

БАНКАЎСКІ ВЕСНІК

СПЕЦЫЯЛЬНЫ ВЫПУСК • № 26 (571) • ВЕРАСЕНЬ 2012

ИССЛЕДОВАНИЯ БАНКА № 3

Экономический рост
в Республике Беларусь:
факторы и оценка равновесия

Демиденко М.В., Кузнецов А.С.

ИССЛЕДОВАНИЯ БАНКА № 3

Экономический рост в Республике Беларусь: факторы и оценка равновесия

Демиденко М.В.,
кандидат экономических наук

Кузнецов А.С.

Работа посвящена изучению структуры экономического роста, оценке затрат факторов и совокупной факторной производительности в белорусской промышленности и экономике в целом. Результаты исследования представлены в виде декомпозиции экономического роста, включающей в себя помимо традиционных факторов оценку влияния торговли энергоресурсами. Также в работе приводится оценка равновесного выпуска с помощью многомерного фильтра Ходрика — Прескотта и производственной функции. Результаты оценки, показывающие снижение равновесного роста после мирового финансового кризиса, достаточно тесно коррелируют с результатами декомпозиции.

Классификация JEL: E5

Ключевые слова: экономический рост, совокупная факторная производительность, факторы экономического роста, декомпозиция роста, равновесный выпуск, разрыв выпуска, многомерный фильтр Ходрика — Прескотта, производственная функция.

E-mail авторов: a.kuznecov@nbrb.by, mvdemidenko@gmail.com

Национальный банк Республики Беларусь

Содержание

Введение	3
1. Факторы и структура роста белорусской экономики	5
2. Оценка равновесного реального ВВП Республики Беларусь	20
3. Оценка потенциального экономического роста в Республике Беларусь в среднесрочной перспективе	42
Заключение	47
Литература	50
Приложение 1	52
Приложение 2	54
Приложение 3	56
Приложение 4	58
Приложение 5	59

Введение

Сегодня экономический рост — важная особенность современного мира. Растет численность населения, масштабы производства и занятости, ВВП, уровень жизни — имеет место экономический рост. В конце XX в. проблема экономического роста во всем мире выдвигается в ряд первоочередных проблем экономического развития. Судьба любой страны зависит в настоящее время от механизма экономического роста, позволяющего наиболее эффективно использовать достижения НТП. Мировая экономическая наука достаточно давно начала изучение тенденций экономического роста. Экономический рост стал постоянным явлением, несмотря на некоторые снижения объемов выпуска и даже глубокий спад производства, имевший место во многих развивающихся странах в 80-е гг. Долгосрочный тренд развития в экономике большей части стран мира носит устойчиво восходящий характер. Среднегодовые темпы прироста производства на душу населения в 1920—2010 гг. в индустриальных странах составили 1,9%. Численность населения за этот же период ежегодно возрастала на 1%.

Экономическая теория в последние полтора десятилетия в значительной степени прошла под знаком экономического роста, вызвала к жизни огромное количество исследований как теоретических, так и эмпирических. Одновременно происходили существенные изменения и в характере экономического роста. Появление так называемой новой волны теоретических моделей эндогенного экономического роста произвело, без преувеличения можно сказать, революцию в теоретических взглядах на экономический рост. Аналогичные изменения происходили и в эмпирических исследованиях. Эмпирика роста вышла на качественно новую ступень с использованием данных практически по всем существующим странам и проверкой широкого набора детерминант экономического роста, отражающих теоретические гипотезы и предположения о зависимостях экономического роста.

Для выработки стратегии долгосрочного экономического развития и реализации соответствующей инвестиционной политики необходимо иметь четкое представление о механизме действия экономических взаимосвязей, сложившихся в конкретных условиях национальной экономики и определяющих динамику экономического роста в зависимости от влияющих на него факторов. Еще одной ключевой концепцией в различных областях экономической политики, а также экономических исследованиях, нацеленных на совершенствование понимания функционирования экономики, является понятие равновесного реального выпуска. Равновесный выпуск является ненаблюдаемой величиной, которая может быть оценена только при помощи специального инструментария и позволяет выработать и формулировать стратегии экономической политики, в том числе монетарной и налогово-бюджетной, направленные на сбалансированное развитие экономики государства.

Данная работа посвящена изучению структуры роста, оценке затрат факторов и совокупной факторной производительности в белорусской промышленности и экономике в целом, а также оценке равновесного выпуска с помощью многомерного фильтра Ходрика — Прескотта и производственной функции. Объектом исследования выбран рост реального ВВП и валовая добавленная стоимость промышленности (далее — ВДС промышленности) на интервале с 1995 г. по 2010 г.

Работа состоит из трех частей. Первая часть посвящена изучению структуры роста, оценке затрат факторов и совокупной факторной производительности в белорусской промышленности и экономике в целом. Один из наиболее известных подходов к исследованию источников экономического роста предложил Солоу [Solow, 1957] в своей работе, которую принято рассматривать как первоисточник современных экономических работ, посвященных оценке производительности. В дальнейшем подход,

основанный на производственной функции, расширялся включением все новых и новых факторов, так, например, стала выделяться интенсивность использования мощностей или уровень образования рабочей силы. Оригинальность подхода, изложенного в статье, заключается в оценке влияния фактора торговли энергоресурсами на экономический рост в Беларуси.

Во второй части представлены оценки равновесного реального выпуска. К наиболее популярным методам оценки равновесного выпуска можно отнести многомерный фильтр Ходрика — Прескотта, производственную функцию. В работе подробно рассмотрим метод производственной функции и многомерный фильтр Ходрика — Прескотта, их слабые и сильные стороны, критерии качества их оценки, а также непосредственно сами оценки темпов роста равновесного выпуска Республики Беларусь, полученные при помощи данного инструментария. Здесь необходимо отметить, что оценки равновесного роста для экономики Беларуси делаются на регулярной основе в Национальном банке Республики Беларусь на основе фильтра Калмана. Данные подходы отчасти хорошо дополняют друг друга.

В третьей части приводится оценка долгосрочного экономического роста в Республике Беларусь, объединяющая результаты исследования по декомпозиции и оценки равновесного роста. Используя расчеты, авторы делают вывод о потенциально возможном росте в Беларуси в кратко- и среднесрочной перспективе.

1. Факторы и структура роста белорусской экономики

Предпосылки теории декомпозиции роста были заложены в работах Кобба и Дугласа [Cobb, Douglas, 1928], в которых была определена производственная функция, включающая в себя не только трудовые, но и капитальные затраты. Первые попытки построения оценки совокупной производительности факторов были предложены в работах Тинбергена [Tinbergen, 1942] и Стиглера [Stigler, 1947].

Серьезным исследованием структуры экономического роста экономическая наука занялась начиная со второй половины XX в. На начальном этапе исследований такого рода можно отметить два периода повышенного интереса к данной проблеме. Сначала ее возросшая актуальность нашла свое отражение в западной экономической литературе в конце 50-х и 60-х гг. прошлого века после шока, вызванного публикацией результатов модельных исследований, среди которых можно в первую очередь отметить выводы об ограниченности перспектив развития экономики без технологического прогресса, которые были получены в работе Солоу [Solow, 1956].

Выявление зависимости темпов и, что более важно, качества экономического роста от научно-технического прогресса поставило на повестку дня новые, более сложные проблемы, связанные с его моделированием и выделением его вклада в результаты производства. Этим проблемам было посвящено множество работ, в которых предлагались разнообразные подходы к моделированию научно-технического прогресса. Поскольку из огромного множества факторов, воздействующих на рост объемов производства, практически невозможно выделить влияние тех из них, которые непосредственно связаны с развитием науки и техники, то в большинстве работ так называемый вклад научно-технического прогресса в увеличение объемов производства отождествлялся с общим эффектом, обусловленным всеми факторами, кроме труда и капитала.

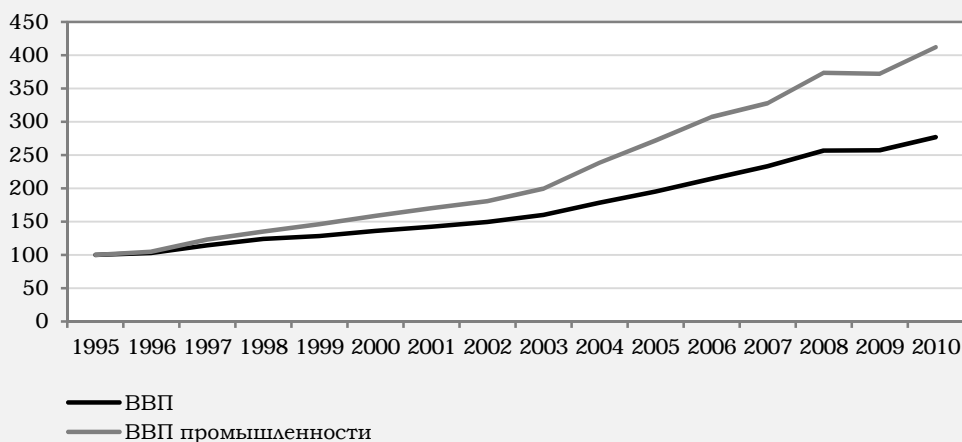
Один из наиболее известных подходов к исследованию источников экономического роста предложил Солоу [Solow, 1957] в своей работе, которую принято рассматривать как первоисточник современных экономических работ, посвященных оценке производительности. Солоу предложил метод разложения роста по факторам на основе производственной функции $Y = F(K, L, A)$, которая отражает нелинейную зависимость результата производства (выпуска) Y от важнейших факторов — труда L и капитала K при нейтральном техническом прогрессе A . Остаток, полученный при данном разложении, обычно рассматривается как оценка роста совокупной факторной производительности (СФП) факторов или как остаток Солоу. Поскольку в модели Солоу предполагается постоянство отдачи от масштаба, остаток может рассматриваться и как оценка роста СФП, и как оценка технического прогресса. Впоследствии идеи, заложенные в классических работах Солоу по теории экономического роста, были развиты Лукасом [Lucas, 1988] и многими другими экономистами.

Данная часть работы посвящена изучению структуры роста, оценке затрат факторов и совокупной факторной производительности в белорусской промышленности и экономике в целом. Объектом исследования выбран рост реального ВВП и ВДС промышленности на интервале с 1995 г. по 2010 г. Анализ начинается с простого применения модели Солоу к декомпозиции роста, где в качестве оценки затрат факторов используется их запас. Полученные оценки демонстрируют существенный необъясненный основными факторами — трудом и капиталом — остаток, интерпретируемый в модели Солоу как СФП. Учитывая факт неполного использования мощностей, оценки СФП производятся на основе не запасов труда и капитала, а оценок предоставляемых ими услуг. Оценки услуг показывают, каким образом меняется эффективность самого производства при условии, что использование факторов является гибким. Также рассматривается влияние такого нерегулярного внешнего

фактора, как рост цен на нефть, и фактора, связанного с поставками энергоносителей по ценам ниже мировых на рост белорусской экономики.

1.1. Оценка основных факторов. Оценка показателя, отражающего изменение выпуска. В качестве изучаемых переменных рассматривается индекс реального роста ВВП и индекс ВДС промышленности (рис. 1.1). За 1996 — 2010 гг. ВВП в реальном выражении вырос в 2,77 раза, ВДС промышленности — в 4,12 раза.

Рисунок 1.1 Динамика индексов ВВП и ВДС промышленности (1995=100)



Источник. Белстат, расчеты авторов.

Затраты труда. Возможны несколько вариантов показателей трудовых затрат для учета вклада труда. Основные — это занятость и отработанные часы, а также в целом для экономики рассматривается такой показатель, как уровень образования. Так, затраты труда определяются следующим образом:

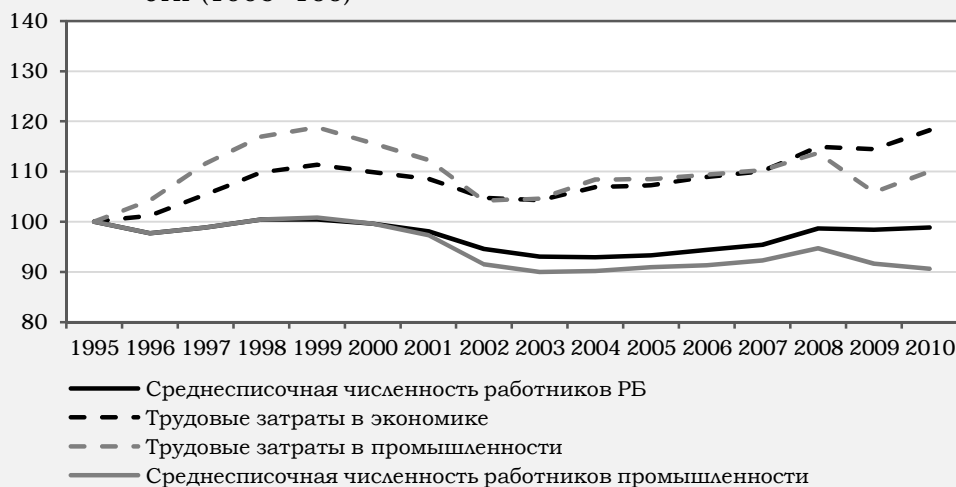
$$L = EMP * T * \exp(phi * S),$$

где EMP — занятость, T — отработанное время одним работником, S — количество лет, потраченных на образование одним работником, phi — параметр, отражающий воздействие образования (процентное изменение производительности труда рабочего вследствие дополнительного года обучения), полагается равным 0,1 или 10% [Hall, Jones, 1998].

Предполагается, что затраты труда пропорциональны запасу трудовых ресурсов. Занятость в экономике за исследуемый период сократилась на 1,1%, в то время как занятость в промышленности сократилась на 9,4% (рис. 1.2).

Вместе с тем наблюдалось незначительное увеличение интенсивности использования труда, которое частично характеризуется количеством отработанных часов. Проведенная корректировка индекса трудовых затрат на интенсивность использования труда и уровень образования представлена на рис. 1.2.: индекс занятости (построен на основе данных о среднесписочной численности работников РБ), индекс трудовых затрат (равен произведению индекса занятости, индекса среднего количества отработанных в год часов в расчете на одного занятого и индекса уровня образования).

Рисунок 1.2 Индексы занятости и затрат труда в экономике и промышленности (1995=100)



Источник. Белстат, расчеты авторов.

Затраты капитала. В официальной статистике представлены четыре ключевых варианта показателя основных фондов по экономике в целом:

- стоимость основных фондов (по полной балансовой стоимости);
- изменение стоимости основных фондов в рамках СНГ;
- индекс физического объема основных фондов;
- инвестиции в основной капитал.

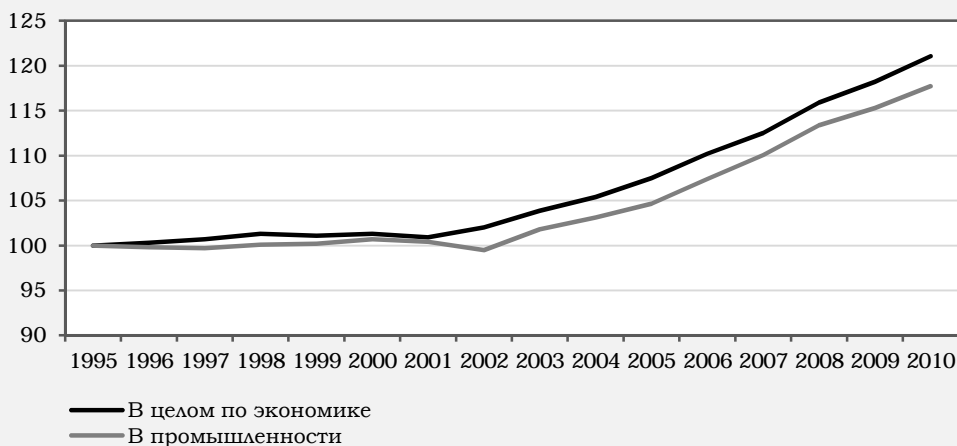
Также доступны следующие показатели, отражающие объем и динамику основных фондов в промышленности:

- стоимость основных фондов в промышленности (по полной балансовой стоимости);
- инвестиции в основной капитал в промышленности;
- индекс физического объема основных фондов промышленности.

Динамика стоимости основных фондов по полной балансовой стоимости как в экономике в целом, так и в промышленности вряд ли отражает действительность и обусловлена инфляционным обесценением и многочисленными переоценками основных фондов, т.е. проблемой корректных дефляторов.

На наш взгляд, индекс физического объема основных фондов, динамика которого представлена на рис. 1.3, наиболее точно отражает изменение основных фондов в экономике.

Рисунок 1.3 Индексы физического объема ОФ (1995=100)



Источник. Белстат, расчеты авторов.

Для проверки данного ряда могут быть использованы варианты оценки стоимости ОФ на основе метода непрерывной инвентаризации с использованием официальных данных о выбытии и обновлении ОФ либо инвестициях:

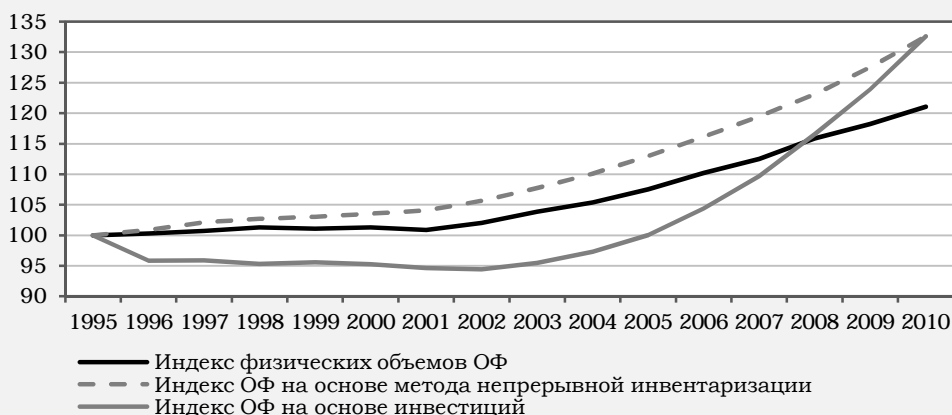
$$O\Phi_t = O\Phi_{t-1} + O_t - B_t, \text{ или } O\Phi_t = O\Phi_{t-1} + I_t - B_t,$$

где $O\Phi_t$ — полная стоимость основного капитала в конце года t ; I_t — инвестиции в основной капитал в год t ; B_t — выбытие основного капитала в год t , $B_t = O\Phi_t \cdot k_t^{выб}$; $k_t^{выб}$ — коэффициент выбытия основных фондов в году t ; O_t — ввод основного капитала в год t , $O_t = O\Phi_{t-1} \cdot k_t^{обн}$; $k_t^{обн}$ — коэффициент обновления основных фондов в году t .

Расчет на основе коэффициентов обновления и выбытия представляется вполне адекватным: рассчитанный показатель достаточно близок к индексу физического объема основных фондов, особенно для данных по экономике в целом (рис. 1.4.1 и 1.4.2). В то же время расчет на основе инвестиций приводит к росту индекса ОФ в целом по экономике в 2,5 раза, а в промышленности — в 2,35 раза в течение всего периода 1995 — 2010 гг., что представляется завышенной оценкой и в первую очередь связано с недооценкой базового уровня основных средств в 1995 г. С другой стороны, это связано с тем, что данные об инвестициях отражают величину затрат на ввод новых и обновление старых ОФ, а не стоимость реально введенных в эксплуатацию ОФ в текущем периоде.

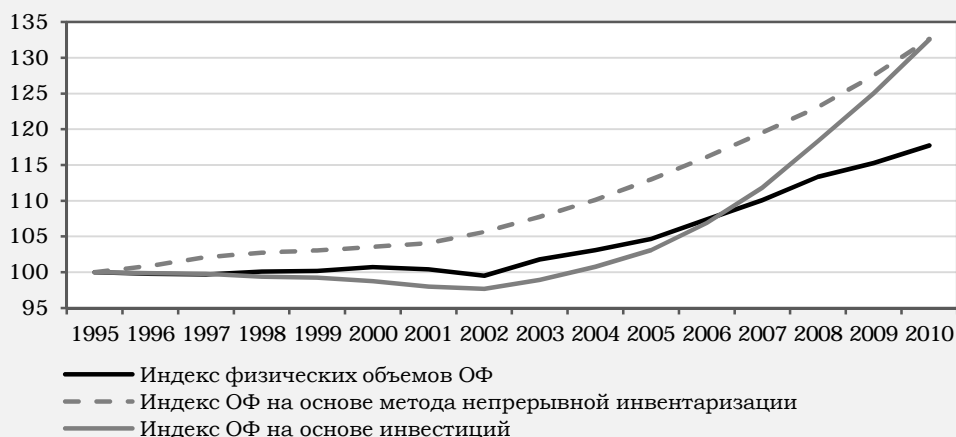
Однако это не означает, что метод оценки стоимости основных фондов на основе коэффициента выбытия и инвестиций не имеет смысла использовать. Данный метод может быть полезен в случае, если необходимо получить ряд основных фондов в квартальной разбивке, поскольку метод на основе непрерывной инвентаризации и индекс физических объемов основных средств предполагают наличие статистических данных на годовой основе. Во-вторых, используя данный метод, можно сделать приблизительную, но более правдоподобную оценку стоимости основных фондов в базовом году, чем та, которая предоставляется официальной статистикой. Данную переоценку можно осуществить путем согласования темпов роста ОФ, построенных с использованием данных по инвестициям за последние 15 лет, с темпом роста стоимости ОФ на основе метода непрерывной инвентаризации с использованием официальных данных о выбытии и обновлении ОФ за такой же период. Согласно официальной статистике, стоимость основных фондов в целом по экономике в базовом 1995 г. составляла 436,3 млрд. рублей, после переоценки она составила 1252 млрд. рублей. Что касается промышленности, то в базовом 1995 г. стоимость основных фондов составляла 142 млрд. рублей, после переоценки — 397 млрд. рублей. Индекс ОФ с учетом переоценки стоимости основных фондов в базовом году на основе инвестиций представлен на рис. 1.4.1 и рис. 1.4.2.

Рисунок 1.4.1 Индексы ОФ по экономике в целом (конец 1995=100)



Источник. Белстат, расчеты авторов.

Рисунок 1.4.2 Индексы ОФ по промышленности (конец 1995=100)



Источник. Белстат, расчеты авторов.

Отметим, что индекс физического объема ОФ и оценка индекса стоимости ОФ в реальном выражении на основе коэффициентов выбытия и обновления, а также инвестиций не учитывают различия в производительности оборудования разных поколений, поэтому все возможные изменения отразятся в остатке (оценке СФП). В подразделе 1.4 проводится декомпозиция остатка с предположением о воплощении технического прогресса в капитале, где учитывается различие в производительности инвестиционных товаров разных поколений.

Необходимо отметить, что стоимость ОФ не отражает в полной мере услуг капитала, поскольку не несет информации о реально используемом в производстве оборудовании. Перейти от оценки запасов капитала к оценке услуг капитала можно с помощью учета степени загрузки производственных мощностей.

Оценка услуг капитала. Оценка степени загрузки мощностей проводится Национальным банком Республики Беларусь начиная с 2000 г. в рамках системы мониторинга нефинансовых предприятий, Белстат предоставляет данные о среднегодовой мощности предприятий по выпуску отдельных видов промышленной продукции, на основе агрегирования которых можно получить аналогичную оценку за более длинный период. Соответствующие ряды представлены в таблице 1.1.

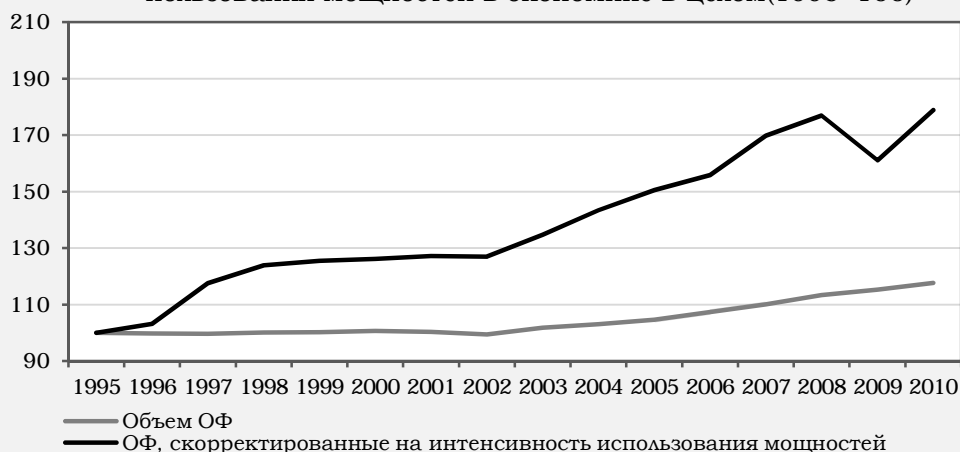
Таблица 1.1 Уровень загрузки мощностей предприятий промышленности, %

Год	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Вся экономика	45	47	54	56	57	57	60	61	65	69	72	75	77	79	72	76
Промышленность	значения, полученные НБ на основании данных мониторинга предприятий					60	58	58	62	65	68	70	73	74	72	73
	значения, рассчитанные на основе данных о среднегодовой мощности предприятий промышленности	48	50	57	59	60	61	61	63	67	69	70	74	75	67	73

Источник. Белстат, НБРБ, расчеты авторов.

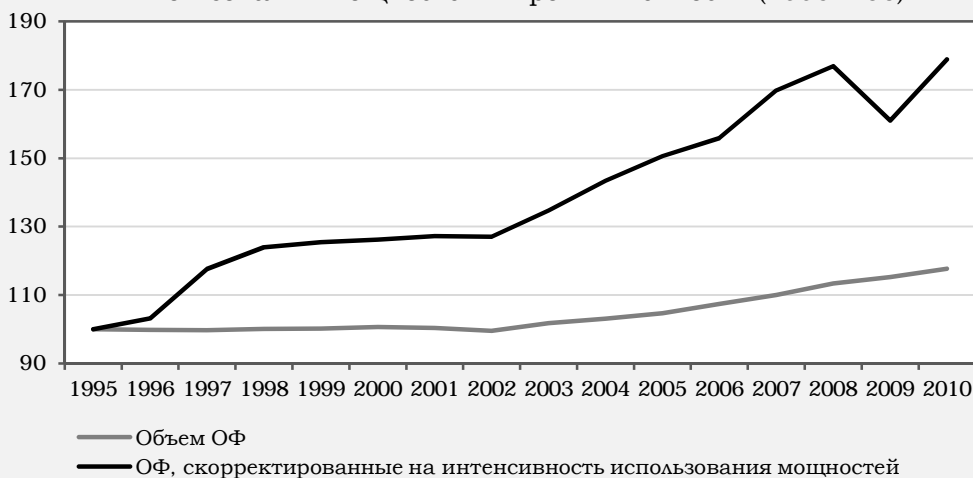
Оценка услуг капитала в экономике в целом и в промышленности Республики Беларусь рассчитывается как произведение индекса физического объема ОФ и индекса степени загрузки мощностей. Результаты представлены на рис. 1.5.1 и рис. 1.5.2.

Рисунок 1.5.1 Динамика индексов ОФ и ОФ, скорректированных на уровень использования мощностей в экономике в целом (1995=100)



Источник. Белстат, НБРБ, расчеты авторов.

Рисунок 1.5.2 Динамика индексов ОФ и ОФ, скорректированных на уровень использования мощностей в промышленности (1995=100)



Источник. Белстат, НБРБ, расчеты авторов.

Материальные запасы. Кроме основных фондов капитал включает в себя запасы, состоящие из сырья, незавершенного производства, готовой продукции, запасных частей. Построение индекса запасов материальных оборотных активов осуществлялось на основании долей основных фондов и материальных оборотных средств в капитале, публикуемых на ежегодной основе Белстатом.

Переход от оценок «запасов» трудовых и капитальных затрат к оценкам их услуг приводит к большей согласованности динамики индекса ВВП, ВВП промышленности и индекса основных факторов, хотя более интенсивный рост индекса выпуска по сравнению с индексами затрат сохраняется.

1.2. Определение весовых коэффициентов для объединения затрат основных факторов. Оценка весовых коэффициентов вклада труда и капитала в белорусской экономике приводится в таблице 1.2.1. Затраты труда в целом по экономике определялись как доля

фонда оплаты труда наемных работников¹ в ВВП, а в промышленности — как доля оплаты труда работников промышленности в валовой добавленной стоимости промышленности. Затраты капитала (доля) — по остаточному принципу.

Таблица 1.2.1 Весовые коэффициенты затрат труда и капитала, используемые при декомпозиции роста по соответствующим факторам в целом по экономике и в промышленности

Год	Вся экономике		Промышленность	
	затраты труда	затраты капитала	затраты труда	затраты капитала
1995	0,43	0,57	0,49	0,51
1996	0,43	0,57	0,46	0,54
1997	0,42	0,58	0,46	0,54
1998	0,45	0,55	0,53	0,47
1999	0,44	0,56	0,55	0,45
2000	0,44	0,56	0,57	0,43
2001	0,48	0,52	0,61	0,39
2002	0,47	0,53	0,58	0,42
2003	0,44	0,56	0,52	0,48
2004	0,44	0,56	0,48	0,52
2005	0,46	0,54	0,48	0,52
2006	0,48	0,52	0,5	0,5
2007	0,47	0,53	0,5	0,5
2008	0,45	0,55	0,48	0,52
2009	0,48	0,52	0,53	0,47
2010	0,49	0,51	0,53	0,47

Источник. Белстат, расчеты авторов.

В среднем за период 1995—2010 гг. доля трудовых затрат составляла 46% в целом по экономике и 52% — в промышленности в общей сумме доходов, доля капитала — 54% и 48% соответственно. Следует отметить, что, поскольку мы не учитываем вклад природных ресурсов, оценка вклада капитала по остаточному принципу может быть завышена.

Другим подходом является экспертное задание весов. Оценка эластичности выпуска по труду, рассчитанная как средняя доля заработной платы в ВВП для всех стран-членов EU-15² за период 1960—2003 гг., имеет значение 0,63 для затрат труда и, по определению, — 0,37 для эластичности выпуска по капиталу [Denis, Grenouilleau, Röger, 2006]. Наиболее часто используется соотношение долей 70% и 30% для затрат труда и капитала соответственно³. Для экономики Республики Беларусь взято соотношение долей 65% и 35% для затрат труда и капитала соответственно. Далее мы используем этот подход как альтернативный с целью устранения влияния стоимостных показателей (изменение доли оплаты труда в добавленной стоимости) на оценку СФП.

Также веса могут быть получены на основе эконометрической оценки соответствующих параметров производственной функции. Подобные оценки параметров про-

¹ Оплата труда работников определяется суммой всех вознаграждений в денежной или натуральной форме, выплачиваемых работодателями работникам за работу, выполненную в течение отчетного периода. Оплата труда работников учитывается на основе начисленных сумм и включает в себя суммы отчислений на социальное страхование, налоги на доходы и другие выплаты, которые подлежат уплате работниками, даже если они фактически удерживаются в административных интересах или по иным причинам и выплачиваются непосредственно органам социального страхования, налоговым службам и так далее от лица работника.

² В EU-15 входят следующие страны: Австрия, Бельгия, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Ирландия, Италия, Люксембург, Нидерланды, Португалия, Испания, Швеция и Великобритания.

³ Данный подход к определению весов затрат труда и капитала основан на суждениях зарубежных авторов, традиционно использующих данные коэффициенты (см., например, — Solow R. M. Thechnical Change and the Aggregate Production Function // The Review of Economics and Statistics. 1957. Vol. 39. № 3. P. 312—320. — Dolinskaya I. Explaining Russia's Output Collapse // IMF Staff Papers. 2001. Vol. 49. № 2. P. 155—174. — Campos N., Coricelli F. Growth in Transition: What We Know, What We Don't, and What We Should // Journal of Economic Literature. 2002. Vol. XL. P. 793—836.

изводственной функции Кобба — Дугласа $Y = Ae^{pt} K^b L^{1-b}$ с учетом и без учета роста цен на нефть на основе годовых данных представлены в приложении 1. Небольшое число наблюдений (за 15 лет) не позволяет получить надежных в статистическом плане оценок. В основном полученные оценки эластичностей обладают низкой статистической значимостью, а в некоторых случаях принимают неожиданные, с точки зрения экономической теории, значения, однако вариант модели с трендом и константой дал неплохие оценки параметров. Полученный результат имеет вид:

$$\ln\left(\frac{Y}{L}\right) = -0,068 + 0,06t + 0,745 \ln\left(\frac{K}{L}\right). \quad (1.1)$$

$R^2 = 0,996; DW = 1,45$

Здесь и далее в круглых скобках указаны значения t-статистик.

Близость статистики DW к 2 позволяет сделать заключение о наличии коинтеграционной связи между рассматриваемыми переменными (по методу Гренджера). Исходя из данной оценки, затраты капитала для экономики оцениваются на уровне 75%, а для промышленности — 74%. Оценка параметров в данной спецификации модели с учетом цен на нефть (1,2) позволила получить эластичность выпуска по росту цен на энергоресурсы для экономики в целом (0,069) и для промышленности (0,072), которая будет использована для декомпозиции.

$$\ln\left(\frac{Y}{L}\right) = -0,378 + 0,028t + 0,829 \ln\left(\frac{K}{L}\right) + 0,069oil. \quad (1.2)$$

$R^2 = 0,996; DW = 1,85$

В дальнейших расчетах мы используем два варианта оценок: экспертное задание весов (0,65 и 0,35) для труда и капитала соответственно и использование весов, полученных исходя из предположения о равновесии производителя (таблица 1.2.1).

1.3. Декомпозиция роста. Декомпозиция роста на основе «запасов» труда и капитала. Как отмечалось ранее, простейшей моделью в рамках декомпозиционного подхода к оценке СФП является метод разложения роста по факторам на основе производственной функции $Y = F(K, L, A)$ с нейтральным техническим прогрессом, где в качестве оценок затрат основных факторов рассматриваются их объемы. В качестве оценки затрат труда выступает занятость, а в случае затрат капитала — среднегодовая стоимость основных фондов. Весовые коэффициенты были установлены экспертным путем на уровне 0,65 — для затрат труда и 0,35 — для затрат капитала. В окончательном виде формула разложения роста по факторам имеет вид:

$$\frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} = 0,65 \frac{\Delta L_t}{L_{t-1}} + 0,35 \left(\frac{\Delta M_t M_{t-1}}{M_{t-1} K_{t-1}} + \frac{\Delta CA_t CA_{t-1}}{CA_{t-1} K_{t-1}} \right) + TFP, \quad (1.3)$$

где $\frac{\Delta CA_t}{CA_{t-1}}$ — темп прироста основных фондов; $\frac{\Delta M_t}{M_{t-1}}$ — темп прироста запасов; $\frac{\Delta L_t}{L_{t-1}}$

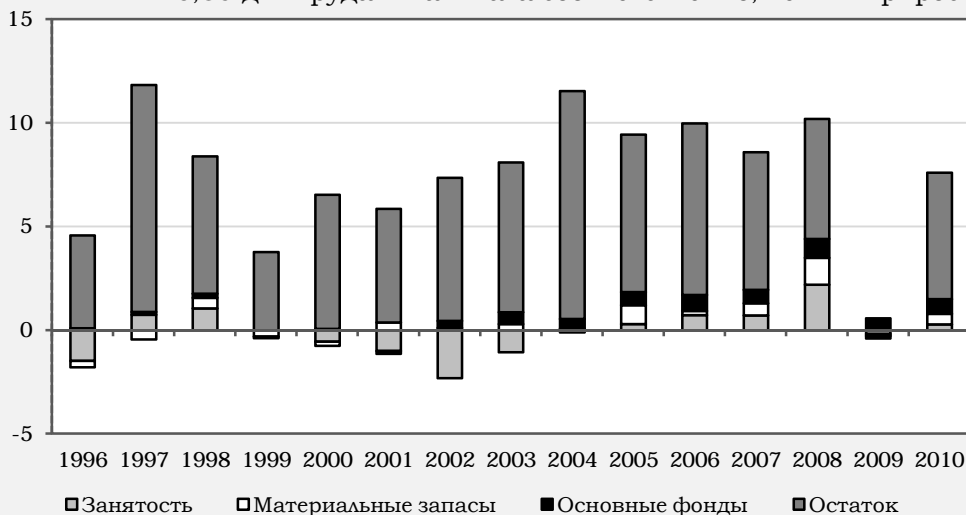
— темп прироста трудовых затрат; $\frac{M_{t-1}}{K_{t-1}}$ — доля запасов в капитале в момент времени

$t-1$; $\frac{CA_{t-1}}{K_{t-1}}$ — доля основных фондов в капитале в момент времени $t-1$; Δ — оператор разности; TFP — остаток.

Полученные оценки для ВВП и ВДС промышленности (рис.1.6.1 и рис.1.6.2 соответственно, а также приложение 2) демонстрируют существенный, необъясненный ос-

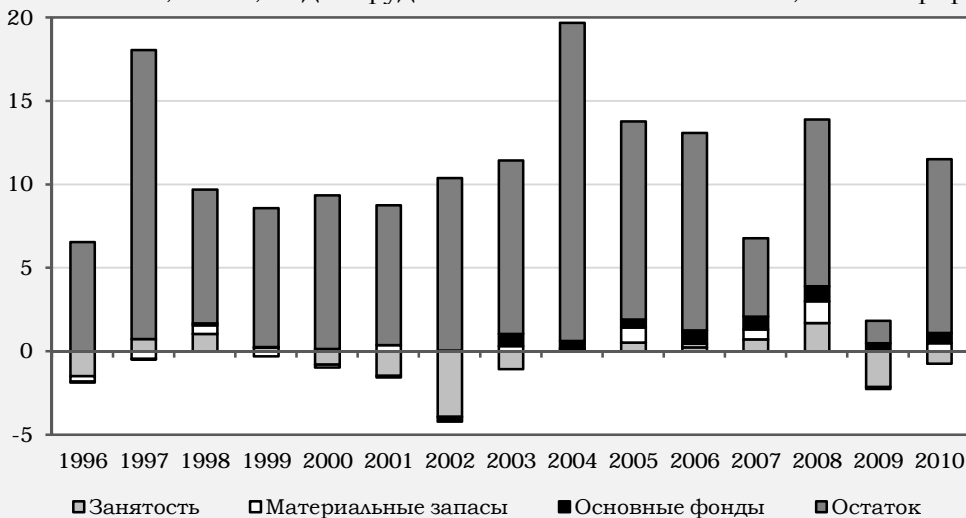
новными факторами — трудом и капиталом — остаток, интерпретируемый в модели как СФП. Отметим, что полученная оценка включает в себя не только рост, обусловленный изменением производительности вследствие роста технологии, но и большое число неучтенных факторов, в числе которых и интенсивность использования основных факторов, и изменение их качества. Кроме того, поскольку модель предполагает использование линейно-однородной производственной функции, необъясненный остаток отражает влияние отдачи от масштаба.

Рисунок 1.6.1 Разложение роста ВВП Беларуси по методике Солоу с весами 0,65 и 0,35 для труда и капитала соответственно, темпы прироста



Источник. Расчеты авторов.

Рисунок 1.6.2 Разложение роста ВДС промышленности по методике Солоу с весами 0,65 и 0,35 для труда и капитала соответственно, темпы прироста



Источник. Белстат, НБРБ, расчеты авторов.

Как видно на рисунках, на протяжении всего периода СФП, рассчитанная по данной методике, вносила наибольший вклад в динамику выпуска.

Отметим также, что хотя общая динамика СФП и является схожей для оценок при разных показателях выпуска, оценки вклада СФП для экономики в целом ниже, чем для промышленности.

Декомпозиция роста на основе услуг капитала и труда. На данном этапе проводится декомпозиция роста с учетом загрузки мощностей, отработанных часов и образования. Объединение темпов роста основных факторов осуществляется на основе рассчитанных ранее весов, которые определяются как среднее значение долей соответствующих видов затрат в ВВП для рассматриваемого периода (таблицы 2.1 и 2.2). Формула декомпозиции роста с учетом загрузки мощностей и отработанных часов имеет вид:

$$\frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} = \alpha \left(\frac{\Delta EMP_t}{EMP_{t-1}} + \frac{\Delta T_t}{T_{t-1}} + \frac{\Delta Ed_t}{Ed_{t-1}} \right) + \beta \frac{CA_{t-1} + ICU_{t-1}}{K_{t-1}} \left(\frac{\Delta CA_{t-1}}{CA_{t-1}} \frac{ICU_t + ICU_{t-1}}{2ICU_{t-1}} + \frac{\Delta ICU_t}{ICU_{t-1}} \frac{CA_t + CA_{t-1}}{2CA_{t-1}} \right) + \beta \frac{\Delta M_t}{M_{t-1}} \frac{M_{t-1}}{K_{t-1}} + TFP,$$

где $\frac{\Delta CA_t}{CA_{t-1}}$ — темп прироста основных фондов; $\frac{\Delta ICU_t}{ICU_{t-1}}$ — темп прироста интенсивности

использования мощностей; $\frac{\Delta M_t}{M_{t-1}}$ — темп прироста запасов; $\frac{\Delta EMP_t}{EMP_{t-1}}$ — темп прироста

занятости; $\frac{\Delta T_t}{T_{t-1}}$ — темп прироста отработанного времени; $\frac{\Delta Ed_t}{Ed_{t-1}}$ — темп прироста влия-

ния образования ($Ed = \exp(\phi * S)$), $\frac{\Delta M_{t-1}}{K_{t-1}}$ — доля запасов в капитале в момент време-

ни $t-1$; $\frac{CA_{t-1}}{K_{t-1}}$ — доля основных фондов в капитале в момент времени $t-1$; Δ — опера-

тор разности; α, β — весовые коэффициенты при трудовых затратах и затратах капита-
ла соответственно, TFP — совокупная факторная производительность.

Результаты расчетов для двух подпериодов, характеризующихся разными средними темпами роста ВВП в Беларуси и разным темпом роста цен на нефть на мировом рынке в 1996—2002 гг. и в 2003—2008 гг., а также для подпериода мирового финансового кризиса 2009—2010 гг. представлены в таблицах 1.3.1 и 1.3.2, а также по годам в приложении 3.

В соответствии с полученными оценками в период 1996—2010 гг. затраты труда и капитала вместе обеспечивают менее половины темпов роста экономики. Таким образом, в рассматриваемом периоде затраты являются менее значимым фактором роста выпуска, чем вклад производительности (СФП). При этом затраты капитала являются более значимым фактором, чем затраты труда, и объясняют большую часть темпов роста выпуска от общих затрат факторов на протяжении всего периода, в то время как доля затрат труда составляла в среднем всего 6—10% от общего объема затрат факторов.

Следующим по значимости после вклада СФП в рост выпуска является фактор изменения среднегодовой интенсивности использования производственных мощностей. На протяжении всего рассматриваемого периода вклад данного фактора в рост ВВП составлял чуть менее 2%, а вклад данного фактора в рост ВДС промышленности — около 1,5%.

Декомпозиция на основе гипотезы воплощения технического прогресса в капитале. Еще один подход к рассмотрению остатка состоит в применении гипотезы реализации технического прогресса в капитале. Оценка производится путем приравнивания необъясненной компоненты роста к изменению производительности (качества) капитала. Учитывая значительную степень износа оборудования в промышленности, данная гипотеза может оказаться правдоподобной.

«Гипотеза воплощения технического прогресса в капитале» [Jorgenson, 1966; Nelson, 1964] состоит в дальнейшем распределении остатка по компонентам в форме:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \left[\frac{\Delta A}{A} + r\lambda - \frac{r\lambda \overline{\Delta a_i}}{1 + \lambda(-\Delta a_i)} \right] + \omega \frac{\Delta L}{L} + m \frac{\Delta M}{M} + r \frac{\Delta K}{K},$$

где $\frac{\Delta A}{A}$ — рост выпуска на единицу затрат, не связанный ни с ростом человеческого капитала, ни с реализованным в капитале техническим прогрессом; $\frac{\Delta K}{K}$ — темп роста капитала; $\frac{\Delta M}{M}$ — темп роста запасов; $\frac{\Delta L}{L}$ — темп роста трудовых затрат; ω, m, r — весовые коэффициенты при трудовых затратах, ОФ и запасах соответственно (таблицы 2.1 и 2.2); λ — относительный рост качества основного капитала; $\overline{\Delta a_i}$ — темп роста среднего возраста ОФ.

Средний возраст ОФ был получен следующим образом. На основании данных о расчетной норме амортизационных отчислений за год в целом по экономике рассчитывался полный средний срок службы основных фондов, затем данный показатель умножался на показатель степени износа основных фондов предприятий и организаций.

Выражение в квадратных скобках характеризует темп роста выпуска на единицу затрат (СФП). Третье слагаемое в скобках означает, что темп роста остатка обратно пропорционален среднему возрасту оборудования. Остаток в скобках содержит две неизвестные величины, так что для определения всех факторов необходимо знать какую-нибудь одну из них. Обычно вводится предположение о равенстве нулю $\frac{\Delta A}{A}$, которое называют (например, Grubaker, 1968) частичным предположением реализации.

Распределение роста по факторам в рамках данной гипотезы представлено в таблицах 1.3.1 и 1.3.2.

По результатам расчета незначительным фактором снижения роста на первом периоде 1996 — 2002 гг. являлось старение капитала. По экономике в целом старение капитала снижало рост на 0,05% (около 3% относительно вклада факторов производства в выпуск), а по промышленности — на 0,18% (около 10% относительно вклада факторов производства в выпуск).

На втором и третьем периодах незначительное снижение среднего возраста капитала оказывало небольшое положительное влияние на рост выпуска (0,08 и 0,04 процентного пункта соответственно для экономики в целом и 0,1 и 0,07 — для промышленности).

Темп роста качества капитала в рассматриваемом периоде был неизменно положительным и стабильным. Однако следует отметить, что данный показатель включает в себя влияние всех нерассмотренных факторов роста (например, изменения человеческого капитала, менеджмент, квазитехнологические шоки, основанные на росте цен на энергоносители, и другие факторы).

Декомпозиция на основе оценки влияния роста цен на нефть и поставок энергоносителей по ценам, ниже мировых. Методы более детальной декомпозиции остатка были предложены Денисоном [Denison, 1974], который дополнительно вводит нерегулярные факторы, являющиеся внешними и оказывающие прямое влияние на конечный выпуск, учитывает более эффективное распределение трудовых ресурсов и экономию при расширении масштабов производства. Рассмотрим влияние такого нерегулярного

внешнего фактора, как рост цен на нефть, и фактора, связанного с поставками энергоносителей по ценам, ниже мировых, на рост белорусской экономики.

Республика Беларусь на протяжении всего рассматриваемого периода покупала нефть по ценам, ниже мировых (рис. 1.7), при этом имела возможность потреблять внутри более дешевые продукты переработки нефти, а также получала существенную прибыль от экспорта продуктов переработки нефти уже по мировым ценам. Данный эффект существенно усилился на фоне динамичного роста цен на нефть в 2003—2008 гг. Поскольку затраты факторов (труда и капитала) в нефтеперерабатывающей отрасли существенно не зависят от изменения мировых цен на нефть, то доход, полученный за счет роста цен на нефть и более низких цен импорта по сравнению с ценами экспорта нефти и нефтепродуктов, можно отнести к квази-технологическому шоку.

Рисунок 1.7 Динамика мировых цен на нефть и отклонение цены импорта нефти в Беларуси от мировой

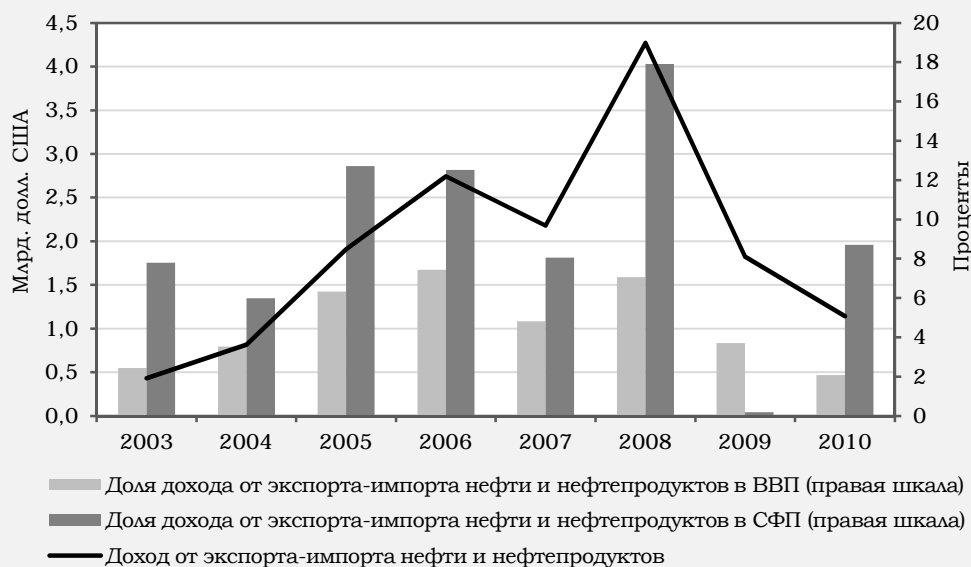


Источник. Рейтер, расчеты авторов.

Оценка влияния роста цен нефти на СФП для каждого года строится на основе оценки эластичности роста выпуска по росту цен на нефть (раздел 1.2). Эластичность выпуска по росту цен на энергоресурсы для экономики в целом составила, по расчету, 0,069 и для промышленности — 0,072. Данные эластичности представляются реалистичными, поскольку, как показано на рис. 1.8, доход от роста цен на нефть и поставок энергоносителей по ценам, ниже мировых, не связанный с затратами факторов производства, составлял достаточно весомые суммы — порядка, например, 2,7 млрд. долл. США в 2006 г.⁴ Доля данного дохода составляла в среднем с 2004 г. по 2010 г. 5% от ВВП и 9,4% от СФП. Учитывая, что доля данного дохода от нефти в ВВП в период с 1995 г. по 2010 г. была неодинаковой, эластичность выпуска по росту цен на энергоресурсы для экономики в целом скорректирована в соответствии с изменением доли прибыли от нефти в ВВП.

⁴ Данная оценка строилась на основании статистических данных о физических объемах и ценах экспорта и импорта нефти и нефтепродуктов, предоставляемых на ежемесячной основе (таблица «Экспорт-импорт энергоресурсов»), оценке затрат труда и капитала в нефтеперерабатывающей отрасли на переработку одной тонны нефти в долларовом выражении, а также затрат на транспортировку нефти по территории Беларуси.

Рисунок 1.8 Доход от экспорта-импорта нефти и нефтепродуктов по ценам, ниже мировых



Источник. Расчеты авторов.

Для каждого года влияние на СФП роста доходов, не связанных с затратами производственных факторов в нефтеперерабатывающей отрасли, а также на транспортировку нефти, рассчитывалось по формуле:

$$Y = k_i \cdot \alpha \cdot X,$$

где Y — доля СФП в процентных пунктах от разницы экспортно-импортных цен на нефть для Республики Беларусь; X — доля доходов в процентных пунктах от импорта-переработки-экспорта нефти и нефтепродуктов, не связанных с затратами производственных факторов в нефтеперерабатывающей отрасли, а также транспортировкой нефти; α — оценка эластичности выпуска по ценам на нефть, k_i — коэффициент корректировки эластичности α (для периода с 2009 г. по 2010 г. $k = 50\%$, для 2004—2008 гг. $k = 100\%$, для 1999—2003 гг. $k = 50\%$ и для 1996—1998 гг. $k = 25\%$)

Разложение годовых темпов роста ВВП по факторам с учетом роста цен на нефть и поставок энергоносителей по ценам, ниже мировых, приведено в таблицах 1.3.1 и 1.3.2 (соответствующие таблицы с разбивкой по годам приведены в приложении 4). Динамика темпов роста выпуска по основным группам факторов (модель с учетом загрузки мощностей и отработанных часов, а также с учетом влияния роста цен на энергоресурсы и поставок энергоносителей по ценам, ниже мировых) приведена на рис. 1.9.1 и рис. 1.9.2.

Как видно из приведенных ниже таблиц, на первом периоде влияние на рост экономики и промышленности позитивной динамики цен на энергоресурсы составляет порядка 0,6% роста ВВП, тогда как на втором периоде при более динамичном росте цен на энергоресурсы данный эффект оценивается в 2,3% роста ВВП. В период с 2009 г. по 2010 г. эффект влияния на рост экономики динамики цен на энергоресурсы снизился до 0,66%, что связано, в первую очередь, с ростом цен на импортируемую нефть для Республики Беларусь с 2009 г. и прекращением экспорта нефти в 2010 г.

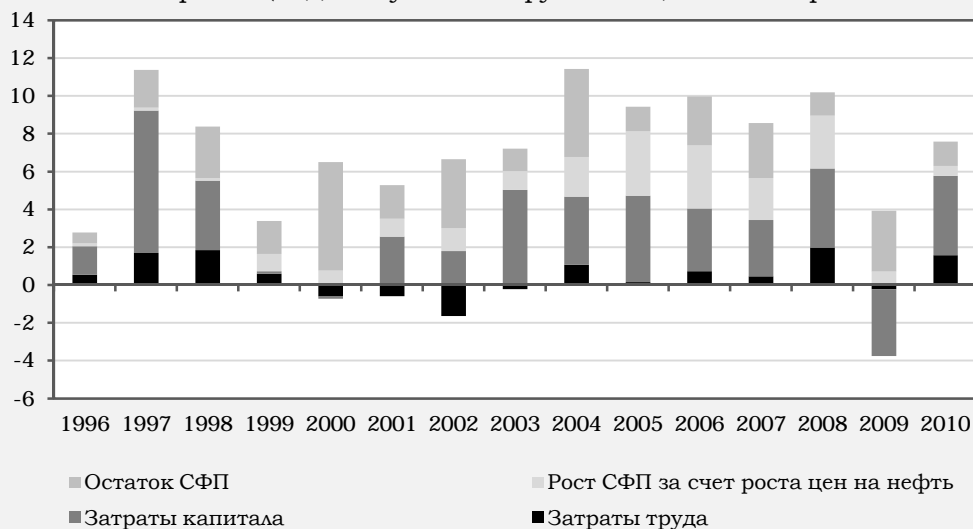
Таблица 1.3.1 Декомпозиция роста ВВП по факторам на основе «гипотезы реализации технического прогресса в капитале», оценки влияния роста цен на нефть и поставок энергоносителей по ценам, ниже мировых

	1996—2002		2003—2008		2009—2010	
ВВП	5,49		8,21		3,73	
I. Затраты факторов	2,39		3,85		2,43	
I. 1 Труд	0,19		0,75		0,35	
Занятость		-0,23		0,46		-0,35
Отработанные часы		0,17		0,08		0,56
Образование		0,25		0,21		0,13
I. 2 Капитал	2,20		3,10		2,09	
Материальные запасы		-0,01		0,51		0,25
Основные фонды		0,13		0,94		0,56
Интенсивность использования мощностей		2,08		1,66		1,28
II. СФП	3,09		4,36		1,30	
Возраст капитала		-0,05		0,07		0,03
Фактор, связанный с поставками энергоносителей по ценам, ниже мировых		0,60		2,30		0,26
Окончательный СФП		2,54		1,99		1,00
<p>Примечание. Декомпозиция роста экономики проводилась на основе построенных ранее индексов труда и капитала с учетом загрузки мощностей и отработанных часов.</p> <p>Источник. Расчеты авторов.</p>						

Таблица 1.3.2 Декомпозиция роста ВДС промышленности по факторам на основе «гипотезы реализации технического прогресса в капитале», оценки влияния роста цен на нефть и поставок энергоносителей по ценам, ниже мировых

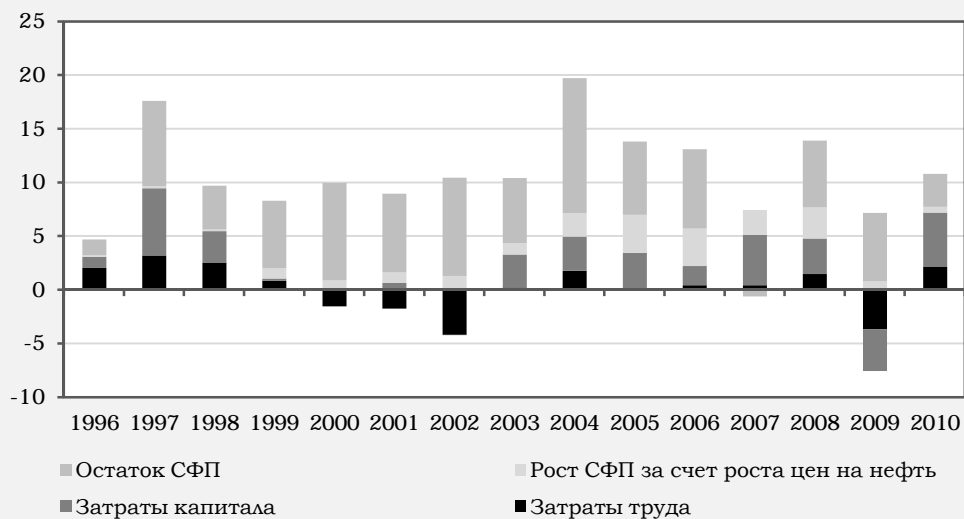
	1996—2002		2003—2008		2009—2010	
ВДС	8,09		11,04		5,26	
I. Затраты факторов	1,26		3,40		3,57	
I. 1 Труд	-0,15		0,68		1,05	
Занятость		-0,58		0,42		-0,30
Отработанные часы		0,42		0,26		1,35
I. 2 Капитал	1,41		2,72		2,52	
Материальные запасы		-0,03		0,53		0,25
Основные фонды		-0,01		0,86		0,45
Интенсивность использования мощностей		1,45		1,33		1,82
II. СФП	6,84		7,64		1,70	
Возраст капитала		-0,18		0,10		0,07
Фактор, связанный с поставками энергоносителей по ценам, ниже мировых		0,62		2,40		0,27
Окончательный СФП		6,22		5,24		1,42
<p>Примечание. Декомпозиция роста промышленности проводилась на основе построенных ранее индексов труда и капитала с учетом загрузки мощностей и отработанных часов.</p> <p>Источник. Расчеты авторов.</p>						

Рисунок 1.9.1 Распределение темпов роста ВВП экономики в целом по основным группам факторов с учетом поставок энергоносителей по ценам, ниже мировых (модель с учетом загрузки мощностей и отработанных часов)



Источник. Расчеты авторов.

Рисунок 1.9.2 Распределение темпов роста ВДС промышленности по основным группам факторов с учетом поставок энергоносителей по ценам, ниже мировых (модель с учетом загрузки мощностей и отработанных часов)



Источник. Расчеты авторов.

2. Оценка равновесного реального ВВП Республики Беларусь

В настоящее время понятие равновесного реального выпуска является ключевой концепцией в различных областях экономической политики, а также экономических исследованиях, нацеленных на совершенствование понимания функционирования экономики. Вместе с тем рассматриваемый в рамках данной работы показатель равновесного реального выпуска требует уточнения определения с целью исключения в дальнейшем разночтения и недопонимания.

Уровень выпуска, при котором соотношение между используемыми факторами производства не создает инфляционного или дефляционного давления, будет являться равновесным реальным уровнем выпуска. Здесь и далее под термином равновесного реального уровня выпуска понимают и потенциальный выпуск экономики, то есть данные термины используются как синонимы. Потенциальный ВВП может увеличиваться как результат технического прогресса и накопления основного и человеческого капитала.

Также отметим, что равновесный выпуск является ненаблюдаемой величиной, которая может быть оценена только при помощи специального инструментария.

Способы оценки равновесного выпуска, применяемые экономистами в середине XX в., основывались, как правило, на механистическом подходе линейных трендов и относительно «инертных» производственных функций. Использование данных методов показало их несостоятельность в условиях больших шоков со стороны предложения и сопровождающего их инфляционного давления. Действительно, сверхэкспансионистская макроэкономическая политика, проводимая в 70-х и 80-х гг., могла быть подержана ошибками диагностики, базирующейся на сверхоптимистичных оценках потенциального выпуска. С тех пор началось достаточно быстрое развитие моделей равновесного выпуска на концептуальном уровне и техник оценки данного показателя.

К наиболее популярным методам оценки равновесного выпуска можно отнести многомерный фильтр Ходрика — Прескотта, производственную функцию, многомерный фильтр Калмана. Далее мы более подробно рассмотрим метод производственной функции и многомерный фильтр Ходрика — Прескотта, их слабые и сильные стороны, критерии качества их оценки, а также непосредственно сами оценки темпов роста равновесного выпуска Республики Беларусь, полученные при помощи данного инструментария.

Многомерный фильтр Ходрика — Прескотта. Данный многомерный фильтр был предложен Лакстоном и Тетлоу [Laxton, Tetlow, 1992]. Он определяет равновесный выпуск путем сведения к минимуму средневзвешенного отклонения от равновесных значений, изменения темпов роста и ошибок в структурных взаимосвязях.

В научной литературе, посвященной различным аспектам усовершенствования НР-фильтра, существует ряд предложений по улучшению идентификационных характеристик данного инструмента через включение дополнительных факторов, например, представляющих сторону предложения экономики и генерирующих случайные возмущения [Butler, 1996; Laxton, Tetlow, 1992]. Как правило, стратегия заключается в расширении НР-фильтра экономической информацией и добавлении в проблему минимизации остатков структурных экономических взаимосвязей.

Общепринятой формы записи многомерного НР-фильтра не существует. Однако основную логику данного инструмента можно представить в следующем виде:

$$\min_{x_{1,t}^*, \dots, x_{n,t}^*} \left\{ \begin{array}{l} \omega_1 \left[\sum_{t=1}^T (x_{1,t} - x_{1,t}^*)^2 - \lambda \sum_{t=2}^T (\Delta x_{1,t}^* - \Delta x_{1,t-1}^*)^2 \right] + \\ \vdots \\ \omega_n \left[\sum_{t=1}^T (x_{n,t} - x_{n,t}^*)^2 - \lambda \sum_{t=2}^T (\Delta x_{n,t}^* - \Delta x_{n,t-1}^*)^2 \right] + \\ \omega_{n+1} \sum_{t=1}^T (y_1 - f(X, X^*))^2 + \dots + \omega_{n+m} [(y_m - f(X, X^*))^2] \end{array} \right\},$$

где предполагается n переменных и m поведенческих уравнений.

Параметр λ является мерой гладкости тренда и определяет степень штрафа на изменение тренда. Чем меньше значение λ , тем меньший штраф на изменения тренда выпуска и тем более близко он следует за фактическим рядом выпуска. Наоборот, чем больше значение λ , тем больший штраф на изменения тренда и тем более гладкой получается оценка равновесного выпуска. Для ежеквартальных данных выпуска λ обычно устанавливается равной 1600. Ходрик и Прескотт выбрали данное значение на основе представлений о величинах волатильности цикла и изменчивости темпов роста тренда в американских макроэкономических данных.

В контексте оценки потенциального выпуска значение λ отражает, по крайней мере, неявно, относительную важность шоков спроса и предложения в динамике фактического выпуска. Чем больше значение λ , тем более гладкой будет оценка потенциального выпуска, то есть совокупного предложения, и большая пропорция изменчивости выпуска будет приписываться разрыву выпуска, то есть совокупному спросу.

Широкое употребление НР-фильтра при разложении временного ряда на тренд и циклическую компоненту мотивировало исследование точности таких разложений. Харви и Джэйгер [Harvey, Jaeger, 1993], например, показали, что значение λ , равное 1600, является подходящим для американского реального валового национального продукта (ВВП), но, возможно, не является подходящим для других рядов, характеризующих выпуск. Коглей и Насон [Cogley, Nason, 1995] замечают, что НР-фильтр, применяемый к устойчивому временному ряду, может выявить динамику делового цикла даже в том случае, если она отсутствует в оригинальных данных. Это предполагает, что оценка тренда выпуска с помощью НР-фильтра, возможно, не является идеальной оценкой потенциального выпуска.

Другой проблемой, связанной с использованием НР-фильтра для измерения уровня потенциального выпуска экономики, является неустойчивость оценок в конце исследуемого периода. НР-фильтр не может точно отличить постоянные и временные шоки в конце исследуемого периода. Это может привести к существенному пересмотру значений разрыва выпуска. Данная проблема конечной точки распространена у всех методов фильтрования, которые используют будущие данные в оценке текущего уровня потенциального выпуска. Поскольку текущие оценки потенциального выпуска и разрыва выпуска обычно подкрепляют прогнозы краткосрочной инфляции, проблема конечной точки может быть особенно серьезной для лиц, принимающих решения в сфере монетарной политики.

Чтобы улучшить способность фильтра НР идентифицировать потенциальный выпуск и разрыв выпуска, были разработаны различные стратегии. Один подход предполагал просто изменение параметра λ в соответствии с априорными представлениями о соотношении влияния шоков спроса и предложения на изменчивость выпуска [Razzak, Dennis, 1995]. Данный подход был реализован нами при оценке одномерного НР-фильтра. Другой подход предполагает увеличение точности оценки тренда и

разрыва выпуска путем включения ограничений, основанных на хорошо известных макроэкономических соотношениях: кривой Филлипса, законе Оукена, а также использовании информации о загрузке мощностей в национальной экономике. Наконец, Бутлер [Butler, 1996] обуславливает оценки фильтром потенциального выпуска в конечной точке, используя ограничения на темпы долгосрочного роста, что помогает преодолеть проблему конечной точки.

Два последних подхода были включены в мультивариантный фильтр Ходрика — Прескотта (МНР) для оценки потенциального выпуска и разрыва выпуска в белорусской экономике в рамках данного исследования.

Кривая Филлипса и разрыв выпуска. Дополнительная информация о динамике инфляции позволяет более точно идентифицировать шоки спроса и предложения, поскольку они диаметрально противоположно влияют на динамику инфляции, то есть кривая Филлипса должна содержать полезную информацию, относящуюся к оценке потенциального выпуска.

Спецификация кривой Филлипса представлена в уравнении:

$$\pi_t = \alpha \pi_{t-1} + (1 - \alpha) E_t \{ \pi_{t+1} \} + \beta y_t^{gap} + \gamma e_t + \varepsilon_t^\pi. \quad (2.1)$$

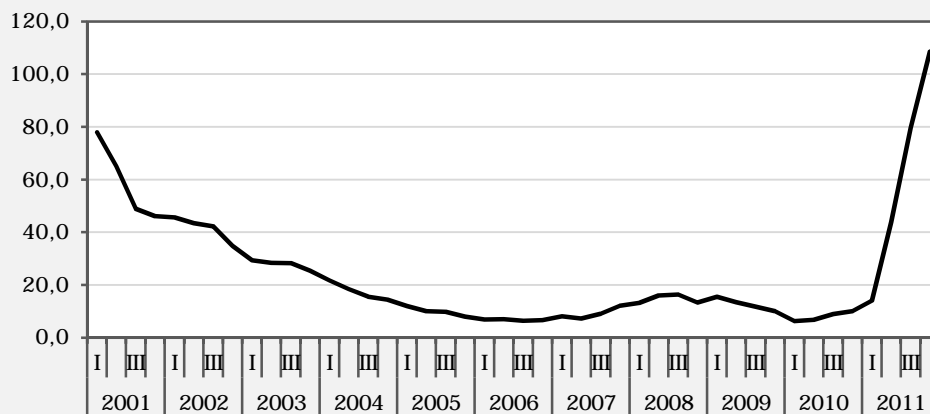
Переменные π_t и $E_t \{ \pi_{t+1} \}$ представляют соответственно инфляцию и инфляционные ожидания, y_t^{gap} — разрыв выпуска, e_t — изменение номинального обменного курса белорусского рубля к доллару США, ε_t^π — остатки кривой Филлипса.

Как видно из уравнения (2.1), кривая Филлипса содержит инфляционные ожидания, идентификация которых представляет отдельный вопрос. Национальный банк Республики Беларусь имеет методику расчетов инфляционных ожиданий, основанную на подходе, представленном Лызяк [Lyziak, 2003], исходя из информации, содержащейся в опросах субъектов экономики, проводимых Национальным банком. Однако данные доступны только с 2006 г., что свидетельствует о невозможности использовать столь короткий временной ряд. Второй подход к идентификации инфляционных ожиданий, который также используется в квартальной модели среднесрочного прогнозирования и проектирования, разработанной и используемой в Национальном банке [Демиденко, 2008], позволяет специфицировать инфляционные ожидания как линейную комбинацию рациональных (впередсмотрящих) и адаптивных ожиданий:

$$E_t \{ \pi_{t+1} \} = \omega \pi_{t-1} + (1 - \omega) \pi_{t+1},$$

где параметр ω отражает долю экономических субъектов, имеющих адаптивные инфляционные ожидания. Значение ω колеблется в достаточно широком диапазоне, если рассматривать данные по межстрановым сопоставлениям. Исходя из калибровки параметров квартальной прогностической модели для белорусской экономики, ω было принято равным 0,75, то есть 75% субъектов экономики имеют адаптивные ожидания, что вполне оправданно по отношению к экономической ситуации в Беларуси с длительным периодом высокой инфляции.

Рисунок 2.1 Прирост инфляции квартал к кварталу предыдущего года



Источник. Белстат, расчеты авторов.

Учитывая достаточно высокую инерционность инфляции, определяемую параметром α , и большую долю ω субъектов экономики, имеющих адаптивные инфляционные ожидания, а также достаточно длительный процесс дезинфляции, который характеризовался высокими темпами снижения инфляции на протяжении 2000—2006 гг., можно точно предположить, что $\alpha\pi_{t-1} + (1-\alpha)E_t\{\pi_{t+1}\} \approx \pi_{t-1}$. Для получения более информативного ряда в кривой Филлипса были использованы изменения инфляции за год. Тогда кривая Филлипса, используемая в расчетах МНР, примет следующий вид:

$$\pi_t - \pi_{t-4} - \gamma e r_t = \beta y_t^{gap} + \varepsilon_t^\pi. \quad (2.2)$$

Параметры $\gamma=0,28$ и $\beta=0,4$, отражающие эластичность инфляции по изменению обменного курса и разрыву выпуска соответственно, были определены на основе модели среднесрочного прогнозирования исходя из оценок методом максимального правдоподобия кривой Филлипса, расширенной инфляционными ожиданиями, импортируемой инфляцией и ценами на энергоносители [Демиденко, 2008]. На рис. 2.1 представлена динамика показателя прироста инфляции за год.

Закон Оукена и разрыв выпуска. Закон Оукена [Okun, 1962] постулирует связь между условиями на рынке труда и условиями на рынке товаров и является одной из наиболее подтвержденных эмпирических связей в макроэкономике. Динамика фактической безработицы ниже ее равновесного значения указывает на наличие положительного шока совокупного спроса в экономике. Таким образом, включая соотношение Оукена в МНР-фильтр, полагаем, что ситуация на рынке труда может дать ценную информацию о нарушении равновесия на рынке товаров. Уравнение (2.3) иллюстрирует соотношение, вытекающее из закона Оукена, используемое в МНР-фильтре с целью обусловить оценку потенциального выпуска.

$$u_t - nairu_t = -\mu y_t^{gap} + \varepsilon_t^u, \quad (2.3)$$

где u_t — уровень безработицы⁵, $nairu_t$ — не ускоряющий инфляцию уровень безработицы и ε_t^u — остатки.

Отклонение фактической безработицы от равновесного уровня, как предполагается, определяет условие на рынке товаров в тот же период. Теоретически коэффициент μ предполагается равным 0,333 в соответствии с коэффициентом закона Оукена, кото-

⁵ В расчетах использовались данные Национального статистического комитета Республики Беларусь.

рый равен 3. Это совместимо с оценками параметра μ , полученными для уравнения (2.3) исходя из межстрановых сопоставлений, а также близко к оценке $\mu=0,35$, полученной Гиббсом [Gibbs, 1995] для Новой Зеландии, и оригинальной оценке Оукена [Okun, 1962], лежащей в диапазоне от 0,35 до 0,40. Однако, учитывая более низкий уровень и меньшую волатильность показателя официально зарегистрированной безработицы в Беларуси по сравнению с обычно используемыми в подобного рода исследованиях показателями по безработице, основанными на опросах, а также более высокие темпы роста ВВП для белорусской экономики, данная эластичность ниже. Итеративные оценки методом наименьших квадратов уравнения (2.3) дают возможность заключить, что эластичность отклонения безработицы от ее равновесного уровня по разрыву выпуска составляет 0,2 ($R^2=0,8$). Данная эластичность может измениться при использовании уровня безработицы, рассчитанного по иной методологии.

Для расчета NAIRU (уровня безработицы не ускоряющего инфляцию) использовалась методология, рекомендованная ОЭСР⁶ (так называемый метод Элмескова). Данная методология также основана на использовании многомерного фильтра Ходрика — Прескотта, который в качестве дополнительной информации о динамике безработицы использует простую модель рынка труда, предсказывающую, что реальная заработная плата будет расти, когда уровень безработицы ниже NAIRU, и наоборот.

$$\Delta w_t - E_t\{\pi_{t+1}\} = -\delta(u_t - nairu_t) + \varepsilon_t^w,$$

где w_t — номинальная заработная плата. Предполагая статические инфляционные ожидания: $E_t\{\pi_{t+1}\} = \pi_{t+1} = \Delta w_{t-1}$, получаем следующее соотношение:

$$\Delta^2 w_t = -\delta(u_t - nairu_t) + \varepsilon_t^w.$$

Это наиболее простейшая формулировка кривой Филлипса, которая игнорирует все иные факторы, влияющие на установление зарплат, например, такие, как производительность. Однако для белорусской экономики шоки производительности были важным фактором роста заработной платы, поэтому необходимо небольшое расширение модели.

$$w_t - E_t\{p_{t+1}\} = (y_t - l_t) - \delta(u_t - nairu_t) + \varepsilon_t^w,$$

где l_t — численность работников.

Данное соотношение можно переписать следующим образом:

$$\Delta w_t - E_t\{\pi_{t+1}\} = (y_t - l_t) - (w_{t-1} - p_{t-1}) - \delta(u_t - nairu_t) + \varepsilon_t^w.$$

Спрос на труд можно сформулировать следующим образом:

$$(w_t - p_t) = (y_t - l_t) + \varepsilon_t^l.$$

Предполагая статические инфляционные ожидания, мы получаем:

$$E_t\{\pi_{t+1}\} = \pi_{t+1} = \Delta w_{t-1} - (\Delta y_{t-1} - \Delta l_{t-1}).$$

Используя правило для инфляционных ожиданий совместно с уравнением спроса на труд, можно переформулировать уравнение для заработной платы следующим образом:

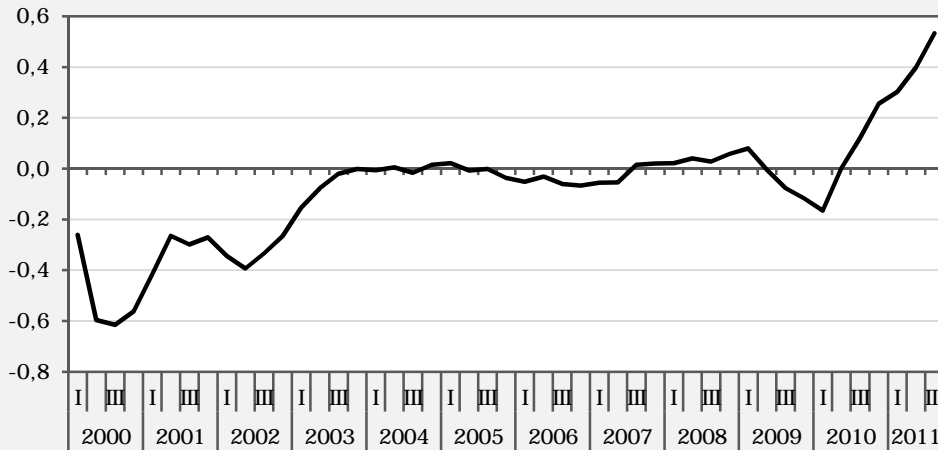
$$\Delta^2 ulc_t = \Delta^2 w_t - (\Delta^2 y_t - \Delta^2 l_t) = -\delta(u_t - nairu_t) + \varepsilon_t^{ulc},$$

где ulc (unit labor costs) — затраты труда на единицу продукции.

⁶ ОЭСР — Организация экономического сотрудничества и развития.

Данное тождество показывает, что безработица будет находиться ниже NAIRU, когда темпы роста ulc (затрат труда на единицу продукции) будут возрастать. Таким образом, необходимая дополнительная информация для применения многомерного фильтра HP для нахождения NAIRU содержится в показателе изменения темпов роста затрат на единицу труда (рис. 2.2). Итеративная оценка параметра δ методом наименьших квадратов дала значение, равное 11,2 ($R^2 = 0,84$), однако при построении фильтра использовалось значение 12, позволившее получить более гладкую оценку тренда.

Рисунок 2.2 Изменение темпов прироста затрат труда на единицу продукции



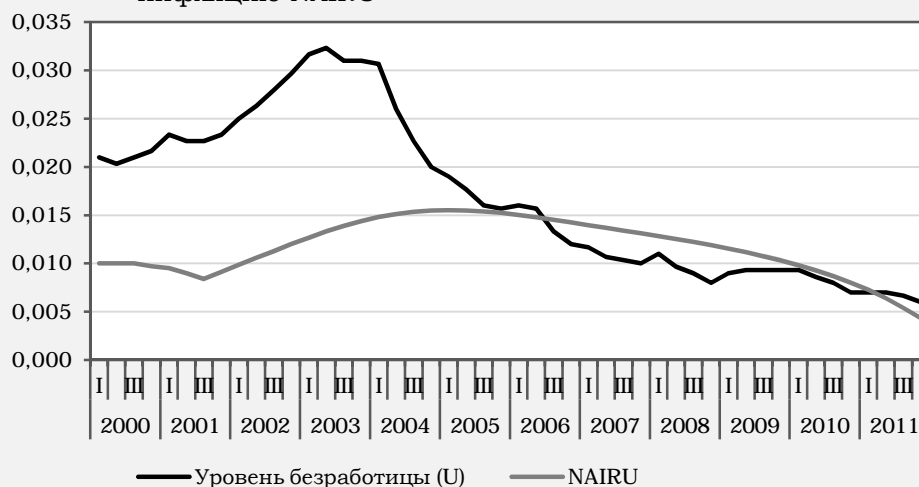
Источник. Расчеты авторов.

Далее, используя фильтр Ходрика — Прескотта с дополнительной информацией об остатках ε_t^{ulc} из уравнения заработной платы, находим уровень безработицы, не ускоряющий инфляцию, минимизируя следующее выражение:

$$\Lambda = \sum_{t=1}^T (u_t - nairu_t)^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(nairu_{t+1} - nairu_t) + (nairu_t - nairu_{t-1})]^2 + \vartheta \sum_{t=1}^T (\varepsilon_t^{ulc})^2 .$$

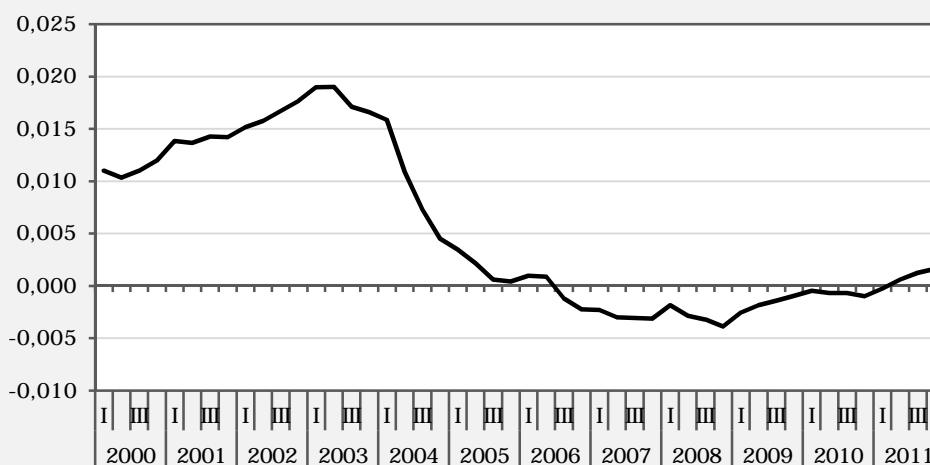
При параметризации фильтра λ было выбрано равным 3000, ϑ равнялось 0,8. Результаты применения фильтра представлены на рис. 2.3 и рис. 2.4.

Рисунок 2.3 Уровень безработицы (U) и уровень безработицы, не ускоряющий инфляцию NAIRU



Источник. Расчеты авторов.

Рисунок 2.4 Разрыв уровня безработицы



Источник. Расчеты авторов.

Таким образом, по расчетам, равновесный уровень безработицы колеблется между 0,7 и 1,5 % для белорусской экономики. Разрыв безработицы в период с 2000 г. до 2006 г. был выше равновесного уровня, что вполне согласуется с процессами дезинфляции в белорусской экономике на протяжении данного периода (рис. 1). Начиная с III кв. 2006 г. разрыв безработицы находился несколько ниже равновесного уровня, свидетельствуя о перегреве экономики, вызванном шоками со стороны спроса, и закрылся только в начале 2011 г. Безусловно, равновесный уровень безработицы около 1% — это мало с точки зрения международной практики наблюдения за данным явлением. Однако это скорее проблемы статистической методологии учета безработных, к тому же в данном случае важен не столько сам показатель, сколько его разрыв, который вполне адекватно отражает макроэкономическую историю и дает ценную информацию, помогающую идентифицировать шоки спроса и предложения в выпуске, при условии, что динамика показателя официальной безработицы схожа с динамикой показателя безработицы, рассчитанного по международным стандартам.

Наличие неполной и избыточной занятости в организациях в рамках реализуемой социально-экономической политики действительно предполагает наличие резервов для более высокого экономического роста в будущем. Однако, во-первых, данный вопрос касается уже эффективности использования трудовых ресурсов, то есть должен быть отнесен к совокупной факторной производительности, а во-вторых, данный потенциал может быть реализован только в случае проведения серьезных реформ в сфере труда. Данные реформы не проводились в рассматриваемом периоде в необходимой мере. Также представляется достаточно сложным оценить, насколько эффективно используется труд на отечественных предприятиях. Эта тема может быть предметом дополнительного глубокого исследования, которое выходит за рамки данной работы.

Уровень использования производственных мощностей и разрыв выпуска. Многомерный фильтр также использует информацию об уровне использования производственных мощностей в экономике. В данном случае используется та же экономическая интуиция, которая лежит в основе закона Оукена: использование производственных мощностей выше его равновесного или устойчивого уровня интерпретируется как индикатор положительного шока совокупного спроса. Уравнение (2.4) отражает отношения между уровнем использования производственных мощностей относительно его равновесного значения и разрывом между фактическим и потенциальным выпуском.

$$cu_t - cu_t^{eq} = \varphi y_t^{gap} + \varepsilon_t^{cu}, \quad (2.4)$$

где cu_t — коэффициент использования мощностей, cu_t^{eq} — равновесный уровень использования мощностей и ε_t^{cu} — остатки.

На основании итеративных оценок методом наименьших квадратов параметр φ установлен равным 1,8, подразумевая, что отклонения уровня загрузки используемых мощностей от равновесия с эластичностью 0,55 определяют отклонение выпуска от его равновесного уровня. Обычно данная эластичность принимается равной 1, однако в условиях существенного экономического спада в Республике Беларусь в 90-х гг., обусловленного распадом Советского Союза, даже спустя десятилетие мощности были загружены только на 55—60%. При эластичности, равной единице, это означало бы, что отрицательная величина разрыва выпуска измерялась бы десятками процентов.

Данное ограничение, связывающее разрыв выпуска и разрыв уровня загрузки мощностей, привнесло наиболее ценную информацию о природе шоков выпуска, после того как уравнение (2.4) было включено в оценку равновесного выпуска в соединении с другими компонентами МНР-фильтра.

Равновесный уровень использования мощностей был найден путем применения одномерного фильтра Ходрика — Прескотта к ряду уровня загрузки мощностей. Однако, учитывая существенное недоиспользование мощностей в начале 2000-х гг., использовался фильтр с ограничениями на нижнюю и верхнюю границу равновесного уровня загрузки мощностей, нижняя граница была принята равной 74%, т.е. равновесный уровень не может быть ниже 74%, а верхняя — 76%.

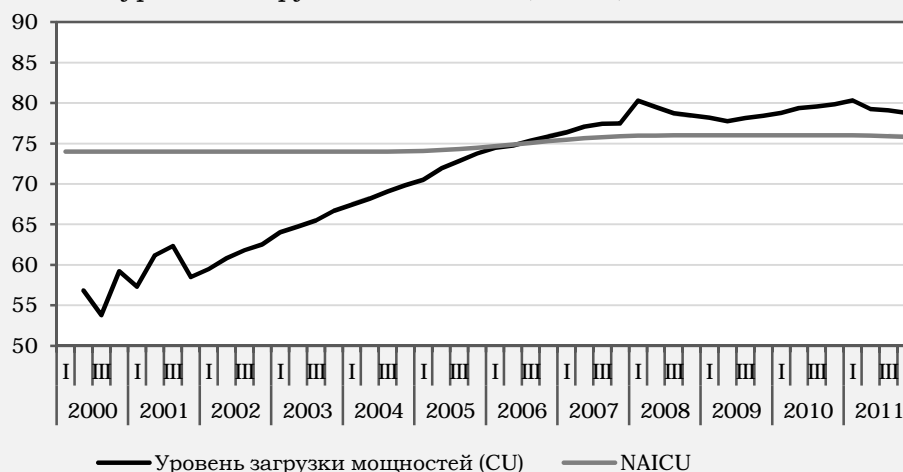
Данный вопрос об оценке границ равновесного, или не ускоряющего инфляцию уровня загрузки мощностей (NAICU), безусловно, является дискуссионным. Для промышленно развитых стран оценки NAICU находятся в интервале от 75 до 85%, однако в случае стран с переходной экономикой NAICU может быть несколько ниже. В США оценки устойчиво показывают значение NAICU на уровне приблизительно 82%, а в странах Западной Европы — на уровне 75—85%. По оценкам, приведенным в работе Франца [Franz, 1993], в Германии NAICU находится на уровне 84,7%. По расчетам, представленным в работе Ниека [Niek, 2003], NAICU находится приблизительно на уровне 84% в Германии, Нидерландах, Великобритании и Франции; на уровне

приблизительно 78% — в Бельгии, Греции и Ирландии (без значительного влияния в случае Греции и Ирландии) и составляет приблизительно 75% в Италии. Как правило, ожидается, что NAICU будет выше в странах с более развитой конкуренцией, лучшими методами управления и более гибкими рынками товаров и рабочей силы. Тем не менее, NAICU, как правило, всегда будет ниже 100%.

У нас нет информации о существовании каких-либо оценок диапазона NAICU по странам с переходной экономикой или развивающимся странам, кроме как для Российской Федерации, которая представлена в работе Оомес и Дынниковой [Oomes, Dynnikova, 2006]. На данную оценку мы опирались, задавая диапазон колебаний NAICU для экономики Беларуси.

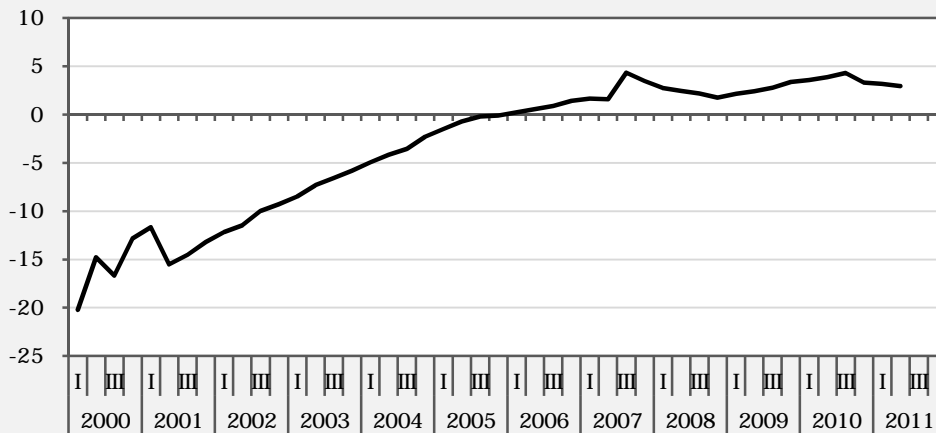
Результаты расчетов NAICU приведены на рис. 2.5. Как видно из рисунка, динамика NAICU предопределена заданным интервалом от 74 до 76%. В начале рассматриваемого периода NAICU следовал вдоль нижней границы, а в конце — вдоль верхней. Разрыв текущего уровня использования мощностей (рис. 6) в начале рассматриваемого периода находился около отметки -20%, постепенно закрываясь к III кв. 2006 г. С III кв. 2006 г. разрыв уровня использования мощностей находился в положительной зоне, расширяясь вплоть до середины 2008 г. Несмотря на некоторую неопределенность в оценке равновесного уровня загрузки производственных мощностей, представляется, что оценка его разрыва положительно коррелирует с динамикой инфляции, что как раз и важно для нашего анализа. Это видно из простого графического анализа, если сравнить динамику загрузки производственных мощностей (рис. 2.6) с изменениями в годовых темпах инфляции (рис. 2.1) за последние несколько лет.

Рисунок 2.5 Уровень загрузки мощностей (CU) и не ускоряющий инфляцию уровень загрузки мощностей (NAICU)



Источник. Расчеты авторов.

Рисунок 2.6 Разрыв уровня загрузки мощностей



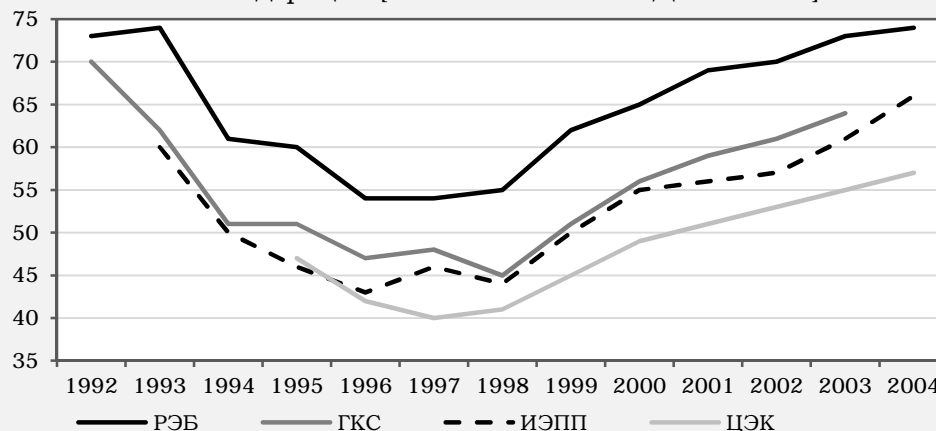
Источник. Расчеты авторов.

Данные расчеты NAICU для белорусской экономики вполне согласуются с аналогичными расчетами для основного торгового партнера — Российской Федерации, являющейся основным внешним рынком для экспорта белорусской несырьевой продукции.

Как отмечено в работе Оомес и Дынникова [Oomes, Dynnikova, 2006], «исследования в целях оценки загрузки производственных мощностей в России проводятся по крайней мере четырьмя различными учреждениями: Росстат (ГКС), Институт экономики переходного периода (ИЭПП), «Российский экономический барометр» (РЭБ) и Центр экономической конъюнктуры (ЦЭК). Большинство источников дает данные только по промышленности, данные по другим секторам являются лишь отрывочными».

Все исследования указывают на то, что загрузка производственных мощностей в промышленности существенно повысилась с 1998 г. Все ряды данных по загрузке производственных мощностей имеют V-образную форму (рис. 2.7), отражая снижение степени загрузки производственных мощностей до 1996 г. или 1997 г. и ее повышение с 1998 г. или 1999 г. и до настоящего времени. Все оценки указывают на то, что в конце 2004 г. степень загрузки производственных мощностей была выше своего естественного уровня. Поскольку ситуация в России воздействует на белорусскую экономику с некоторым лагом, уровень загрузки производственных мощностей в Беларуси превысил свой равновесный уровень несколько позже.

Рисунок 2.7 Оценки степени загрузки производственных мощностей в Российской Федерации [Источник: Оомес и Дынникова]



Источник. Оомес и Дынникова.

Вычисление равновесного выпуска и его разрыва. Многомерный фильтр не рассматривает уравнения (2.2) — (2.4) как структурные или поведенческие в строгом смысле. Вместо этого информация, содержащаяся в вышеупомянутых макроэкономических отношениях, используется относительно гибким способом с тем, чтобы помочь идентифицировать шоки спроса и предложения в течение недавней экономической истории Беларуси.

Помимо ограничений, содержащихся в уравнениях (2.2) — (2.4), на оценки равновесного выпуска было наложено ограничение, предполагающее равновесные темпы роста около 5% в период с 2000 г. до середины 2003 г. и 7% — до конца исследуемого периода. Разбивка периодов, а также уровень равновесных темпов роста выпуска определены исходя из оценки составного тренда и декомпозиции экономического роста, приведенной в части 1 работы. Данное ограничение, как правило, помогает компенсировать стремление двухсторонних фильтров привязать динамику тренда в конце рассматриваемого периода к наблюдаемому ряду (проблема конечной точки).

Оценка производилась в период с 2000 г. по 2011 г., так как только в этом периоде была возможность использовать информацию из кривой Филлипса и закона Оукена. До 2000 г. отрицательные процентные ставки, множественность курсов, трехзначная инфляция, которая была в определяющей мере следствием монетарных факторов (то есть описывалась моделью Кейгана), не позволяют использовать вышеуказанные экономические соотношения для анализа разрыва выпуска.

Для оценки равновесного реального выпуска на историческом периоде в рамках настоящей работы использовалась следующая спецификация многомерного НР-фильтра:

$$\Lambda = \sum_{t=1}^T (y_t - \tilde{y}_t)^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(y_{t+1} - \tilde{y}_t) + (\tilde{y}_t - y_{t-1})]^2 + \omega_u \sum_{t=1}^T (\varepsilon_t^u)^2 + \omega_{cu} \sum_{t=1}^T (\varepsilon_t^{cu})^2 + \omega_{gss} \sum_{t=1}^T (\tilde{y}_t - gss)^2.$$

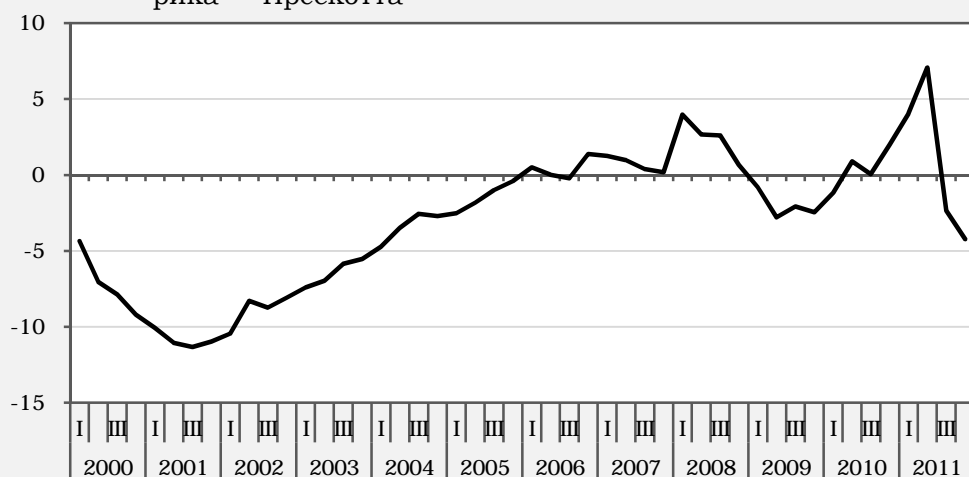
Параметризация фильтра всегда носит несколько субъективный характер. При определении параметров фильтра: $\lambda, \omega_u, \omega_{cu}, \omega_{gss}$ был использован метод калибровки.

Параметры подбирались в первую очередь исходя из дисперсии остатков $\varepsilon_t^\pi, \varepsilon_t^u, \varepsilon_t^{cu}$ и диапазона колебаний соответствующих гэпов. Так, разрыв безработицы (рис. 2.4) лежит в диапазоне от -0,5% до 2%, а разрыв уровня производственных мощностей (рис. 6) — от -20% до 5%, поэтому параметр ω_u был принят равным 10, а параметр $\omega_{cu} = 2$, с тем, чтобы у фильтра была возможность учитывать всю совокупность информации. Здесь необходимо заметить, что значение имеет в первую очередь соотношение параметров, а не их абсолютная величина. Имеем следующую параметризацию:

$$\lambda = 2000, \omega_\pi = 4, \omega_u = 10, \omega_{cu} = 2, \omega_{gss} = 1.$$

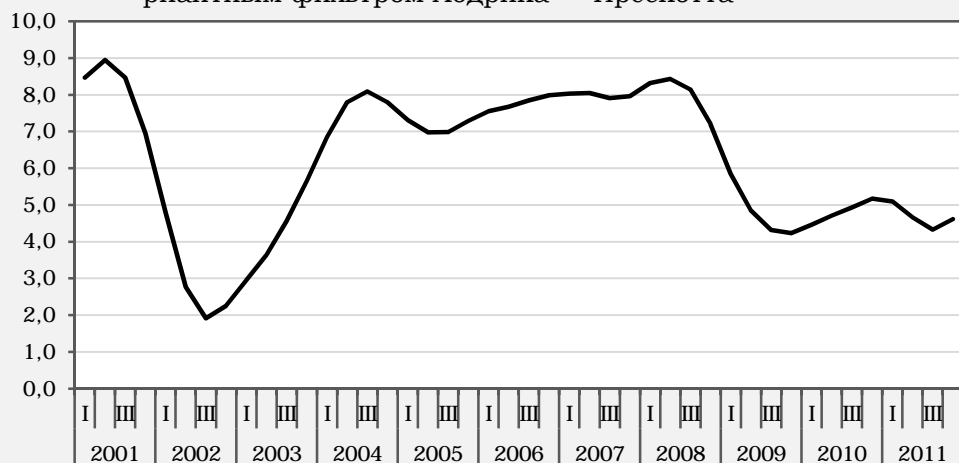
Результаты расчета разрыва выпуска и темпов прироста равновесного выпуска представлены на рис. 2.8 и рис. 2.9 соответственно. Разрыв выпуска, будучи отрицательным, в 2000 г. постепенно закрывался до II кв. 2005 г., на протяжении 2006 г. и начала 2007 г. он находился вблизи нулевой отметки, с середины 2007 г. до конца 2008 г. был положительным и резко сменил знак в I кв. 2009 г. Однако в начале 2011 г. наблюдался значительный рост разрыва выпуска, продолжавшийся до III квартала 2011 г.

Рисунок 2.8 Разрыв выпуска, рассчитанный многовариантным фильтром Ходрика — Прескотта



Источник. Расчеты авторов.

Рисунок 2.9 Темпы прироста равновесного выпуска, рассчитанные многовариантным фильтром Ходрика — Прескотта



Источник. Расчеты авторов.

Равновесные темпы роста выпуска, рассчитанные с помощью МНР-фильтра (рис. 2.9), были достаточно изменчивы. На рисунке четко просматриваются три подпериода: с 2000 г. до середины 2003 г. равновесный рост был в среднем чуть ниже 5% в год, с конца 2003 г. до середины 2008 г. равновесный рост колебался между 7 и 9%, однако в результате мирового финансово-экономического кризиса 2008—2009 гг. произошло существенное смещение равновесного уровня как мировой, так и национальной экономик. По полученным оценкам, за 2009—2011 гг. равновесный темп роста составил порядка 4,7%. Учитывая слабую способность МНР-фильтра к оценке разрыва в области конечных точек ряда, а также достаточно нестандартную ситуацию в экономике именно в данный период в связи с мировым финансовым кризисом, необходимо достаточно осторожно интерпретировать данный результат в конце рассматриваемого периода.

Вместе с тем, принимая во внимание структуру многомерного НР-фильтра, можно утверждать, что данный метод отвечает смысловому наполнению, которое придается равновесному выпуску и разрыву выпуска в современной макроэкономической тео-

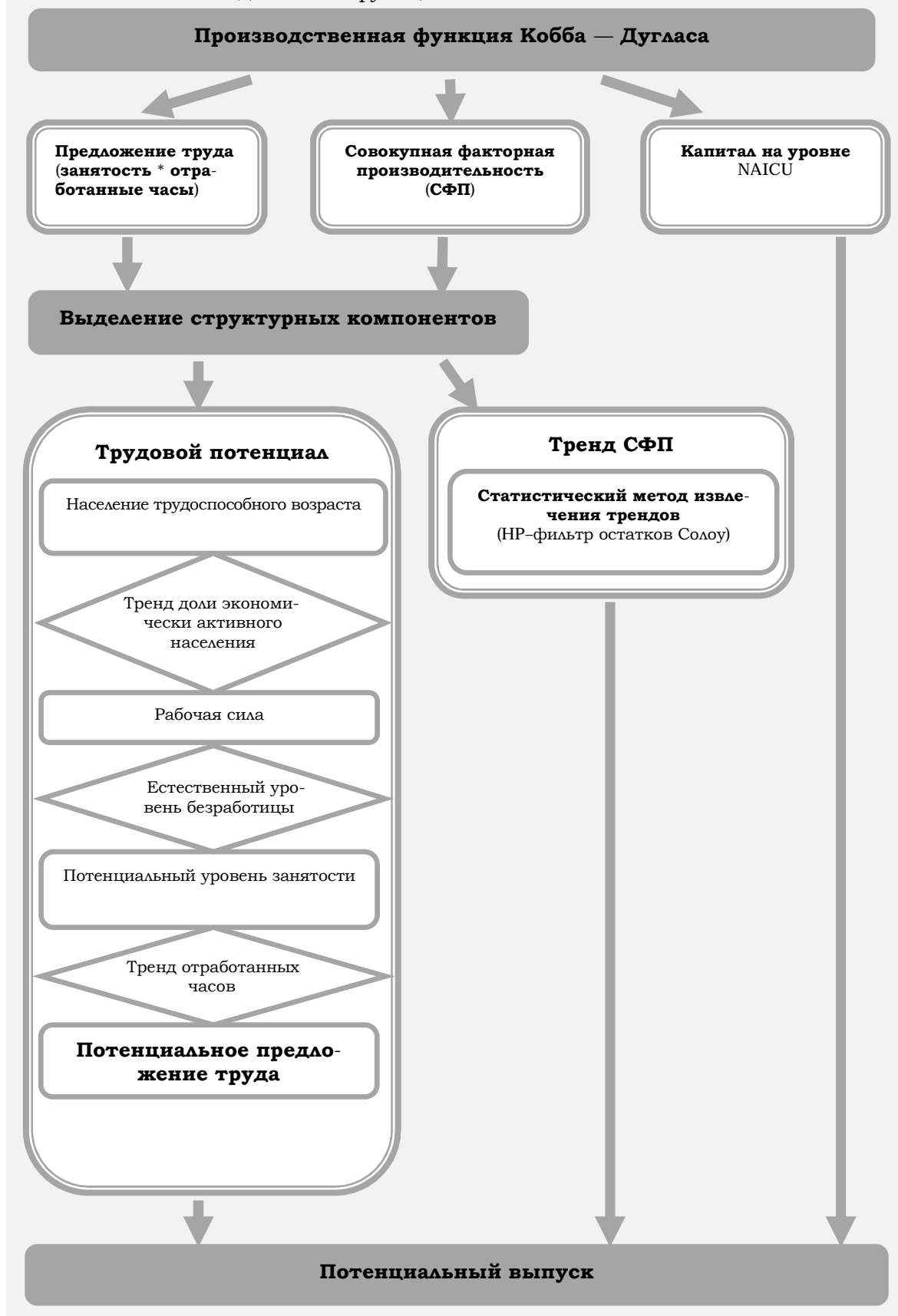
рии, т.е. полученные переменные могут быть использованы для выявления инфляционного давления в экономике.

Метод производственной функции. В отличие от статистических подходов, основанных на исследовании свойств временного ряда, метод, предполагающий использование производственной функции, сфокусирован, в первую очередь, на потенциале совокупного предложения в экономике и имеет как преимущества, выражающиеся в обоснованности экономической теорией, так и недостатки, связанные с трудностью выбора вида, спецификации и параметризации производственной функции, оценки эффекта экономии на масштабе производства, а также сложностью определения тренда технического прогресса, иначе — совокупной факторной производительности (СФП). Потенциальный ВВП с помощью производственной функции может быть представлен комбинацией вкладов факторов, умноженных на СФП (рис. 2.10). Параметры производственной функции по существу определяют эластичности выпуска по вкладу каждого из факторов, затраченных на производство. Если рассматривать спецификацию производственной функции в форме функции Кобба — Дугласа, то для оценки потенциального выпуска необходимо оценить тренды каждого из факторов, исключая капитал. Поскольку для основных фондов нельзя определить равновесный уровень, оценка потенциального выпуска сводится к удалению циклических компонентов из фактора труда и СФП.

Выбор производственной функции. Одним из существенных преимуществ использования функции Кобба — Дугласа в данном случае является ее простота, а также легкость трактовки смысла коэффициентов. Предположение Кобба — Дугласа о постоянстве отдачи от масштаба значительно упрощает оценку эластичностей выпуска по факторам. При высокой степени конкуренции на рынке товаров эластичности выпуска по факторам производства равняются соответствующим долям этих факторов в доходе.

Данное предположение широко подтверждается эмпирическим свидетельством на макроуровне, а именно постоянством номинальных долей производственных факторов в выпуске [Denis, 2006]. Таким образом, необходимо оценить только один параметр: эластичность выпуска по труду.

Рисунок 2.10 Измерение потенциального выпуска методом использования производственной функции



Измерение потенциального выпуска с использованием производственной функции Кобба — Дугласа. Используя производственную функцию Кобба — Дугласа, ВВП (Y) в формальном виде можно представить как комбинацию производственных факторов: труда (L) и капитала (K), скорректированных на уровень использования факторов (U_L, U_K) и уровень их эффективности (E_L, E_K). Таким образом, потенциальный выпуск определяется следующим образом:

$$Y = (U_L L E_L)^\alpha (U_K K E_K)^{1-\alpha} = L^\alpha K^{1-\alpha} TFP, \quad (2.5)$$

где TFP — совокупная производительность факторов, которая определяется как

$$TFP = (E_L^\alpha E_K^{1-\alpha})(U_L^\alpha U_K^{1-\alpha}). \quad (2.6)$$

Однако, как отмечалось в части 1 данной работы, доход, полученный за счет роста цен на нефть и более низких цен импорта по сравнению с ценами экспорта нефти и нефтепродуктов, можно считать квазитехнологическим фактором роста. Поэтому применительно к условиям экономики Беларуси потенциальный выпуск выглядит следующим образом:

$$Y = (U_L L E_L)^\alpha (U_K K E_K)^{1-\alpha} = L^\alpha K^{1-\alpha} TFP QTF, \quad (2.7)$$

где QTF — квазитехнологический фактор роста.

СФП в этом случае включает в себя как степень использования производственных факторов, так и их технологические уровни, а квазитехнологический фактор роста учитывает доход от роста цен на нефть и от поставок энергоносителей по ценам, ниже мировых, не связанный с затратами факторов производства.

Производственные факторы измеряются в физических объемах. Наилучшей мерой физических объемов затрат труда являются отработанные часы. Наилучшей мерой используемого капитала является объем основных фондов, построенный с использованием индекса физических объемов основных средств.

Эластичности выпуска по труду и капиталу представлены коэффициентами α и $(1-\alpha)$ соответственно. Согласно предположению о постоянном эффекте от масштаба производства и высокой степени конкуренции на рынке товаров эти эластичности могут быть оценены исходя из доли заработной платы в доходе. Оценка эластичности выпуска по труду, рассчитанная как средняя доля заработной платы в ВВП для всех стран — членов EU-15 за период 1960—2003 гг., имеет значение 0,63 для α и, по определению, 0,37 — для эластичности выпуска по капиталу. Необходимо отметить, в что EU-15 входят страны с наиболее развитыми экономиками. Эластичность выпуска по труду для развивающихся стран несколько отклоняется от среднего коэффициента для стран EU-15, так для экономики Чехии эластичность выпуска по труду в среднем за период с 1996 г. по 2003 г. составила 0,5 [Dybczak, Flek, Hájková, Hurník, 2005]. Для экономики Республики Беларусь в среднем за период 1995—2010 гг. доля трудовых затрат составляла 45% в общей сумме доходов в целом по экономике, доля капитала — соответственно 55% (таблица 1.2.1). Примерно такие же пропорции характерны для российской экономики [Энтов, Луговой, 2003].

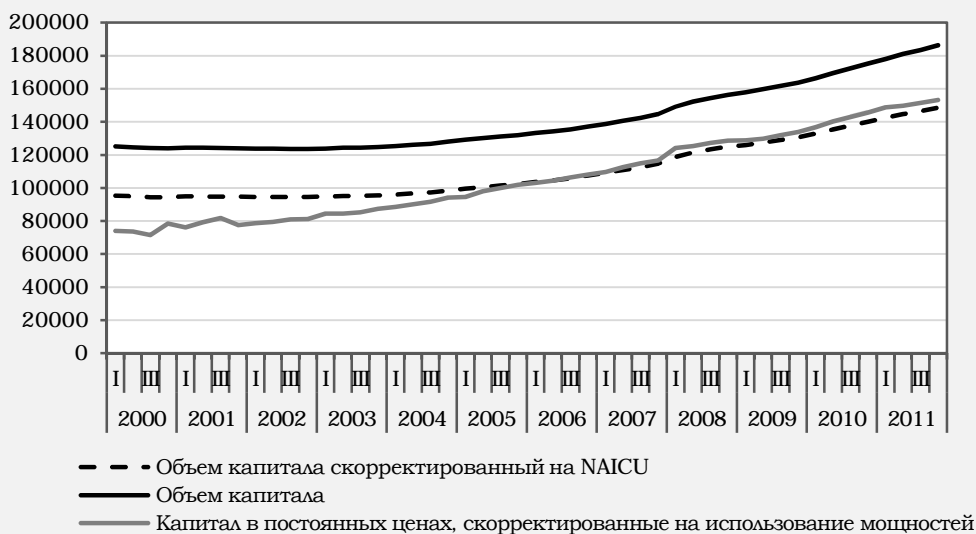
В процессе выделения потенциального выпуска из фактического необходимо четко определить, что подразумевается под потенциальным уровнем каждого из производственных факторов и что является равновесным (нормальным уровнем) СФП.

Капитал. Относительно капитала задача определения уровня потенциального использования данного фактора является весьма простой, так как максимальный вклад капитала в потенциальный выпуск определяется полным использованием существующих основных фондов в экономике на равновесном уровне загрузки мощностей, не ускоряющем инфляцию (NAICU). Так как объем основных фондов — индикатор полной мощности капитала, нет никакой необходимости корректировать сам ряд капитала в подходе, основанном на использовании производственной функции. Кроме того, ряд основных фондов относительно устойчив для многих экономик, как развитых [Denis, 2006], так и развивающихся. Несмотря на то, что инвестиции очень изменчивы, вклад капитала в рост остается весьма постоянным, так как чистые инвестиции в конкретном году — только незначительная часть объема основных фондов.

Данные индекса физического объема основных средств представлены на годовой основе, в то время как оценку потенциального выпуска с использованием данного метода предполагается проводить на квартальных данных. Простым решением этой проблемы мог бы стать метод оценки стоимости ОФ с использованием официальных данных о выбытии ОФ и инвестициях, статистика по которым имеется на квартальной основе. Однако, как было показано в части 1 данной работы, временной ряд базового индекса объемов основных фондов, построенный по данному методу, неадекватно отражает объем капитала в экономике по причине явно заниженной номинальной оценки основных фондов в базисном году. Воспользоваться данным методом позволила переоценка уровня запасов основных фондов в базисном году. Данная переоценка была осуществлена путем согласования темпов роста ОФ, построенных на квартальной основе с использованием данных по инвестициям и статистики о выбытии ОФ за последние 10 лет, с темпом роста индекса физического объема основных средств за этот же период времени.

На рис. 2.11 представлена динамика капитала, основанная на переоцененных показателях основных фондов. При расчете равновесного ВВП использовался объем капитала, скорректированный на NAICU (не ускоряющий инфляцию уровень загрузки мощностей). Показатель NAICU был найден с помощью одномерного фильтра HP с ограничениями (детальный расчет данного показателя в части 1 данной работы).

Рисунок 2.11 Объем капитала в экономике Беларуси (млрд. рублей)

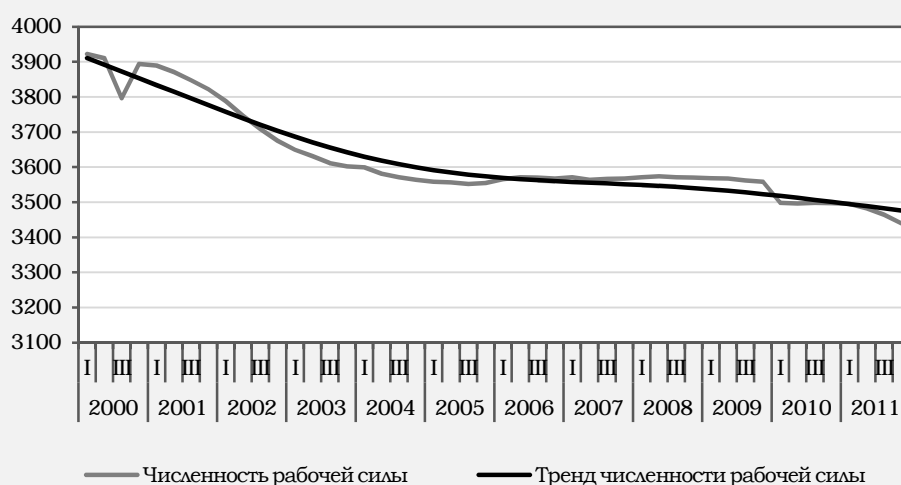


Источник. Белстат, расчеты авторов.

Труд. Определение максимального вклада в потенциальный выпуск трудозатрат отличается большей сложностью, так как достаточно непросто оценить «нормальный» уровень использования данного фактора производства. Вклад фактора труда в выпуск определяется в терминах часов. Процедура определения тренда трудозатрат включает несколько шагов.

1. В определении данного тренда мы начнем с максимально возможного уровня, а именно с численности трудоспособного населения.
2. Тренд численности рабочей силы вычисляется путем механического извлечения трендовой компоненты (используя НР-фильтр) из доли экономически активного населения в численности трудоспособного населения. На рис. 2.12 представлен показатель численности рабочей силы и ее тренда.

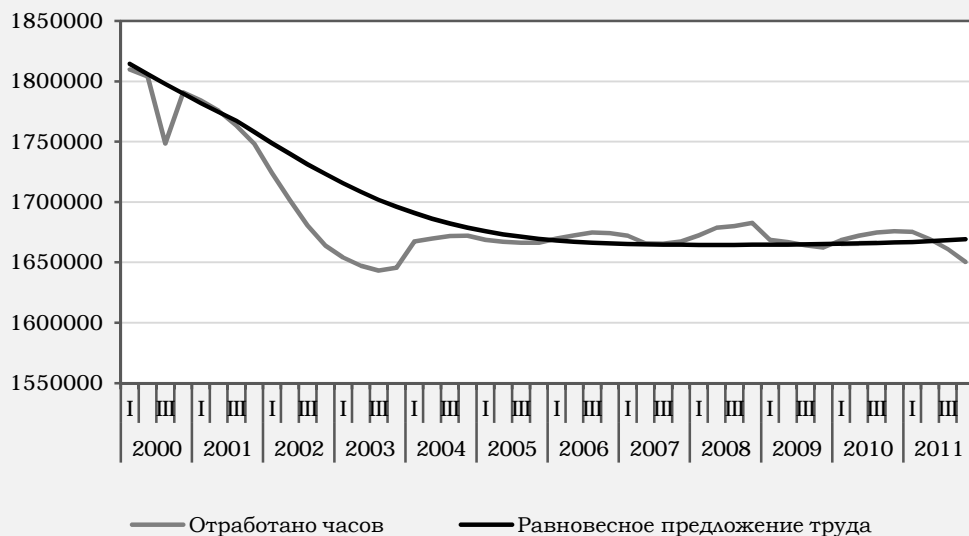
Рисунок 2.12 Численность рабочей силы (тыс. чел.)



Источник. Белстат, расчеты авторов.

3. На следующем шаге вычисляется тренд естественного уровня занятости путем определения уровня структурной безработицы, который не превышает уровень заработной платы и инфляции. Для определения данного уровня были использованы оценки естественного уровня безработицы, полученные с помощью многомерного НР-фильтра, спецификация которого приведена в части 1 работы.
4. Наконец будет получен тренд отработанных часов (потенциальное предложение труда) путем умножения тренда естественного уровня занятости на тренд средних отработанных часов одним работником (рис. 2.13).

Рисунок 2.13 Предложение труда и его равновесный уровень

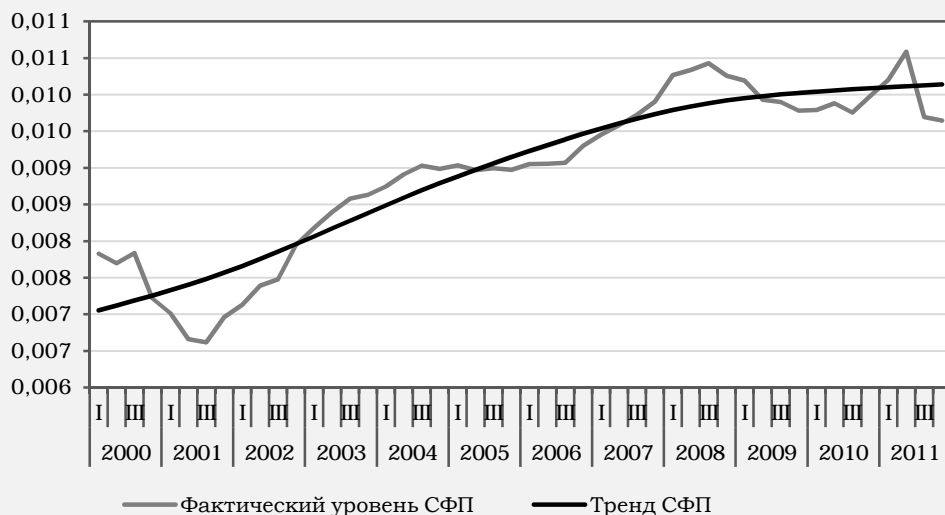


Источник. Белстат, расчеты авторов.

Существенное преимущество данного подхода состоит в том, что сгенерированный на выходе временной ряд потенциальной занятости относительно стабилен (в смысле волатильности) и в то же время предусматривает ежегодные изменения, которые тесно связаны с долгосрочной демографической ситуацией (численность работоспособного населения), а также с динамикой рынка труда (средняя доля экономически активного населения в численности работоспособного населения и структурная безработица).

СФП. Потенциальный выпуск, как правило, конвергирует к уровню производства с «нормальным» уровнем эффективности факторов. Тренд уровня эффективности (рис. 2.14) был получен с помощью применения НР-фильтра к остаткам Солоу с учетом квазитехнологической составляющей роста.

Рисунок 2.14 Уровень совокупной факторной производительности и его тренд



Источник. Расчеты авторов.

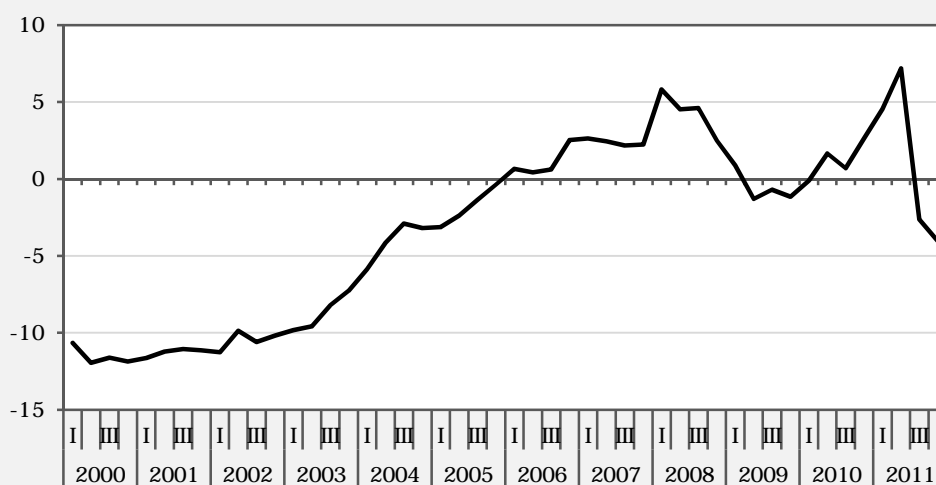
С учетом вышесказанного потенциальный выпуск может быть представлен следующим образом:

$$Y^P = (L^P)^\alpha (KU_K^T)^{1-\alpha} \cdot (TFP \cdot QTF)^T,$$

где Y^P — потенциальный выпуск при полной загрузке мощностей, L^P — потенциальное предложение труда (тренд трудозатрат), L^P — «нормальный», или не ускоряющий инфляцию, уровень загрузки мощностей NAICU, $(TFP \cdot QTF)^T$ — тренд технологического и квазитехнологического факторов роста.

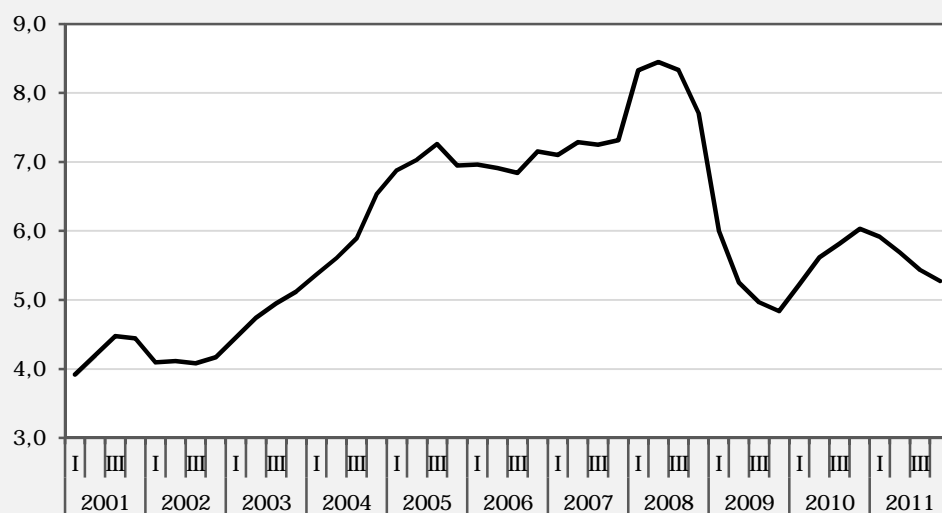
Результаты расчетов разрыва выпуска представлены на рис. 2.15. Разрыв выпуска, построенный методом производственной функции, имеет ту же динамику, что и разрывы выпуска, построенные с помощью многомерного фильтра HP, с той лишь разницей, что в начале периода он показывает более глубокий экономический спад. Точка, в которой разрыв выпуска меняет свой знак на положительный, соответствует I кв. 2006 г. В целом разрыв выпуска, построенный с помощью производственной функции, выглядит более гладким, чего нельзя сказать о темпах равновесного роста (рис. 2.16), которые представляются более волатильными, чем полученные из многомерного фильтра HP. Данный факт свидетельствует о том, что метод, основанный на производственной функции, предполагает, что шоки предложения играют более значимую роль в экономике.

Рисунок 2.15 Разрыв выпуска, построенный методом производственной функции



Источник. Расчеты авторов.

Рисунок 2.16 Темпы прироста равновесного выпуска, построенные методом производственной функции



Источник. Расчеты авторов.

Подход к оценке потенциального ВВП, основанный на использовании производственной функции, обеспечивает хорошую картину существующих производственных возможностей экономической системы, но не может быть применим для долгосрочного прогноза устойчивых темпов роста. Однако при грамотной экстраполяции может быть использован в качестве оценки наиболее вероятного потенциального выпуска в течение ближайших одного-двух лет, если прошлые тенденции сохранятся в ближайшем будущем. Данные оценки можно построить, используя следующую простейшую модель:

Экзогенные переменные:

$POWP$ — численность населения в трудоспособном возрасте;

$PARTS$ — тренд доли экономически активного населения в численности трудоспособного населения;

IY^{POT} — соотношение инвестиций и потенциального выпуска;

QFP^{HP} — HP-фильтр остатка Солоу за исключением квазитехнологической составляющей роста;

TFP^{HP} — HP-фильтр квазитехнологического фактора роста;

$HOURST$ — тренд средних отработанных часов одним работником.

Эндогенные переменные:

LP — потенциальный уровень занятости;

I — инвестиции;

K — запас капитала;

Y^{POT} — потенциальный выпуск;

$NAIRU$ — структурная безработица;

1. Авторегрессионный процесс динамики структурной безработицы:

$$NAIRU_{t+1} = NAIRU_t + 0,5 \cdot (NAIRU_t - NAIRU_{t-1}).$$

2. Потенциальные трудозатраты:

$$LP = (POWP \cdot PARTS \cdot (1 - NAIRU)) \cdot HOURST.$$

3. Инвестиции и капитал:

$$I = IY^{POT} \cdot Y^{POT},$$

$$K = I + (1 - dep)K_{t-1}.$$

4. Потенциальный выпуск:

$$Y^{POT} = LP^{0,32K} K^{0,68} \cdot TFP^{HP} \cdot QFP^{HP}.$$

5. Разрыв выпуска:

$$Y^{GAP} = (Y / Y^{POT} - 1).$$

Для экстраполяции экзогенных переменных необходимо использовать демографические прогнозы численности населения трудоспособного возраста.

Принимая во внимание ограниченность данного метода, обусловленную использованием загрузки мощностей как доминантой, определяющей динамику разрыва уровня выпуска, можно утверждать, что метод производственной функции отвечает смысловому наполнению, которое придается равновесному выпуску и разрыву выпуска в современной макроэкономической теории.

Сравнительный анализ оценок динамики равновесного выпуска, полученных при помощи многомерного фильтра Ходрика — Прескотта, производственной функции и многомерного фильтра Калмана [Демиденко, 2008], показал, что все три метода имеют сходные результаты оценки (рис. 2.17 и приложение 5).

Рисунок 2.17 Темпы прироста равновесного выпуска, рассчитанные многовариантным фильтром Ходрика — Прескотта, методом производственной функции и многомерным фильтром Калмана



Источник. Расчеты авторов.

«Недостаточность» информации в многомерном фильтре Ходрика — Прескотта не позволяла более четко идентифицировать шоки спроса на протяжении 2003—

2008 г. Это явилось причиной того, что темпы равновесного роста в этом фильтре были более изменчивы, т.е. то, что фильтр Калмана классифицировал как шоки спроса, многомерный фильтр Ходрика — Прескотта относил к шокам предложения. Однако из рисунка видно, что равновесные темпы роста из фильтра Калмана явились как бы скользящим средним для динамики равновесных темпов роста, построенных с помощью многомерного фильтра Ходрика — Прескотта, т.е. равновесные темпы роста в среднем совпадали.

Метод оценки, основанный на производственной функции, дает заниженные результаты в начале периода и несколько завышенные в конце, поскольку этот фильтр в основном учитывает информацию о загрузке факторов производства. В начале периода загрузка мощностей была явно занижена относительно равновесного уровня, что явилось следствием постсоветской разрухи в экономике. В конце периода фильтр дает несколько завышенную оценку равновесного роста по причине стимулирующей политики государства, основанной на расширении внешних заимствований, что, безусловно, повышает уровень загрузки мощностей.

Разрыв выпуска, построенный с помощью МНР-фильтра, в положительной зоне был несколько ниже разрыва выпуска построенного с помощью фильтра Калмана. Это явилось следствием того, что МНР-фильтр использовал в качестве информации о шоках спроса лишь динамику инфляции и безработицы. Однако, как указывалась ранее, только лишь анализ динамики цен в начале периода не позволил бы идентифицировать избыточный спрос в экономике. По этим причинам инфляция хоть и начала ускоряться в первой половине 2007 г., однако все еще находилась в рамках установленной цели. В распоряжении же фильтра Калмана был значительно больший спектр индикаторов, говорящих о перегреве экономики. Это и разрыв реальных ставок, разрыв реального курса, разрыв экспорта и импорта, а также разрыв ВВП России.

Однако в период кризиса 2009 г. многомерный фильтр Ходрика — Прескотта показал лучшие результаты, более четко отразив резкое снижение потенциального выпуска, что хорошо коррелирует с теоретическими представлениями по этому вопросу, приведенными в начале главы.

Из данного сравнения вытекает со всей очевидностью необходимость использования всех фильтров для нахождения равновесной и циклической компоненты выпуска в Беларуси.

3. Оценка потенциального экономического роста в Республике Беларусь в среднесрочной перспективе

Мировой экономический и финансовый кризис, который в значительной степени затронул все регионы мира в 2009 г., проявился в большинстве стран в форме резкого снижения валового внутреннего продукта (ВВП) и его потенциального уровня. Относительно последующей динамики потенциального выпуска возможны различные сценарии развития событий, начиная от оптимистичного о полном восстановлении к более правдоподобию сценарию «необратимых потерь в уровне» потенциального выпуска и заканчивая пессимистичным сценарием «постоянно нарастающих потерь» в уровне потенциального выпуска. Понимание каналов, через которые экономический кризис оказывает влияние на уровень и темп роста потенциального выпуска, и получение достоверных данных об общих размерах параметров является главной задачей, стоящей перед лицами, ответственными за формулирование экономической политики, поскольку это будет определять стратегию выхода из кризиса и поможет разработать политику, позволяющую снизить потери в уровне выпуска в среднесрочном периоде.

Обзор экономической литературы определяет несколько каналов, через которые кризис может повлиять на уровни и темпы роста потенциального выпуска в странах:

- В краткосрочном и среднесрочном периодах кризис может снизить потенциальный выпуск посредством своего негативного влияния на уровень инвестиций. Вытекающее из этого более медленное накопление капитала может сочетаться с ускорением износа некоторых поколений капитала вследствие экономической реструктуризации.
- Медленный процесс промышленной реструктуризации, вызванный, к примеру, кредитными ограничениями, искаженной системой распределения капитала или ускорившимися жесткостями структуры, может также оказать негативное влияние на уровень и темп роста совокупной производительности факторов производства (TFP), блокируя ресурсы в (относительно) непроизводительных видах деятельности.
- Рост TFP в средне- и долгосрочном периодах может также быть сокращен существенно снизившимися частными инвестициями в исследования и разработки, что явно только усилит циклические колебания. Факторы роста TFP, такие как инвестиции в физический капитал, исследования, разработки и инновации, также могут пострадать от затяжной рецессии и от перемен в отношении к принятию риска, ведущих к большему ужесточению кредитных ограничений и росту стоимости капитала.
- Краткосрочная рецессия не повлияет на темп роста рабочей силы, не оказав негативного влияния на потенциальный рост в долгосрочном периоде. Однако длительная и глубокая рецессия может сократить потенциальную величину рабочей силы, лишая некоторых рабочих надежды найти работу и уменьшая миграционные потоки. Более того, может усилиться политическое давление в связи с реализацией избранной антикризисной политики, что, вероятно, сократит число участников рынка труда (например, ранний выход на пенсию, ограничения миграционных потоков). Таким же образом, если краткосрочные меры, вызванные кризисом (например, временное увеличение пособий по безработице) не будут отменены в период восстановления, тогда это приведет к дальнейшему сокращению занятости.
- И, наконец, в случае затяжной рецессии периоды длительной безработицы могут вызвать разрушение человеческого капитала, приводя к необратимому росту неувеличивающего инфляцию уровня безработицы (NAIRU) — вследствие так называемого «эффекта гистерезиса» — и дальнейшим потерям в уровне потенциального выпуска. Наоборот, NAIRU вряд ли повлияет на темп роста потенциаль-

ного выпуска в долгосрочном периоде, поскольку это невероятно, чтобы данный показатель непрерывно увеличивался на протяжении некоторого времени.

Анализ прошедших финансовых и экономических кризисов позволяет сделать некоторые предварительные предположения относительно того, как повлияет текущий кризис на уровень и темп роста потенциального выпуска:

- Прошлые случаи финансовой нестабильности характеризовались существенными потерями выпуска, по крайней мере, вдвое большими, чем те, что наблюдаются при «классических» спадах деловой активности и занятости. «Классические кризисы» в общем имеют неизменное негативное влияние на уровень ВВП, в то время как финансовые кризисы могут в некоторых случаях губительно сказываться на темпах роста.
- Потери в уровне занятости, связанные с ростом NAIRU и с сокращением размера рабочей силы, обычно не компенсируются в первую декаду после кризиса, в то время как последствия на производительность труда различны от страны к стране.
- Долгосрочное влияние кризиса на выпуск, в особенности на TFP, полностью зависит от принятых политических мер, как это можно видеть при сравнении сильно различающихся траекторий развития реального и потенциального выпусков. Швеция, Финляндия, Япония испытали несколько финансовых кризисов в последние годы. Недостаточно решительная политическая реакция в сочетании с возрастающим конкурентным давлением со стороны развивающихся стран усилила спад долгосрочного потенциального роста в Японии. Благодаря относительно быстрому разрешению их проблем в банковской сфере и благоприятным изменениям валютного курса, так же, как и значительной реструктуризации их экономик, связанной с инновациями, увеличивающими TFP, Швеции и Финляндии удалось вернуть свое экономическое благополучие и извлечь пользу из увеличившихся в результате кризиса темпов потенциального роста. В результате глубокие рецессии, начавшиеся в 1991 г. в Швеции и Финляндии, были относительно недолговременными и не привели к сокращению роста потенциального выпуска, несмотря на очень медленную корректировку NAIRU. Однако остается затруднительным отделить долгосрочные эффекты структурной политики от краткосрочного благоприятного эффекта срочной макроэкономической реакции, включающей удешевление валютного курса.

Главное управление экономических и финансовых дел Европейской Комиссии провело расчеты оценки потенциального роста с использованием метода производственной функции с целью количественного определения экономических последствий кризиса. Согласно данным расчетам экономический кризис привел к кардинальному пересмотру в сторону понижения темпов потенциального роста в краткосрочном периоде, то есть темп потенциального роста в Еврозоне и в EU-3 (Дания, Швеция и Великобритания) сократился наполовину в 2009—2010 гг. по сравнению с 2008 г., а именно с темпов роста в 1,3—1,6% до 0,7—0,8%. Более слабый темп потенциального роста в краткосрочном периоде увеличит накопленные потери выпуска до величины более 3% в Еврозоне и 5% в EU-3 соответственно к 2013 г. в сравнении с докризисным состоянием. Расклад для «новых» стран-членов (а именно, EU-8) в сущности такой же, хотя темпы потенциального роста для EU-8 остаются намного выше, отражая их «догоняющую» стадию развития. Падение темпов потенциального роста для большинства стран-членов вызвано большим ростом структурной безработицы, значительно сократившимися взносами капитала и более сглаженным характером тренда СФП. Согласно полученным оценкам специалисты считают, что данный спад потенциального роста может по большей части носить временный характер, причем все три компонента роста, вероятно, встанут на путь восстановления в 2011—2012 гг. Следовательно, тех-

ническая экстраполяция роста до 2013 г. явно демонстрирует, что макро- и микро-экономические политические меры в странах ЕС, направленные на борьбу с кризисом, окажутся эффективными, обеспечивая тем самым то, что снижение темпов роста в 2009 г. и 2010 г. будет лишь временным явлением, а не постоянным ухудшением. Развитие по такой модели ожидается для большинства стран—членов EU-27.

Совершенно другое развитие ситуации относительно долгосрочного равновесного экономического роста видится в Республике Беларусь. За последние 5—6 лет экономика Беларуси развивалась весьма динамично. Средние темпы прироста в 2001—2008 гг. составили 7,9% в год. Отчасти это было вызвано за счет роста использования старых мощностей, которые простаивали в результате значительного экономического спада 90-х годов, отчасти — динамично развивающейся нефтехимической отраслью и поставками энергоносителей по ценам ниже мировых. Загрузка мощностей в Беларуси по данным мониторинга предприятий в 2000 г. составляла в среднем 57%, а в 2008 г. — 81,4%. Диапазон данного показателя для развитых стран составляет 77—82%. По нашим оценкам, рост данного показателя давал порядка 2% роста реального ВВП в год. Также фактор, связанный с поставками энергоносителей по ценам, ниже мировых, давал приблизительно те же 2% (таблица 3.2).

Однако в будущем не приходится ожидать столь высоких темпов равновесного прироста ВВП. Оценка долгосрочных равновесных темпов прироста белорусской экономики на уровне 4—5% получена, исходя из межстрановых сопоставлений, следующим образом.

Таблица 3.1 Средние темпы роста ВВП, в том числе за счет капитала, труда и совокупной факторной производительности (технологического прогресса, производительности труда и т.п.)

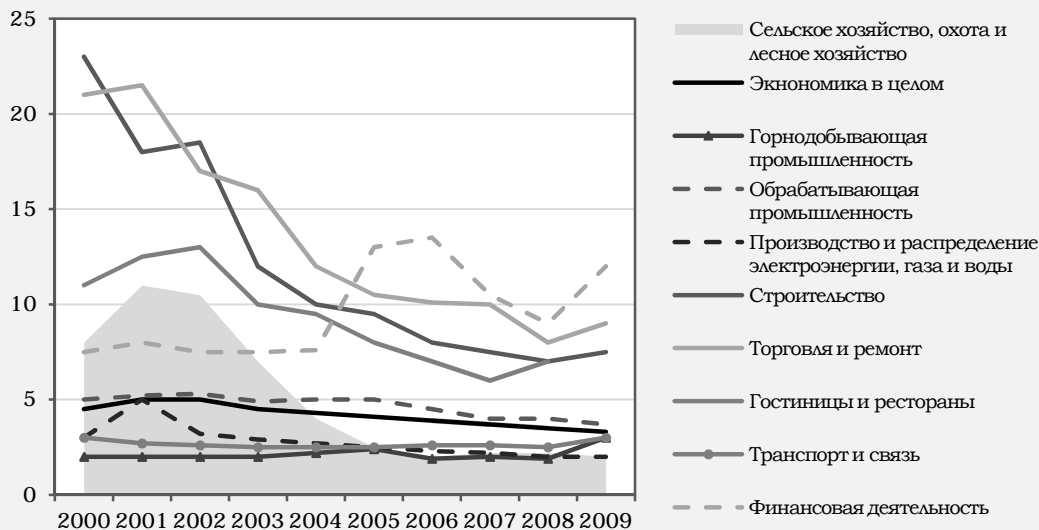
	Капитал	Труд	Совокупная факторная производительность (технологический прогресс)	ВВП
1991—1999				
Чехия	1,1	-0,6	0,6	1,1
Венгрия	1,1	-1,5	2,3	1,9
Польша	2,8	-0,2	2,4	5,0
Словакия	1,5	0,8	0,2	2,5
Словения	1,3	-0,8	2,4	2,9
1960—1994				
Китай	3,1	2,7	1,7	7,5
Корея	4,3	2,5	1,5	8,3
Сингапур	4,4	2,2	1,5	8,1
Тайвань	4,1	2,4	2,0	8,5
Африка	1,7	1,8	-0,6	2,9
Латинская Америка	1,8	2,2	0,2	4,2
Южная Африка	1,8	1,6	0,8	4,2

Источник. Krager, p.106.

Таблица 3.1 свидетельствует, что в наиболее динамично развивающихся странах прирост ВВП за счет роста капитала составлял в среднем 3,7% в год, в европейских странах — порядка 1,5—2% в год, также как и для Беларуси без учета роста загрузки мощностей оценка данного показателя лежит в диапазоне 1,5—2% в год. По мнению авторов, больший рост капитала не представляется возможным, так как темпы прироста населения в Беларуси отрицательные, а вовлечение нового капитала эффективно в том случае, если есть вовлечение новой рабочей силы. В противном случае рабо-

тает закон убывающей отдачи от капитала, и вовлечение новых единиц капитала при неизменной рабочей силе приводит к падению эффективности его использования. Так, например, за период 2000—2009 гг. рентабельность инвестиций в целом по экономике снизилась (рис. 3.1), что в свою очередь затрудняет дальнейшее обновление технологий и, соответственно, снижает эффективность капитала.

Рисунок 3.1 Динамика соотношения валовой добавленной стоимости и объема инвестиций в основной капитал в отдельных отраслях экономики Республики Беларусь, коэффициент



Источник. Расчеты авторов.

Таблица 3.2 Декомпозиция роста ВВП по факторам на основе «гипотезы реализации технического прогресса в капитале», оценки влияния роста цен на нефть и поставок энергоносителей по ценам, ниже мировых

	1996—2002		2003—2008		2009—2010	
ВВП	5,49		8,21		3,73	
I. Затраты факторов	2,39		3,85		2,43	
I. 1 Труд	0,19		0,75		0,35	
Занятость		-0,23		0,46		-0,35
Отработанные часы		0,17		0,08		0,56
Образование		0,25		0,21		0,13
I. 2 Капитал	2,20		3,10		2,09	
Материальные запасы		-0,01		0,51		0,25
Основные фонды		0,13		0,94		0,56
Интенсивность использования мощностей		2,08		1,66		1,28
II. СФП	3,09		4,36		1,30	
Возраст капитала		-0,05		0,07		0,03
Фактор, связанный с поставками энергоносителей по ценам, ниже мировых		0,60		2,30		0,26
Окончательный СФП		2,54		1,99		1,00

Примечание. Декомпозиция роста экономики проводилась на основе построенных ранее индексов труда и капитала с учетом загрузки мощностей и отработанных часов.

Источник. Расчеты авторов.

Поскольку в Беларуси наблюдаются в настоящее время низкая безработица, а также отрицательные темпы прироста населения и заметная трудовая эмиграция, следовательно, данный фактор может оказать в будущем отрицательное влияние, как и в странах Восточной Европы (таблица 3.2), порядка -0,5% роста ВВП в год. На историческом периоде для Беларуси данный фактор не оказывал почти никакого влияния (0,19 и 0,35% роста в год).

Темпы прироста совокупной факторной производительности в наиболее динамично развивающихся европейских странах составили порядка 2%, что соответствует белорусским реалиям на историческом периоде (2,54 и 2% прироста в год).

Таким образом, если предположить, что экономика Беларуси будет развиваться столь же динамично, как и вышеуказанные страны, то оценки долгосрочного прироста составят:

$$\begin{array}{rccccccc} \text{Капитал} & + & \text{Труд} & + & \text{Производительность} & = & \text{Рост} \\ 1,5 - 2\% & & -0,5 - 0\% & & 2 - 3\% & & 3 - 5\% \end{array}$$

Заключение

Анализ факторов и структуры роста белорусской экономики, проведенный на основе модели Солоу, где в качестве оценки объемов производственных факторов используется их запас, и представленный в части 1, выявил наличие существенного необъясняемого основными факторами — трудом и капиталом — остатка, интерпретируемого в модели Солоу как СФП. На протяжении всего рассмотренного периода (1996—2010 гг.) в Беларуси наблюдался существенный рост СФП. Этот результат свидетельствует о том, что накопленный в экономике и промышленности РБ запас факторов использовался вполне эффективно.

Дальнейшие оценки СФП, сделанные на основе информации об услугах, предоставляемых капиталом и трудом, а не об их запасе, показали, каким образом менялась эффективность самого производства. На протяжении рассмотренного периода динамика выпуска экономики РБ в среднем на 34% определялась ростом интенсивности использования факторов производства — труда и капитала (на 32% — за счет роста загрузки мощностей капитала, около 2% — за счет фактического увеличения отработанного рабочего времени занятыми). До 2002 г. рост затрат труда в экономике в целом происходил по большей части за счет фактического увеличения отработанных часов (сокращение вынужденных простоев), тогда как рабочая сила высвобождалась, что свидетельствует об оптимизации трудовых затрат в экономике. Однако с 2005 г. рост затрат труда в большей степени объясняется ростом занятости, который в свою очередь обеспечивал 6% вклада в рост ВВП в среднем за период 2005—2010 гг.

В отличие от затрат труда накопленные основные фонды в 1996—2010 гг. продолжали увеличиваться незначительными темпами, а их использование существенно наращивалось, то есть рост затрат капитала происходил за счет более интенсивного его использования. Вклад роста физических объемов капитала в рост ВВП в среднем за период с 2002 г. по 2010 г., составил 18%.

Существенную роль в экономическом росте Беларуси с 2003 г. по 2010 г. играли фактор роста цен на нефть и нефтепродукты, а также разницы цен междукупаемыми у России и рыночными ценами на энергоресурсы. Вклад нефтяного фактора в целом составлял около 25% роста ВВП ежегодно в период 2003—2008 гг., снизившись до 7% в 2009—2010 гг.

Совокупный рост производительности обеспечивал в среднем 30% роста ВВП до 2007 г., после чего его вклад начал резко снижаться и в 2010 г. составил 16%.

Исследование равновесного выпуска (часть 2) показало, что понятие равновесного реального выпуска является ключевой концепцией в различных областях экономической политики, а также экономических исследованиях, нацеленных на совершенствование понимания функционирования экономики. Вместе с тем равновесный выпуск является ненаблюдаемой величиной, которая может быть оценена только при помощи специального инструментария.

Сравнительный анализ оценок динамики равновесного выпуска, полученных при помощи многомерного фильтра Ходрика — Прескотта, производственной функции и многомерного фильтра Калмана, которому посвящена часть 2, показал, что все три метода имеют сходные результаты оценки. На конец рассматриваемого периода (IV квартал 2011 г.) темп прироста равновесного ВВП, оцененный многомерным фильтром Ходрика — Прескотта составил 4,6%, методом производственной функции — 5,2%, многомерным фильтром Калмана — 4,55%. Существенное смещение равновесного уровня прироста национальной экономики с 7—9% в 2003—2008 гг. до 4—5% в 2009—2011 гг., по мнению авторов, произошло в результате мирового финансово-экономического кризиса 2008—2009 гг.

Исходя из межстрановых сопоставлений и полученной оценки декомпозиции экономического роста на историческом периоде, ожидаемый прирост ВВП в Беларуси в долгосрочной перспективе составит 3—5% в год (1,5—2% — за счет роста капитала, минус 0,5—0% — вклад фактора труда и 2—3% — за счет роста совокупной факторной производительности). Нулевой вклад фактора труда при ожидаемом низком уровне безработицы объясняется, отрицательными темпами прироста населения и заметной трудовой эмиграцией. Снижение темпов долгосрочного роста белорусской экономики в перспективе в сравнении с фактическими темпами роста ВВП в 2002—2008 гг. объясняется практически исчерпавшим себя ростом уровня загрузки производственных мощностей и нулевым вкладом фактора, связанного с поставками энергоносителей по ценам, ниже мировых.

Полученные оценки равновесного выпуска могут быть использованы для определения текущей экономической ситуации относительно долгосрочных тенденций (т.е. определения величины разрыва выпуска). Положительный разрыв выпуска (в случае чрезмерного ускорения экономического роста) может сигнализировать о дополнительном инфляционном давлении, а отрицательный (если рост экономики замедляется) — о снижении ценового давления. Соответственно, экономическая политика, и в частности монетарная и налогово-бюджетная, может реагировать на циклы деловой активности для сглаживания динамики ВВП и достижения поставленной цели по инфляции.

В целях дальнейшего изучения возможностей роста экономики видится целесообразным проведение исследования в сфере перераспределения на рынке труда ресурсов между эффективными и неэффективными отраслями и сегментами экономики (в т.ч. государственным и негосударственным, малыми и крупными предприятиями) и потенциальных эффектов повышения дифференциации заработных плат в зависимости от результатов труда.

Для взвешенной оценки как равновесного выпуска, так и других основных макроэкономических переменных, целесообразна разработка динамической стохастической модели общего равновесия, включающей в себя, как правило, такие сектора как: домашние хозяйства, агенты финансового рынка, национальные производители промежуточных товаров, импортеры промежуточных товаров, производители конечной продукции, экспортеры, производители капитальных благ, центральный банк и правительство. Данная комплексная модель в настоящее время является одним из ключевых инструментов для анализа и выработки мер экономической политики в мире, в том числе в работе центральных банков.

Результаты исследования представляются также критическими важными для выработки экономической политики на средне- и долгосрочную перспективу. Исходя из вышепредставленного анализа, со всей очевидностью можно утверждать, что реализуемая в последнее десятилетие макроэкономическая стратегия Беларуси, обеспечивавшая высокие темпы экономического роста на основе расширения внутреннего спроса поддерживаемого благоприятной внешнеэкономической конъюнктурой по экспорту-импорту энергоносителей, расширенным кредитованием экономики, мягкой монетарной, а также стимулирующей за счет квазифискальных операций налогово-бюджетной политикой и позволявшей задействовать неиспользуемые мощности, исчерпала себя.

Новая стратегия должна быть направлена на переход от экстенсивной политики экономического роста, основанной на ускоренном стимулировании внутреннего спроса за счет мер денежно-кредитной и налогово-бюджетной политики, к интенсивной, направленной на увеличение производительности и конкурентоспособности посредством повышения эффективности использования ресурсов и факторов производства. Процесс структурной перестройки экономики и повышение ее производительности, как показывает мировой опыт, может быть значительно ускорен за счет интенсивного привлечения ПИИ и формирования экспортно-ориентированной эко-

номики, что будет способствовать восстановлению и поддержанию устойчивого экономического роста Республики Беларусь в средне- и долгосрочной перспективе.

Литература

1. Cobb, C.W. and Douglas, P.H. 1928. A theory of production. *American Economic Review* 18(1). Supplement, Papers and Proceedings of the Fortieth Annual Meeting of the American Economic Association. P. 139—165.
2. Tinbergen, J. 1942. Zur Theorie der Langfristigen Wirtschaftsentwicklung, (On the Theory of Long-Term Economic Growth). *Weltwirtschaftliches Archiv*, Vol. 55. P. 511—549.
3. Stigler, G.J. 1947. Trends in Output and Employment // NBER Books, National Bureau of Economic Research, Inc. New York. P. 1—47.
4. Solow R., 1956. A Contribution to the Theory of Economic Growth // *Quarterly Journal of Economics*. P. 65—94.
5. Solow, R. 1957. Technical Change and the Aggregate Production Function // *Review of Economics and Statistics*. Vol. 39. P. 312—320.
6. Lucas, R. 1988. On the Mechanics of Economic Development // *Journal of Monetary Economics*. Vol. 22.
7. Hall, R.E., Jones, C.I. 1998. Why do some Countries Produce so much more output per worker than other? // NBER Working Papers No 6564.
8. Denis, C., Grenouilleau, D., Mc Morrow, K., Röger, W. 2006. Calculating Potential Growth Rates and Output Gaps – A Revised Production Function Approach // *Economic Papers* № 247. European Commission.
9. Dolinskaya, I. Explaining Russia's Output Collapse // *IMF Staff Papers*. 2001. Vol. 49. № 2. P. 155—174.
10. Campos, N., Coricelli, F. Growth in Transition: What We Know, What We Don't, and What We Should // *Journal of Economic Literature*. 2002. Vol. XL. P. 793—836.
11. Jorgenson, D.W. 1966. The Embodiment Hypothesis // *Journal of Political Economy*. № 74(1). P. 1—17.
12. Nelson, R.R. 1964. Aggregate Production Functions and Medium-Range Growth Projections // *American Economic Review*. № 54 (9). P. 575—605.
13. Denison, E.F. 1974. Accounting for United States economic growth: 1929—1969. Brookings Institution Press, Washington, DC.
14. Laxton, D., Tetlow, R. 1992. A simple multivariate filter for the measurement of potential output. Technical Report. № 59. Bank of Canada.
15. Butler, L. 1996. A Semi-structural Method to Estimate Potential Output: Combining Economic Theory with a Time-series Filter. The Bank of Canada's New Quarterly Model. Part 4. Technical Report. № 77. 86 p.
16. Harvey, A.C., Jaeger, A. 1993. Detrending, Stylized Facts and the Business Cycle // *Journal of Applied Econometrics* No 8. P. 231—47.
17. Cogley, T., Nason, J. 1995. Output Dynamics in Real-Business-Cycle Models // *American Economic Review*. American Economic Association Vol. 85(3). P. 492—511.
18. Razzak, W., Dennis, R. 1995. The Output Gap Using the Hodrick-Prescott Filter with a Non-constant Smoothing Parameter: an Application to New Zealand // *Reserve Bank of New Zealand Discussion Paper*. No 95/8. 22 p.
19. Lyziak, T. 2003. Consumer Inflation Expectations in Poland // *European Central Bank Working Paper* No 287. 58 p.

20. Демиденко, М. Модель среднесрочного прогнозирования и проектирования монетарной политики // Банкаўскі веснік. — 2008. — № 31. — С. 41—48.
21. Демиденко, М. Оценка равновесных и циклических компонент в динамике макропеременных Республики Беларусь // Банкаўскі веснік — 2008. — № 34. — С. 10—19.
22. Okun, A. 1962. Potential GNP: Its Measurement and Significance. American Statistical Association. Proceedings of the Business and Economics Section. P. 98—103.
23. Gibbs, D. 1995. Potential Output: Concepts and Measurement // Labour Market Bulletin of the New Zealand Department of Labour No 1. P. 72—115.
24. Franz, Wolfgang & Gordon, Robert, J., 1993. German and American Wage and Price Dynamics: Differences and Common Themes // European Economic Review. Elsevier Vol. 37(4). P. 719—754.
25. Nahuis, N. 2003. An Alternative Demand Indicator: the Non-accelerating Inflation Rate of Capacity Utilization // Applied Economics. Taylor and Francis Journals. Vol. 35(11). P. 1339—1344.
26. Oomes, N., Dynnikova, O. 2006. The Utilization-Adjusted Output Gap: Is the Russian Economy Overheating? // IMF Working Paper 06/68. Washington: International Monetary Fund.
27. Dybczak, K., Flek, V., Hájková, D., Hurník, J. 2005. Supply-Side Performance and Structure in the Czech Republic (1995—2005) // Working paper series No 4. Czech National Bank.
28. Энтов, Р., Луговой, О. и др. Факторы экономического роста российской экономики // Научные труды института экономики переходного периода. № 70. — 2003, 389 с.

Приложение 1

Таблица П 1.1 Оценки параметров производственной функции Кобба — Дугласа для экономики Республики Беларусь в целом по годовым данным

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Спецификация 1 $\ln(Y/L) = \ln(A) + b \cdot \ln(K/L)$			
ln(A)	0,342	-0,022	-0,388
Prob.	0,000	0,211	0,038
P	---	---	---
Prob.	---	---	---
B	3,302	1,672	1,434
Prob.	0,000	0,000	0,000
oil_koef	---	---	0,082
Prob.	---	---	0,047
Included observations:	13	13	13
Adjusted R-squared	0,689	0,985	0,989
Durbin-Watson stat	0,362	1,391	1,394
Спецификация 2 $\ln(Y/L) = \ln(A) + p \cdot t + b \cdot \ln(K/L)$			
ln(A)	-0,068	-0,077	-0,378
Prob.	0,002	0,003	0,004
p	0,060	0,031	0,028
Prob.	0,000	0,007	0,003
b	0,745	0,962	0,829
Prob.	0,000	0,001	0,001
oil_koef	---	---	0,069
Prob.	---	---	0,014
Included observations:	13	13	13
Adjusted R-squared	0,995	0,993	0,996
Durbin-Watson stat	1,454	1,003	1,825
Спецификация 3 $\ln(Y/L) = p \cdot t + b \cdot \ln(K/L)$			
ln(A)	---	---	---
Prob.	---	---	---
p	0,051	0,003	0,029
Prob.	0,000	0,752	0,020
b	1,118	1,535	1,053
Prob.	0,000	0,000	0,001
oil_koef	---	---	-0,016
Prob.	---	---	0,011
Included observations:	13	13	13
Adjusted R-squared	0,988	0,983	0,990
Durbin-Watson stat	0,877	0,984	1,038
Спецификация 4 $\ln(Y/L) = b \cdot \ln(K/L)$			
ln(A)	---	---	---
Prob.	---	---	---
p	---	---	---
Prob.	---	---	---
b	3,634	1,608	1,676
Prob.	0,038	0,000	0,000
oil_koef	---	---	-0,004
Prob.	---	---	0,280
Included observations:	13	13	13
Adjusted R-squared	-0,911	0,984	0,985
Durbin-Watson stat	0,064	1,084	1,370

Таблица П 1.2 Оценки параметров производственной функции Кобба — Дугласа для промышленности Республики Беларусь по годовым данным

		Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Спецификация 1 $\ln(Y/L) = \ln(A) + b \cdot \ln(K/L)$				
ln(A)		0,683	0,078	-0,503
	Prob.	0,000	0,058	0,393
P		---	---	---
	Prob.	---	---	---
B		3,250	2,719	2,257
	Prob.	0,057	0,000	0,001
oil_koef		---	---	0,128
	Prob.	---	---	0,326
Included observations:		13	13	13
Adjusted R-squared		0,227	0,948	0,948
Durbin-Watson stat		0,195	0,711	0,641
Спецификация 2 $\ln(Y/L) = \ln(A) + p \cdot t + b \cdot \ln(K/L)$				
ln(A)		-0,107	-0,108	-0,428
	Prob.	0,002	0,002	0,044
p		0,092	0,064	0,062
	Prob.	0,000	0,000	0,000
b		0,736	0,983	0,773
	Prob.	0,001	0,001	0,007
oil_koef		---	---	0,072
	Prob.	---	---	0,112
Included observations:		13	13	13
Adjusted R-squared		0,993	0,993	0,995
Durbin-Watson stat		1,518	1,504	1,734
Спецификация 3 $\ln(Y/L) = p \cdot t + b \cdot \ln(K/L)$				
ln(A)		---	---	---
	Prob.	---	---	---
p		0,082	0,037	0,063
	Prob.	0,000	0,000	0,000
b		1,198	1,597	1,087
	Prob.	0,000	0,000	0,001
oil_koef		---	---	-0,023
	Prob.	---	---	0,004
Included observations:		13	13	13
Adjusted R-squared		0,983	0,983	0,992
Durbin-Watson stat		0,953	0,855	1,487
Спецификация 4 $\ln(Y/L) = b \cdot \ln(K/L)$				
ln(A)		---	---	---
	Prob.	---	---	---
p		---	---	---
	Prob.	---	---	---
b		-2,362	3,013	2,647
	Prob.	0,253	0,000	0,000
oil_koef		---	---	0,018
	Prob.	---	---	0,050
Included observations:		13	13	13
Adjusted R-squared		-1,499	0,933	0,949
Durbin-Watson stat		0,056	0,631	0,687

Приложение 2

Таблица П 2.1 Декомпозиция роста ВВП по методике Солоу с весовыми коэффициентами 0,65 и 0,35 для труда и капитала соответственно

Год	Темпы роста				
	ВВП	Занятость	Запасы	ОФ	Остаток
1996	2,8	-1,47	-0,31	0,09	4,49
1997	11,4	0,76	-0,43	0,13	10,95
1998	8,4	1,06	0,52	0,19	6,63
1999	3,4	-0,01	-0,30	-0,06	3,77
2000	5,8	-0,55	-0,19	0,06	6,48
2001	4,7	-1,00	0,38	-0,13	5,48
2002	5,0	-2,31	0,11	0,35	6,89
2003	7,0	-1,06	0,30	0,57	7,23
2004	11,4	-0,10	0,08	0,47	10,99
2005	9,4	0,30	0,92	0,63	7,59
2006	10,0	0,74	0,20	0,77	8,28
2007	8,6	0,72	0,58	0,65	6,63
2008	10,2	2,21	1,30	0,91	5,78
2009	0,2	-0,17	-0,10	0,59	-0,12
2010	7,6	0,28	0,52	0,71	6,09
В % от темпов роста ВВП					
1996	100	-52,68	-11,04	3,38	160,34
1997	100	6,62	-3,79	1,12	96,05
1998	100	12,60	6,14	2,30	78,96
1999	100	-0,21	-8,84	-1,87	110,92
2000	100	-9,46	-3,36	1,10	111,72
2001	100	-21,18	8,01	-2,73	115,89
2002	100	-45,76	2,21	6,95	136,60
2003	100	-15,03	4,31	8,12	102,59
2004	100	-0,86	0,70	4,14	96,03
2005	100	3,13	9,75	6,68	80,44
2006	100	7,39	2,03	7,71	82,87
2007	100	8,43	6,81	7,51	77,24
2008	100	21,62	12,75	8,91	56,71
2009	100	-85,03	-49,40	293,65	-59,23
2010	100	3,71	6,81	9,33	59,72

Таблица П 2.2 Декомпозиция роста ВДС промышленности по методике Содоу с весовыми коэффициентами 0,65 и 0,35 для труда и капитала соответственно

Год	Темпы роста				
	ВВП	Занятость	Запасы	ОФ	Остаток
1996	4,7	-1,47	-0,32	-0,06	6,56
1997	17,6	0,76	-0,45	-0,03	17,32
1998	9,7	1,06	0,51	0,13	8,00
1999	8,3	0,23	-0,29	0,03	8,33
2000	8,4	-0,78	-0,19	0,16	9,21
2001	7,2	-1,46	0,38	-0,10	8,38
2002	6,2	-3,91	0,05	-0,29	10,35
2003	10,4	-1,06	0,32	0,73	10,41
2004	19,7	0,14	0,07	0,41	19,07
2005	13,8	0,54	0,90	0,47	11,89
2006	13,1	0,25	0,21	0,80	11,84
2007	6,8	0,72	0,60	0,77	4,70
2008	13,9	1,70	1,30	0,91	9,99
2009	-0,4	-2,13	-0,12	0,50	1,34
2010	10,8	-0,73	0,50	0,62	10,41
В % от темпов роста ВВП					
1996	100	-31,38	-6,91	-1,34	139,64
1997	100	4,29	-2,53	-0,18	98,43
1998	100	10,91	5,25	1,33	82,51
1999	100	2,75	-3,51	0,38	100,38
2000	100	-9,30	-2,22	1,91	109,62
2001	100	-20,34	5,30	-1,34	116,38
2002	100	-63,07	0,76	-4,62	166,93
2003	100	-10,18	3,09	7,03	100,06
2004	100	0,73	0,37	2,08	96,81
2005	100	3,91	6,51	3,43	86,15
2006	100	1,90	1,58	6,12	90,40
2007	100	10,65	8,88	11,30	69,17
2008	100	12,24	9,36	6,54	71,86
2009	100	531,80	28,77	-124,80	-335,76
2010	100	-6,79	4,63	5,74	74,92

Приложение 3

Таблица П 3.1 Декомпозиция темпов роста ВВП по годам для 1996–2010 гг.

Год	ВВП	I. Затраты факторов	I. 1 Труд	Занятость	Отработанные часы	Образование	I. 2 Капитал	Материальные запасы	Основные фонды	Интенсивность использования мощностей	II. СФП
1996	2,80	2,07	0,56	-0,97	1,28	0,24	1,51	-0,51	0,16	1,86	0,73
1997	11,40	9,25	1,71	0,48	0,99	0,23	7,54	-0,70	0,23	8,01	2,15
1998	8,40	5,54	1,86	0,73	0,83	0,30	3,68	0,69	0,32	2,68	2,86
1999	3,40	0,75	0,61	0,00	0,32	0,29	0,13	-0,39	-0,10	0,63	2,65
2000	5,80	-0,71	-0,59	-0,37	-0,51	0,29	-0,13	-0,25	0,10	0,02	6,51
2001	4,73	2,01	-0,58	-0,74	-0,15	0,32	2,58	0,45	-0,20	2,33	2,72
2002	5,05	0,19	-1,62	-1,66	-0,27	0,31	1,81	0,13	0,55	1,13	4,86
2003	7,04	4,85	-0,19	-0,71	0,28	0,24	5,04	0,37	0,98	3,70	2,19
2004	11,45	4,70	1,09	-0,07	0,92	0,24	3,61	0,09	0,80	2,72	6,75
2005	9,44	4,75	0,17	0,21	-0,29	0,25	4,58	0,96	1,03	2,59	4,69
2006	9,99	4,06	0,75	0,54	-0,05	0,26	3,31	0,20	1,23	1,89	5,93
2007	8,59	3,45	0,48	0,52	-0,29	0,25	2,97	0,56	1,05	1,36	5,14
2008	10,20	6,18	1,99	1,53	0,22	0,24	4,19	1,26	1,53	1,41	4,02
2009	0,20	-3,74	-0,19	-0,12	-0,33	0,26	-3,55	-0,09	0,90	-4,36	3,94
2010	7,60	5,79	1,60	0,21	1,12	0,27	4,19	0,50	1,13	2,57	1,81
В % к итогу за год											
1996	100	73,88	19,83	-34,56	45,87	8,52	54,05	-18,09	5,63	66,51	26,12
1997	100	81,12	14,97	4,25	8,67	2,05	66,15	-6,12	2,01	70,26	18,88
1998	100	65,93	22,13	8,74	9,83	3,56	43,79	8,19	3,75	31,85	34,07
1999	100	21,94	17,97	-0,14	9,55	8,56	3,97	-11,53	-3,07	18,57	78,06
2000	100	-12,31	-10,1	-6,39	-8,74	5,02	-2,20	-4,32	1,80	0,32	112,31
2001	100	42,46	-12,2	-15,72	-3,26	6,78	54,66	9,49	-4,20	49,36	57,54
2002	100	3,71	-32,2	-32,88	-5,43	6,15	35,87	2,59	10,94	22,34	96,29
2003	100	68,86	-2,76	-10,11	3,99	3,35	71,62	5,22	13,86	52,53	31,14
2004	100	41,04	9,53	-0,59	8,03	2,09	31,51	0,79	6,98	23,75	58,96
2005	100	50,30	1,80	2,22	-3,06	2,64	48,49	10,15	10,94	27,41	49,70
2006	100	40,64	7,53	5,44	-0,50	2,59	33,11	1,96	12,27	18,88	59,36
2007	100	40,15	5,56	6,05	-3,42	2,93	34,59	6,53	12,22	15,84	59,85
2008	100	60,62	19,55	15,04	2,11	2,40	41,07	12,31	14,98	13,78	39,38
2009	100	-1870,20	-96,8	-62,42	-163,34	128,95	-1773,4	-44,94	449,96	-2178,42	1970,2
2010	100	76,17	21,02	2,80	14,72	3,49	55,15	6,56	14,82	33,77	23,83

Таблица П 3.2 Декомпозиция темпов роста ВДС промышленности по годам для 1996–2010 гг.

Год	ВДС	I. Затраты факторов	I. Труд	Занятость	Отработанные часы	I. 2 Капитал	Материальные запасы	Основные фонды	Интенсивность использования мощностей	II. СФП
1996	4,70	3,07	2,03	-1,04	3,07	1,04	-0,50	-0,10	1,64	1,63
1997	17,60	9,46	3,19	0,53	2,66	6,27	-0,67	-0,05	7,00	8,14
1998	9,70	5,45	2,53	0,86	1,66	2,93	0,59	0,18	2,16	4,25
1999	8,30	1,06	0,84	0,19	0,65	0,21	-0,31	0,04	0,48	7,24
2000	8,40	-1,49	-1,55	-0,69	-0,86	0,06	-0,18	0,20	0,04	9,89
2001	7,20	-1,13	-1,76	-1,38	-0,38	0,63	0,34	-0,11	0,40	8,33
2002	6,20	-4,24	-4,21	-3,49	-0,72	-0,03	0,05	-0,35	0,28	10,44
2003	10,40	3,27	0,20	-0,84	1,04	3,07	0,35	1,05	1,67	7,13
2004	19,70	4,97	1,76	0,11	1,65	3,21	0,08	0,64	2,48	14,73
2005	13,80	3,44	0,03	0,40	-0,37	3,40	0,99	0,74	1,67	10,36
2006	13,10	2,21	0,41	0,19	0,22	1,79	0,21	1,19	0,39	10,89
2007	6,80	5,10	0,42	0,56	-0,14	4,68	0,61	1,17	2,90	1,70
2008	13,90	4,77	1,47	1,26	0,21	3,30	1,31	1,43	0,56	9,13
2009	-0,40	-7,57	-3,69	-1,73	-1,96	-3,89	-0,11	0,68	-4,46	7,17
2010	10,80	7,19	2,12	-0,60	2,72	5,07	0,50	0,90	3,66	3,61
В % к итогу за год										
1996	100	65,32	43,21	-22,21	65,42	22,11	-10,67	-2,10	34,88	34,68
1997	100	53,77	18,14	3,01	15,13	35,63	-3,82	-0,30	39,75	46,23
1998	100	56,22	26,06	8,91	17,15	30,16	6,04	1,85	22,28	43,78
1999	100	12,72	10,14	2,32	7,81	2,58	-3,73	0,51	5,80	87,28
2000	100	-17,79	-18,49	-8,22	-10,27	0,70	-2,19	2,36	0,53	117,79
2001	100	-15,71	-24,47	-19,18	-5,29	8,76	4,75	-1,52	5,52	115,71
2002	100	-68,39	-67,94	-56,25	-11,69	-0,45	0,74	-5,68	4,50	168,39
2003	100	31,46	1,91	-8,08	9,99	29,55	3,41	10,11	16,03	68,54
2004	100	25,20	8,92	0,54	8,38	16,29	0,43	3,25	12,60	74,80
2005	100	24,89	0,23	2,88	-2,65	24,66	7,18	5,35	12,14	75,11
2006	100	16,84	3,15	1,47	1,68	13,69	1,62	9,08	2,98	83,16
2007	100	75,01	6,23	8,26	-2,03	68,77	9,01	17,17	42,59	24,99
2008	100	34,28	10,55	9,04	1,52	23,73	9,46	10,26	4,01	65,72
2009	100	1893,38	921,74	431,76	489,98	971,64	26,40	-169,35	1114,59	-1793,38
2010	100	66,54	19,61	-5,57	25,18	46,93	4,63	8,38	33,92	33,46

Приложение 4

Таблица П 4.1 Структура годовых темпов роста экономики с учетом роста цен на нефть

Период	Затраты факторов	Из них: интенсивность использования оборудования	СФП	В том числе	
				Фактор на базе тех. роста	окончательный необъясненный остаток
1996	2,07	1,86	0,73	0,16	0,57
1997	9,25	8,01	2,15	0,16	2,00
1998	5,54	2,68	2,86	0,14	2,72
1999	0,75	0,63	2,65	0,92	1,73
2000	-0,71	0,02	6,51	0,79	5,73
2001	2,01	2,33	2,72	0,95	1,77
2002	0,19	1,13	4,86	1,22	3,64
2003	4,85	3,70	2,19	1,00	1,19
2004	4,70	2,72	6,75	2,09	4,66
2005	4,75	2,59	4,69	3,39	1,30
2006	4,06	1,89	5,93	3,34	2,59
2007	3,45	1,36	5,14	2,23	2,91
2008	6,18	1,41	4,02	2,79	1,23
2009	-3,74	-4,36	3,94	0,74	3,20
2010	5,79	2,57	1,81	0,53	1,28

Таблица П 4.2 Структура годовых темпов роста ВДС промышленности с учетом роста цен на нефть

Период	Затраты факторов	Из них: интенсивность использования оборудования	СФП	В том числе	
				Фактор на базе тех. роста	окончательный необъясненный остаток
1996	2,07	1,86	0,73	0,16	0,57
1997	9,25	8,01	2,15	0,16	2,00
1998	5,54	2,68	2,86	0,14	2,72
1999	0,75	0,63	2,65	0,92	1,73
2000	-0,71	0,02	6,51	0,79	5,73
2001	2,01	2,33	2,72	0,95	1,77
2002	0,19	1,13	4,86	1,22	3,64
2003	4,85	3,70	2,19	1,00	1,19
2004	4,70	2,72	6,75	2,09	4,66
2005	4,75	2,59	4,69	3,39	1,30
2006	4,06	1,89	5,93	3,34	2,59
2007	3,45	1,36	5,14	2,23	2,91
2008	6,18	1,41	4,02	2,79	1,23
2009	-3,74	-4,36	3,94	0,74	3,20
2010	5,79	2,57	1,81	0,53	1,28

Приложение 5

Таблица П 5.1 Темпы прироста равновесного выпуска, рассчитанные многовариантным фильтром Ходрика — Прескотта, методом производственной функции и многомерным фильтром Калмана

Период	Многомерный фильтр Ходрика — Прескотта	Метод производственной функции	Многомерный фильтр Калмана
I кв. 2004	6,85	5,36	7,75
II кв. 2004	7,80	5,61	7,89
III кв. 2004	8,10	5,90	8,02
IV кв. 2004	7,79	6,53	8,11
I кв. 2005	7,31	6,88	8,18
II кв. 2005	6,98	7,03	8,20
III кв. 2005	6,99	7,26	8,18
IV кв. 2005	7,29	6,95	8,16
I кв. 2006	7,55	6,96	8,12
II кв. 2006	7,67	6,91	8,05
III кв. 2006	7,85	6,84	8,00
IV кв. 2006	7,99	7,15	7,92
I кв. 2007	8,03	7,10	7,81
II кв. 2007	8,05	7,29	7,69
III кв. 2007	7,91	7,25	7,51
IV кв. 2007	7,96	7,31	7,29
I кв. 2008	8,32	8,32	7,06
II кв. 2008	8,43	8,44	6,74
III кв. 2008	8,15	8,33	6,35
IV кв. 2008	7,20	7,70	5,83
I кв. 2009	5,85	6,01	5,18
II кв. 2009	4,85	5,25	4,66
III кв. 2009	4,32	4,97	4,36
IV кв. 2009	4,23	4,84	4,27
I кв. 2010	4,46	5,22	4,46
II кв. 2010	4,71	5,62	4,71
III кв. 2010	4,93	5,82	4,93
IV кв. 2010	5,18	6,03	5,05
I кв. 2011	5,09	5,91	4,97
II кв. 2011	4,66	5,69	4,84
III кв. 2011	4,33	5,43	4,66
IV кв. 2011	4,62	5,27	4,55

Номер подготовлен

Управлением исследований Главного управления монетарной политики и экономического анализа
Национального банка Республики Беларусь

Управлением информации и общественных связей Национального банка Республики Беларусь

Главный редактор

Петр Алексеевич Маманович

Адрес редакции

220008, г. Минск, просп. Независимости, 20
Тел.: (017) 219-23-84, 219-23-87, 220-21-84
Тел./факс 227-17-01
e-mail: bvb@nbrb.by

*Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь 20.03.2009
Свидетельство о регистрации № 175*

Журнал внесен в Перечень научных изданий Республики Беларусь
для опубликования результатов диссертационных исследований по экономическим наукам

Точка зрения редакции не всегда совпадает с мнением авторов

Учредитель — Национальный банк Республики Беларусь

Распространяется по подписке

Подписные индексы:

индивидуальная подписка — 74829
ведомственная подписка — 748292

Отпечатано

*в типографии РУП “Минсктиппроект”
Лицензия № 02330/0494102 от 11.03.2009
220123, г. Минск, ул. В. Хоружей, 13/61*

ISSN 2071-8896



9 772071 889006 1 2 0 2 6