

## СРЕДНЕСРОЧНАЯ ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ – ПУСКОВОЙ МЕХАНИЗМ СТРАТЕГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

### MEDIUM-TERM IMPORT SUBSTITUTION MODERNIZATION AS A TRIGGER FOR THE RUSSIAN INNOVATION ECONOMY FORMATION STRATEGY

А. А. Акаев,  
иностраннный член РАН

Выполнен структурный анализ макроэкономической динамики стран ОЭСР и России в период между двумя последними мировыми экономическими кризисами (1970–2008 гг.). Выявлены основные проблемы российской экономики, связанные с накопленными структурными диспропорциями. Показано, что для перехода к сбалансированной структуре экономики России необходимо осуществить инновационно-технологический прорыв в текущем десятилетии. Поскольку место России в мировой экономике XXI века – это наукоемкая высокотехнологичная экономика, обсуждается соответствующая стратегия модернизации и промышленная политика, способные сформировать её. Предлагается среднесрочная импортозамещающая стратегия – как пусковой механизм для долгосрочной стратегии формирования инновационной наукоемкой экономики России в первой половине XXI века. Проведен прогнозный расчет динамики технологического прогресса и ВВП для России, на период до 2050 года, на основе модели, описывающей указанную долгосрочную стратегию инновационного развития российской экономики. Результаты расчетов показывают, что экономика России по абсолютному размеру ВВП уже к 2030 году может стать четвертой (наилучший сценарий) или пятой (оптимистический сценарий) экономикой мира.

*A structural analysis of macroeconomic dynamics of the OECD countries and Russia in 1970–2008 has allowed to detect the main problem of Russian economy connected with the accumulated structural disproportions. It is shown that in order to perform a transition to a balanced economic structure Russia has to fulfill an innovation-technological breakthrough in the forthcoming decade. It is shown that the optimum place for Russia in the world economy of the 21st century is connected with the high technology scientifically based production. The strategy of modernization and industrial policy that could allow to form it are discussed. We suggest the medium-term import substitution strategy as a trigger of the long-term strategy of the formation of innovation scientifically based Russian economy in the first half of the 21st century. We offer a forecasting calculation of the dynamics of technological progress and GDP for Russia up to 2050 on the basis of our mathematical model that describes the abovementioned long-term strategy of the innovation development of the Russian economy. Those calculations suggest that the Russian economy (using GDP PPP as a criterion) may become already by 2030 the 4th largest economy of the world.*

**Ключевые слова:** инновации; модернизация; производительность факторов производства; инновационно-технологический прорыв; слияние технологий; синергетический эффект; структурные сдвиги; промышленная политика; стратегии модернизации; сфера НИОКР; инженерно-технические кадры.

**Key words:** innovations; modernization; total factor productivity; innovation-technological breakthrough; technologies' merger; synergy; structural shifts; industrial policy; modernization strategies; R&D; engineers; technicians.

#### 1. Структурный анализ макроэкономической динамики стран ОЭСР и России в периоде между двумя мировыми экономическими кризисами (1970–2008 гг.)

В ходе развития большого цикла экономической конъюнктуры Кондратьева всегда обнаруживались острые структурные диспропорции как в рамках национальных экономик, так и в масштабах мирового капиталистического хозяйства, которые, в свою очередь, вызывали структурные кризисы и, тем самым, оказывали существенное влияние на дальнейшее экономическое развитие [Меньшиков, Клименко, 1989].

Структурный кризис и сопровождавшая его длительная депрессия, охватившая мировую экономику с середины 1970-х гг., стимулировали активизацию исследований эволюции структурной неустойчивости и ее влияния на экономическое развитие [Энтов, 1987]. Опыт мировых экономических кризисов 1974–1976 и 1980–1982 гг. показал, что структурный кризис в существенной мере увеличивал разрушительную силу цикли-

ческих кризисов, способствовал ускоренному росту дороговизны и нарастанию неустойчивостей в сфере мирохозяйственных связей [Энтоу, 1987].

В частности, для экономики ФРГ Г. Менш показал, что именно структурная неустойчивость, имевшая место в 1971–1974 гг., вызвала сильный кризис производства и занятости в 1975–1976 гг. [Mensch, 2006]. Структурный анализ Менша показал также, что и для других развитых стран в 1971–1974 гг. имела место структурная неустойчивость. Таким образом, структурный кризис 1970-х годов совпал с фазой депрессии четвертого цикла Кондратьева и вызвал глубокий мировой экономический кризис, а также сыграл роль синхронизатора очередного пятого кондратьевского цикла в мировом масштабе. Менш открыл, что структурная неустойчивость в отдельных частях экономики идет рука об руку со структурной восприимчивостью к прорыву крупных базисных инноваций в других отраслях экономики и сформулировал правило, согласно которому «инновации преодолевают депрессию» [Mensch, 1979]. **Отсюда следует, что наилучшим временем для запуска базисных инноваций является период депрессии. Поэтому Менш назвал период депрессии временем структурной перестройки.**

В начале 1980-х годов (предположительно 1982 г. [Ван Дейн, 1992]) стартовал пятый кондратьевский цикл, повышательная стадия которого закончилась на переломе веков (примерно 2005 г. [Пантин, Лапкин, 2006]). На сегодня мир оказался в фазе депрессии его понижательной стадии, которая предположительно продолжится до 2017–2018 гг. Глубина кризиса 2008 года, который сравнивают с Великой депрессией 1929–1933 годов, во многом обусловлена тем, что на понижательную стадию пятого кондратьевского цикла наложились сразу два кризисных явления – структурный и финансовый. Мир оказался в затяжной полосе экономических неурядиц, как это было в 1970-х годах.

Мировой кризис резко обнажил структурные диспропорции, имеющиеся в российской экономике. Глубина и механизмы российского кризиса также непосредственно связаны со структурными особенностями. Структура российской экономики, как в отраслевом, так и технологическом отношениях, весьма далека от сбалансированной и, во многом, унаследована от советской экономики. Крупнейшим советским экономистом академиком Ю.В. Яременко в 1960-х и 1970-х годах были выявлены общие тенденции структурных изменений, долгосрочные закономерности структурных сдвигов в социалистической экономике [Яременко, 1999]. Им отмечалось хроническое структурно-технологическое неравновесие, присущее советской экономике, которое сыграло решающую роль в ее крахе.

Англо-австралийский экономист К. Кларк в 1930-е годы впервые провел всесторонний структурный анализ капиталистической экономики и эмпирическим путем установил наличие взаимозависимостей между отраслевой (продуктивно-технологической) структурой хозяйства, его институциональной структурой и общим темпом экономического роста [Clark, 1957]. Кларк построил долговременный прогноз экономического развития капитализма на послевоенный период, согласно которому до начала 1970-х годов должна была протекать повышательная стадия большого кондратьевского цикла. Он полагал, что сфера услуг будет динамично расширяться в этот период и её доля в ВВП сравнится или даже превзойдет долю промышленного сектора. Прогноз Кларка во многом сбился.

Продолжая указанные исследования, на основе анализа отраслевых структурных изменений в экономиках 10 развитых стран ОЭСР, мы обнаружили закономерности, связывающие долговременные отраслевые структурные сдвиги с экономическим ростом [Акаев и др., 2009]. В работах [Акаев и др., 2009а, 2009б] было показано, что для экономик развитых стран ОЭСР имеют место сбалансированные отраслевая и технологическая структуры, которые можно рассматривать как оптимальные для определенного периода развития мировой экономики. **Основу оптимальной отраслевой структуры составляют обрабатывающие отрасли промышленности (~20%), сектор финансов (~25%) и сфера услуг (~22%). В свою очередь основное ядро обрабатывающих отраслей промышленности состоит из высокотехнологичных (~20%) и средневысокотехнологичных (~30%) секторов. Мы назвали это «правилом одной пятой и половины».**

Была также установлена зависимость между отраслевыми структурными сдвигами и динамикой ВВП и получены простейшие формулы как для прогнозирования динамики ВВП по предполагаемым отраслевым структурным сдвигам, так и построения алгоритма управления экономическим развитием путем последовательных технологических сдвигов, чтобы привести её к желательной целевой технологической и отраслевой структуре.

Задача эффективного управления экономической системой предполагает, с одной стороны, умение предвидеть каким будет новое равновесие (сбалансированное состояние) при тех или иных структурных сдвигах, а с другой стороны, уверенно вести систему в это новое состояние устойчивого равновесия. Устойчивость функционирования и развития экономической системы является ее важнейшей характеристикой, поддержание которой составляет суть одного из основных требований управления ими. Многочисленные исследования показывают [Бендиков, Фролов, 2007], что хотя сферы услуг и

финансов составляют основу современных экономик развитых стран (~50% ВВП), тем не менее обрабатывающие отрасли промышленности все еще остаются локомотивами технико-экономического развития, обеспечивая его устойчивость, несмотря на сокращение их вклада в создание ВВП. **Поэтому сокращение доли обрабатывающих отраслей промышленности ниже критической ведет к структурной неустойчивости экономики.**

В работе [Акаев и др., 2009] был проведен анализ отраслевой структуры ВВП отдельных стран-членов ОЭСР и предложен оценочный показатель качества отраслевой структуры ВВП в виде коэффициента пропорциональности Ватника. Как видно из рис. 1, большинство индустриально развитых стран, а в особенности США и Канада, уже к началу 1970-х годов имели практически сбалансированную отраслевую структуру. Наиболее впечатляющее качество роста и, соответственно, структурной динамики продемонстрировала Республика Корея. Имея самые низкие стартовые показатели, страна смогла всего за три десятилетия приблизиться к эталонному уровню отраслевой структуры ВВП.

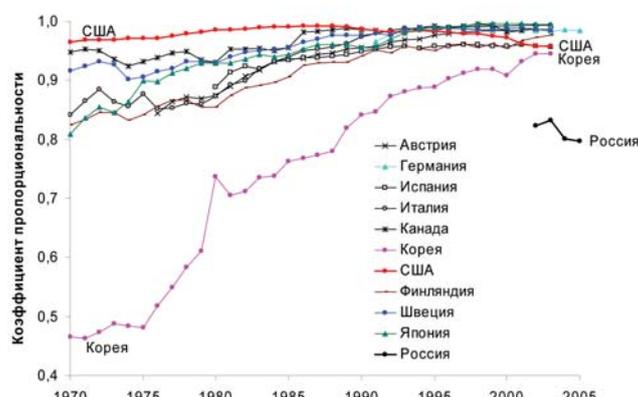


Рис. 1. Динамика качества отраслевой структуры ВВП

Например, для экономики США, которая имела наилучшую стартовую позицию в 1970 г., начиная с 1990-х годов стала характерной тенденция ухудшения отраслевой структуры, что привело к значительным структурным диспропорциям: доля обрабатывающих отраслей промышленности снизилась с 23,4% в 1970 г. до 13,8% в 2009 г., а доля финансового сектора, напротив, непропорционально выросла с 19,1% в 1970 г. до 34% в 2009 г. В Великобритании за этот же период доля обрабатывающих отраслей промышленности снизилась с 24% до 13%, а доля финансового сектора выросла с 17% до 32%. Все это привело к структурному кризису, который был многократно усилен финансовым кризисом 2008 г. в обеих странах.

**Что касается структуры экономики России, то, как это видно из рис. 1, она очень далека от сбалансированной отраслевой структуры развитых стран.**

**Это говорит о необходимости быстрой и коренной структурной реформы российской экономики.**

Аналогично, анализируя технологическую структуру экономики, которая, согласно недавно принятой Европейским Союзом классификации производственных структур относительно уровня технологического развития [European Commission, 2007], определяется технологической структурой обрабатывающих отраслей промышленности, мы установили, что имеет место также оптимальная технологическая структура для развитых экономик. Результаты расчетов по определению качества технологической структуры промышленности показаны на рис. 2.

Прежде всего, необходимо отметить динамичное развитие технологической структуры промышленности Кореи (как и в случае ее отраслевой структуры). Практически эталонной является технологическая структура Японии. Что касается других стран, то очевидно, что им присущи неустойчивые темпы обновления технологической структуры. Именно это мы наблюдаем в Италии, Финляндии, Германии (после воссоединения страны). Крайне скромное

место занимает российская промышленность. По качеству технологической структуры промышленности Россия перед началом нынешнего глобального экономического кризиса находилась на уровне Южной Кореи в начале мирового экономического кризиса 70-х годов прошлого века.

Из рассмотрения рис. 1 и 2 видно, что Южной Корее для того, чтобы добиться в течение 25 лет, на повышательной волне пятого кондратьевского цикла (начало в 1982 г.), сбалансированной отраслевой структуры экономики (рис. 1), близкой к оптимальной, понадобилось совершить в течение 7 лет, начиная с 1972 по 1979 год в период затяжной депрессии, не то, чтобы прорыв, а буквально технологический «взлёт» (см. рис. 2). Но это характерно для всех тех стран, которые успешно реализовали стратегию «догоняющего развития» и стали развитыми – Японии, Тайваня, Сингапура и Малайзии. **Для кардинального изменения технологической структуры промышленности достаточно 5–10 лет, в зависимости от масштабов экономики, тогда как требуемые изменения в отраслевой структуре экономики, вызванные технологическим импульсом, достигаются в течение двух-трех десятилетий.** Япония проделала подобную модернизацию своей экономики в пятидесятые годы прошлого столетия на волне самого мощного подъема конъюнктуры мирового рынка, созданного эпохальными инновациями четвертого послевоенного технологического уклада. Именно Япония стала примером для успешной реализации стратегии «инновационно-технологического прорыва» для «азиатских тигров и драконов».

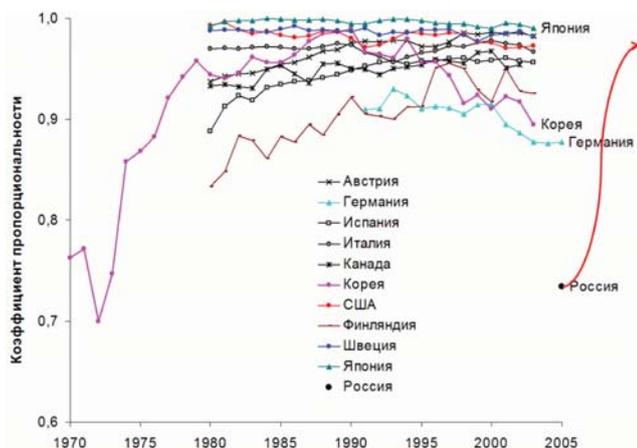


Рис. 2. Динамика качества технологической структуры промышленности

Отсюда следует первый важный вывод для российской экономики. При любой стратегии долгосрочного экономического развития, в ее основе должны быть предусмотрены глубокие структурные реформы, нацеленные на радикальное изменение как отраслевой структуры всей экономики, так и технологической структуры промышленного сектора. Таким образом, для достижения сбалансированной оптимальной отраслевой структуры экономики к 2030–2040-м годам России необходимо в этом десятилетии совершить подлинный прорыв и добиться революционного изменения технологической структуры промышленности. А для этого требуется осуществить технологическую модернизацию промышленности в период нынешней депрессии вплоть до 2018–2020 гг., поскольку, как утверждает Г. Менш [Mensch, 1979], период депрессии является наилучшим временем для структурной перестройки.

А как же с экономическим ростом? Саймон Кузнец, лауреат Нобелевской премии и один из основоположников теории современного экономического роста, показал, что в основе процесса экономического роста как раз и лежат длительные структурные сдвиги, определяемые разнообразными факторами, действующими в промышленных секторах [Кузнец, 2005]. Он придавал решающее значение ускорению технического прогресса как основному источнику долгосрочного экономического роста, структурных изменений в экономике и повышению производительности факторов роста. В этой связи, он писал: «Экономический рост страны может быть определен как долговременное увеличение возможностей удовлетворять все более разнообразные потребности населения в продуктах экономической деятельности. Эта возрастающая способность основана на развитии техники и технологий и на необходимых изменениях в институциональной структуре и идеологии. Важны все три составные части определения.

Длительное увеличение предложения товаров есть результат экономического роста, который им и определяется» [Кузнец, 2005; 142].

Глубокие структурные преобразования в экономике неизбежно приводят к потере относительных позиций целого ряда групп населения, занятого в различных секторах экономики, что чревато социальными конфликтами. Государство играет важнейшую роль в мирном и своевременном разрешении назревающих конфликтов, вызванных быстрым экономическим ростом. Вот что об этом говорит С. Кузнец: «В той мере, в которой экономический рост сопровождается разрешением постоянно возникающих конфликтов, вызванных быстрыми изменениями в структуре экономики и общества, его можно представить как процесс

**управляемой революции. Постоянное появление технологических нововведений, что характерно для современного экономического роста, и сопутствующие им социальные нововведения, облегчающие необходимую адаптацию, являются главными факторами воздействия на структуру экономики и общества»** [Кузнец, 2005; 150].

Таким образом, С. Кузнец подчеркивал важность социальных инноваций, институциональных изменений и идеологии для обеспечения долгосрочного устойчивого экономического роста. При этом важно отметить, что по Кузнецу они следуют за технологической модернизацией экономики, сопровождают её, но не предшествуют ей.

Технологические инновации воспринимаются экономикой не всегда, а только в определенные периоды ее развития и дают ощутимую добавочную стоимость через определенный конечный промежуток времени, также как семена засевают весной, а урожай собирают осенью. С другой стороны, технический прогресс, порождающий технологические инновации, как ныне общепризнано, развивается неравномерно во времени, ему присуща цикличность. Следствием этого являются цикличные колебания экономической деятельности, которые различаются как по видам деятельности, так и по длительности периода колебаний. Периоды, когда экономика восприимчива к инновациям, определяются так называемыми длинными волнами экономической конъюнктуры, примерно сорокалетней продолжительности, которые были открыты и исследованы великим русским экономистом начала прошлого века Николаем Кондратьевым в 1920-х годах [Кондратьев, 2002]. Труды Н. Кондратьева были признаны на Западе и получили широкое развитие и применение, особенно после Великой депрессии 1929–1933 гг. в США; длинные волны конъюнктуры в экономике с тех пор получили название «длинных волн Кондратьева» или «больших циклов Кондратьева».

Диффузия технологических нововведений полностью синхронизируется с повышательной стадией цикла Кондратьева и достигает насыщения в области наивысшего пика цикла. Отсюда следует важный практический вывод: **успех государственной инновационной политики целиком зависит от способности правительства предвидеть и активно содействовать инновационному процессу в периоды депрессии и оживления, когда имеет место синергетический эффект их усиления.** Правительства как ключевые акторы в данной области призваны проводить целенаправленную политику по осуществлению стратегии инновационно-техноло-

гического прорыва. Необходимо концентрировать основные усилия на освоении кластера базисных инноваций, формирующих структуру шестого технологического уклада (см. табл. 1). На это отведено всего 10–15 лет. Напротив, если поддержка правительства осуществляется с запозданием, эффективность инноваций значительно снижается. Итак, **период с 2010 по 2025 гг. (фазы депрессии и оживления) является самым благоприятным временем для освоения и внедрения новой волны базисных технологических инноваций, которые составят основу шестого технологического уклада.**

Таблица 1

Базовые направления технологических укладов

4-й технологический уклад 1940–1980 гг.	5-й технологический уклад 1980–2020 гг.	6-й технологический уклад 2020–2060 гг.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нефтеугольная и атомная энергетика;</li> <li>• Автоматизация управления;</li> <li>• ЭВМ и информатизация;</li> <li>• Квантовая электроника и лазерные технологии;</li> <li>• Химизация и зеленая революция в с/х;</li> <li>• Авиастроение и космонавтика;</li> <li>• Автомобилестроение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нефтегазовая энергетика;</li> <li>• Микроэлектроника;</li> <li>• Персональные компьютеры и Интернет;</li> <li>• Биотехнология микроорганизмов;</li> <li>• Информационные технологии;</li> <li>• Роботехника</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Альтернативная энергетика, включая водородную;</li> <li>• Нанотехнологии;</li> <li>• Глобальные телекоммуникационные информационные сети;</li> <li>• Биотехнология растений, животных, лекарств, геновая инженерия</li> <li>• Фотоника и оптоинформатика</li> </ul>

Следовательно, Россия выбрала весьма удачный момент для старта инновационного развития своей экономики. Россия с весьма высокой вероятностью сможет присоединиться на равных к числу авангардных стран в освоении базисных инноваций шестого технологического уклада. Страна на сегодня располагает для решения этой задачи мощной финансовой базой, сохранившимся высоким научным потенциалом и огромными человеческими ресурсами, которым надлежит привести инновационный механизм в действие. А самое главное – имеется политическая воля высшего российского руководства и в этих целях запущена государственная стратегия инновационного развития. Это уникальный шанс, который нельзя упустить!

Следует отметить, что каждый большой цикл Кондратьева формируется мощной волной инноваций, которые могут быть порождены только масштабной технологической революцией [Перес, 2011; Яковец, 2004]. Технологическую революцию К. Перес определяет как мощный кластер новых и динамичных технологий, продуктов и отраслей, способных вызвать существенный подъем в экономике и породить долгосрочную тенденцию к развитию. Каждый такой кластер содержит набор взаимосвязанных инновационных технологий широкого применения и организационных принципов, приводящих к скачку производительности практически всех видов экономической деятельности. Технологическая революция приносит с собой не только полную перестройку производственной структуры,

но и перемены в государственном управлении и обществе. В совокупности все сказанное К. Перес назвала «технично-экономической парадигмой».

На рис. 3 выделены четвертый и пятый циклы Кондратьева. Базисными инновациями четвертого цикла стали эпохальные достижения научно-технической революции XX века: атомная энергетика; квантовая электроника и лазерные технологии; электронные вычислительные машины и автоматизация производства; спутниковая связь и телевидение. Наряду с этим в тот же период происходило бурное развитие автомобилестроения и авиационной промышленности. Четвертый технологический уклад привел к рекордным за всю историю человечества темпам мирового экономического роста 4,9% в период с 1950 по 1973 гг.

Фаза депрессии четвертого цикла заняла период с 1973 по 1982 гг. Затем началось оживление, и стартовал нынешний пятый цикл Кондратьева. При переходе от четвертого к пятому циклу объем мирового производства упал почти на 11%. Ядром пятого технологического уклада стали микроэлектроника, персональные компьютеры, информатика и биотехнологии. Эффективность пятого технологического уклада, основанного на эпохальных инновациях предыдущего цикла, естественно, оказалась ниже: среднегодовые темпы прироста ВВП по миру в 1983–2001 годах снизились и составили 3,1%.

Базовые направления четвертого, пятого и шестого технологических укладов представлены в табл. 1.



Рис. 3. Диффузия инноваций вдоль подъемов циклов экономической активности Кондратьева

Источником экономического роста на предстоящей длинной волне Кондратьева (2018–2050 гг.), как уже установлено, является 6-й технологический уклад (ТУ), в основе которого лежат NBIC-технологии (N – нано-, B – био-, I – информационно-коммуникационные, C – когнитивные технологии), порожденные NBIC – революцией [Hirooka, 2006; Глазьев, 2010; Акаев, 2010; Казанцев и др., 2012]. Начавшийся в конце XX-го – начале XXI-го века активный процесс технологической конвергенции, означающий взаимопроникновение технологий, особенно ярко проявился в NBIC-конвергенции. Процесс технологической конвергенции сопровождается, как правило, синергетическим эффектом, характеризующим возрастание эффективности производства в результате конвергенции технологий. **Именно синергия NBIC-конвергенции будет оказывать мощное воздействие на экономический рост в XXI веке.**

**Изменения, вызванные NBIC-конвергенцией, можно охарактеризовать по широте захватываемых явлений и масштабности будущих преобразований как революционные** [Roko and Bainbridge, 2003; Bainbridge and Roko, 2006]. Синергетический эффект, вызванный весьма интенсивным взаимодействием и взаимовлиянием новых базисных технологий, их кооперативным действием или же, иначе говоря, вызванный NBIC-конвергенцией, может оказаться столь сильным, что его вклад в повышение совокупной производительности факторов станет решающим и темпы роста экономики в развитых странах вновь приблизятся к рекордным значениям (около 4,9%), достигнутым в период 4-го БЦК (1950–1973 гг.). Конвергенция и синергия NBIC-технологий возможно приведут к социально-экономической и геополитической конвергенциям, формируя новый «инновационный социум», а в конечном итоге и инновационно-технологическую цивилизацию XXI в. на базе NBIC-технологий, как это видится авторам книги [Казанцев и др., 2012].

**Таким образом, развитые страны в первой половине XXI века будут насыщать свою промышлен-**

**ность и сферу услуг высокотехнологичными наукоемкими продуктами и услугами, основанными на NBIC-технологиях. В это же время, развивающиеся страны будут форсировать индустриализацию своей экономики и формировать современную сферу услуг.** При этом крайне важно, чтобы они имели широкий доступ к энерго- и ресурсосберегающим технологиям 5-го технологического уклада (ТУ), который составляет основу современных наиболее развитых экономик мира. Примечательно, что ключевые технологии 5-го ТУ уже перешли в разряд технологий широкого приме-

нения (ТШП) [Полтерович, 2009]. Развивающиеся страны могли бы осуществить широкомасштабные программы внедрения ТШП 5-го ТУ, прежде всего, в жизнеобеспечивающие отрасли народного хозяйства (горнодобывающие, водо-газо-энергоснабжающие, транспортную и торговую отрасли а также – образование и здравоохранение), поскольку именно они обеспечивают реальный рост национального дохода (ВВП). Кроме того, при таком сценарии развития минимизируется ущерб, наносимый окружающей среде в результате масштабного экономического роста в мире.

Все эти и другие базисные компоненты нового технологического уклада, рост которого обеспечит подъем экономики на очередной длинной волне экономического развития, подробно рассмотрены в книге академика Глазьева С.Ю. [Глазьев, 2010]. Особенно детально раскрыты роль и сущность нанотехнологии как ключевого фактора нового технологического уклада. Исследовано состояние и перспективы распространения нанотехнологий в России и ведущих странах мира. **Глазьев С.Ю. убежден, что подъем российской экономики возможен только на основе нового технологического уклада при наличии самодостаточной, опирающейся на внутренние источники денежного предложения кредитно-финансовой системы. Ключевая идея Глазьева С.Ю. заключается в опережающем становлении базисных производств нового технологического уклада в экономике России и её скорейшем выводе на предстоящую кондратьевскую длинную волну экономического роста.**

## 2. Место России в мировой экономике – наукоемкая экономика

Экономическую модель для России легче всего определить, изучая модели экономического развития стран БРИКС-кластера как авангардных развивающихся стран, куда относят и Россию. В этом кластере наиболее успешно развиваются Китай и Индия, которые стали соответственно второй

восьмой экономикой мира. Они сохранили высокие темпы экономического роста даже в условиях мирового кризиса. Китай превратился в «фабрику мира», обеспечивая весь мир дешевыми товарами широкого потребления. В последнее время Китай завоевывает уже отдельные рубежи в производстве высокотехнологичных товаров. Индия совершила впечатляющий прорыв в области информационных технологий, став «мировым офисом информационных услуг». В сфере информационных услуг создается более половины добавленной стоимости и заняты четверть трудоспособных граждан Индии. Отрасль информатики, двигатель экономического роста, экспортирует четыре пятых от объема производимых товаров и услуг.

Бразилия также является восходящей державой, которая по объему ВВП входит в десятку крупнейших экономик мира. Экономисты-международники говорят о сходстве экономических и социальных моделей России и Бразилии. Если эти модели сохранятся, тогда Россия и Бразилия будут все сильнее отставать от Китая и Индии. Вместе с тем, ради справедливости, следует отметить, что Бразилия занимает передовые позиции в мировом авиастроении, биоэнергетике, а также на глобальном рынке продовольствия. Ее аграрный потенциал, по оценкам ФАО, позволяет прокормить 1 млрд. человек без существенного экологического ущерба. Поэтому очевидно, что Россия рискует остаться в арьергарде БРИКС, если будет продолжать развиваться по нынешней экономической модели.

В 1990-е годы Россия могла бы претендовать на ту нишу в мировой экономике, которую уже заняла Индия. Действительно, ведь Россия тогда ещё готовила самых лучших и востребованных на Западе математиков и программистов. Сегодня в этой сфере Россия ещё может конкурировать не только с Индией, но и любой другой страной мира в чрезвычайно важном частном случае, когда речь идет о наукоемких технологиях. Поэтому, не случайно, в странах БРИКС востребована только высокотехнологичная наукоемкая продукция российской промышленности в основном военно-технического назначения: истребители и боевые вертолеты, крейсера и субмарины, танки и средства ПВО. России необходимо теперь этот опыт распространить на сферу гражданской промышленности.

Таким образом, **объективно формируется место России в мировом разделении труда в XXI в. – это создание высокотехнологичной современной промышленности, способной производить наукоемкие инновационные товары и услуги.** При этом возможно эффективное использование одного из важнейших сохраняющихся у России конкурентных преимуществ страны с точки зрения инновационного развития – высококвалифицированного человеческого капита-

ла, благодаря охвату всего населения базовым образованием, одному из первых мест в мире по доле населения с высшим образованием, высокому уровню высшего образования по естественнонаучным и инженерно-техническим специальностям.

**Наукоемкие отрасли и высокие технологии играют авангардную роль в развитии современной экономики.** По мнению ведущих западных ученых, значение наукоемких отраслей для современного производства состоит в следующем:

- на предприятиях этих отраслей осуществляется интенсивная инновационная деятельность, способствующая развитию существующих и созданию новых рынков сбыта и более эффективному использованию ресурсов;
- высокая доля добавленной стоимости в объеме произведенной продукции способствует большей занятости и высокой оплате труда квалифицированных работников;
- высокая доходность наукоемких отраслей в сочетании с относительно низкой ресурсоемкостью обуславливают их высокую прибыльность.

Удельный вес наукоемкой продукции в мировом производстве постепенно возрастает. Если в 1991 г. на наукоемкий сектор мировой обрабатывающей промышленности приходилось 5,1% мирового ВВП, то в 2000 г. – 6,3%, а в 2010 г. – около 10%. **К наукоемкой продукции относят такую, при производстве которой доля затрат на НИОКР в общих издержках или в объеме продаж составляет 3,5–4%. Для ведущих наукоемких технологий этот показатель превышает 8,5%.** На современном этапе наукоемкие рынки – это рынки продукции пятого и шестого технологических укладов: микро- и нанoeлектроника, компьютеры и коммуникационные технологии, программное обеспечение, биотехнологии и лекарственные препараты и т.п.

В 2001 г. удельный вес продукции наукоемкого сектора в общем объеме промышленного производства в США составлял 23%, в Японии – 15%, в Германии – 11%, в Южной Корее – 31%, а в России – около 7%. США является мировым лидером по объему производства наукоемкой продукции, производя около одной трети ее мирового объема. Сегодня уже доля Китая на мировом рынке наукоемкой продукции составляет около 10%, что всего в два раза меньше, чем у ЕС и три раза меньше, чем у США.

Отрасль хозяйства, в которой преобладающее, ключевое значение играют наукоемкие технологии, относится к числу наукоемких отраслей. **Следует отметить высокие темпы роста, которые эти отрасли демонстрировали в последние десятилетия прошлого века и продолжают демонстрировать сегодня. В период с 1980 по 1997 г. средний годовой прирост объемов наукоемкого обраба-**

тывающего производства в мире составлял, с поправкой на инфляцию, 6,2%, тогда как в прочих обрабатывающих отраслях он был равен 2,7%. В период 1986–2005 гг. наукоемкие отрасли промышленности росли ежегодно на 6%, что вдвое быстрее других отраслей. Следовательно, для России переход к преимущественно наукоемким технологиям, наряду с использованием своих естественных конкурентных преимуществ, открывает путь к высоким темпам экономического роста, равным 7–8% ежегодно.

В современных условиях наукоемкие производства являются основой производственной базы и важнейшим источником доходов промышленно развитых стран. Из всего вышесказанного вытекают следующие выводы:

- 1) наукоемкие технологии и отрасли хозяйства являются сегодня основной движущей силой развития экономики, как в масштабах отдельной страны, так и в мировом масштабе. Это относится как к сфере производства, так и к сфере услуг;
- 2) характерными особенностями наукоемких отраслей, определяющими их роль в экономике в целом, являются: темпы роста, в 2–3 раза превышающие темпы роста прочих отраслей хозяйства; большая доля добавленной стоимости в конечной продукции; повышенная з/п работающих; высокий инновационный потенциал, обслуживающий не только данную отрасль, но и другие отрасли экономики, порождающий «цепную реакцию» нововведений в национальной и мировой экономике.

При условии проведения эффективной научно-технической и экономической политики уже в двадцатые годы Россия могла бы претендовать примерно на 10% мирового рынка наукоемкой продукции, что приносило бы около 250 млрд. долларов США ежегодно. Кроме того, будут востребованы отечественные ученые, инженеры и высококвалифицированные рабочие, что приведет к прекращению утечки умов на Запад.

### 3. Синергетический эффект «слияния технологий»

Когда возникает новая инновационная парадигма и начинается разработка новых инновационных продуктов, тогда появляются и новые отрасли промышленности. Однако крайне важно, чтобы поток инноваций также поступал в старые, уже существующие отрасли экономики, увеличивая там добавленную стоимость и обеспечивая значительный рост производительности. В результате передачи технологий от новых отраслей к старым традиционным отраслям происходит «слияние технологий» и эволюция инновационных парадигм [Hirooka, 2006].

Таким образом, существуют два направления развития базисных инноваций. Первое – это образование новых отраслей промышленности, производящих новые инновационные товары. Второе – это проникновение в действующие традиционные отрасли, что дает толчок росту производительности и даже приводит к появлению новых продуктов через слияние технологий. Инновации обеспечивают значительный прирост экономики, если они проникают во многие её сферы и являются универсальными. Соответствующие инновационные технологии часто называют «технологиями широкого применения» (ТШП) [Bresnahan, Trajtenberg, 1995]. ТШП характеризуют как технологию, которая допускает многочисленные усовершенствования, имеет различные варианты использования, применима во многих секторах экономики и способна сочетаться с другими технологиями, существенно повышая их эффективность (подробнее см. [Полтерович, 2010]).

Поскольку ТШП играют ключевую роль в длительном подъеме экономики, циклическая смена их поколений сказывается весьма болезненно на экономическом развитии. Если эта смена происходит несвоевременно, тогда складывается кризисная ситуация. Академик Полтерович В.М. выдвинул гипотезу об инновационной паузе для объяснения нынешнего кризиса [Полтерович, 2010]. Он утверждает, что глобальные циклические кризисы возникают из-за инновационной паузы, когда действующие ТШП уже исчерпали свои возможности как мотор экономического роста, а новые пока не готовы взять на себя эту роль.

В период четвертого и пятого цикла Кондратьева такой технологией широкого потребления стали компьютерные технологии и электроника (микропроцессоры) – см. рис. 3. Ярким примером может служить слияние электроники и металлорежущих станков, в результате чего появились высокоточные и высокоэффективные металлорежущие станки с числовым программным управлением (ЧПУ). Следует отметить, что работа автомобилей также была в значительной степени улучшена внедрением электроники. Электронные компоненты используются сегодня для управления двигателем, управления движением и т.д. Технологическое слияние компьютеров для индустрии стали, цемента, химикатов привело к качественному скачку в этих отраслях.

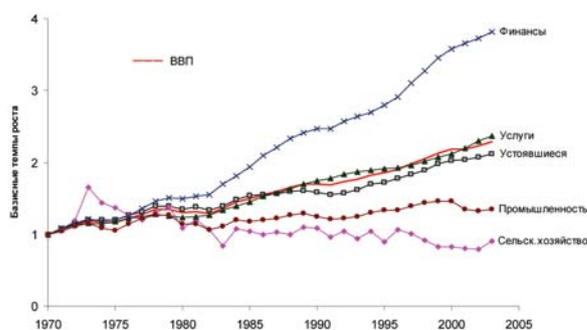
Особый упор в последнее время делается на способность инноваций максимально использовать информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) в повседневной деятельности и производственных процессах в целях повышения эффективности и конкурентоспособности. **Сегодня ИКТ превратилась в ТШП: они проникают во все отрасли и играют важную роль в повышении про-**

**изводительности труда.** Поэтому надо всячески приветствовать динамичное развитие цифровых информационно-коммуникационных сетей, идущее в России в последние годы.

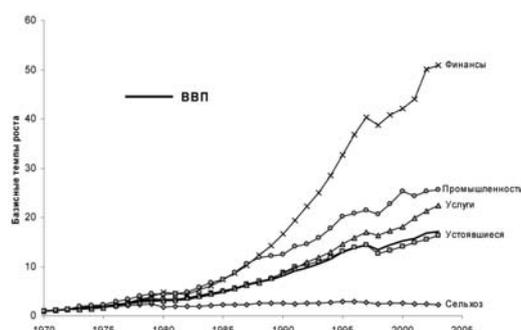
Таким образом, **инновации должны охватить всю экономику в целом и институты через механизмы слияния технологий и институциональных изменений**, чтобы придать максимальный импульс экономическому росту. Основываясь на этих соображениях, Полтерович В.М. выдвинул следующую концепцию для стратегии модернизации экономики России: «Для решения задач догоняющего развития, стоящих перед Россией, необходима модернизация всего народного хозяйства. Она возможна лишь на основе широкомасштабного заимствования западных технологий и методов хозяйствования при постепенном наращивании собственного инновационного потенциала. Успех заимствования зависит от абсорбционной способности страны-способности распознавать ценность новой внешней инфор-

мации, усваивать её и применять для коммерческого использования. Основная задача национальной инновационной системы России на данном этапе – повышение России на данном этапе – повышение абсорбционной способности» [Полтерович, 2010; 8]. Полтерович В.М. предлагает положить в основу реализации догоняющей стратегии для России концепцию заимствования западных технологий, т.е. имитационную модернизацию по М. Портеру [Портер, 1993]. Благодаря ей многие государства, в том числе новые индустриальные страны, добились экономического процветания в XX веке.

Рассмотрим укрупненную отраслевую структуру экономики развитых стран мира в динамике на примере США (рис. 4а) и Южной Кореи (рис. 4б), совершившей инновационно-технологический прорыв (взлёт) в период пятого кондратьевского цикла. Мы видим, что **траектория ВВП определяет в основном траекторию движения устоявшихся традиционных отраслей экономики – горнодобы-**



а) США



б) Южная Корея

Рис. 4. Динамика реального ВВП и основных отраслей экономики

**вающей, строительства, торговли, транспорта и коммуникаций, электро-, газо- и водоснабжения** [Акаев и др., 2009]. Это подтверждает приведенные выше утверждения о важности первоочередного внедрения инноваций в традиционные устоявшиеся отрасли экономики.

Наблюдается огромный отрыв сферы финансов от реальной экономики, хотя она и должна развиваться опережающими темпами. В этой связи важно отметить, что развитые страны обладают финансово-банковской системой, позволяющей создавать дешевые, конкурентоспособные финансовые капиталы, тогда как развивающиеся страны зарабатывают их на внешних рынках через покупку иностранной валюты или борются за привлечение иностранных капиталов. Причем, развитые страны значительную часть денег создают с помощью различных финансовых технологий на базе своих финансово-банковских систем. На примере Южной Кореи мы видим (см.рис.4б), что страна модерни-

зирующая свою экономику должна опережающим образом развивать финансово-банковскую систему. Поэтому России также необходимо опережающим образом создавать полноценную, конкурентоспособную финансовую систему, способную создавать инвестиционный капитал с ежегодными темпами роста, равными 15–20%!

А вот базисные темпы роста промышленного производства в США отстают от динамики ВВП, что сделало экономику США неустойчивой, тогда как Южная Корея, благодаря опережающим темпам роста обрабатывающих отраслей промышленности, пережила кризис без больших потерь.

Поэтому, странам пережившим структурный кризис, в первую очередь, необходимо осуществлять технологическую модернизацию обрабатывающих отраслей промышленности. Далее необходимо обратить особое внимание на то, как используются базисные технологии пятого и грядущего шестого технологиче-

ского укладов в традиционных областях экономики и стимулировать этот процесс. Например, большинство сегодняшних сфер применения нанотехнологий приходится на бытовую, медицинскую, сельскохозяйственную и энергетическую отрасли, т.е. традиционные отрасли.

#### 4. Экономическая модернизация

Экономическая модернизация является не только важнейшим компонентом, но и опорой, а также движущей силой модернизации страны и общества в целом. В настоящей работе мы исключительно концентрируемся на проблемах экономической модернизации. Экономическая модернизация подчиняется определенным закономерностям. Ещё в 70-х годах прошлого столетия американский ученый С.П. Хантингтон [Хэ Чуаньци, 2011; 93] отметил, что процесс модернизации обладает следующими основными чертами:

- 1) модернизация – революционный процесс;
- 2) модернизация – комплексный процесс;
- 3) модернизация – систематический процесс;
- 4) модернизация – долгосрочный процесс;
- 5) модернизация – прогрессивный процесс.

Приступая к модернизации следует помнить, что пренебрежение любым из этих принципов обрекает её на неудачу. Экономическая модернизация всегда нацелена на радикальное увеличение производительности факторов роста и увеличения эффективности использования ресурсов, а это возможно осуществить только путем перехода на высокопроизводительную технику и инновационные технологии.

Опыт XX столетия убедительно показал, что успешная модернизация отсталой страны возможна только путем инновационно-технологического прорыва, когда в продолжении 20–25 лет экономика развивается средними ежегодными темпами 8–10%! Именно за счет инновационно-технологического прорыва Япония в 1950–1973 гг. обеспечила средние ежегодные темпы роста своей экономики, равные 10%, и смогла устранить столетнее отставание от США, других развитых стран Запада и ликвидировать технологический разрыв. Благодаря стремлению к лидерству в новых технологиях Япония смогла занять в 1950–1970-х годах сильную позицию и в традиционных секторах промышленности подобно сталелитейной, кораблестроительной и автомобилестроению. Тот же самый путь проделала Республика Корея в период с 1970-х по 2000 гг., когда средние ежегодные темпы роста экономики составляли свыше 10%. Китай, вставший на путь модернизации в 1970-х годах, вот уже 30 лет наращивает свою экономику сред-

ними ежегодными темпами 9,8%. Таким образом, подлинный инновационно-технологический прорыв в экономике сопровождается исключительно высокими темпами прироста ВВП, измеряемыми двузначными числами. **Следовательно России также необходимо повторить указанный путь и добиться стабильно высоких темпов экономического роста, равных 7–8% на протяжении двух-трех десятилетий, и тогда России гарантировано четвертое место в мировом экономическом таблице о рангах, после Китая, Индии и США.** При энергичной реализации плана модернизации, Россия могла бы уже через 2–3 года выйти на темпы экономического роста, равные 5–6%, а в двадцатые годы развиваться уже темпами, равными 7–8%. В настоящей работе мы покажем как реализовать на практике подобный сценарий.

##### 4.1. Модернизация и инновации

**Модернизация связана главным образом с усовершенствованием действующих производительных сил страны, с радикальным повышением технологического уровня промышленности, технологическим перевооружением традиционных отраслей экономики на основе высоких и средневысоких технологий (по классификации ОЭСР).** Для сравнения: в США по данным экспертов доля производительных сил пятого технологического уклада составляет 60%, четвертого 20%, а около 5% приходится уже на грядущий шестой технологический уклад [Глазьев, 2010], тогда как в России по оценке экспертов доля технологий пятого уклада составляет примерно 10%, а более 50% относится к четвертому укладу, и почти треть (около 30%) к третьему укладу. Доля высокотехнологичных производств в обрабатывающих отраслях экономики России составляет примерно 7–8%, а доля средневысокотехнологичных производств – около 17%. Суммарная доля высоко- и средневысокотехнологичных производств в развитой экономике должна превышать 50%, тогда как в экономике России она составляет всего около 25% [Акаев, 2010]. Примерно половина основных фондов нуждается в обновлении, а в ряде отраслей экономики этот показатель достигает 70%. Поэтому программа модернизации промышленности должна предусматривать обновление основных фондов с ежегодным темпом роста в 10–12%, тогда как сегодня темпы обновления составляют около 4%, что крайне недостаточно, учитывая, что ежегодный износ составляет 5–7%.

Технологическая отсталость экономики России объясняется тем, что в 1980-е годы СССР запоздал с освоением базисных технологий пятого технологического уклада. Хотя до этого, в 1940–1950-е годы Советский Союз успешно совершил инновационно-технологический прорыв в освоении и распространении достижений четвертого технологи-

ческого уклада. Это позволило модернизировать советскую экономику, занять лидирующие позиции в ряде направлений научно-технической революции и достичь военно-технического паритета с Западом. Однако в последующем, по ряду причин, инновационная активность стала угасать, энергия прорыва к 1980-м годам была потеряна.

Инновационная активность и технологический уровень обрабатывающих отраслей экономики тесно взаимосвязаны, их нельзя рассматривать изолированно друг от друга. Экономика с низким технологическим уровнем невосприимчива к инновационной активности. Это наглядно иллюстрируется табл. 2, которая составлена по данным классификации Всемирного Банка. Таблица показывает, что в мире нет ни одной страны с низким технологическим уровнем экономики, способной развивать среднюю и тем более высокую инновационную активность. Также нет ни одной страны со средним технологическим уровнем экономики, показавшей высокий уровень инновационной активности. Таким образом, России, прежде всего, необходимо повысить технологический уровень обрабатывающих отраслей экономики, чтобы она стала восприимчивой к инновациям. Иначе, как показывает табл. 2, при низком технологическом уровне путь для инновационного развития экономики закрыт. В этом заключается уязвимое место стратегии опережающего развития России, предложенной С.Ю. Глазьевым. Кстати, в правительственной стратегии [Инновационная Россия-2020] приводятся данные, свидетельствующие о невосприимчивости российского бизнеса к инновациям, что, в первую очередь, объясняется низким технологическим уровнем производственных мощностей. Следовательно, России в первую очередь необходимо приступить к модернизации экономики, технологическому перевооружению обрабатывающих отраслей промышленности. Как правило, в соответствии с моделью «догоняющего развития», это осуществляется путем массированного и эффективного заимствования передовых западных технологий, доказавших свою

высокую продуктивность на практике, так называемых технологий широкого применения [Стратегия модернизации российской экономики, 2010]. Так поступали в свое время Япония, Южная Корея и другие «азиатские тигры» и добились впечатляющих успехов в социальном и экономическом развитии. В последние десятилетия по этому пути успешно продвигаются две крупнейшие азиатские страны – Китай и Индия. России также целесообразно, для скорейшего осуществления модернизации своей экономики, активно закупать оборудование и технологии пятого уклада, обучать инженерно-технические кадры и тем самым стремительно повышать технологический уровень промышленности. В этом собственно и заключается задача новой индустриализации экономики России, выдвинутая В.В. Путиным.

С другой стороны, при низкой инновационной активности даже высокий технологический уровень не гарантирует устойчивого развития экономики. Как видно из табл. 2, страны с указанным сочетанием характеристик – Греция, Испания, Италия и Португалия, все сегодня находятся в плачевном состоянии. Инновационная активность для экономики подобна скорости, которая придает устойчивость едущему на велосипеде. К тому же, именно высокая инновационная активность определяет востребованность отечественного научно-технического потенциала, поскольку инновации разрабатываются в сфере отечественных НИОКР. Можно привести примеры множества стран, которые строили стратегию догоняющего развития исключительно на заимствовании технологий и успешно развивались довольно длительный период, однако не смогли совершить экономический прорыв и присоединиться к авангардным странам; более того затем теряли свои позиции из-за неразвитости собственной технологической базы.

Заимствование передовых технологий и их адаптация к условиям российских промышленных производств должно непременно осуществляться через систему НИОКР. Это позволит подготовить до-

Таблица 2

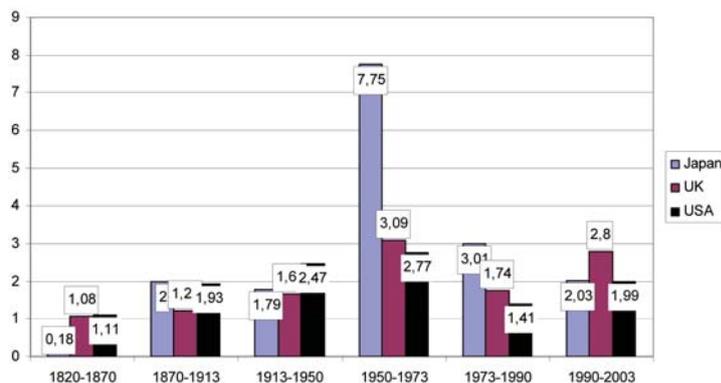
Кластеры стран по уровню экономического развития в 2010 году (инновационно-технологическая матрица)

Технологический уровень	Инновационная активность		
	Низкая	Средняя	Высокая
Низкий	Россия	--	--
Средний	Турция, Мексика, Чехия, Венгрия, ЮАР, Новая Зеландия, Польша, Индонезия	Китай, Канада, Индия, Бразилия, Малайзия	--
Высокий	Греция, Испания, Италия, Португалия	Австралия, Норвегия, Бельгия, ФРГ, Дания, Великобритания, Франция, Ирландия, Швейцария	США, Япония, Республика Корея, Швеция, Финляндия,

статочную массу квалифицированных инженерно-технических работников, которые будут способны воспринять и воспроизвести инновационные технологии и продукты нового поколения, которые начнут широко осваиваться в 2020-е годы. Поэтому сегодня необходимо начинать с освоения ТШП пятого поколения, которые СССР в свое время не смогла освоить, в результате чего экономика России отстала в технологическом развитии на один цикл Кондратьева, на один технологический уклад.

Исключительно важный вопрос состоит в том, каков же вклад инноваций и модернизации или собственных и заимствованных технологий в результирующие темпы экономического роста. В настоящей работе мы покажем, что за счет исключительно собственных технологий ни одна страна не сможет обеспечить темпы технического прогресса, превышающие 3%. Наглядно это демонстрируется диаграммами, представленными на рис. 1 и характеризующими темпы роста производительности в Японии, США и Великобритании за более чем столетний период. Диаграммы показывают, что Япония в 1950–1973 гг., когда она совершала экономический прорыв (взлёт), путем одновременного весьма эффективного заимствования технологий в США и ширококомасштабного развития собственной базы НИОКР, достигла беспрецедентных темпов технического прогресса, равных почти 8%, что обеспечило средние ежегодные темпы роста экономики в 1950–1973 гг. около 10%! Почти то же самое совершила Южная Корея в 1970–1995 гг. когда средние ежегодные темпы роста корейской экономики составляли свыше 10%, а темпы технического прогресса, как и в Японии были свыше 7%. В последние 20 лет подобные темпы роста в экономике демонстрирует Китай, который также идет по пути одновременного успешного заимствования технологий и ширококомасштабного развития собственной технологической базы.

Однако, когда в 1970-е годы Япония стала одним из технологических лидеров в мире и стала развиваться преимущественно за счет собственных инновационных технологий, она уже не смогла обеспечивать темпы роста технологического уровня, превышающие 3%, а в 1990-е годы они снизились до 2%. Диаграммы на рис. 5 также показывают, что темпы роста производительности труда (приблизительно равны темпам технического прогресса) в Великобритании и США, которые являлись в XIX и XX веках технологическими лидерами в мире соответственно, составляли примерно 1, 2 и 3% на разных этапах, но не превышали 3,1%. Следовательно, в случае Японии вклад заимствован-



Источник: база данных Всемирного Банка

Рис. 5. Среднегодовые темпы роста производительности труда в США, Японии и Великобритании в XX веке (% в год)

ных технологий в общие темпы роста составлял около 5%. Примерно такой расклад имел место и для других стран, совершавших успешный инновационно-технологический прорыв в 20 столетии. Таким образом, вклад собственных и заимствованных технологий в результирующие темпы экономического роста составляет соответственно 1/3 и 2/3 приблизительно. Значит основным мотором для догоняющей экономики все же является заимствование передовых технологий широкого потребления за рубежом. Но это заимствование будет эффективным в долговременном периоде только для страны, активно развивающей инновационную компоненту.

Как известно, ключевым элементом коммерциализации инновационных разработок на Западе является инжиниринговый бизнес. Начинаясь модернизация российской экономики дает прекрасный шанс вырастить отечественный инжиниринг, способный внедрять отечественные инновационные разработки. Ведь опыт «советского инжиниринга» сохранился лишь в немногих отраслях, как справедливо отмечается в статье [Рогачев, 2011]: в области атомной энергетики; в космических исследованиях и ВПК. Появление российских крупных и сильных инжиниринговых компаний обеспечит заказами сферу НИОКР и будет способствовать развитию новых отраслей промышленности и наукоемкого производства. А это, в свою очередь, ведет к созданию миллионов высокотехнологичных и высокооплачиваемых рабочих мест, выполняя задачу поставленную президентом РФ В.В. Путиным.

Модернизация на деле предполагает радикальное увеличение совокупной производительности факторов экономического роста. А производительность – важнейший и практически единственный фактор, определяющий среднесрочную динамику экономики страны. Экономический рост устойчив только при условии постоянного повышения про-

изводительности. Производительность факторов роста в экономике, в свою очередь, определяется прогрессом в промышленном производстве.

#### 4.2. Модернизация и промышленная политика

Нынешний финансово-экономический кризис заставил правительства развитых стран задуматься о диверсификации экономики – с большей долей промышленности и меньшим влиянием финансового сектора. Многие экономисты рекомендуют отказаться от ставки на финансовый сегмент как двигатель роста, поскольку этот сегмент оказался чересчур волатильным, а экономика с большим влиянием финансового сектора – неустойчивой.

Таким образом, именно промышленное производство остается локомотивом технико-экономического развития, придающим ему устойчивость. Проблемы в промышленном производстве начались в 1980-х годах из-за ошибочного представления о том, что авангардные страны должны стать центрами «постиндустриальной» экономики, т.е. сосредоточиться на развитии сферы услуг и инноваций, в первую очередь, финансовых, а менее привлекательной работой по изготовлению конечного потребительского продукта должны заниматься развивающиеся страны. Однако постиндустриальный мир не означает – мир без индустрии. Напротив, несмотря на снижение доли промышленности в структуре экономики развитых стран, в большинстве из них успешно функционирует хорошо отлаженная высокотехнологичная индустрия, способная как минимум на 2/3 обеспечивать население высококачественными промышленными товарами. Это напоминает снижение доли сельского хозяйства за последние 200 лет. Сегодня его доля в структуре развитых экономик составляет всего 1,5–2%, однако оно способно прокормить не только собственное население, но и предоставлять значительную часть продукции на экспорт в развивающиеся страны. Это стало возможным благодаря тому, что оно насыщено высокопроизводительной техникой и инновационными технологиями, а также настолько хорошо отлажено, что способно к самоорганизации и саморазвитию. Именно такой должна быть промышленность в постиндустриальном мире. Примерами могут служить хорошо отлаженные промышленные сектора в экономиках Германии, Швеции, Финляндии и др. развитых стран.

Поэтому даже в США, где словосочетание «промышленная политика» стало почти ругательным, уже активно обсуждается необходимость формирования новой промышленной политики и создания специальных финансовых механизмов, призванных обеспечить расширенное развитие обрабатывающих отраслей как части более сбалансированной экономики. Великобритания уже приступила к реализации правительственной промышленной стратегии в 2002 г. [The Governments

Manufacturing Strategy, 2002] сразу после предыдущего мирового экономического кризиса 2000–2001 гг., что однако не принесло заметных результатов, не будучи приоритетной. Новый британский кабинет проявляет высокую промышленную активность и планирует на деле осуществить реиндустриализацию британской экономики. Он уже планирует выделить дополнительные значительные ресурсы, чтобы обеспечить необходимые современной промышленности научную базу и уровень квалификации работников. Если задачу реиндустриализации решить не удастся, полагают британские эксперты, то возрастут не только экономические, но и политические риски для Великобритании уже в ближайшем будущем.

Итак, промышленная политика вновь возвращается. Главное достоинство промышленной политики состоит в том, что оно стимулирует экономический рост через ускорение структурных изменений, путем инновационных прорывов. Между тем, главные проблемы многих экономик как раз и заключаются в наличии глубоких структурных диспропорций, как, например, сложилось в экономике современной России. **Поэтому России сегодня требуется именно эффективная промышленная политика, направленная на глубокую технологическую модернизацию традиционных отраслей экономики наряду с инновационным прорывом, предназначенным служить катализатором модернизации экономики, о чем мы писали ранее в работе [Акаев, 2006]. Это позволит провести быструю и коренную структурную перестройку российской экономики.** На рис. 6 представлена динамика базисных темпов роста ВВП и реального объема основных отраслей экономики России на протяжении повышательной стадии текущего пятого кондратьевского цикла, откуда видно, что темпы роста промышленности постоянно отставали от темпов роста ВВП, которые сами по себе не отличались высоким уровнем. Поэтому ключевая задача состоит в том, чтобы обеспечить опережающий рост промышленности и трансформировать её в локомотив динамичного развития всей экономики.

Модернизация экономики России на основе передовых технологий пятого уклада и переход на инновационные технологии шестого уклада потребуют крупномасштабных инвестиций в освоение указанных технологий. В этих условиях многократно возрастает роль финансово-банковской системы, располагающей возможностями концентрации требуемых объемов капитала, создания доступных длинных денег для инноваторов и удовлетворения массового спроса в кредитовании модернизационных проектов всех активных предпринимателей. В этой связи, второй ключевой задачей является опережающее развитие финансово-банковской системы, о чем уже говорилось выше. Нынешняя ситуация, когда финансовая система плетется в хвосте экономического

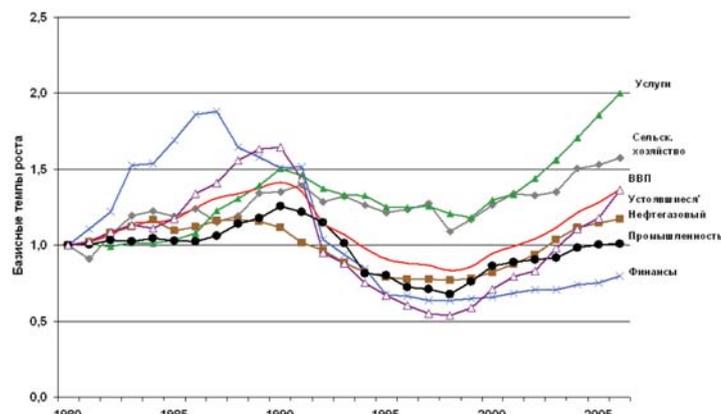


Рис. 6. Динамика реального объёма ВВП и основных отраслей экономики России

развития (см. рис. 6), не способствует успешной модернизации. Для сравнения, на рис. 4 мы видели, что в структуре экономики развитых стран финансовый сектор намного опережает все основные отрасли и служит подлинным локомотивом развития.

Из опыта большинства успешно развивающихся стран также известно, что именно опережающий рост промышленности обычно обеспечивает необходимые структурные преобразования и стабильный долговременный подъем экономики. Россия как великая держава должна иметь в составе своей экономики преимущественно высокотехнологичный конкурентоспособный промышленный сектор, который не допускал бы деиндустриализации экономики. Конкурентоспособность в обрабатывающих отраслях, напрямую конкурирующих с импортом, а также весомое повышение доли продукции высокотехнологичных отраслей в общем объеме экспорта будут иметь ключевое значение для глобальной конкурентоспособности России в современном мире. Поэтому России необходимо обеспечить, прежде всего, ускоренное развитие обрабатывающих отраслей на высокотехнологичной основе, что как раз и решается при инновационно-технологической стратегии развития экономики.

Нынешнее состояние российской обрабатывающей промышленности вызывает большую тревогу. Промышленность России вследствие кризиса 2008 г. была отброшена на рубежи 2005 года, промышленное производство в 2009 г. упало на 10,8%. А в 2005 г., в свою очередь, темпы роста в промышленном производстве снизились с 7,3% в 2004 г. до 4% и оказались ниже чем темпы роста экономики в целом – 6,4%, обозначив негативную тенденцию снижения конкурентоспособности, происходящую в этом ключевом секторе экономики [Акаев, 2006].

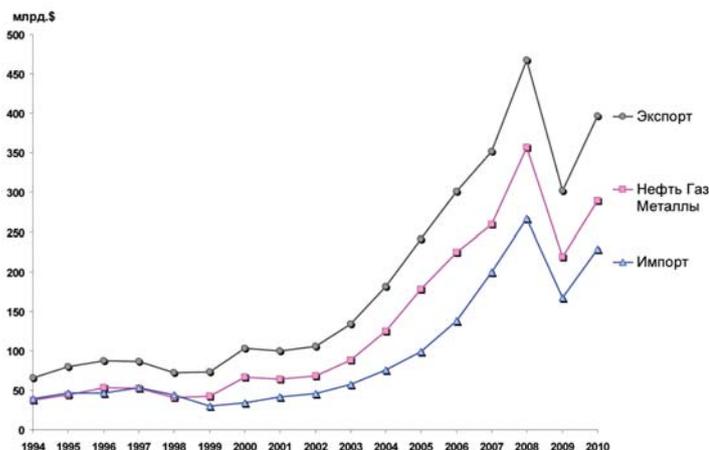
Таким образом, для того, чтобы сформировать инновационную экономику, России целесообразно наряду с динамичным инновационным развитием осуществить глубокую технологическую модерни-

зацию обрабатывающих отраслей промышленности, а также традиционных базовых отраслей экономики путем эффективного заимствования высокопроизводительных технологий пятого уклада в наиболее развитых дружественных странах. **Только оптимальное сочетание собственных и заимствованных технологических инноваций, благодаря их синергетическому эффекту, позволит добиться высоких устойчивых темпов роста российской экономики на уровне 7–8%, характерных для быстроразвивающихся стран. Это потребует от правительства России проведения активной государственной промышленной политики в долгосрочном периоде.**

Непременным компонентом стратегии инновационно-технологического прорыва является особое внимание к расширению подготовки инженерно-технических кадров на основе новейших достижений современной техники и технологий. Как было показано выше России потребуются до 2050 г. существенно расширить и укрепить сферу НИОКР и почти в два раза увеличить численность инженерно-технических кадров высочайшей квалификации [Акаев и др., 2011]. Итак, технологическая модернизация промышленности и базовых отраслей экономики вкуче с инновационным развитием в ключевых отраслях и ускоренным наращиванием человеческого капитала – вот основа для инновационно-технологического прорыва в предстоящем десятилетии (2014–2025 гг.) и успешной модернизации экономики России.

### 5. Среднесрочная импортозамещающая программа – пусковой механизм стратегии формирования инновационной экономики России

**Какая же модернизация более подходит России: экспортноориентированная или импортозамещающая?** Очевидно, что экспортная ориентация российской экономики не имеет перспективы в текущем десятилетии. Выше мы уже отмечали об исчерпаниии сложившейся модели экспортноориентированного развития. Самую серьезную угрозу реальной экономике России сегодня представляет нарастающий наплыв импорта, как показано на рис. 7. Темпы роста импорта в последние годы превысили 40%. А это очень опасно, когда экспорт не растет, поскольку рост импорта сокращает профицит торгового баланса. С другой стороны, как видно из рис. 7, объемы импорта однозначно определяются объемами экспорта нефти, газа и металлов, или точнее ценами на них. Падение цен на экспортируемое сырье будет означать падение объемов импорта. Рост импорта и отток капитала уже скоро сделают сальдо торгового баланса нулевым или даже отрицательным. Снижение цен



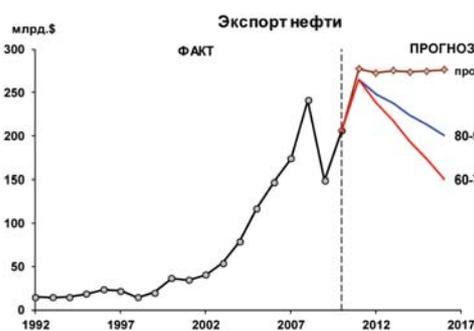
Источник: <http://www.gks.ru/dbscripts/Cbsd/DBlnet.cgi>

Рис. 7. Динамика экспорта и импорта России, млрд. \$

на нефть только усугубит ситуацию, как показано на рис. 8б, где представлены результаты расчетов сальдо счетов текущих операций при различных сценариях плавного снижения цен на нефть до 2017 года (рис. 8а), когда предположительно закончится депрессия мировой экономики. Однако, **самые негативные последствия такой ситуации заключаются в том, что рост потребительского спроса населения, обеспечиваемый за счет расширения программ социальной поддержки, в значительной мере «проедается» растущим импортом, вместо того, чтобы стимулировать рост отечественной экономики. Абсолютно прав Р.И. Нигматулин, сформулировавший в форме теоре-**

мы необходимость ориентации российского производства не на экспорт, а на обеспечение внутреннего рынка [Нигматулин Р., Нигматулин Б., 2010, теорема 8]. Я бы ещё добавил рынок стран СНГ. Для того, чтобы внутренний спрос стал двигателем отечественной экономики необходимо, чтобы он покрывался импортозамещающей отечественной продукцией.

В этой связи России необходимо незамедлительно начать реализацию широкомасштабной программы импортозамещения, предварительно проведя инвентаризацию всей импортной продукции. Программа импортозамещения как раз и может быть решена через технологическую модернизацию обрабатывающих отраслей экономики. Для реализации этой программы могут и должны быть эффективно использованы два новых института, созданных правительством в последнее время: агентство стратегических инициатив (АСИ) и технологические платформы (РТП). В свою очередь, реализация конкретной программы импортозамещения может оживить эти структуры и придать мощный импульс для плодотворного их развития. Действительно, АСИ может стать эффективным механизмом продвижения инновационных и, в том числе, импортозамещающих бизнес-проектов предприятий среднего и малого бизнеса по всей стране. А РТП вполне могут стать эффективным механизмом



а) Стоимостной прогноз экспорта нефти



б) Прогноз сальдо счета текущих операций

Рис. 8. Зависимость счета текущих операций от цен на нефть

для разработки и коммерциализации импортозамещающих товаров на основе инновационных или заимствованных технологий на уровне целых секторов и отраслей российской экономики. С другой стороны, программа будет способствовать возрождению сферы НИОКР, столь необходимой для перехода на инновационные рельсы развития. Следует отметить, что без хорошо организованных в национальном масштабе собственных НИОКР инновационный прогресс не состоится, о чем

свидетельствует опыт экономического развития Китая в последние два десятилетия.

Итак, импортозамещающая модернизация российской экономики сделает её восприимчивой к инновациям. Только развитие высокотехнологичных секторов промышленности и эффективного товарного сельского хозяйства способно стимулировать спрос на научно-техническую продукцию, на инновационные технологии и услуги. Ев-

ропейские технологические платформы (ЕТП) уже прошли несколько стадий развития и постепенно превращались из инструмента технологического развития в инструмент глобального социального планирования. Сегодня перед ЕТП ставятся такие грандиозные по своим масштабам задачи, которые отвечают современным вызовам, стоящим перед Европой, таким как продовольственная и энергетическая безопасность, экологически чистые виды энергии, сохранение природных ресурсов и управление ими и т.д. Поэтому вполне резонно, учитывая богатый опыт деятельности ЕТП, ставить перед РТП столь важную задачу как обеспечение быстрого и устойчивого экономического развития России в предстоящем десятилетии путем радикальной технологической модернизации обрабатывающих отраслей экономики.

В случае оперативного формирования и запуска программы импортозамещающей технологической модернизации, темпы роста экономики России уже через 2–3 года повысятся до 5–6%, а через 4–5 лет до требуемых для удвоения подушевого дохода 7–8% в год. Вдобавок это позволит в достаточной мере диверсифицировать экономику, чтобы обеспечить ее устойчивое развитие в условиях падения цен на нефть и роста дефицита бюджета. А соответствующая девальвация рубля из проблемы трансформируется в источник повышения конкурентоспособности российских товаропроизводителей.

Возникает также вопрос: через какие российские предприятия целесообразно практически осуществлять импортозамещающую модернизацию экономики? **Исследование, проведенное сотрудниками журнала «Эксперт», однозначно показало, что именно средний бизнес России наиболее восприимчив к инновациям** [Виньков и др., 2011]. Они обнаружили новую волну из сотен инновационных компаний, которые внедряют новые технологии и производят новые продукты на уровне лучших мировых образцов. Эти компании называются «газелями» и отличаются тем, что они осуществляют масштабные НИОКР. Причем, расходы на НИОКР у «газелей» в разы превышает расходы крупных компаний. Важно то, что они присутствуют во всех отраслях экономики и создают большинство новых высокотехнологичных рабочих мест, а не только в её прогрессивных секторах. Компании из традиционных отраслей, активно привлекающие технологические новшества из-за пределов своей отрасли, сами становятся моторами инновационного развития.

Один из участников исследования [Рубан, 2011] приводит десятки примеров успешного перенесения западной технологической культуры на российскую почву с помощью национального капитала. Важно, что при этом обеспечивается на-

циональный контроль добавленной стоимости, исследований и разработок. Причем, **российские компании приобретают западных нишевых лидеров-фирм со средним размером бизнеса, обладающих очень хорошими продуктами и отлаженными до совершенства технологиями их изготовления.** Российские компании таким образом достраивают свои продуктовые линейки, а опыт работы на современном оборудовании используют для того, чтобы подтянуть технологический уровень своих российских производств до уровня развитых экономик. Продукция сбывается как на внутреннем рынке, так и внешних традиционных рынках приобретенных иностранных фирм. **По оценке самих компаний, чтобы самостоятельно создать эти продукты, освоить их производство и успешно выйти на рынки, им бы понадобилось десять-двадцать лет и многие миллионы долларов США** [Рубан, 2011; 34].

Отмечается также, что в придачу к технологиям российские предприятия получают ценные для развития бизнеса инженерные кадры и R&D-центры, которые теперь активно работают над созданием новых, но уже российских инновационных продуктов. Кроме того, они также натаскивают российских специалистов. Так рождается новая российская инженерная школа, соответствующая требованиям европейской индустриальной культуры.

Спрос на инновации, создаваемый «газелями», их вклад в модернизацию экономики страны значителен уже в настоящее время, утверждают авторы исследования [Виньков и др., 2011; 26], и имеет потенциал роста в случае адресной государственной поддержки, что как раз и возможно реализовать через АСИ.

**За такими компаниями будущее российской экономики.** При государственной поддержке таких предприятий будет не десятки, а сотни, тысячи. Действительно, сегодня и в течение нескольких ближайших лет, самое подходящее время для приобретения западных фирм и технологий. Эксперты полагают, что пока Европа охвачена депрессией даже серьезные компании можно купить, примерно, за 2–2,5 их годовой прибыли.

Данное исследование [Виньков и др., 2011] также показало, что единственным источником спроса на инновации в России является средний бизнес. Оказалось, что **крупный бизнес России предьявляет спрос на инновации в весьма ограниченных объемах.** В статье [Виньков и др., 2011] приводятся данные о том, что 400 крупнейших компаний России в предкризисные годы тратили на НИОКР не более 0,5% от оборота, а в кризис эта доля снизилась до 0,2%, т.е. на порядок меньше чем западные высокотехнологичные компании. Для сравнения в статье приводятся утвержденные ОЭСР междуна-

родные стандарты, согласно которым фирмы и отрасли, тратящие на НИОКР менее 0,9% оборота, признаются низкотехнологичными. Таким образом, **показатели российских крупных компаний в два-четыре раза меньше даже самого низкого порога инновационной активности.** Это и не удивительно, поскольку крупные российские компании сориентированы на сырьевой сектор экономики и на эксплуатацию природных ресурсов страны. Отсюда следует, что **ставка при реализации импортозамещающей среднесрочной стратегии модернизации российской экономики должна быть сделана исключительно на средний бизнес.**

В работе [Акаев, 2012], мы проанализировали ряд стратегий модернизации экономики России, опубликованных за последние 5 лет, включая правительственную стратегию «Инновационная Россия – 2020» (МЭР, 2010), и пришли к выводу, что **долгосрочная стратегия инновационного развития экономики России должна строиться по типу стратегии интегрированной модернизации** (по классификации видного китайского экономиста профессора Хэ Чуаньци) [Хэ Чуаньци, 2011]. Показано, что стратегия интегрированной модернизации будет включать в себя все приемлемые сильные стороны имеющихся стратегий при координирующей роли Минэкономразвития РФ, что обеспечит необходимый консенсус правительства и всего экспертного сообщества по вопросам экономической модернизации страны. Что же касается среднесрочной импортозамещающей стратегии модернизации, то она нам видится как неотъемлемая часть стратегии интегрированной модернизации, необходимая как пусковой механизм для долгосрочной стратегии формирования инновационной экономики России.

Конечно же, самый главный вопрос заключается в том – способна ли Россия совершить инновационно-технологический прорыв в предстоящем десятилетии и ускорить темпы экономического роста до 7–8% в год. Хватит ли финансовых ресурсов? Имеется ли достаточный задел отечественных научно-технических разработок для коммерциализации в инновационные технологии и продукты? Позволяет ли современный интегральный уровень экономического развития России приступить к реализации стратегии прорывной модернизации? Сразу отметим, что на все эти вопросы имеются утвердительные ответы. Следовательно, России вполне под силу начать и успешно осуществить в период до 2020–2025 гг. инновационную модернизацию своей экономики. Рассмотрим подробнее поставленные выше вопросы.

**Многие эксперты высказывают сомнение в том, что российская экономика способна ускорить темпы роста до 5–6% в год, не говоря уже о**

**темпах в 7–8%.** Ведь устойчивый рост с высокими темпами будет в первую очередь зависеть от уровня валовых накоплений в ВВП России и притока прямых иностранных инвестиций (ПИИ). Приток ПИИ после кризиса 2008–2009 гг. снизился в 1,5–2 раза и, вероятнее всего, эта тенденция продолжится. В целом для России в ближайшие годы внешние рынки финансового капитала можно считать закрытыми. Более того, продолжается и отток капитала из страны, что свидетельствует о неблагоприятном инвестиционном климате. Поэтому надо обращаться к внутренним ресурсам. Мы, в нашей работе [Акаев, 2006], рассчитали, что **для достижения темпов роста в 7% требуется поднять норму валового накопления в ВВП до 22,6%, а 8-мипроцентный рост потребует её повышения до 24,9%. Для того, чтобы повысить норму валового накопления в ВВП до 23–25%, обеспечивающих 7–8-процентные темпы роста экономики, необходимо добиваться увеличения ежегодного прироста инвестиций в основной капитал до 15–20%.** Это вполне возможно, хотя и сопряжено с немалыми трудностями. Для сравнения: в предкризисные годы норма валовых накоплений составляла в среднем 20%, а темпы прироста инвестиций 12%. Более того, многие эксперты и разработчики стратегий модернизации полагают необходимым повысить норму накопления до 25–30%. Например, в Республике Корея в годы инновационно-технологического прорыва (1975–2000 гг.) в течение четверти века средний уровень валовых накоплений составлял 35% ВВП, а в 1990–1995 гг. он превышал 40% ВВП! Аналогичную картину в последние десятилетия мы наблюдаем в Китае, что позволило ему развивать экономику в течение последних 30 лет средними ежегодными темпами 9,8%! **Видный экономист академик В.В. Ивантер постоянно предупреждает об опасности ориентации на низкие темпы экономического роста – 3–4% в год, т.е. скатывание на среднемировые темпы роста, тогда как страны БРИКС, куда входит и Россия, развиваются средними темпами в 6,5%. В.В. Ивантер утверждает, что Российская экономика имеет реальную возможность ускорения роста до 6–8% в год на ближайшие десять лет** [Ивантер, 2011]. Он полагает, что для этого необходимо целенаправленно активизировать внутренний спрос за счет бюджетных средств. В этой связи он считает, что бездефицитный бюджет не может быть целью для динамично развивающейся экономики.

Сегодня никто не спорит, что российской экономике нужны и инновации и модернизация. Дискуссии ведутся о том, как этой цели достичь, желательно побыстрее и с минимальными затратами. Очевидно, что побыстрее не получится. Как уже отмечалось выше, для успеха подлинного инновационно-технологического прорыва требуется как минимум два-три десятилетия. Китай, успешно проводящий

реформы свыше тридцати лет, полагает, что им ещё необходимо тридцать лет, чтобы стать полноценной развитой страной. Следовательно, инновационно-технологические реформы должны с самого начала планироваться как долгосрочные – на двадцать-тридцать лет вперед. Что же касается затрат, надо с самого начала отдавать себе отчет в том, что предстоящие реформы потребуют огромных государственных расходов. Здесь кстати и предложение Р.И. Нигматулина о введении прогрессивного налога, которое помогло бы переложить значительную часть расходов по социальным программам на богатую и состоятельную часть населения [Нигматулин Р., Нигматулин Б., 2010]. Это позволит высвободившиеся средства бюджета направить на инвестиционные цели. Для России вполне допустимо поднять объем государственных инвестиций с нынешних 2,5% ВВП до 5% ВВП.

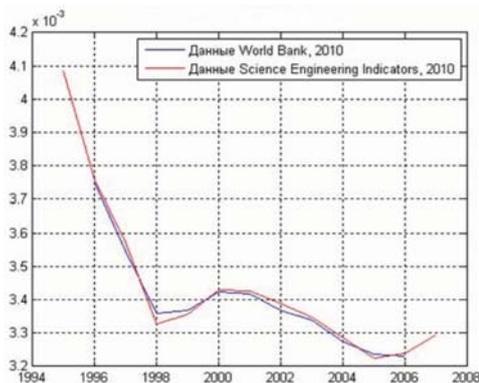
Таким образом, для обеспечения инновационно-технологического прорыва потребуются огромные ресурсы. Поэтому мощный суверенный финансовый сектор, опирающийся преимущественно на внутренние источники ресурсов, способный брать на себя риски и оперативно кредитовать производственные предприятия, является необходимым условием успеха стратегии инновационного развития. Конечно, финансировать проекты необходимо на основе государственно-частного партнерства. Однако сегодня инициатива должна быть за государством. Именно адресные государственные инвестиции должны сыграть важную роль катализатора в модернизации российской промышленности. Следует отметить, что деньги в экономике есть, но они не инвестируются. Например, оборот финансовых вложений крупных и средних предприятий в 2011 г., по данным Росстата, в 10 раз превысил объем инвестиций в основной капитал, тогда как до кризиса он превышал всего в 2–3 раза. Особенно плохо обстоит дело с банковским кредитованием реального сектора экономики. При этом вся банковская система обеспечила себя избыточной ликвидностью. **Образно говоря, «банки сегодня сидят на деньгах».** Поэтому правительство должно проводить политику жесткую по принуждению банков к кредитованию реального сектора экономики. Если посмотреть на официальную статистику Росстата, то увидим, что в 2011 г. в общем объеме инвестиций в основной капитал собственные средства предприятий составили 43%, бюджетные вливания – 20%, а вот банковские кредиты едва превысили 9%. Для сравнения, на Западе доля банковских средств в общем объеме инвестиций достигает 30–40%. Таким образом, мы видим, что резервы имеются. Требуется консолидировать все имеющиеся ресурсы и направить их на финансирование стратегии инновационно-технологического прорыва.

В работе [Акаев, 2010], мы показали, что **Россия способна совершить инновационно-технологический прорыв, ориентируясь не только на заимствование передовых зарубежных технологий, но и путем самостоятельного опережающего освоения базисных технологий шестого уклада на базе собственного уникального научно-технологического задела. Обо всем этом особенно детально и хорошо написано в упоминавшейся монографии С.Ю. Глазьева, посвященной стратегии опережающего развития России** [Глазьев, 2010]. А.А. Сиванков в своей работе [Сиванков, 2010] приводит интересные данные о потенциале России в области создания и развития новых технологий по оценке западных экспертов. Западные эксперты считают, что Россия добилась наибольших успехов в развитии новых технологий в следующих областях: нанотехнологии; программное обеспечение; энергетика и космические исследования. Все эти направления представлены в шестом технологическом укладе, а нанотехнологии и программное обеспечение входят в его ядро. Одним словом, научно-технический потенциал России достаточен для обеспечения инновационно-технологического прорыва.

#### 6. Прогнозный расчет динамики технического прогресса и ВВП для России на период с 2010 по 2050 гг.

Таким образом, для России, вставшей на путь инновационного развития, наряду с принятием стратегии догоняющего развития на основе заимствуемых технологий, крайне важно стимулировать широко-масштабное и динамичное развитие собственной технологической базы. Все это, в первую очередь, потребует внимания к качественному преобразованию и расширению подготовки инженерно-технических кадров на основе новейших достижений современной техники и технологий. Нельзя забывать о том, что, в конечном счете, модернизацию и инновации претворяют в жизнь ученые и специалисты!

На вопрос о том, как же обстоят дела с инженерно-техническими кадрами в современной России, дает наглядный ответ рис. 9, на котором представлена убывающая динамика доли занятых в сфере НИОКР и которая демонстрирует резкое сужение сферы НИОКР в последние десятилетия. Общая численность ученых и инженерно-технических работников, занятых в сфере НИОКР России сегодня составляет примерно 445 тыс. человек против 1,08 млн. человек в 1991 году. Для сравнения, в Китае – около 1,2 млн. человек, больше только в США – 1,3 млн. человек. График, приведенный на рис. 10, наглядно показывает, как Китай в короткий период (1998–2008 гг.) стремительно расширил сферу НИОКР более чем вдвое. Снижение численности занятых в НИОКР России более чем в два раза за 20 лет серьезно сказалась на технологической конкурентоспособности



Источник: World Bank, World Development Indicators, 2010

Рис. 9. Доля занятых в НИОКР в России

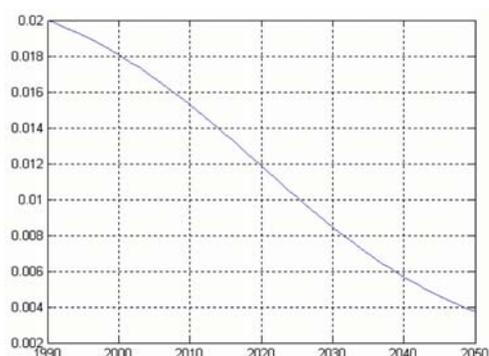
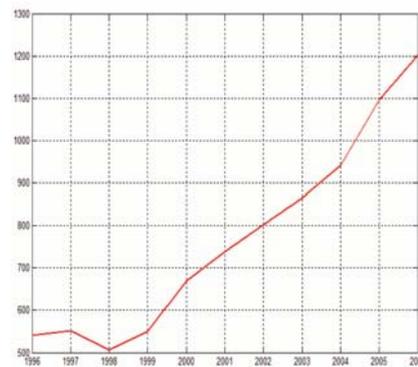


Рис. 11. Динамика технического прогресса, обусловленная собственными технологиями России

российской экономики. О том, как это негативно влияет на темпы технического прогресса, можно видеть на рис. 11, где представлена кривая движения темпов технического прогресса, демонстрирующая процесс деградации отечественных технологий советской эпохи.

Зная демографическую динамику для России [Коротчаев и др., 2010], а также динамику технического прогресса [Акаев и др., 2011], нетрудно рассчитать различные сценарии экономического развития России в долгосрочном периоде. Результаты расчетов в графической форме представлены на рис. 12.

Конечно, реализация наилучшего сценария развития крайне сложная задача, которая потребует для своего успешного решения мобилизации огромных человеческих усилий, финансовых и материальных ресурсов, а самое главное – твердой политической воли. Вместе с тем, и итоги развития по данному сценарию будут впечатляющими: Россия становится четвертой державой по экономической мощи после Китая (45 трлн. долл.), Индии (39 трлн. долл.) и США (36 трлн. долл.) с объемом ВВП, равным 18 трлн. долл. (по ценам 2000 г.), но самое главное, с населением численностью порядка 160 млн. человек, представляющим инновационную и



Источник: World Bank, World Development Indicators, 2010

Рис. 10. Количество человек, занятых в НИОКР в Китае (млн. человек)

здоровую нацию с уникальным человеческим капиталом. Сфера НИОКР расширится почти вдвое; численность ученых и инженерно-технических кадров, занятых в сфере НИОКР, увеличится с 445,5 тыс. человек до 846,8 тыс. человек, как видно из табл. на рис. 12. Объемы финансирования НИОКР составят 2–2,5% ВВП. Уровень и качество жизни в России станут такими же высокими, как в развитых странах ОЭСР. Здесь мы воспользовались прогнозами величины ВВП авангардных стран к 2050 г. по данным OECD (OECD Factbook, 2007). Представляется, что это великая цель, достойная того, чтобы стать национальной идеей России в XXI веке.

При реализации оптимистического сценария Россия к 2050 г. по величине ВВП (около 9 трлн. долл.) будет делить 4–5 места вместе с Японией (8,9 трлн. долл.) среди авангардных стран мира. При этом страна трансформируется вновь в передовую научно-техническую державу с инновационной экономикой и мощной отраслью НИОКР (~530 тыс. человек), что позволит перейти к кардинальному решению социальных проблем. Уровень жизни россиян в этом случае составит около 70% от уровня жизни населения в странах ОЭСР. Что же касается населения, оно сократится постепенно до уровня в 100 млн. человек, поэтому возникнет потребность в проведении эффективной иммиграционной политики.

В пессимистическом и наихудшем сценариях Россия будет развиваться как энергетическая держава и в итоге к 2050 г. она имеет шанс по величине ВВП (≈6,3 трлн. долл.) сохранить шестое место среди авангардных стран, пропустив дополнительно Бразилию (7,4 трлн. долл.). Ряд экспертов полагают, что данный сценарий губителен для экономики России, поскольку уже в середине 2020-х годов долларовые поступления от нефти начнут существенно снижаться, поскольку разведанных запасов осталось на 25–35 лет. Однако не следу-

**Динамика численности занятых в НИОКР (тыс. чел.)**

Сценарий	Год	2010	2020	2030	2040	2050
Наилучший		445.5	497.6	634.6	748.7	846.8
Оптимистический		443.5	439.8	497.2	526.7	528.7
Пессимистический		429.5	333.2	239.2	160.4	102.1
Наихудший		428.1	321.9	222.8	144.4	88.2

1991 г. – Россия – 1,08 млн. чел.

США ≅ 1,3 млн. чел.

Китай ≅ 1,2 млн. чел.

**Объемы финансирования НИОКР в % ВВП**

США – 3%; Китай – 1,5%;

Россия – 1,1%

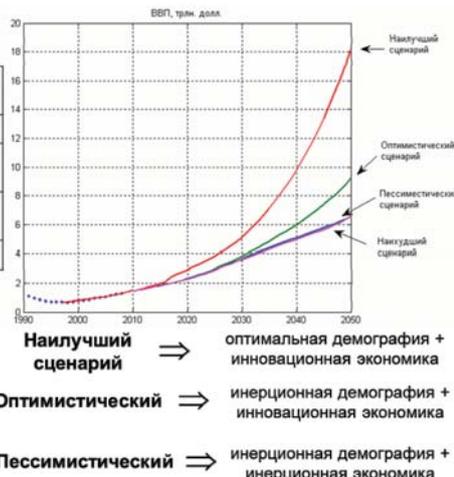


Рис. 12. Сравнение долгосрочной динамики ВВП России для четырех сценариев

пы экономического роста при любом сценарии развития поднимутся до 5% гарантированного роста до 2030 года. При наилучшем сценарии уже к 2018 г. ежегодные темпы роста превзойдут 7% и будут держаться на этом уровне до 2023 г., когда потенциал импортозамещения будет исчерпан. Начнется падение темпов роста. Однако, как видно из рис. 13, уже в 2027 г. начнется новое повышение темпов роста благодаря притоку на рынки новых отече-

ет забывать, что уже наступает эра газа в качестве доминирующего энергоносителя, а Россия обладает самыми большими запасами газа в мире, объемов которого хватит еще на 100 лет при текущей интенсивности добычи. Таким образом, даже имея ресурсозависимую экономику и не проводя глубоких структурных преобразований в ней, Россия сможет устойчиво развиваться, поскольку энергопотребление в мире будет плавно увеличиваться, по крайней мере, до 2050 г., а доминирующими энергоносителями в этот период будут нефть и газ. Однако сохранится и нынешний уровень жизни, который составляет примерно 30% от уровня жизни населения стран ОЭСР.

Прогнозные темпы экономического развития России, рассчитанные при различных сценариях, представлены на рис. 13. Они показывают, что если принять стратегию импортозамещающего инновационно-технологического прорыва, то уже к 2015 году тем-

ственных инновационных товаров и услуг. В дальнейшем последние будут поддерживать высокие темпы роста, равные 6–7%, на всем оставшемся протяжении длинной волны Кондратьева, вплоть до 2050-х годов. В этом случае российская экономика гарантированно будет в пятерке крупнейших авангардных экономик мира.

При оптимистическом сценарии темпы экономического роста на большей части длинной волны будут находиться на уровне 5% ежегодных, но после 2040 г. – ближе к уровню 4%. В этом случае, скорее всего, Россия будет делить 4–5-е места с Японией. Но если развитие пойдет по инерционному (пессимистическому) сценарию, тогда уже после 2030 г. темпы экономического роста будут стремительно падать и российская экономика окажется на обочине мировой экономики.

**Выводы**

Для того, чтобы сформировать инновационную экономику, России целесообразно наряду с динамичным инновационным развитием осуществить глубокую технологическую модернизацию обрабатывающей промышленности, а также традиционных базовых (жизнеобеспечивающих) отраслей экономики путем эффективного заимствования высокопроизводительных технологий пятого уклада в наиболее развитых дружественных странах. Только оптимальное сочетание собственных и заимствованных технологических инноваций, благодаря их синергетическому эффекту, позволит добиться высоких устойчивых темпов развития российской экономики на уров-

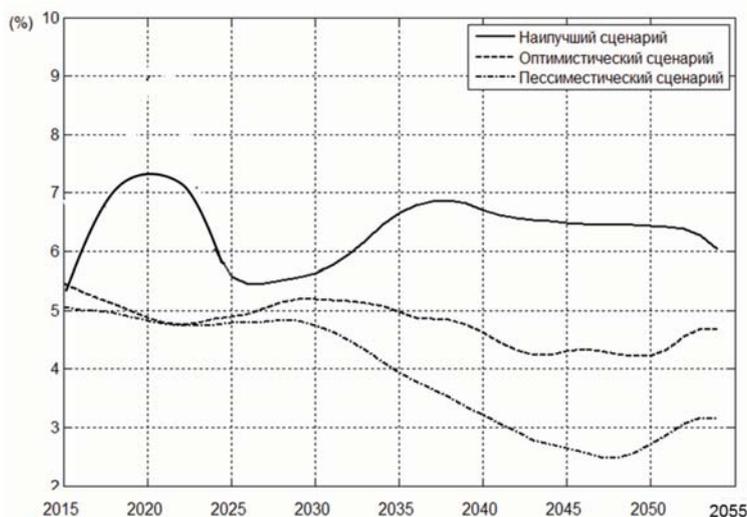


Рис. 13. Прогнозные темпы экономического развития России в 2015–2050 гг.

не 7-8%, характерных для быстроразвивающихся стран. Это потребует от правительства России проведения активной государственной промышленной политики в долгосрочном периоде.

В текущем десятилетии России целесообразно реализовать широкомасштабную программу импортозамещающей модернизации всей экономики России на основе высоких технологий, которая послужит реальным механизмом для запуска долгосрочной стратегии формирования инновационной экономики России, отвечающей вызовам XXI века.

Непременным компонентом стратегии инновационно-технологического прорыва является особое внимание к расширению подготовки инженерно-технических кадров на основе новейших достижений современной техники и технологий. России потребуются до 2050 г. существенно расширить и укрепить сферу НИОКР и почти в два раза увеличить численность инженерно-технических кадров высочайшей квалификации. Таким образом, технологическая модернизация промышленности вкупе с инновационным развитием и ускоренным наращиванием человеческого капитала – ключ к экономическому возрождению России в XXI веке.

#### Библиографический список

1. Акаев А.А. Россия на пути к управлению экономическим ростом // Экономическая политика. – 2006. – № 4. – С. 149–165.
2. Акаев А.А. Современный финансово-экономический кризис в свете теории инновационно-технологического развития экономики и управления инновационным процессом / Системный мониторинг: Глобальное и региональное развитие. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – С. 230–258.
3. Акаев А.А. О стратегии интегрированной модернизации экономики России до 2025 году // Вопросы экономики. – 2012. – № 4. – С. 97–116.
4. Акаев А.А., Ануфриев И.Е., Кузнецов Д.И. О стратегии инновационно-модернизационного развития Российской экономики / В кн. «Моделирование и прогнозирование глобального, регионального и национального развития». М.: «ЛИБРОКОМ», 2012. – С. 178–209.
5. Акаев А.А., Михайлушкин А., Сарыгулов В., Соколов. Анализ динамики отраслевой и технологической структуры экономик стран ОЭСР // Экономическая политика. – 2009. – № 2. – С. 116–127.
6. Акаев А.А., Сарыгулов А.И., Соколов В.Н. Управление динамикой экономического развития с помощью структурных сдвигов // ДАН. – 2009. – Т. 429. – № 2. – С. 168–173.
7. Акаев А.А., Сарыгулов А.И., Соколов В.Н. Математические модели перестройки и оптимизации технологической структуры капиталистической экономики // ДАН. – 2009. – Т. 429. – № 4. – С. 459–464.
8. Бендиков М.А., Фролов И.Э. Высокотехнологичный сектор промышленности России. М.: Наука, 2007. – 583 с.
9. Ван Дейн Я. В какой фазе Кондратьевского цикла мы находимся? // Вопросы экономики. – 1992. – № 10. – С. 79–80.
10. Виньков А., Гурова Т., Рубан О., Юданов А. Создатели будущего – газели с мозгом обезьяны // Эксперт. – 2011. – № 10. – С. 17–31.
11. Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. М.: Экономика, 2010. – 254 с.
12. Ивантер В. Резервы: ресурс или тормоз // Эксперт. – 2011. – № 39. – С. 28–30.
13. Казанцев А.К., Киселев В.Н., Рубальтер Д.А., Руденский О.В. NBIC-технологии: Инновационная цивилизация XXI века. М.: ИНФРА-М, 2012.
14. Коротаев А.В., Халтурина Д.А., Божевольнов Ю.В. Математическое моделирование и прогнозирование демографического будущего России: пять сценариев / Сценарий и перспектива развития России. М.: URSS, 2010. – С. 160–196.
15. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. М.: Экономика, 2002. – 767 с.
16. Кузнец С. Современный экономический рост: результаты исследований и размышлений / В книге: Политикам об экономике. Лекции нобелевских лауреатов по экономике. М.: Современная экономика и право, 2005. – С. 142–159.
17. Меньшиков С.М. Клименко Л.А. Длинные волны в экономике. Когда общество меняет кожу. М.: Международные отношения, 1989. – 272 с.
18. Нигматулин Р.И., Нигматулин Б.И. Кризис и модернизация России – тринадцать теорем. М.: ОАО «Новости», 2010. – 48 с.
19. Обзорный доклад о модернизации в мире и Китае (2001–2010 гг.) / под ред. Хэ Чуаньци (2011). М.: изд-во «Весь Мир», 2011. – 252 с.

20. Пантин В.И., Лапкин В.В. Философия исторического прогнозирования: ритмы истории и перспективы мирового развития в первой половине XXI века. Дубна: Феникс+, 2006. – 447 с.
21. Перес К. Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания: перевод с англ. Ф.В. Маевского. М.: изд-во «Дело» АНХ, 2011. – 232 с.
22. Полтерович В.М. Гипотеза об инновационной паузе и стратегия модернизации // Вопросы экономики. – 2009. – № 6. – С. 4–23.
23. Портер М. Международная конкуренция. М.: Международные отношения, 1993.
24. Рогачев М. Придется стать большими // Эксперт. – 2011. – № 17. – С. 38–42.
25. Рубан О. Теперь это работает на нас // Эксперт. – 2011. – № 47. – С. 34–42.
26. Сиванков А.А. Потенциал России в области создания и развития новых технологий (по оценке западных экспертов) // Экономические стратегии. – 2010. – № 12. – С. 50–56.
27. Стратегия модернизации российской экономики / отв. ред. В.М. Полтерович. СПб.: Алтейя, 2010. – 419 с.
28. Стратегия инновационного развития РФ «Инновационная Россия – 2020». М.: Минэкономразвития России, 2010: [http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/doc20101231\\_016](http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/doc20101231_016)
29. Энтов Р. Основные формы взаимодействия структурных и циклических кризисов // Мировая экономика и международные отношения. – 1987. – № 11. – С. 109–114.
30. Яковец Ю.В. Эпохальные инновации XXI века. М.: Экономика, 2004. – 444 с.
31. Яременко Ю.В. Приоритеты структурной политики и опыт реформ. М.: Наука, 1999. – 414 с.
32. Bsinbridge W.S., Roko M. Managing Nano-Bio-Info-Cogno Innovations / Converging Technologies in Society. Dordrecht: Springer, 2006.
33. Bresnahan T.E., Trajtenberg M. (1995). General Purposr Technologies: «Engines of Growth?» // Journal of Econometrics. – 1995. – Vol. 65. – P. 83–108.
34. Clark C. The Conditions of Economic Progress. ondon: Macmillan & co LTD, 1957.
35. European Commission: Towards a European Research Area Science, Technology and Innovation. Key Figures, 2007. – P. 106.
36. Hirooka M. Innovation Dynamysm and Economic Growth. A Nonlinear Perspective. Cheltenham, UK. Northampton, MA, USA: Edward Elgar, 2006. – P. 426.
37. Mensch G. Stalemate in Technology – Innovations Overcame the Depression. New York: Ballinger Publishing Company, 1979.
38. Mensch G. If this Long Wave Steeps-Up and Breaks: What then? // Kondratieff Waves. Warfare and World Security. – T.C. Deveras (Ed.) – IOS Press, 2006. – P. 80–90.
39. OECD (Organization of economic cooperation and development). StatExtracts <http://stats.oecd.org/wbos/Index.aspx>
40. Roko M., Bainbridge W.S. Converging Technologies for Improving Human Perfomance // WTEC. – 2003.
41. The Governments Manufacturing Strategy . DIT UK, 2002.

---

Акаев А. А. – Иностраный член Российской академии наук, Московский Государственный Университет им. М. В. Ломоносова Институт математических исследований сложных систем

Акаев А. А. – Prigogine Institute for Mathematical Investigations of Complex Systems

e-mail: askarakaev@mail.ru