

УДК 621.38

**Ю.В. Доронина, доцент, канд. техн. наук***Севастопольский национальный технический университет,**ул. Университетская 33, г. Севастополь, Украина, 99053**E-mail: root@sevgtu.sebastopol.ua***МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ГИБКОГО РЕИНЖИНИРИНГА**

*Рассматривается модель управления развитием гидрометеорологической системы на основе гибкого реинжиниринга. Описаны особенности гибкого реинжиниринга и принципы, определяющие зависимость интенсивности реинжиниринга автоматизированной информационной системы от затрат на постоянное совершенствование этой системы.*

**Ключевые слова:** моральное устаревание, гибкий реинжиниринг, автоматизированная информационная система, совершенствование системы, цикл обслуживания системы.

**Введение.** Современный этап информатизации большинства отраслей народнохозяйственного комплекса характеризуется смещением целей из области проектирования и создания систем в область исследования возможностей их совершенствования и развития. Комплексы функционирующих систем нуждаются в поддержании актуального состояния при неизбежном моральном устаревании как отдельных подсистем, в частности, так и всех систем в целом.

Существуют два основных подхода к совершенствованию систем различных классов: эволюционный, основанный на постоянном совершенствовании и революционный, основанный на процедурах реинжиниринга [1, 2]. Эти подходы к совершенствованию крупных систем не имеют тесной связи и не соотнесены с конкретными классами систем, а значит, отсутствует системологическая база в вопросе совершенствования и развития систем.

**Цель статьи.** Для класса систем оперативного назначения определить принципы совершенствования и развития.

Класс систем оперативного назначения представлен двумя подклассами:

- 1) системы оперативного реагирования, в которых важнейшую роль играет фактор времени реакции системы;
- 2) системы оперативного слежения, где, наряду с временным фактором, особое значение приобретает качество информации об объектах слежения.

К системам оперативного назначения второго подкласса относятся системы мониторинга гидрологических, метеорологических и экологических параметров среды. Особенностью этих автоматизированных информационных систем (АИС) является то, что процессы совершенствования и развития должны носить итерационный характер, обусловленный необходимостью сертификации получаемых данных о среде.

Для большинства АИС процесс развития представляет собой замену программного и/или технического обеспечения. В случае, если АИС является системой оперативного назначения, т.е. системой с максимальной степенью функциональной нагрузки и непрерывным циклом функционирования, то процесс развития и совершенствования такой системы нетривиален.

На экономически оптимальный срок эксплуатации системы, под которым понимается тот период времени эксплуатации, по истечении которого экономически целесообразнее становится приобретение новой системы, чем эксплуатация старой, влияет фактор морального старения. Но влияние этого фактора может быть ослаблено применением постоянного совершенствования АИС.

**Постановка задачи.** Установить соотношения временных и материальных ресурсов для определения требуемой эффективности автоматизированной информационной гидрометеорологической системы (АИГМС).

Изменение показателя эффективности АИГМС во времени  $E(t)$  представимо в виде

$$E(t) = \begin{cases} Eh, & \text{при } t < t_m, \\ Eh * e^{-k(t-t_m)}, & \text{при } t_m \leq t < t_r, \\ Eh * r, & \text{при } t < t_r, \end{cases} \quad (1)$$

где  $Eh$  — значение показателя эффективности АИГМС на момент окончания разработки;  $k$  — коэффициент, отражающий темп морального старения;  $t_m$  — время начала морального старения. Изменение  $k$  обусловлено интенсивностью постоянного совершенствования системы. На рисунке 1 показан график изменения показателя эффективности АИГМС по периодам жизненного цикла (ЖЦ). На

первом отрезке  $E(t) = 5$ , это тот период ЖЦ, когда эффективность АИГМС мало отклоняется (или слабо падает) от значения показателя эффективности АИГМС на момент окончания разработки. На отрезке  $t \geq t_m$  показатель эффективности падает и определяется соотношением  $Eh * e^{-k(t-t_m)}$  [3]. Третий отрезок характеризует период реинжиниринга, который повышает показатель эффективности АИГМС  $E_R$  в % по отношению к исходной эффективности системы ( $Eh$ ),  $r$  — коэффициент эффективности реинжиниринга.

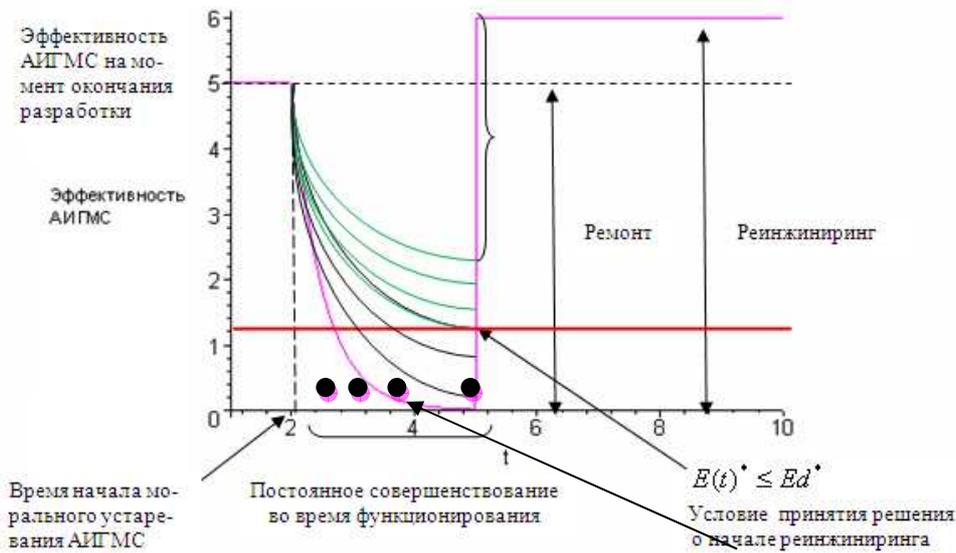


Рисунок 1 — Схема реализации гибкого реинжиниринга совершенствования системы

Время принятия решения о начале реинжиниринга  $t_R$  определяется условием

$$E(t)^* \leq Ed^* , \tag{2}$$

где  $Ed^*$  — минимальный допустимый уровень показателя эффективности АИГМС. Анализ графика (рисунок 2) показывает, что при отсутствии постоянного совершенствования темп морального старения интенсивно снижает показатель эффективности АИГМС и время начала этапа реинжиниринга должно быть сдвинуто на более ранний период, и напротив, при постоянном совершенствовании, коэффициент  $k$  снижается (экспонента спрямляется), и при выполнении условия (2) при том же коэффициенте роста повышает необходимый уровень реинжинирингового процесса  $E_R$  по отношению к исходной эффективности системы  $Eh$ .

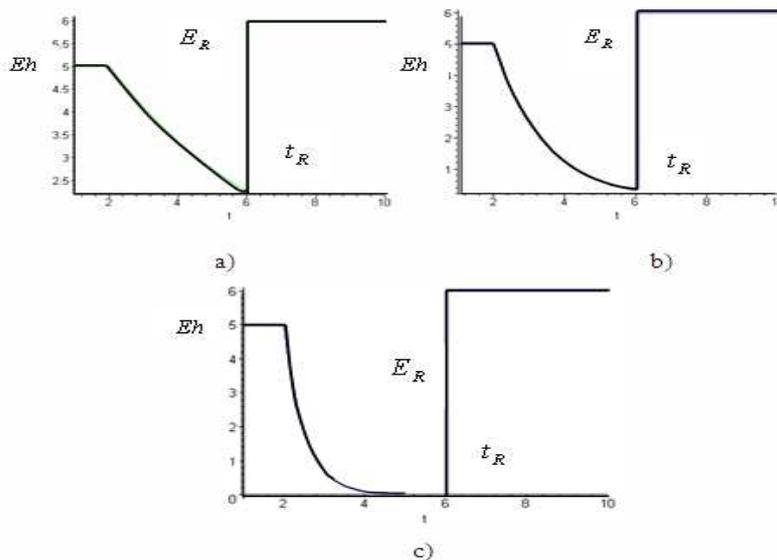


Рисунок 2 — Изменение показателя эффективности АИГМС по периодам ЖЦ:  $Eh = 5, K_{E_R} = 1,2, t_R = 6$ : а) при  $k = 0,2$ , б) при  $k = 0,2$ , в) при  $k = 2$

Для определения ограничений кривой (1) по времени, определим  $T_{opt}$ . Для случая представления эксплуатационных расходов линейной зависимостью  $C_{экс}(t) = C_1(1 + \alpha(t - 1))$  экономически оптимальный срок эксплуатации АИГМС  $T_{opt}$  определяется как

$$\frac{\alpha C_1}{C_0} = \frac{(\ln(1+q))^2}{\sqrt{1+q}(T_{opt} \ln(1+q) + e^{-T_{opt} \ln(1+q)})}, \tag{3}$$

где  $C_{экс}(t)$  — регулярные затраты на эксплуатацию АИГМС;  $C_1$  — стоимость эксплуатации АИГМС;  $\alpha$  — регулярный прирост эксплуатационных расходов;  $C_0$  — приведенные к началу эксплуатации расходы на разработку, производство, установку АИГМС;  $q$  — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, с помощью которого производится приведение разновременных затрат ( $q > 0$ ). При линейном возрастании эксплуатационных расходов с учетом  $q = \text{const}$ , получим:

$$T_{opt} = \sqrt{\frac{2C_0}{\alpha C_1}}. \tag{4}$$

На рисунке 3 показана зависимость экономически оптимального срока эксплуатации АИГМС  $T_{opt}$  от ежегодного прироста эксплуатационных расходов, связанных с постоянным совершенствованием.

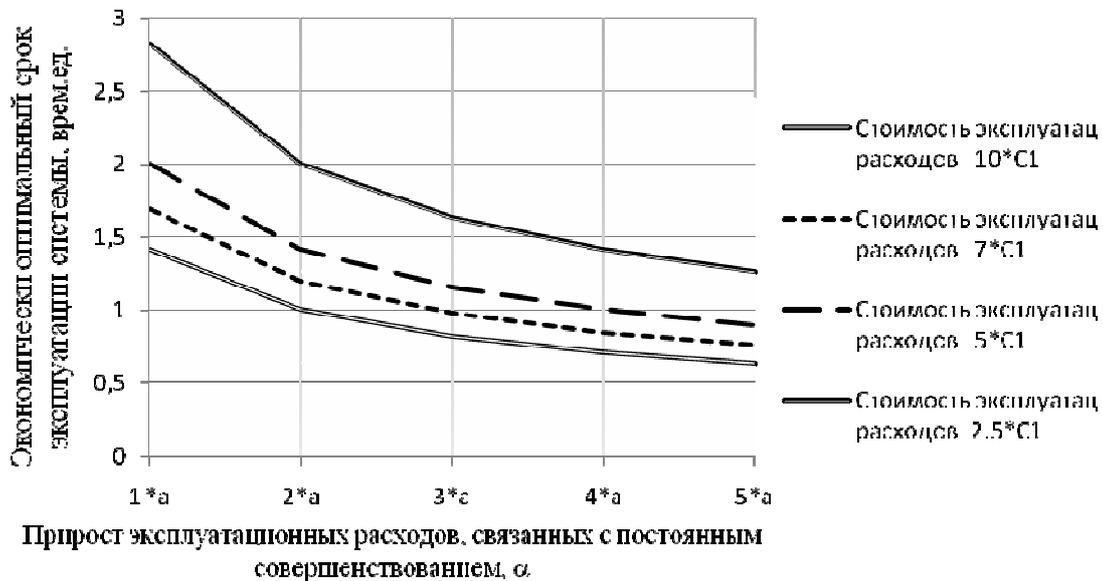


Рисунок 3 — Зависимость экономически оптимального срока эксплуатации АИГМС от ежегодного прироста эксплуатационных расходов, связанных с постоянным совершенствованием

Семейство кривых на рисунке 3 описывают различные варианты стоимостных затрат на эксплуатацию АИГМС. Расчеты приведены в условных единицах приведенной стоимости. При расчетах принималось, что приведенные к началу эксплуатации суммарные затраты на разработку, производство и установку АИГМС,  $C_0$  равны 10 расчетных единиц. Анализ полученных зависимостей показывает, что при стоимости эксплуатационных расходов  $C_1$ , равной  $C_0$  и при приросте этих расходов на величину  $\alpha$ ,  $T_{opt}$  значительно ниже (нижняя кривая на рисунке 3), чем при условии, когда  $C_1 \ll C_0$  (верхняя кривая). Таким образом, рациональное вложение средств на совершенствование целесообразно в рамках постоянного совершенствования, когда затраты на этот вид деятельности сопоставимы или мало отличны от стоимости эксплуатации АИГМС. При этом, критерием к переходу к реинжинирингу служит соотношение  $E(t)^* \leq Ed^*$ , которое отражает степень снижения эффективности АИГМС по отношению к минимально возможной эффективности при условиях мгновенного прироста функциональности при мгновенной реализации средств.

Таким образом, взаимовлияние процессов постоянного совершенствования и реинжиниринга представляют собой обобщенный метод совершенствования и развития АИС в целом и АИГМС в частности на основе гибкого реинжиниринга.

**Заключення.** Приведенная методика анализа зависимости интенсивности реинжиниринга от вкладываемых средств на постоянное совершенствование позволит оптимизировать соотношение степеней постоянного и скачкообразного развития как АИГМС в частности, так и АИС в целом. Определение объема вложенных средств может быть осуществлено по формулам (3), (4), исходя из планируемого времени реинжиниринга.

**Задачи дальнейших исследований.** Идея совершенствования систем, связанная с гибким реинжиниринговым процессом, представленная в статье, может найти своё приложение как в рассмотренной области, применительно к классу систем оперативного назначения, а именно: АИГМС, так и в областях непрерывного производственного цикла, а также в системах мониторинга экологических параметров.

**Библиографический список использованной литературы**

1. Баринов В.А. Реинжиниринг: сущность и методология [Электронный ресурс] / Элитариум.— Режим доступа: <http://www.ippnou.ru/article.php?idarticle=002369> / — 19.05.2006 г. — Загл. с экрана.
2. Хаммер М. Не автоматизируйте-уничтожайте. Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate [Электронный ресурс] / Корпоративный менеджмент. — Режим доступа: <http://www.cfin.ru/chuvakhin/bpr.shtml/> — 30.06.1999 г. — Загл. с экрана.
3. Киселев О.И. Метод определения предельно допустимых временных параметров жизненного цикла РЭС / О.И. Киселев, С.Н. Остапенко // Радиотехника. — 1997. — № 5. — С. 64–67.

*Поступила в редакцию 02.11.2011 г.*

**Дороніна Ю.В. Модель управління вдосконаленням автоматизованої інформаційної системи на основі гнучкого реінжиніринга**

Розглядається модель управління розвитком гідрометеорологічної системи на основі гнучкого реінжинірингу. Описані особливості гнучкого реінжиніринга і принципи, що визначають залежність інтенсивності реінжиніринга автоматизованої інформаційної системи від витрат на постійне вдосконалення цієї системи.

**Ключові слова:** моральне застарівання, гнучкий реінжиніринг, автоматизована інформаційна система, вдосконалення системи, цикл обслуговування системи.

**Doronina Ju.V. Case perfection of automatized informative system on the basis of flexible re-engineering**

A control model for the hydrometeorological system development based on the flexible re-engineering is considered. The features of flexible re-engineering and principles that determine dependence of intensity of reengineering of the automated information system on expenses are described.

**Keywords:** moral obsolescence, flexible re-engineering, automated informative system, perfection of the system, cycle of maintenance of the system.