

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ФОРСАЙТА

© 2009 А.С. Степанова, Д.Ю. Муромцев

Тамбовский государственный технический университет

Поступила в редакцию 16.11.2009

Проведён анализ информационно-управляющих систем и показаны пути их развития, на основе Форсайт-исследования. Определен вариант локального лидерства перспективной разработки. Подтверждена возможность использования методики неголономного проектирования для реализации локального технологического лидерства.

Ключевые слова: *информационно-управляющие системы, модели развития, сценарий технологического лидерства, технологическое Форсайт-исследование*

В современных условиях важнейшим фактором конкурентоспособности России в мире являются наукоёмкие инновации. Наиболее эффективно это проявляется в технологическом превосходстве, превосходстве систем. В работе [2] показано, что основные определяющие системные закономерности определяют сценарии будущего социально-экономического развития мирового сообщества, а случайности, составляя небольшую долю, вносят свои определенные коррективы. Информационно-управляющая система (ИУС) — цифровая система контроля и/или управления некоторым реальным объектом. Особенностью ИУС является: работа в реальном масштабе времени; высокие требования по надежности и безопасности функционирования; эксплуатационные и инструментальные особенности; непрерывный режим функционирования; оператор часто отсутствует; нештатные ситуации должны разрешаться самой вычислительной ИУС. Проблема проектирования информационно-управляющих систем является настолько сложной, что она решается реинженерингом системы, где, в общем случае, оптимизируются только её отдельные элементы. Трудоемкость создания современных ИУС составляет несколько десятков человеко-лет [5].

В работе акад. В.А. Трапезникова [4], отмечено, что научно-технический прогресс позволяет повышать эффективность производства, используя все новые и новые технологии (рис. 1). Акад. В.А. Трапезников считал, что за счёт соответствующего управления

можно уменьшить потери. В работе [4] он приводит удивительно емкое определение: управление — это борьба с неупорядоченностью. Эта неупорядоченность проявляется на самых разных уровнях и для борьбы с ней создаются различные управляющие, информационно-управляющие системы.

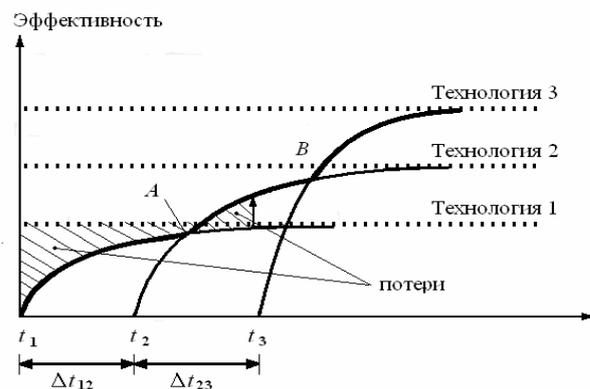


Рис. 1. Обобщенная модель развития

Большое внимание в мире сегодня уделяется прогнозированию инновационного развития. Примерами исследований могут служить комплексные прогнозы научно-технологического развития, такие как Восьмой прогноз развития науки и технологий Японии и исследование американской компании RAND «Глобальная технологическая революция: 2020» [1].

Форсайт-исследование. В России в 2007-2008 гг. был выполнен исследовательский проект — Долгосрочный прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2025 г. [1]. Важным элементом проекта является Форсайт-исследование, нацеленное на экспертную оценку наиболее перспективных для России областей

Степанова Анна Сергеевна, аспирантка. E-mail: ser23n2005@yandex.ru

Муромцев Дмитрий Юрьевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой. E-mail: crems@crems.jesby.tstu.ru

развития и практического применения науки и технологий. Ключевой областью исследования являлось развитие индустрии наносистем и материалов. Форсайтом были также охвачены информационно-телекоммуникационные системы, живые системы, энергетика и энергосбережение, авиационно-космические и транспортные системы, производственные системы и промышленная инфраструктура, медицина, здравоохранение, а также безопасность на производстве,

транспорте и жизни. В рамках долгосрочного прогноза развития науки и технологий с использованием метода Дельфи [1] экспертами были выявлены рыночные ниши, в которых Россия может рассчитывать на усиление позиций. На рис. 2 представлено распределение экспертных оценок по критериям: усиление позиции на мировых рынках и встраивание в глобальные цепочки.



Рис. 2. Распределение ответов экспертов по критериям «Усиление позиции на мировых рынках» и «Встраивание в глобальные цепочки» Форсайта

— усиление позиций на мировых рынках, — встраивание в глобальные цепочки создания.

Нами в [3] выдвинута гипотеза о невозможности использовать парадигму проектирования в России с 3,4-м технологическими укладами при развивающемся новом 6-м укладе. Разработаны математические модели постиндустриального мира и России. На рис. 3 показана макроэкономическая модель постиндустриального общества, на рис. 4 – модель уклада существующего в России.

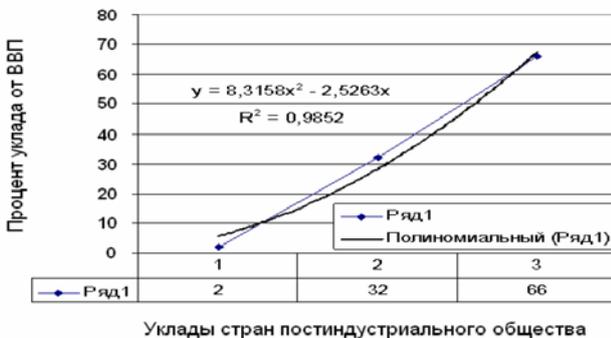


Рис. 3. Макроэкономическая модель постиндустриального уклада

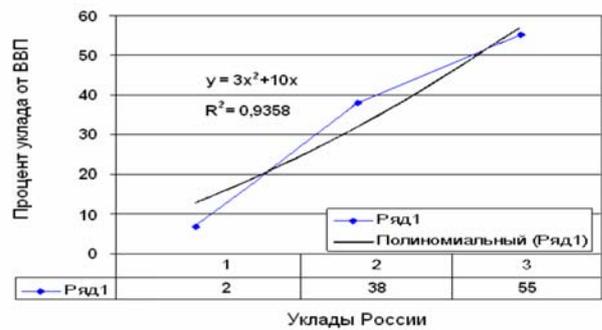


Рис. 4. Макроэкономическая модель технологического уклада России

Математическая модель постиндустриального уклада имеет вид (рис. 3):

$$y = 8,3158x^2 - 2,5263x, \quad (1)$$

где: y – процент уклада в валовом внутреннем продукте (ВВП), x – уклады стран постиндустриального общества.

Математическая модель существующего уклада в России (рис. 4):

$$y = 3,2x^2 + 10x, \quad (2)$$

где: y – процент уклада России в валовом внутреннем продукте, x – фактические уклады России.

Представленные в Форсайт-исследовании результаты подтверждают нашу гипотезу: «Основная проблема – существенное отставание технологического развития компаний. При этом оно усугубляется производством технологической многоукладности и укладов даже не современных, а устаревших на один-два уклада более старых технологий [1]. Одним из серьезнейших вызовов является формирование технологической базы. Основная часть производственных инноваций в российской экономике на сегодняшний день – ассортиментные инновации. Существенной особенностью технологического развития России сегодня является именно обстоятельство,

что на рынке технологий в России сегодня отсутствуют решения, необходимые для бизнеса.

Широкое применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) сейчас и на перспективу сохраняет роль важнейшего фактора экономического роста и социального развития. Группа технически взаимосвязанных инновационных отраслей, непрерывно генерирующих новые технологические возможности, уверенно заняла позиции формирующегося информационного общества. Инфокоммуникации – особый сектор хозяйства. По оценкам экспертов Европейской Комиссии, существующий обобщенный портрет уровня информатизации и инфокоммуникаций европейских промышленных предприятий дает Франция (см. таблицу).

Таблица. Уровень проникновения ИКТ - технологий в отдельные отрасли промышленности Франции в 2007 г. (в % от числа опрошенных предприятий)*

Отрасли	Широкополосный Internet	Сайт Web	LAN **	Intranet	Extranet	EDI ***	EAI ****	ERP
судо- и авиастроение	94	84	64	48	33	40	25	27
машиностроение	90	66	60	31	15	24	20	21
металлургия	89	65	52	29	12	29	15	21
обрабатывающая промышленность	88	65	53	35	18	30	19	24
добывающая промышленность	83	49	38	19	9	21	11	9

Примечание: источник: Eurostat 2007, анкеты предприятий ЕС. * - Опрошено 17 тыс. предприятий. ** - LAN – локальная вычислительная сеть. *** - EDI – электронный обмен данными; безбумажная технология. **** - EAI – интеграция приложений данных

Информационно-управляющие системы относятся к технологиям двойного назначения. Поэтому ускоренное технологическое развитие ИУС является необходимым условием развития и оборонно-промышленного комплекса для решения долгосрочных задач, стоящих перед Россией в области обороны и безопасности, совершенствования средств связи и технологий телекоммуникаций. По результатам Форсайта была дана экспертная оценка ожидаемых сроков появления принципиально научно-технического решения в различных областях. Для всех тем (99%), относящихся к направлению «Индустрия наносистем и материалов», эти сроки составляют до 2020 г. Примерно для 30% тем прогноз появления научно-технического решения предвидится до 2015 г. В сфере ИКТ уже в 2009-2010 гг. в соответствии с Форсайтом необходимо начать освоение грид-технологий (grid computing technology) и формирование национальной грид-сети. Наиболее перспективным

является применение грид-технологий в научно-образовательной сфере. Кроме того, к 2011-2020 гг. необходимо завершить формирование технико-экономического уклада на базе широкого использования ИКТ, как интегрирующего элемента глобальных механизмов организации производств, новейших схем логистики, систем комплексного автоматизированного управления производством, включая стадию проектирования, конструирования и контроля.

Сценарий локального технологического лидерства. Возможны серии «нишевых» высокотехнологических проектов в тех сферах, где страны-лидеры в силу определенных причин (недостаточных заделов, высоких технологических рисков и пр.) не проявляют активности. Предполагается, что с 2011 г. начнется разработка российских инновационных технологий с элементами западных заимствований, которые в перспективе позволят перейти к «опережающему» типу экономического

развития. Для обеспечения устойчивости этой тенденции в указанный период необходимо параллельно сформировать заделы для технологий не только «завтрашнего», но и «послезавтрашнего дня». Оптимальной реализацией сценария способной задать инновационный контур развития российской экономики являются:

- комплексный или межотраслевой характер (разработка и производство нового продукта посредством технологических цепочек затрагивают не только собственную отрасль, но и ряд «смежных»);

- длительный жизненный цикл – за пределами 2030 г. (новые технологии и продукты делает «устаревшими» все существующие технологии и изделия данного класса), в России их называют «закрывающими» технологиями;

- появление новых производств, создающих предпосылки для формирования крупных территориальных технологических кластеров.

Выводы: в результате исследований установлено что:

1. Долгосрочное прогнозирование результатов развития ИУС предполагает разделение периода упреждения на этапы, использование принципа вариантности.

2. Вариант локального лидерства представляется наиболее перспективным, как с точки зрения использования имеющегося научно-

технологического потенциала России так и в плане улучшения российской продукции на мировых рынках.

3. Реализация варианта локального технологического лидерства потребует значительного изменения парадигмы проектирования систем, в части правил. Выбранные правила проектирования позволяют реализовывать локальное технологическое лидерство. Использование разработанной нами методики неголономного проектирования реализует сценарий «закрывающих» технологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Долгосрочный прогноз научно-технологического развития Российской Федерации (до 2025 года). Проект. Свободный доступ: http://mipt.ru/nauka/proekty/prognoz_.pdf
2. *Прангишвили, И.В.* Системные закономерности и системная оптимизация. М.: Синтег, 2004. – 208 с.
3. *Степанова, А.С.* О роли комплексов технологических нововведений в постиндустриальном обществе. Известия ОрёлГТУ. – 2008. - №1-2/269 (544). – С. 211-217.
4. *Трапезников, В.А.* Управление и научно-технический прогресс. М.: ИПУ РАН, 1983/2005. - 224 с. Свободный доступ: www.twirpx.com/file/53863
5. *Трояновский, В.М.* Информационно-управляющие системы и прикладная теория случайных процессов. – М.: Гелиос АРВ, 2004. – 304 с.

THE ANALYSIS OF INFORMATION-OPERATING SYSTEMS EVOLUTION WITH THE USE OF SCIENTIFICALLY-TECHNOLOGICAL FORESIGHT

© 2009 A.S. Stepanova, D.Yu. Muromtsev

Tambov State Technical University

The analysis of information-operating systems is lead and ways of their evolution on the basis of Foresight - researches are shown. The alternative of local leadership of perspective development is certain. The opportunity of using the nonholonomic design technique for implementation of local technological leadership is confirmed.

Key words: *information-operating systems, models of evolution, script of technological leadership, technological Foresight-research*

Anna Stepanova, Graduate Student. E-mail: ser23n2005@yandex.ru

Dmitriy Muromtsev, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department. E-mail: crems@crems.jesby.tstu.ru