

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

УДК 334.02

МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ¹

© 2013 г. В. В. Шматков, И. Г. Переяслова

Южно-Российский государственный технический университет (НПИ)

Предложен подход к организации мониторинга и прогнозированию деятельности научных направлений технического университета, основанный на оценке соответствия результатов исследований и разработок определённому технологическому укладу и приоритетным направлениям развития науки и техники в России.

Ключевые слова: научные исследования; инновации; развитие; технический университет; прогнозирование; мониторинг.

Authors present an original approach to developing the monitoring and forecasting system for the technical University schools' research work. The approach is based on comparing the results of the research and development works with the certain technological setup conditions and its conformity with the first-priority directions for the development of science and technology in Russia.

Key words: research; innovation; development; technical University; forecasting; monitoring.

Одним из инструментов управления инновационной инфраструктурой и научными исследованиями в ЮРГТУ (НПИ) является «Методика мониторинга и прогнозирования деятельности научных направлений» (далее «Методика»), предназначенная для обоснования управленческих решений, касающихся формирования, реорганизации, изменения условий деятельности научных направлений и других институциональных и структурных звеньев, связанных с научными исследованиями и разработками.

Методика используется в подразделениях университета и служит основой для принятия директивных и иных решений, связанных с научными исследованиями и разработками.

Целью создания и использования Методики является повышение обоснованности и

наглядности управленческих решений (в т. ч. в условиях конфликта интересов, связанного с принятием этих решений).

Методологической основой мониторинга и прогнозирования деятельности научных направлений в соответствии с Методикой являются положения эволюционной экономики, в частности — теории технологических укладов. Положения эволюционной экономики и теории технологических укладов используются в Методике с учётом содержания директивных документов Правительства РФ, определяющих направления и содержание научных исследований и разработок, осуществляемых в Российской Федерации: Указ Президента РФ от 7 июля 2011 г. №899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Рос-

¹ Результаты работы получены при поддержке Минобрнауки РФ в рамках государственного задания на проведение НИОКР, шифр заявки 6.2989.2011.

сийской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации»; Распоряжение Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. №1273-р; Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 июня 2013 г. №1059-р; Постановления Правительственной комиссии РФ по высоким технологиям и инновациям от 21.02.2012, 05.07.2011, 01.04.2011 «О перечне технологических платформ Российской Федерации».

Методика основывается на сочетании методов квантификации качественных характеристик результатов исследования на основе их объективных показателей и экспертной оценки.

Оценка результатов деятельности научных направлений на основе теории технологических укладов заключается в определении соответствия результатов исследований и разработок, выполненных в рамках научного направления, характеристикам определённого технологического уклада. Отнесение результатов исследований и разработок к тому или иному технологическому укладу осуществляется на основе характеристик, предложенных в известной работе [1]. При этом в качестве оцениваемых характеристик результатов исследования или разработки используются степень материализации информации в производственной системе, обеспечиваемой их применением; размерный масштаб процессов формообразования, осуществляемых при этом и степень приближения процессов к уровню предельно эффективных технологий.

Степень материализации информации в производственных системах, углубляющаяся по мере перехода от предшествующего уклада к последующему, оценивается на основе концепции технологических отношений и функций [2].

Размерный масштаб процессов формообразования по мере перехода от предыдущего к последующему технологическому укладу уменьшается. В рамках 1–4 укладов это было связано с повышением размерной точности изделий машиностроения, обуславливающей их эксплуатационные параметры, пятый уклад был связан с появлением и развитием микроэлектроники, оперирующей размерными параметрами в несколько микрон. Шестой уклад характеризуется управ-

ляемым поведением атомных и молекулярных объектов размером от 0,1 нанометра до 100 нанометров [1].

Под предельно эффективной, технологией, степень приближения к которой определяется при оценке результатов исследований и разработок, понимается технология, обеспечивающая максимально возможный выход целевого продукта (стоцентную селективность процесса). Степень приближения реальной технологии к предельно эффективной, ведущего, прежде всего, к снижению удельных затрат на производство, может рассматриваться как показатель эффективности производственного процесса [3].

В качестве дополнительного параметра, характеризующего степень прогрессивности исследования или разработки, используется показатель концепции управления производственной системой, характерный для условий применения результатов исследования или разработки [4; 5].

Степень соответствия результатов исследования или разработки направлениям развития предусмотренным директивными документами Правительства РФ характеризуется перспективами применения этих результатов в приоритетных направлениях развития (видов деятельности), в качестве которых используются перечень предусмотренных приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации; перечень критических технологий и перечень технологических платформ РФ.

Критерием прогрессивности результата исследования или разработки служит количество направлений, технологий, технологических платформ, в которых используется (может быть использован) результат исследования или разработки. Возможность использования результата исследования или разработки в направлениях, технологиях или технологических платформах определяется на основе экспертной оценки.

Определение соответствия научного направления и направления развития технологий технологическому укладу производится в соответствии с алгоритмом, приведенном на рис. 1. При этом измеряемыми характеристиками служат:

— x_1 — уровень близости технологии предельно допустимой;

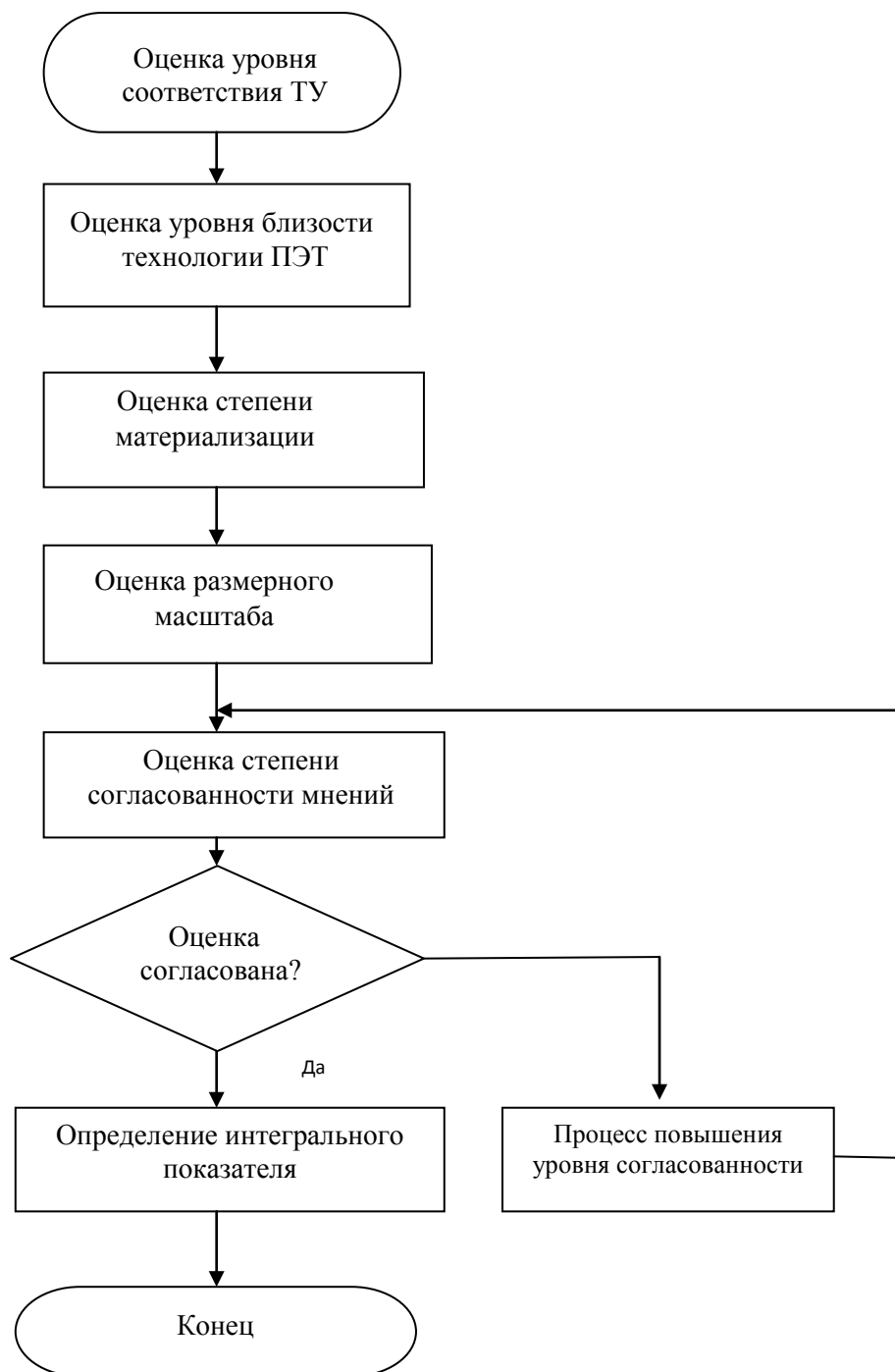


Рис. 1. Алгоритм оценки уровня соответствия результатов исследования (разработки) технологическому укладу

— x_2 — степень материализации информации;

— x_3 — размерный масштаб процессов формообразования.

Пределы изменения параметров: $[0, 1]$.

Степень приближения технологии к предельно эффективной оценивается экспертами следующим образом: $= 0$, если уровень технологии не соответствует предельно допустимой более чем на 50%; $x_1 = 1$, если уровень технологии соответствует предельно допустимой; $\in (0, 1)$ во всех остальных случаях.

Степень материализации информации оценивается экспертами следующим образом: $= 0$, если степень материализации информации > 5 ; $x_2 = 1$, если степень материализации информации $= 2$; $\in (0, 1)$ во всех остальных случаях.

Размерный масштаб формообразования оценивается экспертами следующим образом: $= 0$, если размерный масштаб процессов формообразования > 100 нм; $x_3 = 1$, если размерный масштаб процессов формообразования $\leq 0,1$ нм; $\in (0, 1)$ во всех остальных случаях.

Степень согласованности мнений определяется на основе анализа вариации оценок. Исчисляются коэффициент вариации $i = 1, 2, 3$. Если коэффициент вариации оценок менее 30% для каждого показателя, то переходят к исчислению интегрального показателя.

Комплексное значение оценки соответствия научного направления и направления развития технологий современному технологическому укладу рассчитывается по методу Евклидова расстояния с учетом весовых коэффициентов.

$$TU = \sqrt{\sum_{i=1}^3 \alpha_i (1 - x_i)^2},$$

где α_i — коэффициенты значимости факторов, для которых выполняется условие

$\sum_{i=1}^3 \alpha_i = 1$ (на данном этапе методики все параметры считаются равнозначными).

Комплексный показатель соответствия технологическому укладу может принимать значения в интервале $[0, 1]$. В зависимости от его значения возможны следующие решения: если $0 \leq TU \leq 0,3$, то научное направление и направление развития технологий в целом

соответствуют современному технологическому укладу; если $TU > 0,3$, то научное направление и направление развития технологий не соответствуют современному технологическому укладу.

Оценка соответствия приоритетным направлениям развития науки и техники осуществляется на основе экспертного метода. Измеряемая характеристика ПН принимает значение 0 или 1: ПН = 1, если научное направление соответствует приоритетным направлениям развития науки и техники, ПН = 0, если научное направление не соответствует приоритетным направлениям развития науки и техники.

Аналогично определяется оценка соответствия научного направления перечню критических технологий Российской Федерации и оценка соответствия научного направления перечню технологических платформ.

Комплексное значение оценки научного направления и направления развития технологий производится на основе сверки критериев соответствия, приведенных выше:

$ИП = (\alpha_1 TU + \alpha_2 ПН + \alpha_3 КТ + \alpha_4 ТП + \alpha_5 СР)$, где α_i — коэффициенты значимости, для которых выполняется равенство $\sum_{i=1}^5 \alpha_i = 1$.

Значения α_i определяется на основе ранжирования критериев оценки с оценкой согласованности по коэффициенту конкордации:

$$K_{\text{конк}} = \frac{12 \sum_{k=1}^n (\sum_{l=1}^m R_{kl} - \bar{R})^2}{n^2 (m^3 - m^2)},$$

где $n = 8$ (количество экспертов), $m = 5$ (количество оцениваемых альтернатив), R_{kl} — ранги, определенные l -м экспертом для k -го критерия, $\bar{R}$ — средняя сумма рангов. Результат оценивания считается согласованным, если $K_{\text{конк}}$ не менее 0,4.

Значения весовых коэффициентов (показателей значимости критериев) распределяются следующим образом: $\{0,33; 0,1; 0,12; 0,2; 0,25\}$. ИП может принимать значения в интервале $[0, 1]$.

На этапе мониторинга оцениваются изменения и принимаются решения об исключении тех или иных исследований из списка научных направлений, а также о слиянии направлений. Включение новых научных направлений осуществляется при условии, что

комплексный показатель для него будет не менее 0,5.

Прогнозирование перспектив развития научного направления осуществляется путём оценки его характеристик, описанных выше, достижение которых ожидается в случае дальнейшей деятельности научного направления. Параметры материализации информации, размерного масштаба формообразования и степени приближения технологии к уровню предельно эффективной, соответствующих шестому технологическому укладу, рассчитанные в ходе прогнозирования, могут использоваться в качестве плановых (целевых) показателей деятельности нового научного направления.

Данная Методика была впервые применена в 2011 году. В настоящее время ведутся работы по её совершенствованию.

Литература

1. Колбачев Е. Б., Переяслова И. Г. Новый технологический уклад и задачи экономического инструментария. // Эволюционная теория, инновации и экономические изменения: Материалы III Всероссийской интернет-кон-

ференции по проблемам эконофизики и эволюционной экономики. Екатеринбург, 1–10 апреля 2005 г. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2005. — С. 36–46.

2. Юнь О. М. Производство и логика: Информационные основы развития. — М.: Новый век, 2001. — 210 с.

3. Калягин Ю. А., Цыркин Е. Б. Разработка алгоритма расчета показателей предельно эффективной и реально достижимой технологии в нефтехимии. // В сб.: Применение мат. методов и ЭВМ при разработке и проектировании нефтехимических процессов. — М., 1982. — С. 167–172.

4. Колбачев Е. Б., Колбачева Т. А. Сущность, пространство параметров и экономические границы современной производственной системы. // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». — 2012. — №4. — С. 73–83.

5. Шматков В. В., Колбачев Е. Б., Переяслова И. Г. Модернизация экономики, технологические платформы и развитие человеческого капитала. // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки». — 2011. — №4. — С. 186–193.

Поступила в редакцию

13 июля 2013 г.



Валерий Викторович Шматков — кандидат технических наук, профессор, проректор ЮРГТУ (НПИ) по стратегическому развитию. Автор исследований по проблемам технологии, экономики и организации строительства, инновационной деятельности, организации научно-инновационной работы в образовательных учреждениях высшего профессионального образования.

Valeriy Viktorovich Shmatkov — Ph.D., Candidate of Technics, professor, pro-rector for strategic development of SRSTU (NPI). Author's numerous researches are devote to problems of technologies, economy and organization in building industry, innovation activities, organizing of researches in the institutions of higher education.

346428, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132
132 Prosveshcheniya st., 346428, Novocherkassk, Rostov reg., Russia
Тел.: +7 (8635) 25-53-94; факс: +7 (8635) 24-20-56; e-mail: ngtu@novoch.ru



Ирина Геннадиевна Переяслова — кандидат социологических наук, доцент кафедры «Производственный и инновационный менеджмент» ЮРГТУ (НПИ). Автор более 70 научных работ. Руководитель и участник исследований в области мониторинга развития производственных систем и бизнес-процессов.

Irina Gennadiyevna Pereyaslova — Ph.D., Candidate of Sociology, docent of SRSTU (NPI) «Production Management and Management of the Innovations» department. Author of more than 70 scientific works. Leader and participant of researches for the production systems' and business-processes development monitoring.

346428, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132
132 Prosveshcheniya st., 346428, Novocherkassk, Rostov reg., Russia
Тел.: +7 (8635) 25-51-54, факс: +7 (8635) 25-56-66; e-mail: irinagp@mail.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ — 2013»

Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова Российской академии наук совместно с рядом ведущих научно-исследовательских институтов и вузов Российской Федерации объявляет о проведении международной научно-практической конференции «Управление инновациями — 2013», которая состоится 18–20 ноября 2013 года. Эта конференция проходит ежегодно, в текущем году она пройдет в восьмой раз.

В рамках конференции пройдут Шестнадцатые Друкеровские чтения «**Региональные инновационные системы: анализ и прогнозирование динамики**».

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Нижегородцев Р. М. (Москва, ИПУ РАН) — председатель;
Бурков В. Н. (Москва, ИПУ РАН);
Голиченко О. Г. (Москва, ЦЭМИ РАН);
Кизим Н. А. (Харьков, Научно-исследовательский центр индустриальных проблем развития НАН Украины);
Колбачев Е. Б. (Новочеркасск, Южно-Российский государственный технический университет);
Новиков Д. А. (Москва, ИПУ РАН);
Сайлаубеков Н. Т. (Алматы, КазНТУ им. К. Сатпаева);
Сорвилов Б. В. (Гомель, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины);
Сухарев О. С. (Москва, Институт экономики РАН).

Все контакты между Оргкомитетом и участниками осуществляются только по электронной почте: InnovConf@mail.ru.
