

**ОТЧЕТ**  
**о новых научных результатах, полученных в 2011 году**  
**при выполнении**  
**Программы фундаментальных исследований**  
**Президиума РАН №31**  
**«Экономика и социология знания»**

**Москва, 2011**

**«Утверждаю»**

Координатор Программы,  
сопредседатель Научного совета  
академик РАН

Г.В. Осипов \_\_\_\_\_

**«Утверждаю»**

Координатор Программы,  
сопредседатель Научного совета  
академик РАН

В.А. Садовничий \_\_\_\_\_

## **ОТЧЕТ**

**о новых научных результатах, полученных в 2011 году  
при выполнении  
Программы фундаментальных исследований  
Президиума РАН  
«Экономика и социология знания»**

Ученый секретарь Программы к.с.н С.В. Климовицкий \_\_\_\_\_

**Москва, 2011**

## Предисловие

Программа фундаментальных исследований Президиума РАН «Экономика и социология знания» включает наиболее значимые проблемы в области экономики и социологии знания. Из числа утвержденных Президиумом РАН на 2009-2011 годы для реализации в 2011 году были выделены следующие направления:

- 2) российская экономика знания в контексте мировой системы;
- 7) трансформация института высшего образования в условиях экономики знания;
- 9) расчеты эффективности инвестиций в человеческий капитал в России.

Кроме того, была продолжена работа по направлениям:

- 3) гуманистический поворот в социальных науках как следствие ценностных трансформаций в обществе знания;
- 11) комплексный системный анализ и моделирование мировой динамики.

В дополнение к вышеперечисленным направлениям в 2011 году проводились исследовательской работы по следующим направлениям, добавленным в 2010 году:

- 13) индикативное измерение и стратегическое планирование общественного развития;
- 14) математическое моделирование демографических процессов в России.

Целью Программы фундаментальных исследований президиума РАН «Экономика и социология знания» (далее по тексту Программа) на 2009-2011 годы является продолжение и развитие исследований, проведенных в рамках одноименной Программы, начатой в 2005 году и продолженной в 2006-2008 годах.

В результате проведенных в 2011 году исследований были получены следующие важные научные результаты.

В рамках направления 2 на основе разработанной модели технического прогресса с учетом демографического прогноза рассчитаны различные сценарии экономического развития России на период до 2050 года.

В рамках направления 3 критически проанализирована теория и практики модернизации различных регионов мира; выяснены роли и функций социальных наук в «гуманизации» капиталистического общества, создании желательного для людей общественного устройства.

В рамках направления 7 выявлены существенные противоречия, возникающие в условиях экономики знания между запросами рынка труда, интересами системы образования и профессионально-трудовыми ориентациями молодежи и предложена парадигма их разрешения.

В рамках направления 9 адаптирована для суперкомпьютера созданная первоначально в программе AnyLogic агент-ориентированная модель воспроизводства научного потенциала России на базе геоинформационной системы.

В рамках направления 11 разработаны методики прогноза экономической и внутривнутриполитической нестабильности, произведены моделирование и прогноз развития стран БРИК.

В рамках направления 13 обобщен мировой и отечественный опыт построения систем социальных показателей, определены основные подходы, сформирован понятийный аппарат, решены теоретико-методологические проблемы, построены принципиальные схемы и модели систем социальных показателей.

В рамках направления 14 проведены моделирование и расчеты различных сценариев демографического развития России до 2050 года с учетом различных факторов и мер государственного регулирования.

Полученные в ходе реализации Программы в 2011 году результаты отражены в ряде уже опубликованных и готовящихся к печати работ: Осипов Г.В. Измерение социальной реальности: показатели и индикаторы. М., 2011; Инновационный вектор экономики знания / Отв. ред. Г.А. Унтура. Новосибирск, 2011; Право и инновационная деятельность / Отв. ред. В.А. Садовничий. М., 2011; Сценарий и перспектива развития России / Отв. ред. В.А. Садовничий, А.А. Акаев, А.В. Коротаев, Г.Г. Малинецкий. М., 2011; Садовничий В.А., Акаев А.А., Коротаев А.В., Малков С.Ю. Моделирование и прогнозирование мировой динамики. Готовится к печати; Степин В.С. и др. Знание в социокультурном пространстве. М., 2011; Калугина З.И. Ресурсный дефицит развития человеческого потенциала как угроза модернизации // Регион: экономика и социология, 2011, №1, с. 50-70.

Полученные в рамках реализации Программы в 2011 году научные результаты будут способствовать решению конкретных социально-экономических задач, стоящих перед российским обществом.

Координатор Программы  
сопредседатель Научного совета,  
академик РАН

Координатор Программы,  
сопредседатель Научного совета,  
академик РАН

Г.В. Осипов \_\_\_\_\_

В.А. Садовничий \_\_\_\_\_

В рамках направления 2 «Российская экономика знания в контексте мировой системы» были получены следующие важные научные результаты.

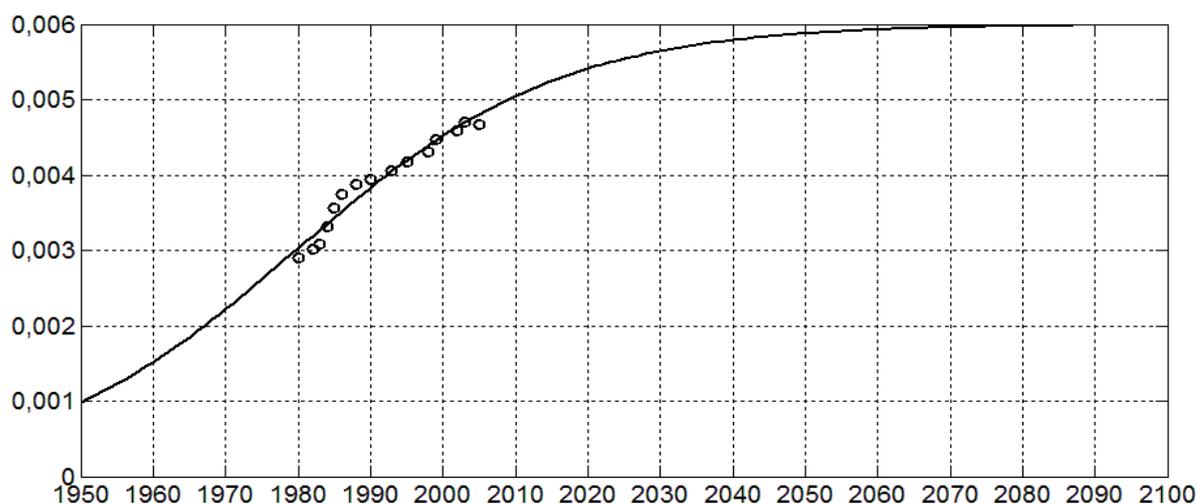
### Проект 2.1. Прогнозная оценка динамики технического прогресса и ВВП для России на период с 2010 по 2050 гг.

На основе разработанной ранее модели технического прогресса с учетом демографического прогноза были рассчитаны различные сценарии экономического развития России на период до 2050 года с учетом опыта экономически развитых стран.

Снижающаяся демографическая динамика характерна не только для России, но и для многих других стран в связи с происходящим в настоящее время глобальным демографическим переходом. В связи с этим решающим фактором экономического роста становится технологическое развитие. На основе разработанных моделей технологического роста были проведены прогнозные расчеты для ряда экономически развитых стран.

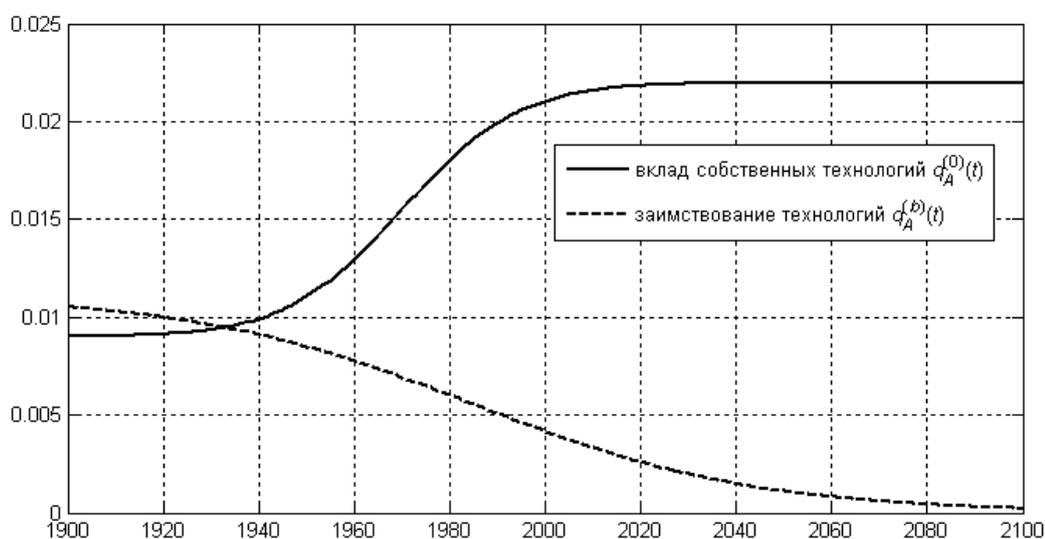
Для США данные по доле населения, занятой в НИОКР, и соответствующий прогноз до 2100 г. приведены на рис. 2.1. Расчеты показывают, что доля занятых в НИОКР стабилизируется на уровне 0.006 от общей численности населения.

**Рисунок 2.1.** Данные по доле занятых в НИОКР для США (маркеры) и приближение логистической функцией  $l_A$  (сплошная линия)



На основе соотношения, описывающего динамику технического прогресса, и построенной логистической функции  $l_A$  для США можно найти вклад собственных технологий в темпы технического прогресса. Результат приведен на рис. 2.2 вместе с нисходящей логистической функцией, описывающей процесс вытеснения заимствованных технологий. Из рассмотрения графиков на рис. 2.2 видно, что для США до Второй мировой войны заимствованные технологии играли большую роль, чем собственные. Однако уже после войны, с 1950-х годов, США начинают генерировать мощную волну собственных технологий, которые уже активно заимствуются странами Западной Европы и Японией.

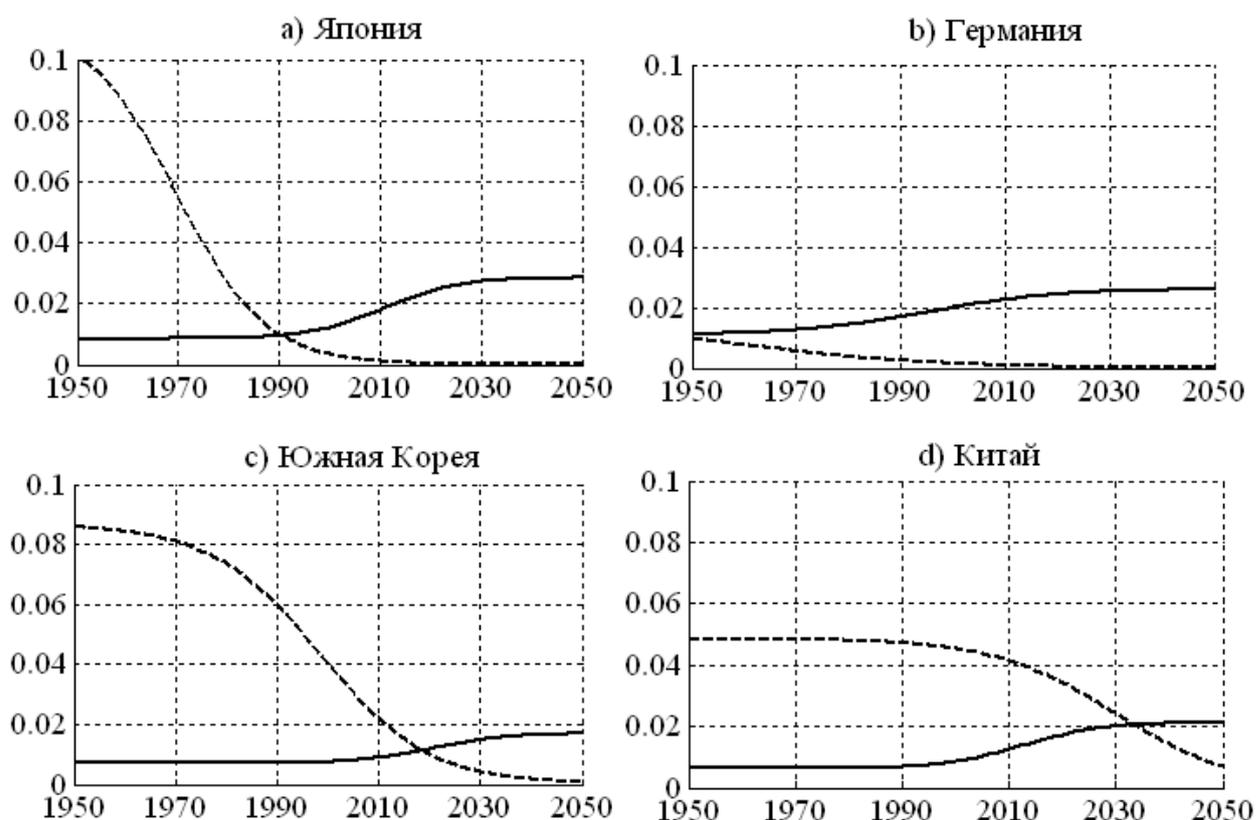
**Рисунок 2.2.** Развитие собственных технологий и вытеснение заимствованных для США



Аналогичные расчеты были проведены также для Японии, Китая и других ведущих стран. Их результаты графически представлены на рис. 2.3.

Несмотря на катастрофические последствия Второй мировой войны для экономики Германии, уже в послевоенный период эта страна, также как и США, сумела выйти на новый виток технического прогресса, преимущественно за счет собственных технологий (рис. 2.3b). Ключевую роль при этом, безусловно, сыграли огромный научно-технический потенциал и наличие высококвалифицированной рабочей силы, а также широкомасштабная помощь США по «плану Маршалла».

**Рисунок 2.3.** Динамика развития технического прогресса, обусловленная собственными (сплошная линия) и заимствованными (штриховая линия) технологиями



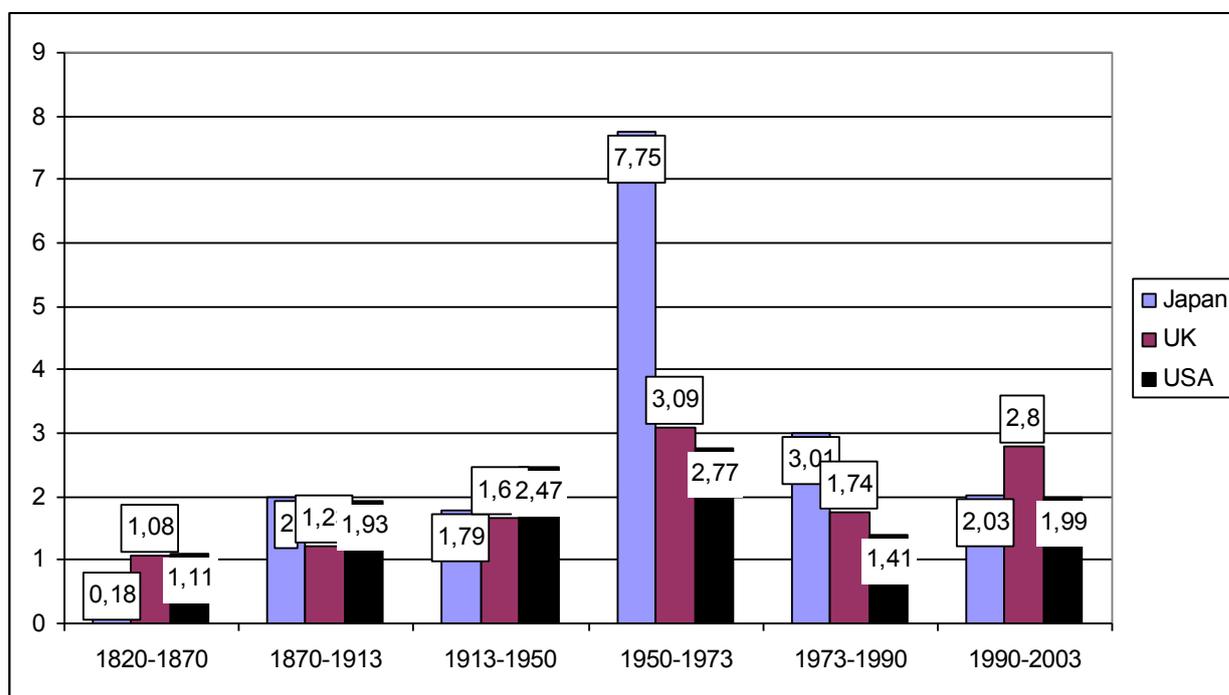
На примере Японии (рис. 2.3а) видно, что в послевоенные годы она очень эффективно осуществляла заимствование технологий для обеспечения высоких темпов экономического роста вплоть до 1990-х годов, тогда как собственные технологические разработки Японии играли весьма скромную роль. Начиная с 1990-х годов Япония уже развивалась преимущественно за счет собственных технологических инноваций, которые, как видно из рисунка, способны обеспечить только умеренные темпы экономического роста, не превышающие 3%. Возможно в этом как раз и заключается основная причина стагнации японской экономики в последние десятилетия.

Примерно та же картина наблюдается в Китае (рис. 2.3д), который динамично развивается с 1980-х годов путем активного заимствования технологий извне. Вместе с тем Китай сегодня успешно развивает и собственную технологическую базу, что свидетельствует о больших перспективах его развития в XXI веке.

Анализируя графики, характеризующие динамику технического прогресса ведущих стран мира, можно сделать вывод о том, что за счет исключительно собственных технологий любая страна не сможет обеспечить темпы технического прогресса, превышающие 3%. Наглядно это демонстрируется также диаграммами, представленными на рис. 2.4 и

характеризующими темпы роста производительности в Японии, США и Великобритании за более чем столетний период.

**Рисунок 2.4.** Среднегодовые темпы роста производительности труда в США, Японии и Великобритании в XX веке (% в год)



Источник: World Bank 2011.

Диаграммы показывают, что Япония в 1950-1973 гг., когда она совершила экономический прорыв путем одновременного весьма эффективного заимствования технологий в США и широкомасштабного развития собственной базы НИОКР, достигла беспрецедентных темпов технического прогресса, равных почти 8 %, что обеспечило средние ежегодные темпы роста экономики в 1950-1973гг 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 % (см. рис. 2.3с). В последние 20 лет подобные темпы роста в экономике демонстрирует Китай, который также идет по пути одновременного успешного заимствования технологий и широкомасштабного развития собственной технологической базы.

*Проведенные расчеты позволяют сделать вывод о том, что только одновременное инновационное развитие на базе собственных и заимствованных технологий рождает синергетический эффект, который и дает ускорение темпов технического прогресса.*

Именно развитая собственная технологическая база и позволяет по завершении процесса заимствования технологий извне удержаться на уровне

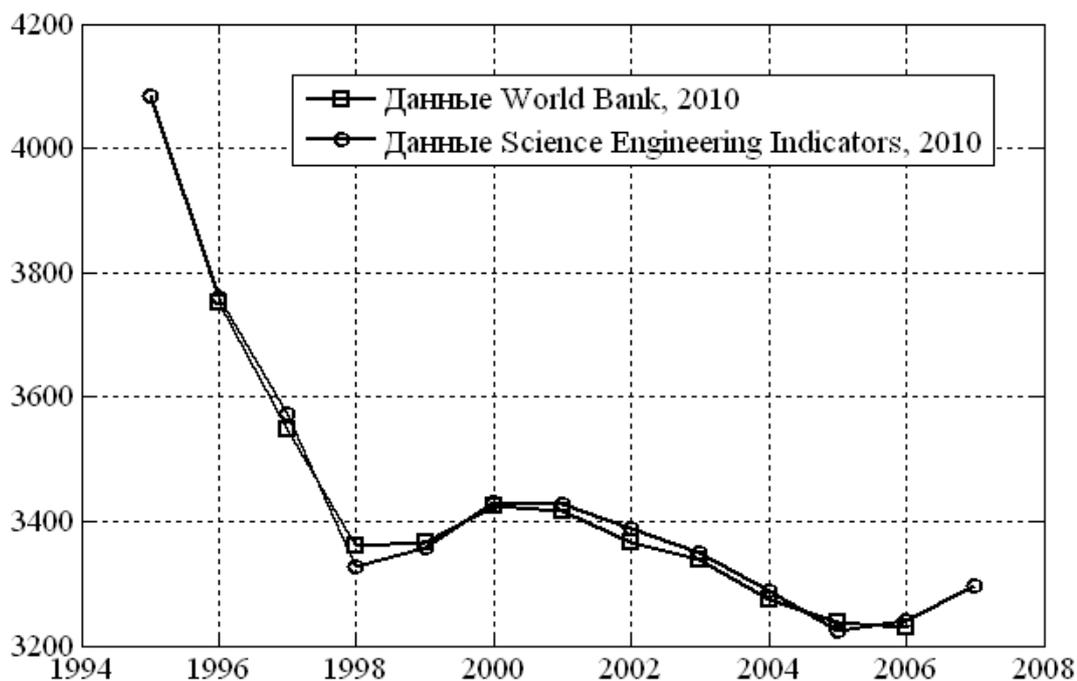
ведущих стран. Причём это возможно только при стабильно высоких темпах прироста ВВП, измеряемых двузначными числами (8-10%) в длительный период времени, порядка 15-20 лет. Это очень трудная задача и не случайно, что в XX столетии это удалось совершить небольшому числу государств, в числе которых – Япония, Южная Корея, Сингапур, Малайзия, Финляндия. Сегодня эту задачу, кроме Китая, успешно решает другая крупнейшая азиатская страна – Индия.

*Из вышесказанного следует, что для России, вставшей на путь инновационного развития, наряду с заимствованием технологий крайне важно стимулировать широкомасштабное и динамичное развитие собственной технологической базы. Это, в первую очередь, потребует внимания к качественному преобразованию и расширению подготовки инженерно-технических кадров на основе новейших достижений современной техники и технологий.*

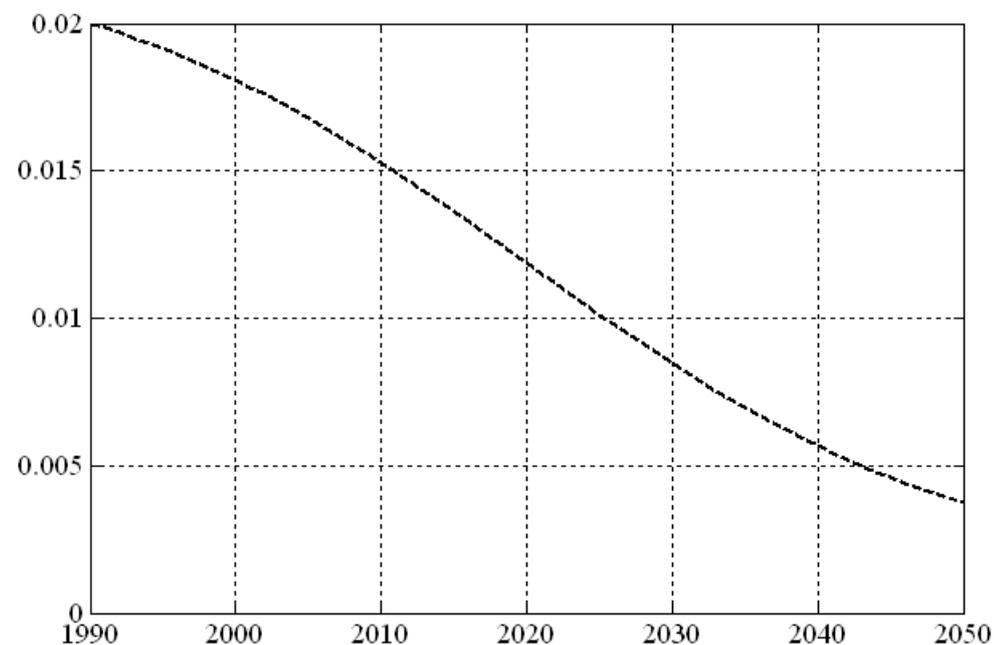
Ситуацию с инженерно-техническими кадрами в современной России проясняет рис. 2.5, на котором представлена убывающая динамика доли занятых в сфере НИОКР и резкое сужение сферы НИОКР в последние десятилетия.

Общая численность ученых и инженерно-технических работников, занятых в сфере НИОКР России сегодня составляет примерно 445 тыс. чел. против 1,08 млн. чел. в 1991 году. Для сравнения в Китае — около 1 млн. чел., больше только в США — 1,3 млн. чел. Снижение численности занятых в НИОКР России более чем в два раза за 20 лет серьезно сказалось на конкурентоспособности российской экономики. То, как это негативно влияет на темпы технического прогресса, можно видеть на рис. 2.6, где представлена кривая движения темпов технического прогресса, демонстрирующая процесс деградации отечественных технологий советской эпохи. Эта кривая получена по формуле НИОКР-уравнения.

**Рисунок 2.5.** Доля занятых в НИОКР в России (тыс. на млн. чел.)



**Рисунок 2.6.** Динамика технического прогресса, обусловленная собственными технологиями России



В табл. 2.1 представлена большая группа развитых стран, разбитая в узкие кластеры по критерию численности инженерно-технических работников, занятых в НИОКР. Хотя Россия по численности занятых в сфере НИОКР все ещё входит в группу высокоразвитых стран, однако по объему финансирования сильно отстает от них, вследствие чего и продолжается технологическая деградация. Действительно, в 2009 г. доля расходов на

НИОКР в ВВП России упала до 1% ВВП, тогда как в США — 2,7%, в Германии — 2,5%, а в Японии — 3,4 % ВВП.

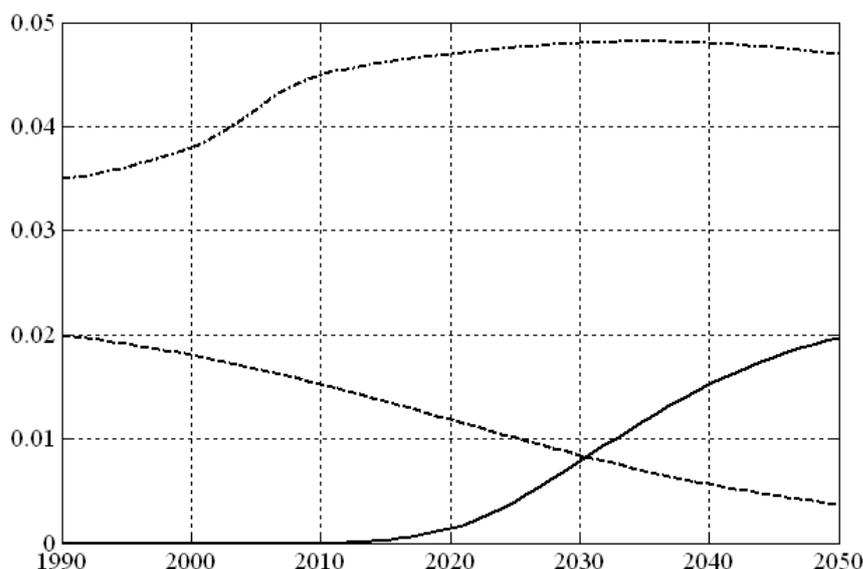
**Таблица 2.1.** Количество исследователей в НИОКР на 1 млн. чел. в разных странах

I-группа	II-группа	III-группа
Япония	США	Германия
Швеция	Норвегия	Франция
Финляндия	Республика Корея	Великобритания
Сингапур	Канада	Бельгия
Дания	Австралия	Россия
5000-8000	3500-5000	2500-3500

Источник: World Bank 2011.

Поскольку собственная технологическая база находится в состоянии деградации, отечественные предприятия развиваются путем заимствования высокопроизводительных технологий и оборудования за рубежом, благодаря чему и поддерживаются нынешние средние темпы экономического роста в России. Как показал вышеприведенный анализ, этот процесс необходимо всячески поддерживать и добиваться его эффективности. С учетом уже сложившихся тенденций в этом направлении, используя формулу для диффузии технологий, можно построить график, характеризующий динамику технического прогресса, обусловленную заимствованием технологий извне (рис. 2.7, штрих-пунктирная линия), который совмещен с соответствующей кривой для собственных технологий (рис. 2.6). На этом же рисунке сплошной линией показано влияние новой собственной инновационно-технологической волны, которая запущена в последние годы. Если она состоится, тогда можно быть уверенным относительно эффективного заимствования технологий за рубежом.

**Рисунок 2.7.** Темпы технического прогресса, обусловленные заимствованными и собственными технологиями для экономики России



На основе данных по демографической динамике для России и динамике технического прогресса были рассчитаны различные сценарии экономического развития России в долгосрочном периоде. Результаты расчетов в графической форме представлены на рис. 2.8. При расчете динамики технического прогресса рассматривалось два сценария: инновационный, когда участвуют все три компонента, включая новую волну инновационно-технологического развития с 2010-х годов (рис. 2.7), и инерционный, когда продолжают существовать тенденции с заимствованием технологий извне и деградацией отечественных.

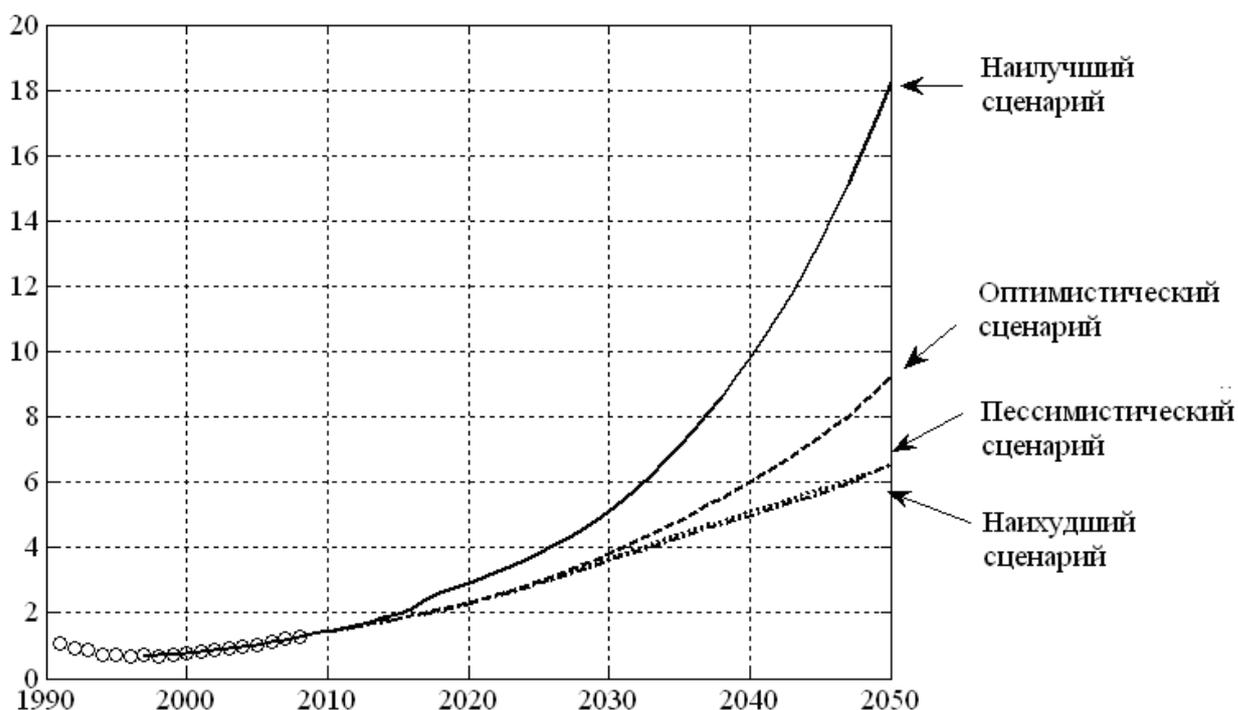
В результате получены четыре сценария развития экономики России в 2010-2050 гг.:

- **наилучший**, сочетающий оптимальную демографию и инновационную экономику;
- **оптимистический**, при котором страна идет по инновационному пути экономического развития при инерционной демографии;
- **пессимистический**, сочетающий инерционную демографию с инерционной экономикой;
- **наихудший**, когда экономика развивается в инерционном режиме при наихудшем сценарии развития демографии.

Сравнительная картина всех четырех сценариев представлена на рис. 2.8.

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 (~51 трлн долл.), Индии (~39 трлн долл.) и США (~36 трлн долл.) с объемом ВВП, равным 18 трлн долл. (по ценам 2000 г.). При этом сценарии Россия сравнивается по уровню и качеству жизни с развитыми странами ОЭСР.

**Рисунок 2.8.** Сравнение долгосрочной динамики ВВП России для четырех сценариев ВВП, трлн. долл.



При пессимистическом и наихудшем сценариях Россия будет развиваться как энергетическая держава. Ряд экспертов полагает, что данный сценарий губителен для экономики России: уже в середине 2020-х годов долларовые поступления от нефти начнут существенно снижаться, так как разведанных запасов осталось на 25-35 лет. Однако не следует забывать, что уже наступает эра доминирования газа в качестве 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 в ней глубоких структурных преобразований, 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 существующий уровень жизни, который составляет примерно 30 % от уровня жизни населения стран ОЭСР.

## Направление 3

**В рамках направления 3 «Гуманистический поворот в социальных науках как следствие ценностных трансформаций в обществе знания»** были получены следующие важные научные результаты.

### **Проект 3.1. Гуманитарное знание XXI века: интеллектуальные и институциональные вызовы**

Исследование было посвящено изучению теории и практики модернизации различных регионов мира. Было показано, что перманентная модернизация является естественным способом бытия современного общества. Стремление к непрерывным улучшающим изменениям, инновациям само по себе становится ключевой и едва ли не единственной традицией современности. При этом инновации должны быть общественно контролируемы, легитимны, быть предметом широкого, постоянно (от выборов к выборам) пересматриваемого консенсуса, чтобы не угрожать разрушением самому обществу модерна. Поэтому модернизация является непрерывным процессом, осуществляющимся в условиях неопределенности или же свободы в принципиально незавершаемых условиях демократии, где не бывает социальных сил, побеждающих раз и навсегда в игре с нулевой суммой. Этот процесс вовсе не тождествен движению к некому идеальному конечному состоянию, которое часто представляется уже воплощенным в той или иной политической реальности.

Соответственно предметом обсуждения в обществе модерна может быть не столько сама модернизация, сколько ее субъекты, различные цели и заключенные в них ценности. Проективный характер такого типа общества выражается в соревновательности различных моделей, дифференциации различных целеполагающих проектов развития внутри модерна, в том числе и призывающих вернуть прогрессивное прошлое вместо законсервированного и традиционалистского настоящего. Модернизация предполагала готовые институциональные рецепты, технологические и институциональные заимствования, призванные форсировать естественное развитие «отстающих» стран. Однако основной проблемой всех модернизаций являлось то, что институты и технологии предполагают в качестве своего эффективного условия некие ценностные основания, без которых они не заработают, либо будут функционировать в искаженном

виде. При этом ценностная переориентация традиционных элит и общества в целом в модернизируемых странах является наиболее трудной и затяжной по времени, часто связанной со сменой поколений. И именно это условие составляет значительную часть успеха модернизационных проектов.

На обширном статистическом и количественно материале показано, что относительный успех немногочисленных национальных проектов модернизации, однако, является скорее исключением из общего правила. Поскольку в XX веке модерн как капитализм воспринимается в комплексе с модерном как политическим проектом, базирующемся на либеральном консенсусе, то периферийным обществам, заинтересованным в модернизации, легко было сделать вывод о том, что если совершить реформы в политической сфере на соответствующих идеологических основаниях, то и все остальные блага модерна автоматически приложатся. Однако практика опережающей реализации либерального консенсуса как основы общества модерна в отсутствии или слабости экономических институтов капитализма вновь выявила значительные противоречия.

В результате анализа мирового опыта модернизации XX - начала XXI века показано, что модернизация периферии как форсированный переход к глобальной современности успешней осуществляется в относительно иерархических обществах, где модернизированные авторитарные элиты тянут за собой в будущее остальное общество, а подданные еще не осознали себя полноправными гражданами. При этом авторитарная система управления обществом и его ресурсами в пользу «отложенного потребления» компенсируется меритократичностью и относительно прозрачным распределением произведенных обществом ресурсов и благ.

Тем не менее, в целом результаты модернизации за пределами Запада оказались гораздо менее успешными и двойственными. Реформы, перевороты и революции, совершенные на ультралиберальных принципах в Латинской Америке, на национально-консервативных -- в Иране и Турции, или социалистических -- в России и Китае, не привели перечисленные общества к окончательному торжеству принципов модерна. В целом мировой опыт показывает ведущую роль экономических принципов и институтов модернизации, опережающих в своем развитии политические институты.

*По итогам исследования был сделан вывод о том, что форсированная модернизация или «догоняющее развитие» представляет собой ограниченный во времени рывок в развитии, часто обусловленный внешними и/или внутренними угрозами. Однако сохранение на протяжении длительного времени высоких темпов развития невозможно.*

### **Проект 3.2. Роль социальных наук в конструировании оснований будущей цивилизации**

Сегодня, как и в эпоху Просвещения, ученые вновь приходят к мысли о легитимизирующей роли науки в обществе, в частности в преодолении недостатков капиталистического общества, в создании более гуманной конфигурации его социальных отношений. Исследование было направлено на выяснение роли и функций социальных наук в «гуманизации» капиталистического общества, создании желательного для людей общественного устройства.

В целом контекст практики невероятно расширился для применений достижений науки с ее притязаниями на построение приемлемого для людей общества или, по крайней мере, на участие в таком построении, более социально-технологическом, чем это было прежде. Эта новая интенция научной деятельности позволила называть «обществом знания» не только информационные постиндустриальные общества Запада, но и новые индустриальные общества Азии. Онаучивание общества — давно идущий процесс, отмечавшийся еще М. Вебером. Но сегодняшняя этап онаучивания отличается тем, что теоретический анализ часто осуществляется не столько под влиянием внешних целей, сколько с интенцией на такое преобразование объекта изучения, в результате которого ему будут предложены новые цели развития. Важными среди которых являются следующие - ослабление потребительских мотивов капиталистического общества и появление новых мотивов, более значимых для развития самого человека; освобождение его от господства массовой культуры; преодоление отчуждения, недоверия, нерациональности общества в целом при высокой рациональности его частей; отказ от эконоцентризма и установление более гармоничных отношений между сферами общества; уменьшение мирового неравенства, усугубляемого глобализацией. Нахождение институциональной поддержки этим запросам заполнили научную литературу большинства социально-гуманитарных дисциплин психологию, педагогику, политологию, социологию, экономику, международные отношения, философию. Ни одна из научных дисциплин не может избежать пересечения с другой. Имеется множество проблем, которые изучаются ни одной, наукой, а целым рядом наук. Занимаясь различными аспектами, часто пересекаясь, эти дисциплины двигаются в направлении междисциплинарного синтеза, к которому вынуждает их практика ради своих собственных целей.

Концептуальная неудовлетворенность теорией на Западе содержательно была обусловлена тем, что в 80-х годах стало интенсивно изменяться само западное общество. Оно практически перестало быть обществом труда, переросло фазу общества потребления и стало стремительно трансформироваться в различные формы современного гедонизма. В этой ситуации равновесные модели, а также идеи частичного государственного регулирования экономики ограничивают или даже вообще исключают возможность нового теоретического видения, отвечающего на вызовы современной ситуации. Современная же ситуация на Западе характеризуется новой фазой капитализма, для которого характерны потребительские интенции, развившие эту форму отношения к миру до символического уровня.

Сегодня не классовые бои, а научные идеи играют наибольшую роль в придании капиталистическому обществу в будущем более цивилизованного морального, культурного и социального облика. В качестве его основных характеристик выделяются:

- конституирование капиталистического общества на основе системы хозяйства и капитализации внеэкономической сферы при одновременной социализации сферы экономики и ее связью с моралью, религией и культурой;
- новый тип органической солидарности как посредством разделения труда, так и посредством усиления возможностей совместного действия не только в группе, но и в обществе через социальный капитал; преодоление в этой форме аномальных форм разделения труда: противоречия труда и капитала, функциональной недостаточности и отчуждения;
- неосмитианство, возвращающее нас на позиции капитализма, близкие к классическим: преодоление *экономического человека* во имя перспективы *гуманистического человека*; преодоление доминирования экономики капитализма как системы хозяйства над другими сферами общества.

Эта модель-образ будущего капитализма является социально и экономически привлекательной и действительно меняющей цели сегодняшнего капитализма на более гармоничные и ориентированные на человека. Но поскольку капитализм сегодня является глобальным и включает страны разной степени развитости и искушенности в капиталистическом развитии, возникает вопрос: кто может реализовать эту модель?

Как представляется, эту функцию должны взять на себя социальные науки. Они помещаются в контекст практики в двух смыслах:

- в первом, говорящем о значении социальных задач для ее формирования;

- во втором, свидетельствующем о социально-прогнозирующей и конструирующей общество функции науки, преодолевающей кризис как отрыв от жизненного мира, так и устарелости когнитивных средств.

Экономическая наука достигает этого по причине все большей способности экономики взаимодействовать с другими сферами общества и быть частью междисциплинарных усилий и междисциплинарного синтеза в познании общества. Рефлексия этой ситуации философией науки выступает как эвристическая перестройка науки, влекущая за собой перестройку общества.

Современная ситуация может быть названа новым Просвещением. Просвещение исходило из способности разума к всестороннему освоению человеком природы, общества и самого мышления, имея при этом в виду западный разум. Сегодня различие разума народов создает разные капитализмы, в которых сходные экономические структуры развиваются в разных культурных и цивилизационных средах. Запад становится одним из таких регионов, больше не определяющим в условиях подъема Китая и Индии магистральную линию развития. Новое просвещение исходит не из разума в старом просвещенческом смысле, а из знания, строя «общество знания», «экономику знания», т.е. мир более упрощенной рациональности, основанной на общности знания, но различии разумов народов. Знание теперь оказывается более универсальным, чем разум. Оно сближает народы, примером чего является экономическое знание в глобальной экономике, не лишенной новых противоречий. На основе научного экономического знания и организуемой им экономики могут общаться народы, имеющие как западный, так и незападный разум.

Обе линии контекста развития науки — влияние социально-культурных условий на развитие экономической науки и воздействие последней на хозяйственную систему и общество в целом рельефно проявили себя при капитализме. Новый тип органической солидарности включает в себя старый и преобразованную механическую солидарность, создает вид капитализма более естественный, в котором постоянство инновации сочетается с постоянством традиции. В этой более естественной форме просматриваются также тенденция к разнообразию форм социальной организации, которые все меньше подвержены к конфликту, а все больше стремятся к солидарности. Одновременно с этим научное знание, в частности, экономическое, соединяется с «жизненным миром», давая более адекватное и применимое знание экономической реальности благодаря возрастанию опоры на естественную установку. Капитализм в своем историческом развитии прошел важные точки бифуркации и теперь, как будто, внутренний механизм «экологии капитализма» заставляет его слегка приостановиться, поддержать сложившийся процесс, начать приспосабливаться к традиционным культурам и не рисковать быстрыми изменениями, способными вызвать новые турбулентности.

*Исследование позволяет сделать вывод о том, что социальное знание является важнейшим инструментом гуманизации современного капиталистического общества, создающим желательную для человека реальность.*

## Направление 7

**В рамках направления 7 «Трансформация института высшего образования в условиях экономики знания»** были получены следующие важные научные результаты.

### **Проект 7.1. Человеческий потенциал экономики знания: формирование и условия реализации**

Конец XX века ознаменовался радикальным изменением системы ценностей, целевых ориентиров и критериев общественного прогресса. На нынешнем этапе глобализации, протекающем в условиях смены парадигмы развития с индустриальной на постиндустриальную, развернулась стратегическая борьба за совокупный мировой интеллект. В настоящее время мировой рынок образования оценивается в 100 млрд. долл., что эквивалентно годовому обороту мировых рынков золота, необработанных алмазов и ювелирных бриллиантов вместе взятых. Работа была посвящена исследованию условий формирования и использования образовательного потенциала инновационной экономикой на примерах г. Новосибирска, Новосибирской и Томской областей.

В основе кадровых стратегий инновационных предприятий лежит целенаправленная работа по подбору кадров еще в период учебы потенциального специалиста. Основные требования предъявляются не столько к объему профессиональных знаний, сколько к готовности и намерениям приобретать эти знания в будущем («обучаемость, готовность к самообразованию» и т.д.), т.е. совершенствование специфических компетенций в дальнейшем происходит в системе дополнительного профессионального образования.

Инновационные предприятия заключают договоры по целевой подготовке специалистов с профессиональными учебными заведениями. Круг этих заведений достаточно устойчив, что позволяет говорить об образовательном кластере для инновационной экономики (по крайней мере, о его контурах).

Фактически сложившийся в Новосибирске образовательный кластер включает конкретные профессиональные училища, техникумы, вузы, систему поствузовского и дополнительного профессионального образования, внешнюю и внутреннюю (внутрифирменную) систему повышения

квалификации. Это опровергает бытующий тезис о том, что инновационной экономикой востребованы специалисты исключительно с высшим образованием, и особое внимание в инновационных сценариях развития нужно уделять лишь вузам. Напротив, потребность в определенных рабочих профессиях и специалистах-техниках здесь нередко ощущается острее, чем в специалистах с высшим образованием.

В ходе проведенного исследования были выявлены противоречия между запросами рынка труда, интересами системы образования и профессионально-трудовыми ориентациями молодежи, которые проявляются в следующих формах:

- инерционность системы профессионального образования, обуславливающая запаздывание ее реакции на изменения спроса и как следствие имеющийся дисбаланс между структурой предоставляемых образовательных услуг и запросами рынка труда, ориентация молодежи на получение высшего профессионального образования и на профессии, избыточные на рынке труда при высокой доле (около 40%) старшеклассников, не определившихся с выбором профессии;
- высокая мотивация к труду, продолжению образования и получению дополнительных профессиональных знаний среди молодежи и пассивность работодателей в сфере образования и подготовки кадров (большинство работодателей, несмотря на осознаваемую проблему, остаются пассивными потребителями услуг системы профессионального образования);
- наличие кадрового дефицита в отраслях экономики при сохранении значительных масштабов незанятого населения;
- нарастание структурного дефицита кадров, особенно высококвалифицированных, при существовании сегментов экономики, где уровень подготовки работников превышает требования к ним со стороны выполняемой работы (рабочего места);
- несоответствие качества рабочих мест высокому уровню образованности населения;
- снижение качества профессионального образования при увеличении масштабов подготовки кадров;
- высвобождение молодежи из сферы образования, лишенной возможности продолжать обучение на платной основе в условиях финансового кризиса.

Разрешение этих противоречий может быть обеспечено только в рамках новой парадигмы взаимодействия сферы образования, рынка труда и экономики.

В непрерывно меняющемся мире знания, навыки и умения быстро устаревают и через 5-7 лет необходимы их радикальное обновление, переход к непрерывной системе образования и непрерывной генерации нового знания. Проект государственной программы «Образование и инновационная экономика: внедрение современной модели образования в 2009-2012 годы», нацелен на внедрение механизмов поэтапного формирования и реализации современной модели образования, обеспечивающей повышение доступности качественного образования в соответствии с требованиями инновационного развития экономики, современными потребностями общества и каждого гражданина. Эта программа предусматривает организацию непрерывного образования, подготовки и переподготовки профессиональных кадров на основе инновационных образовательных технологий с привлечением работодателей к созданию федеральных государственных образовательных стандартов и аккредитации образовательных программ.

Миссия дополнительного профессионального образования (ДПО) заключается в сглаживании структурных диспропорций на рынке труда и быстром реагировании на внешние сигналы.

Опрос слушателей ДПО по разработанной анкете проходил в 15 организациях. Как показало исследование, существующая система дополнительного профессионального образования находится в стадии формирования, слабо ориентирована на перспективные потребности экономики и в настоящее время сосредоточена на сертификации компетенций работников в соответствии с постоянно меняющимися нормативными требованиями. В целом сфера дополнительного профессионального образования слабо интегрирована с наукой и бизнесом.

Большинство организаций ДПО предоставляют многоцелевые программы обучения, т.е. имеют несколько образовательных направлений. Большинство действующих учреждений ДПО в регионе имеют частную форму собственности. По мере накопления опыта организации ДПО постепенно расширяют спектр предоставляемых услуг для клиентов. На сегодня наибольшее распространение среди предлагаемых услуг получили бизнес-профессии, сфера менеджмента, управления, отчетности. Появление на образовательном рынке личностных и бизнес-тренингов свидетельствует о расширении спектра предоставляемых услуг. Проведенный опрос слушателей системы ДПО выявил потребность слушателей также в комплексной подготовке (переподготовке), включающей экономические и юридические знания, развитие навыков использования информационных

технологий, новых компетенций, позволяющих более полно использовать человеческий потенциал в сфере труда и других сферах жизни.

Для оценки востребованности услуг системы ДПО на перспективу применялся вторичный анализ данных социологических обследований молодых работников, безработных, а также студентов выпускных курсов вузов, ССУЗов и ПУ. Эти данные показывают, что потребность разных групп трудоспособного населения в дополнительном профессиональном образовании достаточно высокая и в последние годы наблюдается ее рост.

Исследование потенциала системы ДПО в Новосибирской области показало, что она адекватно реагирует на запросы экономики. Практически нет проблем с подготовкой специалистов по экономике, менеджменту, логистике и др. (*функциональные компетенции*). Задача подготовки специалистов с функциональными компетенциями облегчается тем, что основные профессиональные требования, предъявляемые к этой категории работников, регулируются нормативно-правовыми актами. Изменения в них являются для системы ДПО сигналом внешней среды.

Несколько сложнее складывается ситуация с подготовкой инженерно-технических специалистов (*специфические компетенции*). Но и эта проблема решается вполне успешно, поскольку система ДПО демонстрирует большую гибкость в подготовке и предложении образовательных программ и характеризуется скрупулезным учетом *конкретных запросов слушателя*. Залогом успешной деятельности учреждений системы ДПО является модернизированная материальная база и выход на межрегиональные рынки труда.

В то же время, как показало исследование, значительные трудности для системы ДПО представляют *запросы инновационного сегмента экономики*. С одной стороны, система ДПО играет важную роль в формировании компетенций, востребованных инновационным сегментом экономики. По сути, обучение в системе ДПО молодых специалистов (выпускников вузов) для работы в инновационных проектах становится *обязательным* этапом в процессе формирования требуемых компетенций. С другой стороны, система ДПО, по мнению представителей инновационных предприятий, не всегда готова к таким запросам инновационного сегмента экономики. Выходы из этой ситуации хозяйствующие субъекты видят по-разному – стажировка специалиста за счет предприятия в ведущих научных и учебных центрах страны и за рубежом, большое внимание уделяется самообразованию, приглашениям консультантов и др. По мнению представителей инновационных предприятий, системе дополнительного профессионального образования необходима большая гибкость в выборе курсов и дисциплин, с тем чтобы более точно отвечать квалификационным требованиям, которые предъявляют инновационные предприятия. Необходимость этого отмечали все эксперты, поскольку на сегодняшний момент, по их мнению, ни один вуз страны не готовит специалистов, которые могут сразу «включиться» в инновационные проекты.

Со своей стороны, представители системы дополнительного профессионального образования предъявляют свои претензии к работодателям инновационного сегмента экономики. Так, по их мнению, представители бизнеса (хозяйствующие субъекты) слабо артикулируют и транслируют свои запросы к компетенциям работников во внешнюю среду, в частности в систему профессионального образования. Их представители – ассоциации и союзы – ограничиваются по большей части декларациями. Поэтому говорить о наличии отраслевого стандарта компетенций не приходится, несмотря на то, что разработка этого стандарта является прерогативой упомянутых субъектов. Отраслевой стандарт компетенций работника должен был бы служить с одной стороны, критерием соответствия системы дополнительного профессионального образования запросам современной экономики, с другой – стимулом к формированию учебных программ, набора дисциплин и учебных курсов. В отсутствие такого критерия и стимула учитывать запросы экономики и рынка труда достаточно сложно.

Наиболее удачными в процессе формирования необходимых работнику компетенций можно считать попытки корпораций создать собственную кадровую базу для используемых технологических инноваций. Так, корпорация «Росатом» сохранила трехуровневую систему повышения квалификации. Это положение определяется сохранившейся еще с советских времен системой переподготовки и повышения квалификации. Именно этим обстоятельством объясняется удовлетворенность базовыми профессиональными компетенциями, потому что потом они все равно доучат молодого специалиста до необходимого уровня. В систему повышения квалификации входят учебные заведения национального рынка дополнительных профессиональных образовательных услуг. Имеющаяся у этих предприятий система повышения квалификации обеспечивает такой объем *специфических* компетенций, какую ни один вуз не в состоянии дать за период обучения. В результате работник приобретает такой уровень квалификации, который позволит отнести его к элитным специалистам. Впечатляет и объем образовательных услуг, предоставленных этой системой предприятиям корпорации. В то же время следует отметить, что в процессе корпоративного образования происходит локальное (внутрифирменное) накопление и развитие человеческого капитала. Все знания, навыки, технологии, востребованные в процессах производства в данной корпорации, сохраняются в ее же стенах.

Таким образом, с одной стороны, налицо стремление молодежи получать дополнительные профессиональные навыки и компетенции в соответствии с требованиями современного рынка труда через систему ДПО, потенциал которой, по оценкам экспертов, адекватен запросам рынка труда и социальным потребностям населения, а с другой стороны, - приобретенные профессиональные компетенции и навыки не всегда востребованы на

практике, что приводит к недоиспользованию человеческого потенциала и негативно сказываются на индивидуальных стратегиях его развития.

Проведенные исследования позволяют очертить контуры *новой парадигмы кадровой политики*. Обоснованный Стратегией социально-экономического развития России на период до 2020-2030 гг. переход к экономике знания как безальтернативный путь развития выдвинул на передний план задачу развития человеческого потенциала как приоритетного ресурса экономического роста и социального прогресса. Такой переход предполагает отказ от узкого понимания рабочей силы как ресурса труда и выдвижение на первый план создание условий для развития человеческого потенциала и обуславливает осуществление соответствующих новаций в сфере образования. С одной стороны, должны внедряться новые методы обучения и сотрудничества науки и бизнеса, а с другой, формироваться инновационное сознание и инновационные компетенции специалистов. Это с неизбежностью повлечет за собой изменения в механизмах, формах и видах занятости и найма населения, а также потребует новых методов регулирования трансформирующегося рынка труда. В частности, уже сейчас наблюдается широкое распространение нетрадиционных для российского рынка виды найма и занятости населения, такие как временная, неформальная занятость, фриланс, «портфельная» занятость, дистанционная занятость, аут-сорсинг, аут-стаффинг и др. Указанные новации вносят коррективы в сложившиеся формы управления персоналом и требуют адекватного законодательного обеспечения.

Иными словами, речь идет о смене приоритетов кадровой политики и развития сферы образования на среднесрочную и долгосрочную перспективу, ориентированных, прежде всего, на снижение объемов неквалифицированного труда, формирование нового мышления и рыночных моделей поведения субъектов рынка труда.

Ответом на вызовы глобализирующегося и изменяющегося мира объединенная Европа ответила модернизацией образования. Мультилингвизм, мультикультура, развитие международных связей, новые требования рынка труда, необходимость сохранения демократического открытого общества и т.д. подвигли Совет Европы принять решение о переходе на компетентностный подход в образовании.

Российская система образования также перестраивается в этом направлении, хотя ясности относительно нового подхода пока нет. Образование в современную эпоху – это процесс, посредством которого люди приобретают способность постоянно изменять необходимые навыки

для решения возникающих задач и обращаться к источникам для обучения этим навыкам.

Специфика современного периода заключается не только в переходе на трехуровневую систему высшего профессионального образования, базирующуюся на компетентностном подходе, но также в наблюдающихся процессах автономизации и коммерциализации учебных заведений. Современные студенты примерно в 60 случаях из 100 являются не просто учащимися, а клиентами платного учебного заведения, что накладывает свой отпечаток на их взаимодействия с профессорско-преподавательским составом. Они становятся не просто учащимися и преподавателями, а клиентами и принципалами. Учреждения системы среднего и высшего профессионального образования, ориентируясь на платежеспособный спрос населения, наращивают выпуск дипломированных специалистов сквозных профессий (экономист, финансист, бухгалтер, менеджер, юрист, маркетолог, психолог и др.) несмотря на насыщение рынка труда и сокращают подготовку по целому ряду профессий технического профиля. В системе начального профессионального образования существенно уменьшились масштабы подготовки массовых рабочих профессий при увеличении подготовки по сквозным профессиям служащих (например, делопроизводитель, секретарь-референт, оператор ЭВМ и персональных компьютеров).

*В ходе исследования были выявлены определенные противоречия, возникающие в условиях экономики знания между запросами рынка труда, интересами системы образования и профессионально-трудовыми ориентациями молодежи. Разрешение существующих противоречий осуществляется в рамках новой парадигмы взаимодействия сферы образования, рынка труда и экономики.*

**В рамках направления 9 «Расчеты эффективности инвестиций в человеческий капитал в России»** были получены следующие важные научные результаты.

### **Проект 9.1. Реализация на суперкомпьютерах агент-ориентированной модели воспроизводства научного потенциала России**

Начатые в 2009 году работы в области компьютерного агент-ориентированного моделирования (АОМ) социальных процессов были продолжены с использованием суперкомпьютеров, позволяющих на несколько порядков увеличить число агентов и других количественных характеристик (узлов сети, величины территории) в моделях, первоначально разработанных для использования в обычных настольных компьютерах.

Исследования проводились на трех суперкомпьютерах (табл. 9.1), входящих в первую пятерку суперкомпьютерного рейтинга Top50 среди стран СНГ (в редакции от 21.09.2010).

**Таблица 9.1.** Доступные для исследовательской группы суперкомпьютеры

Позиция в Top50	Суперкомпьютеры	Узлы	CPU	Ядра	RAM/узел	TFlops
1	Ломоносов (МГУ)	4 420	8 840	35 360	12GB	414
3	МВС-100К (МСЦ РАН)	1 278	2 556	10 224	8GB	123
4	Чебышев (МГУ)	633	1 250	5 000	8GB	60

За счет применения суперкомпьютерных технологий и оптимизации программного кода удалось достичь очень высокой производительности. Обычный персональный компьютер с хорошей производительностью способен производить вычисления с удовлетворительной скоростью над числом агентов около 20 тысяч (поведение каждого из них задается приблизительно 20 функциями), и при этом среднее время пересчета одной единицы модельного времени (один год) составляет около минуты. При большем числе агентов (к примеру, 100 тыс.) компьютер попросту «зависает». В свою очередь, задействование всего 200 процессоров суперкомпьютера и выполнение оптимизированного кода позволило увеличить число агентов до 100 млн., а число модельных лет до 50. При этом, такой гигантский массив вычислений был выполнен за период времени, приблизительно равный 1 минуте 30 секунд (в зависимости от типа используемых процессоров).

В ходе исследования была выявлена одна интересная особенность. По результатам экспериментов с разработанной АОМ было выяснено, что

масштабирование модели само по себе имеет определенное значение. Так, при запуске одной и той же версии модели на 50 модельных лет с одинаковыми параметрами (за исключением числа агентов – в первом случае 100 млн. агентов, а во втором – 100 тыс. агентов) были получены результаты (а именно, масштабированное число агентов), отличающиеся приблизительно на 4,5%. В этой связи можно предположить, что, по всей видимости, в сложных динамических системах, одни и те же параметры (рождаемость, продолжительность жизни и т.д.) могут приводить к различным результатам в зависимости от размера социума.

В результате исследования для суперкомпьютера была адаптирована разработанная ранее АОМ воспроизводства научного потенциала России на базе геоинформационной системы (ГИС). По своей сути ГИС – это системы, позволяющие создавать базы данных, сочетающие в себе графическое и атрибутивное представление разнородной информации, а также обеспечивающие возможность пространственного анализа данных и представление его результатов в наиболее привычной для пользователей форме (в виде графиков, диаграмм, таблиц, карт и т.д.).

Общая схема построения АОМ на базе ГИС состоит из трех основных этапов:

1. Прорисовка среды для функционирования агентов (напр., карты страны).
2. Для каждого элемента карты задаются свойства и методы, инициализируемые перед запуском модели с помощью соответствующих запросов к базе данных ГИС.
3. Для каждого элемента карты создается определенное число экземпляров объектов типа «агент».

По указанной схеме была разработана АОМ распространения знаний. Ниже приведено ее концептуальное описание (в виде набора тезисов).

1. Жизненный цикл агента состоит из двух основных стадий (рождение и смерть) и промежуточных состояний, отслеживаемых на каждом шаге работы модели.
2. От момента рождения и до определенного возраста (по умолчанию 18 лет) агент не участвует в процессе производства ВВП.
3. В течение жизни агент может стать либо обычным работником, либо ученым, либо «прикладником». Прослойка ученых создает базис для формирования прослойки «прикладников».

4. Становление ученого. По достижению работоспособного возраста, агент с некоторой вероятностью может стать ученым. Если до 25 лет агент не становится ученым, то он не будет им никогда.

Ученые не участвуют в создании ВВП, но в то же время:

- производят знания, потребляемые «прикладниками», которые участвуют в процессе производства ВВП;
- формируют среду, которая оказывает влияние на количество «прикладников».

5. Агент перестает быть ученым (или «прикладником») из-за низкой зарплаты (т.е. если заработная плата ученого (или «прикладника») заметно ниже, чем в социуме, то он уходит на работу в другие отрасли). Агент – бывший ученый (или «прикладник») может снова вернуться в науку (или на работу в инновационно-активные предприятия), если заработная плата в науке (или прикладной науке) станет выше, чем в среднем по социуму и если время отрыва от научной деятельности не превышает некоторого порога (по умолчанию 5 лет).

6. Продолжительности жизни агента-ученого (и «прикладника») выше, чем у обычного человека (по умолчанию на 10 лет). Однако в модели фактор продолжительности жизни не принимается в расчет при выборе профессии.

7. С задаваемой вероятностью (рассчитанной на основе российской статистики) агенты могут иметь ребенка. При этом ребенок агента-ученого (или «прикладника») становится ученым (или «прикладником») с большей вероятностью.

8. В модели предусмотрен экзогенный параметр – средняя зарплата высокоразвитых стран мира. Если в моделируемом социуме средняя зарплата (как у ученых, так и у представителей других профессий) становится намного ниже, чем в других странах, то ученый (или «прикладник») выбывает из социума навсегда (переезд в другую страну).

С помощью разработанной модели можно рассчитать последствия от:

- увеличения заработной платы (всем типам работников);
- организации инновационных центров;
- дополнительных инвестиций в науку.

Спецификация агентов модели осуществлялась с учетом следующих параметров (рис. 9.1):

- возраст;
- продолжительность жизни;
- специализация родителей;
- место работы;

- регион проживания;
- доход.

Спецификация регионов (элементов ГИС) осуществлялась с учетом следующих параметров:

- географические границы;
- количество жителей;
- количество работников (по типам);
- ВРП;
- ВРП на душу;
- объем инвестиций;
- объем инвестиций на душу;
- средняя заработная плата;
- средняя продолжительность жизни;
- показатель прироста населения и др.

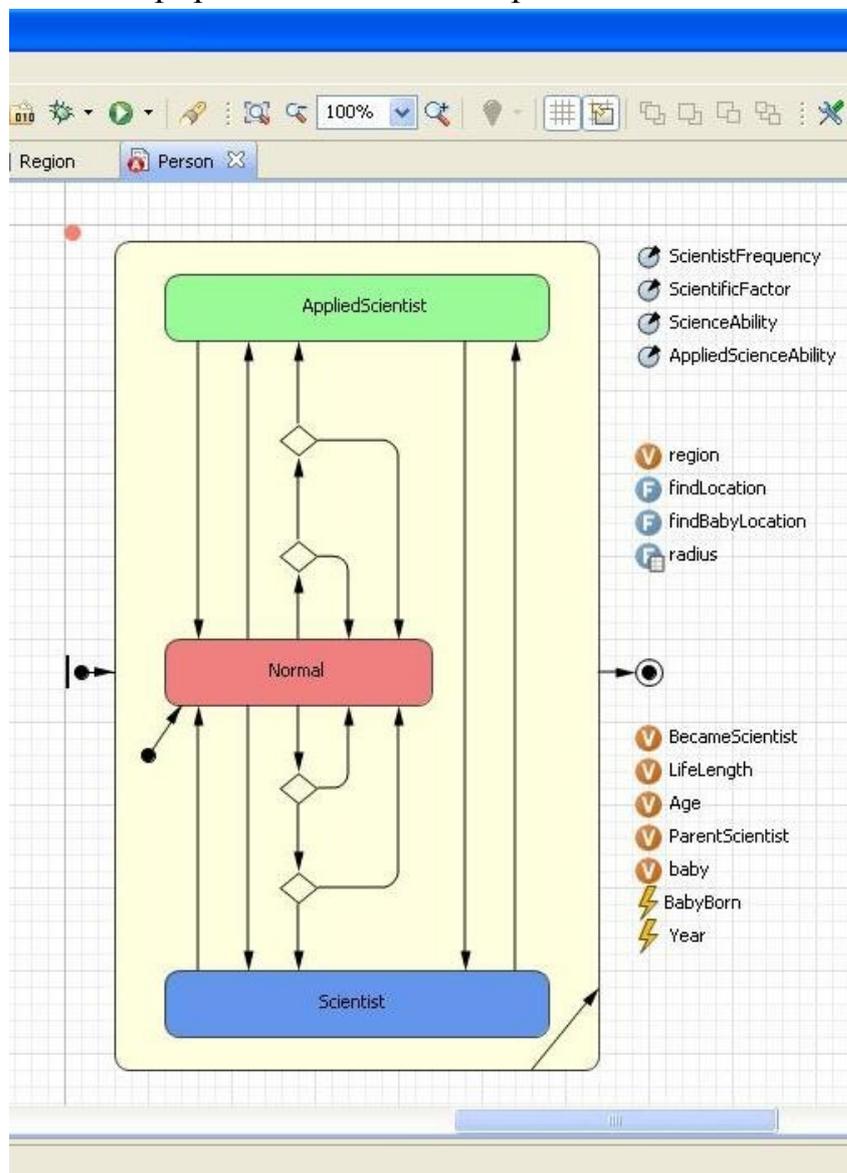
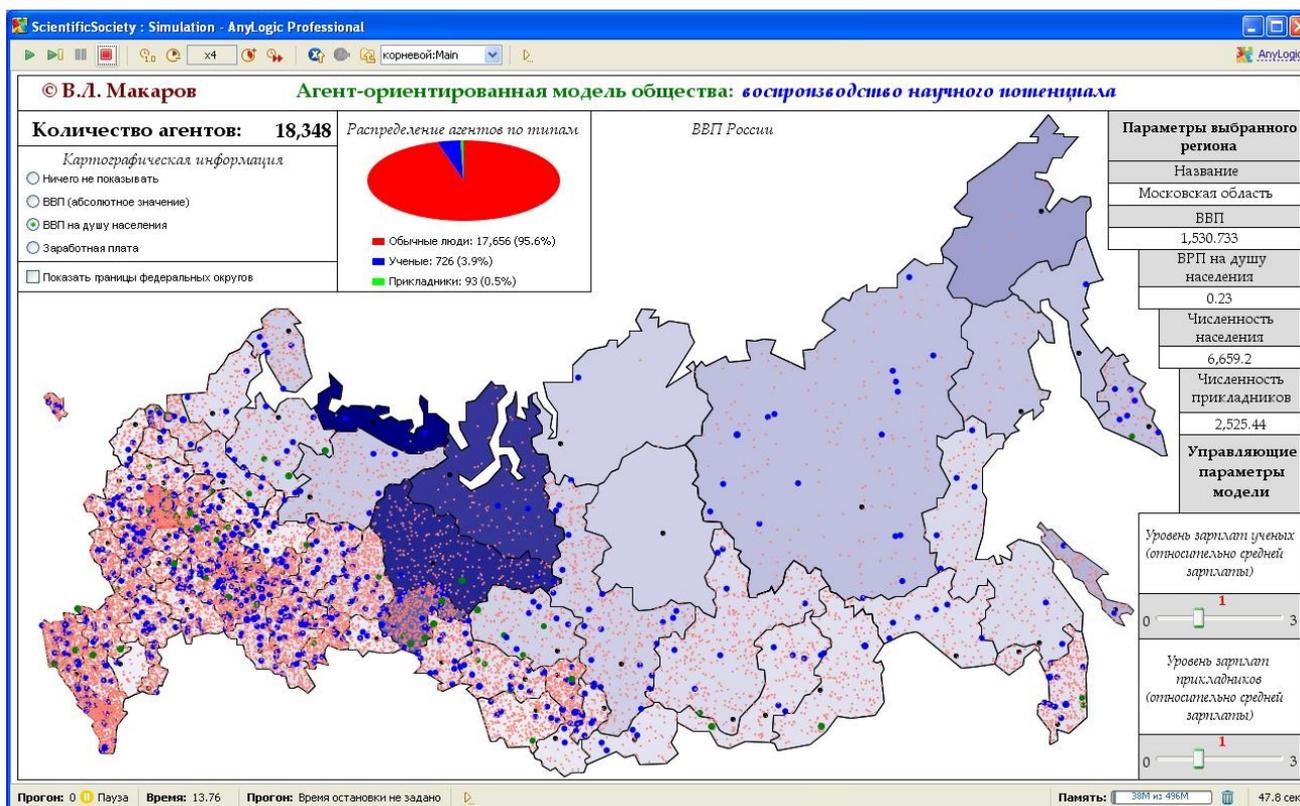


Рисунок 9.1. Спецификация агентов в программной среде AnyLogic

Для наполнения модели данными использовались статистические сборники: 1) Регионы России; 2) Наука России в цифрах; 3) Индикаторы науки; 4) Индикаторы образования. Помимо этого были использованы социологические базы данных RLMS.

Кроме того, для спецификации производственных функций производителей использовались результаты, полученные с помощью вычислимой модели экономики знаний, разработанной В.Л. Макаровым, А.Р. Бахтизиным и Н.В. Бахтизиной.

На рис. 9.2 изображено рабочее окно разработанной АОМ (точки – агенты). Благодаря возможностям ГИС в процессе работы системы можно получать оперативную информацию о социально-экономическом положении всех регионов России (в том числе с использованием картографической информации, меняющейся в режиме реального времени в зависимости от значений эндогенных параметров).



**Рисунок 9.2.** Рабочее окно АОМ воспроизводства научного потенциала России

Созданная первоначально в программе AnyLogic модель была в ходе данного исследования конвертирована в суперкомпьютерную программу. В листинге 9.1 приведен фрагмент XML кода (дерево, отображающее структуру модели.), сгенерированного программой AnyLogic.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!--
*****
AnyLogic Project File
*****
-->
<AnyLogicWorkspace WorkspaceVersion="1.9" AnyLogicVersion="6.5.0.201004141159" AlpVersion="6.5.0">
<Model>
  <Id>1245270665890</Id>
  <Name><![CDATA[ScientificSociety]]></Name>
  <ExcludeFromBuild>>false</ExcludeFromBuild>
  <EngineVersion>6</EngineVersion>
  <JavaPackageName><![CDATA[scientificsociety]]></JavaPackageName>
  <ActiveObjectClasses>
    <!-- ===== Active Object Class ===== -->
    <ActiveObjectClass>
      <Id>1245270665891</Id>
      <Name><![CDATA[Main]]></Name>
      <ExcludeFromBuild>>false</ExcludeFromBuild>
      <ClientAreaTopLeft><X>0</X><Y>0</Y></ClientAreaTopLeft>
      <PresentationTopGroupPersistent>>true</PresentationTopGroupPersistent>
      <IconTopGroupPersistent>>true</IconTopGroupPersistent>
      <Import><![CDATA[import java.awt.Rectangle;]]></Import>
      <StartupCode><![CDATA[// невидимый текст с характеристиками региона
// присваивание регионам границ
regions.get(0).set_border(Belgorodskaya_1);
regions.get(1).set_border(Bryanskaya_1);
regions.get(2).set_border(Vladimirskaya_1);

```

**Листинг 9.1.** Фрагмент сгенерированного пакетом AnyLogic XML кода

В процессе работы конвертера это дерево транслируется в код C++ программы, вычисляющей эту модель. Проход дерева совершается «в глубину», при этом выделяя следующие ключевые стадии, и совмещая их с выполнением задачи трансляции:

#### 1. Генерация основных параметров:

Поиск корня дерева и считывание параметров дочерних вершин, таких как имя модели, адрес сборки, тип модели, тип презентации;

#### 2. Генерация классов:

- 1) построение списка классов;
- 2) считывание основных параметров класса;
- 3) считывание переменных;
- 4) считывание параметров;
- 5) считывание функций;
- 6) генерация списка функций;
- 7) считывание кода функций;
- 8) преобразование кода функций Java -> C++;
- 9) считывание используемых фигур и элементов управления;
- 10) генерация кода инициализации фигур и элементов управления;
- 11) генерация кода конструктора, деструктора, визуализатора;

- 12) генерация структуры класса;
- 13) генерация кода заголовочного и source- файлов.

### 3. Генерация симулятора:

Поиск вершины, хранящей информацию о процессе симуляции (управляющие элементы, значения важных констант, элементы презентации и т.д.)

### 4. Генерация общих файлов проекта (main.cpp, mainwindow.h, mainwindow.cpp и т.д.).

В качестве выходных данных в модель загружаются данные их геоинформационной составляющей исходной модели (карты России), содержащей всю необходимую информацию.

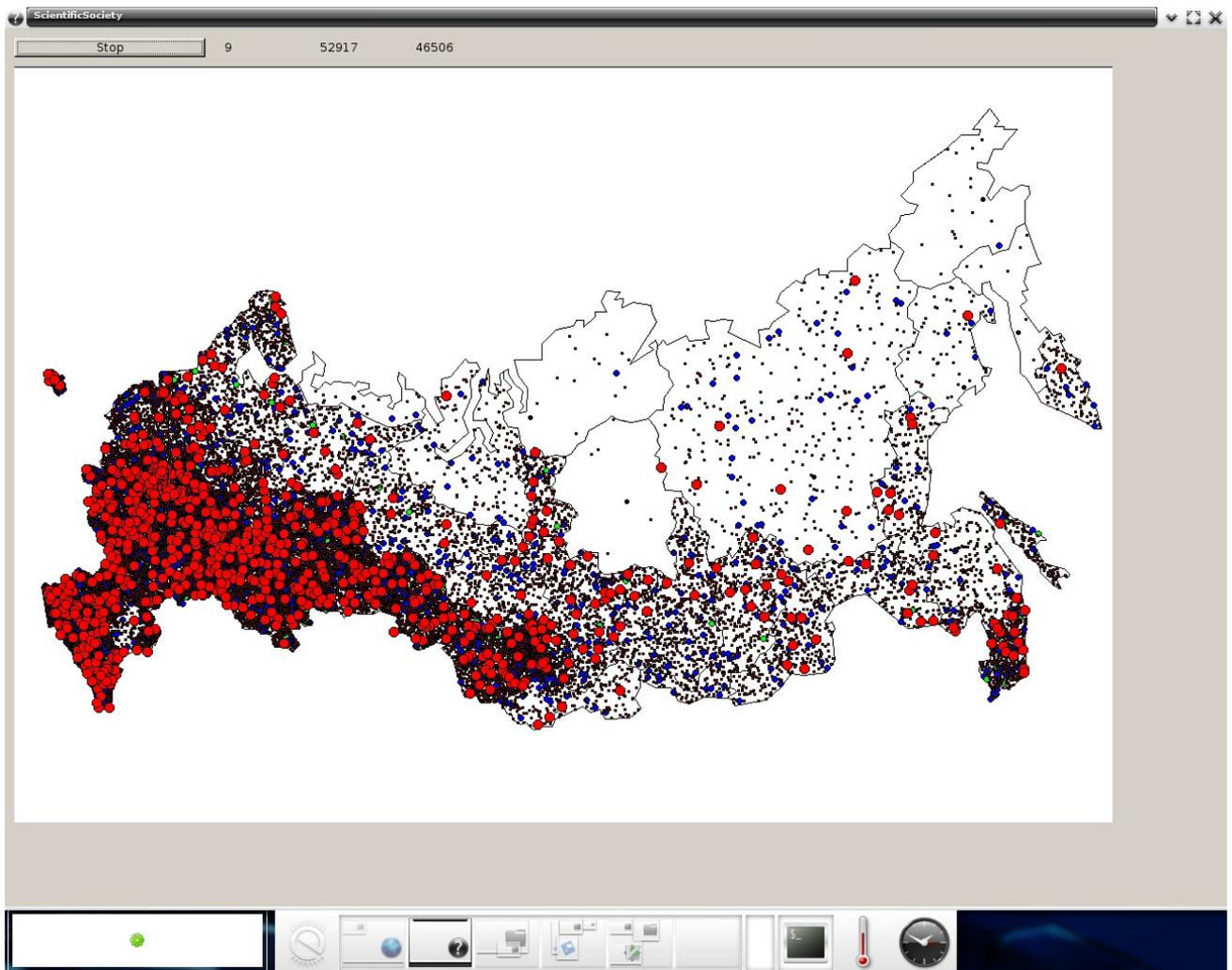
В ходе трансляции неоднократно возникает задача о преобразовании исходного кода функций из языка Java в язык C++. Его можно представить в виде последовательных замен конструкций.

В Java нет столь явного, как в C++, различия между объектом и указателем на объект, поэтому структуры работы с ними не отличаются. Ввиду этого вводится список классов, в которых важно использовать операции с указателем на объект, а не с самим объектом и отслеживаются все переменные этих классов, с последующей заменой в пределах данной функции при обращении к ним, на соответствующие обращения к указателям.

В Java и, конкретно в библиотеке AnyLogic, есть некоторое количество функций и классов, аналогов которым нету ни в самом C++, ни в библиотеке ADEVS. В связи с этим были реализованы дополнительные библиотеки shapes.h, mdb-work.h, в которых и реализованы недостающие функции.

На этапе генерации основных параметров списка классов получается название основного класса и названия моделируемых классов-агентов. В код основного класса добавляется процедура добавления агента в зону видимости симулятора.

Ввиду неинтерактивности запуска программы на больших суперкомпьютерах сбор выходных данных и визуализация были разделены (это связано с неравномерностью нагрузки на кластеры в разное время суток, а монопольный доступ попросту невозможен). После пересчета модели, получившаяся на выходе информация может быть снова визуализирована, к примеру, следующим образом (рис. 9.3).



**Рисунок 9.3.** Результат работы суперкомпьютерной программы в графическом виде

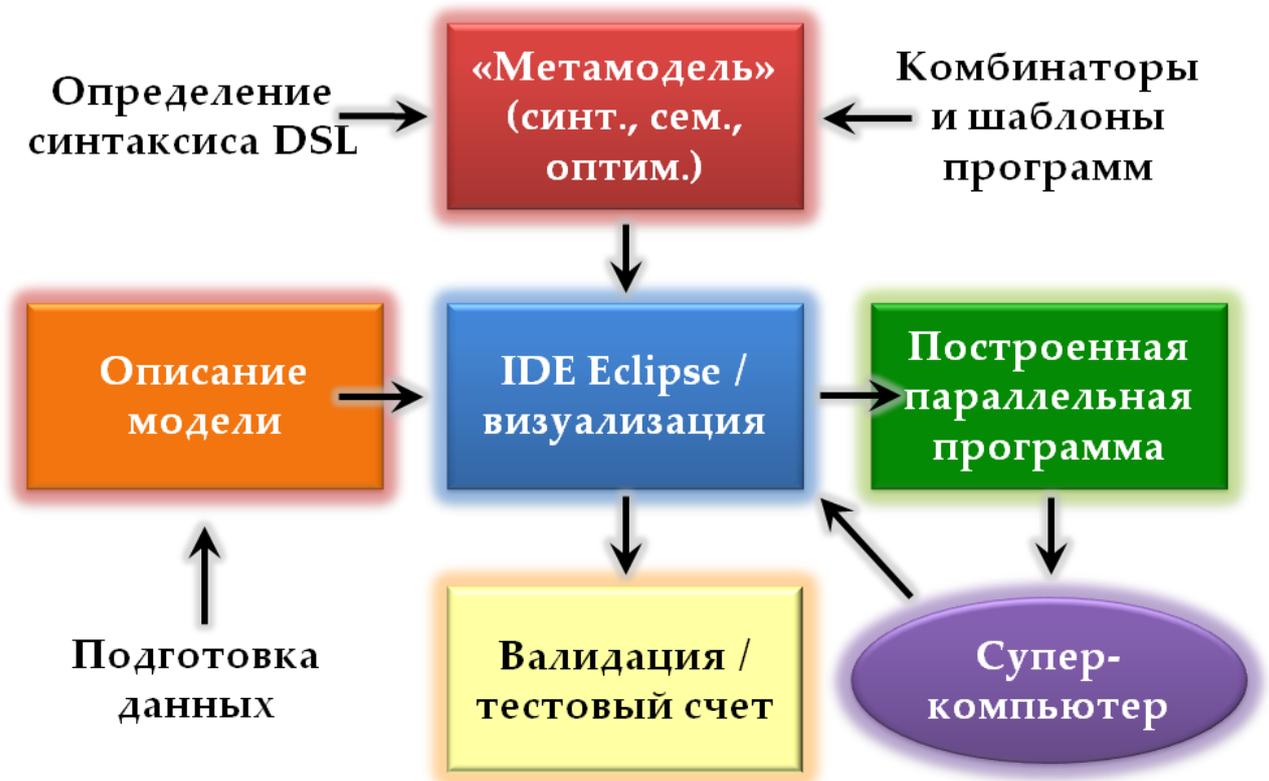
В дальнейшем планируется обеспечить поддержку более широкого подмножества операторов/конструкций языка Java при определении исходной модели (Subset of Java->C++), а также автоматизировать запуск суперкомпьютерной программы из среды Eclipse (т.е. полностью автоматизировать процесс трансляции и распараллеливании программного кода).

Хотя подобная работа может быть проделана практически для любой начальной реализации, в идеале нужны системы, которые по возможности ликвидировали бы этот непростой этап, который сегодня затрудняет широкое внедрение суперкомпьютерного моделирования.

То, что в исходном представлении модели значительную роль играет код на языке программирования, отражает фундаментальное свойство агент-ориентированного подхода: модель - это программа.

Декларативный подход (набор правил вместо обычной программы) может сильно упростить задачу определения поведения системы. Иллюстрация приведена на рис. 9.4. При возникновении новой задачи мы

получаем для нее некоторые исходные данные, а, в свою очередь аналитики определяют, к какому классу задач она относится, с целью подбора соответствующей спецификации для построения соответствующей модели. Для этого используется наиболее адекватный DSL (Domain Specific Language), который позволяет описывать модели (в качестве IDE, к примеру, может быть Eclipse). Для этого языка, как правило, уже имеется ряд наработок на прошлых задачах этого класса, которые содержат в себе уже адаптированные специфические библиотеки. В своей совокупности все это образует метаязык, который затем реализуется в некоторой среде разработки и именно в ней, с точки зрения прикладников, в итоге и решается задача. После тестовых прогонов готовой программы на локальной машине следует финальная стадия – запуск на суперкомпьютере.



**Рисунок 9.4.** Процесс разработки агентной модели для суперкомпьютера

При этом общая последовательность действий разработки будет следующая (рис. 9.5):

1. Выбор языка описания модели (т.е. метамодели и языка описания моделей). Первый шаг контролируется специалистами формализации моделей и собственно программистами, которые выбирают язык, наиболее подходящий для описания данной задачи.

2. Описание модели на выбранном языке (этот шаг контролируется заказчиком).

3. Поиск и выбор необходимых шаблонов программирования, т.е. по сути, выбор удобной среды разработки с наиболее подходящим инструментарием.

4. Подготовка алгоритмов распараллеливания и выбор аппаратной части.

5. Выбор библиотек, прочей программной части и непосредственно программирование.

На четвертом и пятом шагах происходит перевод модели в низкоуровневые языки, подходящие для распараллеливания и, собственно происходит запуск программы, настройка средств отображения результатов и представление их заказчику (после чего возможны дополнительные итерации).



Рисунок 9.5. Структура хранилища, роли и доступ к общему репозиторию

**В рамках направления 11 «Комплексный системный анализ и моделирование мировой динамики»** были получены следующие важные научные результаты.

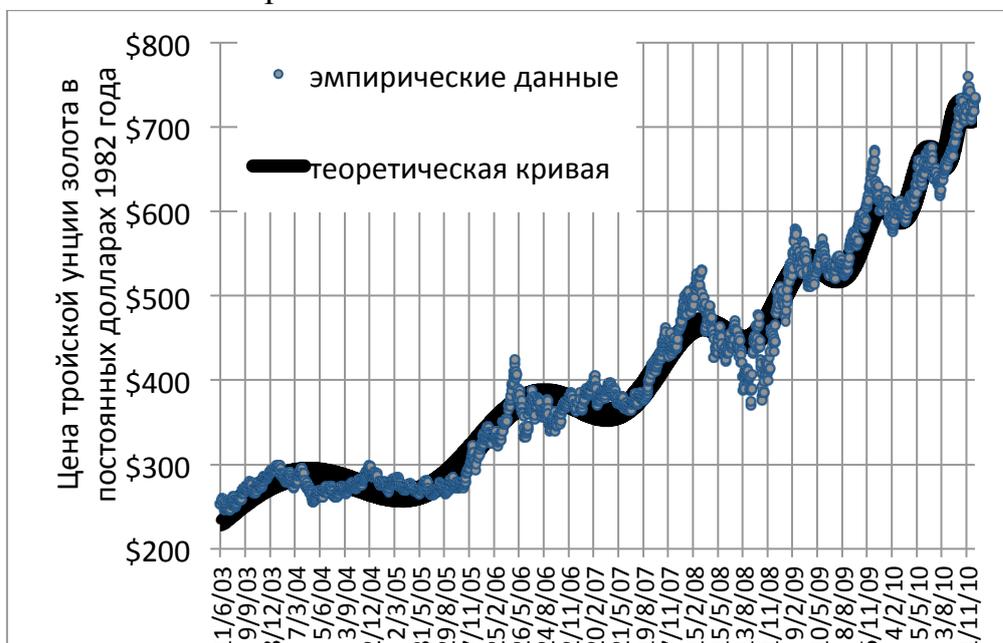
### **Проект 11.1. Разработка методики прогноза экономической неустойчивости**

Исследование было направлено на моделирование мировой экономической динамики. По результатам работы был предложен способ прогноза экономической неустойчивости. Было показано, что индикатором-предвестником, указывающим на приближение экономического кризиса, является взрывной рост цен на высоколиквидные товары (нефть, золото и т.п.). В ряде основополагающих работ Д. Сорнетта, А. Йохансена и их сотрудников было показано, что ускоряющиеся лог-периодические колебания, накладываемые на взрывной возрастающий тренд, описываемый степенной функцией с сингулярностью в конечный момент времени  $t_c$ :

$$x(t) = a + v(t_c - t)^\beta + c(t_c - t)^\beta \cos[\omega \ln(t_c - t) + \phi],$$

наблюдаются в ситуациях, ведущих к катастрофам и позволяют предсказывать эти события. В ходе выполнения работ по проекту был предложен алгоритм расчета критического времени (времени наступления кризиса), основанный на аппроксимации текущих цен степенной функцией с сингулярностью (обострением) с наложенным на нее ускоряющимся лог-периодическим колебанием. Ранее было замечено, что периодически повторяющиеся резкие скачки в ценах на доминирующие энергоносители совпадают с периодом смены больших кондратьевских циклов. Эти всплески цен длятся обычно около 10 лет и знаменуют собой начало важного структурного сдвига в энергопотреблении. Эти всплески цен являются предвестниками глобальных циклических кризисов в мировой экономической и финансовой системе. Действительно, когда мировая экономика находится на повышательной волне кондратьевского цикла, благоприятная конъюнктура мирового рынка постоянно повышается, и цены на нефть в соответствии с теорией кондратьевских циклов находятся на низком стационарном уровне, определяемом ценой производства и

транспортировки. Но как только происходит значительное ухудшение конъюнктуры мирового рынка на понижательной волне кондратьевского цикла, капитал начинает стремительно перемещаться в нефть и золото, как товары с абсолютной ликвидностью, вызывая тем самым взрывной рост цен, как показано на рис. 11.1.



**Рисунок 11.1.** Логопериодические колебания мировых цен на золото

Понятно, что надувание ценового пузыря не может быть бесконечным, поэтому в окрестности момента обострения, описываемого кривой, происходит срыв в кризис. На основе подобных графиков можно с высокой точностью прогнозировать критические моменты в экономической динамике и загодя предпринимать меры по предотвращению катастрофических последствий кризисов.

*Использование данной методологии позволило в конце 2010 г. с точностью до месяца спрогнозировать начало второй волны мирового финансово-экономического кризиса в августе 2011 г.*

### **Проект 11.2. «Молодежный бугор» как фактор внутривнутриполитической нестабильности**

Исследование было направлено на выявление факторов возникновения внутривнутриполитической нестабильности. Было показано, что индикатором-предвестником, указывающим на возможность политической нестабильности в развивающихся странах, является возникновение так называемого «молодежного бугра», то есть временного увеличения доли молодежи в населении страны. В странах, проходящих стадию перехода от аграрного к индустриальному обществу на выходе из «мальтузианской ловушки»,

типичным является демографический взрыв, обусловленный значительным снижением младенческой смертности (в результате использования достижений современной медицины) при сохранении в течение определенного периода времени традиционной модели многодетной семьи. Избыточное молодое поколение, не имея возможности найти работу в сельской местности, мигрирует в города, где в условиях массовой безработицы становится социальной базой для радикальных партий и экстремистских организаций. Результатом этого является рост внутривластной нестабильности, которая может вылиться в массовые волнения, вооруженные столкновения и гражданские войны даже в условиях экономического роста.

Возникновение «молодежного бугра» можно предсказать на основе аналитической модели МакКендрика – фон Ферстера. В соответствии с этой моделью уравнения для определения количества лиц возраста  $\tau$  в момент времени  $t$  записываются следующим образом:

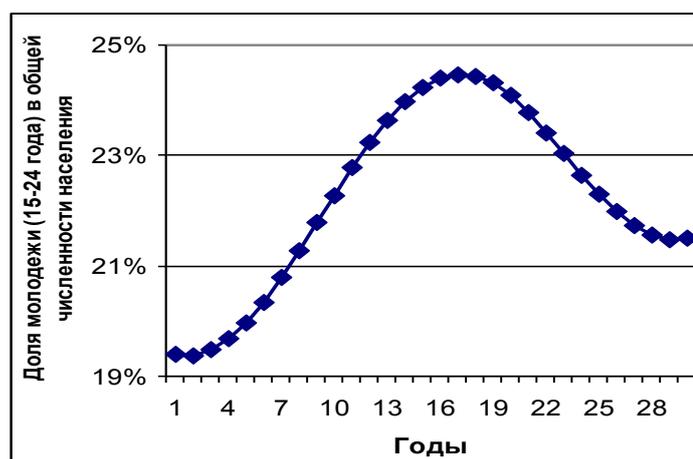
$$\frac{\partial u(\tau, t)}{\partial t} + \frac{\partial u(\tau, t)}{\partial \tau} = -d(\tau, t)u(\tau, t), \quad (2)$$

$$u(0, t) = 0,5 \int_0^{\infty} u(\tau, t) b(\tau, t) d\tau, \quad u(\tau, 0) = g(\tau),$$

где  $u(\tau, t)$  - количество лиц возраста  $\tau$  в момент времени  $t$ ,  $b(\tau, t)$  - интенсивность рождения детей у женщин возраста  $\tau$  в момент времени  $t$ ,  $d(\tau, t)$  – возрастной коэффициент смертности для лиц возраста  $\tau$  в момент времени  $t$ ,  $g(\tau)$  – возрастная структура общества в начальный момент времени.

На рисунке 11.2 представлены результаты расчетов демографической динамики для типичной ситуации возникновения «молодежного бугра» (при проведении расчетов использовались данные по рождаемости и смертности в Алжире на рубеже XX и XXI веков).

*Возможность появления «молодежных бугров», выявляемая в результате моделирования демографической динамики конкретных стран, делает такое моделирование эффективным инструментом прогноза политической нестабильности в развивающихся странах.*



**Рисунок 11.2.** Изменение доли молодежи (15–24 года) в общей численности населения при снижении младенческой смертности (модельный случай)

### **Проект 11.3. Моделирование и прогноз развития стран БРИК**

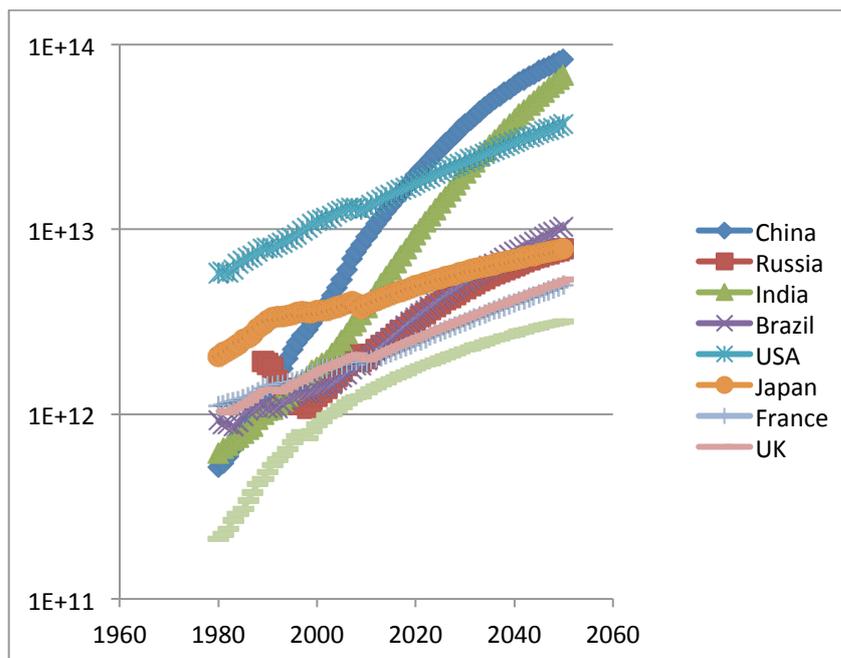
Целью исследования являлось нахождение оптимальных вариантов структурных изменений, определение возможностей и ограничений экономического роста, долгосрочных перспектив развития стран БРИК.

При исследовании факторов роста развивающихся стран (к которым относятся страны БРИК) было обнаружено, что иностранные инвестиции имеют значительно более сильное влияние на рост производительности труда по сравнению с внутренними инвестициями. Это связано с тем, что иностранные вложения (идущие как правило от развитых стран) приносят с собой также новые технологии и создают новые высокопроизводительные рабочие места.

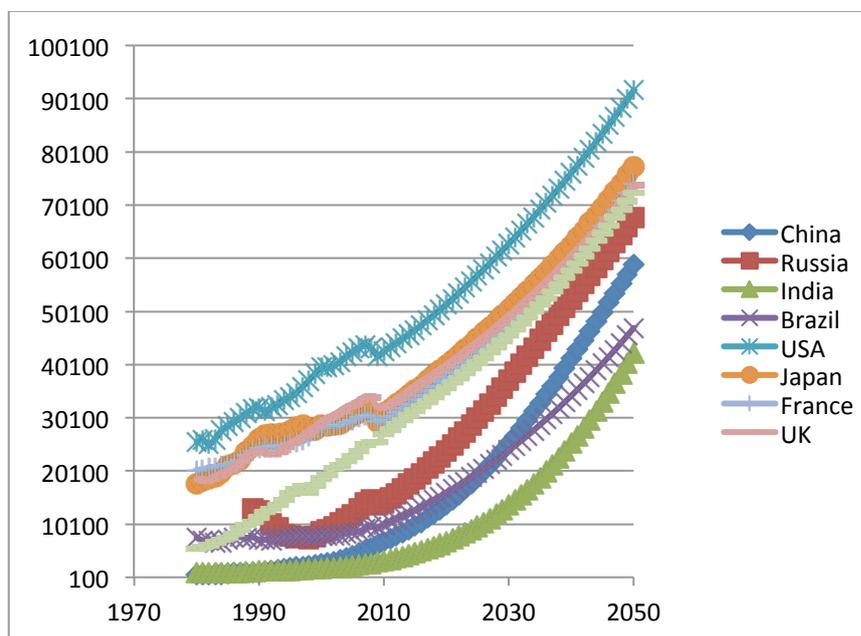
В связи с этим уравнение для роста производительности труда включает два слагаемых – прирост от внутренних инвестиций и прирост от внешних инвестиций. Чувствительность к внешним инвестициям высока для развивающихся стран и постепенно убывает по мере увеличения благосостояния. Для развитых стран внутренние и внешние инвестиции уже не различимы и имеют одинаковый эффект.

Хорошим индикатором привлекательности страны для иностранных инвестиций оказался индекс коннективности, равный числу стран, имеющих авиарейсы в данную страну. Данный индекс хорошо коррелирует с долей внешних инвестиций в общем объеме инвестиций страны.

На основе полученных закономерностей были проведены прогнозные расчеты роста экономик БРИК и ряда других стран в период до 2050 года. Результаты расчетов представлены на рис. 11.3 и 11.4.



**Рисунок 11.3.** Прогноз динамики ВВП стран БРИК в сравнении с другими странами (в долларах США 2005 г. по паритету покупательной способности)



**Рисунок 11.4.** Прогноз динамики ВВП на душу населения в странах БРИК в сравнении с другими странами (в долларах США 2005 г. по паритету покупательной способности)

При проведении расчетов считалось, что отношение объемов инвестиций в страны БРИК к их ВВП будут сохраняться на современном уровне. В связи с этим прогноз является оптимистичным для стран БРИК, поскольку при возникновении глобальных кризисов инвестиции в

развивающиеся страны могут резко упасть, что также резко скажется на росте производительности труда в этих странах. Кроме того, развивающиеся страны должны вести активную промышленную политику и развивать внутренний спрос, чтобы не попасть в «ловушку сырьевых стран».

**В рамках направления 13 «Индикативное измерение и стратегическое планирование общественного развития»** были получены следующие важные научные результаты.

### **Проект 13.1. Индикаторы и показатели современной социальной реальности**

Научное управление обществом невозможно без системы достоверных данных, получаемых в ходе измерения социальной реальности, т.е. социальных показателей и индикаторов.<sup>1</sup> В их основные функции входит: мониторинг, прогноз и информирование общества. Мониторинг общественного развития и прогноз его тенденций является необходимым элементом социального конструирования, направленного на предупреждение негативных и создание желательных последствий. С другой стороны, благодаря информационной функции социальных показателей и индикаторов общество получает в свои руки мощный инструмент оценки качества принимаемых управленческих решений.

Исследование было направлено на обобщение мирового и отечественного опыта построения систем социальных показателей, определение основных подходов, формирование понятийного аппарата, решение теоретико-методологических проблем, построение принципиальных схем и моделей систем социальных показателей.

Особый характер инструментов измерения социальной реальности определяется сложностью измеряемого объекта. Социальная реальность представляет собой многомерный феномен, который лучше всего концептуализируется в виде двух пересекающихся континуумов: субъективно-объективного и микро-макро. С одной стороны, социальная реальность является объективацией субъективных действий людей, т.е. субъективно-объективным феноменом. Вместе с тем, она также является непредвиденным последствием совокупных действий множества индивидов, каждый из которых действует в собственных интересах, т.е. представляет

---

<sup>1</sup> В отечественной литературе не проводится четкого различия между социальными показателями и социальными индикаторами. В зарубежной англоязычной литературе термин “social indicators” (который можно перевести и как «социальные показатели», и как «социальные индикаторы») используется в двух основных значениях: в широком смысле он относится к любым показателям функционирования социетальной системы, а в узком - именно к социальным (немонетарным) параметрам, характеризующим доступ к определенным общественным благам.

собой сочетание аспектов «микро» и «макро». Соответственно, адекватное измерение социальной реальности требует учета ее многомерности.

Субъективно-объективный характер социальной реальности предполагает, что в дополнение к объективной стороне социальных явлений, которым традиционно уделяет основное внимание социальная статистика, должно также фиксироваться субъективное отношение к этим явлениям индивидов и групп. То есть социальные показатели и индикаторы должны давать представление не только об объективных условиях жизни людей (доход, жилищные условия, экология и т.д.), но также указывать на отношение людей к этим условиям (удовлетворенность, соответствие ожиданиям, желание изменений и т.д.).

Важно также не ограничиваться системным аспектом социальной реальности, но оценивать функционирование социетальных систем с точки зрения реализации интересов конкретных социальных групп. Как правило, под социальными показателями понимают любые статистические данные, относящиеся к социальному развитию без четкой дифференциации их характера. В этом плане представляется полезным провести различие между показателями уровня и показателями качества. Первые дают главным образом количественные характеристики условий социальных изменений, фиксируют общие направления процессов и относятся в основном к тому, что можно назвать «социальной инфраструктурой». Вторые же указывают на качественные характеристики происходящих изменений с точки зрения реализации социальных целей.

Таким образом, показатели качества выступают необходимым дополнением к показателям уровня, и вместе они образуют целостную систему социальных данных, которая позволяет с научной достоверностью судить как об общем направлении развития социальной системы, так и о конкретных условиях жизни людей.

Многомерный характер социальной реальности нашел отражение в существующих в наше время двух основных подходах к ее измерению. Первый, делающий акцент на субъективных оценках людьми собственного благополучия, получил название «экономики счастья». Вторым, который использует более традиционные объективные измерения условий жизни людей, характеризующие развитость общественной системы, правомерно назвать «экономикой развития». Обобщенный подход нашел отражение в интегральной концепции качества жизни, сочетающей в себе измерение как объективных условий, так и субъективных оценок жизни людей. Помимо них, существуют также подход качества жизни и подход с точки зрения способностей.

*Экономика счастья* представляет собой новое направление, исходящее из более широкого понятия полезности, чем это принято в традиционной экономике, и оценивающее благополучие людей с использованием не только экономических, но также психологических и социологических методов. В частности, она делает акцент на отличных от материального достатка факторах, влияющих на ощущение благополучия индивидами, т.е. речь идет о субъективном благополучии.

Большой практический интерес представляет комбинация объективных оценок условий жизни и субъективных оценок удовлетворенности ими, дающая различные категории субъективного состояния индивида (табл. 13.1).

**Таблица 13.1.** Субъективное состояние в зависимости от объективных факторов

<b>Категории субъективного состояния</b>		
<b>Объективные условия жизни</b>	<b>Субъективная удовлетворенность</b>	
	<b>Позитивное</b>	<b>Негативное</b>
<b>Хорошие</b>	Благополучие	Диссонанс
<b>Плохие</b>	Адаптация	Депривация

Совпадение благоприятных жизненных условий с субъективным благополучием дает категорию «благополучие»; комбинация плохих жизненных условий с субъективным неблагополучием дает категорию «депривация». Термин «диссонанс» используется для описания состояния, возникающего из сочетания благоприятных жизненных условий с субъективной неудовлетворенностью, которое также характеризуется как «дилемма неудовлетворенности». Наконец, «адаптация» или «парадокс удовлетворенности» возникает при сочетании неблагоприятных жизненных условий с субъективной удовлетворенностью.

Данная схема может использоваться для сравнения, оценки и корректировки проводимой социальной политики. Так, уровень благополучия общества при прочих равных условиях будет выше там, где большая доля населения попадает в категорию «благополучных». При этом наиболее проблемной группой являются «адаптированные», которые сочетают в себе реальную обездоленность с социальным ритритизмом. Часто именно эта группа игнорируется социальными программами.

*Экономика развития.* Если экономика счастья делает акцент на субъективном благополучии людей, через него оценивая качество объективных условий их жизни, то более традиционный подход предполагает обратный порядок: благополучие людей рассматривается как прямое следствие объективных условий их жизни. Эти последние, в свою очередь, связываются с понятием общественного развития, поэтому

представляется правомерным назвать данный подход «экономикой развития».

К основным инструментам измерения в экономике развития относятся: общие показатели экономической активности (ВВП и его модификации), социальные индикаторы и институциональные индикаторы.

Вплоть до настоящего времени наиболее распространенным подходом к измерению общественного развития является использование общих показателей экономической активности, наиболее популярным из которых является валовой внутренний продукт (ВВП). ВВП – это рыночная стоимость всех конечных товаров и услуг, произведенных за год во всех отраслях национальной экономики.

К основным преимуществам ВВП относятся, прежде всего, относительная простота вычисления на основе данных национальных счетов и универсальность, позволяющая проводить сравнения экономик различного типа и уровня развития. Однако в качестве индикатора благополучия ВВП обладает рядом фундаментальных недостатков.

Во-первых, было поставлено под сомнение основное теоретическое допущение об однозначной связи благополучия с экономическим ростом. Как было показано, после достижения определенного порогового значения, зависимость становится менее однозначной в силу действия немонетарных факторов.

Во-вторых, агрегирование от потребительского уровня к уровню экономики в целом не учитывает фактор распределения. Иначе говоря, рост ВВП может отнюдь не свидетельствовать о совокупном росте благополучия граждан той или иной страны при наличии сильной дифференциации в доходах.

В-третьих, ВВП учитывает только те продукты и услуги, которые продаются на рынке. Соответственно, неучтенной оказывается большая часть вне рыночной экономической деятельности, в частности услуги, производимые в домохозяйствах, и другие немонетарные формы обмена, включая добровольную деятельность. Сюда же следует отнести и теневую экономику, не охватываемую официальной статистикой.

Наконец, неадекватность ВВП проявляется при оценке бюджетных расходов на устранение последствий нежелательных событий вроде стихийных бедствий и техногенных катастроф, которые увеличивают ВВП, но не повышают благополучие людей.

Начиная с 1970-х годов предпринимаются систематические попытки усовершенствовать ВВП, скорректировав некоторые из его недостатков, с

тем, чтобы он лучше отражал реальное благополучие людей. Так, в «Показателе экономического благосостояния» (Measure of Economic Welfare, MEW) за основу берется личное потребление, и коррекция ВВП на душу населения осуществляется в этом показателе путем манипуляций с факторами, влияющими на его величину.

Позднее возникла теория устойчивости благосостояния, предполагающая поддержание в течение неограниченного периода времени определенного уровня совокупной полезности. В этом подходе особое внимание уделяется национальным активам, являющимся потенциалом устойчивости экономики. К сокращению национальных активов ведет эксплуатация невозобновляемых природных ресурсов и различного рода экологический ущерб (загрязнение воды, воздуха, почвы, шум и т.д.). Позднее в этот список были добавлены также факторы социального ущерба вроде преступности и разводов. Так, в «Показателе устойчивого экономического благосостояния» (Sustainable Measure of Economic Welfare, SMEW) элемент устойчивости измеряется путем учета изменений в общественном богатстве: SMEW измеряет уровень MEW, который совместим с сохранением основного капитала.

В конце 1980-х годов появилась теория неэкономического роста, ориентированная на более точный учет затрат и результатов экономической деятельности. В этом подходе функционирование национальной экономики рассматривается по аналогии с работой отдельного предприятия. С этой точки зрения, ВВП служит показателем валовой или балансовой прибыли, в то время как для оценки благополучия должен использоваться показатель чистой прибыли, получающийся в результате вычетов из величины ВВП ряда государственных и потребительских расходов. Так, в «Индексе устойчивого экономического благосостояния» (Index of Sustainable Economic Welfare, ISEW) в качестве вычетов используются так называемые «защитные» расходы граждан на здравоохранение и содержание жилья, а также государственные расходы на борьбу с преступностью и снижение экологического ущерба. Важной особенностью индекса также является учет распределения дохода.

В отличие от ВВП и его модификаций, социальные индикаторы<sup>2</sup> измеряют благополучие в немонетарных величинах. В их основе лежит представление о том, что условием благополучия является доступ к определенным социальным благам. Типичными благами, которые

---

<sup>2</sup> Здесь термин «социальные индикаторы» используется в узком смысле, как альтернатива экономическим показателям.

измеряются социальными индикаторами, являются питание, жилищные условия, здравоохранение, образование и экология. Как правило, отдельные социальные индикаторы входят в состав сложных индексов наряду с ВВП, однако могут использоваться и отдельно. Основной проблемой подобных индексов является выбор социальных индикаторов и определение степени их важности для благополучия людей, которые в той или иной степени отражают ценностные установки исследователей.

Разработанный в конце 1980-х «Взвешенный индекс социального прогресса» (Weighted Index of Social progress, WISP) включает в себя 46 социальных индикаторов, классифицированных по 10 категориям: 1) образование, 2) уровень здоровья, 3) положение женщин, 4) военные расходы, 5) экономика (включая занятость и доход), 6) демография, 7) экология, 8) социальная ситуация (политические права, коррупция, наличие беженцев и т.д.), 9) культурное разнообразие, 10) социальное обеспечение.

Другие социальные индикаторы более определенно сосредотачиваются на «зеленом» параметре. Так, «Экологический индекс устойчивого развития» охватывает пять областей: 1) здоровье экологических систем (качество воды, почвы, воздуха, биоразнообразие), 2) снижение экологического стресса (антропогенного воздействия на экологические системы), 3) снижение уязвимости людей (подверженности индивидов болезням и бедствиям, связанным с ухудшением экологии), 4) социальные и институциональные возможности (возможности оперативно реагировать на экологические вызовы), 5) глобальное управление (сотрудничество с другими странами в решении общих экологических проблем).

Институциональные индикаторы применяются для оценки и сравнения качества политических и экономических институтов разных стран. Наибольшую проблему в их разработке представляет влияние политических и культурных предпочтений авторов, явно или неявно выбирающих в качестве стандарта сравнения наиболее близкие и привычные институциональные образцы. Тем не менее, существует ряд достаточно универсальных инструментов, основанных на эмпирических методах изучения институциональных факторов.

Так, в рамках долговременной исследовательской программы Всемирного банка были разработаны «Всемирные индикаторы качества управления» (Worldwide Governance Indicators, WGI) по шести основным составляющим качества государственного управления: 1) политическое участие и подотчетность, 2) политическая стабильность и отсутствие

насилия, 3) эффективность правительства, 4) качество регулирования, 5) верховенство права, 6) контроль над коррупцией.

Другой подход принимает в качестве базового понятие *качества жизни*, которое устанавливает связь между человеческими потребностями и субъективным благополучием, опосредованную возможностями для удовлетворения этих потребностей. Качество жизни понимается в этом подходе как степень удовлетворения объективных потребностей относительно личного или группового восприятия субъективного благополучия. С этой точки зрения, качество жизни является многомерным конструктом, возникающим из оценки различных потребностей на индивидуальном, групповом, национальном или глобальном уровнях. Общее качество жизни в каждый момент времени зависит от степени удовлетворения каждой из идентифицированных потребностей и относительной важности этой потребности для индивида или группы в агрегированном понятии субъективного благополучия.

В основе *подхода с точки зрения способностей* лежит понятие функциональных способностей (capabilities) вроде возможностей дожить до старости, совершать экономические транзакции или участвовать в политической деятельности. Эти функциональные способности Сен рассматривает как «сущностные свободы» и считает более обоснованными ценностями, чем полезность или доступ к ресурсам. Важно также, что Сен делает акцент не столько на самом функционировании, сколько на способностях (возможностях) функционирования, т.е. выбора той или иной деятельности при наличии желания. С этой точки зрения, бедность понимается как лишение функциональных способностей. Это лишение может происходить различными способами: в результате незнания, социальной дискриминации, недостатка ресурсов или ложного сознания.

*Системы социальных показателей (ССП)* – это наборы социальных показателей, специальным образом организованные и подобранные для изучения соотношения различных параметров социальных процессов и явлений. В зависимости от целей исследования могут использоваться различные типы СПП.

В настоящее время двумя основными подходами к построению СПП являются создание *таблиц показателей* и конструирование *сложных (интегральных) индексов*. Основным достоинством таблиц является возможность раздельной оценки различных параметров, однако они не очень удобны в сравнительных исследованиях ввиду большого количества сравниваемых величин. Интегральные индексы удобнее для проведения

сравнительных исследований, однако в качестве их основных недостатков обычно указывают: сложность адекватной агрегации различных аспектов изучаемых явлений, невозможность отслеживания отдельных параметров, произвольность приписывания весов.

С точки зрения охвата ССП могут быть *тематическими*, относящимися к какому-либо одному из компонентов социетальной системы (здравоохранению, технологии, образованию и т.д.), и *комплексными*, охватывающими функционирование социальной системы в целом.

Тематические ССП предоставляют более подробную информацию об измеряемом объекте. Так, ССП по здравоохранению может включать в себя такие показатели, как распространенность тех или иных заболеваний, доля населения, находящегося в группе риска, доступность медицинской помощи, количество больниц и врачей по отдельным регионам, удовлетворенность пациентов качеством обслуживания, наличие средств профилактики и т.д.).

Комплексные ССП составляются путем отбора данных из тематических ССП; они дают общую картину развития социетальной системы и позволяют выявить взаимовлияние ее различных элементов.

С точки зрения *масштаба* изучаемого объекта, ССП могут относиться к международному, национальному, региональному, локальному уровням, а также уровню отдельных социальных групп. В принципе, масштаб изучаемого явления не оказывает значимого влияния на конструирование ССП за исключением доступности данных. Так, некоторые данные могут быть доступны только на национальном или локальном уровнях.

*Модель таблицы социальных показателей* зависит от целей исследования и характера изучаемого объекта, в соответствии с которыми выделяются релевантные параметры для измерения.

В комплексных исследованиях, оценивающих функционирование социетальной системы в целом, обычно используются таблицы социальных показателей, сгруппированных по определенным областям или сферам жизнедеятельности общества. Это позволяет отслеживать изменение отношений различных групп показателей в рамках таблицы.

Так, в одном из первых исследований в области социальных индикаторов Шелдон и Лэнд предложили следующую модель, в основе которой лежит выделение основных элементов функциональной системы изменяющегося общества:

#### I. Социально-экономическое благополучие

1. Население (состав, рост, распределение)
2. Рабочая сила и занятость

3. Доход
4. Знание и технология
5. Образование
6. Здоровье
7. Досуг
8. Общественная безопасность и правосудие
9. Жилищные условия
10. Транспорт
11. Окружающая среда
12. Социальная мобильность и стратификация

## II. Социальное участие и отчуждение

1. Семья
2. Религия
3. Политика
4. Добровольные объединения
5. Отчуждение

## III. Использование времени

## IV. Потребительское поведение

## V. Притязания, удовлетворенность, одобрение, моральное состояние.

Иная модель возникает при использовании предложенного Г.В. Осиповым разделения социетальной системы на четыре сферы жизнедеятельности: экономическую, политическую, социальную и духовно-нравственную. Она может иметь следующий вид:

### I. Экономическая сфера

1. Доход
2. Демография
3. Занятость
4. Условия труда
5. Потребительское поведение
6. Социальное обеспечение
7. Устойчивое развитие
8. Технология

### II. Социальная сфера

1. Общественная безопасность
2. Расходы
3. Семья (брак, развод, деторождение и т.д.)
4. Жилищные условия
5. Социальная стратификация и мобильность

6. Здравоохранение
7. Образование
8. Сфера услуг
9. Общественный транспорт
10. Домашний труд
11. Досуг

### III. Политическая сфера

1. Доверие к политическим институтам
2. Участие в политической жизни
3. Возможность реализации гражданских прав
4. Участие в общественных объединениях, НПО

### IV. Духовно-нравственная сфера

1. Культура
2. Наука
3. Религия
4. Моральное состояние (участие, оптимизм, отчуждение, ритритизм и т.д.)
5. Девиантное поведение (алкоголизм, наркомания, суицид, психическая патология и т.д.).

При исследованиях, в большей степени ориентированных на изучение психологического благополучия, используются иные модели и, соответственно, иные композиции таблиц. Так, недавно предложенная специалистами Евростата модель ССП основывается на комбинации модели человеческих потребностей и модели психологических потребностей. В результате набор потребностей включает в себя: 1) физиологические потребности, 2) безопасность, 3) индивидуально ценную деятельность, 4) социальные связи, 5) компетентность и самоуважение (таб. 13.2).

**Таблица 13.2.** Потребности и психологическое благополучие

<b>Потребности</b>	<b>Компонент благополучия</b>
Физиологические потребности	Доход и жилье Здоровье Основные права в области дохода и здоровья (системы страхования)
Безопасность	Физическая и политическая безопасность Экономическая безопасность (образование, навыки, работа) Физическая среда (экология)
Индивидуально ценная деятельность	Автономия и свобода (занятость, свободное время)
Социальные связи	Близкие отношения, совместная деятельность, помощь другим, социальный капитал (сплоченность, доверие)

	Основные права на социальном/социетальном уровне (равенство возможностей, социальная дискриминация)
Компетентность и самоуважение	Личная эффективность, смысл жизни

Возможны и другие модели таблиц, обусловленные целями исследования. Так, в следующем разделе приведена композиция, в основу которой положено моделирование по видам социальной деятельности.

Базовая модель социальной реальности описывает ее как пересечение двух континуумов – микро-макро и объективно-субъективного. Кроме того, как уже отмечалось выше, необходимо принимать в расчет как количественную, так и качественную сторону социальных явлений и процессов. Приводимая ниже функциональная типология социальных показателей позволяет учесть эти аспекты в рамках конструируемой ССП.

**Уровень и качество.** Показатели уровня отражают в основном количественные изменения средств, находящихся в распоряжении общества. Это необходимые ресурсы социального развития, которые можно рассматривать как своего рода инфраструктуру социальных изменений. Однако эффективность социального развития измеряется не только количественным ростом общественных ресурсов, но и качественной динамикой условий жизни различных социальных групп и индивидов, которая во многом зависит от степени институционального развития того или иного общества.

Только количественный аспект не в состоянии дать дифференцированную характеристику всех сложных изменений, характеризующих социальные процессы, ограничиваясь, как правило, среднестатистическими данными. Показатели качества выступают необходимым дополнением к показателям уровня и позволяют судить о реальных изменениях в условиях жизни людей.

Связь макроуровня объективных условий развития общества с микроуровнем качественного изменения жизни отдельных стран, групп и индивидов устанавливается через соотнесение происходящих общественных изменений с реализацией целей социального развития. В соответствии с Декларацией социального прогресса и развития ООН, социальное развитие должно способствовать «постоянному повышению материального и духовного уровня жизни всех членов общества при уважении и осуществлении прав человека и основных свобод». В качестве конкретных целей Декларация упоминает: обеспечение права на труд, справедливое распределение общественного богатства, обеспечение высокого уровня охраны здоровья, обеспечение равного доступа к образованию, обеспечение

удовлетворительным жилищем и коммунальными услугами, защиту окружающей среды, борьбу с преступностью, развитие социального обеспечения и т.д.

Таким образом, показатели уровня фиксируют количественную динамику процесса социального развития, а показатели качества – его качественные характеристики с точки зрения реализации целей социального развития. Соотношение между некоторыми показателями уровня и качества представлены в таблице 13.3.

**Таблица 13.3.** Соотношение между показателями уровня и качества

<b>Показатели уровня</b>	<b>Показатели качества</b>
Уровень занятости	Условия труда
Уровень доходов	Дифференциация доходов
Уровень здравоохранения	Состояние здоровья населения
Уровень образования	Доступ к образованию
Уровень жилищных условий	Количество живущих в некондиционном жилье и бездомных
Уровень охраны окружающей среды	Состояние экологии
Уровень преступности	Степень защищенности населения
Уровень расходов на социальное обеспечение	Развитость системы социального обеспечения

Так, показатель уровня занятости указывает на общее состояние рынка труда, а показатель условий труда позволяет судить о его качественных характеристиках, указывая, как именно реализуется цель обеспечения права на труд. Показатель уровня доходов (средний доход на семью) фиксирует общий уровень общественного богатства, а показатель дифференциации доходов указывает на качественную реализацию цели его справедливого распределения. Показатель уровня здравоохранения указывает на состояние материальной базы здравоохранения (количество больниц, врачей, затраты на оборудование и т.д.), а показатель состояния здоровья населения (заболеваемость, инвалидность и смертность от различных болезней) позволяет судить о реализации цели обеспечения высокого уровня охраны здоровья. Показатель уровня образования дает представление об общих характеристиках системы образования, а показатель доступности образования позволяет судить о реализации цели его доступности для

различных социальных групп. Показатель уровня жилищных условий (метраж, количество комнат и т.д.) указывает на среднюю обеспеченность населения жильем, а показатель живущих в некондиционном жилье и бездомных указывает на качественную реализацию цели обеспечения удовлетворительным жилищем и услугами. Показатель уровня охраны окружающей среды дает представление о затратах на охрану экологии и ликвидацию экологического ущерба, а показатель состояния экологии - на эффективность использования этих ресурсов. Показатель уровня преступности отражает формальную статистику фиксируемых преступлений, а показатель степени защищенности (общее количество жертв преступлений, включая домашнее насилие, по сообщениям потерпевших и группам населения) указывает на реальное положение с безопасностью личности в различных социальных группах. Наконец, показатель уровня государственных расходов на социальное обеспечение указывает на ресурсную базу системы социального обеспечения, а степень ее развитости (виды и размер пособий и пенсий, количество и социальный состав реципиентов) – на качественную реализацию функции перераспределения доходов.

**Виды деятельности.** Классификация социальных показателей по видам деятельности дает возможность связать микроуровень индивидов с макроуровнем социальных институтов через дистрибутивные последствия социальной деятельности, которые выступают одновременно как характеристики институциональной среды и как объективные условия социального положения индивида. В таблице 13.4 представлена одна из возможных классификаций, связывающая наиболее существенные виды социальной деятельности и их дистрибутивные последствия с институциональной сферой.

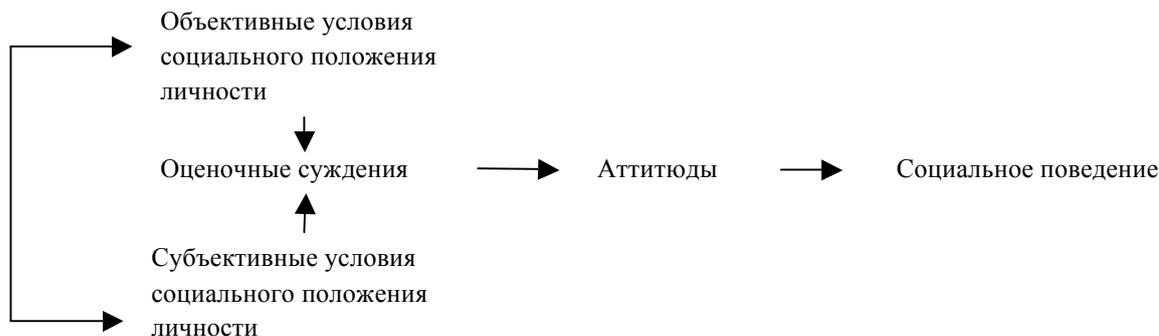
**Таблица 13.4.** Виды деятельности, институциональные сферы и дистрибутивные последствия

<b>Вид деятельности</b>	<b>Институциональная сфера</b>	<b>Дистрибутивные последствия</b>
Экономическая	Экономика	Занятость, доход, условия труда, социальное обеспечение
Политическая	Политика	Участие в политической жизни, деятельности общественных объединений, возможность реализации гражданских прав

Социально-бытовая	Семья (домохозяйство)	Общественная безопасность; расходы; домашний труд, забота о детях и самообслуживание; социальное обеспечение; жилищные условия
Культурная	Образование, культура	Уровень и доступность образования; доступ к культурным ресурсам; характер досуга
Репродуктивная	Семья	Брак, развод, рождаемость
Самосохраняющая	Здравоохранение Физкультура Экология	Продолжительность жизни, заболеваемость, смертность; возможности занятия физкультурой и спортом; экологическая ситуация

**Объективность и субъективность.** Дистрибутивные последствия деятельности формируют объективные условия социального положения человека в обществе. Однако для понимания реального социального поведения человека, лежащих в его основе аттитюдов и диспозиций, измерения только объективных социальных условий недостаточно. Объективные показатели оставляют непроясненным вопрос о восприятии человеком условий собственного существования. Так, показатель уровня преступности мало что говорит о том, насколько защищенными ощущают себя люди, а уровень дохода – о его достаточности для удовлетворения потребностей человека.

Мерами субъективного восприятия человеком своего положения в обществе и его отношения к различным социальным явлениями и процессам служат такие категории, как уверенность, удовлетворенность, ориентация на изменения и т.д. В любом случае речь идет о субъективной оценке соответствия между реальным положением индивида и его ожиданиями. Таким образом, связь объективных и субъективных условий социального положения личности, определяющая ее социальные аттитюды и поведение, выявляется через ее оценочные суждения (рис 13.1).



**Рисунок 13.1.** Объективные и субъективные условия социального положения личности

В таблице 13.5. приведена классификация объективных и субъективных показателей дистрибутивных последствий социальной деятельности.

**Таблица 13.5.** Объективные и субъективные показатели дистрибутивных последствий деятельности

Дистрибутивные последствия	Объективные показатели	Субъективные показатели
<i>Экономическая деятельность</i>		
Занятость	Уровень безработицы; возможность трудоустройства по специальности; горизонтальная и вертикальная мобильность	Уверенность в сохранении работы; ориентация на переобучение;  наличие стремления к повышению профессиональной квалификации и карьерному росту
Доход	Размер дохода по группам	Субъективное восприятие соответствия дохода количеству и качеству труда
Условия труда	Безопасность и гигиена труда, удобство рабочего места, удаленность от дома	Удовлетворенность условиями труда
Социальное обеспечение	Размер пособий и пенсий	Удовлетворенность размером пособий и пенсий
<i>Политическая деятельность</i>		
Участие в политической жизни	Участие в выборах, референдумах, органах местного самоуправления, политических акциях; возможность реализации гражданских прав	Удовлетворенность функционированием политических институтов
Участие в	Количество и численный состав	Удовлетворенность участием в

деятельности общественных объединений	общественных объединений	общественных объединениях
<i>Социально-бытовая деятельность</i>		
Общественная безопасность	Уровень преступности	Субъективные оценки защищенности от преступлений; удовлетворенность функционированием органов правопорядка
Расходы	Семейный бюджет по группам; структура расходов в пределах семьи	Оценка достаточности доходов членов семьи для удовлетворения ее потребностей; удовлетворенность структурой расходов
Домашний труд, забота о детях, самообслуживание	Время, затрачиваемое на домашний труд, заботу о детях и приобретение средств потребления; гендерное распределение семейных обязанностей; доля домашнего труда, выполняемая работниками сферы услуг	Удовлетворенность затратами домашнего труда и распределением семейных обязанностей; доступность платных услуг
Жилищные условия	Размер и коммунальная благоустроенность жилья	Удовлетворенность жилищными условиями
<i>Социально-культурная деятельность</i>		
Уровень и доступность образования	Уровень и качество образования; доступность среднего и высшего образования по группам; развитость информационной инфраструктуры (наличие возможностей дистанционного обучения)	Удовлетворенность уровнем и качеством образования; удовлетворенность системой образования; удовлетворенность развитием информационной инфраструктуры
Доступ к культурным ресурсам	Возможность удовлетворения культурных потребностей; доступ к культурным ресурсам интернета; структура досуга	Субъективная оценка возможностей удовлетворения культурных потребностей; удовлетворенность структурой досуга
<i>Репродуктивная деятельность</i>		
Брак	Число лиц, находящихся в браке (по возрастным группам); число одиноких мужчин и женщин (по возрастным группам)	Брачная ориентация; мотивы невступления в брак

Развод	Число разводов; число мужчин и женщин, повторно вступивших в брак (по возрастным группам)	Мотивы разводов; наличие или отсутствие установки на повторное вступление в брак
Рождаемость	Число рождений на 1000 семей; группировка семей по числу детей; число неполных семей	Репродуктивные установки (ожидаемое, желаемое, идеальное число детей в семье); мотивы отказа от рождения детей
<i>Самосохраняющая деятельность</i>		
Смертность	Уровень смертности (в т.ч. по классам причин); средняя продолжительность жизни; детская смертность на 1000 человек родившихся	Ориентация на долгожительство; осведомленность об основных причинах преждевременной смертности
Здоровье	Общее количество нетрудоспособных по категориям; уровень заболеваемости различными болезнями; число клиник, врачей и медицинского персонала на 1000 человек; доступ к информации о причинах основных заболеваний и здоровом образе жизни	Субъективная оценка собственного состояния здоровья; удовлетворенность системой здравоохранения; осведомленность о причинах основных заболеваний и здоровом образе жизни
Возможности занятия физической культурой и спортом	Наличие спортивной инфраструктуры (спортзалы, бассейны, стадионы и т.д.); доля населения, регулярно занимающаяся физкультурой и спортом	Субъективная оценка возможностей занятия физической культурой и спортом
Экология	Уровень загрязнения воды и воздуха, шумов, вредных излучений; сохранность природной среды, биоразнообразия	Удовлетворенность экологической ситуацией

**Сложные индексы** можно рассматривать как свернутые ССП с установленными соотношениями между элементами. Преимуществом сложных индексов является синтез разнородной информации в одной обобщенной величине, что значительно облегчает проведение сравнительного анализа. Их основными недостатками являются произвольный характер отбора компонентов индекса и процедур

приписывания им относительных величин (весов), а также сложность агрегирования всех компонентов индекса в соизмеримых величинах.

При построении сложных индексов исследователи сталкиваются с тремя основными проблемами, к которым относятся: 1) определение состава индекса, 2) приписывание весов его компонентам и 3) выбор способа агрегирования.

Для определения состава индекса используются два основных способа. В первом случае набор входящих в индекс показателей составляется на основе данных, полученных при опросах фокусных групп или индивидов; во втором – он устанавливается на основе экспертного знания и предпочтений создателей индекса. Индексы для международных сравнительных исследований в основном составляются в соответствии со вторым подходом, а индексы, используемые для изучения локальных социальных общностей, – в соответствии с первым. Преимуществом первого подхода является согласованность измерений, проводящихся на различных территориях, отсутствующая в случаях выбора различными общностями разных наборов показателей. Преимуществом второго подхода является учет потребностей конкретных общностей при измерении.

Крайне важным вопросом при построении сложного индекса является определение весов его компонентов. Здесь обычно используются три способа: 1) личное мнение создателей индекса; 2) опросы фокусных групп; 3) статистические техники на основе факторного анализа. Упрощенным подходом является приписывание всем компонентам индекса одинакового веса, как в случае с «Индексом развития человеческого потенциала».

При построении сложных индексов применяются два основных способа агрегирования. При первом подходе все переменные представляются в общих единицах, как правило, монетарных. При этом вмененные значения для внешних эффектов прибавляются (или вычитаются) к макроэкономическим агрегатам вроде потребления. Примерами такого подхода являются «зеленые» национальные счета Всемирного банка, «Истинный индикатор прогресса» (GPI) и «Показатель экономического благосостояния» (MEW). При втором подходе агрегирование происходит после приписывания различным компонентам соответствующих весов, как в случае с «Индексом развития человеческого потенциала». Возможна также комбинация обоих подходов. Так, при построении «Индекса экономического благополучия» (IEWB) показатели потребления и общественного богатства сначала агрегируются в монетарных единицах, а затем используются веса для агрегирования их с показателями экономического распределения и

экономической безопасности.

Процесс конструирования сложного индекса удобно рассмотреть на примере «Индекса экономического благополучия» (IEWB) для стран ОЭСР. В упрощенном виде он может быть представлен следующим образом.

В качестве первого шага авторы выделяют основные сферы экономической системы, каждая из которых характеризуется рядом показателей, т.е. строят систему показателей. Конструируемая ССП предстает в следующем виде:

I. Реальные потоки потребления на душу населения

1. Рыночное потребление на душу населения
2. Государственные расходы и услуги на душу населения
3. Неоплачиваемая работа (домашний труд и добровольная деятельность)

II. Общественное богатство и устойчивое развитие

1. Физический капитал на душу населения
2. Капитал НИОКР
3. Чистый внешний государственный долг
4. Экологический ущерб (социальная стоимость выбросов CO<sub>2</sub>)

III. Экономическое распределение (неравенство и бедность)

IV. Экономическая безопасность

1. Риск безработицы
2. Риск болезни
3. Риск бедности матерей-одиночек
4. Риск бедности в старости

Основной проблемой сложного индекса является представление данных в сопоставимых величинах, для которых затем могут быть вычислены относительные веса.

Общее потребление на душу населения рассчитывается как сумма личного потребления (скорректированного по изменившимся размерам домохозяйства и продолжительности жизни), правительственных расходов и относительной стоимости досуга.

При вычислении общественного богатства с учетом устойчивого развития агрегируются переменные физического капитала, капитала НИОКР, внешнего долга (отрицательная запись) и социальной стоимости выбросов CO<sub>2</sub> (вычитается из общественного капитала).

Для измерения экономического распределения составляется общий индекс неравенства как среднее взвешенное индекса остроты бедности Сена для всех домохозяйств и коэффициента Джини с весами соответственно 0,75 и 0,25. Индекс остроты бедности Сена объединяет три показателя: уровень

бедности, отношение среднего дохода бедных домохозяйств к черте бедности и расслоение доходов бедных домохозяйств. Поскольку последний фактор может считаться постоянным, острота бедности приблизительно рассчитывается как удвоенное произведение коэффициента бедности на отношение среднего дохода бедных домохозяйств к черте бедности.

Для измерения экономической безопасности составляется соответствующий индекс. Риск безработицы моделируется как произведение уровня безработицы на степень социальной защищенности, которая в свою очередь, рассчитывается как произведение процента безработных, регулярно получающих пособие, на процент средней заработной платы, замещаемой пособием.

Риск болезни измеряется по затратам на медицинское обслуживание.

Риск бедности матерей-одиночек моделируется как произведение вероятности развода на уровень бедности среди матерей-одиночек на отношение среднего дохода домохозяйств матерей-одиночек к черте бедности (произведение последних двух переменных пропорционально остроте бедности).

Веса соответствующих компонентов при агрегировании определялись относительной величиной следующих групп населения:

- для безработицы: доля населения в возрасте от 15 до 64 лет
- для болезни: 100% населения;
- для бедности: родителей-одиночек: доля замужних матерей-одиночек с детьми до 18 лет;
- для старости: доля населения в возрасте 45-64 лет.

Приписывание весов основным компонентам индекса было произведено авторами на основании анализа чувствительности. Для приписывания весов их субкомпонентам использовались различные основания. Все субкомпоненты потоков потребления и общественного капитала выражены в денежных терминах, поэтому не нуждаются в специальном взвешивании. При оценке экономического равенства была принята ролзовская перспектива, в соответствии с которой бедности, отражаемой индексом остроты бедности, был приписан в три раза больший вес, чем общему неравенству, отражаемому коэффициентом Джини. Субкомпонентам экономической безопасности вес был приписан в соответствии с величиной доли населения, подвергающейся этому риску. В результате общая схема весов выглядит следующим образом:

I. Реальные потоки потребления на душу населения (0,4)

1. Рыночное потребление на душу населения (\$)

2. Правительственные расходы и услуги на душу населения (\$)

3. Неоплачиваемая работа (\$)

II. Общественный капитал и устойчивое развитие (0,1)

1. Физический капитал на душу населения (\$)

2. Капитал НИОКР (\$)

3. Чистый внешний государственный долг (\$)

4. Экологический ущерб (социальная стоимость выбросов CO<sub>2</sub>, \$)

III. Экономическое равенство (0,25)

1. Острота бедности (0, 1875)

2. Коэффициент Джини (0, 0625)

IV. Экономическая безопасность (0,25)

1. Риск безработицы (0,0694)

2. Риск болезни (0, 104)

3. Риск бедность среди родителей-одиночек (0, 0540)

4. Риск старости (0, 0226)

Общая формула «Индекса экономического благополучия» записывается следующим образом:

$$IEWB = (0.4)[C+G+UP] + (0.1)[K+ R\&D+D-ED] + [(0.1875(LIM)+(0.0625)Gini) + [(0.0694)UR+(0.1040)ILL+(0.0540)SP+ (0.0226)OLD]$$

где

IEWB – индекс экономического благополучия

C - реальное потребление на душу населения

G - реальные государственные расходы на душу населения, исключая долговые обязательства

UP – реальная стоимость неоплачиваемого труда на душу населения

K – реальный капитал на душу населения (включая жилье)

R&D – реальный капитал НИОКР

D – реальный внешний долг на душу населения

ED - реальная социальная стоимость деградации экологии (выбросы CO<sub>2</sub>)

LIM - острота бедности

Gini - коэффициент Джини (доходы после уплаты налогов)

UR – риск безработицы

ILL – риск болезни

SP – риск бедности матерей-одиночек

OLD – риск бедности в старости

## Направление 14

**В рамках направления 14 «Математическое моделирование демографических процессов в России»** были получены следующие важные научные результаты.

### **Проект 14.1. Сценарии демографического развития России в XXI веке**

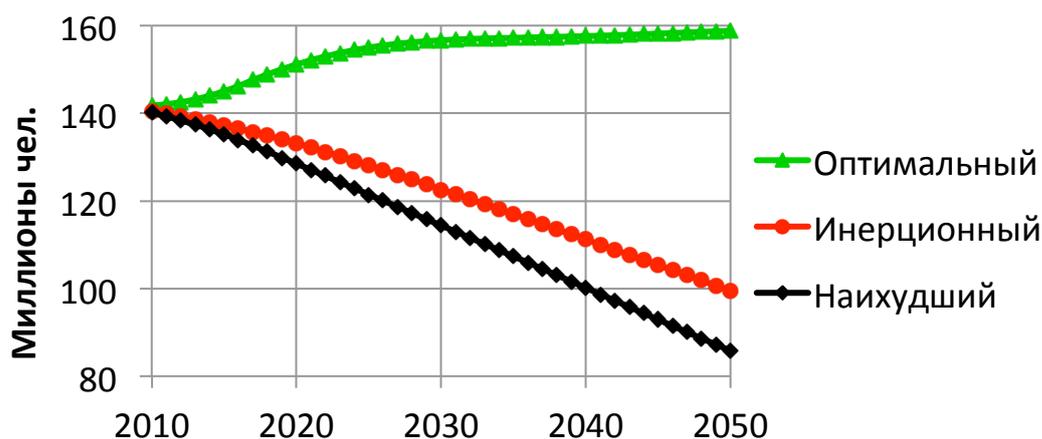
С помощью разработанной ранее методики построения демографического прогноза были проведены расчеты различных сценариев демографического развития России до 2050 г. При этом использовались данные по возрастной структуре населения России, по возрастной смертности и рождаемости на начало 2007 г. с учетом всех вышеуказанных факторов, влияющих на показатели смертности и рождаемости. Были выделены три основных сценария, графически представленные на рис.14.1.

1) **Оптимальный сценарий** реализуется при комплексном задействовании эффективных мер стимулирования рождаемости, поддержки семьи, материнства и детства, при реализации антиалкогольной и антитабачной политики скандинавского типа и кардинальном улучшении качества работы системы здравоохранения. В этом случае к 2025 г. население России увеличится до 155 млн чел., а к 2050 г. оно возрастет до 159 млн. чел.

2) **Инерционный сценарий** реализуется в условиях сохранения существующих тенденций, в предположении постоянства демографических показателей (показатели по возрастной смертности на уровне 2006 г. и рождаемости на уровне 2007 г.). По данному сценарию население России к 2050 г. снизится до уровня в 100 млн чел.

3) **Наихудший сценарий** реализуется в условиях ухудшения ситуации с рождаемостью и смертностью и возвращения показателей смертности и рождаемости к пессимальным значениям 1990-х годов. В этом случае численность населения России к 2050г. упадет до уровня 85 млн. чел., то есть сократится на 55 млн. чел.

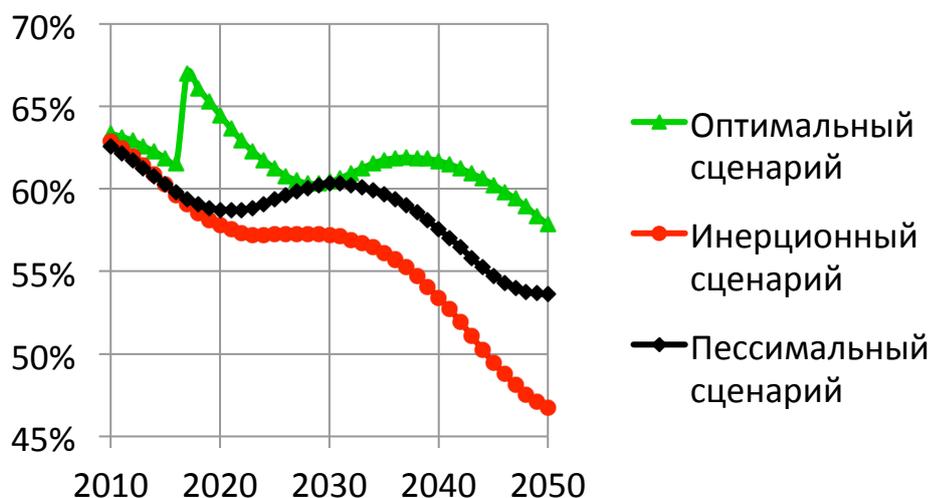
**Рисунок 14.1.** Динамика численности населения России в 2010–2050 гг. в предположении постоянного миграционного прироста на уровне 2007 г.



По результатам исследования можно сделать вывод о том, что инвестирование в человеческий капитал должно стать главным приоритетом государственной политики России на современном этапе, поскольку разница между численностью населения при оптимальном и инерционном сценариях развития составит почти 60 млн чел.

Была также рассчитана доля трудоспособного населения, соответствующая каждому из этих сценариев демографического развития. Результаты представлены на рис. 14.2. Доля трудоспособного населения для оптимального сценария рассчитывалась в предположении увеличения пенсионного возраста до 65 лет в 2014 г. Это представляется оправданным, поскольку такова тенденция во всех развитых странах. Как можно видеть, при любом сценарии наблюдается процесс снижения доли трудоспособного населения.

**Рисунок 14.2.** Динамика доли трудоспособного населения России в 2010–2050 гг.



*По результатам исследования можно сделать вывод о том, что при любом сценарии развития демографических процессов в России доля трудоспособного населения будет снижаться, что потребует эффективной иммиграционной политики.*

## Заключение

Реализация программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Экономика и социология знания» завершается в 2011 году. Ее продолжением должна стать новая программа фундаментальных исследований Президиума РАН «Экономика и социология науки и образования», рассчитанная на 2012-2015 годы.

В рамках реализации программы «Экономика и социология знания» были сделаны определенные наработки в области исследования основных институтов производства и распространения знания в обществе – науки и образования. Подтвердивший свою продуктивность междисциплинарный подход в новой Программе планируется использовать для специализированного изучения этих институтов. Выбор темы произведен с учетом первостепенной важности проблем науки и образования для модернизации России. Как показывают проведенные исследования, передовая наука и качественное образование являются основными факторами ускоренного общественного развития.

Наиболее важными направлениями исследований в рамках новой Программы представляются следующие:

- 1) формы организации науки в условиях общества знания;
- 2) управление наукой;
- 3) включение науки в систему управления обществом;
- 4) стратегия государственной поддержки российской науки;
- 5) формы организации высшего образования в условиях общества знания;
- 6) современные ИКТ и образование;
- 7) образование и занятость;
- 8) комплексная стратегия повышения качества образования в России;