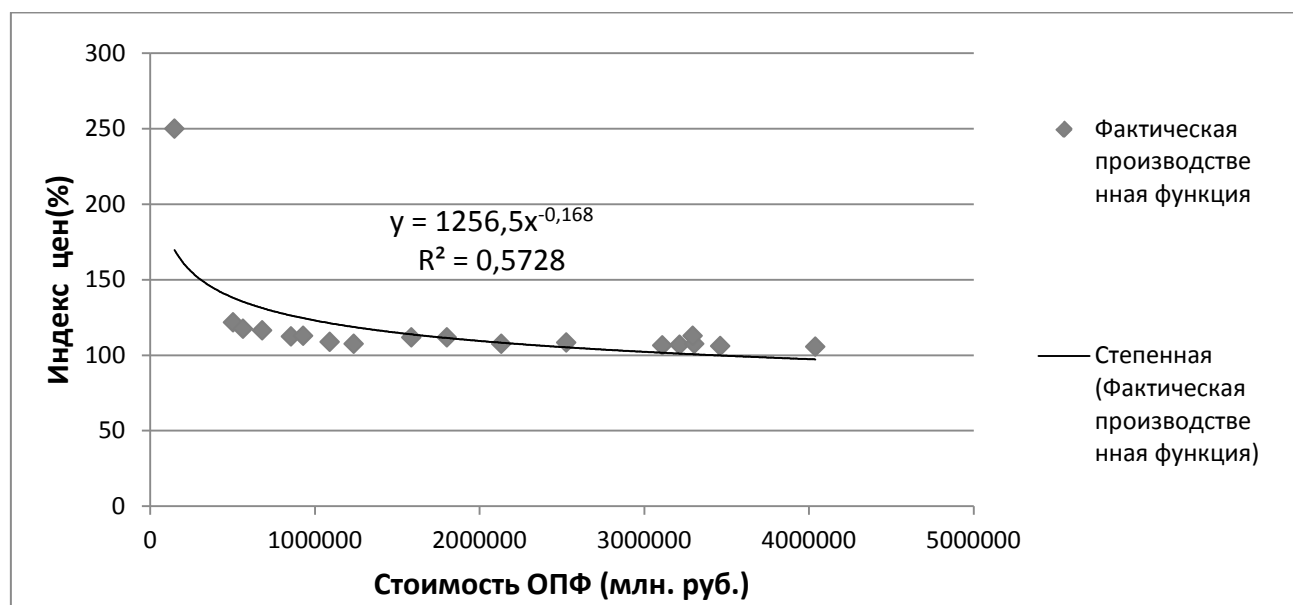


Рис. 2.7. Влияние индекса цен на основные производственные фонды

В 2014 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии влияния индекса цен на основные производственные фонды составила  $Y = 1592,9 * X - 0,186$ . В 2015 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии влияния индекса цен на основные производственные фонды составила  $Y = 1389,3 * X - 0,175$ .

Как видно на рис. 2.7, не подтвердился характер взаимосвязи между индексом цен и стоимостью основных производственных фондов.

Со снижением индекса цен стоимость основных производственных возрастает. Логичнее было бы изменение, при котором все большее увеличение цен на товары вовлекало бы в производство товаров большее количество основных производственных фондов. В нашей стране такое явление было возможно из-за гиперинфляции в 1990-е годы.

Квадрант 3.2 отражает взаимозависимость заработной платы и стоимости основных производственных фондов. Регрессионный анализ позволил получить следующие результаты (рис. 2.8):

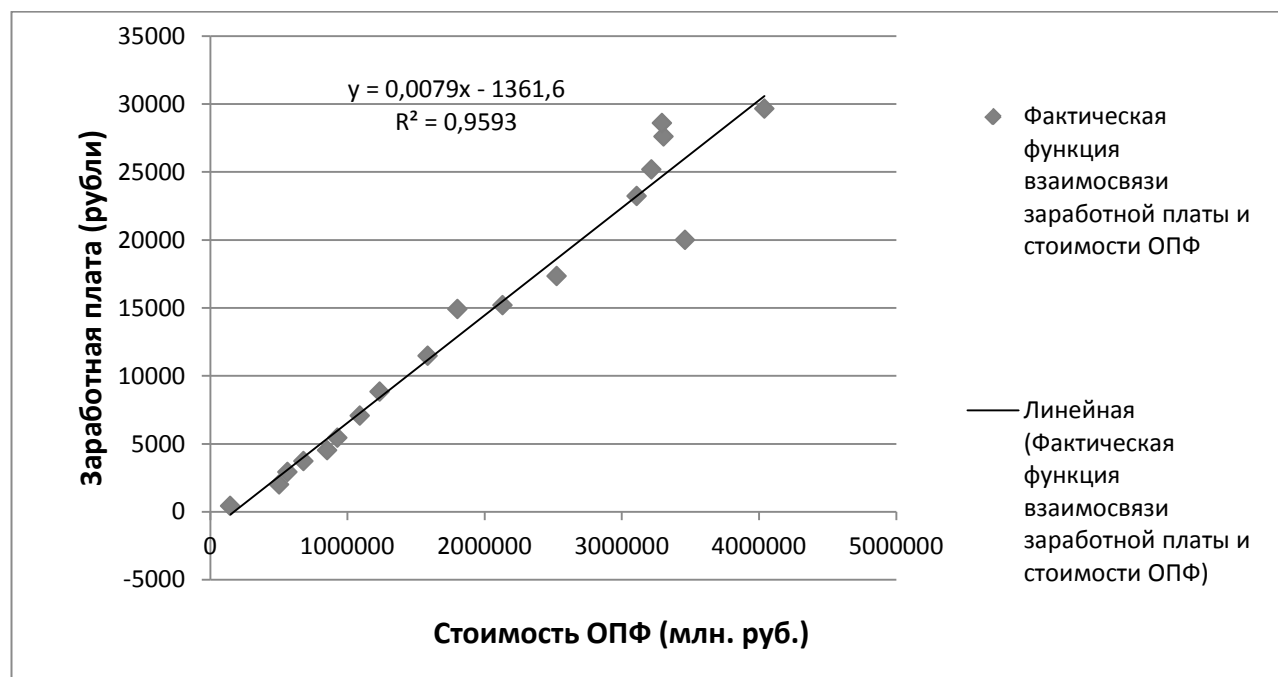


Рис. 2.8. Взаимосвязь заработной платы и основных производственных фондов по Республике Татарстан

В 2014 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии взаимосвязи заработной платы и основных производственных фондов составила  $Y = 0,0077 * X - 1182,1$ . В 2015 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии взаимосвязи заработной платы и основных производственных фондов составила  $Y = 0,008 * X - 1481,7$ .

Характер взаимосвязи между заработной платой и основными фондами существенно отличается от возможного теоретического. Прорабатывая систему, мы предполагаем, что рост заработной платы должен стимулировать техническое перевооружение. На практике же получается

обратная картина. В отечественной экономической системе продолжает доминировать экстенсивный путь развития.

Также все это может свидетельствовать о том, что период рыночной адаптации российской хозяйственной системы, несмотря на прошедший значительный промежуток времени (начиная с 1990 гг. по настоящее время), продолжается.

Таким образом, можно сделать вывод, что увеличение заработной платы влечет за собой увеличение стоимости ОПФ. Это говорит о том, что не происходит взаимозаменяемости факторов производства – труда и капитала. Возможно, это связано с возникновением и развитием новых отраслей народного хозяйства, причем новые отрасли требуют более высокой оплаты труда, чем существующие. Характерна положительная прогнозная динамика стоимости основных производственных фондов, что, соответственно, приводит к росту производственного потенциала.

Квадрант 1.2 «Влияние заработной платы на ВРП» подтверждает классические взаимосвязи экономической теории. Регрессионный анализ позволил получить следующие результаты (рис. 2.9.):

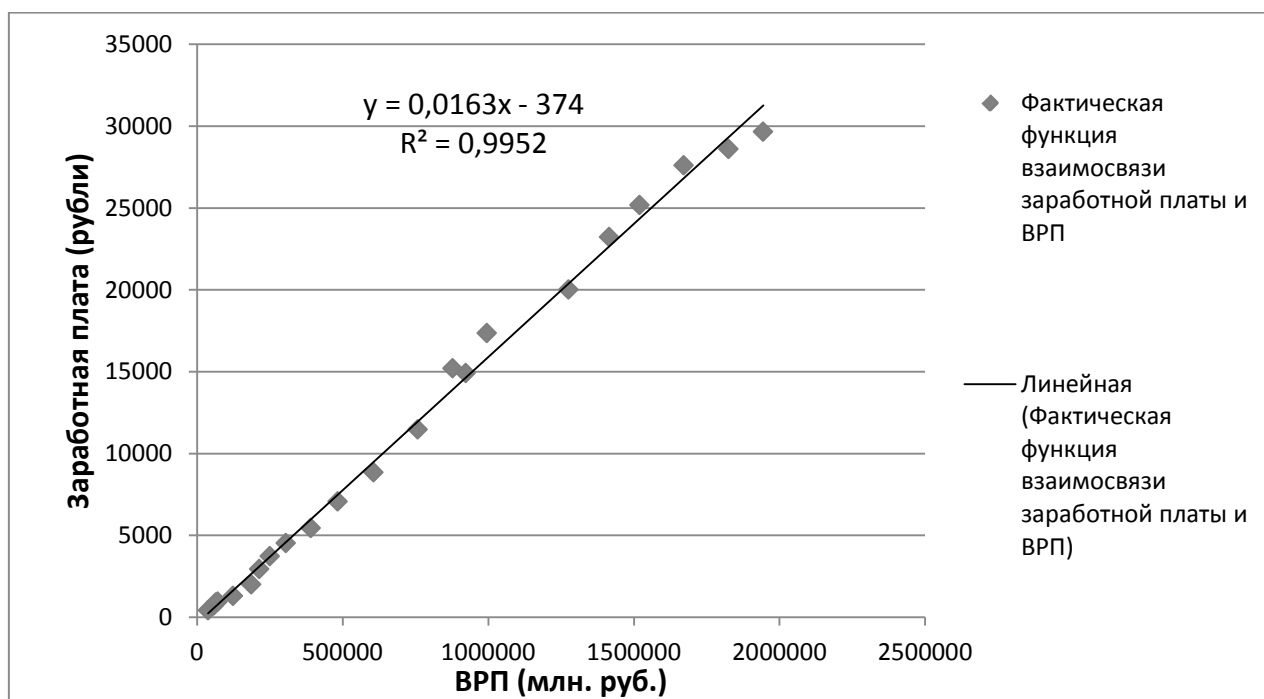


Рис. 2.9. Влияние заработной платы на ВРП по Республике Татарстан

В 2014 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии влияния заработной платы на ВРП  $Y = 0,0168 * X - 587,7$ . В 2015 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии влияния заработной платы на ВРП  $Y = 0,0166 * X - 496,45$ . Увеличение ВРП способствовало увеличению заработной платы. Это достаточно логичное изменение, поскольку производство все большего продукта требует вовлечения большего количества рабочей силы. Кроме того, заработная плата после 1990-х годов постепенно увеличивалась как следствие рыночных реформ и государственной политики нашей страны.

Квадрант 2.1 «Влияние индекса цен на количество занятых». После проведения регрессионного анализа были получены результаты, которые представлены на рис. 2.10.

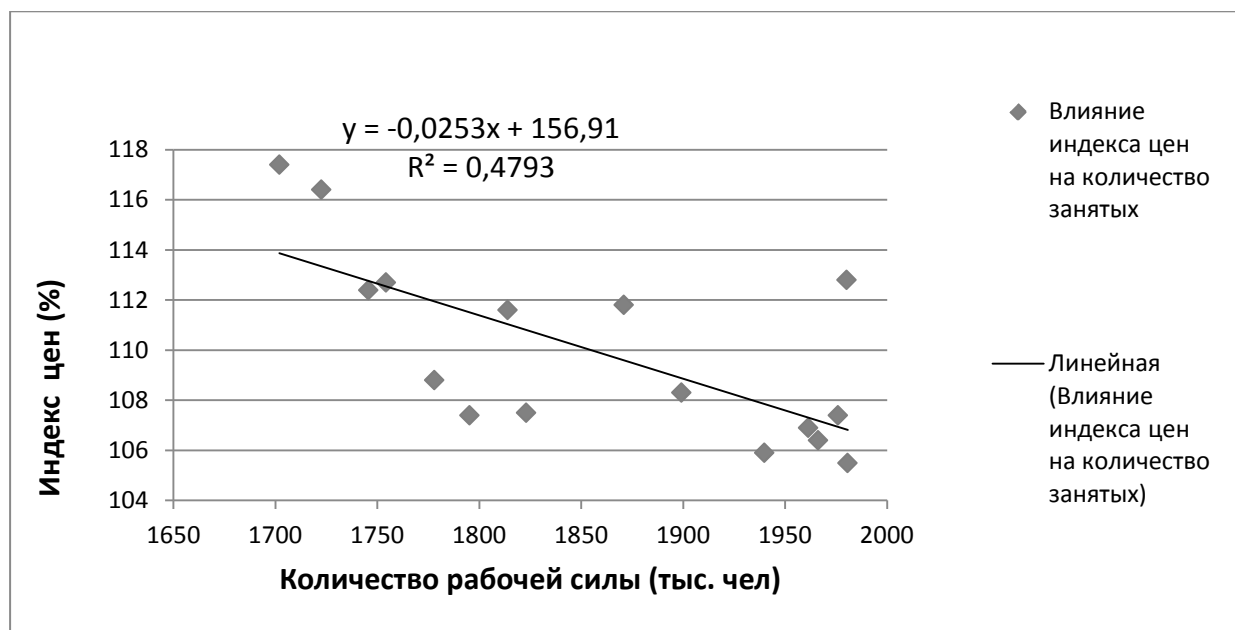


Рис. 2.10. Влияние индекса цен на количество занятых

В 2014 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии влияния индекса цен на количество занятых составила  $Y = -0,0308 * X + 166,67$ . В 2015 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии влияния индекса цен на количество занятых составила  $Y = -0,024 * X + 154,67$ .

По нашим взаимосвязям при снижении индекса цен происходит увеличение занятости населения. Это логичное изменение, поскольку

стабилизация в ценовом диапазоне означает некоторую устойчивость в экономической сфере, что дает возможность развивать производство и увеличивать занятость населения. Данная взаимосвязь не противоречит классическим постулатам экономической теории.

Квадрант 2.3 «Влияние цены капитала на количество занятых». Результаты регрессионного анализа приведены на рис. 2.11.

В 2014 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии влияния цены капитала на количество занятых составила  $Y = 0,0005 * X^2 - 1,715 * X + 1631$ . В 2015 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии влияния цены капитала на количество занятых составила  $Y = 0,0005 * X^2 - 1,7975 * X + 1705,6$ .

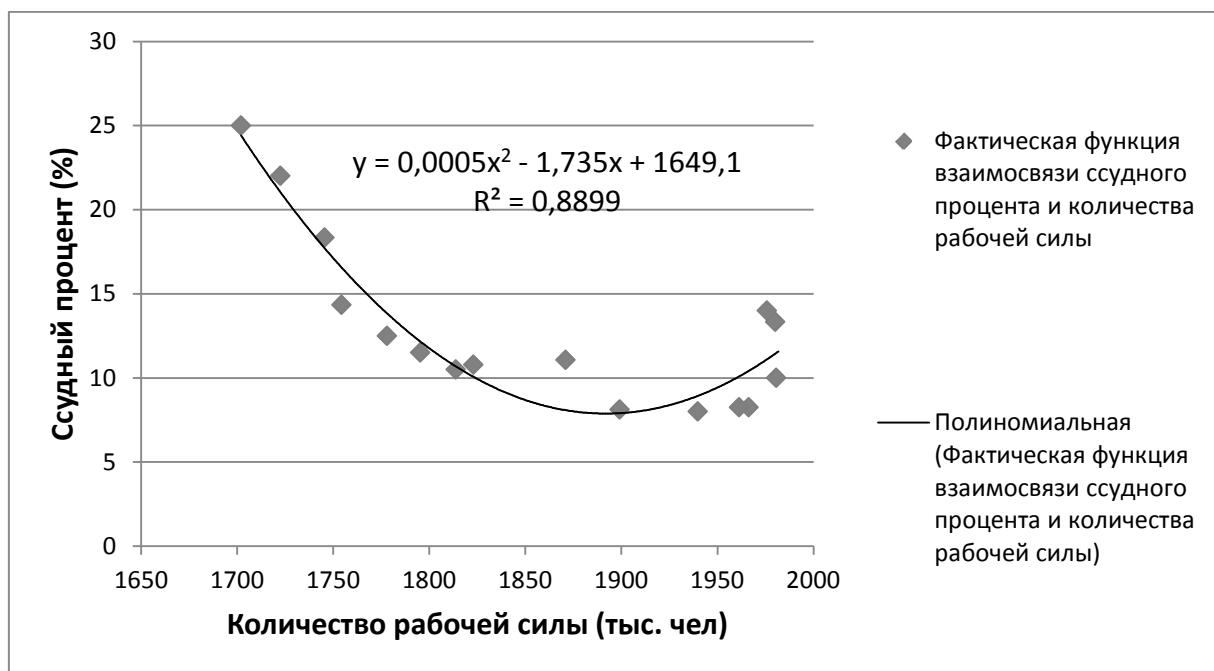


Рис. 2.11. Влияние цены капитала на количество занятых

С уменьшением ставки рефинансирования количество рабочей силы увеличивается. Это вполне закономерно, поскольку более дешевые кредитные ресурсы позволяют предприятиям развиваться и нанимать большее количество персонала.

Реальная кривая, к сожалению, не имеет плавных переходов. Это говорит о том, что достаточно долгое время (1992–2000 гг.) индекс цен и норма процента имели значительную величину колебаний. Стабилизация



произошла только после 2000-х годов. В январе-октябре 2014 года норма процента составляла 8,25 %, в ноябре 2014-го уже 9,5 %, в декабре 2014 г. – 17 %, а индекс цен – 106,5 %. Для нормально функционирующей экономической системы желательно еще большее снижение нормы процента (до уровня 2–3 %).

Квадрант 1.3 – влияние цены капитала на стоимость ВРП – представлен на рис. 2.12, там же представлены результаты корреляционно-регрессионного анализа.

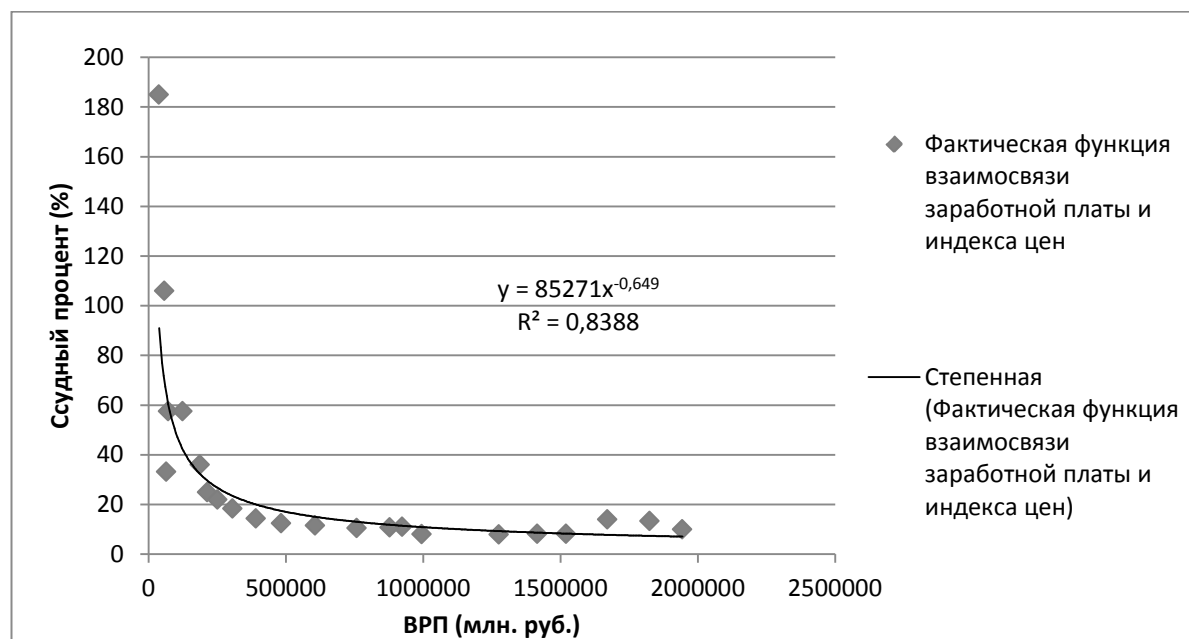


Рис. 2.12. Влияние цены капитала на валовой региональный продукт по Республике Татарстан

В 2014 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии влияния цены капитала на формирование валового регионального продукта составила  $Y = 173659 * X^{-0,709}$ . В 2015 г. по Республике Татарстан уравнение регрессии влияния цены капитала на формирование валового регионального продукта составила  $Y = 106709 * X^{-0,668}$ .

Как видно на рис. 2.12, подтвердился характер взаимосвязи между ссудным процентом и ВРП: с уменьшением ставки рефинансирования возрастает количество произведенного ВРП. В данном случае наши

теоретические прогнозы относительно возможного (и должного) поведения функции совпали.

Далее приведем основные выводы по предлагаемой модели:

Совокупный спрос имеет классическое распределение: чем меньше цена, тем больше спрос на товары и услуги. Совокупное предложение не изменяется по аксиоматическому распределению, то есть чем меньше цена, тем больше предложение (это связано еще и с тем, что в рассматриваемом периоде были периоды с гиперинфляцией).

Спрос на рынке рабочей силы не подтверждает правила теоретической экономики, то есть чем больше оплата труда, тем спрос на рабочую силу должен снижаться, а в нашей экономической системе возрастает. По предложению рынка рабочей силы ситуация иная: оно изменяется по классическим постулатам экономической теории, то есть чем больше заработная плата, тем больше предложение.

На третьем базовом рынке - рынке капиталов функция спроса подтверждает классические взаимосвязи: чем меньше процент на капитал, тем больше на него спрос. Предложение на рынке капиталов формируется по аксиоматичным правилам экономической теории, то есть чем меньше процент, тем больше предложение на капитал.

Функция влияния индекса цен на стоимость ОПФ – не образует классическое распределение. Снижение цен на товары вовлекает в производство большее количество ОПФ.

Следующая зависимость - индекса цен от количества занятых указывает на канонические взаимосвязи. Чем меньше цена на товары, тем больше занятых в экономике.

Изокванты производственных функций не формирует правильные взаимосвязи. Большее вовлечение ОПФ в экономику влечет большее вовлечение рабочей силы.

В функции влияния заработной платы на ВРП аксиоматические взаимосвязи обоснованы расчетами в модели. Увеличение ВРП влечет увеличение заработной платы.

Влияние цены капитала на ВРП повторяет постулаты экономической теории. Чем меньше цена капитала, тем больше производится ВРП.

Влияние стоимости капитала на занятость рабочей силы доказывает аксиому теоретического распределения. Снижение цены капитала ведет к увеличению числа занятых.

Таким образом, можно сформулировать следующие макроэкономические диспропорции:

- Предложение товара не эластично по цене.
- Спрос на рабочую силу не эластичен по цене (по заработной плате).
- Предложение на капитал также не эластично по цене (по проценту за капитал).
- Снижение цен на товары вовлекает большее количество ОПФ, то есть предложение товара не эластично по цене (подтверждает 1-й вывод).
- Нет взаимозаменяемости рабочей силы и ОПФ: чем больше рабочей силы, тем больше ОПФ используются.

Итак, экономическая система включает следующие основные проблемы:

✓ Предложение товара не эластично по цене, поскольку при выходе из периода с гиперинфляцией мы старались стабилизировать экономику, что дало эффект в увеличении производства. Тем не менее, если стабильная экономическая система продолжит свое существование, заработает ли механизм больше цена – больше предложение? Скорее всего, если исследовать отдельные сектора экономики, то такие пропорции выдерживаются, но в совокупном измерении пока нет.

✓ Заработная плата в нашей экономической системе также не всегда является механизмом для регулирования рынка труда. Но важно

исследовать структуру рынка труда. Существуют сектора, где заработная плата является достаточно мотивационным механизмом. При этом система распределения как внутри корпораций, так и по различным отраслям очень дифференцирована, и уровень оплаты труда отличается в разы (1/30 и т.д.).

✓ Проценты за капитал. Здесь проблема существует с 1990-х годов, когда процент за капитал имел нереально высокий предел. Тем не менее в течение ряда последних лет проводилась политика доступности капитала для производства. Однако, несмотря даже на это, ситуация в России достаточно критичная: ключевая ставка ЦБ 10–11 % (в Европе от 3 до 4 % по кредиту).

✓ По взаимозаменяемости ОПФ и рабочей силы<sup>7</sup>. В России используется как дешевая рабочая сила, так и модернизированное оборудование. При этом при внедрении нового оборудования высвобождение рабочей силы не происходит повсеместно.

Проведя макроэкономическое исследование по Республике Татарстан, мы продолжили изучение трансформации рынка. В третьей и четвертой главах мы исследовали рынки инноваций и информационных технологий и их влияние на системно-функциональную модель Республики Татарстан.

---

<sup>7</sup> Кроме того, необходимо отметить, что экономическую систему России и Республики Татарстан в частности условно можно разделить на несколько секторов:

- 1) государственный сектор;
- 2) государственно-частный сектор;
- 3) крупный коммерческий сектор;
- 4) средний и мелкий коммерческий сектор;
- 5) некоммерческий сектор.

Все эти сектора могут иметь различные правила игры на рынке, что создает диспропорции в общей макроэкономической модели.

### **Глава 3. Влияние рынка инноваций на макроэкономические составляющие региональной экономики**

Системно-функциональная модель рыночной экономики претерпела заметную модификацию при включении в нее рынка инноваций и рынка информационных технологий.

При расчете системно-функциональной модели рыночной экономики с введением в нее рынка инноваций нами были получены следующие дополнительные квадранты: собственно рынок инноваций; инновационная отдача основных производственных фондов; взаимовлияние объема выпуска инновационной продукции и уровня ВРП; производительность инновационного труда; влияние количества инновационных предприятий на стоимость рабочей силы; взаимовлияние инфляции и количества инновационных предприятий; взаимовлияние количества инновационных предприятий и ставки ссудного процента.

Включение в системно-функциональную модель рыночной экономики рынка информационных технологий (ИТ) привело к образованию следующих квадрантов: собственно рынок ИТ; капиталоемкость ИТ-затрат; взаимовлияние уровня затрат на ИТ и ВРП; ИТ-вооруженность труда; зависимость мотивации и ИТ; взаимовлияние инфляции и числа предприятий, использующих ИТ; взаимовлияние применения ИТ и ставки ссудного процента.

Кроме того, были получены квадранты, описывающие взаимовлияние количества инновационных предприятий и затрат на ИТ, а также взаимозависимость количества предприятий, использующих ИТ, и объема выпуска инновационной продукции.

В общем виде основной принцип функционирования модифицированной системной модели рыночной экономики представлен на рис. 3.1.

Таким образом, в девятисекторную системно-функциональную модель рыночной экономики были включены дополнительные сектора.

Исходя из полученной системно-функциональной модели рыночной экономики, включающей рынок инноваций, можно сделать ряд выводов.

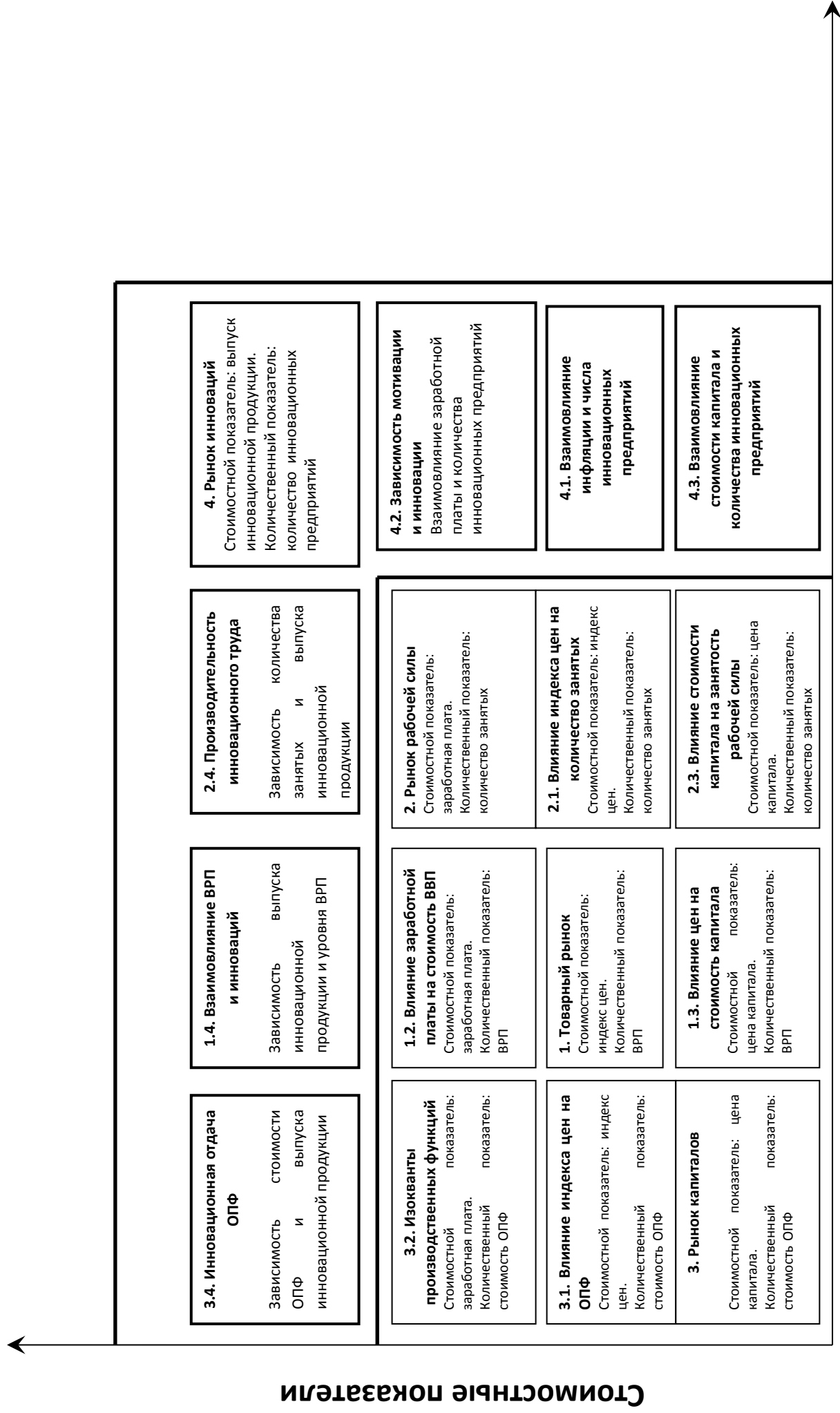


Рис. 3.1. Принцип функционирования

Количественные показатели

Рынок инноваций графически может быть представлен в следующем виде:

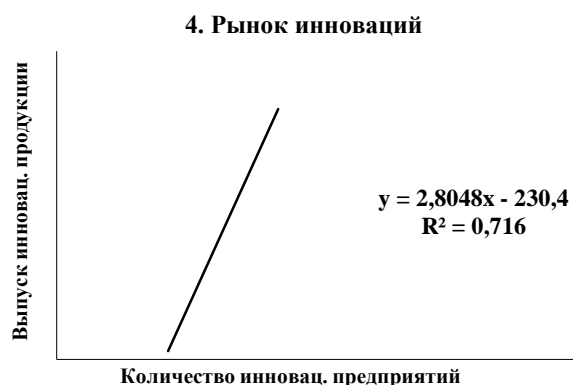


Рис. 3.2. Рынок инноваций в графическом отображении

Как видно на представленном графике, рынок инноваций характеризуется высокой степенью зависимости ( $R^2 = 0,716$ ) выпуска инновационной продукции и количества инновационных предприятий. В математическом выражении данную зависимость можно представить в следующем виде:

$$y = 2,8048x - 230,4 \quad (3.1),$$

где:  $y$  – объем выпуска инновационной продукции;

$x$  – количество предприятий, занимающихся инновационной деятельностью.

Можно отметить, что при увеличении числа инновационных предприятий объем выпуска инновационной продукции также растет.

При анализе взаимозависимости стоимости основных производственных фондов и объема выпуска инновационной продукции можно отметить, что зависимость имеет устойчивый характер ( $R^2 = 0,92$ ) и имеет следующий вид:

$$y = 2E-08x^{1,5772} \quad (3.2),$$

где:  $y$  – объем выпуска инновационной продукции;

$x$  – стоимость ОПФ.

Графически указанная взаимосвязь имеет следующий вид:

### 3.4. Инновационная отдача ОПФ

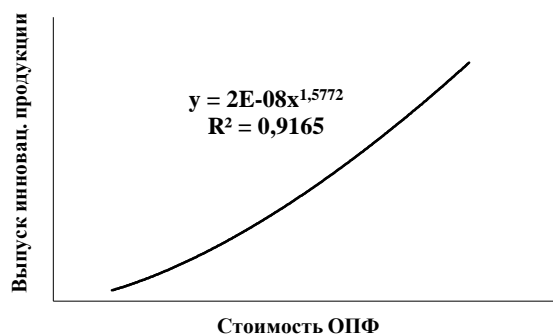


Рис. 3.3. Производственная функция рынка инноваций

Отметим, что рост стоимости ОПФ вызывает устойчивый рост объемов выпуска инновационной продукции.

Взаимозависимость объема выпуска инновационной продукции и ВРП:

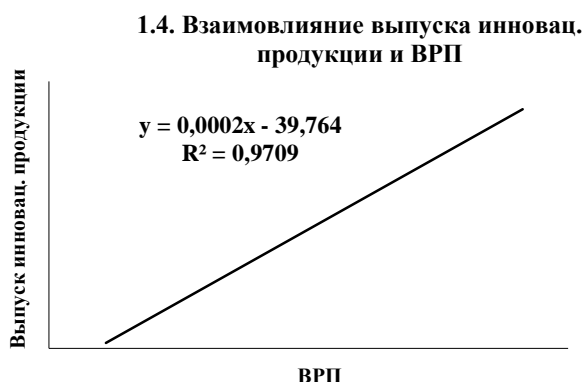


Рис. 3.4. Графическое отображение влияния цен на объемы выпуска инновационной продукции

Математически данную взаимозависимость можно отобразить в следующей форме:

$$y = 0,0002x - 39,764 \quad (3.3),$$

где:  $y$  – объем выпуска инновационной продукции;

$x$  – уровень ВРП.

Как и в предыдущем случае, зависимость характеризуется высоким уровнем коэффициента аппроксимации ( $R^2 = 0,97$ ). Таким образом, мы можем с большой долей вероятности утверждать, что повышение уровня ВРП тесно связано с ростом выпуска инновационной продукции.



Взаимозависимость количества занятых и объема выпуска инновационной продукции наглядно можно отобразить в следующем виде:

#### 2.4. Производительность инновационного труда

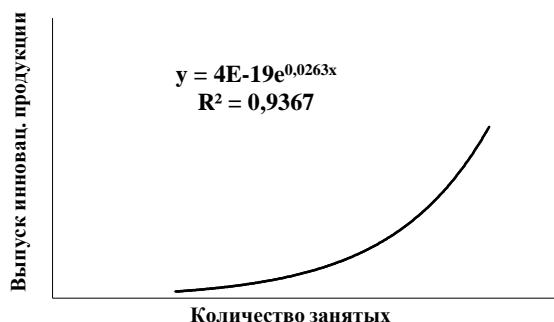


Рис. 3.5. Изокванты производственной функции рынка инноваций

В математическом виде эта взаимозависимость описывается следующей функцией:

$$y = 4E-19e^{0,0263x} \quad (3.4),$$

где:  $y$  – объем выпуска инновационной продукции;

$x$  – количество занятых.

Так, при росте количества занятых в экономике увеличивается объем выпуска инновационной продукции и наоборот. При этом данная зависимость весьма устойчива, о чем свидетельствует высокий коэффициент аппроксимации ( $R^2 = 0,94$ ).

Если по стоимостному показателю рынка инноваций были получены устойчивые результаты, то по количественному показателю – числу инновационных предприятий – выявлен слабый уровень зависимости введенного в модель рынка и классической системной модели.

Рассмотрим взаимовлияние количества инновационных предприятий и размера заработной платы:

#### 4.2. Зависимость мотивации и инновации

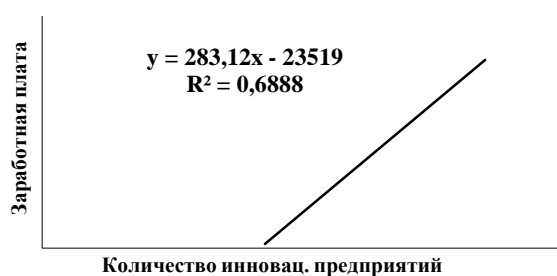


Рис. 3.6. Зависимость уровня заработной платы и количества инновационных предприятий

Наши исследования показали, что при росте числа инновационных предприятий уровень заработной платы также растет в следующей математической зависимости:

$$y = 283,12x - 23519 \quad (3.5),$$

где:  $y$  – заработная плата;

$x$  – количество инновационных предприятий.

Однако величина коэффициента аппроксимации здесь относительно невелика ( $R^2 = 0,69$ ), что не позволяет выявить четкие инструменты управления в данном сочетании.

Аналогичная ситуация наблюдается и при анализе взаимозависимости инфляции и количества инновационных предприятий:

$$y = 1,8084x^{-0,101} \quad (3.6),$$

где:  $y$  – инфляция;

$x$  – количество инновационных предприятий.

В ходе исследования было выявлено, что рост числа инновационных предприятий связан с падением инфляции и наоборот. Наглядно этот процесс отображен на рис. 3.7.

Отметим, что данная зависимость характеризуется невысокой величиной коэффициента аппроксимации ( $R^2 = 0,23$ ).

#### 4.1. Взаимовлияние инфляции и числа инновац. предприятий



Рис. 3.7. Взаимовлияние инфляции и числа инновационных предприятий

При анализе влияния количества инновационных предприятий на норму процента была выявлена взаимозависимость, которую описывает степенная функция вида:

$$y = 16457x^{-1,485} \quad (3.7),$$

где:  $y$  – норма процента;

$x$  – количество инновационных предприятий.

Наглядно данная зависимость имеет следующий вид:

#### 4.3. Влияние стоимости капитала на количество инновац. предприятий



Рис. 3.8. Влияние стоимости капитала на количество инновационных предприятий

Отметим, что сокращение нормы процента вызывает рост числа инновационных предприятий, однако данный процесс характеризуется относительно низким уровнем коэффициента аппроксимации ( $R^2 = 0,44$ ).

Таким образом, мы дали краткую характеристику выявленным взаимозависимостям по итогам включения в системно-функциональную модель рыночной экономики рынка инноваций.

#### Глава 4. Роль и место информационных технологий в макроэкономическом развитии региона

Рассмотрим особенности модификации системной модели экономики с включением в нее рынка информационных технологий (рис. 4.2).

Рынок информационных технологий характеризуется следующими моментами. При увеличении числа предприятий, использующих в своей деятельности информационные технологии, совокупные затраты на ИТ-сферу имеют ярко выраженную тенденцию к росту. В математическом выражении эту взаимозависимость можно отобразить в следующем виде:

$$y = 43288\ln(x) - 346866 \quad (4.1),$$

где:  $y$  – затраты на ИТ;

$x$  – количество предприятий, использующих ИТ.

Данная взаимозависимость носит достаточно устойчивый характер:  $R^2 = 0,76$  и имеет следующий вид:

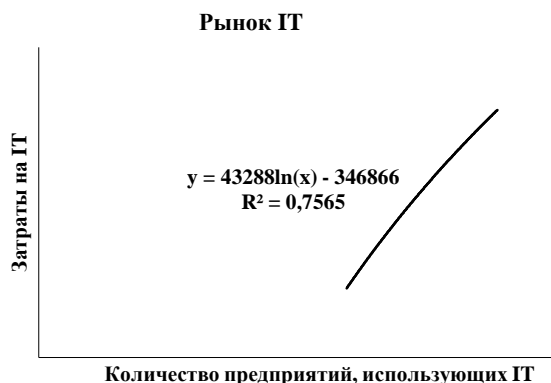


Рис. 4.1. Рынок информационных технологий в графическом отображении

Кроме того, наблюдаются устойчивые ( $R^2 = 0,9711$ ) взаимосвязи рынка ИТ и рынка основных производственных фондов:

$$y = 1E-06x^{1,5739} \quad (4.2),$$

где:  $y$  – затраты на ИТ;

$x$  – стоимость ОПФ.

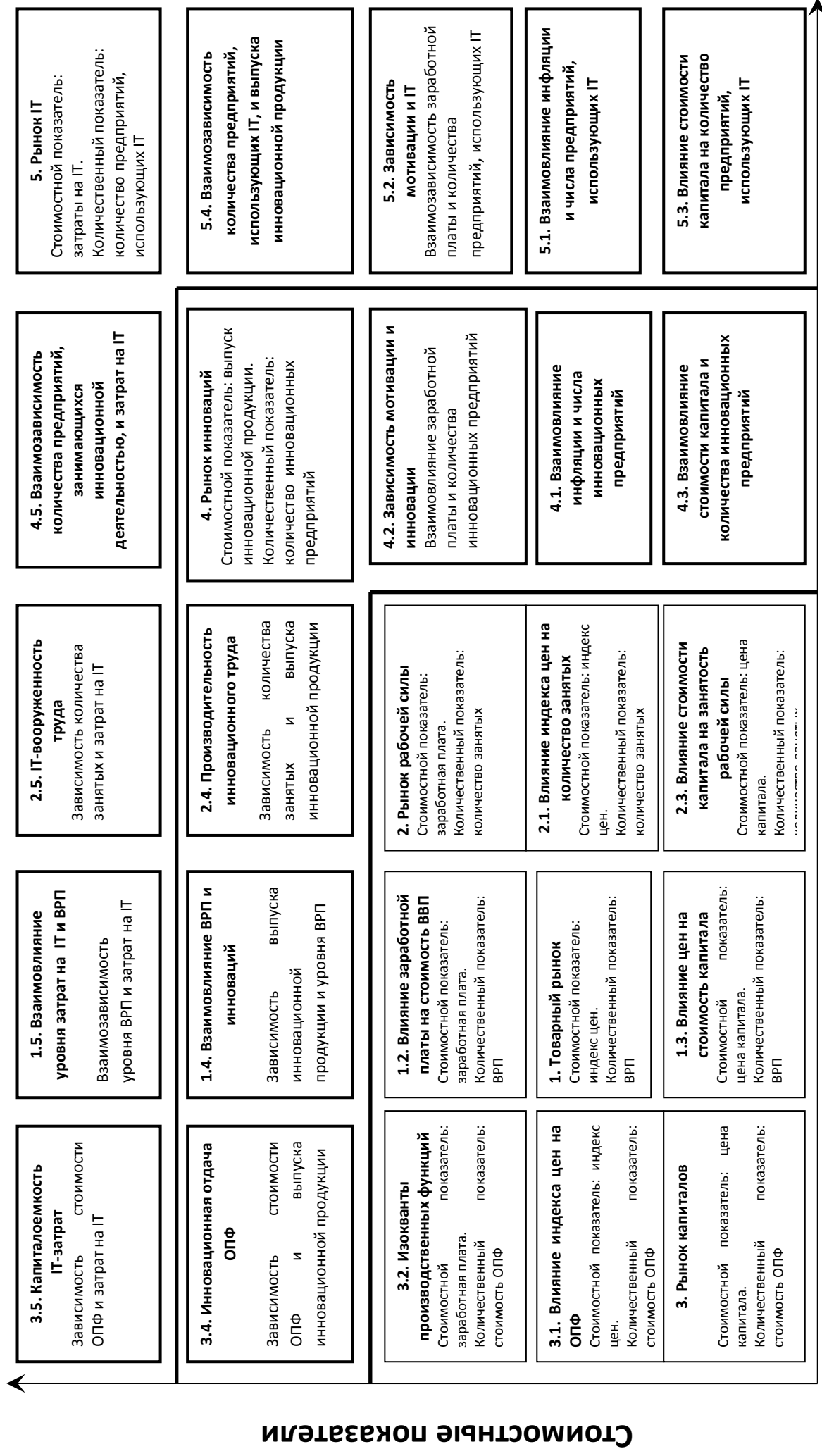


Рис. 4.2. Принцип функционирования модифицированной системной модели рыночной экономики

Из представленного графика видно, что существуют выраженные тенденции к росту стоимости ОПФ при возрастании затрат на информационные технологии. Таким образом, можно сделать вывод, что увеличение удельного веса использования информационных технологий способствует частичному выведению основных фондов из процесса производства, что обуславливает повышение уровня технологичности выпускаемой продукции.

В анализируемом периоде отмечается устойчивая ( $R^2 = 0,95$ ) взаимосвязь ВРП и уровня затрат на информационные технологии.

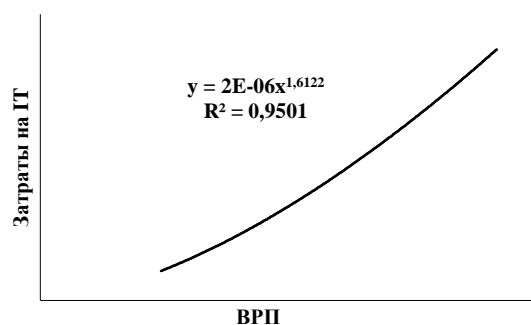


Рис. 4.3. Взаимовлияние ВРП и уровня затрат на ИТ

В математическом выражении данную взаимосвязь можно отобразить следующим образом:

$$y = 2E-06x^{1,6122} \quad (4.3),$$

где:  $y$  – затраты на ИТ;

$x$  – ВРП.

Рост ВРП тесно связан с ростом затрат на ИТ, сокращение которых также вызывает сокращение ВРП.

При росте числа занятых в экономике мы можем выделить повышение уровня затрат на информационные технологии:

$$y = 2E-249x^{77,618} \quad (4.4),$$

где:  $y$  – затраты на ИТ;

$x$  – количество занятых.



Рис. 4.4. Изокванты производственных функций рынка информационных технологий

Стоит отметить, что данные взаимосвязи носят неустойчивый ( $R^2 = 0,591$ ) характер, что не позволяет в полной мере опираться на установленные зависимости.

В анализируемом периоде также наблюдалась достаточно устойчивая ( $R^2 = 0,9601$ ) зависимость уровня заработной платы и количества предприятий, использующих в своей деятельности информационные технологии.

Данная зависимость описывается функцией вида:

$$y = 47258 \ln(x) - 374643 \quad (4.5),$$

где:  $y$  – заработная плата;

$x$  – количество предприятий, использующих ИТ.

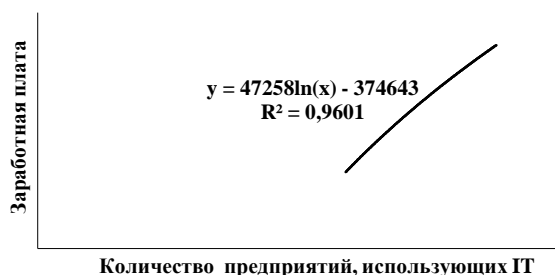


Рис. 4.5. Зависимость заработной платы и числа предприятий, использующих ИТ

Рост числа предприятий, использующих ИТ, вызывает повышение уровня заработной платы.

Неустойчивая зависимость ( $R^2 = 0,079$ ) наблюдается при анализе взаимосвязи количества предприятий, использующих ИТ, и инфляции, и имеет следующее математическое описание:

$$y = -0,013\ln(x) + 1,1953 \quad (4.6),$$

где:  $y$  – инфляция;

$x$  – количество предприятий, использующих ИТ.

Наглядно данный процесс можно представить в следующем виде:

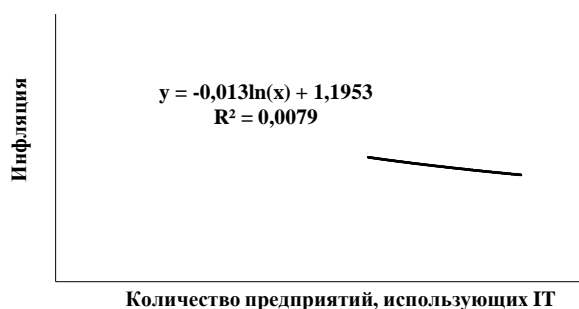


Рис. 4.6. Взаимовлияние инфляции и числа предприятий, использующих ИТ

При сокращении инфляции возрастает количество предприятий, которые прибегают в своей деятельности к использованию информационных технологий.

И наконец, в квадранте 5.3 системной модели рыночной экономики с включением в нее рынка ИТ отмечается средний уровень зависимости нормы процента и количества предприятий, использующих в своей деятельности информационные технологии. Математическое описание данной зависимости можно представить в следующем виде:

$$y = 5270,8x^{-0,761} \quad (4.7),$$

где:  $y$  – норма процента;

$x$  – количество предприятий, использующих ИТ.

Вместе с тем при сокращении нормы процента число таких предприятий растет:



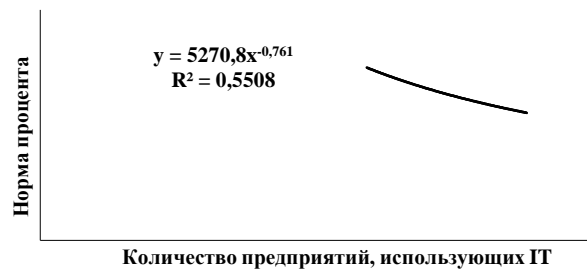


Рис. 4.7. Влияние стоимости капитала на количество предприятий, использующих ИТ

Отметим, что установленная взаимосвязь имеет достаточно низкую степень устойчивости: коэффициент аппроксимации составил  $R^2 = 0,5508$ .

Помимо указанных взаимозависимостей, включение в системно-функциональную модель рыночной экономики рынка инноваций и рынка информационных технологий позволило определить взаимовлияние стоимостных и количественных показателей этих рынков. Данное взаимовлияние описывается следующими квадрантами: 4.5 «Взаимозависимость количества предприятий, занимающихся инновационной деятельностью, и затрат на ИТ» и 5.4 «Взаимозависимость количества предприятий, использующих ИТ, и выпуска инновационной продукции».

Рассмотрим их более подробно.

Взаимовлияние количества предприятий, занимающихся инновационной деятельностью, и затрат на ИТ можно представить в следующей графической форме:



Рис. 4.8. Взаимовлияние количества предприятий, занимающихся инновационной деятельностью, и затрат на ИТ

Данная взаимозависимость в математическом выражении имеет следующий вид:

$$y = 296,78x - 27997, \quad (4.8)$$

где:  $y$  – затраты на ИТ;

$x$  – количество инновационных предприятий.

Отметим, что зависимость имеет устойчивый характер, поскольку  $R^2 = 0,8956$ . Это может означать, что при росте количества предприятий, осуществляющих инновационную деятельность, также растет и уровень затрат на ИТ.

Взаимозависимость количества предприятий, использующих ИТ, и выпуска инновационной продукции графически представлена на рис. 4.9. Математическое описание данной зависимости имеет следующий вид:

$$y = 0,1536x - 430,93, \quad (4.9)$$

где:  $y$  – выпуск инновационной продукции;

$x$  – количество предприятий, использующих ИТ.

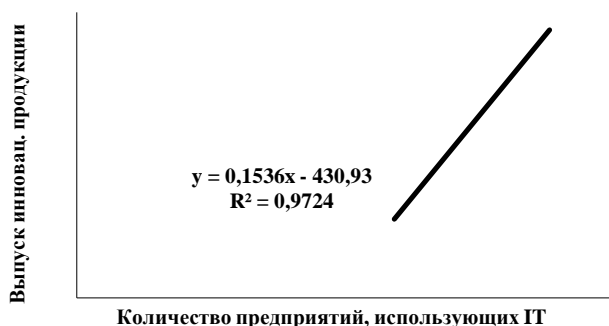


Рис. 4.9. Взаимовлияние количества предприятий, использующих ИТ, и выпуска инновационной продукции

Можно отметить, что рост количества предприятий, использующих ИТ, ведет к увеличению объемов выпуска инновационной продукции.

### **Вывод**

Исходя из вышеизложенного, можно отметить следующие устойчивые взаимосвязи и рычаги воздействия в системной модели рыночной экономики с включением в нее рынка инноваций. Устойчивая производственная

функция рынка инноваций позволяет говорить о тесной взаимосвязи объема выпуска инновационной продукции и стоимости ОПФ. Также можно уверенно утверждать, что рост количества занятых в экономике позволяет увеличить выпуск инновационной продукции (устойчивое соотношение изоквант производственной функции). Кроме того, можно отметить и твердую зависимость выпуска инновационной продукции и ВРП.

Выявленные взаимосвязи рынка информационных технологий при включении его в системно-функциональную модель рыночной экономики позволяют говорить о следующих ключевых рычагах воздействия. Уверенная взаимозависимость проявилась при построении производственной функции ИТ-рынка, что говорит о росте затрат на информационные технологии при увеличении стоимости ОПФ. Кроме того, наблюдается устойчивая зависимость заработной платы от количества предприятий, использующих ИТ: рост количества таких предприятий вызывает повышение заработной платы и наоборот. Помимо этого, количество предприятий, использующих информационные технологии, влияет на объем ВРП: рост таких предприятий вызывает увеличение объемов производства продукции в республике. Кроме того, наблюдаются устойчивые связи стоимостных и количественных показателей рынка инноваций и информационных технологий. Данные выводы позволяют вносить соответствующие коррективы в процесс формирования рекомендаций по построению экономической политики республики.

## Глава 5. Наиболее распределительные функции предлагаемой модели

В данной главе мы хотели бы представить наиболее распределительные функции. Мы отобрали функции, коэффициент детерминации ( $R^2$ ) которых больше 0,8.

Итак, первая функция – это классический рынок гомогенных товаров – рынок рабочей силы (рис. 5.1).

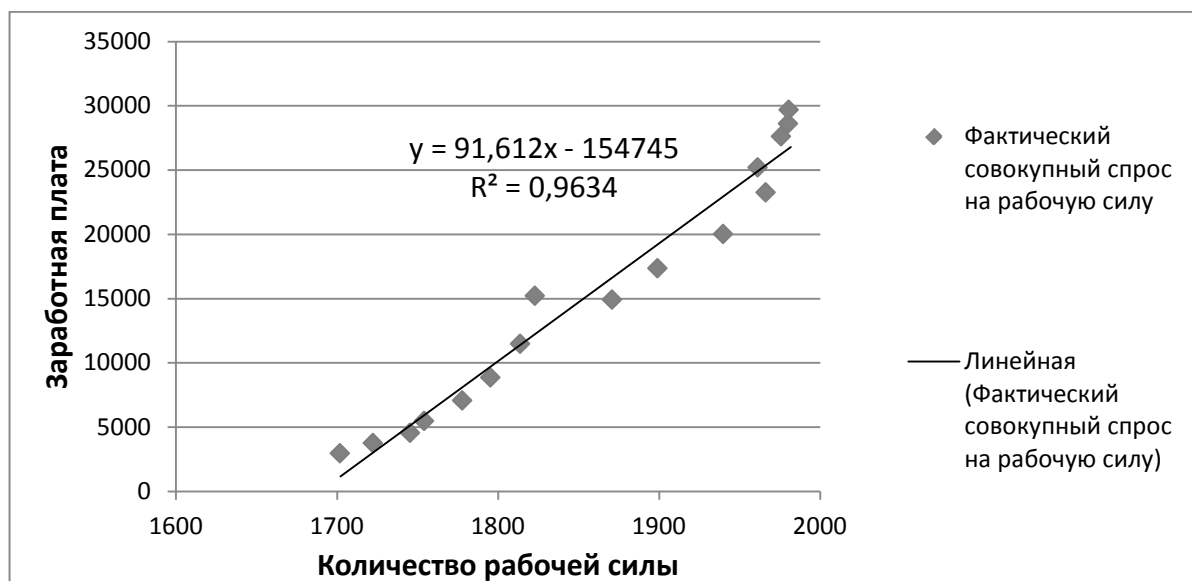


Рис. 5.1. Формирование совокупного спроса на рабочую силу по Республике Татарстан

Вторая функция – это совокупное предложение на рабочую силу (рис. 5.2).

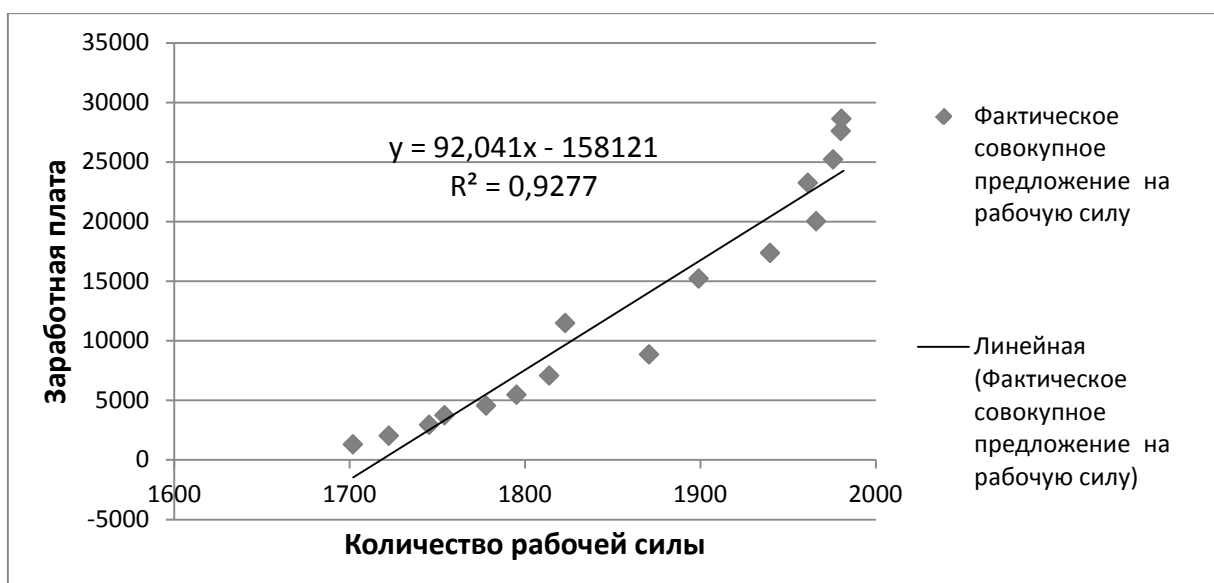


Рис. 5.2. Формирование совокупного предложения на рабочую силу по Республике Татарстан

Третья функция – это взаимосвязь заработной платы и стоимости основных производственных фондов (рис. 5.3).

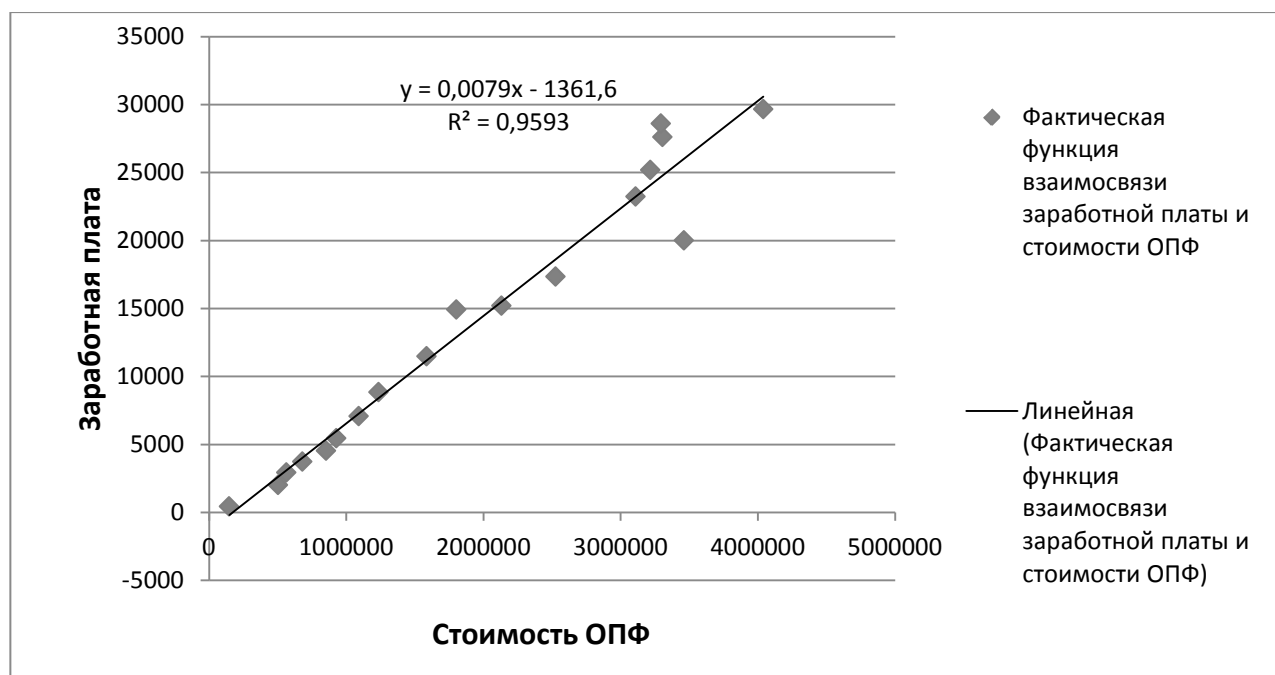


Рис. 5.3. Взаимосвязь заработной платы и основных производственных фондов по Республике Татарстан

Четвертая функция – это влияние заработной платы на ВРП (рис. 5.4).

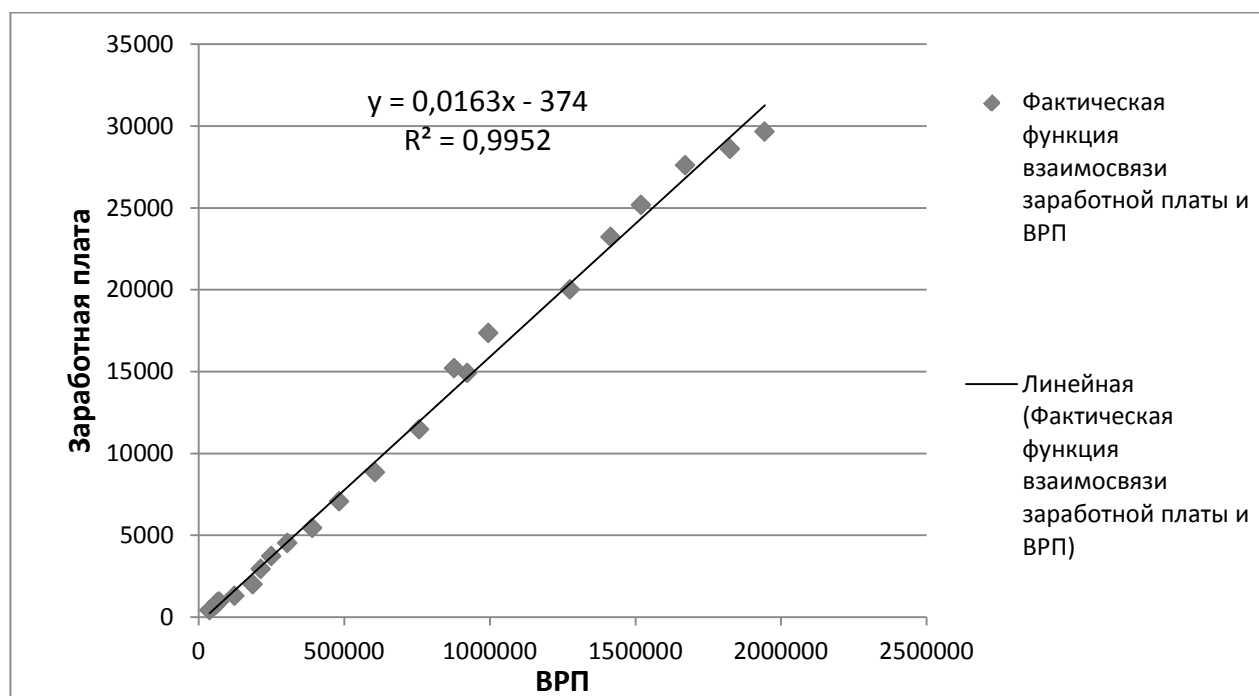


Рис. 5.4. Влияние заработной платы на ВРП по Республике Татарстан

Пятая функция – влияние цены капитала на количество занятых (рис. 5.5).

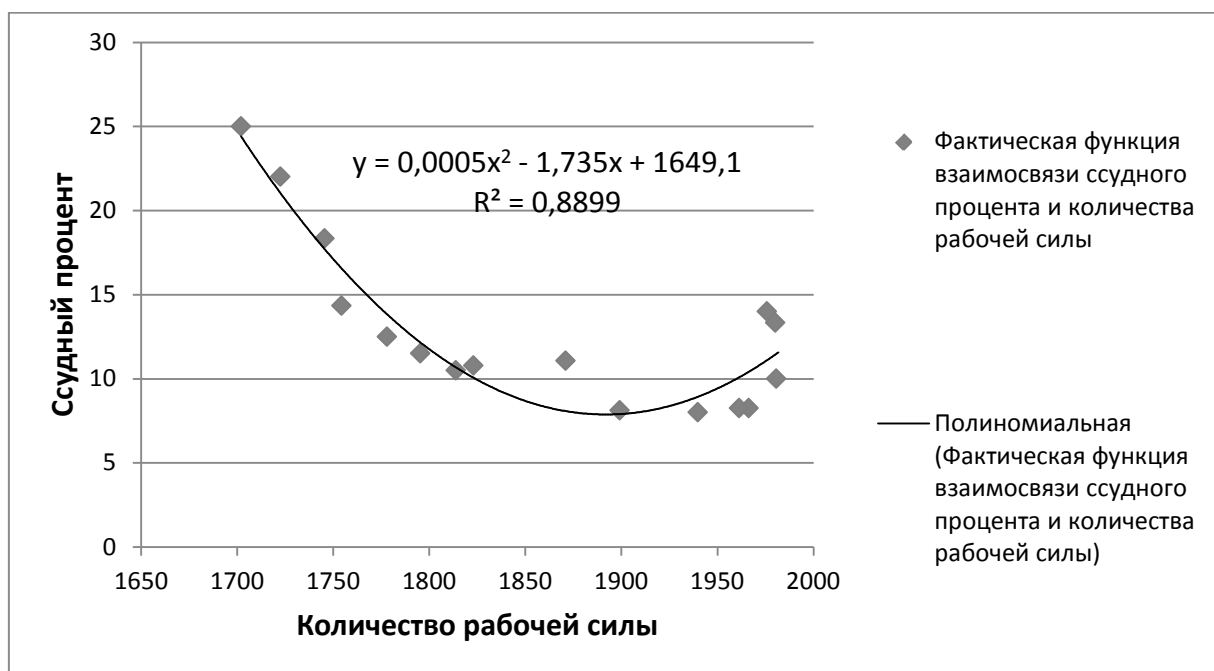


Рис. 5.5. Влияние цены капитала на количество занятых

Шестая функция – влияние цены капитала на стоимость ВРП (рис. 5.6).

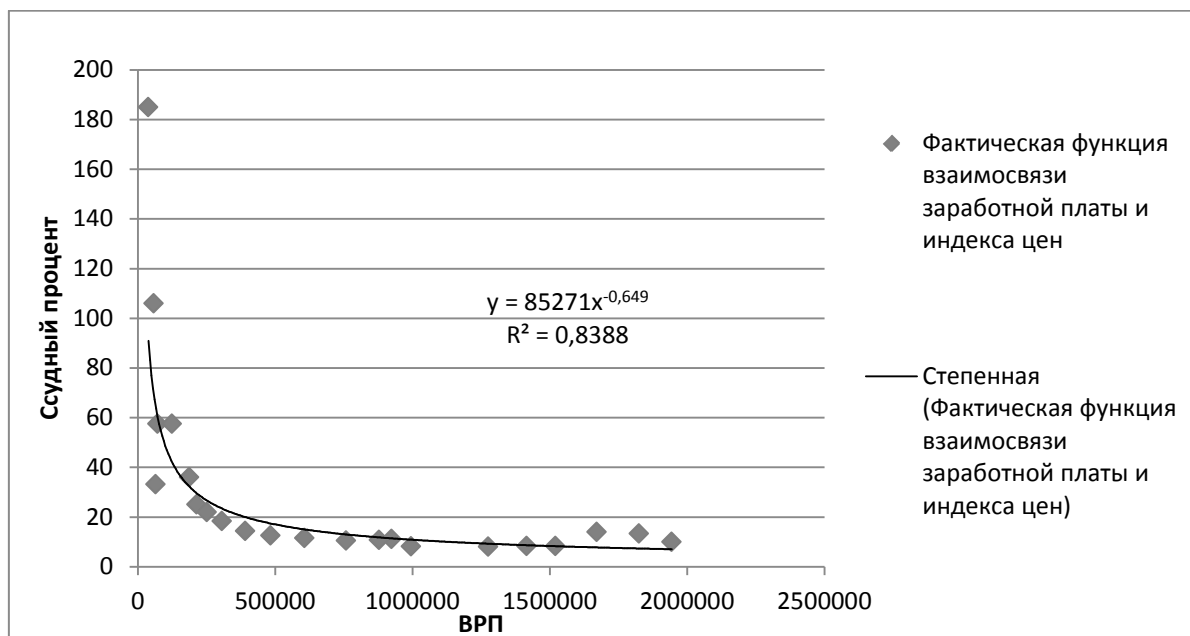


Рис. 5.6. Влияние цены капитала на валовый региональный продукт по Республике Татарстан

Седьмая функция – взаимозависимость стоимости основных производственных фондов и объема выпуска инновационной продукции (рис. 5.7).

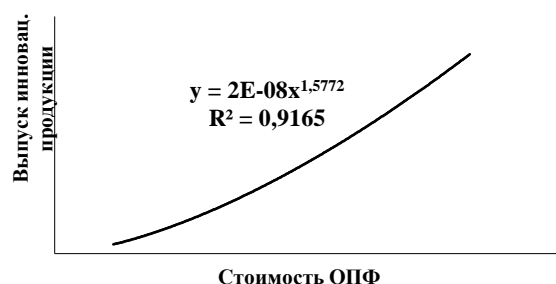


Рис. 5.7. Производственная функция рынка инноваций

Восьмая функция – взаимозависимость объема выпуска инновационной продукции и ВРП (рис. 5.8).

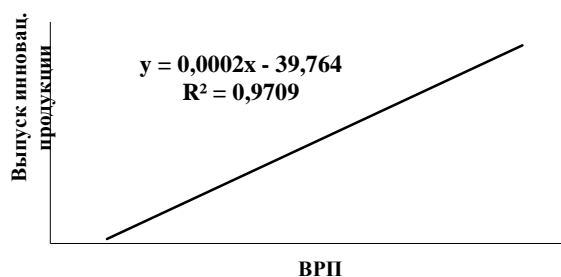


Рис. 5.8. Графическое отображение влияния цен на объемы выпуска инновационной продукции

Девятая функция – взаимозависимость количества занятых и объема выпуска инновационной продукции (рис. 5.9).



Рис. 5.9. Изокванты производственной функции рынка инноваций

Десятая функция – взаимосвязь ВРП и уровня затрат на информационные технологии (рис. 5.10).

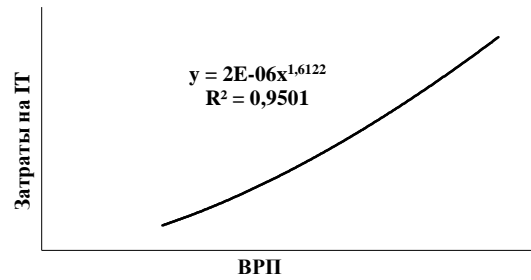


Рис. 5.10. Взаимовлияние ВРП и уровня затрат на ИТ

Одиннадцатая функция – это зависимость уровня заработной платы и количества предприятий, использующих в своей деятельности информационные технологии (рис. 5.11).

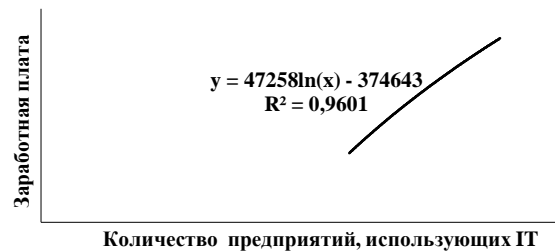


Рис. 5.11. Зависимость заработной платы и числа предприятий, использующих ИТ

Двенадцатая функция – это взаимовлияние количества предприятий, занимающихся инновационной деятельностью, и затрат на ИТ (рис. 5.12).



Рис. 5.12. Взаимовлияние количества предприятий, занимающихся инновационной деятельностью, и затрат на ИТ

Тринадцатая функция – это взаимозависимость количества предприятий, использующих ИТ, и выпуска инновационной продукции (рис. 5.13).



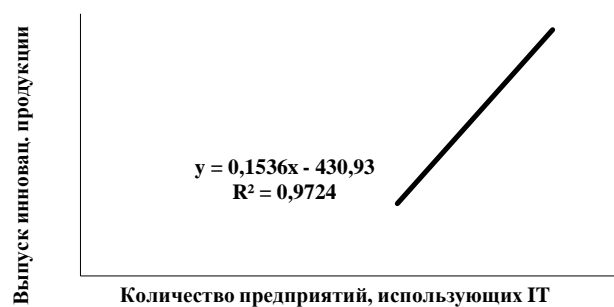


Рис. 5.13. Взаимовлияние количества предприятий, использующих ИТ, и выпуска инновационной продукции

Высокое значение коэффициента детерминации в вышеописанных функциях демонстрирует высокую достоверность моделей. Кроме того можно уверенно говорить о качестве моделей и их адекватности.

## **Заключение**

Целью регулирования экономической системы на государственном уровне является стабильное развитие. Для этого разрабатываются стратегии и программы. Они призваны эффективно регулировать народнохозяйственные процессы в стране и регионе.

Как правило, в странах, где достигается макроэкономическая устойчивость, присутствует связь с экономическим ростом и инновационным развитием.

Таким образом, потребность развития макроэкономических аналитических методов актуальна. При этом считаем важным выбор метода исследования, который должен иметь возможность существенным образом отражать закономерности развития экономической системы и выявлять прочные взаимосвязи между отдельными ее элементами. В качестве метода исследования региональной экономической системы выбран метод экономико-математического моделирования.

Применив вышеуказанные методы для фактических макроэкономических показателей, мы обнаружили ряд закономерностей развития экономической системы Республики Татарстан. Мы провели расчёты по классическим рынкам – рынку товаров, рынку труда, рынку капитала, и по смежным рынкам, которые характеризуют эффективность функционирования макроэкономической системы. Были построены графически данные рынки на основании данных Росстата и Татарстанстата. Для построения рынков мы использовали корреляционно-регрессионный анализ.

Результатом исследования явились макроэкономические диспропорции. Предложение товара далеко не эластично по цене. Заработная плата в нашей экономической системе также не всегда является механизмом для регулирования рынка труда. Проценты за капитал, не смотря на поэтапное в последнее двадцатилетнее снижение, имеют высокую ставку по сравнению со странами Европы. Не наблюдается взаимозаменяемости основных производственных фондов и рабочей силы.

Очень влиятельным фактором являются инновации и информационные технологии. Включив в расчеты модели показатели, характеризующие численность инновационных предприятий и затраты на информационные технологии, были проведены расчеты влияния новых рынков на классические рынки. Устойчивая производственная функция рынка инноваций позволяет говорить о тесной взаимосвязи объема выпуска инновационной продукции и стоимости ОПФ. Также можно уверенно утверждать, что рост количества занятых в экономике позволяет увеличить выпуск инновационной продукции (устойчивое соотношение изоквант производственной функции). Кроме того, можно отметить и достаточно твердую зависимость выпуска инновационной продукции от индекса цен.

Уверенная взаимозависимость проявилась при построении производственной функции ИТ-рынка, что говорит о росте затрат на информационные технологии при увеличении стоимости ОПФ. Кроме того, наблюдается устойчивая зависимость заработной платы от количества предприятий, использующих ИТ: рост количества таких предприятий вызывает повышение заработной платы и наоборот. Помимо этого, количество предприятий, использующих информационные технологии, влияет на объем произведенной продукции: рост таких предприятий вызывает увеличение объемов производства продукции в республике. Данные выводы позволяют вносить соответствующие коррективы в процесс формирования рекомендаций по построению экономической политики республики.

Выводы по предлагаемой модели позволяют нам не только качественно судить о происходящих изменениях в макроэкономике, но и количественно просчитать ряд закономерностей и оценить влияния, как традиционных рынков, так и инновационных на общее развитие экономической системы.

## Библиография

1. Гафуров И. Р., Сафиуллин М. Р., Ельшин Л. А., Прыгунова М. И., Егоров Д. О. Эффективность социально-экономического развития регионов Приволжского федерального округа: устойчивость и тенденции развития. Изд-во: Артифакт г. Казань, 2015 г. – 112 с.
2. Доклад об основных тенденциях социально-экономического развития Республики Татарстан в 2012 году. Центр перспективных экономических исследований, Изд-во: Артифакт. Казань 2013. – 64 с.
3. Доклад об основных тенденциях социально-экономического развития Республики Татарстан в 2013 году. Центр перспективных экономических исследований, Изд-во: Артифакт. Казань 2014. – 68 с.
4. Зайнуллина М. Р. «Прогноз основных макроэкономических показателей на 2015 год Республики Татарстан» // Электронный экономический вестник Татарстана. 2015. № 2. С. 5–11.
5. Зайнуллина М. Р. «Прогноз основных макроэкономических показателей на 2015 год Российской Федерации» // Электронный экономический вестник Татарстана. 2015. № 3. С. 4–13.
6. Зайнуллина М. Р. «Прогноз основных макроэкономических показателей на 2016 год Российской Федерации» // Электронный экономический вестник Татарстана. 2015. № 4. С. 4–13.
7. Зайнуллина М. Р. Анализ подходов к территориальному развитию на современном этапе // Научные труды Центра перспективных экономических исследований. 2015. № 9. С. 17–22.
8. Зайнуллина М. Р. Государственное регулирование территориального развития // Международная (заочная) научно-практическая конференция «Фундаментальные и прикладные направления модернизации современного общества: экономические, социальные, философские, политические, правовые, общенаучные аспекты» 09 октября 2015 г., Новосибирск – Тихорецк – Саратов. 2015 г. С. 56–59.
9. Зайнуллина М. Р. Подход к оценке уровня потенциала территорий и размещение производительных сил // Materiály XI mezinárodní vědecko - praktická konference «Nastolení moderní vědy – 2015». – Díl 2. Ekonomické vědy. Právní vědy. Politické vědy.: Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o – 112 stran. 2015 г. С. 49–50.
10. Россия в цифрах. 2003: Крат. стат. сб. Изд-во: Госкомстат России. – М., 2003. – 398 с.
11. Россия в цифрах. 2004: Крат. стат. сб. Изд-во: Федеральная служба государственной статистики. – М., 2004. – 431 с.
12. Россия в цифрах. 2005: Крат. стат. сб. Изд-во: Росстат – М., 2005. – 477 с.
13. Россия в цифрах. 2006: Крат. стат. сб. Изд-во: Росстат – М., 2006. – 462 с.
14. Россия в цифрах. 2007: Крат. стат. сб. Изд-во: Росстат – М., 2007. – 494 с.

15. Россия в цифрах. 2008: Крат. стат. сб. Изд-во: Росстат – М., 2008. – 510 с.
16. Россия в цифрах. 2009: Крат. стат. сб. Изд-во: Росстат – М., 2009. – 525 с.
17. Россия в цифрах. 2010: Крат. стат. сб. Изд-во: Росстат – М., 2010. – 558 с.
18. Россия в цифрах. 2011: Крат. стат. сб. Изд-во: Росстат – М., 2011. – 581 с.
19. Россия в цифрах. 2012: Крат. стат. сб. Изд-во: Росстат – М., 2012. – 573 с.
20. Россия в цифрах. 2013: Крат. стат. сб. Изд-во: Росстат – М., 2013. – 573 с.
21. Россия в цифрах. 2014: Крат. стат. сб. Изд-во: Росстат – М., 2014. – 558 с.
22. Россия в цифрах. 2015: Крат. стат. сб. Изд-во: Росстат – М., 2014. – 543 с.
23. Российский статистический ежегодник. 2003: Стат.сб./ Изд-во: Госкомстат России. – М., 2003. – 705 с.
24. Российский статистический ежегодник. 2004: Стат.сб. Изд-во: Росстат. – М., 2004. – 725 с.
25. Российский статистический ежегодник. 2005: Стат.сб. Изд-во: Росстат. – М., 2005. – 819 с.
26. Российский статистический ежегодник. 2006: Стат.сб. Изд-во: Росстат. – М., 2006. – 806 с.
27. Российский статистический ежегодник. 2007: Стат.сб. Изд-во: Росстат. – М., 2007. – 825 с.
28. Российский статистический ежегодник. 2008: Стат.сб. Изд-во: Росстат. – М., 2008. – 847 с.
29. Российский статистический ежегодник. 2009: Стат.сб. Изд-во: Росстат. – М., 2009. – 795 с.
30. Российский статистический ежегодник. 2010: Стат.сб. Изд-во: Росстат. – М., 2010. – 813 с.
31. Российский статистический ежегодник. 2011: Стат.сб. Изд-во: Росстат. – М., 2011. – 795 с.
32. Российский статистический ежегодник. 2012: Стат.сб. Изд-во: Росстат. – М., 2012. – 786 с.
33. Российский статистический ежегодник. 2013: Стат.сб. Изд-во: Росстат. – М., 2013. – 786 с.
34. Российский статистический ежегодник. 2014: Стат.сб. Изд-во: Росстат. – М., 2014. – 693 с.
35. Республика Татарстан, статистический ежегодник 2007. Изд-во: Татарстанстат, г. Казань, 2008 – 544 с.
36. Республика Татарстан, статистический ежегодник 2008. Изд-во: Татарстанстат, г. Казань, 2009 – 522 с.

37. Республика Татарстан, статистический ежегодник 2009. Изд-во: Татарстанстат, г. Казань, 2010 – 565 с.
38. Республика Татарстан, статистический ежегодник 2010. Изд-во: Татарстанстат, г. Казань, 2011 – 565 с.
39. Республика Татарстан, статистический ежегодник 2011. Изд-во: Татарстанстат, г. Казань, 2012 – 521 с.
40. Республика Татарстан, статистический ежегодник 2012. Изд-во: Татарстанстат, г. Казань, 2013 – 306 с.
41. Республика Татарстан, статистический ежегодник 2013. Изд-во: Татарстанстат, г. Казань, 2014 – 353 с.
42. Сафиуллин М. Р. Методология стратегического управления экономической системой при помощи инвестиций и занятости (на прим. Республики Татарстан) Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук, Казань, 1996 г. – 451 с.
43. Сафиуллин М. Р. Разработка модели развития Республики Татарстан / М. Р. Сафиуллин, О. В. Демьянова, Л. М. Давлетшина; Акад. наук Республики Татарстан, Центр перспективных экономических исслед. Казань, 2007. – 110 с.
44. Сафиуллин М. Р., Гарипова Е. Н. Оценка и прогнозирование влияния инноваций и информационных технологий на макропараметры развития в современной экономике. Казань, Изд-во: ООО «Офсет-сервис». 2015. 93 с.
45. Сафиуллин М. Р., Зайнуллина М. Р. Системно-функциональное макроэкономическое моделирование развития Российской Федерации // Научные труды Центра перспективных экономических исследований. Изд-во: Артифакт, г. Казань. – 2012. № 5. С. 206–226.
46. Сафиуллин М. Р., Семенов Г. В., Ельшин Л. А., Мингазова Ю. Г., Шакирова А. И. Комплексная оценка привлекательности размещения производительных сил в регионах Приволжского федерального округа. Издательство «Артифакт», г. Казань, 2012 г., 316 с.
47. Garipova E. IT-market and a Market of Innovations in System Functional Model of Market Economy of the Republic of Tatarstan // *Procedia Economics and Finance*. Volume 27, 2015, Pages 194–198.
48. Safiullin, M R., Elshin L. A., Prygunova M. I. Assessment of the Sustainable Development Prospects and Competitiveness of Industrial Production of a Region under External Shock “Impulses”: The Case of the Republic of Tatarstan / *Procedia Economics and Finance* (2015), pp. 574-582 DOI information: 10.1016/S2212-5671(15)00638-3.
49. Safiullin M. R., Elshin L. A., Prygunova M. I. Methodological approaches to assess the stability and global competitiveness of the regions under the macroeconomic instability conditions. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. (3, T. 6): 524-531.2015.
50. Safiullin M. R., Elshin L. A., Galyavov A. A., Prygonova M. I. Complex analysis of prospects of the Volga federal district regions development: methodology and practice. *World Applied Sciences Journal* 27 (4): 508-511, 2013.

51. Safiullin M.R., Elshin, L.A., Derzayeva, G.G. (2013). About Assessment of Budgetary Policy Efficiency of Municipalities. World Applied Sciences Journal. 2013. T. 27. № 13 A. C. 299-304.

52. Safiullin M.R., Elshin, L.A., Shakirova, A.I. (2013). Analysis of the Impact of Environmental Stress on Social-and-Economic Well-Being of Population: Development of the Methodology and its Testing. Middle-East Journal of Scientific Research, 13 (Socio-Economic Sciences and Humanities), 108-114.

### **Сафиуллин Марат Рашитович**

Проректор по вопросам экономического и стратегического развития Казанского (Приволжского) федерального университета, директор Центра перспективных экономических исследований Академии наук Республики Татарстан, доктор экономических наук, профессор кафедры общего менеджмента Института управления, экономики и финансов Казанского (Приволжского) федерального университета, член-корреспондент Отделения исследования циклов и прогнозирования Российской академии естественных наук, академик Академии труда и занятости, академик Международной академии регионального развития и сотрудничества, член президиума Академии наук Республики Татарстан, академик Академии наук Республики Татарстан, вице-президент Академии наук Республики Татарстан.

### **Зайнуллина Миляуша Рашитовна**

Кандидат экономических наук, заведующий отделом микро- и мезоисследований Центра перспективных экономических исследований Академии наук Республики Татарстан, доцент кафедры общего менеджмента Института управления, экономики и финансов Казанского (Приволжского) федерального университета.

В 2000 г. окончила Казанский финансово-экономический институт по специальности «Менеджмент организации».

В 2006 г. защитила кандидатскую диссертацию на тему «Оценка экономической эффективности горизонтальной интеграции предприятий».

Научные изыскания Зайнуллиной М. Р. посвящены проблемам слияний и поглощений, стратегического менеджмента, методам принятия решений, моделированию экономики.

Преподаваемые дисциплины: стратегический менеджмент, методы принятия управленческих решений, слияния и поглощения.

Автор и соавтор более 70 научных трудов, 4 монографий.

### **Гарипова Екатерина Николаевна**

Ассистент кафедры общего менеджмента Института управления, экономики и финансов Казанского (Приволжского) федерального университета.

1998–2003 гг. – студентка Казанского государственного финансово-экономического института.

С 2003 гг. – аспирант и ассистент кафедры общего менеджмента Казанского государственного финансово-экономического института.

Круг преподаваемых дисциплин: основы менеджмента, психология менеджмента, управление изменениями, инновационный менеджмент и др.

Общий объем публикаций составляет более 20 печатных листов, в том числе монография по вопросам макро моделирования.



**Основные статистические показатели за 1994–2016 годы  
для построения базовых рынков**

Период	ВРП (млн руб.)	Стоимость ОПФ (млн руб.)	Коли- чество рабочей силы (тыс. чел.)	Заработная плата (руб.)	Ссуд- ный процент	Индекс цен (в процен- тах)
1995	37 829,5	147 691		428,4	185	250
1996	57 642			722,7	106	117,4
1997	64 605,7			885,3	33,16	113,1
1998	70 967,9			949,1	57,5	177,5
1999	123 671,8			1 293	57,5	137,7
2000	186 154,4	503 844		2 010,2	36	121,7
2001	213 740	564 012	1702	2 936,1	25	117,4
2002	250 596	681 153	1 722,5	3 735,6	22	116,4
2003	305 086,1	854 943	1 745,6	4 530	18,33	112,4
2004	391 116	929 381	1 754,3	5 452,8	14,33	112,7
2005	482 759,2	1 090 879	1 778	7 067,8	12,5	108,8
2006	605 911,5	1 236 737	1 795,3	8 849,9	11,5	107,4
2007	757 401,4	1 586 177	1 813,9	11 468,6	10,5	111,6
2008	923 206	1 802 843	1 871	14 904	11,07	111,8
2009	878 023,6	2 132 421	1 823,1	15 206,9	10,77	107,5
2010	995 000	2 526 863	1 899,2	17 350,1	8,125	108,3
2011	1 275 531,5	3 461 464	1 939,9	20 009	8	105,9
2012	1 415 105,9	3 110 418	1 966,3	23 233,5	8,25	106,4
2013	1 520 115,1	3 216 288	1 961,4	25 182,8	8,25	106,9
2014	1 671 397,1	3 304 814	1 975,9	27 597,2	14	107,4
2015	1 825 001,2	3 294 728	1 980,2	28 606,7	13,33	112,8
2016	1 944 000	4 039 589	1 980,7	29 665	10	105,5

Таблица 2

**Основные статистические показатели за 2000–2015 годы  
для построения инновационного рынка и рынка информационных технологий**

Период	Количество предприятий, занимающихся инновационной деятельностью	Произведенная инновационная продукция (млрд руб.)	Стоимость ОПФ (млн руб.)	ВРП, (млн руб.)	Количество занятых (тыс. чел.)
2000	132		403 576	203 552,4	1 694,0
2001	85	11,0	458 325	219 095,8	1 698,4
2002	104	12,9	497 761	261 843,9	1 715,6
2003	107	29,7	801 049	305 086,1	1 745,6
2004	126	41,5	881 054	391 116,0	1 754,3
2005	106	96,8	1 002 094	482 759,2	1 778,0
2006	112	108,2	1 115 227	605 911,5	1 795,3
2007	117	126,46	1 401 174	757 401,4	1 813,9
2008	122	132,82	1 678 775	926 056,7	1 813,6
2009	124	152,225	2 014 136	885 064,0	1 800,5
2010	128	161,22	2 345 434	1 004 690,0	1 810,5
2011	169	195,97	3 461 464	1 305 947,0	1 819,9
2012	164	272,57	3 110 418	1 437 001,0	1 821,8
2013	169	322,32	3 342 559	1 551 472,1	1 817,7
2014	156	338,06	3 431 206	1 671 397,1	1 812,2
2015	157	373,17	3 921 931	1 825 001,2	1 806,6

Таблица 3

**Основные статистические показатели за 2000–2015 годы  
для построения инновационного рынка и рынка информационных технологий**

Период	Индекс цен (в разах)	Ссудный процент	Норма процента	Количество предприятий, использующих информационные технологии	Затраты на информационные технологии (млн руб.)
2000	1,24	24,4	31,23		
2001	1,17	17,9	25		
2002	1,16	15,7	22,85		
2003	1,124	13	17,44		
2004	1,127	11,4	14,33		
2005	1,088	10,7	12,87		3 169,0
2006	1,074	10,4	11,5	3 524	4 011,6
2007	1,116	10	10,25	3 542	6 823
2008	1,118	12,2	11,07	3 785	6 938,4
2009	1,075	15,3	10,98	3 838	7 673,7
2010	1,082	10,8	8,25	4 000	12 377,8
2011	1,059	8,5	8,13	3 992	19 878,8
2012	1,064	9,1	8,19	4 383	21 028
2013	1,063	10,1	8,25	4 844	17 983,4
2014	1,097	13,34	8,25	5 100	22 156,5
2015	1,101	15,62	8,25	5 249	22 275,1

Сафиуллин М. Р., Зайнуллина М. Р., Гарипова Е. Н.

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОПОРЦИИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ  
МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ  
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Научная монография

Подписано в печать 26.12.2016 г.

Бумага офсетная. Печать цифровая.

Формат 60х84 1/16. Гарнитура «Times New Roman».

Усл. печ.л. 3,37 Тираж 1000 экз. Заказ 16Г-421