

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ  
INFORMATION TECHNOLOGY AND TELECOMMUNICATIONS

УДК004.056



DOI: 10.21822/2073-6185-2024-51-2-101-110 Оригинальная статья/ Original article

**Разработка модели совершенствования автоматизированной информационной системы на основе гибкого реинжиниринга**

**С.Г. Меньюк, В.В. Дядичев, Г.Р. Биленко**

Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского,  
295007, г. Симферополь, просп. Академика Вернадского, д. 4, Россия

**Резюме. Цель.** Целью исследования является разработка модели и метода поддержки принятия решения для управления процессом функционирования информационной системы, обеспечения эффективности и оптимизации работы на всех этапах ее жизненного цикла. **Метод.** Использование методов математического моделирования, анализа бизнес-процессов, сравнительного и SWOT-анализа в исследованиях по разработке модели и метода поддержки принятия решения для управления процессом функционирования информационной системы и определения требуемой эффективности автоматизированной информационной системы является комплексным подходом, который использовался для проведения исследований. **Результат.** Разработана методика и модель управления совершенствованием системы, представляющая важный инструмент для оценки и улучшения информационной системы. Они позволяют проводить анализ эффективности и текущего состояния системы, определять оптимальный момент для перехода к реинжинирингу с целью улучшения ее производительности и эффективности, а также обеспечения оптимального функционирования информационной системы и достижения поставленных целей. **Вывод.** Разработанная методика и модель управления совершенствованием системы позволяют провести анализ темпа морального старения информационной системы, выявить изменения в ее эффективности и функционировании со временем. Применение модели управления совершенствованием позволяет определить конкретные шаги и изменения, которые необходимо внести в систему для повышения ее эффективности и продления жизненного цикла. Это может включать в себя улучшение бизнес-процессов, внедрение новых технологий, оптимизацию ресурсов и другие меры, направленные на повышение производительности и конкурентоспособности системы.

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

**Для цитирования:** С.Г. Меньюк, В.В. Дядичев, Г.Р. Биленко. Разработка модели совершенствования автоматизированной информационной системы на основе гибкого реинжиниринга. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2024;51(2):101-110. DOI:10.21822/2073-6185-2024-51-2-101-110

**Development of a model for improving an automated information system based on flexible reengineering**

**S.G. Menyuk, V.V. Dyadichev, G.R. Belenko**

V.I. Vernadsky Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education  
Crimean Federal University,  
4 Academician Vernadsky Ave., Simferopol 295007, Russia

**Abstract. Objective.** The purpose of the research is to develop a model and a method of decision support for managing the process of functioning of an information system, ensuring efficiency and optimizing work at all stages of its life cycle. **Method.** The use of mathematical modeling methods, business process analysis, comparative and SWOT analysis in research on

the development of a model and a decision support method for managing the operation of an information system and determining the required efficiency of an automated information system is an integrated approach that has been used to conduct research. **Result.** The methodology and model of system improvement management have been developed, which is an important tool for evaluating and improving the information system. They allow you to analyze the effectiveness and current state of the system, determine the optimal moment for the transition to reengineering in order to improve its performance and efficiency, as well as ensure the optimal functioning of the information system and achieve your goals. **Conclusion.** The developed methodology and management model for system improvement allows us to analyze the rate of moral aging of the information system, identify changes in its effectiveness and functioning over time. The application of the improvement management model allows you to identify specific steps and changes that need to be made to the system to increase its efficiency and extend its life cycle. This may include improving business processes, introducing new technologies, optimizing resources, and other measures aimed at improving the productivity and competitiveness of the system.

**Keywords:** automated information system, obsolescence, flexible reengineering, system improvement, system maintenance cycle

**For citation:** S.G. Menyuk, V.V. Dyadichev, G.R. Belenko. Development of a model for improving an automated information system based on flexible reengineering. Herald of Daghestan State Technical University. Technical Sciences. 2024;51(2):101-110. DOI:10.21822/2073-6185-2024-51-2-101-110

**Введение.** Этапы информатизации отраслей промышленности в настоящее время характеризуются смещением целей с создания и проектирования информационных систем на исследование возможностей их совершенствования и развития. Это связано с изменяющимися потребностями и требованиями бизнеса, а также с развитием информационных технологий и цифровизации процессов в промышленности. Автоматизированные информационные системы нуждаются в поддержании актуального состояния, так как с течением времени возникает моральное устаревание как отдельных подсистем, так и системы в целом. Важно осуществлять постоянное обновление, модернизацию и развитие АИС для обеспечения их эффективной работы и соответствия современным требованиям и стандартам.

Существуют два основных подхода к совершенствованию систем различных классов: эволюционный и революционный. Первый подход основан на постепенном и пошаговом совершенствовании существующей системы. В рамках этого подхода изменения вносятся постепенно, обычно на основе обратной связи от пользователей и результатов работы системы. Преимущества эволюционного подхода включают низкую стоимость внедрения изменений, меньшие риски для бизнеса, постепенное адаптирование пользователей к изменениям и возможность сохранения основных функций системы. Однако этот подход может быть медленным и неэффективным, если требуются кардинальные изменения или если система находится в критическом состоянии.

Революционный подход основан на процедурах реинжиниринга, то есть радикальном пересмотре и изменении существующей системы. Этот подход предполагает кардинальные изменения в процессах, структуре, технологиях и стратегии работы системы. Преимущества революционного подхода включают возможность быстрого и радикального улучшения эффективности системы, выявление и устранение устаревших методов и процессов, а также изменение корпоративной культуры и стратегии бизнеса. Однако этот подход может быть затратным, сложным в реализации и требовать значительных усилий по переобучению персонала и внедрению новых технологий [1-4].

Выбор между эволюционным и революционным подходами зависит от конкретной ситуации, потребностей бизнеса, степени устаревания системы и доступных ресурсов. Как правило, предпочтение отдается эволюционному подходу при небольших изменениях

и постоянной оптимизации, в то время как революционный подход может быть необходим при кардинальных изменениях в бизнес-процессах и стратегии компании.

**Постановка задачи.** Целью данной работы является разработка метода поддержки принятия решения для управления процессом функционирования информационной системы, обеспечения эффективности и оптимизации работы на всех этапах ее жизненного цикла:

1. Анализ жизненного цикла ИС: Изучение и понимание всех этапов жизненного цикла информационной системы, включая планирование, разработку, внедрение, эксплуатацию и поддержку. Определение ключевых моментов, на которых требуется принятие решений для эффективного управления процессом функционирования системы.

2. Определение критериев принятия решений: Выявление основных критериев и показателей, которые необходимо учитывать при принятии решений по управлению процессом функционирования ИС. Критерии могут включать производительность системы, безопасность, стоимость обслуживания, удовлетворенность пользователей и другие факторы.

3. Разработка метода поддержки принятия решения: Создание структурированного метода или модели, которая поможет принимать обоснованные решения по управлению процессом функционирования ИС. Метод может включать шаги анализа, оценки альтернатив, прогнозирования последствий решений и выбора наилучшего варианта.

4. Тестирование и адаптация метода: Проведение тестов и практическое применение разработанного метода на практике для оценки его эффективности и корректировки в случае необходимости.

5. Внедрение и обучение: Внедрение разработанного метода в рамках управления ИС и обеспечение обучения сотрудников, которые будут использовать этот метод для принятия решений.

6. Мониторинг и улучшение: Постоянный мониторинг процесса принятия решений, анализ результатов и постоянное совершенствование метода на основе обратной связи и опыта использования.

Класс систем оперативного назначения может быть представлен двумя подклассами: системы оперативного реагирования и системы оперативного слежения:

1. Системы оперативного реагирования: В данном подклассе систем основное внимание уделяется быстрому и оперативному реагированию на различные события, сигналы или запросы. Целью таких систем является обеспечение моментального реагирования на возникающие ситуации. Важнейшую роль играет фактор времени реакции системы. Чем быстрее и эффективнее система способна реагировать на события, тем более оперативным и эффективным является ее функционирование. Системы оперативного реагирования могут использоваться в области безопасности (например, системы мониторинга чрезвычайных ситуаций), в системах управления транспортом, а также в диспетчерских системах.

2. Системы оперативного слежения: В этом подклассе систем основной упор делается на непрерывное и качественное мониторинг и отслеживание объектов или процессов. Целью таких систем является предоставление точной и достоверной информации о состоянии объектов слежения. Наряду с временным фактором, важное значение приобретает качество информации, получаемой и анализируемой системой. Это позволяет обеспечить непрерывное и эффективное контроль за объектами слежения. Системы оперативного слежения могут использоваться в системах видеонаблюдения, системах контроля за производственными процессами, системах мониторинга окружающей среды и других областях [5-9].

Каждый из этих подклассов обладает своими особенностями и целями, и их правильный выбор и разработка важны для обеспечения эффективности и функциональности систем оперативного назначения.

**Методы исследования.** Использование методов математического моделирования, анализа бизнес-процессов, сравнительного и SWOT-анализа в исследованиях по разработке модели и метода поддержки принятия решения для управления процессом функционирования информационной системы и определения требуемой эффективности автоматизированной информационной системы является комплексным подходом.

Математическое моделирование позволяет формализовать процессы и взаимодействия в информационной системе, анализировать и оптимизировать её работу, прогнозировать результаты изменений и принимать обоснованные решения на основе данных моделей. Анализ информационных процессов играет важную роль в улучшении работы информационной системы и повышении ее эффективности. Он позволяет идентифицировать участки процесса, где возникают задержки, излишние затраты или ошибки. Это помогает выявить узкие места, которые могут замедлять работу информационной системы.

Понимание текущих информационных процессов помогает оптимизировать их, устранить избыточные этапы, упростить процедуры и улучшить последовательность действий. Исправление проблем и улучшение информационных процессов позволяет повысить производительность информационной системы, сократить время выполнения задач, снизить издержки и повысить удовлетворенность пользователей, а также помогает выявить возможности для внедрения новых технологий, автоматизации процессов, улучшения взаимодействия между отделами и улучшения общей эффективности работы системы. SWOT-анализ является инструментом для выявления ключевых аспектов информационной системы, которые могут повлиять на её функционирование. Он помогает определить преимущества и сильные стороны информационной системы, такие как высокая производительность, надежность, инновационные технологии, квалифицированный персонал. Выявить недостатки и ограничения информационной системы, такие как устаревшие технологии, слабое управление, неэффективные процессы и т.д. Определить возможности для развития и улучшения информационной системы, выявить внешние факторы, которые могут негативно повлиять на информационную систему.

**Обсуждение результатов.** Для большинства автоматизированных информационных систем (АИС) процесс развития может включать в себя замену программного и/или технического обеспечения. Однако, когда речь идет о системах оперативного назначения, которые характеризуются высокой функциональной нагрузкой и непрерывным циклом функционирования, процесс развития и совершенствования таких систем может быть нетривиален и представлять определенные вызовы.

Системы оперативного назначения должны работать стабильно и надежно, так как их простой или сбой может иметь серьезные последствия. Поэтому при внесении изменений или обновлении программного и технического обеспечения необходимо обеспечить высокую степень надежности и безопасности новых компонентов. Поскольку системы оперативного назначения должны работать непрерывно, процесс развития и совершенствования таких систем должен быть организован таким образом, чтобы минимизировать простой и перерывы в их работе во время обновлений и модернизаций. Поскольку даже небольшие изменения могут оказать значительное влияние на работу системы оперативного назначения, необходимо проводить тщательное тестирование и валидацию новых компонентов или обновлений перед их внедрением, чтобы убедиться в их корректной работе.

Для снижения рисков и обеспечения стабильности работы системы рекомендуется внедрять изменения постепенно, с поэтапным контролем и оценкой их влияния на работу системы. При проведении развития и совершенствования системы оперативного назначения необходимо учитывать специфику информационных процессов и потребностей пользователей, чтобы новые компоненты или обновления соответствовали реальным требованиям и ожиданиям [10-12]. Таким образом, развитие и совершенствование систем оперативного назначения требует особого подхода, учитывающего их высокую функцио-

нальную нагрузку и непрерывный цикл функционирования, чтобы обеспечить их стабильную работу и соответствие бизнес-целям организации.

Системы оперативного назначения, которые характеризуются высокой функциональной нагрузкой и непрерывным циклом функционирования, подвержены быстрому моральному старению из-за быстро меняющихся технологий, требований бизнеса и потребностей пользователей. Поэтому регулярное совершенствование и модернизация системы является важным фактором для увеличения ее срока эксплуатации и снижения влияния морального старения.

Постоянное совершенствование позволяет сохранить систему в актуальном состоянии, повысить ее эффективность и конкурентоспособность, а также увеличить срок ее эксплуатации, что может сделать замену системы более длительной и экономически выгодной. Таким образом, постоянное совершенствование является важным стратегическим подходом для управления системами оперативного назначения и увеличения их жизненного цикла [13-19].

Для постановки задачи по установлению соотношения временных и материальных ресурсов с целью определения требуемой эффективности автоматизированной информационной системы можно применить следующий подход:

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

где:  $G(t)$  - изменение показателя эффективности во времени;

$G_f$  - значение показателя эффективности системы на момент окончания разработки;

$k$  - коэффициент, отражающий темп морального старения;

$t_n$  - время начала морального старения;

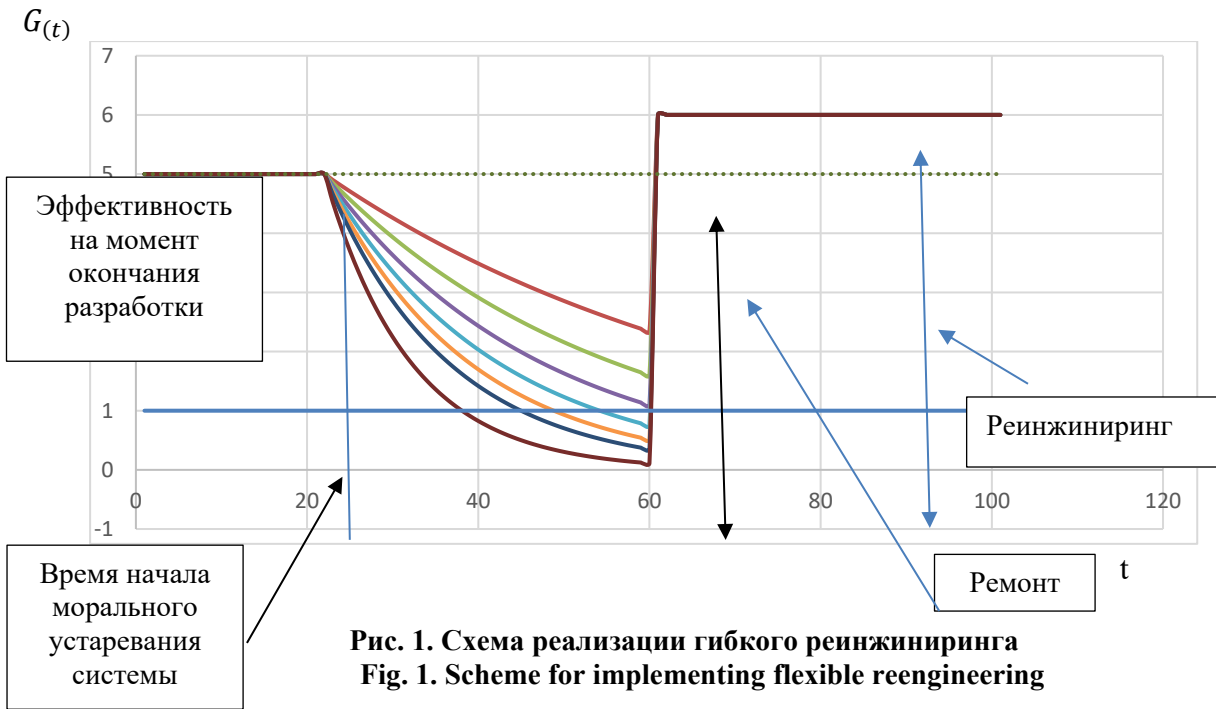
$r$  - коэффициент эффективности реинжиниринга.

Изменение  $k$ , как показателя эффективности продукта, обусловлено интенсивностью постоянного совершенствования системы. Постепенное увеличение показателя эффективности с ростом периода жизненного цикла продукта свидетельствует о том, что улучшения и оптимизации, внедряемые в процесс разработки и производства продукта, действительно действуют и приводят к улучшению его качества и эффективности.

На первом отрезке графика (рис.1), где показатель эффективности равен  $G(t) = 5$ , это период жизненного цикла, когда эффективность продукта мало отклоняется от значения показателя эффективности на момент окончания разработки. Это может указывать на то, что в начальном периоде жизненного цикла продукта его эффективность остается стабильной или падает незначительно, что может быть связано с тем, что продукт все еще находится в начальной стадии эксплуатации и изменения в его эффективности пока не слишком заметны.

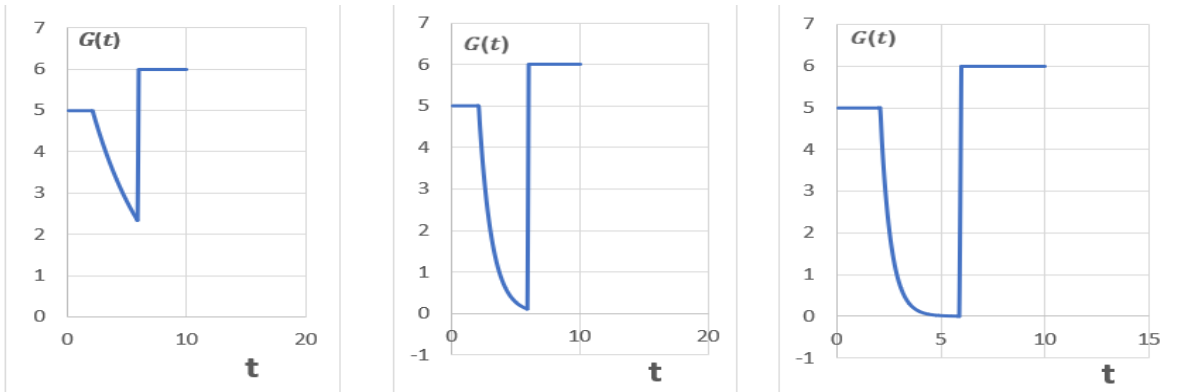
На отрезке  $t \geq t_n$ , показатель эффективности падает и определяется соотношением  $G_f * e^{-k(t-t_n)}$ , незначительное происходит снижение эффективности продукта по сравнению с исходным уровнем. Здесь параметр  $k$  играет роль коэффициента, который определяет скорость снижения эффективности продукта. При увеличении значения  $k$ , эффективность будет снижаться быстрее, а при уменьшении - медленнее.

Третий отрезок на графике (рис.1), представляющий период реинжиниринга, характеризует улучшение показателя эффективности системы  $G_R$  в процентах относительно исходной эффективности системы  $G_f$ . В периоде реинжиниринга происходят значительные изменения и улучшения в системе, направленные на повышение ее эффективности и производительности.



Повышение этого показателя может быть обусловлено внедрением новых технологий, оптимизацией процессов, улучшением качества продукта или услуги, обучением персонала и другими мерами, направленными на улучшение работы системы. Такие изменения позволяют системе стать более конкурентоспособной, эффективной и адаптивной к изменяющимся рыночным условиям.

Из анализа графика (рис. 2.) можно сделать вывод, что при отсутствии постоянного совершенствования системы темп морального старения интенсивно снижает показатель эффективности системы.



**Рис. 2. Изменение показателей эффективности системы**  
**Fig. 2. Changing system performance indicators**

Это означает, что без регулярного обновления и улучшения системы ее эффективность будет снижаться со временем, что может привести к необходимости реинжиниринга системы на более раннем этапе, чтобы восстановить или повысить ее эффективность.

С другой стороны, при постоянном совершенствовании системы коэффициент  $k$  снижается, что приводит к более плавному уменьшению показателя эффективности с течением времени. При выполнении условия, когда коэффициент роста  $k$  уменьшается, необходимый уровень реинжиниринга процесса  $G_R$  по отношению к исходной эффективности системы  $G_f$  может быть повышен, что указывает на то, что реинжиниринг становится более важным для поддержания или увеличения эффективности системы в долгосрочной перспективе.

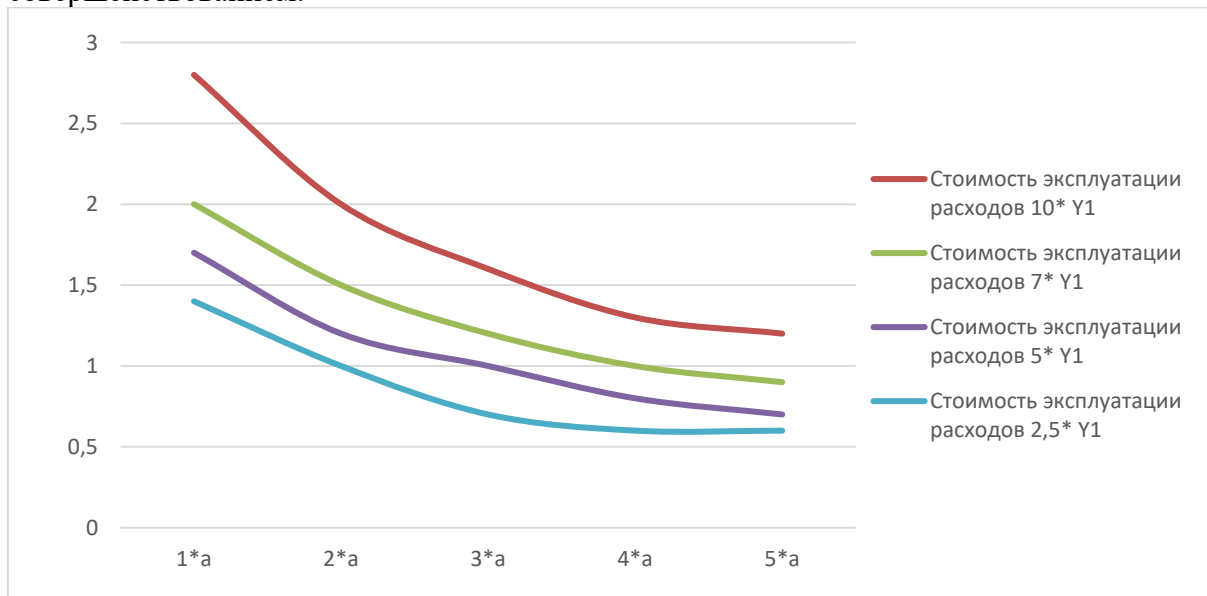
Для определения экономически оптимального срока эксплуатации  $Q_s$  при линейной зависимости эксплуатационных расходов  $Y_z(t) = Y_1(1 + \alpha(t-1))$  можно воспользоваться методом оптимизации экономической эффективности. Экономический оптимум достигается в тот момент времени, когда сумма эксплуатационных расходов за весь срок эксплуатации будет минимальной

$$\frac{\alpha Y_1}{Y_0} = \frac{(\ln(1+n))^2}{\sqrt{1+n(Q_s \ln(1+n) + c - Q_s \ln(1+n))}}, \quad (2)$$

где:  $Y_z(t)$  – регулярные затраты на эксплуатацию системы;  
 $Y_1$  – стоимость эксплуатации;  
 $\alpha$  – регулярный прирост эксплуатационных расходов;  
 $Y_0$  – приведенные к началу эксплуатации расходы на разработку, производство, установку системы;  
 $n$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений  
 При линейном возрастании эксплуатационных расходов с учетом  $n = \text{const}$ , можно представить эксплуатационные расходы как

$$Q_s = \sqrt{\frac{2Y_0}{\alpha Y_1}}, \quad (3)$$

На рис. 3 представлена зависимость экономически оптимального срока эксплуатации  $Q_s$  от ежегодного прироста эксплуатационных расходов, связанных с постоянным совершенствованием.



**Рис. 3. Экономически оптимальный срок эксплуатации системы**  
**Fig. 3. Economically optimal system lifespan**

График (рис. 3) позволяет определить оптимальный срок эксплуатации системы в зависимости от того, как быстро увеличиваются эксплуатационные расходы в процессе постоянного совершенствования. Из графика можно сделать выводы о том, как изменение параметров системы влияет на ее экономическую эффективность. На основании анализа зависимости  $Q_s$  от прироста эксплуатационных расходов можно оптимизировать стратегию эксплуатации системы, чтобы достичь оптимального баланса между сроком эксплуатации и экономической эффективностью при постоянном совершенствовании.

На рис. 3 представлены кривые, описывающие различные варианты стоимостных затрат на эксплуатацию системы. Расчеты проведены в условных единицах приведенной

стоимости, что позволяет сравнивать различные варианты затрат и принимать решения на основе экономических показателей. Анализ кривых и сравнение стоимостных затрат на эксплуатацию системы позволяют определить оптимальный вариант эксплуатации с учетом финансовых ограничений и целей организации. Выбор оптимальной стратегии эксплуатации системы важен для обеспечения эффективности ее функционирования и управления затратами. Понимание влияния различных факторов на стоимостные затраты помогает принимать обоснованные решения и оптимизировать расходы на эксплуатацию системы. При расчетах принимается, что суммарные затраты на разработку, производство и установку системы  $Y_0$  равны 10 расчетным единицам. Анализ зависимостей показывает, что при стоимости эксплуатационных расходов  $Y_1$ , равной  $Y_0$ , и при приросте этих расходов на величину  $\alpha$ , экономически оптимальный срок эксплуатации  $Q_s$  значительно ниже, чем при условии, когда  $Y_1 \ll Y_0$ .

Это может быть обусловлено тем, что при равенстве стоимости эксплуатационных расходов  $Y_1$  и начальным затратам  $Y_0$ , даже небольшое увеличение расходов на эксплуатацию приводит к существенному изменению оптимального срока эксплуатации  $Q_s$ . Таким образом, важно учитывать соотношение между начальными затратами на разработку и эксплуатацию системы для определения оптимальной стратегии управления системой с учетом финансовых показателей.

Рациональное вложение средств на совершенствование системы целесообразно в рамках постоянного совершенствования, когда затраты на этот вид деятельности сопоставимы или незначительно отличаются от стоимости эксплуатации системы. Это означает, что при сопоставимых затратах на совершенствование и ее эксплуатацию, постоянное улучшение и оптимизация системы является экономически целесообразным и может привести к повышению ее эффективности и конкурентоспособности.

Однако, переход к реинжинирингу системы оправдан тогда, когда степень снижения эффективности системы  $G(t)$ , по сравнению с минимально возможной эффективностью при условиях мгновенного прироста функциональности при мгновенной реализации средств  $G_f$ , превышает определенный критерий ( $G(t) \leq G_f$ ).

Это означает, что при достижении определенного уровня снижения эффективности системы, переход к реинжинирингу становится необходимым для восстановления или улучшения ее производительности и функциональности. Методика анализа зависимости интенсивности реинжиниринга от вкладываемых средств на постоянное совершенствование позволяет оптимизировать соотношение между постоянным и скачкообразным развитием системы, включая автоматизированные информационные системы (АИС).

**Вывод.** Использование данной методики и разработанная модель управления совершенствованием системы позволяет оценить эффективность и состояние системы, а также определить оптимальный момент и объем перехода к реинжинирингу для улучшения производительности и эффективности системы. Анализ темпа морального старения системы позволяет выявить изменения в ее эффективности и функционировании со временем. Применение модели управления совершенствованием позволяет определить конкретные шаги и изменения, которые необходимо внести в систему для повышения ее эффективности и продления жизненного цикла. Это может включать в себя улучшение бизнес-процессов, внедрение новых технологий, оптимизацию ресурсов и другие меры, направленные на повышение производительности и конкурентоспособности системы.

Разработанная методика позволяет оценить эффективность вложенных средств в постоянное совершенствование системы и определить, когда и в каком объеме необходим переход к реинжинирингу для улучшения производительности и эффективности системы.

Формула (2) может использоваться для определения объема вложенных средств на постоянное совершенствование системы, учитывая планируемое время реинжиниринга и коэффициент интенсивности постоянного совершенствования. Применение формулы (3)



возможно для определения объема вложенных средств на реинжиниринг системы, учитывая планируемое время реинжиниринга и коэффициент интенсивности реинжиниринга.

Таким образом, методика позволяет принимать обоснованные решения по оптимизации развития и управления системой, включая информационные системы, для достижения оптимального соотношения между постоянным совершенствованием и реинжинирингом.

#### Библиографический список:

1. Зоммер А.Е. Понятие реинжиниринга как метода оптимизации бизнес-процессов предприятия // Скиф. Вопросы студенческой науки. — 2020. — 7(47). — С. 256—260.
2. Казимов Э.Ф. Применение методологии Agile в управлении IT-компанией: возможности и перспективы // Прогрессивная экономика. — 2022. — No 12. — С. 5—15.
3. Реинжиниринг бизнес-процессов / Н.К. Васильева [и др.] // Вестник Академии знаний. — 2023. — 2(55). — С. 25—28.
4. Demeyer S., Ducasse S., Nierstrasz O. Object- Oriented Reengineering Patterns (The Morgan Kaufmann Series in Software Engineering and Programming). — 1st ed. — Morgan Kaufmann, 2002. — 282 p.
5. Silka D. Technologies and problems of reengineering of the business processes of company // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. — 2017. — No. 90. — P. 1–4.
6. Sunil Kumar M., Harshitha D. Process Innovation Methods on Business Process Reengineering // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. — 2019. — 8(11). — P. 2766–2768.
7. Sunil Kumar M., Harshitha D., Harika A. Business Process Reengineering: Innovation Methods. — LAP LAMBERT Academic Publishing, 2020. — 120 p.
8. Susanto H., Sari A., Leu F. Y. Innovative Business Process Reengineering Adoption: Framework of Big Data Sentiment, Improving Customers' Service Level Agreement // Big Data Cognitive Computing. — 2022. — No.6. — P.1–21.
9. Xin W. Innovation and reengineering – ways of restructuring the company // Manager Journal. — 2017. — 25(1). — P. 162–167.
10. Долганова О.И. Виноградова Е.В., Лобанова А.М. Моделирование бизнес-процессов: учебник и практикум для вузов – М: Издательство Юрайт, 2020. – 289 с.
11. Варзунов А.В., Торосян Е.К., Сажнева Л.П. Анализ и управление бизнес-процессами // Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2016. – 112 с.
12. Олехнович С.А. Организация и управление бизнес-процессами. СПб: Университет ИТМО, 2016. – 165 с.
13. Робсон М., Уллах Ф. Практическое руководство по реинжинирингу бизнес – процессов – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. - 224 с.
14. Хаммер М., Чампи Д. Реинжиниринг корпорации. Манифест революции в бизнесе - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2011. – 288 с.
15. Ильин, В.В. Реинжиниринг бизнес-процессов с использованием ARIS. Монография / В.В. Ильин. – М.: Вильямс, 2018. – 256 с.
16. Кондратьев, В.В. Моделируем и анализируем бизнес- процессы: навигатор для архитекторов бизнес-процессов: Учебное пособие / В. В. Кондратьев. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 109 с.
17. Лычкина, Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 254 с.
18. Реинжиниринг бизнес-процессов и информационные технологии [Электронный ресурс] / Режим работы: <https://www.osp.ru/os/1996/01/13008006> - Загл. с экрана, вход свободный (дата обращения 02.05.2023)
19. Репин, В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление / В.В. Репин. – 2-е изд. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 512с.

#### References:

1. Sommer A.E. Concept of re-engineering as a method of optimization of business processes of the enterprise. *Skif. Student science issues*. 2020; 7(47):256-260. (In Russ)
2. Kazimov E.F. Application of Agile methodology in IT company management: opportunities and prospects. *Progressive economy*. 2022;12:5-15. (In Russ)
3. Reengineering of business processes / N.K. Vasilyeva [et al.] *Bulletin of the Academy of Knowledge*. 2023; 2(55): 25-28. (In Russ)
4. Demeyer S., Ducasse S., Nierstrasz O. Object - Oriented Reengineering Patterns (The Morgan Kaufmann Series in Software Engineering and Programming). - 1st ed. - Morgan Kaufmann, 2002; 282.
5. Silka D. Technologies and problems of reengineering of the business processes of company. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2017; 90: 1-4.
6. Sunil Kumar M., Harshitha D. Process Innovation Methods on Business Process Reengineering. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. 2019; 8(11): 2766 - 2768.

7. Sunil Kumar M., Harshitha D., Harika A. Business Process Reengineering: Innovation Methods. - LAP LAMBERT Academic Publishing, 2020;120.
8. Susanto H., Sari A., Leu F. Y. Innovative Business Process Reengineering Adoption: Framework of Big Data Sentiment, Improving Customers' Service Big Level Agreemen. *Data Cognitive Computing*. 2022;.6:1-21.
9. Xin W. Innovation and reengineering - ways of restructuring the company. *Manager Journal*. 2017;25(1): 162-167.
10. Dolganova O.I. Vinogradova E.V., Lobanova A.M. Modeling of business processes: textbook and workshop for universities - M: Yurait Publishing House, 2020; 289. (In Russ)
11. Varzunov A.V., Torosyan E.K., Sazhneva L.P. Analysis and management of business processes. *Study manual*. SPb: University of ITMO, 2016;112. (In Russ)
12. Olehnovich S.A. Organization and management of business processes - SPb: University ITMO, 2016;165. (In Russ)
13. Robson M., Ullah F. Practical guidance on business process reengineering. M.: *Audit, UNITI*, 1997; 224. (In Russ)
14. Hammer M., Champi D. Reengineering Corporation. Manifesto of the revolution in business. M.: Mann, Ivanov and Ferber, 2011; 288 . (In Russ)
15. Plyin, V.V. Reengineering business processes using ARIS. Monograph. M.: *Williams*, 2018;. 256. (In Russ)
16. Kondratiev, V.V. We model and analyze business processes: navigator for business process architects: Manual. M.: INFRA-M, 2017;109. (In Russ)
17. Lychkina, N.N. Imitation modeling of economic processes: Manual. M.: SIC INFRA-M, 2018; 254. (In Russ)
18. Re-engineering of business processes and information technology [Electronic resource] / Operating mode: <https://ww.osp.ru/os/1996/01/13008006> - Zag. from the screen, free entry (date of circulation 02.05.2023) (In Russ)
19. Repin, V.V. Business processes. Modeling, implementation, management. - 2nd edition. - M.: Mann, Ivanov and Ferber, 2017; 512. (In Russ)

#### **Сведения об авторах:**

Менюк Сергей Григорьевич, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры компьютерной инженерии и моделирования, [menuka@mail.ru](mailto:menuka@mail.ru); ORCID 0000-0002-7869-8141

Дядичев Валерий Владиславович, доктор технических наук, профессор кафедры компьютерной инженерии и моделирования, [mr.dyadichev@mail.ru](mailto:mr.dyadichev@mail.ru); ORCID 0000-0002-3656-4292

Биленко Герман Русланович, старший преподаватель кафедры компьютерной инженерии и моделирования, [ger-bilenko@yandex.ru](mailto:ger-bilenko@yandex.ru).

#### **Information about the authors:**

Sergey G. Menyuk, Cand. Sci.(Econom.), Assoc. Prof., Department of Computer Engineering and Modeling, [menuka@mail.ru](mailto:menuka@mail.ru); ORCID 0000-0002-7869-8141

Valery V. Dyadichev, Dr. Sci.(Eng.), Prof., Department of Computer Engineering and Modeling, [mr.dyadichev@mail.ru](mailto:mr.dyadichev@mail.ru); ORCID 0000-0002-3656-4292

German R. Bilenko, Senior Lecturer, Department of Computer Engineering and Modeling, [ger-bilenko@yandex.ru](mailto:ger-bilenko@yandex.ru). ORCID 0009-0006-2389-7748

#### **Конфликт интересов/Conflict of interest.**

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов/The authors declare no conflict of interest.**

**Поступила в редакцию/ Received 02.04.2024.**

**Одобрена после рецензирования/ Revised 25.05.2024.**

**Принята в печать/ Accepted for publication 25.05.2024.**