

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗВИТИЯ НАПРАВЛЕНИЯ «ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Белаш О.Ю.¹, Веремьева О.Е.¹, Кивит Е.Б.¹, Рыжов Н.Г.¹

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», (197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 5), e-mail: marketing_office@mail.ru

Обоснована необходимость для вузов построения технологических прогнозов развития профильных научных и научно-технических направлений. В качестве метода прогнозирования используется методика, разработанная центром маркетинга Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ», базирующаяся на технологии форсайта. Представлены результаты исследования развития научно-технического направления «Информационно-коммуникационные системы и технологии». В исследовании анализируется прогноз развития восьми технологических групп рассматриваемого направления, выбранных на основе экспертного опроса и последующего обсуждения в специально созданной экспертной группе. Основными задачами исследования явились: оценка важности и эффективности развития технологических групп, определение сценариев их развития и потенциального рынка, определение структуры инвестиций в развитие технологических групп. Значения прогнозных характеристик для технологических групп и направления в целом были получены путем формализованного количественного опроса специалистов в области информационно-коммуникационных систем и технологий.

Ключевые слова: технологический прогноз, прогнозирование, форсайт, технологические группы, информационно-коммуникационные системы и технологии.

RESEARCH RESULTS OF DIRECTION «INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES»

Belash O.U.¹, Veremyeva O.E.¹, Kivit E.B.¹, Ryzhov N.G.¹

Saint Petersburg State Electrotechnical University "LETI". Saint-Petersburg, Russia (197376, Saint-Petersburg, ul. Professora Popova, 5), e-mail: marketing_office@mail.ru

The article substantiates the necessity for universities to obtain the forecast of scientific and technological development in the directions, where universities operate. Method, created by Marketing Center of Saint Petersburg State Electrotechnical University "LETI" and used in forecast research, is based on Foresight methodology. The results of research are obtained for scientific and technological direction "Information and Communication Systems and Technologies". The article investigates the forecast of eight technological groups of this direction, selected on the base of expert survey and discussion in special conducted expert group. The main research tasks are: evaluation of significance and efficiency of technological groups, definition of their development scenarios and potential market, definition of investments structure in evolution of technological groups. Values of forecast characteristics were obtained by means of formal quantitative survey of specialists in the sphere of information and communication systems and technologies.

Key words: technological forecast, forecast, foresight, technological groups, information and communication systems and technologies.

Исследование развития научно-технических направлений производится с целью получения информации для целенаправленного формирования программ инновационного развития России. Наличие верных прогнозов в области науки, техники и технологий позволит сфокусировать существующие ресурсы государственного и негосударственного уровня на развитии наиболее перспективных направлений, т.е. использовать их наиболее эффективным образом для целей технологической модернизации и преодоления технологического отставания России. Одним из инструментов получения прогнозов является технология форсайта [1; 4; 5]. Однако построение прогнозов развития на основе этого

метода является дорогостоящим, и, как следствие, такие исследования проводятся нерегулярно, т.е. не позволяют корректировать прогноз в быстро меняющемся мире.

В то же время для вузов получение технологических прогнозов необходимо для целенаправленного развития научно-исследовательской деятельности и подготовки специалистов, востребованных на рынке труда по перспективным научным и научно-техническим направлениям. В связи с этим вузы сами стараются проводить работу по прогнозированию развития профильных для них направлений.

В Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете «ЛЭТИ» (СПбГЭТУ) Центром маркетинга была разработана методика прогнозирования развития научно-технических направлений [3] на основе методики форсайт-исследования, описанного в [2].

В соответствии с разработанной методикой Центром маркетинга в 2012 году было проведено исследование развития профильного для СПбГЭТУ направления «Информационно-коммуникационные системы и технологии». Исследование было направлено на получение значений прогнозных характеристик технологических групп исследуемого научно-технического направления и построение на их основе прогнозов развития этих технологических групп и исследуемого направления в целом.

Анализируемыми технологическими группами исследуемого направления были выбраны следующие.

- Технологии моделирования информационно-коммуникационных систем.
- Технологии хранения и анализа данных в информационно-коммуникационных системах.
- Технологии искусственного интеллекта.
- Технологии высокопроизводительных и облачных вычислений.
- Технологии обеспечения информационной безопасности в информационно-коммуникационных системах.
- Технологии передачи данных.
- Технологии разработки информационно-коммуникационных систем.
- Технологии стандартизации и сертификации информационно-коммуникационных систем.

Выделение списка технологических групп было осуществлено на основе экспертного опроса и последующего обсуждения в специально созданной экспертной группе прогнозирования данного направления.

Центр маркетинга СПбГЭТУ провел формализованный количественный опрос специалистов в области «Информационно-коммуникационных систем и технологий» для получения значений прогнозных характеристик технологических групп исследуемого научно-технического направления.

Задачами опроса были следующие.

1. Оценка важности и эффективности развития технологических групп.
2. Определение сценариев развития технологических групп.
3. Определение потенциального рынка технологических групп.
4. Определение структуры инвестиций технологических групп.

Характеристика выборки

В количественном опросе приняли участие 48 экспертов из разных регионов России. Среди респондентов более двух третей являются докторами наук, остальные - кандидаты наук. 65% респондентов являются профессорами, 30% - доцентами. Среди участников опроса есть члены-корреспонденты РАН и старшие научные сотрудники.

75% респондентов работают в вузах, остальные – в научно-исследовательских институтах. Респондентами явились руководители и заместители руководителей организаций, руководители подразделений, а также научно-педагогические работники и специалисты, работающие в области информационно-коммуникационных систем и технологий.

Участвующие в опросе эксперты имеют достаточный уровень квалификации в исследуемом научно-техническом направлении (рисунок 1).



Рисунок 1 – Распределение респондентов по уровню осведомленности о технологических группах исследуемого направления

Такая представительность участников опроса дает основание предполагать наличие у них достаточного уровня компетентности, позволяющего ответить на вопросы анкеты, и, как следствие, говорит об объективности полученных результатов исследования.

Важность и эффекты развития

Оценка важности технологических групп для России осуществлялась экспертами по 10-балльной шкале: 10 - очень важно, 1 - не важно. Результаты такой оценки подсчитывались с учетом уровня осведомленности респондентов о выделенных технологических группах (рисунок 2).



Рисунок 2 – Уровень важности для России технологических групп

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что развитие всех перечисленных технологических групп важно для России. В наибольшей степени, по мнению респондентов, важны такие технологические группы, как «Технологии обеспечения информационной безопасности в информационно-коммуникационных системах», «Технологии высокопроизводительных и облачных вычислений», «Технологии разработки

информационно-коммуникационных систем» и «Технологии хранения и анализа данных в информационно-коммуникационных системах».

Оценка значимости эффектов, которые будут получены от внедрения и распространения научно-технических достижений указанных технологических групп, также производилась по 10-балльной шкале: 10 – высокая значимость, 1 – низкая значимость. Результаты оценки значимости эффектов от внедрения и распространения достижений технологических групп представлены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Уровни значимости эффектов от внедрения и распространения достижений технологических групп исследуемого направления

Практически по всем технологическим группам эффекты по уровню значимости распределяются следующим образом (в порядке убывания значимости): экономический эффект, безопасность, социальный эффект, экологический эффект.

Наименьшие уровни значимости эффектов от внедрения и распространения достижений имеют технологические группы «Технологии моделирования информационно-коммуникационных систем», «Технологии искусственного интеллекта» и «Технологии стандартизации и сертификации информационно-коммуникационных систем».

Наибольшие уровни значимости эффектов от внедрения и распространения достижений имеют технологические группы «Технологии разработки информационно-коммуникационных систем» и «Технологии обеспечения информационной безопасности в информационно-коммуникационных системах».

Для оценки приоритетности развития анализируемых технологических групп на рисунке 4 совместно рассматривается оценка важности развития технологических групп и средней суммарной значимости эффектов от внедрения и распространения достижений этих технологических групп.

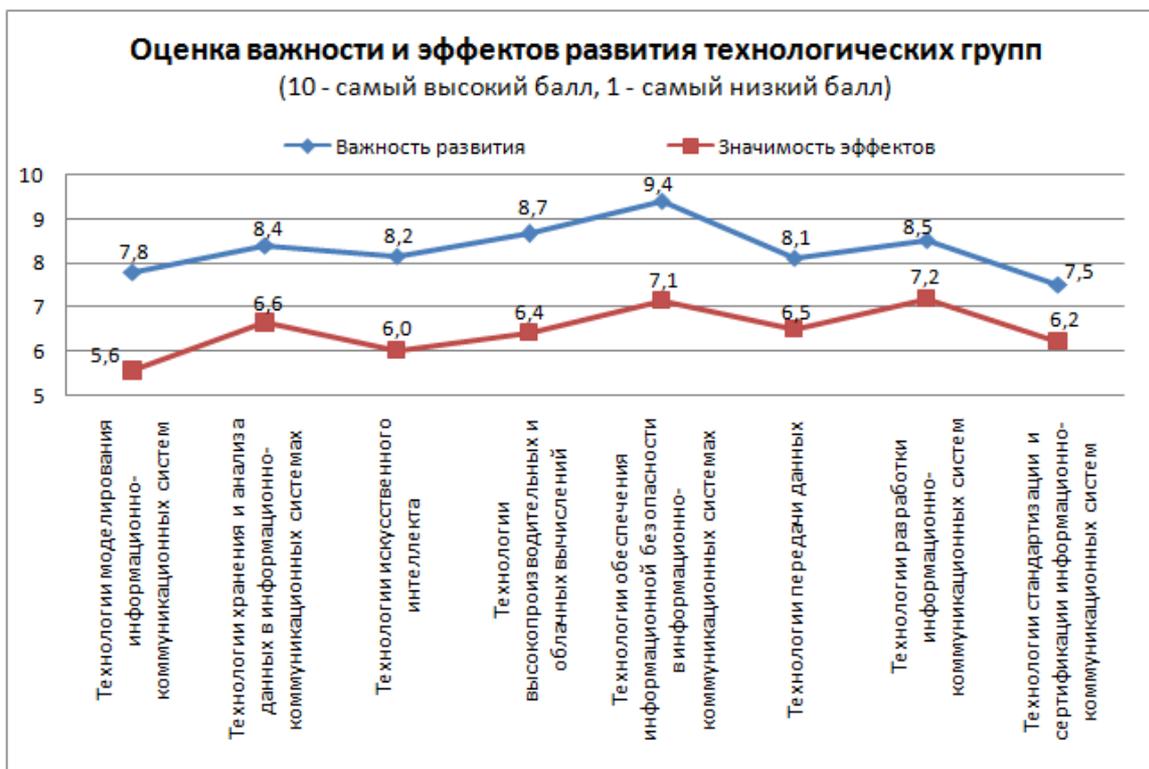


Рисунок 4 – Оценка важности и эффектов развития технологических групп

На основе представленных данных может быть построен индекс приоритетности развития технологических групп, как среднее от уровня важности и значимости эффектов от внедрения и распространения достижений технологических групп анализируемого научно-технического направления. В соответствии с этим индексом строится рейтинг приоритетности развития исследуемых технологических групп (в скобках указано значение индекса приоритетности развития технологических групп).

1. Технологии обеспечения информационной безопасности в информационно-коммуникационных системах (8,27).
2. Технологии разработки информационно-коммуникационных систем (7,85).
3. Технологии высокопроизводительных и облачных вычислений (7,54).
4. Технологии хранения и анализа данных в информационно-коммуникационных системах (7,52).
5. Технологии передачи данных (7,31).
6. Технологии искусственного интеллекта (7,09).

7. Технологии стандартизации и сертификации информационно-коммуникационных систем (6,87).
8. Технологии моделирования информационно-коммуникационных систем (6,68).

Сценарии развития

Оценка текущей стадии развития выделенных технологических групп осуществлялась путем выбора между значениями: появление, разработка, распространение. Ввиду широты охвата технологий, входящих в анализируемые технологические группы, респонденты могли отметить несколько стадий развития для каждой технологической группы (рисунок 5).



* респонденты могли отметить несколько стадий

Рисунок 5 – Оценка стадии развития технологических групп исследуемого направления

Большинство из анализируемых технологических групп, по мнению респондентов, находятся на стадии разработки и/или распространения.

Такие технологические группы, как «Технологии моделирования информационно-коммуникационных систем», «Технологии искусственного интеллекта» и «Технологии высокопроизводительных и облачных вычислений», находятся в основном на стадии разработки. Технологическая группа «Технологии передачи данных» находится в основном на стадии распространения.

Остальные технологические группы находятся практически в равной степени как на стадии разработки, так и на стадии распространения.

Результаты оценки респондентами начала широкого распространения продукции, основанной на достижениях технологических групп, представлены на рисунке 6.



Рисунок 6 – Оценка начала широкого распространения продукции, основанной на достижениях технологических групп

Большинство респондентов считают, что начало широкого распространения продукции, основанной на достижениях анализируемых технологических групп, уже началось до настоящего времени.

Однако по каждой технологической группе есть часть респондентов, считающих, что этот процесс еще не начался. В особенности это касается продукции, основанной на достижениях в областях «Технологии моделирования информационно-коммуникационных систем», «Технологии высокопроизводительных и облачных вычислений» и «Технологии искусственного интеллекта», где более 1/3 респондентов считают, что распространение продукции, основанной на достижениях этих технологических групп, начнется в будущем.

Наличие доли респондентов, считающих, что широкое распространение продукции, основанной на достижениях рассматриваемых технологических групп, начнется в будущем, говорит о перспективности развития данных направлений и целесообразности проведения фундаментальных и прикладных работ в области этих технологических групп.

Потенциальный рынок

Для оценки основных групп потребителей продукции, основанной на достижениях технологических групп, респондентам предоставлялись для выбора следующие варианты групп потребителей: государство, бизнес, население (рисунок 7).



* респонденты могли отметить несколько групп потребителей

Рисунок 7 – Оценка основных групп потребителей продукции, основанной на достижениях технологических групп

В основном потребителями продукции технологических групп будут выступать государство и бизнес. По мнению большинства респондентов, государство будет являться основным потребителем продукции в области «Технологий стандартизации и сертификации информационно-коммуникационных систем». В наименьшей степени государство рассматривается как потребитель продукции в технологической группе «Технологии разработки информационно-коммуникационных систем», где основной группой потребителей будет бизнес.

Продукция остальных технологических групп будет востребована практически в равной степени государством и бизнесом.

Население будет в значительной степени являться потребителем продукции, основанной на достижениях технологических групп «Технологии передачи данных»,

«Технологии обеспечения информационной безопасности в информационно-коммуникационных системах» и «Технологии высокопроизводительных и облачных вычислений».

В наименьшей степени население будет выступать потребителем продукции технологических групп «Технологии моделирования информационно-коммуникационных систем».

На рисунке 8 представлены результаты оценки потенциального объема рынка продукции, основанной на достижениях анализируемых технологических групп, которая осуществлялась в предположении денежного выражения объема рынка на основе качественной шкалы: большой, средний или малый объем рынка.

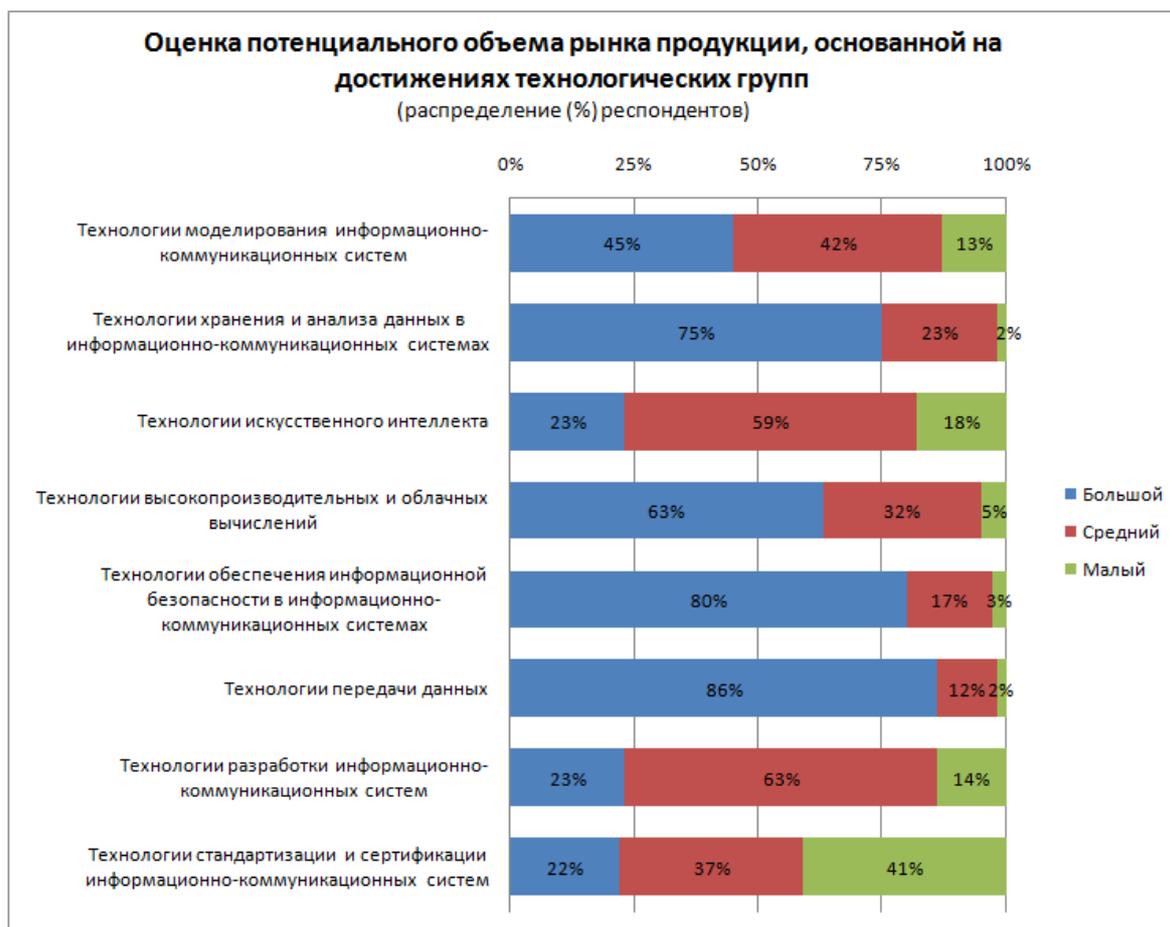


Рисунок 8 – Оценка потенциального объема рынка продукции, основанной на достижениях технологических групп

Большинство респондентов (60% и более) отметили достаточно большой потенциальный объем рынка для продукции, основанной на достижениях технологических групп «Технологии передачи данных», «Технологии обеспечения информационной безопасности в информационно-коммуникационных системах», «Технологии хранения и анализа данных в информационно-коммуникационных системах» и «Технологии высокопроизводительных и облачных вычислений».

По остальным технологическим группам большого объема рынка не ожидается.

Наименьший объем рынка предполагается по технологической группе «Технологии стандартизации и сертификации информационно-коммуникационных систем». Более 40% респондентов считают, что объем рынка продукции, основанной на достижениях этой технологической группы, будет малым.

По таким технологическим группам, как «Технологии разработки информационно-коммуникационных систем» и «Технологии искусственного интеллекта», ожидается средний потенциальный объем рынка продукции, основанной на достижениях этих технологических групп.

Структура инвестиций

При оценке вероятной структуры инвестиций в развитие анализируемых технологических групп респонденты оценивали долю государства и долю бизнеса в этой структуре инвестиций (рисунок 9).



Рисунок 9 – Вероятная структура инвестиций в развитие технологических групп

По всем рассматриваемым технологическим группам доли государства и бизнеса в структуре инвестиций практически совпадают. Исключение составила группа «Технологии стандартизации и сертификации информационно-коммуникационных систем», где доля государства превысила долю бизнеса в два раза.

В результате проведенного опроса была подтверждена важность для России рассмотренных технологических групп направления «Информационно-коммуникационные

системы и технологии», а также высокая значимость эффектов от внедрения и распространения достижений этих технологических групп.

Показана целесообразность развития и совершенствования технологий, составляющих рассматриваемые технологические группы, так как продукция, основанная на их достижениях, по мнению экспертов, будет иметь широкое распространение с потенциально большим объемом рынка, где потребителями будут выступать государство и бизнес. Эти же игроки рынка будут являться основными инвесторами в развитие анализируемых технологических групп.

Список литературы

1. Гохберг Л.М. Новые тенденции в российской практике форсайт-исследований // Форсайт. - 2009. - № 3. - 5 с.
2. Долгосрочный технологический прогноз: российский ИТ Foresight. – М., 2007. – URL: arkit.ru/files/IT_foresight.pdf.
3. Инструменты маркетинга в техническом университете. - СПб. : Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2012. - 326 с.
4. Мешкова Н.В., Козлов В.А., Третьяк В.П. Состояние форсайт-исследований в России. - М. : URL: <http://www.virtass.ru/>
5. Шелюбская Н.В. Практика форсайта в странах Западной Европы // Наука. Инновации. Образование : альманах. - 2008. - № 5. - 10 с.

Рецензенты:

Куприянов Михаил Степанович, д.т.н., профессор, декан факультета компьютерных технологий и информатики ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» Минобрнауки России, г. Санкт-Петербург.

Яковлев Сергей Алексеевич, д.т.н., профессор, профессор кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» Минобрнауки России, г. Санкт-Петербург.