

## **Методологические подходы к анализу основных факторов экономического роста**

***А.Р. Абдуллаев, А.Ш. Алиев, А.А. Халмурзаев***

Институт прогнозирования и макроэкономических исследований  
ул. Моварауннахр 1, М. Улугбекский район, г. Ташкент, 10000, Узбекистан  
e-mail: [abdullaevruslan@gmail.com](mailto:abdullaevruslan@gmail.com), [ars-n@bk.ru](mailto:ars-n@bk.ru), [ashly985@gmail.com](mailto:ashly985@gmail.com)

*Ключевые слова:* ВВП, факторы спроса, факторы предложения, коэффициент эластичности, средняя квадратичная ошибка (RMSE).

Данный методологический подход предназначен для диагностики экономического роста по факторам спроса и предложения и ориентирован на сложившуюся оперативную статистическую отчетность. Потребность в таком анализе возникает периодически, при подведении итогов развития за прошедший год, а также при выполнении исследований, связанных, например, с ростом внешней нестабильности.

Использование методики позволяет быстро оценить влияние изменения любого из внешних (импорт, экспорт) или внутренних (выпуски промышленности, сельского хозяйства, инвестиции и др.) факторов на динамику ВВП, которые, в свою очередь, группируются по факторам спроса и предложения.

Таким образом, использование данной методики при анализе итогов развития позволяет отвечать на вопросы, какие факторы внесли наибольший вклад в достигнутый экономический рост – факторы спроса или предложения, внутренние или внешние факторы. Такие результаты позволяют более оперативно и обоснованно разрабатывать меры и рекомендации по ограничению рисков нестабильности развития, активизации имеющихся резервов повышению темпов экономического развития.

В основе методики – коэффициенты эластичности (чувствительности) динамики ВВП по факторам экономического роста, рассчитанные на основе составного индекса элементами которого являются двухфакторные эконометрические уравнения. Такой подход широко используется во многих странах мира и рекомендуется международными исследовательскими центрами как основной при оперативном прогнозе экономической динамики.

Методика основана на использовании доступной макроэкономической отчетности, которая по времени либо опережает разработку отчетных оценок ВВП, либо по которой могут быть получены достаточно надежные экспертные оценки. Такая отчетность, как показал многолетний опыт анализа годовых итогов, может включать в себя около 8-10 отдельных макроэкономических индикаторов.

С точки зрения материально-вещественного состава ВВП, предложение оценивается индикаторами производства отраслей и секторов экономики. Исходя из этих *соображений в круг входных показателей модели со стороны предложения*, вошли показатели *производства промышленной продукции, сельского хозяйства, услуг и инвестиции (предложение со стороны отечественных производителей)*, а также импорт (*предложение со стороны мировой экономики*).

Методика включает в себя ряд этапов, которые представлены на рис.1:



**Рис. 1.** Этапы оценки вкладов факторов спроса и предложения.

Количественная сторона спроса всегда связана с деньгами, то есть с платёжными возможностями населения. В соответствии с данным определением в состав входных показателей модели со стороны спроса были включены: реальная заработная плата, товарооборот, платные услуги населению (внутренний спрос), а также, экспорт (внешний спрос).

Далее на основе анализа корреляционной матрицы факторов для построения уравнений были отобраны факторы с наименьшей парной корреляцией для того чтобы избежать смещения получаемых оценок параметров уравнений и обеспечить точность получаемых оценок.

Прогноз ВВП основан на использовании эконометрических методов и процедур анализа устойчивых, статистически значимых взаимосвязей между ВВП с одной стороны, и факторами, определяющими эту динамику – с другой. Результатом такого анализа являются одно и двухфакторные эконометрические уравнения вида:

1. **ВВП** =  $f_1$  (промышленность, с/х)
2. **ВВП** =  $f_2$ (промышленность, платные услуги)
3. **ВВП** =  $f_3$  (потребительские товары, розничный товарооборот)

...

Статистические параметры конкретных уравнений, полученных по соответствующей статистике за 1991-2014 годы. Все полученные уравнения имеют статистически значимые коэффициенты регрессии (перед факторами) и объясняют от 42% до 90% дисперсии ВВП.

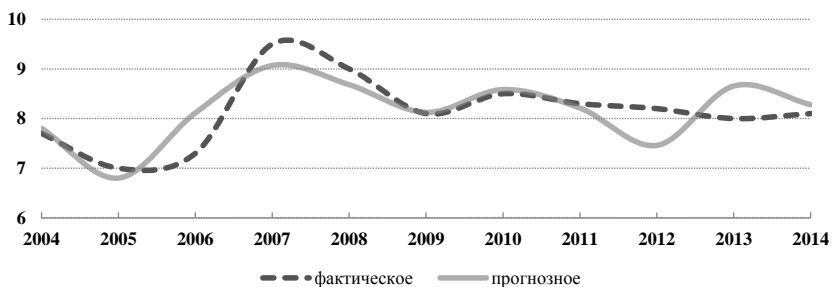
Для того чтобы исключить искажение<sup>1</sup> результатов из-за преобладания какого-либо из факторов необходимо подобрать уравнения таким образом, чтобы в модели участвовало равное количество всех факторов. Из числа полученных уравнений в итоге было отобрано десять уравнений, имеющих наилучшие показатели по статистическим критериям. При этом уравнения были подобраны таким образом, чтобы каждый фактор участвовал в модели

---

<sup>1</sup> Например, если фактор «Сельское хозяйство» будет повторяться в модели 4 раза, а фактор «Промышленное производство» 2 раза, то в результате произойдет завышение эластичности ВВП по фактору «Сельское хозяйство» из-за неравномерного распределения факторов

равное количество раз (в данном случае количество повторений фактора составляет 2).

Надежность соответствия существующего методического подхода и прогнозных оценок, полученных на основе эконометрических моделей, осуществляются путём их использования для ретроспективного периода (в нашем случае 2004-2014 гг.). Результат такого тестирования применительно к среднегодовой динамике ВВП и факторов за 2004-2014 годы показан на рис. 2.



**Рис. 2.** Фактическое и прогнозное значение ВВП за 2004–2014 гг.

**Источник:** данные Госкомстата РУз. результаты эконометрического анализа

**Пояснение:** В 2012 году наблюдается заметное отклонение прогнозных значений от фактической динамики (минус 0,8 п.п.) в результате существенного снижения темпов прироста факторов «Экспорт» (24,8 п. п.) и «Минимальная зарплата» (6,8 п.п.), «Импорт» (11,3 п.п.).

Расчетные значения отклонялись от отчетных как в большую, так и в меньшую сторону, а сами отклонения лежали в диапазоне от -0,7 п.п. до +0,7 п.п. В пересчете на средние оценки это соответствует среднеарифметической ошибке в 0,3 п.п. (без учета знака отклонения, и около 0 – при учете знака).

### Литература

1. *Balaban, E.* (1999), Comparative forecasting performance of symmetric and asymmetric conditional volatility models of an exchange rate, Discussion Paper 9905, Central Bank of the Republic of Turkey.
2. *Diebold, F. X. and Jose A. Lopez* (1996) Forecast Evaluation and Combination, in Handbook of Statistics G.S. Maddala and C.R. Rao eds., North-Holland, Amsterdam.

# Автоматический анализ аппроксимативных числовых конструкций в русском языке

*Н. А. Авдеева*

СПб ЭМИ РАН

СПб, ул. Серпуховская, 38, 190013

e-mail: Assoul@yandex.ru

*Ключевые слова:* автоматическая обработка текста, семантико-синтаксический анализатор, аппроксимация, инверсия, числительные

## 1. Введение

В русском языке числительные могут влиять на связанные с ними смысловые единицы таким образом, что нарушается связь этих единиц с другими. Например, если сравнить предложения *На острове жили шаманы* и *На острове жили сорок шаманов*<sup>1</sup>, можно заметить изменение морфологических характеристик (смена именительного падежа на родительный) существительного *шаман* при сохранении его семантической роли (актанта, активного участника действия). В большей степени это проявляется в предложениях с аппроксимативным значением. В русском языке для выражения приблизительности с использованием числительных используются [5]:

- 1) аппроксимативные инверсии: *вошло человек десять*;
- 2) аппроксимативные предлоги и наречия: *мы ждали больше двадцати суток*;
- 3) предлоги *под, за* (*мороз под пятьдесят*);
- 4) числовые диапазоны: *два-три года*.

Иногда в предложении употребляет несколько средств аппроксимации одновременно [6]: *Впервые я увидел этот фильм лет пять-шесть назад*.

Для носителя языка эти ситуации не представляют сложности и не осознаются как исключительные. Однако они требуют особой обработки при создании автоматических синтаксических анализаторов текста (например, SemSin [1]).

В статье будут рассмотрены первые два способа выражения приблизительности и особенности их алгоритмизации.

---

<sup>1</sup> здесь и далее примеры взяты из НКРЯ [4]

## 2. Аппроксимативная инверсия

Область использования аппроксимативной инверсии (конструкции с обратным порядком слов) существенно ограничена в русском языке. Вот некоторые примеры ([2], [3]):

1. в инверсии участвуют только количественные числительные (*тридцать сумок — сумок тридцать*) и некоторые собирательные (*двое суток» — суток двое*). Если в составном числительном присутствует количественное существительное, то инверсия происходит относительно этого существительного: *тысячи четыре*;

2. допускаются только постпозитивные зависимые от существительного (*пошли туда в пять часов вечера — пошли туда часов в пять вечера*);

3. числительные *два, три, четыре* не согласуются с существительным по одушевленности: *видел четырех человек — видел человека четыре*;

4. чаще встречаются «круглые» числительные (*сорок, сто*).

Все эти и другие правила необходимо учитывать, если задачей является генерация текста. При создании анализатора текста работа частично упрощается: нет смысла упоминать то, что никогда не встретится. Сейчас в парсере SemSin обрабатывается несколько ситуаций:

1. «стандартные» конструкции (*книг шесть*);

2. конструкции с предлогами, требующие числительного в форме винительного падежа (*они ушли часов в семь, раза в два больше*). В этом случае зависимое существительное относится к классу физических мер, купюр (*рублей за сто*) или времени (но не является датой) или имеет лемму *человек* или *раз*;

3. конструкции со счётными словами: *штук шесть интересных книг, бутылок пять вина*.

Ярд ограничений предупреждает применение этого правила в некоторых случаях. Например, без запрета употребления имен собственных в аппроксимативных инверсиях в предложении *По программе "Project Harmony" в партнерстве с ACCELS 80 школам передано 1400 компьютеров* выделяется инверсивная конструкция *ACCELS 80*. Изначально числительное *80* и неизвестное существительное *ACCELS* имеют все падежи. Это необходимо для поиска связей этих словоформ. Позже при согласовании с существительным

*школам* у числительного остается только дательный падеж, а у *ACCELS* — творительный и родительный, которые предписываются предлогом *с*.

### 3. Аппроксимативные предлоги и наречия

К аппроксимативным относятся предлоги *около*, (*вплоть*) *до*, *свыше*, *порядка*, *от* и наречия (*не*) *более*, (*не*) *менее*, *больше*, *меньше*, *дольше*. Они требуют после себя числительного в родительном падеже. Конструкция «предлог/наречие+числительное+существительное» в позиции прямого дополнения или подлежащего имеет значение приблизительности. В этом случае именная предложная группа свободно заменяется беспредложной (с потерей значения приблизительности и со сменой падежа числительного). В роли обстоятельства предлоги и сравнительные наречия принимают другое значение.

Примером является предложение *Мы ждали около двух* (Род.п.) *часов* (1). Сложность его описания можно понять, сравнив его с предложениями *Мы ждали два* (Вин.п.) *часа* (2) и *Мы ждали около сосны* (3). Семантически предложения (1) и (2) отличается только наличием/отсутствием признака неопределенности, которое выражается с помощью предлога *около*. В (3) предлог выражает пространственные отношения.

В предложении *На острове жили около сорока шаманов* формальным подлежащим является предлог *около*, что нехарактерно для русского языка.

Кроме того, в конструкции второго типа вместо числительного могут использоваться существительные со значением количества (*десяток*, *треть*): ***Более половины безработных имеют высшее и среднее специальное образование.*** Еще одна особенность таких конструкций — отсутствие числительного при существительном со значением единицы измерения, меры: *Пройдено более километра.*

В анализаторе SemSin подлежащим может стать аппроксимативная конструкция, только если не найдено других, более вероятных претендентов. Сказуемое может употребляться как в настоящем и будущем (3 лицо), так и в прошедшем времени (средний род) в любом числе, слева или справа от аппроксимативной конструкции. Работа правила, анализирующего подобные конструкции, прерывается, если:

1. предлог с числительным справа от глагола является предлогом, обязательным при данном глаголе (*Надзиратели безнадежно махнули рукой, отошли от двух школьников*);
2. глагол является переходным и стоит слева от аппроксимативной конструкции, причем глагол употребляется не в форме причастия, а существительное не относится ко времени;
3. рассматриваемое сказуемое имеет однородное сказуемое, подлежащее которого уже определено (не существует равнозначных членов в связи с выбранной идеологией представления предложения в виде дерева зависимостей: *Работы стоили около 13 млрд. долл., длились около пяти лет*).

В данном правиле учтены особенности семантической сочетаемости элементов, например:

1. существительные, обозначающие время, употребляются только с глаголами действия (класс \$154 «Действие, Перемещение» в SemSin [7]): *прошло около десяти лет*;

2. с неодушевленными существительными употребляются возвратные глаголы (если существительное не относится к учреждениям (класс \$1234), поселениям (класс \$1231) или технике (класс \$12132: *около 40 израильских танков при поддержке с воздуха вошли в город*).

#### 4. Заключение

Таким образом, было описано несколько новых конструкций русского языка, выражающих значение приблизительности. Было сформировано три корпуса (по 100 предложений каждый), в которых предложения делились по роли анализируемых конструкции (подлежащего, прямого дополнения и обстоятельства). Как показало сравнение этих корпусов, существуют достаточно четкие синтаксические и семантические границы, благодаря которым можно с высокой точностью определить синтаксическую роль сочетания. Уточнение этих границ продолжается.

#### Литература

1. Боярский К.К., Каневский Е.А. Семантико-синтаксический анализатор SemSin // URL: <http://www.dialog-21.ru/digest/2012/?type=doc> (дата обращения: 9.07.2013).



2. *Исакадзе Н.В.* Отражение морфологии и референциальной семантики именной группы в формальном синтаксисе. М., 1998.
3. *Мельчук И.А.* Поверхностный синтаксис русских числовых выражений. Wien: Wiener Slawistischer Almanach, 1985.
4. Национальный корпус русского языка // URL: <http://www.ruscorpora.ru/> (дата обращения: 7.07.2015).
5. *Рябушкина С.В., Белова В.П.* Несколько замечаний о способах обозначения приблизительного количества в рекламном тексте // Актуальные вопросы современного образования: материалы VII Межд. науч.-практ. заочной конф. М.; Ульяновск: ООО «Колор-Принт», 2012. С. 221–226.
6. *Супрун А.Е.* Обозначение неточных (приблизительных) количеств при помощи определенно-количественных числительных // Вопросы лексики и грамматики русского языка (8). Фрунзе, 1962.
7. *Тузов В.А.* Компьютерная семантика русского языка. СПб: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2004.

**Оптимизационная модель устойчивого развития  
инфраструктурного сектора экономики большого города**

***В.А. Андреев, И.Н. Боголюбов, Е.А. Платонова***

СПб ЭМИ РАН

СПб, ул. Серпуховская, 36-38, 190013

[andreev@emi.nw.ru](mailto:andreev@emi.nw.ru)

*Ключевые слова:* водоотведение, водоснабжение, теплоснабжение, электроснабжение, оптимизационные модели, большой город, устойчивое развитие, открытая экономика

В предлагаемой работе формулируется и исследуется многокритериальная оптимизационная модель определения вариантов устойчивого и сбалансированного функционирования и развития внутреннего и экспортного секторов экономики большого города на долгосрочном производственном периоде при заданных темпах развития экспортного сектора экономики и заданной динамике конечного спроса на товары и услуги. Экспортный сектор экономики (Свэйлс, 2006), образуют предприятия, реализующие свою продукцию частично или полностью на внешних рынках. В модели к этому сектору относятся обрабатывающие предприятия. Остальные предприятия относятся к внутреннему сектору экономики.

При моделировании город рассматривался как открытая система, состоящая из природной среды, отраслевых комплексов предприятий, производящих товары и услуги, и конечных потребителей товаров и услуг.

Предполагается, что внешние рынки являются конкурентными. На внутренних рынках индексы цен на продукцию экспортного сектора экономики

изменяются в коридорах, верхняя граница которых определяется внешней ценой, увеличенной на величину удельных затрат на перемещение товаров между рынками, а нижняя внешней ценой, уменьшенной на эту величину. Потребности в воде, водоотведении и тепле обеспечиваются только комплексами водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения, относящимися к внутреннему сектору экономики. Потребности города в электроэнергии частично покрываются за счет импорта.

Состояние экономики оценивается для каждого года инвестиционного периода величиной добавленной стоимости, получаемой каждым из рассматриваемых комплексов предприятий, и суммарной добавленной стоимостью. Оптимизация осуществляется по Парето (Подиновский В.В., Ногин В.Д., 1982). Определяемая оптимальным по Парето решением добавленная стоимость любого из рассматриваемых комплексов может быть им увеличена только за счет уменьшения добавленной стоимости остальных комплексов.

Состояние рассматриваемой экономики города определяют следующие показатели:

1. Объемы услуг и товаров, произведенных отраслевыми комплексами предприятий внутреннего и экспортного секторов города.
2. Тарифы на услуги и цены на товары отраслевых комплексов внутреннего сектора, индексы цен на товары отраслевых комплексов экспортного сектора экономики города.
3. Объемы продукции, реализуемой отраслевыми комплексами экспортного сектора на внешних рынках.
4. Объемы электроэнергии, покупаемой на внешних рынках.

Инвестиционная политика определяется объемами финансовых ресурсов, направленных на создание новых производственных мощностей в течение каждого года рассматриваемого инвестиционного периода каждым из комплексов внутреннего сектора экономики города. Объемы инвестиций определяются последовательно для каждого года на основе показателей оптимального состояния экономики города на краткосрочном производственном периоде.

В случае отсутствия ограничений на инвестиционные ресурсы задача определения оптимальной инвестиционной политики сводится к решению (для каждого года рассматриваемого инвестиционного периода) задачи определения оптимального по Парето состояния системы без ограничений на мощности комплексов внутреннего сектора экономики города. Объемы приращения производственных мощностей и соответствующие объемы инвестиций вычисляются через определяемые оптимальным состоянием объемы производства товаров (услуг), коэффициенты потерь при реализации товаров (услуг), коэффициенты использования производственных мощностей и относительные цены на продукцию фондообразующих отраслей.

При наличии ограничений на финансовые ресурсы объемы инвестиций для каждого года определяются в два этапа.

На первом этапе определяется оптимальное по Парето состояние системы при максимальных производственных мощностях, которые могут быть созданы за счет финансовых ресурсов, накопленных в фондах развития. Затем вычисляются производственные мощности, которые должны быть созданы в течение года, и соответствующие объемы инвестиций. В случае, когда имеющиеся производственные мощности с учетом износа не меньше объема производства, определяемого полученным решением, инвестиции не требуются. В противном случае инвестиционные ресурсы используются в полном объеме.

На втором этапе на основе найденных на конец года производственных мощностей определяется оптимальное состояние системы на начало следующего года.

Проведена экспериментальная проверка модели на примере экономики Санкт-Петербурга.

#### **Литература**

1. Подиновский В.В., Ногин В.Д. Парето оптимальные решения многокритериальных задач. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1982. 256 с.
2. Свэйлс Д.К. Определение мультипликаторов экспортной базы региона в присутствии ресурсных ограничений: подход Норга // Пространственная экономика. 2006. №1. С. 109-137.

## Моделирование добычи нефти в вычислимой модели денежного обращения российской экономики

*А.А. Афанасьев, О.С. Пономарева*

ЦЭМИ РАН, 117418, Москва, Нахимовский проспект, 47;  
aanton@cemi.rssi.ru;

Предлагается модификация вычислимой имитационной модели денежного обращения российской экономики, разработанной в Лаборатории социального моделирования ЦЭМИ РАН совместно с академиком В.Л. Макаровым и н.с. А.А. Лосевым (Макаров, Афанасьев, Лосев, 2011), за счет дезагрегирования блока "Газпром" на два отдельных модифицированных модельных блока – блока "Геологоразведка нефти и газа" и блока "Добыча нефти и газа" (см. Афанасьев, 2015). В данной работе мы остановимся на описании второго модельного блока – блока "Добыча нефти и газа", где речь пойдет о модели добычи нефти, а модель добычи газа рассматриваться не будет. Под объектом в моделях понимается отдельное месторождение, отдельное геологоразведочное или нефтегазодобывающее предприятие, отдельный региональный центр добычи или разведки нефтяной компании, отдельная нефтяная компания (Афанасьев, 2015).

Модели этого блока разделяются на модель производственной функции добычи нефти и модель максимизации прибыли от реализации нефти на внутреннем рынке.

Модель производственной функции добычи нефти представляет собой функциональную зависимость между выпуском продукции (добычей нефти) и факторами производства (среднегодовой стоимостью основных фондов объекта, среднегодовой численностью работников на объекте, закачкой воды в пласт, остаточными запасами нефти):

$$y_{it} = f(K_{it}, L_{it}, V_{it}, R_{it-1}). \quad (1)$$

Модель максимизации прибыли от реализации нефти на внутреннем рынке нашей страны представляет собой разность между выручкой от продажи нефти и себестоимостью добытой нефти, состоящей из суммы затрат на факторы производства, постоянных затрат и налога на добычу полезных ископаемых (нефть). В каждом году при заданной цене на нефть, ценах на факторы

производства (зарплата на одного работника, аренда (амортизация) основных фондов, цена воды), ставки НДС, величине постоянных затрат и технологии (вид производственной функции) нужно найти такие значения добычи нефти, основных фондов, труда и воды, чтобы прибыль от реализации нефти была максимальной:

$$\pi_{it} = (p_{it} - \eta_{it})y_{it} - r_{it}K_{it} - w_{it}L_{it} - v_{it}V_{it} - C_{it} \rightarrow \max_{K_{it}, L_{it}, V_{it}}. \quad (2)$$

Таким образом, можно сформировать следующий список эндогенных и экзогенных переменных моделей блока "Разведка и добыча".

*Эндогенные переменные моделей блока "Добыча нефти и газа":*

$\pi_{it}$  – прибыль от реализации нефти на  $i$ -м объекте в году  $t$ ,

$y_{it}$  – добыча нефти на  $i$ -м объекте в году  $t$ ,

$K_{it}$  – среднегодовая стоимость основных фондов в сопоставимых ценах на  $i$ -м объекте в году  $t$ ,

$L_{it}$  – среднегодовая численность работников на  $i$ -м объекте в году  $t$ ,

$V_{it}$  – закачка воды на  $i$ -м объекте в году  $t$ .

*Экзогенные переменные моделей блока "Добыча нефти и газа":*

$p_{it}$  – цена реализации нефти в сопоставимых ценах на  $i$ -м объекте в году  $t$ ,

$\eta_{it}$  – налог на добычу полезных ископаемых (нефть) в сопоставимых ценах на  $i$ -м объекте в году  $t$ ,

$r_{it}$  – ставка аренды (амортизации) основных средств на  $i$ -м объекте в году  $t$ ,

$w_{it}$  – ставка заработной платы на одного работника в сопоставимых ценах на  $i$ -м объекте в году  $t$ ,

$v_{it}$  – цена воды в сопоставимых ценах на  $i$ -м объекте в году  $t$ ,

$C_{it}$  – постоянные затраты в сопоставимых ценах на  $i$ -м объекте в году  $t$ ,

$R_{it}$  – остаточные извлекаемые запасы нефти  $i$ -го объекта на конец года  $t$  (из блока "Геологоразведка нефти и газа").

Детализация вида производственной функции добычи нефти (1) основывается на работах Л.Е. Варшавского – российского ученого, впервые разработавшего производственные функции добычи нефти для СССР и России (Варшавский, 1976а, 1976б, 1976с).

Достаточно адекватно процесс добычи нефти описывается функцией (3):

$$y_{it} = A_i K_{it}^{\alpha_i} L_{it}^{\beta_i} V_{it}^{\gamma_i} e^{\delta_i R_{t-1}} \quad (3)$$

Вместе с тем для оценки параметров функции (3) необходимы соответствующие статистические данные, которых у автора нет в наличии. Поэтому упростим функцию (3) таким образом, чтобы в ней осталось в качестве аргументов два фактора производства: капитальные вложения (ввод в действие новых основных фондов)  $I_{it}$  и запасы нефти  $R_{t-1}$ :

$$y_{it} = A_i I_{it}^{\alpha_i} e^{\delta_i R_{t-1}} \quad (4)$$

Теперь проведем эмпирическое исследование параметров функции (4) на примере российского нефтедобывающего производственного объединения, поскольку по России в целом необходимых статистических данных у автора нет.

*Оценка параметров производственной функции добычи нефти (на примере на примере российского нефтедобывающего производственного объединения).* Для поиска вида производственной функции, адекватно описывающей процесс добычи нефти на территории России, проведем эконометрическое исследование на основании фактических данных за 2009-2014 гг. и прогнозного пессимистического сценария добычи нефти российским нефтедобывающим производственным объединением (компанией) в 2015-2035 г.

В первом приближении предположим, что остаточные извлекаемые запасы нефти компании не изменяются, поэтому вместо них можно рассмотреть

$$\text{накопленную добычу } N_{it} = \sum_{\tau=0}^t y_{i\tau} \text{ .}$$

Тогда (4) можно записать в следующем виде:

$$y_{it} = A_i I_{it}^{\alpha_i} e^{\delta_i N_{t-1}} \quad (4')$$

Результаты эконометрического исследования производственной функции (4') методом наименьших квадратов приведены в табл. 1.

Они показывают, что во временных промежутках 2009-2020 и 2009-2029 гг. функция (4') адекватно описывает процесс добычи нефти российским нефтедобывающим производственным объединением с точки зрения как классических критериев эконометрики, так и экономической теории.

В самом деле, положительный коэффициент при капитальных вложениях означает, что по мере роста капитальных вложений в обустройство добыча нефти растет. Отрицательный коэффициент при накопленной добыче нефти означает, что по мере роста объемов добываемой нефти истощаются ее запасы и, следовательно, происходит снижение добычи нефти.

Близкие к 1 значения коэффициента детерминации  $R^2$  говорят о тесной статистической связи между результирующей переменной (добычей нефти) и объясняющими переменными (капитальными вложениями и накопленной добычей).

Значения статистики Дарбина-Ватсона  $DW$  свидетельствуют об отсутствии автокорреляции остатков при 1%-м уровне значимости.

Значения  $t$ -статистик, большие по модулю 2, показывают, что все параметры регрессии являются статистически значимыми.

Таким образом, высокое качество аппроксимации эконометрической модели (4') и результаты проверки статистических гипотез не противоречат тому, что оценки параметров производственной функции (4'), полученные методом наименьших квадратов за периоды 2009–2020 и 2009-2029 гг., являются точными несмещёнными оценками из всех линейных несмещённых оценок.

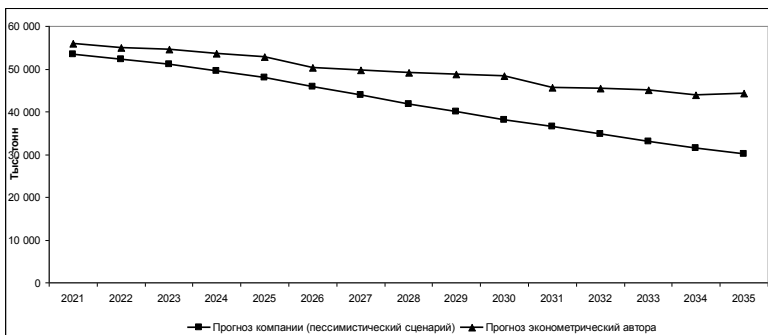
На рис. 1-4 приведена динамика прогнозной добычи нефти из данных компании и на основе функции (4'). Ошибки на 2021-2028 гг. и 2020-2035 гг., вычисленные по формуле

$$APE = \left| \frac{\text{Прогнозная\_добыча\_}(данные\_компании)}{\text{Прогнозная\_расчетная\_добыча}} - 1 \right| \times 100\% ,$$

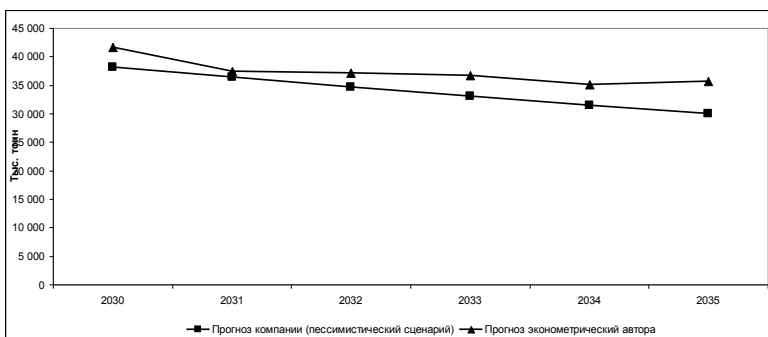
не превышают 18%.

**Таблица 1.** Результаты эконометрического исследования производственной функции (4') на основе фактических и прогнозных данных российского нефтедобывающего производственного объединения

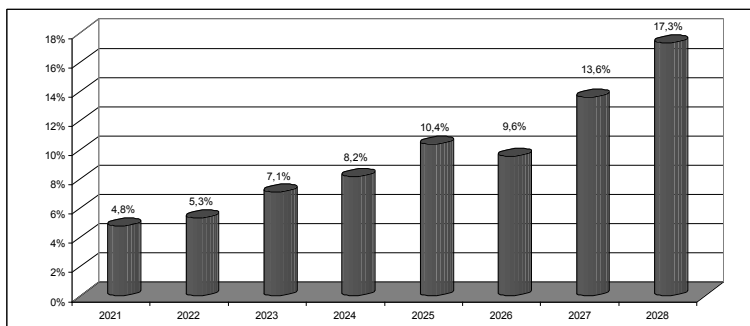
Временной промежуток	Коэффициенты и в скобках $t$ -статистики			$R^2$	$DW$
	$A_i$	$\alpha_i$	$\delta_i$		
2009-2020	12189,2 (22)	0,18 (4)	$-1,86 \cdot 10^{-7}$ (-6)	0,78	1,41
2009-2029	3411,0 (21)	0,31 (9)	$-3,14 \cdot 10^{-7}$ (-17)	0,97	1,29



**Рис. 1.** Прогнозная (пессимистический сценарий компании) и расчетная прогнозная добыча нефти российского нефтедобывающего производственного объединения в 2021-2035 гг. на основе функции (4'), исследованной в 2009-2020 гг.

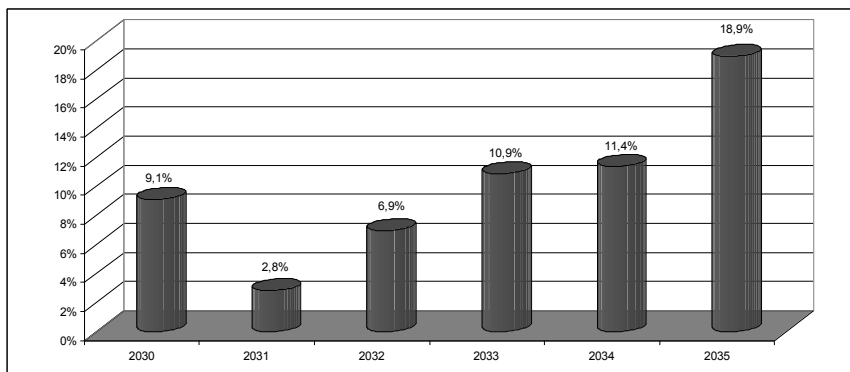


**Рис. 2.** Прогнозная (пессимистический сценарий компании) и расчетная прогнозная добыча нефти российского нефтедобывающего производственного объединения в 2030-2035 гг. на основе функции (4'), исследованной в 2009-2029 гг.



**Рис. 3.** Ошибки *APE* эконометрического прогноза добычи нефти российским нефтедобывающим производственным объединением в 2021-2028 гг. на основе функции (4'), исследованной в 2009-2020 гг.





**Рис. 4.** Ошибки *APE* эконометрического прогноза добычи нефти российским нефтедобывающим производственным объединением в 2030-2035 гг. на основе функции (4'), исследованной в 2009-2029 гг.

### Литература

- Макаров В.Л., Афанасьев А.А., Лосев А.А. Вычислимая имитационная модель денежного обращения // Экономика и математические методы. — 2011. — Т. 47. — № 1. — С. 3-27.
- Афанасьев А.А. Об одной модификации вычислимой имитационной модели денежного обращения российской экономики // В сб. Стратегическое планирование и развитие предприятий. Секция 5. Проблемы прогнозирования деятельности предприятий / Материалы Шестнадцатого всероссийского симпозиума. — М.: ЦЭМИ РАН, 2015. — С. 22-24.
- Варшавский Л.Е. *Генетическое моделирование экономического развития нефте- и газодобывающей промышленности (на примере газодобывающей промышленности СССР)* / Диссертация на соискание учёной степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.13: ЦЭМИ АН СССР. — М., 1976a. — 173 с.
- Варшавский Л.Е. Об использовании производственных функций при прогнозировании показателей разработки газовых месторождений / В сб.: «Экономика газовой промышленности». — Вып. 5. — М.: ВНИИЭГазпром, 1976b. — С. 21-28.
- Варшавский Л.Е. О прогнозно-аналитическом моделировании развития газодобывающей промышленности. / В сб. «Экономика газовой промышленности». — Вып. 12. — М.: ВНИИЭГазпром, 1976с. — С. 16-24.

## Развитие рынка труда и обеспечение занятости населения в Республике Узбекистан

**М.А. Ахмедова**

Институт прогнозирования и макроэкономических исследований  
при Кабинете Министров Республики Узбекистан  
e-mail: amuhabbat@inbox.ru

*Ключевые слова:* рынок труда, трудовые ресурсы, занятые, уровень занятости, рабочие места

Узбекистан обладает значительным человеческим потенциалом: в начале 2014 г. в республике проживало 30492,8 тыс. человек. Еще одна демографическая особенность нашей страны — это высокая численность населения

в трудоспособном возрасте, доля которой в 2014 году составило 62%, а доля трудовых ресурсов составило 60% (от общей численности постоянного населения).

Структура занятости населения в целом свидетельствует о ее высокой трудовой активности. Удельный вес занятых в общей численности трудовых ресурсов по республике в 2014 году составило 71%, а для экономически активного населения этот показатель достигает 96%, в 2000 году уровень этих показателей был 72% и 99,6% соответственно.

За годы независимости в республике наблюдался стабильный рост численности занятых в экономике, к 2014 году этот показатель превышал 12,8 млн. чел. За период 2000-2014 гг. ежегодный прирост численности занятых в республике был равномерным – на уровне 2,6%.

В Узбекистане полностью решена проблема всеобщей грамотности населения. Уровень грамотности составляет 99,06%, что ставит республику в один ряд с экономически развитыми странами с высоким уровнем развития человеческого потенциала.

За годы независимости сильно изменился образовательный уровень занятого населения. Принятые меры по развитию образовательной системы республики помогли увеличить занятых с высшим образованием на 0,5%. В 2014 году 32,3% (в 2000 – 17,6%) из всех занятых с высшим образованием, 41,6% (21,7) средним специальным и всего лишь 26% (60,7) со средним и неполным образованием. В 2014 году по отраслям экономики большая численность занятых с высшим образованием наблюдается в таких отраслях как информационные технологии (68,4), финансы и кредит (51) и образование (50,8). Специалисты со средним профессиональным образованием больше всего трудятся в таких отраслях как здравоохранения (60,6), культура и искусство (51,5) и сельское хозяйство (42,9). Специалисты со средним и средним незаконченным образованием в основном работают в отраслях: жилищно-коммунальное хозяйство (51,7), транспорт и связь (49,1), строительство (46,9).

За последние годы отраслевая структура занятости населения республики претерпела существенные изменения преимущественно позитивного характера,

отражающиеся в увеличении доли занятых в отраслях строительства, оказании коммунальных и бытовых услуг населению, здравоохранении, физкультуре и спорте, социальном обеспечении и снижении доли работников сельского хозяйства. Однако, необходимо отметить, что доля занятых в самой важной отрасли экономики страны – промышленности (самая высокая производительность труда) – не только остается крайне низкой, но и темпы роста этого показателя вряд ли можно считать удовлетворительными. Если в 2000 году в данной отрасли трудовую деятельность осуществляли 12,7% всех занятых в экономике страны, то в 2014 году значение этого показателя составило всего 12,9%.

За счет масштабного высвобождения рабочей силы из аграрного сектора республики в результате рыночных преобразований за 2000-2014 гг. доля занятых в данной отрасли снизилась с 34,4 до 27,5%. Несмотря на снижение численности работников данная отрасль экономики остается самой емкой сферой приложения труда.

Принятые меры по развитию сферы услуг способствовали развитию данной отрасли, что в свою очередь увеличило количество занятых в этой сфере. Если в 2000 году из общей численности занятого населения 37% трудились в сфере услуг, то к 2014 году этот показатель составил 41%. Особо увеличивается численность занятых в таких отраслях сферы услуг как, торговля и общепит, туризм, образования, культура и искусство.

Начиная с 2010 года, в республике реализуется Программа создания рабочих мест и обеспечение занятости населения. С 2010 по 2014 годы в республике было создано более 4,8 млн. рабочих мест. Почти 62% всех созданных в республике рабочих мест приходится на сельскую местность. Важную роль в повышении занятости сельского населения сыграла реализация Программы мер по предотвращению и нейтрализации последствий мирового финансово-экономического кризиса и Государственной программы "Год развития и благоустройства села", в результате которых созданы тысячи новых рабочих мест, две третьих из которых - в сельской местности. В соответствии с утвержденными параметрами Программы создания рабочих мест и обеспечения занятости населения в 2014 году создано 983,6 тыс. рабочих мест.

Несмотря на высокую численность трудовых ресурсов в Узбекистане наблюдается стабильный 5% уровень безработицы.

За годы независимости в сфере занятости населения произошли изменения, которые в полной мере учитывали специфику республики, демографические, социально-психологические особенности населения. Важнейшими приоритетами определены достижение оптимальной и продуктивной занятости, повышение эффективности использования трудового потенциала и его качественный рост, обеспечение занятости как важнейшее условие повышения доходов и уровня жизни населения. Тем не менее, на рынке труда существуют определенные проблемы, решение которых позволит достигнуть определенного баланса между спросом и предложением, улучшить качество создаваемых рабочих мест и в целом увеличить уровень занятости в республике, к таким проблемам можно отнести следующие:

➤ как отмечалось выше, основная часть создаваемых рабочих мест приходится на сельскую местность. Однако, нельзя отрицать тот факт, на данном этапе развития экономики региона эта отрасль едва ли может выступить источником высокоэффективных рабочих мест в силу следующих причин:

- часть новых рабочих мест имеет непостоянный (сезонный и временный) характер;

- большинство рабочих мест малоквалифицированные и связаны с использованием ручного труда;

➤ еще одним актуальным вопросом адекватности отраслевой структуры вновь созданных рабочих мест является низкий вклад таких перспективных отраслей как связь, финансовые услуги и кредитование. Их доля в общем объеме созданных рабочих мест не достигает даже одного процента. Сопоставление числа приростов рабочих мест и занятости свидетельствует об актуальности проблемы их устойчивости. Несмотря на огромное количество созданных рабочих мест не происходит существенного увеличения численности занятых, основной причиной которого является невысокая устойчивость рабочих мест.

Для дальнейшего развития рынка труда и обеспечение занятости населения считаем возможным сделать следующие предложения:

- повышение занятости за счет экспорта рабочей силы ввиду расширения возможностей легализации вывоза рабочей силы на основе заключения двусторонних договоров о сотрудничестве в трудовой сфере с основными странами – реципиентами также позволит улучшить качество занятости и снять напряжение на рынке труда;

- поддержание и расширение занятости через согласование спроса и предложения рабочей силы, сокращение общей и молодежной безработицы;

- создание современных наукоемких рабочих мест, повышение эффективности существующих рабочих мест, существенное улучшение условий труда;

- рост горизонтальной и вертикальной мобильности трудовых ресурсов в условиях непрерывного профессионального образования;

- проработка реализации целевых программ и проектов по созданию новых рабочих мест для молодежи с участием международных организаций, институтов гражданского общества, частными инвесторами повышению привлекательности и качества новых рабочих мест с учетом предпочтения молодежи.

Реализация выше сказанных мер позволит улучшить количественные и качественные показатели рынка труда, а также увеличить уровень занятости в стране.

### **Литература**

1. Статистический сборник труд и занятость в Узбекистане за 2014 год;
2. Программа создания рабочих мест и обеспечения занятости населения в РУз.

## **Трансформационные процессы в нефтяной промышленности США<sup>1</sup>**

***Н.В. Бахтизина***

ЦЭМИ РАН, 117418, Москва, Нахимовский проспект, 47;

e-mail: bnvlad@yandex.ru

*Ключевые слова:* запасы, добыча, импорт и потребление нефти в США, ценообразование на нефть в США; цена нефти сорта WTI, прогнозы

После продолжительного периода падения добычи нефти в США, начавшегося в 1986 г., с 2010 г. в стране наблюдается рост добычи, обусловленный развитием разработки низкопроницаемых отложений<sup>2</sup> в континентальной части страны. В период 2010-2014 гг. добыча нефти в США

---

<sup>1</sup>Работа выполнена при поддержке гранта РФНФ № 15-02-00275а.

<sup>2</sup>К низкопроницаемым пластам относят сланцевые, меловые, песчаные и другие нефтесодержащие породы с проницаемостью менее 10 мд.

росла в среднем на 57 тыс. барр./сут. ежемесячно. Рост добычи стал возможным благодаря развитию американскими компаниями рентабельных технологий добычи, отработанных на сланцевом газе (технологий бурения многозабойных разветвлено-горизонтальных скважин в сочетании с множественным гидроразрывом пласта).

Более половины добычи нефти США приходится на низкопроницаемые отложения трех основных бассейнов, располагающихся на территории штатов Техас и Северная Дакота - Permian, Western Gulf и Williston. На Аляске добыча нефти снижается, что связано с естественной выработкой запасов и свертыванием разведочной деятельности в бассейне Северного склона. Рост добычи нефти отмечается только в северных районах Cook Inlet, который в некоторой степени нивелирует падение добычи в бассейне Северного склона.

Рост добычи нефти в США, наблюдавшийся в последние годы, привел к снижению объема импортируемой нефти (с 8,5 млн барр./сут. в 2012 г. до 7,3 млн барр./сут. в 2014 г.). Из-за роста внутренней добычи легкой нефти основное снижение поставок нефти в США пришлось на страны ОПЕК (-1,0 млн барр./сут. в период 2012-2014 гг.). Импорт нефти из Саудовской Аравии – основного поставщика нефти в США среди стран ОПЕК, в 2014 г. составил 1,2 млн барр./сут. (-15% к 2012 г.). В 2015 г. снижение поставок продолжилось и за первые 4 месяца с начала года импорт из Саудовской Аравии в среднем составил около 1 млн барр. сут. (-33% г/г).

Прочие страны в 2012-2014 гг. снизили экспорт нефти в США незначительно (-0,2 млн барр./сут.). В 2015 г. снижение импорта нефти США продолжилось: за 4 месяца 2015 г. импорт нефти в среднем составил 7,26 млн барр./сут. (-2% г/г).

Согласно краткосрочному прогнозу U.S. Energy Information Administration, благодаря росту добычи нефти, обеспеченность внутреннего потребления собственным производством жидких углеводородов к декабрю 2016 г. увеличится до 79,7% (для сравнения в январе 2011 г. этот показатель составлял 51,8%).

Согласно долгосрочному прогнозу U.S. Energy Information Administration рост добычи нефти в стране будет определяться увеличением добычи из

низкопроницаемых отложений. Рост добычи нефти в США продолжится до 2019 г. После 2019 г. добыча нефти в США начнет снижаться вследствие падения добычи нефти из низкопроницаемых пластов.

В заключении следует отметить, что сегмент добычи нефти из низкопроницаемых коллекторов, дающий основной прирост добычи США, является достаточно рискованным, поскольку его доходность связана с установлением на внутреннем рынке стабильно высоких цен на нефть.

Снижение цен на нефть в США, начавшееся в июле 2014 г., было вызвано снижением цен эталонных марок на других крупнейших биржевых площадках, а также ожиданиями дальнейшего снижения цен на нефть и оттоком финансовых средств с NYMEX и других финансовых рынков. Цена на нефть в перспективе характеризуется высокой степенью неопределенности.

По оценкам Wood Mackenzie часть перспективных проектов добычи нефти из низкопроницаемых структур США при дальнейшем снижении цен на нефть может оказаться не рентабельной, поскольку разработка таких отложений безубыточна при цене нефти от \$70/барр. и выше.

Как показывает прогноз U.S. Energy Information Administration цена нефти сорта WTI в период до 2016 г. будет находиться в пределах \$60-62/барр., что ставит под сомнение реализацию значительной части новых проектов добычи нефти из низкопроницаемых коллекторов в США и может ускорить начало падения добычи нефти в США.

#### **Литература**

1. Информация с сайта U.S. Energy Information Administration ([www.eia.gov](http://www.eia.gov)).
2. Информация с Bloomberg Terminal ([www.bloomberg.com](http://www.bloomberg.com)).
3. Информация с сайта Wood Mackenzie (<http://public.woodmac.com>).

### **Оценка инфраструктурной обеспеченности субъектов РФ**

***А.В. Белоусова***

ФГБУН Институт экономических исследований Дальневосточного отделения РАН  
680042, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 153; e-mail: [belousova@ecrin.ru](mailto:belousova@ecrin.ru)

*Ключевые слова:* инфраструктурная обеспеченность, субъекты РФ, количественный анализ

Проблема количественной оценки того или иного объекта или процесса неразрывно связана с определением их сущности. Несмотря на то, что роль инфраструктуры в социально-экономическом развитии территории кажется

интуитивно понятной, ассоциируясь с созданием условий для обеспечения жизнедеятельности людей и функционировании экономики, соответствующее понятие является достаточно емким и не всегда имеет однозначную трактовку в экономической литературе. Отчасти, данное обстоятельство связывается с многовариантным структурным представлением инфраструктуры. Элементы соответствующих классификаций достаточно разнообразны. Так, к компонентам (видам) инфраструктуры относят: социальную, инженерную, транспортную, информационно-коммуникационную, энергетическую, рыночную, финансово-кредитную и т.д. [3]. В некоторых случаях вышеприведенные компоненты объединяют в два наиболее крупных блока – производственной и общественной (социальной) инфраструктуры [2].

Вследствие вышесказанного, понятие инфраструктурной обеспеченности также не имеет единой трактовки. С одной стороны, ее количественный анализ может относиться к отдельным видам инфраструктуры; с другой стороны – предполагать получение комплексных оценок по всем или группам ее элементов. В настоящей работе предполагается проведение расчетов с позиции первого подхода.

Предметом исследования является второй из названных выше блоков, а именно социальная инфраструктура. В качестве ее элементов рассматривается инфраструктура образования, здравоохранения, транспорта, культуры и отдыха. В свою очередь, вышеперечисленные виды инфраструктуры включали в себя: профессиональные образовательные организации, осуществляющие подготовку квалифицированных рабочих, служащих; образовательные организации высшего образования; общеобразовательные организации; дошкольные образовательные организации; амбулаторно-поликлинические организации; больничные койки; общедоступные библиотеки; спортивные залы; плавательные бассейны; организации отдыха и туристические базы; плотность железнодорожных путей и автомобильных дорог общего пользования.

Выбор вышеперечисленных компонентов социальной инфраструктуры определялся систематизацией научных работ по соответствующей



проблематике, а также возможностями официальной статистики по организации полных выборок данных, соответствующих объекту исследования – единицам административно-территориального деления РФ – 82 субъектам РФ. Для каждого субъекта РФ наборы исходных показателей рассчитывались на душу населения или на единицу площади соответственно; нормировались по отношению к средним по РФ показателям. Используемые данные относились к 2012 г.

Для оценки интегрального индикатора обеспеченности по каждому из четырех вышеуказанных видов инфраструктуры в среде специализированного программного пакета SPSS 17.0 проводился факторный анализ, основанный на методе главных компонент [1]. Отрицательные значения интегрального индикатора инфраструктурной обеспеченности свидетельствовали о степени «отставания» субъекта РФ от среднероссийского уровня, положительные – о степени «опережения». Разбиение диапазона значений индикатора на четыре равных интервала позволило выделить четыре группы регионов – высокообеспеченные, обеспеченные, среднеобеспеченные, наименее обеспеченные субъекты РФ.

Полученные результаты показали следующее. По значению индикатора инфраструктурной обеспеченности в сфере образования из 82-х субъектов РФ 15 регионов относились к группе высокообеспеченных, 22 региона – к группе обеспеченных, 28 регионов – к группе среднеобеспеченных и 17 регионов – к группе наименее обеспеченных. По значению индикатора инфраструктурной обеспеченности в сфере здравоохранения 14 регионов относились к группе высокообеспеченных, 22 региона – к группе обеспеченных, 20 регионов – к группе среднеобеспеченных и 26 регионов – к группе наименее обеспеченных. По значению индикатора инфраструктурной обеспеченности в сфере транспорта 6 регионов относились к группе высокообеспеченных, 17 регионов – к группе обеспеченных, 42 региона – к группе среднеобеспеченных и 17 регионов – к группе наименее обеспеченных. По значению индикатора инфраструктурной обеспеченности в сфере культуры и

отдыха 20 регионов относились к группе высокообеспеченных, 18 регионов – к группе обеспеченных, 22 региона – к группе среднеобеспеченных и 22 регионов – к группе наименее обеспеченных.

Таким образом, по совокупности полученных оценок обеспеченности российских регионов в целом по блоку «социальная инфраструктура», включающему четыре рассмотренных ранее элемента, ни один из 82-х субъектов РФ формально не может быть отнесен к группе высокообеспеченных. В группу обеспеченных вошли 27 регионов, среднеобеспеченных – 48 регионов, наименее обеспеченных – 7 регионов.

Предложенный в исследовании подход может быть расширен с точки зрения включения дополнительных элементов в блок «социальная инфраструктура региона», а полученные оценки могут служить исходными данными для дальнейшего количественного анализа, связывающего, к примеру, региональный экономический рост и инфраструктурную обеспеченность территорий. Последнее является самостоятельной задачей и составляет следующий этап научного эксперимента.

### **Литература**

1. *Ким Дж. О., Мьюллер Ч.У., Клекка У.Р.* Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / Пер. с англ. М.: Финансы и статистика, 1989. 215 с.
2. *Котлярова С.Н.* Проблемы оценки развития региональной инфраструктуры // URL: [http://www.rusnauka.com/23\\_NPM\\_2011/Economics/13\\_91457.doc.htm](http://www.rusnauka.com/23_NPM_2011/Economics/13_91457.doc.htm)
3. *Полынев А.О., Разбегин В.Н., Штульберг Б.М.* Комплексная оценка инфраструктурной обеспеченности регионов // Регион: экономика и социология. 2012. №3 (75). С. 58-72.

### **Агрегированная производственная функция: теоретические и статистические пределы концепции**

***М.В. Бодриков***

Филиал ФГУП «Федеральный радиочастотный центр»  
в Северо-Западном федеральном округе  
Ул. Галерная, д. 27, г. Санкт-Петербург, 190000  
e-mail: mstislav.bodrikov@gmail.com

*Ключевые слова:* производственная функция, агрегирование, тождество национального дохода

1. Одно из центральных мест макроэкономической теории занимает концепция агрегированной производственной функции (АПФ). Согласно ей, (валовый или конечный) выпуск экономики может быть представлен функцией агрегированных факторов производства. Конкретные свойства этой функции

обусловлены технологическими (и менее явно – институциональными) условиями производства экономических благ. Начиная с пионерной работы Ч. Кобба и П. Дугласа [13], теоретические предпосылки и эконометрические приемы построения АПФ являются предметом пристального внимания, вокруг которого развернулась одна из самых массовых, длительных и драматических дискуссий в истории экономической мысли.

2. Исторически первый удар критики концепции АПФ пришелся на стоимостное выражение величины капитала. Знаменитые Кембриджские дебаты по теории капитала<sup>1</sup> показали, что агрегирование неоднородных средств производства в однородную величину предполагает знание цены капитала (ставки дисконтирования потока доходов от собственности), которая, следовательно, не может быть поставлена в зависимость от величины капитала, как предполагается в неоклассической теории [9, 20].

Позднее критика была распространена весь спектр предпосылок, необходимых для агрегирования неоднородных и, главное, непостоянных во времени факторов производства и выпуска, которые, как оказалось, «очень трудно обосновать» [17, р. 667]. В итоге было установлено, что за исключением случая постоянной отдачи, существование АПФ маловероятно; более того, даже при постоянной отдаче условия агрегирования настолько строги, что встретить АПФ в реальном мире практически невозможно [14, 17, 27, 28].<sup>2</sup>

Противоречивое определение капитала и проблемы агрегирования, в конечном счете, привели к «капитуляции» (говоря словами таких «сторонних наблюдателей», как М. Блауг [2, с. 281] и Х. Уэрта де Сото [11, с. 434, сн. 93]) сторонников АПФ. Они, в частности, признали, что эта концепция пребывает в ловушке замкнутых объяснений и несостоятельна даже в «суррогатной» ее интерпретации с позиции «притчей Самуэльсона–Солоу» [21, 22, 26]. В этих условиях АПФ стала рассматриваться как удобное допущение, аппроксимация

<sup>1</sup> Освещению «кембриджской критики» неоклассической концепции капитала посвящена обширная литература. На русском языке с ее аргументами можно познакомиться в работах: [2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12].

<sup>2</sup> По мнению многих экономистов, главная проблема концепции АПФ заключается в отсутствии данных о физических затратах и выпусках на макроэкономическом уровне; соответственно, если бы это затруднение было преодолено, то «инженерная» АПФ удовлетворяла бы всем предъявляемым к ней требованиям. Однако попытки сколько-нибудь продвинуться в этом направлении показали, что подобные иллюзии «льстят теории больше, чем та заслуживает» [1].

к реальности, которая в соответствии с методологией инструментализма М. Фридмана оправдана, если дает приемлемо точные результаты [19].

3. К сожалению, эконометрические исследования АПФ сопряжены с целым рядом самостоятельных проблем. АПФ предполагает не только однородность факторов производства, но и стабильность технологических связей между ними. Для соблюдения этого требования исходные данные должны формироваться на основе перекрестных выборок в течение заданного периода времени. Фактически приходится иметь дело с временными рядами, что при непостоянстве прочих условий оборачивается значительными ошибками регрессионных уравнений. В этой связи возникла тенденция трактовать «остаток Солоу» как совокупную факторную производительность, а ее динамику относить на счет технологических изменений и учитывать посредством тренда экономического роста.<sup>1</sup> Однако при тестировании данной гипотезы с помощью имитационных моделей выяснилось, что темпы изменения совокупной факторной производительности равны средневзвешенным темпам роста факторных цен, то есть не эквивалентны технологическому прогрессу, подразумеваемому в теории [15, 17, 24].

Еще большие трудности вызывает спецификация АПФ. Бесконечные поиски наилучшего набора объясняющих переменных (включая такие ухищрения, как придумывание новых факторов производства, вроде «человеческого капитала») и функциональной формы служат наглядным свидетельством отсутствия твердого теоретического основания. В практическом плане это означает, что все эконометрические модели АПФ подвержены ошибке пропущенной переменной с сопутствующими ей проблемами мультиколлинеарности факторов производства, гетероскедастичности и автокорреляции случайного члена, а также, вероятно,

---

<sup>1</sup> «К концу 50-х годов стало ясно, что невозможно объяснить значительную часть имевшего место в развитых странах увеличения выработки на одного рабочего движением вдоль производственной функции в результате увеличения капитала и других потребляемых факторов производства на одного рабочего, если придерживаться постоянного эффекта масштаба и других допущений традиционной микроэкономической теории. Остаток оказался столь же велик, как и та часть увеличения общего объема выпуска, которую можно объяснить увеличением объема факторов производства. Ученые, работающие в рамках данной теории, нашли путь к решению этой проблемы. ... В эмпирических работах этот остаток переименовали, назвав техническим прогрессом. Вместо того чтобы доложить коллегам и общественности, что теория не объясняет буквально ничего из наблюдаемого роста производительности, эмпирические исследователи докладывали о своем «открытии», что 80% (или 85, или 75%) наблюдаемого роста производительности произошло благодаря техническим изменениям» [8, с. 260].

нестационарности временных рядов. Как следствие, их оценки, как правило, смещены, неэффективны и несостоятельны [18].

4. Доверие к эконометрическим моделям АПФ было окончательно подорвано, когда обнаружилось, что все они представляют собой прямой или косвенный результат манипуляций с тождеством национального дохода и суммы факторных доходов. Таким образом, стало понятно, что для эмпирической проверки концепции АПФ вообще нет необходимости обращаться к статистическим данным. В условиях «тирании бухгалтерского тождества» она в принципе не может быть опровергнута статистически, а потому бессмысленна, причем именно с позиций инструментализма [16, 17, 23]. Выявляемые ошибки регрессионных уравнений, если на что и указывают, так только на нарушение тождества национального дохода из-за погрешностей исходных данных и ошибок спецификации. Но в целом: «всегда можно сконструировать бесконечное число эмпирически подогнанных агрегированных производственных функций, которые работают “превосходно”» [24, р. 456], хотя «наилучшая подгонка может совершенно исказить лежащий в ее основе механизм производства, распределения, технических изменений и роста» [25, р. 462]. Короче говоря, концепцию АПФ не просто трудно оценить на соответствие условиям реальной экономической жизни – будучи тавтологией, она лишена теоретического содержания.

5. После всего сказанного неудивительно возникновение идеи вообще отказаться от АПФ для сохранения остального здания ортодоксальной теории [27]. Проблемы теоретического обоснования и практического использования делают АПФ непригодным инструментом макроэкономического анализа, который в полной мере заслуживает эпитетов: скупой (*parsimonious*), мнимый (*putative*), надувательский (*humbug*), не существующий (*non-existing*) и даже не неправильный (*not even wrong*). Как резюмировал мораль истории АПФ один из ее критиков: «Не связывайтесь со сказками, если хотите жить долго и счастливо» [14, р. 491].

#### **Литература**

1. Блауг М. 1994 (1962). Экономическая мысль в ретроспективе. Пер. с англ., 4-е изд. – М.: «Дело Лтд». 720 с.

2. Блауг М. 2004 (1980). Методология экономической науки, или Как экономисты объясняют. Пер. с англ. – М.: НП «Журнал Вопросы экономики». - 416 с.
3. Гареньяни П. 2010. Капитал в неоклассической теории. Некоторые замечания // Журнал «Финансы и бизнес», № 3, с. 4–19.
4. Дзарасов С.С. 2004. Вклад кембриджских дискуссий в экономическую теорию // Теория капитала и экономического роста. – М.: Изд-во МГУ. - 400 с. С. 98–128.
5. Коэн А., Харкорт Дж. 2009 (2003). Судьба дискуссии двух Кембриджей о теории капитала // Журнал «Вопросы экономики», № 8, с. 4–27.
6. Курц Х.Д., Сальвадори Н. 2004 (1995). Теория производства: долгосрочный анализ. Пер. с англ. – М.: Финансы и статистика. - 632 с.
7. Лаззарини А. 2010. О некоторых вопросах кембриджских дебатов о капитале // Журнал «Финансы и бизнес», № 2, с. 4–24.
8. Нельсон Р.Р. и Уинтер С.Дж. 2002. Эволюционная теория экономических изменений / Пер. с англ. – М.: Дело. - 536 с.
9. Сраффа П. 1999 (1960). Производство товаров посредством товаров. Прелюдия к критике экономической теории. Пер. с англ. – М.: ЮНИТИ-ДАНА. - 160 с.
10. Стиглиц Дж. 2004 (1974). Полемика между двумя Кембриджами по поводу теории капитала: взгляд из Нью-Хейвена. Обзорная статья // Теория капитала и экономического роста. – М.: Издательство МГУ. - 400 с. С. 88–97.
11. Уэрта де Сото Х. 2008 (1998). Деньги, банковский кредит и экономические циклы // Пер. с англ. под ред. А.В. Куряева. – Челябинск: Социум. - 663 с.
12. Харкорт Дж. 2004 (1977). Теоретическое и социальное значение кембриджских дискуссий по теории капитала // Теория капитала и экономического роста. – М.: Издательство МГУ. - 400 с. С. 69–87.
13. Cobb, C.W. and Douglas, P.H. 1928. A theory of production. *American Economic Review*, 18(1, Supplement), p. 139–165.
14. Fisher, F.M. 2005. Aggregate production functions – a pervasive, but unpersuasive, fairytale. *Eastern Economic Journal*, 31(3), p. 489–491.
15. Felipe, J. and F.G. Adams. 2005. 'A theory of production'. The estimation of the Cobb-Douglas function: A retrospective view. *Eastern Economic Journal*, 31(3), p. 427–446.
16. Felipe, J. and McCombie, J.S.L. 2006. The tyranny of the identity: growth accounting revisited. *International Review of Applied Economics*, 20(3), p. 283–299.
17. Felipe, J. and McCombie, J.S.L. 2010. What is wrong with aggregate production functions. On Temple's "aggregate Production Functions and Growth Economics". *International Review of Applied Economics*, 24(6), p. 665–684.
18. Felipe, J., McCombie, J.S.L. and Hasan, R. 2008. Correcting for bias when estimating production functions: An illusion of the laws of algebra? *Cambridge Journal of Economics*, 32(3), p. 441–459.
19. Friedman, M. 1953. The methodology of positive economics, in Friedman, M. (ed.) *Essays in Positive Economics*. Chicago: Chicago University Press.
20. Robinson, J.V. 1953. The production function and the theory of capital. *Review of Economic Studies*, 21(1), p. 81–106.
21. Samuelson, P.A. 1962. Parable and realism in capital theory: The surrogate production function. *Review of Economic Studies*, 29(3), p. 193–206.
22. Samuelson, P.A. 1966. A summing up. *The Quarterly Journal of Economics*, 80(4), p. 568–583.
23. Shaikh, A. 1974. Laws of production and laws of algebra: The humbug production function. *The Review of Economics and Statistics*, 56(1), p. 115–120.
24. Shaikh, A. 2005. Nonlinear dynamics and pseudo-production relations. *Eastern Economic Journal*, 31(3), p. 447–466.
25. Simon, H.A. 1979. On parsimonious explanations of production relations. *Scandinavian Journal of Economics*, 81(4), p. 459–474.
26. Solow, R.M. 1966. Review of J. R. Hicks, Capital and Growth. *American Economic Review*, 56(5), p.1257–1260.
27. Temple, J. 2006. Aggregate production functions and growth economics. *International Review of Applied Economics*, 20(3), p. 301–317.
28. Zambelli, S. 2004. The 40% neoclassical aggregate theory of production. *Cambridge Journal of Economics*, 28(1), p. 99–120.

## Как человеческий капитал «борется» с экономической политикой государства

*О.Б. Божков, С.И. Игнатова*

Социологический институт РАН  
190005, Санкт-Петербург, ул. 7-я Красноармейская, д. 25/14  
s-ignatova@yandex.ru, olegbozh@gmail.com

*Ключевые слова:* человеческий капитал, экономический рост, социально-институциональные изменения, предпринимательский слой, модели развития.

В рамках экономического подхода человеческий капитал рассматривается как фактор экономического роста, повышения эффективности экономики. Его также применяют с целью провести анализ влияния социального фактора на различные стороны экономического развития общества. С экономической точки зрения человеческий капитал понятие более широкое, чем принято в социологии. Он включает в себя и те характеристики, которые в социологии выделяются как культурный, физиологический капитал.

Все социально-экономические модели развития исходят из односторонности действия политики государства и наличного в стране человеческого капитала. Но это скорее идеальная модель для современного российского общества. В реальности же дела обстоят совсем иначе. В сложившихся условиях можно говорить о социально-институциональных факторах, которые сдерживают развитие человеческого капитала в стране. В значительной степени эти факторы связаны с деятельностью органов власти различных уровней и общей социально-экономической политикой государства. В то же время в стране присутствует существенный социокультурный потенциал. В наибольшей степени он концентрируется у активной части населения. Например, Лапин Н.И. пишет о том, что "население регионов располагает значительным человеческим потенциалом. Однако он используется недостаточно и лишь в небольшой части преобразуется в активный социальный и культурный капитал..."<sup>1</sup>

По мнению экспертов, многие граждане РФ живут параллельной жизнью со своим государством, перешли в режим минимальной зависимости от него<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Лапин Н.И. Новые проблемы исследований региональных сообществ// Социологические исследования. 2010. №7. с.29; см. также: Регионы в России: Социокультурные портреты регионов в общероссийском контексте / Сост. и общ. ред. Н.И.Лапина, Л.А.Белыевой. М.: Academia. 2009. 807 с.

<sup>2</sup> Информационно-аналитическое резюме по итогам общенационального исследования «Российская повседневность в условиях кризиса: как живем и что чувствуем?»// Институт социологии РАН – Москва. 2015. [http://www.isras.ru/resume\\_rossiiskaya\\_povsednevnost\\_v\\_usloviyakh\\_krizisa](http://www.isras.ru/resume_rossiiskaya_povsednevnost_v_usloviyakh_krizisa)