

6. Рабец, Н.А. Льготные кредиты на строительство жилья: изменена схема финансирования / Н.А. Рабец // Юридический мир. – 2009. – №4. – С. 19–21.

7. Указ Президента Республики Беларусь от 22 ноября 2007 года № 585 «О предоставлении молодым и многодетным семьям финансовой поддержки государства»

8. Указ Президента Республики Беларусь от 14.04.2000 № 185 «О предоставлении гражданам льготных кредитов на строительство (реконструкцию) или приобретение жилых помещений»

9. Указ № 301 от 10.06.2009 «О внесении изменений и дополнений в Указ Президента Республики Беларусь от 14 апреля 2000 года № 185».

УДК 330.45:519.863

### **Применение экономико-математического моделирования при прогнозировании основных показателей повышения наукоемкости производства**

*Лукьянова М.Ю.*

(научный руководитель – *Малевич А.Э.*)

Белорусский государственный университет  
Минск, Республика Беларусь

В условиях формирования инновационно восприимчивой конкурентоспособной национальной экономики в число важнейших выдвигается задача построения прогнозных экономико-математических методов и моделей, адекватных складывающимся тенденциям развития мировой экономики и особенностям развития научно-технической и производственной сфер республики. При этом экономико-математическое моделирование приобретает особую значимость для определения направлений формирования и развития национальной инновационной системы, основным требованием эффективного функционирования которой является повышение наукоемкости производства. Сложность построения таких моделей в том, что на повышение уровня наукоемкости производства в целом и каждого предприятия в частности постоянно влияет множество внешних и внутренних факторов, часто противоречивых и разнонаправленных.

В настоящее время в прогнозировании, планировании и анализе уровня наукоемкости производства, как правило, используются такие показатели как: объем инновационной продукции в общем объеме производства (реализации); доля занятых выполнением НИОКР и внедрением их результатов в общей численности персонала предприятия; доля затрат на выполнение НИОКР, подготовку производства к внедрению их результатов и непосредственно затрат на внедрение в общих производственных затратах; число выполняемых на предприятиях научно-технических (инновационных) проектов.

Вместе с тем в настоящее время при принятии управленческих решений по выбору инновационной стратегии развития предприятия недостаточное внимание уделяется разработке и анализу экономико-математических моделей, оптимизирующих технико-экономические процессы по времени, ресурсам, стоимости. Особое место в моделировании инновационных процессов имеет оптимизация их длительности по времени с определением коэффициентов интенсивности (сжатия), инновативности, скорости адаптации и реализации.

Большинство отечественных и зарубежных специалистов в области инноватики считают, что жизненный цикл инноваций включает четыре фазы: научную, производственную, эксплуатационную, сервисную. Одновременно каждая из фаз содержит ряд стадий: научная – проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских (проектных) работ, научно-техническую подготовку производства к внедрению (НИОКР); производственная – внедрение и непосредственное производство инноваций; эксплуатационная – реализацию (включая позиционирование новых товаров, продвижение инноваций как товаров на рынки); сервисная – предпродажный и послепродажный сервис.

При этом и сами фазы, и их стадии могут протекать как строго последовательно, так и параллельно. Но и том, и в другом случае их проведение характеризуется значительным периодом времени, который зачастую искусственно увеличивается не только при передаче инноваций с фазы на фазу, но и со стадии на стадию.

Обозначим продолжительность каждой стадии:

- $t_n$  – продолжительность фазы НИОКР;
- $t_p$  – продолжительность фазы производства;
- $t_r$  – продолжительность фазы рыночной реализации изделия;

- $t_c$  – продолжительность стадии сервиса (обслуживания и поддержки изделия у потребителя после продажи).

Общая длительность процесса, включая длительности стадий и длительности перерывов между стадиями:

$$T_{\Sigma} = t_n + t_{np} + t_p + t_{pr} + t_r + t_{pc} + t_c + t_{cn}.$$

Чистая (нетто) длительность всех стадий без учета перерывов:

$$T_{ст} = t_n + t_p + t_r + t_c.$$

Таким образом, можно ввести коэффициент интенсификации или коэффициент сжатия процесса:

$$K_{инт} = T_{ст} / T_{\Sigma}.$$

Имея количественные значения указанных показателей можно получить коэффициент инновативности – *TAT* (TurnAroundTime) – продолжительность периода от зарождения идеи создания инновационного продукта до выхода на рынок пробной партии товара, который может быть определен как отношение суммы показателей  $t_n$  и  $t_p$  к  $t_r$ .

Определение значений всех перечисленных показателей по нескольким, предлагаемым инвестору или производителю инновационным проектам, необходимо для сравнения их продолжительности и экономической эффективности при разработке прогнозов стратегического и текущего развития производства, что неизбежно связано с принятием обоснованных технико-экономических решений.

Важным для принятия таких решений является также определение а) времени ответной реакции со стороны рынка или потребителя, что подразумевает быстроту реакции на происходящие на рынке изменения в спросе на предлагаемую инновацию и понимание возможных последствий этого изменения для производителя и б) скорость адаптации производства и реализации нового товара к возможным изменениям – ВЕТ (от английского break-eventime – «время достижения точки безубыточности»). Учет последних двух показателей будет способствовать укреплению позиций производителя на рынке и длительное удержание его в зоне прибыли.

Рассмотрим общую модель оптимизации проекта по времени:

$$t_{кр} = t_{n-1,n}^0 \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$\sum_{(i,j) \in \bar{e}} x_{i,j} \leq B, \quad (2)$$

$$t_{i,j}^0 - t_{i,j}^H \geq d_{i,j}, (i,j) \in \bar{e}, \quad (3)$$

$$t_{i,j}^0 - t_{i,j}^H = F(x_{i,j}), (i,j) \in \bar{e}, \quad (4)$$

$$t_{r,j}^H \geq t_{i,r}^0 \forall i, r, j \in E, \quad (5)$$

$$t_{i,j}^H \geq 0, t_{i,j}^0 \geq 0, x_{i,j} \geq 0, (i,j) \in \bar{e}. \quad (6)$$

Здесь (1) – время реализации проекта, ограничение (2) определяет сумму вложенных дополнительных средств: она не должна превышать заданной величины  $B$ . Ограничения (3) показывают, что продолжительность каждой работы должна быть не менее минимально возможной ее продолжительности. Ограничения-равенства (4) показывают зависимость продолжительности каждой работы от вложенных в нее дополнительных средств, (5) обеспечивают выполнение условий предшествования работ, а (6) – условие неотрицательности. Учет в данной модели описанных выше показателей и коэффициентов, а также особенностей каждого конкретного проекта, позволит использовать ее для прогнозирования продолжительности стадий в жизненном цикле инновации и повышения эффективности и наукоемкости производства в целом.

Изложенное свидетельствует о достаточной сложности решения проблем построения экономико-математических моделей, оптимизирующих технико-экономические (инновационные) процессы по времени. Вместе с тем, если учесть, что данные модели должны быть также взаимосвязаны с моделями оптимизации по ресурсам и стоимости инновационных проектов, то актуальность разработки

методологии и методики построения таких моделей становится очевидной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баранчеев, В.П. Маркетинг инноваций (радикальные и «подрывные» инновации – хайтек-маркетинг): учебник / В.П. Баранчеев. – М.: ООО фирма «Благовест –В», 2007 г. – 232 с.
2. Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2007–2010 годы.
3. Кристинен К. Решение проблем инноваций в бизнесе. Как создать растущий бизнес и успешно поддерживать его рост: пер. с англ. / К. Кристинен, М. Рейнор. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 290 с.
4. Портер, М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов: пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 454 с.

УДК 628.112.2

#### **Регенерация фильтров водозаборных скважин**

*Бурло С.А.*

(научный руководитель – *Хмель Е.В.*)

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь

В Республики Беларусь для целей водоснабжения в основном используются подземные воды. По данным ЦНИИКИВР количество водозаборных скважин в республике составляет более 28720 скважин.

В процессе работы скважин происходит неизбежное снижение удельного дебита за счет процессов механического, химического и биологического кольматажа.

Механический кольматаж возникает при неправильном подборе фильтра или состава гравийной обсыпки, заниженного размера частиц гравийной обсыпки и отверстий в фильтре.

Химический кольматаж вызывается изменением гидродинамической обстановки в пласте при работе скважины, и заключается в отложении частиц в пористой среде водоносных пород, гравийных обсыпок и в отверстиях фильтров.