

Copyright © 2014 by Academic Publishing House *Researcher*



Published in the Russian Federation
European Journal of Technology and Design
Has been issued since 2013.

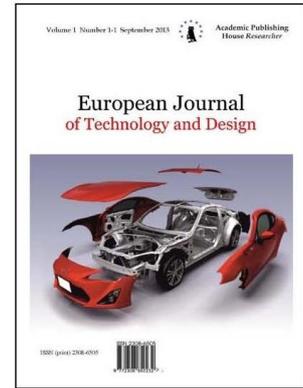
ISSN: 2308-6505

E-ISSN: 2310-3450

Vol. 4, No. 2, pp. 86-91, 2014

DOI: 10.13187/issn.2308-6505

www.ejournal4.com



UDC 004.05

Resource Method of Information System Life Cycle Estimation

Victor Ya. Tsvetkov

Moscow State Technical University of Radio Engineering, Electronics and Automation MGTU,
Russian Federation
Adviser

Abstract. The article estimates the information system life cycle, using the resource method, describes the features of different methods of life cycle estimation, shows that the open-access information systems possess the dissipation property, defines the reasons for the dissipation. To reduce dissipation information resources are required. The method of calculation of information system life cycle, using information resources is presented.

Keywords: information system; life cycle; information resources; logistic function.

Введение. Жизненный цикл любого объекта – важный показатель, который определяет целесообразность существования такого объекта: проекта, научной работы, модели, системы. Возможна ситуация, что из-за длительности разработки системы, ее жизненный цикл оканчивается сразу после внедрения или оканчивается уже до внедрения. Жизненный цикл – многоаспектное понятие.

Как концепция жизненный цикл информационного продукта или информационной системы – это концепция, в рамках которой осуществляется описание: проектирования, конкурентоспособности, сбыта, сегмента потребителей, конкурентов, стратегию с момента зарождения до его исчезновения с рынка.

В аспекте времени жизненный цикл – это временной период, в течение которого система эффективно функционирует, а научная разработка является актуальной [1].

В аспекте модели [2] жизненный цикл – это модель, которая описывает все периоды создания и функционирования продукта или системы, включая неэффективные и эффективные. Существуют разные модели жизненного цикла: спиральная [3] (модель качества), каскадная [4] (проектная), трапециевидная [1, 5] (временная), итеративная [6] (инкрементная).

Существуют разные аспекты оценок жизненных циклов. Например, рыночный жизненный цикл определяется периодом конкурентоспособности проекта, продукта, системы. Это период, в течение которого система является конкурентоспособной, а научная разработка актуальной.

Технологический жизненный цикл определяется эффективностью технологии, применяемой в данной системе [7].

Жизненный цикл в его простейшей интерпретации имеет четыре фазы. На рис. 1 показаны жизненный цикл и его основные характеристики. Четыре фазы жизненного цикла обозначены буквами: А, Б, В, Г.



Рис. 1. Жизненный цикл системы. Временная модель Т

А – фаза проектирования и создания системы. Б – фаза продвижения на рынок или опытной эксплуатации системы. В – фаза эксплуатации. Г – фаза спада. Т – время. Э – эффективность применения системы. УЭФ – уровень эффективного функционирования – уровень, определяющий период времени, в течении которого система конкурентоспособна (диссертация актуальна) и эффективно выполняет свои функции.

Систему можно совершенствовать для повышения ее эффективности и увеличения ее жизненного цикла. Как следует из рис. 1 увеличение жизненного цикла соответствует увеличению периода В. Это требует изменения системы и ее модернизации. Таким образом, в течение жизненного цикла система может эволюционировать [8].

Понятия жизненного цикла дает основание говорить о *разных периодах* существовании системы. О периоде ее создания (А-Б), производственной эксплуатации (В) и спада (Г).

Жизненный цикл научного исследования или диссертации [1] связан с ее научной новизной. Если при защите диссертаций не проводят глубокий анализ состояния в области исследования, или в качестве базы сравнения с предлагаемой разработкой выбирают устаревшие модели и методы, то такая научная работа является псевдонаучной. Ее жизненный цикл равен нулю.

Диссипация в открытых информационных системах. Информационные системы могут быть открытыми и закрытыми. Примером открытой информационной системы является система поддержки принятия решений. Открытые информационные системы могут обладать диссипативностью.

Термодинамическое свойство диссипация — показывает, что в отличие от замкнутых динамических объектов открытые термодинамические объекты управляемы не до конца [9].

Диссипативная информационная система характеризуется потерей информации при ее взаимодействии или при передаче. В широком смысле информационное взаимодействие (Information interaction) [10] – процесс обмена любыми видами информации, который длительное время существует в человеческом обществе. Он приобретает новые формы и, по мере развития человечества, становится все более интенсифицированным. В узком смысле под информационным взаимодействием понимают информационное взаимодействие, реализуемое через информационные системы и информационные технологии. Следует разграничить информационные процессы: информирование, воздействие и взаимодействие. Диссипация по-разному проявляется в этих процессах.

Причины диссипации: помехи, шумы, асинхронность взаимодействия, отсутствие координации и др. Это свойство характерно для интегрированных информационных систем. Кроме того, диссипация возрастает при росте сложности информационных систем [11, 12]. Диссипация характерна для больших и сложных информационных систем. Диссипация характерна для информационных систем, работающих с мультимедийными потоками [13]. Диссипация является объективным фактором для открытых информационных систем работающих в информационном поле [14].

Для ее уменьшения или ликвидации требуются дополнительные информационные ресурсы. Это дает основание рассматривать влияние информационных ресурсов, как фактора изменения жизненного цикла.

Рассмотрим интегрированные информационные системы. В состав интегрированных информационных систем (ИИС) входят средства для документационного обеспечения управления, информационной поддержки предметных областей, программное обеспечение, средства организации коллективной работы сотрудников, регламенты взаимодействий, и другие технологические средства. Обязательным требованием к ИИС является интеграция большого числа программных продуктов. Под ИИС будем понимать в первую очередь систему, и затем только программное обеспечение. Но часто этот термин используется IT-специалистами в качестве объединяющего названия программных систем семейства ERP, CRM, MRP и др.

В интегрированных информационных системах информационные ресурсы служат одним из важнейших факторов жизненного цикла таких систем.

Логистическое уравнение как инструмент оценки жизненного цикла.

Остановимся на методах оценки жизненного цикла. В спиральной модели рассматривается зависимость эффективности проекта от его стоимости с течением времени. На каждом витке спирали выполняется создание очередной версии продукта, уточняются требования проекта, определяется его качество, и планируются работы следующего витка.

Итеративный (инкрементальный) подход оценки жизненного цикла основан на выполнении работ поэтапно с непрерывным анализом полученных результатов и корректировкой дальнейших этапов работы. Проект при этом подходе в каждой фазе развития проходит повторяющийся цикл: Планирование — Реализация — Проверка — Оценка (*plan-do-check-act cycl*).

При моделировании по каскадному принципу работа над проектом движется линейно через ряд фаз, таких как: анализ требований (исследование среды); проектирование; декомпозиция; разработка подпроектов; верификация подпроектов; композиция; проверка проекта в целом.

Недостатками такого подхода являются накопление возможных на ранних этапах ошибок к моменту окончания проекта и, как следствие, возрастание риска провала проекта, увеличение стоимости проекта.

Возможен ресурсный метод оценки жизненного цикла. Он основан на анализе потребления ресурсов информационной системой. Большинство определений ИИС [15] связаны с информационной системой как гетерогенной средой поддержки принятия решений на одном предприятии или в корпорации. Это определяет двойственность в трактовке ИИС. Есть ИИС, применяемые при управлении корпорациями и их структура повторяет структуру корпорации. Сетевой масштаб этих ИИС – глобальные закрытые сети типа VPN.

Есть ИИС, применяемые при управлении предприятиями и их структура является гетерогенной и независимой от предприятия. Они выполняют функции систем поддержки принятия решений. Сетевой масштаб этих ИИС – корпоративные гетерогенные сети, как объединение гомогенных локальных сетей. Оба вида ИИС используют информационные ресурсы и их деятельность связана с затратой ресурсов для получения информационных продуктов – управленческих решений [8, 15]. Ограниченный объем ресурсов задает период жизненного цикла ИИС.

Проблема структурной устойчивости ИИС и других систем потребляющих ресурсы связана с моделированием реальной ситуации, описываемой в терминах конкуренции между процессами саморепликации и их подавления в среде с ограниченными ресурсами [9].

В экологии классическое уравнение, описывающее такую проблему, называется *логистическим уравнением*. Оно описывает, как эволюционирует популяция из N особей с учетом рождаемости, смертности и количества ресурсов, доступных популяции. Логистическое уравнение можно представить в виде

$$dN/dt=rN(K-N)-mN,$$

где r и m — характерные постоянные рождаемости и смертности, K — «несущая способность» окружающей среды.

При любом начальном значении N система со временем выходит на стационарное значение $N=K-m/r$, зависящее от разности между несущей способностью среды и отношением постоянных смертности и рождаемости

Логистическое уравнение имеет множество модификаций. Обозначая через P численность популяции (Пригожин [9] использует обозначение N), а время — t , модель сводится к дифференциальному уравнению:

$$\frac{dP}{dt} = rP \left(1 - \frac{P}{K} \right), \quad (1)$$

где параметр r характеризует скорость роста (размножения), а K — ресурсность среды (то есть, максимально возможную ёмкость ресурсов). Исходя из названия коэффициентов, в часто различают две стратегии поведения систем. Стратегия r предполагает интенсивную деятельность и короткий жизненный цикл. Стратегия K предполагает медленное потребление ресурсов и длительный жизненный цикл.

Точным решением уравнения (1) является *логистическая функция*, S-образная кривая, (логистическая кривая):

$$P(t) = \frac{K P_0 e^{rt}}{K + P_0 (e^{rt} - 1)}$$

Для которой существует предел

$$\lim_{t \rightarrow \infty} P(t) = K.$$

На рис. 2 приведен результат экспериментального расчета решения уравнения (1) для КИС.

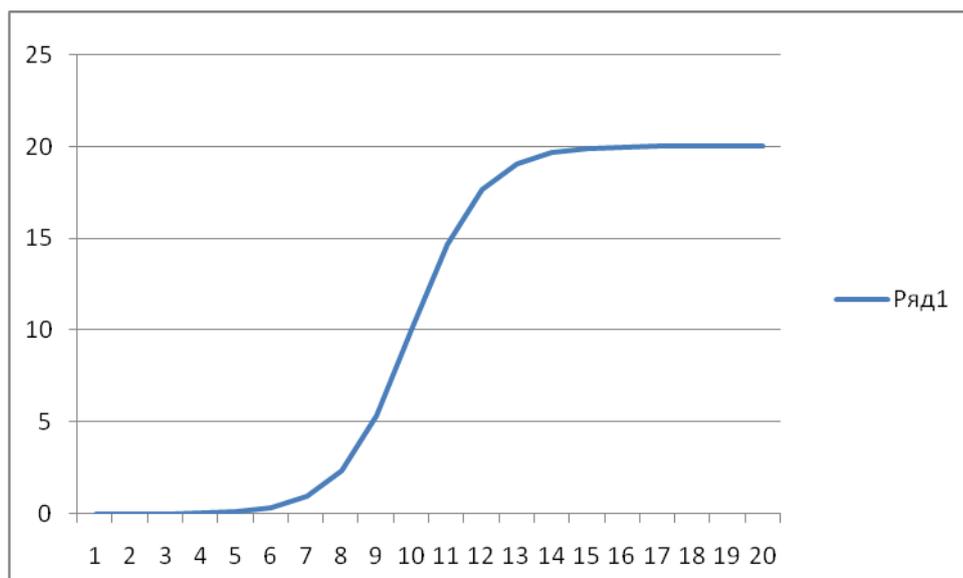


Рис. 2. Логистическая кривая потребления ресурсов ИИС

Очевидно, что центральная часть кривой на рисунке 2 определяет жизненный цикл ИИС. Его можно определить путем дифференцирования логистической кривой. На рис. 3 приведен результат определения жизненного цикла ИИС на основе данных по рис. 2. На рис. 2, 3 ресурсы обозначены в условных единицах.

Характерно, что вид графика отличается от жизненного цикла в виде трапеции [1, 4, 12]. Но на практике принципиальным является превышение некоего уровня эффективности (рис. 3) которое и определяет реальный жизненный цикл. Этот уровень задается либо внутренними факторами (технологичность, прибыльность), либо внешними (конкуренция).

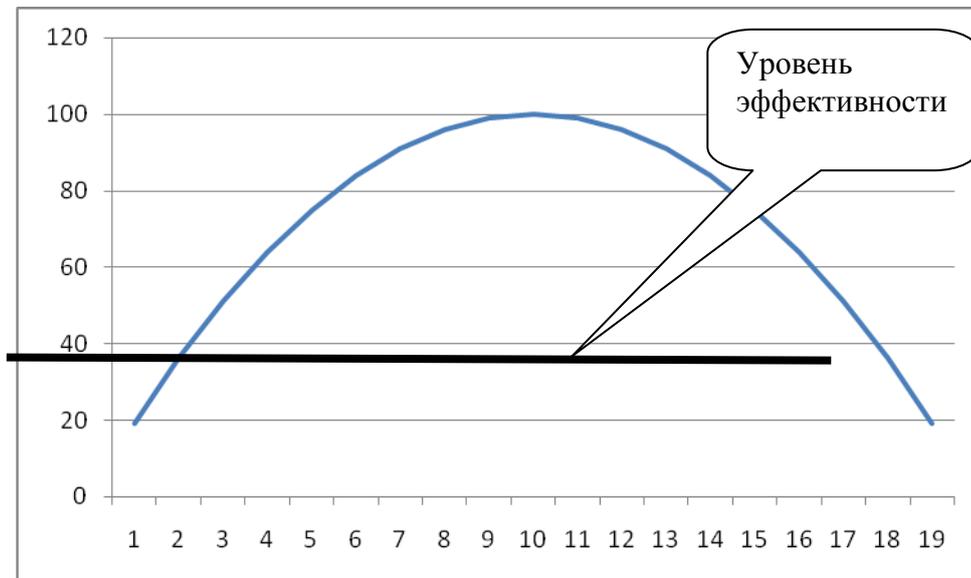


Рис. 3. Интегральное решение логистического уравнения

Выводы. Интегральное решение логистического уравнения является хорошей оценкой жизненного цикла информационной системы. Предложенный метод оценки жизненного цикла ИИС является строгим и аналитическим. Он позволяет проводить абсолютные и сравнительные оценки жизненного цикла корпоративной системы. Он может служить средством анализа и прогнозирования при разработке ИИС и других систем потребляющих ресурсы.

Примечания:

1. Кудж С.А., Цветков В.Я. Системный подход в диссертационных исследованиях // Перспективы науки и образования. 2014. №3. С. 26-32.
2. Цветков В.Я. Моделирование в автоматизации научных исследований и проектировании. М.: ГКНТ, ВНИЦентр, 1991. 125 с.
3. Madachy R., Boehm B., Lane J. A. Spiral lifecycle increment modeling for new hybrid processes //Software Process Change. – Springer Berlin Heidelberg, 2006. С. 167-177.
4. Wen Y. M., Lu B. L. A cascade method for reducing training time and the number of support vectors //Advances in Neural Networks–ISNN 2004. – Springer Berlin Heidelberg, 2004. С. 480-486.
5. Монахов С.В., Савиных В.П., Цветков В.Я. Методология анализа и проектирования сложных информационных систем. М.: Просвещение, 2005. 264 с.
6. Skocaj D., Leonardis A. Weighted and robust incremental method for subspace learning //Computer Vision, 2003. Proceedings. Ninth IEEE International Conference on. IEEE, 2003. С. 1494-1501.
7. Цветков В.Я., Корнаков С.Н. Информационное управление промышленным предприятием. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken, Germany 2014. 201 с.

8. Поляков А.А., Цветков В.Я. Информационные технологии в управлении. М.: МГУ факультет государственного управления, 2007. 138 с.
9. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986. 432 с.
10. V. Y. Tsvetkov. Information Interaction as a Mechanism of Semantic Gap Elimination // European Researcher, 2013, Vol.(45), № 4-1, p. 782-786.
11. Victor Ya. Tsvetkov. Complexity Index // European Journal of Technology and Design, 2013, Vol.(1), № 1, p. 64-69.
12. V.Ya. Tsvetkov, N.V. Azarenkova. The Information System Complexity // European Journal of Technology and Design. 2014. Vol.(3), № 1, pp. 44-48.
13. Цветков В.Я., Тюрин А.Г. Управление потоками мультимедиа в образовательном пространстве // Информатизация образования и науки. 2014. № 1. С. 170—178.
14. Tsvetkov V.Ya. Information field. Life Science Journal 2014. № 11(5). pp. 551-554.
15. Поляков А.А., Цветков В.Я. Прикладная информатика: Учебно-методическое пособие: В 2-х частях: Часть 1 / Под общ. ред. А.Н. Тихонова. М.: МАКС Пресс. 2008. 788 с.

УДК 004.05

Ресурсный метод оценки жизненного цикла информационной системы

Виктор Яковлевич Цветков

Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики МГТУ МИРЭА, Российская Федерация
Доктор технических наук, профессор

Аннотация. Статья даёт оценку жизненного цикла информационной системы на основе ресурсного метода. Описываются особенности разных методов оценки жизненного цикла. Показано, что открытые информационные системы обладают свойством диссипации. Отмечены причины диссипации. Показано, что для уменьшения диссипации необходимы информационные ресурсы. Описан метод расчета жизненного цикла информационной системы на основе информационных ресурсов.

Ключевые слова: информационная система; жизненный цикл; информационные ресурсы; логистическая функция.