

Петров А.Н., Шуртаков К.В., Малков С.Ю., Коссе Ю.В. Об оценке социально-экономической эффективности федеральных целевых программ // Проблемный анализ и государственное-управленческое проектирование. Политология, экономика, право. 2012, том 5, №6(26), с.54-70

Об оценке социально-экономической эффективности федеральных целевых программ

Петров А.Н., Шуртаков К.В., ГУ «ГДЦНТП», г.Москва;
Малков С.Ю., ЦПАи ГУП, г.Москва;
Коссе Ю.В., ЦП СЯС АВН, г.Юбилейный Моск. обл.

Аннотация. В статье изложен подход к оценке социально-экономической эффективности федеральных целевых программ, основанный на использовании математического моделирования экономического развития страны. Описаны особенности «ловушки инновационной отсталости». Предложена система показателей и проведены оценки влияния ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008-2011 годы» на социально-экономическое развитие России.

Ключевые слова: социально-экономическая эффективность государственных программ, макроэкономическое моделирование, ловушка инновационной отсталости.

Введение

Одной из серьезных проблем, возникающих при осуществлении мониторинга и анализа научно-технического развития, является то, что с помощью используемых подходов сложно оценивать макроэкономические эффекты от выполнения научно-технических проектов в рамках федеральных целевых программ (ФЦП) [1]. На основе этих подходов сложно определять влияние ФЦП на макропоказатели, характеризующие социально-экономическое развитие страны, что затрудняет оценку социально-экономической эффективности ФЦП, результативности расходования государственных средств. В настоящее время оценка эффективности ФЦП проводится в основном с использованием показателей, которые носят микроэкономический характер («число внедренных передовых технологий», «число патентов», «число новых рабочих мест», «число публикаций по теме» и т.п.) и которые сложно связать с макропоказателями, используемыми при планировании и прогнозировании социально-экономического развития страны (такими как «темп экономического развития», «уровень инфляции» и т.п.).

Отсутствие возможности связать показатели мероприятий ФЦП, определяемых в ходе их мониторинга, с макропоказателями социально-экономического развития *затрудняет:*

оценку социально-экономической эффективности ФЦП;

установление степени соответствия результатов ФЦП их целям;
определение результативности расходования средств, выделяемых на ФЦП.

Такая ситуация во многом обусловлена сложностью:

- количественной оценки влияния развития научно-технической сферы на социально-экономическое развитие страны;
- установления связей между показателями микроэкономического и макроэкономического уровней анализа;
- оценки долгосрочных эффектов от реализации ФЦП;
- учета влияния мирового технологического и экономического развития на социально-экономическую динамику России в условиях перехода от пятого к шестому технологическому укладу.

В настоящей работе предложены пути решения указанных проблем. Объектом анализа является федеральная целевая программа «Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации на 2008-2011 годы» (далее – Программа) и ее влияние на социально-экономическое развитие России в среднесрочном периоде. Конечная цель, ради которой реализуется Программа, это создание условий для перехода России на инновационный путь развития. Поэтому анализ Программы должен проводиться именно в этом контексте.

1 Особенности перехода страны инновационные рельсы развития

Одна из острейших проблем современной России – выход ее из «сырьевой ловушки» [2] и переход на *инновационный* путь развития. Ориентация на сырьевые сектора делает страну уязвимой к внешнеэкономической конъюнктуре, ведет к деиндустриализации, имущественному расслоению общества, уничтожению «среднего класса», снижению уровня жизни основной части населения. Инновационный путь ведет к развитию экономики знаний, ускорению роста ВВП, производству и экспорту высокотехнологичной продукции, расширению внутреннего спроса, повышению уровня жизни населения, снижению социальных противоречий.

Делать инновационный рывок нужно делать *именно сейчас*, на переходе от 5 к 6 циклу Кондратьева (см. [рис.1](#)) [3].



Рисунок 1 – Циклы Кондратьева и диффузия инноваций

Во время перехода между циклами возникают кризисы в странах-лидерах. Догоняющие страны получают шанс вырваться вперед, если освоят новые технологии (так, Япония смогла выйти в технологические лидеры на волне развития технологий твердотельной электроники в восходящей фазе 4-го цикла Кондратьева, а Южная Корея – на волне развития технологий больших интегральных схем в восходящей фазе 5-го цикла Кондратьева).

Процесс перехода на инновационный путь развития осложнен вследствие наличия «ловушки инновационной отсталости», консервирующей отставание стран-аутсайдеров в условиях либерализации мирового рынка. Преодолеть эту ловушку возможно лишь в результате целенаправленной *государственной политики*. Одним из элементов этой политики в России является Программа , и именно в соотношении с результатами данной политики должна оцениваться социально-экономическая эффективность указанной ФЦП.

Для того, чтобы понять суть «ловушки инновационной отсталости», необходимо рассмотреть процесс появления инноваций и доведения инновационной продукции до серийного производства. На этом пути имеется несколько этапов.

Первый этап начинается с того, что в ходе фундаментальных исследований обнаруживается новый эффект, необычные свойства известного материала и т.п. Они как раз и являются основой для дальнейшего изучения возможностей их использования в качестве основы прикладных разработок. Задачей этого этапа является более детальное изучение свойств и характеристик найденного эффекта с целью подтверждения ожидаемых от него характеристик, определения области возможного его применения и оценки достаточности его свойств для реализации этой возможности. Конечным результатом этого этапа является принятие (или не принятие) решения о целесообразности дальнейших исследований, направленных на практическое применение. По сути дела, это этап формулировки идеи по реализации данного открытия в виде инновации.

На втором этапе производятся детальные исследования в широком диапазоне свойств и характеристик нового эффекта, материала и т.д. Задача этого этапа - продемонстрировать принципиальную возможность их реализации в виде продукции, имеющей новые потребительские свойства, технологии, повышающей эффективность производства, и т.д. и сформулировать предложения по созданию опытного образца, прототипа и т.п.

На третьем этапе создается прототип, опытный образец и т.п., который должен продемонстрировать заявленные потребительские свойства, дать возможность оценить себестоимость ожидаемого продукта и возможную прибыль от его реализации на потребительском рынке. На этом этапе проводятся грубые оценки маркетинговых возможностей ожидаемого продукта.

На четвёртом этапе проводится доводка продукта до товарного вида и производится небольшая (пробная) партия для реализации и оценки реальной потребности рынка. Для продвижения продукта на рынок проводятся активные маркетинговые мероприятия. Проводится рекламная компания и коммерческая реализация пробной партии продукта. По результатам четвертого этапа принимается (или не принимается) решение о серийном производстве.

На пятом этапе осуществляется серийное производство продукта. Основные силы направлены на расширение рынков сбыта за счет удешевления производства (и соответствующего снижения отпускной цены) и придания продукту более привлекательных эксплуатационных свойств путем реализации улучшающих инноваций.

Наиболее рискованными этапами являются первый и второй, поскольку только после их реализации становится ясно: имеет ли результат исследований практическую перспективу, т.е. возможность создания на его основе инновации. Поскольку бизнес нацелен на получение прибыли, он, как правило, не активен в поддержке этих этапов, поскольку там нет никаких гарантий возврата затрат (хотя часть фирм имеет свои подразделения, занимающиеся НИОКР). В основном этим занимаются специализированные частные компании и государственные агентства, а также благотворительные организации. Такие структуры существуют в развитых странах, но, как правило, отсутствуют в развивающихся. Кроме того, при современном состоянии науки для получения новых знаний необходимы сложные и дорогие приборы, высококвалифицированные сотрудники, научные школы, которые не могут возникнуть сами по себе. Поэтому шансы развивающихся стран на конкуренцию с развитыми странами в инновациях становятся призрачными.

На [рисунке 2](#) схематично показана динамика коммерциализации инновации в развитой стране. Верхний график на рисунке отражает снижение себестоимости одной единицы инновационного продукта (кривая 1) с течением времени. (По оси абсцисс – время, по оси ординат – себестоимость в денежном выражении.) Снижение себестоимости происходит в ходе отработки технологии производства образцов продукта и улучшающих инноваций. Полоса 4 в верхней части рисунка отражает диапазон цен, при которых население развитых стран готово покупать продукт (верхняя граница полосы соответствует настроениям и возможностям зажиточных слоев населения, нижняя – настроениям и возможностям небогатых слоев населения). Полоса 3 в верхней части рисунка отражает диапазон цен, при которых население развивающихся стран готово покупать продукт (верхняя граница полосы соответствует настроениям и возможностям элиты, нижняя – настроениям и возможностям бедных слоев населения). Нижний график на рисунке отражает динамику продаж инновационного продукта (кривая 2) с течением времени (по оси абсцисс – время, по оси ординат – объемы проданного товара в денежном выражении.) Продажи начинаются, когда цена снижается до значений,

приемлемых для соответствующего социального слоя. Продажи замедляются, когда все, кто хотел и мог купить товар, сделали это.

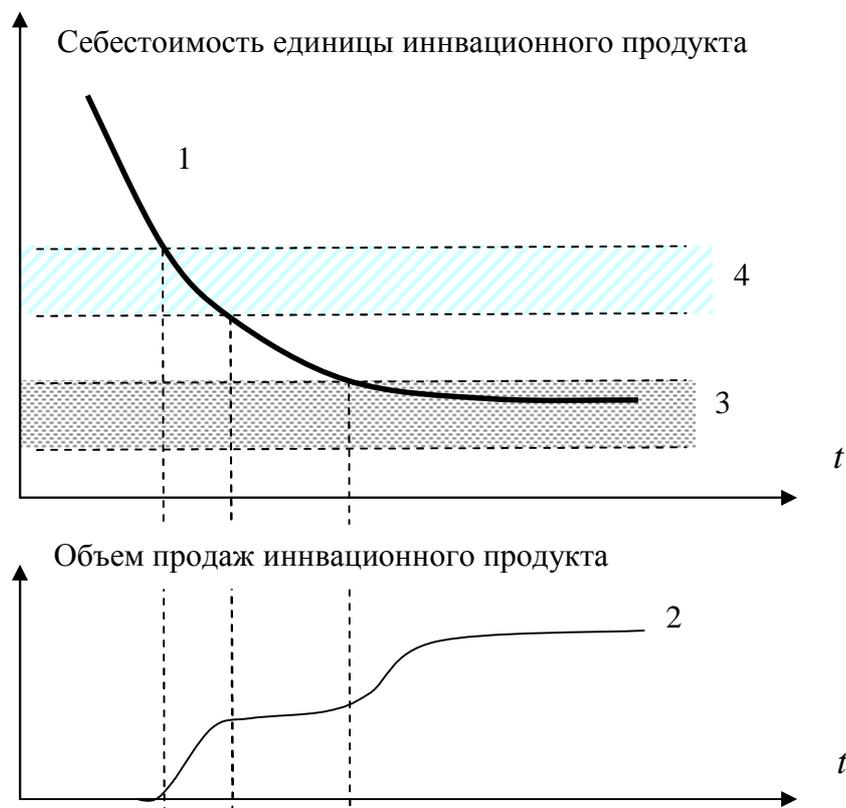


Рисунок 2 – Типовая динамика коммерциализации инновации в развитой стране. Кривая 1 - себестоимость единицы инновационного продукта в денежном выражении. Кривая 2 - динамика продаж инновационного продукта в денежном выражении. Полоса 3 - диапазон цен, при которых население развивающихся стран готово покупать продукт. Полоса 4 - диапазон цен, при которых население развитых стран готово покупать продукт

Рисунок 2 отражает тот факт, что по мере снижения стоимости инновационного продукта круг возможных потребителей расширяется и постепенно охватывает население сначала развитых (более богатых), а затем и развивающихся (более бедных) стран. Выход на рынки развивающихся стран желателен в силу их многочисленности, однако возникают ценовые ограничения: продукция, произведенная в развитых странах не может быть слишком дешевой из-за высокой стоимости рабочей силы в развитых странах, где она производится (высокие зарплаты в развитых странах - это следствие инновационной модели экономического роста и стимулирования потребительского спроса). Поэтому продукция развитых стран считается в развивающихся странах элитной и доступна только ограниченным слоям относительно зажиточного населения.

На [рисунке 3](#) схематично показана динамика коммерциализации инновации в развивающейся стране в гипотетическом случае отсутствия ее контактов с развитыми странами (смысл графиков и обозначения такие же как и на [рисунке 2](#), штрих (') обозначает принадлежность к развивающейся стране).

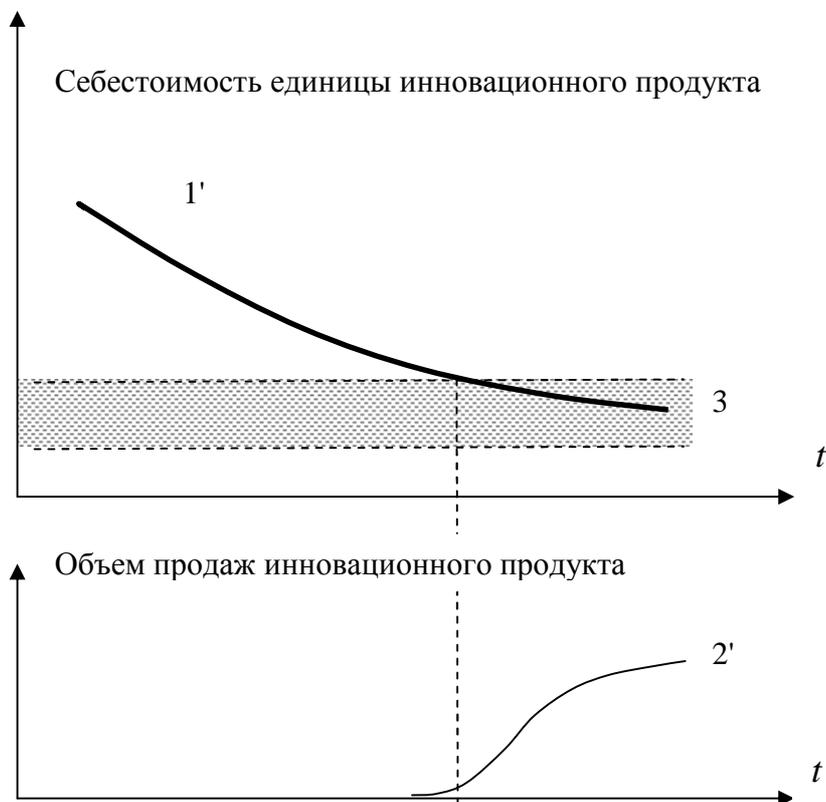


Рисунок 3 – Типовая динамика коммерциализации инновации в развивающейся стране. Кривая 1 - себестоимость единицы инновационного продукта в денежном выражении. Кривая 2 - динамика продаж инновационного продукта в денежном выражении. Полоса 3 - диапазон цен, при которых население развивающихся стран готово покупать продукт

Рисунок отражает тот факт, что скорость снижения стоимости инновационных продуктов происходит существенно медленнее, чем в развитых странах (вследствие неразвитости структур по продвижению инноваций типа «стартапов», венчурных компаний, государственных фондов и т.п.). К тому же покупательная способность населения в развивающихся странах низка; поэтому снижение стоимости инновационного продукта до уровня, когда его начнут покупать, должно быть существенным; но это не всегда осуществимо (опять же в силу неразвитости структур по коммерциализации инноваций). В действительности, собственные инновации в развивающихся странах просто *не успевают* реализоваться. Идеи уходят за рубеж, там доводятся до опытных образцов, коммерциализируются и возвращаются назад уже в виде запатентованных в развитых странах

инновационных продуктов, уже «обкатанных», получивших популярность и хорошую рекламу, оптимизированных по стоимости в процессе отработки и серийного производства.

Поскольку создание и внедрение инноваций в развивающихся странах затруднено, то национальные высококвалифицированные кадры стремятся переехать в развитые страны и реализовать себя там («утечка мозгов»). Это еще сильнее затрудняет инновационный процесс в развивающихся странах и усиливает его в развитых. Разрыв нарастает, возникает *«ловушка инновационной отсталости»*.

Можно ли переломить ситуацию и выйти из ловушки?

Исторический опыт показывает, что можно. Но исключительно при активной роли государства.

Первый путь продемонстрировал СССР. Реализованный им способ можно назвать радикальным. Рыночные механизмы были отменены, было введено централизованное управление экономикой, границы были закрыты (что исключило внешнюю конкуренцию), были мобилизованы необходимые ресурсы для создания современной системы образования, фундаментальной и прикладной науки и производства. В результате государственная система, охватывающая все этапы инновационного процесса была создана, но она была нацелена на решение лишь оборонных задач, не обладала свойством самоорганизации, и когда в 1990-е годы государство самоустранилось от ее поддержания, эта система распалась, не сумев самостоятельно выжить в рыночных условиях. Несмотря на печальный конец, данный пример продемонстрировал большие возможности государства в создании полного цикла инновационного процесса практически с нулевых стартовых условий.

Второй путь продемонстрировали страны восточной Азии (Япония, «азиатские Тигры», Китай). Он основан на использовании их конкурентного преимущества – дешевой, трудолюбивой и дисциплинированной рабочей силы. Эти страны не имели возможности реализовать первые этапы инновационного процесса в силу отсутствия фундаментальной науки западного типа и опыта креативного создания инновационных технологий на основе научных достижений. Однако, когда инновационная технология уже создана, и полученная с ее помощью продукция продемонстрировала коммерческий успех, то в рыночных условиях оказалось выгодным переносить серийное производство из развитых в развивающиеся страны, где ниже издержки на зарплату и, соответственно, ниже себестоимость выпускаемой продукции (другой вариант: инновационная технология легально покупается или «воруется» с последующим разворачиванием производства в развивающейся стране). Эта ситуация отражена на [рисунке 4](#).

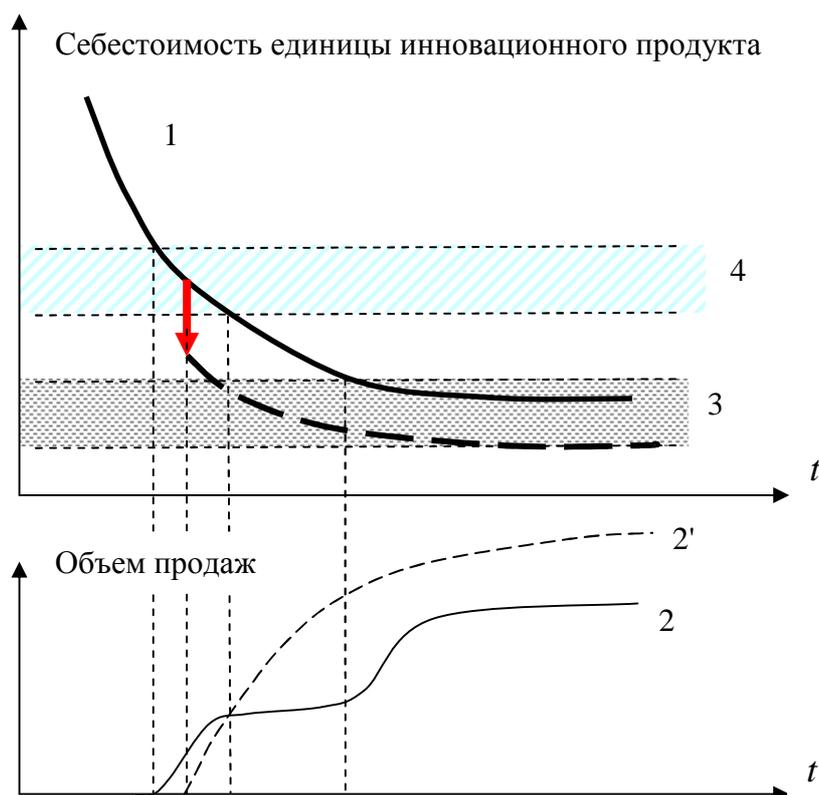


Рисунок 4 – Типовая динамика коммерциализации инновации при переносе серийного производства в развивающуюся страну. Кривая 1 - себестоимость единицы инновационного продукта в денежном выражении. Кривая 2 - динамика продаж инновационного продукта в денежном выражении. Полоса 3 - диапазон цен, при которых население развивающихся стран готово покупать продукт. Полоса 4 - диапазон цен, при которых население развитых стран готово покупать продукт

На рисунке показано, что после удачного опыта коммерциализации инновации в развитых странах (сплошная кривая 1), отработанная технология и производство переносятся в развивающуюся страну (красная стрелка). При этом в силу дешевизны местной рабочей силы себестоимость (и цена) произведенных инновационных продуктов существенно снижается и они становятся доступными широким слоям населения не только в развитых, но и в развивающихся странах. Рынки сбыта и объемы продаж (а значит и прибыли) резко увеличиваются (пунктирная линия 2' на нижнем графике [рисунка 4](#)). Такая практика дала существенный экономический эффект и поэтому стала широко практиковаться. Далее все зависит от государственной политики развивающейся страны. Если приход высокотехнологичных производств в страну используется для формирования собственного инновационного сектора, а дополнительная коммерческая прибыль направляется на создание условий для реализации первых (доселе отсутствовавших) стадий инновационного процесса (высшее образование,

наука, инновационная инфраструктура и т.п.), то страна имеет шанс выстроить всю инновационную цепочку и выбраться из «ловушки инновационной отсталости». В любом случае, это не происходит само по себе, а становится результатом целенаправленной государственной политики.

Основные проблемы, которые необходимо решить развивающейся стране для преодоления «ловушки инновационной отсталости», а также способы решения этих проблем, реализованные в СССР и КНР, отражены в таблице 1.

Таблица 1 - Проблемы преодоления «ловушки инновационной отсталости» и способы их решения

№	Проблема	Этапы иннов. процесса	Опыт СССР решения проблем	Опыт КНР решения проблем
1	Недостаток (отсутствие) квалифицированных кадров	1-5	Организация системы образования, повышение престижа науки и техники	Организация системы образования, обучение специалистов за рубежом
2	Эмиграция квалифицированных кадров («утечка мозгов»)	1-5	Запрет на выезд за рубеж, организация «шарашек»	Экономические и моральные стимулы для ученых и специалистов
3	Неразвитость системы «стартапов», медленность доведения идеи до опытных образцов	3-4	Организация системы отраслевой науки и опытных производств, поощрение изобретательства и рационализаторства	Копирование («воровство») готовых технологий, производство продукции по чужим лицензиям
4	Ограниченность материальных ресурсов и интеллектуальных заделов	1-5	Государственное планирование, выбор приоритетов (ВПК)	Государственное регулирование
5	Недостаток инвестиционных средств	1-5	Концентрация средств на приоритетных направлениях (при низких зарплатах)	Использование средств от экспорта на инвестиционные цели
6	Невысокое качество продукции, снижающее конкурентоспособность к зарубежным аналогам	4-5	Ориентация на внутренний закрытый рынок и на рынок развивающихся стран-союзинок	Обеспечение конкурентоспособности за счет низких цен, заниженный курс валюты
7	Получение чужих и охрана своих «ноу-хау»	1-4	Промышленный шпионаж, режим секретности	«Воровство» чужих технологий, развитие системы патентования
8	Недостаток научного и производственного оборудования	1-5	Создание приборо- и станкостроения	Создание и оснащение инновационных центров
9	Недостаток научной информации и знаний	1-3	Создание и развитие фундаментальной науки	Государственное стимулирование интеграции в мировой научный процесс
10	Слабая готовность бизнеса к внедрению инноваций	4-5	Государственное управление инновационными проектами (ВПК)	Стимулирование экспортных отраслей, где инновации необходимы для обеспечения конкурентоспособности продукции

2 Показатели, отражающие влияние ФЦП на краткосрочные и среднесрочные социально-экономические процессы в России

Особенности наноиндустрии и ее роль как одной из ведущих составляющих шестого технологического уклада определяют ее важную роль как инструмента стратегического планирования и управления в России. Стратегической целью России является выход из «сырьевой ловушки» и из «ловушки инновационной отсталости» при переходе от пятого к шестому циклу Кондратьева. Система показателей, характеризующих социально-экономическую эффективность Программы, должна отражать степень достижения данной цели и позволять корректировать (при необходимости) текущие планы и состав необходимых мероприятий.

Для выхода из «сырьевой ловушки» необходимо, чтобы развитие такой страны как Россия определялось не торговлей сырьем на экспорт, а развитием отечественной обрабатывающей промышленности, ориентированной прежде всего на внутренний спрос. В условиях торгового взаимодействия с другими странами необходимо иметь конкурентоспособную инновационную экономику, способную противостоять давлению импорта и занимать свое достойное место (нишу) в ряду экономик промышленно развитых государств [4].

Со времен СССР в России еще сохранилась достаточно высокая квалификация рабочей силы, образование и фундаментальная наука, что позволяет организовать всю последовательность этапов инновационного процесса. Вместе с тем, прогрессирующий дефицит квалифицированной рабочей силы, относительно высокий по сравнению с большинством развивающихся стран уровень зарплат в России, отсутствие мотивации у сырьевого бизнеса на внедрение инноваций, слабость обрабатывающей промышленности не способствуют преодолению «ловушки инновационной отсталости». В этих условиях роль организатора выхода из «ловушки» и решения связанных с этим проблем должно взять на себя государство (см. табл.2).

Таблица 2 - Проблемы преодоления «ловушки инновационной отсталости» и способы их решения в современной России

№	Проблема	Этапы иннов. процесса	Способ решения проблемы
1	Недостаток (отсутствие) квалифицированных кадров	1-5	Развитие системы образования, повышение престижа науки и техники
2	Эмиграция квалифицированных кадров («утечка мозгов»)	1-5	Экономические и моральные стимулы для ученых и специалистов
3	Неразвитость системы «стартапов», медленность доведения идеи до	3-4	Организация непрерывного инновационного процесса при поддержке государства, поощрение

	опытных образцов		изобретательства и рационализаторства
4	Ограниченность материальных ресурсов и интеллектуальных заделов	1-5	Государственное регулирование и стимулирование, выбор приоритетов развития
5	Недостаток инвестиционных средств	1-5	Концентрация средств на приоритетных направлениях, использование средств от экспорта сырья
6	Невысокое качество продукции, снижающее конкурентоспособность к зарубежным аналогам	4-5	Ориентация на внутренний рынок и на рынок развивающихся стран (прибыль от больших оборотов при невысокой цене)
7	Получение чужих и охрана своих «ноу-хау»	1-4	Государственная помощь в патентовании, покупка лицензий (ФЦП)
8	Недостаток научного и производственного оборудования	1-5	Возрождение приборо- и станкостроения, создание научных центров коллективного пользования (ФЦП)
9	Недостаток научной информации и знаний	1-3	Создание информационной инфраструктуры, баз данных (ФЦП), развитие фундаментальной и прикладной науки
10	Слабая готовность бизнеса к внедрению инноваций	4-5	Государственное стимулирование инновационных проектов

Из таблицы видно, что решение проблемы выхода из «ловушки» может быть реализовано только в результате согласованных мер по широкому кругу вопросов. Этот комплекс мер должен быть сформирован на принципах:

- целенаправленности (сфокусированности на достижение конкретной цели – выходе из «ловушки»);
- системности (одновременного и согласованного развития всех звеньев инновационного процесса);
- комплексности (учета всех факторов, влияющих на процесс);
- оптимальности (сбалансированного изменения параметров системы, минимизирующего издержки и максимизирующего эффект).

Видно, что Программа направлена на решение проблем 7, 8, 9 (это отражено аббревиатурами «ФЦП» в правых частях соответствующих строк [таблицы 2](#)), однако достижение общей цели возможно лишь в случае согласованного решения *всех проблем без исключения*, а это уже выходит за рамки возможностей Программы. Рассмотрим более подробно некоторые проблемы, отраженные в таблице, в силу их важности.

Проблема 3. Основная трудность в решении этой проблемы заключается в сложности эффективной организации последовательной цепочки этапов инновационного процесса от возникновения идеи до ее реализации и серийного производства инновационного продукта при том, что участники этого процесса на каждом этапе меняются. В современной России пока отсутствует полноценная цепочка, осуществляющая связь между открытиями и практическим их использованием.

Для реализации полноценной инновационной цепочки предстоит создать комплекс инструментов, среди которых решающую роль будет играть формирование независимого экспертного ресурса, способного оценить перспективность и практическую ценность подаваемых заявок и предложений.

Проблема 4. Сложность в решении проблемы заключается в технической и финансовой невозможности развивать все новые технологии широким фронтом. Необходимо расставление приоритетов и гибкая политика реализации инноваций. Оптимальная стратегия развития и распространения нанотехнологии в российской экономике должна сочетать: стратегию лидерства в тех направлениях, где российский научно-промышленный комплекс имеет технологическое превосходство, стратегию догоняющего развития в направлениях со значительным отставанием и стратегию опережающей коммерциализации в остальных направлениях. При этом важно, чтобы приоритеты в развитии нанотехнологий были привязаны к решению наиболее *важных для России социально-экономических задач*.

В то же время, недостаточно, чтобы был сформирован некий список приоритетности, которым пользовались бы эксперты, оценивающие перспективность подаваемых заявок и предложений. Главное, чтобы государство реально *формировало эту востребованность через свою экономическую политику и крупные инфраструктурные проекты, в которых современные нанотехнологии играли бы важную роль*. Другими словами, государство само должно *формировать спрос* на передовые технологии и инновации, как это было в СССР (сырьевые отрасли необходимой интенцией не обладают).

Проблема 5. При дефиците инвестиционных средств необходимо определиться с источниками их получения и с рациональным их использованием. Развитие перспективных технологий на первых этапах инновационного цикла всегда затратно, поэтому бессмысленно говорить об их самокупаемости на ранних стадиях разработки. Ресурсы должны быть взяты извне инновационной системы. В условиях России такая возможность есть. Это сырьевые ресурсы, которые пользуются спросом на мировых рынках и дают стабильный доход. Этот доход должен быть использован для вывода России из «сырьевой ловушки» посредством стимулирования инновационных производств. Само по себе это не произойдет, перенаправление сырьевых доходов на развитие обрабатывающей промышленности может произойти только в результате целенаправленной государственной политики. Что касается рационального использования инвестиционных средств, то нужно создать условия для их каналирования на приоритетные направления развития передовых технологий, о чем говорилось выше.

Проблема 6. При первоначально невысоком качестве инновационной продукции конкурировать на мировых рынках со странами-лидерами очень сложно. Развивающиеся страны (в частности, КНР, страны Юго-Восточной Азии) компенсируют невысокое качество низкой ценой. Для России возможности существенного снижения цены ограничены. Однако в отличие от небольших стран, Россия может создать свой *внутренний спрос* на отечественную инновационную продукцию (через организацию *крупных*

национальных проектов), который поможет становлению и укреплению инновационных производств.

Проблема 10. Слабая готовность бизнеса в России к внедрению инноваций является важнейшей проблемой, вынуждающей государство вмешиваться в экономические процессы. Явление низкой восприимчивости экономики страны к инновациям имеет глубокие причины, без понимания которых невозможна реализация инновационного процесса.

В соответствии с изложенным, система показателей, отражающих влияние Программы на краткосрочные и среднесрочные социально-экономические процессы в России, должна характеризовать, прежде всего, состояние и перспективы решения проблем по преодолению «ловушки инновационной отсталости», указанных в [таблице 2](#). Данные показатели приведены в [таблице 3](#).

Таблица 3 - Показатели, отражающие состояние и перспективы решения проблем по преодолению «ловушки инновационной отсталости»

№	Проблема	Этапы иннов. процесса	Показатель
1	Недостаток (отсутствие) квалифицированных кадров	1-5	Количество подготовленных специалистов (в том числе работающих по специальности) в сравнении с потребностью, чел./год
2	Эмиграция квалифицированных кадров («утечка мозгов»)	1-5	Количество специалистов, уехавших на работу в другие страны, чел./год. Уровень зарплат в России и за рубежом специалистов по нанотехнологиям, в годовой динамике, долл. США/год
3	Неразвитость системы «стартапов», медленность доведения идеи до опытных образцов	3-4	Время с начала финансирования проекта до начала коммерциализации /серийного производства (или длительности 2, 3 и 4 этапов инновационного процесса), мес. Снижение себестоимости производства единицы продукции в динамике, разы/год
4	Ограниченность материальных ресурсов и интеллектуальных заделов	1-5	Список приоритетных направлений развития нанотехнологий в привязке к решению социально-экономических задач.
5	Недостаток инвестиционных средств	1-5	Состояние с разработкой проектов по приоритетным направлениям. Отношение выручки от продаж нанопродукта (прибыли от продаж) за год к затратам на НИОКР по его созданию, 1/год
6	Невысокое качество продукции, снижающее конкурентоспособность к зарубежным аналогам	4-5	Сравнение цен отечественного нанопродукта и его зарубежного аналога, в долл. США, разы. Сравнение динамики продаж на внутреннем рынке отечественного нанопродукта и его зарубежного аналога, в долл. США, разы
7	Получение чужих и охрана своих «ноу-хау»	1-4	Количество зарегистрированных патентов, в годовой динамике, в сравнении с другими странами, 1/год

8	Недостаток научного и производственного оборудования	1-5	Количество внедренных инноваций с использованием созданного в ФЦП оборудования и без использования, 1/год
9	Недостаток научной информации и знаний	1-3	Активность использования баз данных (общая и по проектам) в динамике, обращений в год
10	Слабая готовность бизнеса к внедрению инноваций	4-5	Объемы отечественных инвестиций в развитие нанотехнологий, млн руб./год

Уровень развития нанотехнологий в России может оцениваться посредством следующих показателей:

1. Количество публикаций и цитирований работ по нанотехнологиям.
2. Количество патентов, зарегистрированных и используемых, по нанотехнологиям.
3. Число действующих стандартов.
4. Количество зарегистрированных компаний, производящих нанопродукты.
5. Объемы отечественных инвестиций в развитие нанотехнологий.
6. Объемы иностранных инвестиций в развитие российских нанотехнологий.
7. Объемы производства нанопродукции и метрологического оборудования.
8. Изменение стоимости акций компаний, производящих и потребляющих продукцию нанотехнологий.
9. Фондовые индексы нанотехнологий.
10. Объемы потребления продукции, произведенной с использованием нанотехнологий, в расчете на душу населения или на единицу ВВП.
11. Доля продукции, произведенной с использованием нанотехнологий, в структуре потребления продуктов соответствующего типа.

Эти показатели необходимо рассматривать в *динамике* и в *сравнении* с аналогичными показателями мировых лидеров наноиндустрии. Основная идея заключается в том, что динамика (темпы увеличения) наших показателей должна быть *не хуже*, чем у стран-лидеров (а в определенных нишах – наиболее важных для России – *лучше*, чем у них). Иначе отставание будет нарастать, и затрачиваемые средства и усилия будут напрасны.

Кроме того, целесообразно отслеживать:

изменение доли организаций, участвующих в разработке нанотехнологий и использующих в своей деятельности центры коллективного пользования научным оборудованием и элементы инфраструктуры наноиндустрии, созданные в рамках Программы;

историю прохождения отдельных проектов по всем этапам инновационного процесса с фиксацией сроков прохождения этапов и соответствующих затрат, а также с анализом причин успехов и неудач проектов. Эти данные нужны для совершенствования управления инновационным процессом.

Для оценки *экономической эффективности* развития наноиндустрии целесообразны следующие показатели:

1. Темп роста объема выпущенной нанопродукции по отношению к темпам роста государственных вложений.
2. Отдача от инвестиций в наноиндустрию (в исследования и разработки), в динамике и в сравнении с аналогичным показателем по зарубежным странам.
3. Отдача от инвестиций в наноиндустрию, в динамике и в сравнении с аналогичным показателем по отечественной обрабатывающей промышленности в целом и по экономике в целом.

Для оценки влияния развития нанотехнологий и наноиндустрии на *макроэкономические* показатели и на процесс преодоления «сырьевой ловушки» целесообразны следующие показатели:

1. Влияние Программы на динамику валового продукта внутренне-ориентированного сектора экономики и на динамику инфляции.
2. Влияние Программы на динамику экономической структуры российского общества.
3. Динамика изменения доли отечественной нанопродукции на мировом рынке.
4. Динамика изменения вклада отечественной наноиндустрии в ВВП страны.
5. Изменение отраслевых пропорций в ВВП страны (соотношение между сырьевыми отраслями и отраслями обрабатывающей промышленности).

Если последние три из указанных показателей определяются на основе статистических данных, то для определения первых двух необходимо использовать методы математического моделирования. Для этого может быть использована модель, описанная в [5].

3 Результаты оценки влияния Программы на социально-экономическое развитие России

Анализ Программы на основе изложенных подходов показал следующее:

- 1) в целом Программа выполнила поставленные перед ней задачи, однако в силу комплексного характера проблемы преодоления «ловушки инновационной отсталости» этого недостаточно. Необходима согласованная деятельность по обеспечению эффективного функционирования всей инновационной цепочки от первого до последнего этапа. Существует разрыв между деятельностью Минобрнауки России (курирующего первые три этапа) и ОАО «Роснано» (ответственного за пятый этап). Остался без государственной поддержки четвертый этап инновационного процесса, что в значительной степени обесценивает усилия по стимулированию первых этапов;

2) несмотря на значительные усилия государства по финансированию развития нанотехнологий в последние годы (см. [рис.5](#)), пока ярких результатов нет (динамику патентов см. на [рис.6](#)), в основном реализуются заделы советской науки 20-30 летней давности;

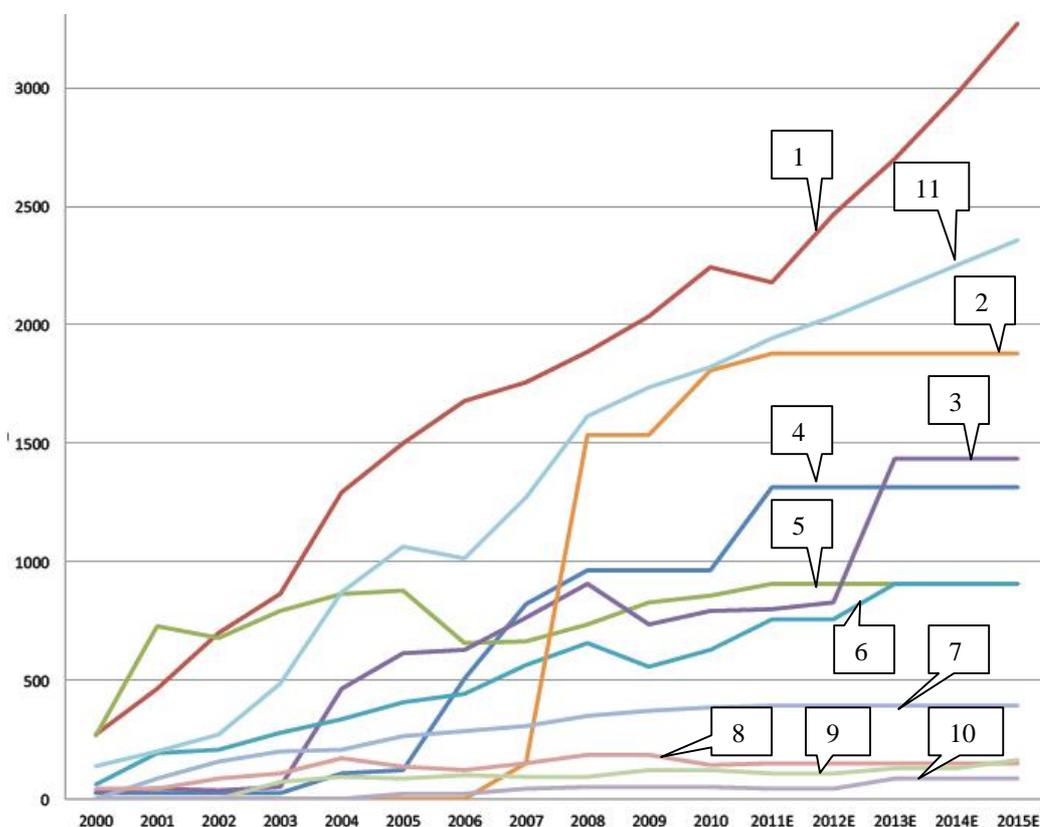


Рисунок 5 – Динамика государственных расходов на развитие нанотехнологий с 2000 по 2010 г. и с прогнозом до 2015 г., млн долл. США. 1 – США, 2 – Россия, 3 – ЕС, 4 – КНР, 5 – Япония, 6 – Германия, 7 – Южная Корея, 8 – Великобритания, 9 – Тайвань, 10 – Индия, 11 – остальной мир (источник: <http://cientifica.com>)

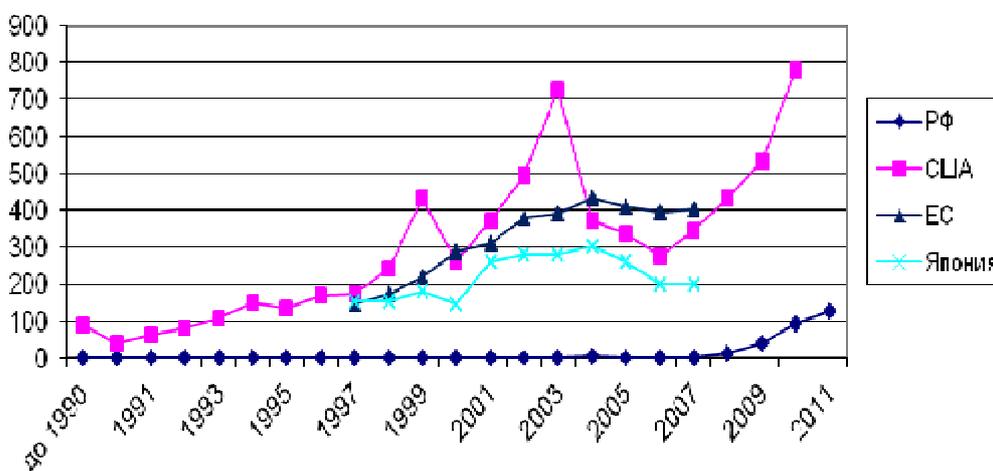
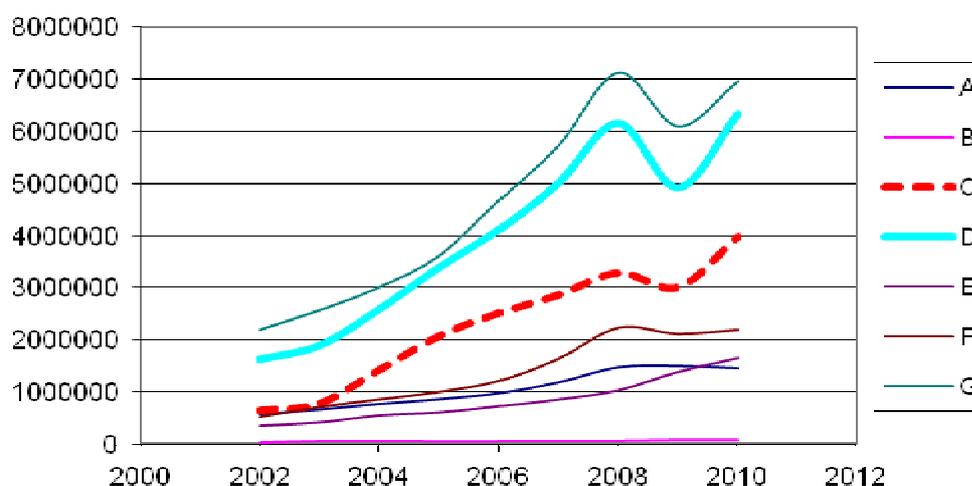
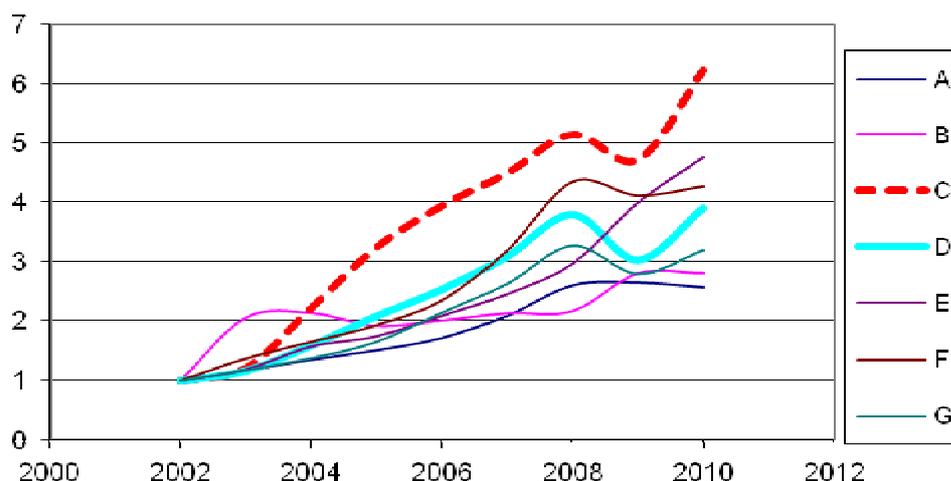


Рисунок 6 – Динамика количества зарегистрированных патентов в области нанотехнологий (источник: www.uspto.gov)

3) важная причина слабой результативности государственных программ технологического развития – низкая инвестиционная активность и незаинтересованность российского бизнеса в инновациях. Это отражает тот факт, что Россия в настоящее время находится в «сырьевой ловушке». Из рис.7 видно, что все последние годы в экономике России происходило смещение в сторону усиления сырьевых отраслей и относительного ослабления обрабатывающей промышленности);



А)



Б)

Рисунок 7 – Динамика валовой добавленной стоимости в России в основных ценах, млн руб. (А) и в относительной динамике по отношению к 2002 г.(Б) по основным видам деятельности в системе ОКВЭД (раздел С – добыча

полезных ископаемых, раздел D - обрабатывающие производства) (источник: Росстат)

4) судить о влиянии Программы на социально-экономическое развитие России в отсутствие данных о реализации нанопродукции, полученной с помощью созданной инфраструктуры (начало массового коммерческого производства отечественной нанопродукции планируется на 2012-2013 гг.), затруднительно. Результаты расчета текущего влияния реализации Программы (без учета ожидаемого в будущем эффекта) на валовую добавленную стоимость (ВДС) внутриориентированного сектора экономики (ВОС; то есть сектора экономики, ориентированного на внутренний спрос) в текущих и постоянных ценах, а также на инфляцию представлены на [рис.8-10](#) (расчеты сделаны с помощью математической модели, описанной в [8]). Поскольку объем финансирования Программы мал по отношению к ВДС ВОС, на рисунках приведены значения *индексов* показателей, то есть относительных изменений макропоказателей, вызванных влиянием Программы. Структура расходов Программы и их распределение по годам взяты из программных документов. На графиках время отложено по оси абсцисс и измеряется в годах, первый год на графиках соответствует началу финансирования Программы, то есть 2008 году.

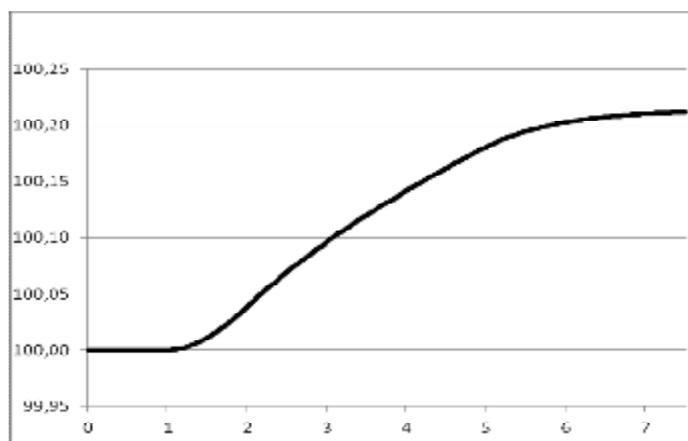


Рисунок 8 – Изменение индекса ВДС ВОС в текущих ценах в результате реализации Программы (цифры на оси абсцисс соответствуют годам)

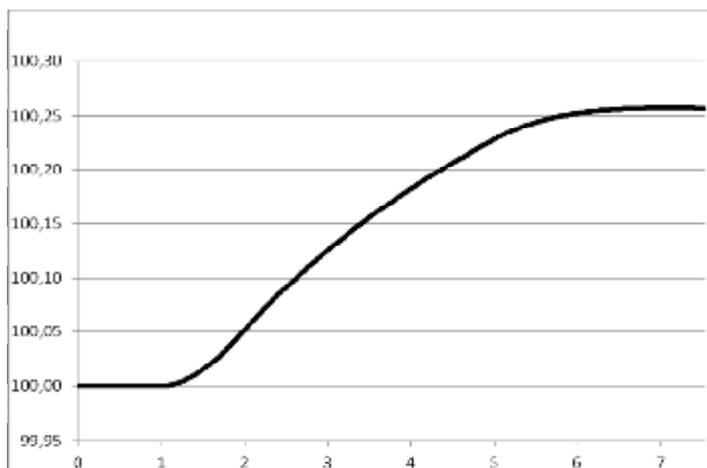


Рисунок 9 – Изменение индекса инфляции в результате реализации Программы (цифры на оси абсцисс соответствуют годам)

Видно, что реализация Программы приводит к увеличению ВДС ВОС в текущих ценах, при этом происходит некоторое (хотя и слабое) увеличение инфляции. Это связано с тем, что в рамках Программы потребительская продукция не производится, а деньги идут в конечном счете на выплату зарплат и тем самым - на увеличение потребительского спроса.

На [рис.10](#) представлено изменение индекса ВВП ВОС в постоянных ценах в результате реализации Программы (учтено влияние инфляционных процессов).

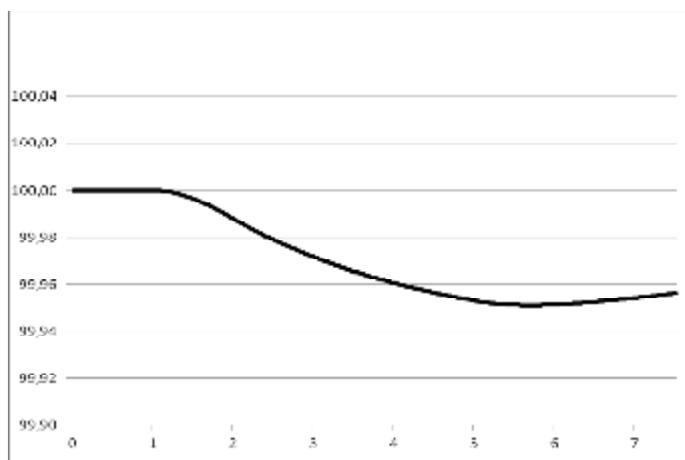


Рисунок 10 – Изменение индекса ВДС ВОС в постоянных ценах (с учетом инфляции) в результате реализации Программы (цифры на оси абсцисс соответствуют годам)

Видно, что инфляционные процессы приводят к некоторому (правда, весьма незначительному) снижению ВВП ВОС в постоянных ценах. Это снижение должно компенсироваться увеличением ВВП, когда начнется серийный выпуск нанопродукции. Результаты расчета отражают очевидный факт, что вложения в науку первоначально всегда затратны и лишь потом,

когда ее достижения коммерциализируются, начинают приносить прибыль и приводят к экономическому росту.

Поскольку говорить о конкретных цифрах ожидаемой отдачи от нанотехнологий пока рано, возможен лишь параметрический расчет, результаты которого приведены на [рис.11](#) для различных вариантов повышения производительности труда в ВОС вследствие внедрения нанотехнологий.

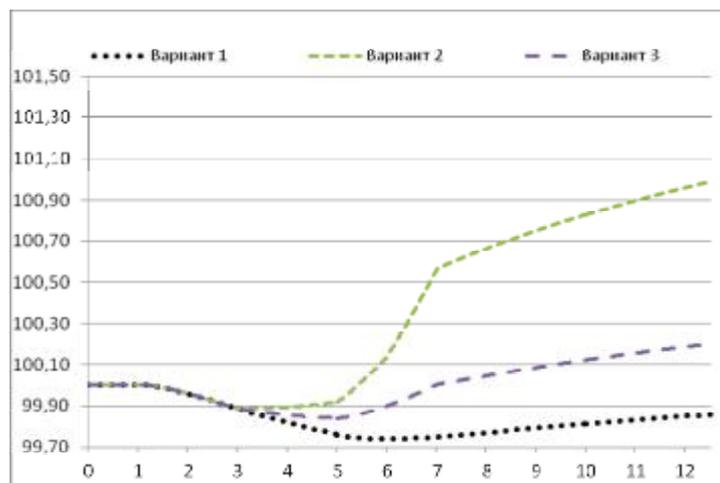


Рисунок 11 – Изменение индекса ВДС ВРС в постоянных ценах (с учетом инфляции) для различных вариантов повышения производительности труда в ВРС (цифры на оси абсцисс соответствуют годам)

На [рис.11](#) вариант 1 соответствует отсутствию увеличения производительности труда в ВРС, в варианте 2 производительность труда повышается на 0,7%, в варианте 3 – на 0,2%. Видно, что даже такое небольшое увеличение производительности труда в результате внедрения нанотехнологий существенно изменяет ситуацию в лучшую сторону.

Таким образом, Программа является важной составляющей создаваемого механизма перевода страны на инновационный путь развития и преодоления «сырьевой ловушки», в котором все элементы должны работать согласованно и целенаправленно, и должен быть реализован подход, основанный на системном понимании проблемы, при котором формируется восприятие необходимости инноваций как *средства достижения национальных целей*.

Литература

1. Федеральная целевая программа «Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации на 2008—2011 годы» (в ред. Постановлений Правительства РФ от 22.10.2008 №777 и от 21.06.2010 №471).
2. Малков С.Ю. Моделирование экономического роста и международной торговли. Ловушка сырьевых стран // Информационные войны, 2012, №2(22), с.36-47.
3. Садовничий В.А., Акаев А.А., Коротаев А.В., Малков С.Ю. Моделирование и прогнозирование мировой динамики. – М.: Наука, 2012.
4. Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. – М.: Экономика, 2010.

5. Чернавский Д.С., Старков Н.И., Малков С.Ю., Коссе Ю.В., Щербаков А.В. Модель макроэкономической динамики современной России // Стратегическая стабильность, 2010, №1(50), с.2-19.

6. <http://cientifica.com>

7. www.uspto.gov

8. Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Разработка математических моделей оценки влияния федеральной целевой программы «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008-2011 годы» на социально-экономическое развитие России» (Государственный контракт №134 от 19 августа 2011г.).