

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ СТРАНАМИ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ В РАМКАХ ЧЕРНОМОРСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

12. Петрович О.Г. Глобализация системы высшего образования России: основные направления деятельности / О.Г. Петрович // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия «Социология. Политология». – 2009. – Т.9. – Вып. 2. – С. 31– 34.
13. Показники діяльності вищих навчальних закладів України на початок 2011/12 навчального року /Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/> Monday, 17 January 2013 22:02:05.
14. Саргсян А.Л. Вища освіта у Великій Британії та зарубіжних країнах / А.Л.Саргсян // Вісн.Луган.держ.пед.ун-ту імені Тараса Шевченка: (Педагогічні науки). — 2006. — №101. — С. 14—18.
15. Трохимець О.І Розвиток вищої освіти України в умовах глобалізації / О. І. Трохимець // Економіка та підприємництво. Держава та регіони. – 2009. – №1. – С. 214-218.
16. Штатская Т.В. Глобализация образования / Т.В. Штатская // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 11 – С. 65-65.
17. Xavier Sala-i-Martin. The Global Competitiveness Report 2010–2011 / World Economic Forum Geneva, Switzerland, 2010. – 501 с.

МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАЩИЩЕННОГО ЦЕНТРА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ВИРТУАЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СЛОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Тищенко Е.Н. д.э.н., доцент, заведующий кафедрой информационных технологий и защиты информации Ростовского государственного экономического университета (РИНХ)

Тищенко Є.М. *Методи організації захищеного центру обробки даних віртуального підприємства для інтегрованої логістичної підтримки життєвого циклу складних виробів.*

У статті розглядаються підходи до організації захищеного центру обробки даних при створенні інформаційно-аналітичної системи логістичної підтримки життєвого циклу складних виробів. Запропоновані методи адаптації ресурсів центру обробки даних до реальних умов його функціонування. Розглянуті особливості адаптації процесорних вузлів, тимчасових характеристик функціонування центру обробки даних і алгоритму його роботи методом послідовного конфігурування. Показано, що запропоновані методи адаптації вирішують проблему організації захищеного центру обробки даних інтегрованої логістичної підтримки таким чином, що комп'ютерні ресурси і потужності інтегруються і надаються учасникам життєвого циклу складних виробів, як єдиний сервіс, в якості модифікується під конкретні вимоги користувача інформаційно-аналітичної системи.

Ключові слова: інтегрована логістична підтримка, життєвий цикл, складні вироби, інформаційно-аналітична система, центр обробки даних, методи адаптації.

Тищенко Е.Н. *Методы организации защищенного центра обработки данных виртуального предприятия для интегрированной логистической поддержки жизненного цикла сложных изделий.*

В статье рассматриваются подходы к организации защищенного центра обработки данных при создании информационно-аналитической системы логистической поддержки жизненного цикла сложных изделий. Предложены методы адаптации ресурсов центра обработки данных к реальным условиям его функционирования. Рассмотрены особенности адаптации процессорных узлов, временных характеристик функционирования центра обработки данных и алгоритма его работы методом последовательного конфигурирования. Показано, что предложенные методы адаптации решают проблему организации защищенного центра обработки данных интегрированной логистической поддержки таким образом, что компьютерные ресурсы и мощности интегрируются и предоставляются участникам жизненного цикла сложных изделий, как единый сервис, в качестве модифицируемой под конкретные требования пользователя информационно-аналитической системы.

Ключевые слова: интегрированная логистическая поддержка, жизненный цикл, сложные изделия, информационно-аналитическая система, центр обработки данных, методы адаптации.

Tischenko E.N. *Organization methods of virtual enterprise data center for integrated logistics support of complex product life cycle.*

This article provides reviews of approaches for organization of secure data center during integrated logistics support of complex product creating. There is proposed of adaptation methods for data center resources for real world performance. The article contains review of adaptation features for processor nodes, time characteristics of the operation of the data center and its functioning algorithm using method successive configuration. It is shown that proposed adaptation methods solve the problem of organization of data center for integrated logistics support in the way computing resources are integrated and available for members of complex product life cycle as single service in the form of modifiable for user specific requirements information-analytical system.

Key words: integrated logistics support, life cycle, complex product, information-analytical system, data center, adaptation methods.

Постановка проблемы

На всех этапах жизненного цикла (ЖЦ) сложных изделий возникает задача минимизации суммарных затрат при достижении требуемых показателей качества. При этом представляется, что добиться реального решения этой задачи можно на базе системы интегрированной логистической поддержки (ИЛП).

Согласно требованиям «Концепции создания государственной автоматизированной системы обеспечения управления приоритетными национальными проектами» (утверждена распоряжением Правительства РФ от 20 апреля 2007 года № 516-р) средой решения задач ИЛП должна быть информационно-аналитическая система (ИАС), интегрирующая участников жизненного цикла (УЖЦ) в единое информационное пространство.

Анализ последних исследований и публикаций

Вопросам анализа ИАС, в том числе оценке качества программных средств посвящены работы Г.Н. Хубаева, А.И. Долженко, В.В. Липаева, Е.Н. Ефимова, А.М. Вендрова и ряда других авторов.

Проблемами ИЛП изделий занимались Е.В. Судов, А.Г. Братухин, В.В. Клочков, И.П. Норенков, О.В. Серпенинов, А.П. Лапсарь.

Несмотря на внимание, уделяемое в значительной степени в целом информационным системам, логистической поддержке сложных изделий, методам построения ИАС ИЛП, работ, изучающих специфику функционирования ИАС ИЛП ЖЦ сложных изделий и их инфраструктуры, практически не было обнаружено.

Выделение нерешенной проблемы

Учитывая, что в настоящее время поддержка отдельных этапов жизненного цикла осуществляется различными информационными ресурсами, гетерогенными по своим программно-аппаратным составляющим, возникает задача их интеграции в единое информационное пространство, т.е. задача создания «виртуального предприятия». Такое предприятие может быть реализовано на основе защищенного центра обработки данных (ЦОД), к которому по определенным протоколам подключаются УЖЦ сложных изделий, в том числе эксплуатанты. В частности, могут быть использованы криптошлюзы или защищенные сетевые протоколы.

При этом возникают задачи организации и оптимизации ресурсов такого ЦОД в рамках виртуального предприятия, которые могут быть решены, в том числе, методами адаптации.

Результаты исследования

Адаптация процессорных узлов. Анализируя ситуацию запросов к ЦОД ИС ИЛП можно предположить что, УЖЦ вырабатывают

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ СТРАНАМИ
ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ В РАМКАХ ЧЕРНОМОРСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА**

поток заявок, время выполнения заявки является случайным, а процессорные узлы (ПУ) ЦОД, обслуживающие поступающие заявки, выступают в качестве узлов обслуживания. При этом, можно определить количество требуемых узлов ЦОД, применяя теорию массового обслуживания [1].

Описываемая система является многоканальной системой массового обслуживания с отказами. Это понятие требует пояснений. УЖЦ вырабатывают случайное количество заявок, программно-аппаратное обеспечение, реализуемое ЦОД, имеет некоторое количество подсистем, которые обслуживают заявки, каждый УЖЦ выполняет необходимую функцию в некотором случайном интервале времени.

Потоки, переключающие систему из одного состояния в другое – простейшие (стационарные пуассоновские). При этом процесс будет марковским.

В том случае, если процесс, который протекает в системе обслуживания, марковский, то система может иметь следующие состояния: S_0, S_1, \dots, S_n , где S_k - состояние системы, при котором запущено k - экземпляров процессов (занято k -каналов).

Поток заявок переводит систему из некоторого левого состояния в некоторое правое с интенсивностью λ . При этом вероятность перехода системы в правое состояние игнорируя соседнее, отвергается в связи с тем, что программно-аппаратное обеспечение ЦОД учитывает количество реализуемых процессов заявок. Все одновременные попытки запуска приложений переводятся в состояние очереди. Интенсивность определенного потока обслуживаний, которые переводят систему в левое состояние, регулярно меняется в соответствии с состоянием. Если в системе реализуется k процессов обслуживания заявок, то система способна перейти в состояние S_{k-1} в том случае, когда любой из k УЖЦ завершит процесс. При этом общая интенсивность их потоков будет $k\mu$.

Основной задачей, решаемой с применением системы массового обслуживания, является определение такого количества обслуживающих ПУ (элементов ЦОД), чтобы максимальное количество УЖЦ имело возможность активировать свой процесс.

Начальным этапом решения задачи является нахождение интенсивности потока заявок λ . Для этого нужно убедиться в том, что частота заявок соответствует простейшему пуассоновскому потоку. Нужно рассчитать наблюдаемые частоты, а также определить теоретические частоты. При этом необходимо подсчитать среднюю частоту учитывая то, что этот процесс Пуассоновский:

$$n_{cp} = \frac{\sum_{i=0}^m if_i}{\sum_{i=0}^m f_i},$$

где m - общее количество значений, принимаемых наблюдаемой переменной;

f_i - частота i -го значения наблюдаемой переменной.

Определение теоретических частот осуществляется по формуле:

$$f_n = \left(\sum_{i=0}^m f_i \right) \times \frac{(n_{cp})^n \times e^{-n_{cp}}}{n!},$$

где m - общее количество значений, принимаемых наблюдаемой переменной;

n_{cp} - средняя частота;

f_i - частота i -го значения наблюдаемой переменной;

n - значение частоты наблюдаемой переменной.

Затем находится интенсивность потока переключения системы из некоторого правого в некоторое левое состояние. В описываемой системе эту переменную возможно определить в качестве среднего количества окончаний процессов в час (среднее время выполнения процесса).

При расчете данного времени необходимо провести статистические наблюдения. В течение наблюдений определяется время процесса в рамках рабочего дня, после чего выбираются данные в загруженные часы и для них определяется средний показатель.

Следующий этап заключается в определении закона распределения наблюдаемой величины. При этом предполагаем, что имеем систему массового обслуживания с отказами (входной поток подчиняется пуассоновскому распределению).

Принимая во внимание свойства системы, ее показатели можно рассчитать, используя формулы Эрланга для вероятностей (предельных):

$$p_0 = \left(1 + \rho + \frac{\rho^2}{2!} + \dots + \frac{\rho^n}{n!} \right)^{-1},$$

при этом

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu},$$

где p_0 - вероятность незанятости ни одного канала обслуживания;

p_n - вероятность того, что в системе несвободно n каналов обслуживания;

μ - интенсивность потока обслуживания поступающих в систему заявок;

ρ - приведенная интенсивность анализируемого потока заявок определяет среднее число заявок, которые входят в систему, за временной промежуток обслуживания одной из заявок;

λ - интенсивность потока входящих заявок.

При этом вероятность отказа системы массового обслуживания является предельной вероятностью того, что все n каналов системы будут заняты:

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ СТРАНАМИ
ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ В РАМКАХ ЧЕРНОМОРСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА**

$$P_{\text{отк}} = p_n = \frac{\rho^n}{n!} \times p_0.$$

Исходя из этого, находится относительная пропускная способность, то есть вероятность того, что заявка будет обслужена

$$Q = 1 - P_{\text{отк}_n} = 1 - \frac{\rho^n}{n!} \times p_0.$$

При этом, абсолютную же пропускную способность (среднее число заявок, поступающих в систему в единицу времени) возможно определить по формуле:

$$A = \lambda \times Q = \lambda \left(1 - \frac{\rho^n}{n!} p_0\right).$$

Среднее количество несвободных каналов рассчитывается по формуле:

$$\bar{k} = \frac{A}{\mu} = \rho \left(1 - \frac{\rho^n}{n!} \times p_0\right).$$

Следовательно, для определения необходимого количества ПУ ЦОД нужно определить такое количество обслуживающих устройств \bar{k} , при котором значение показателя относительной пропускной способности равнялся определенному уровню значимости. Значение показателя интенсивности потока обслуживания поступающих в систему заявок определяется по формуле:

$$\mu = 1 / \bar{T}_{\text{об}}.$$

Описанная методика расчета количества ПУ позволяет определить необходимое количество ПУ и значительно сократить затраты на организацию инфраструктуры ИАС ИЛП ЖЦ сложных изделий.

Адаптация временных характеристик функционирования ЦОД. Программно-аппаратные составляющие ЦОД, как тестируемые объекты имеют определенные особенности [2]:

- отсутствие заранее заданного эталона, с которым сопоставляются результаты тестирования;
- значительная сложность программно-аппаратных составляющих и, поэтому, невозможность разработки исчерпывающего тестирующего алгоритма;
- сложность формализации показателей качества процесса тестирования и качества тестируемых объектов;
- присутствие логических и вычислительных составляющих, которые характеризуются динамической структурой.

В литературных источниках, рассматриваемых данную проблему, приведены математические модели построения ЦОД, которые могут быть приняты как абстрактные эталоны. Однако в конкретных условиях многие показатели неоднозначны для систем, реализующих разные функции.

ЦОД, как правило, функционируют в условиях, когда факторы, возникающие в процессе работы, практически не формализуются. В связи с этим практически невозможно реализовать их полное тестирование, гарантирующее исчерпывающую проверку. Поэтому тестирование необходимо проводить в объемах, ограниченно необходимых, в определенных заранее заданных интервалах модификации факторов и условий функционирования. Поэтому появляется необходимость скрупулезного отбора моделей тестирования и контролируемых параметров.

Показатели качества ЦОД, как сложных программно-аппаратных комплексов, весьма трудно формализуются и измеряются. В связи с этим анализ результатов тестирования в значительной степени носит относительно субъективный характер. О глубине тестирования можно говорить только после продолжительной их эксплуатации в конкретных условиях.

В большинстве ЦОД имеются компоненты, представляющие собой изменяющиеся структуры, вырабатывающие логические решения, зависящие от случайной модификации входных данных и конкретных условий функционирования. В связи с этим практически невозможно выработать универсальный тест и приходится использовать различные методы тестирования, которые различаются конечными задачами, контролируемыми компонентами и подходами к оценке.

Последовательность тестирования включает:

- формализованное описание алгоритма тестирования для конкретного ЦОД;
- тестирование ЦОД с его реальным функционированием и разными уровнями детализации;
- выявление проблемных мест и условий их проявления.

Для формализованного описания алгоритма тестирования нужно выработать правила формализации. Эти правила необходимо четко сформулировать, и их количество не должно быть большим. ЦОД можно рассматривать как систему относительно независимых модулей, реализующих конкретные функции и обладающих замкнутой структурой. Как правило, они характеризуются независимым режимом работы. В связи с этим тестирование нужно проводить с учетом не менее, чем трех уровней:

- оценка каждого отдельного модуля для обнаружения расхождений между результатами работы, а также интерфейса с основными правилами;
- одновременное тестирование взаимозависящих модулей с целью обнаружения несоответствий между результатами работы этих модулей и общими определенными правилами;
- системное тестирование с целью обнаружения несоответствий между системой и ее целями.

На каждом уровне необходимо провести три вида тестирования:

- тестирование в реальном масштабе времени;
- случайное тестирование;
- детерминированное тестирование;

В случае детерминированного тестирования необходимо проверить каждую комбинацию вероятных действий и взаимозависящую с ей комбинацию результатов работы ЦОД. При таком подходе возможно выявление отклонений результатов работы от первоначально заданных с учетом сочетаний типа: входящий сигнал – отклик системы.

В связи с тем, что достаточно сложно перебрать каждые возможные варианты происходящих событий, становится возможным применение случайного тестирования.

Расширение числа событий может возникнуть при использовании тестирования в реальном масштабе времени. Такого тестирования проверяет работу ЦОД с учетом процесса изменения объемов оперативной памяти, параметров вычислительной системы и т. д.

Анализ структуры реализуемых ЦОД функций показывает, что вполне возможно моделирование вариантов их реализации с

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ СТРАНАМИ
ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ В РАМКАХ ЧЕРНОМОРСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА**

определением вероятности выполнения их выполнения за заданное время.

Алгоритм функции ЦОД может рассматриваться как последовательность элементарных операций с определением временных параметров их реализации. При имитационном моделировании с применением стандартных программных средств установлен факт того, что закон распределения всего времени реализации функции является нормальным и, следовательно, корректно применить вероятностную функцию Лапласа.

При этом расчет вероятности осуществляется по формуле:

$$P_{t \leq T} = 0.5 + \Phi_0 \left(\frac{T - M_t}{t} \right),$$

где $\Phi_0(z)$ – функция Лапласа;

$P(t)$ – вероятность реализации функции ЦОД за время T ;

M_t, D_t – математическое ожидание и дисперсия.

Адаптация алгоритма работы ЦОД методом последовательного конфигурирования. Одним из способов оценки качества работы ЦОД является определение функции $R(t)$ и среднего времени t_{cp} между возникающими ошибками. Расчеты осуществляются для заданного определенного времени, в границах которого реализуется активный эксперимент, состоящий в попытках генерации таких ошибок. Показателем качества может выступать время стабилизации анализируемой системы в результате ее настройки и конфигурирования, состоящего в приближении количества зафиксированных ошибок к заданной константе. Преимущество такого метода заключается в возможности оценки эффективности ЦОД.

Оценка t_{cp} может быть реализована методом наблюдения за состояниями ЦОД в определенном интервале времени и на отрезке между ошибками. При этом время между двумя последовательными ошибками имеет направленность к возрастанию по мере того, как обнаруживаются и корректируются неправильно сконфигурированные элементы ЦОД.

Модель ошибок может базироваться на начальной работе, которая связывает $R(t)$ и t_{cp} с данными эксперимента. Количество потенциальных ошибок модулируется статистически в терминах числа успешных действий, числа элементов ЦОД и начального числа ошибок. Возможно дополнительное допущение, что темп возникновения ошибок пропорционален числу остающихся не сконфигурированных элементов ЦОД.

Оценкой надежности ЦОД являются функция $R(t)$ и время, являющееся средним между ошибками t_{cp} . Эти показатели дают возможность оценить ресурсы, которые затрачиваются на конфигурирование системы, такие, как время (трудовые затраты на отладку).

При этом стандартными функциями вероятности являются [2]:

$$R(t) = P(t' > t);$$

$$F(t) = 1 - R(t);$$

$$f(t) = \frac{dF}{dt} = -\frac{dR(t)}{dt},$$

где t' является случайным переменным временем ошибки;

t – частное значение случайной переменной;

$P(t < t')$ – вероятность, определяющая, что время ошибки лежит за границами рассматриваемого интервала; t – частное значение случайной переменной;

$F(t)$ – функция распределения (кумулятивная), которая порождает значение вероятности ошибки в на отрезке времени от 0 до t ;

$P(t < t')$ – вероятность, определяющая, что время ошибки лежит вне рассматриваемого интервала;

$R(t)$ – функция надежности, которая порождает вероятность отсутствия ошибки в интервале времени от 0 до t .

При этом можно применить функцию риска $Z(t)$ (скорость ошибки). Эта функция описывается в терминах вероятности события, заключающегося в том, что ошибка произойдет в интервале от t до $t + \Delta t$.

Значение вероятности того, что сгенерируется ошибка в интервале от t до $t + \Delta t$ при таком ограничении, при котором ошибка не возникла до t :

$$p(t < t' < t + \frac{\Delta t}{t'}) = Z(t)\Delta t.$$

Решая дифференциальное уравнение при начальных условиях $R(0)=1$, получим:

$$R(t) = e^{-\int_0^t Z(x)dx}.$$

При этом среднее время появления ошибки может задаваться следующей зависимостью:

$$t_s = \int_0^{\infty} R(t)dt.$$

При реализации активного эксперимента циклы представляют T_1, T_2, \dots, T_r часов корректного функционирования ЦОД. При n общих циклов каждая $(n-r)$ ошибка есть t_1, t_2, \dots, t_{n-r} часов правильной работы до ошибки. Следовательно, все количество часов правильной работы определяется следующим образом:

$$H = \sum_{i=1}^r T_i + \sum_{i=1}^{n-r} t_i.$$

Рассматривая, что количество ошибок одинаково, можно определить его в качестве приведенного к одному часу работы:

$$\lambda = \frac{n-r}{H}.$$

Значение среднего времени в интервале между двумя ошибками рассчитывается следующим образом:

$$t_s = \frac{1}{\lambda} = \frac{H}{n-r}.$$

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ СТРАНАМИ
ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ В РАМКАХ ЧЕРНОМОРСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА**

При этом, на базе зависимостей λ и t_s в учетом временем эксперимента можно провести количественную оценку степени повышения правильности функционирования ЦОД.

При предположении, что число ошибок на начало эксперимента постоянно и уменьшается при конфигурировании элементов ЦОД, становится возможным применение следующей модели:

$$\varepsilon_T(\tau) = \frac{E_\tau}{l_\tau} - \varepsilon_c(\tau),$$

где τ - время эксперимента;

l_τ - количество элементов ЦОД;

E_τ - количество ошибок на момент $\tau = 0$;

$\varepsilon_c(\tau)$ - количество ошибок, исправленных к моменту τ , нормализованное относительно l_τ ;

$\varepsilon_T(\tau)$ - количество ошибок, оставшихся к моменту времени τ , нормализованное относительно l_τ .

При предположении, что все количество возможных ошибок является пропорциональным числу возникших ошибок, то

$$Z(t) = C\varepsilon_T(\tau),$$

где $Z(t)$ - функция количества ошибок;

C - константа пропорциональности.

Принимая это во внимание, можно заключить, что среднее время между ошибками будет рассчитываться следующим образом:

$$R(t, \tau) = \exp\left[-C\left(\frac{E_\tau}{l_\tau} - \varepsilon_c(\tau)\right)t\right],$$

$$t_s(\tau) = \frac{1}{C\left[\frac{E_\tau}{l_\tau} - \varepsilon_c(\tau)\right]}.$$

Учитывая то, что в качестве предположения берется известным количество элементов ЦОД и статистика ошибок, то неизвестными остаются только константы E_τ и C . Эти константы определяются в процессе эксперимента в результате попыток вызова ошибок в двух точках временного отрезка эксперимента $\tau_1 < \tau_2$, выбранных таким образом, что $\varepsilon_c(\tau_1) < \varepsilon_c(\tau_2)$. На следующем шаге производится оценка во времени τ_1 и τ_2 :

$$\frac{H_1}{(n_1 - r_1)} = \frac{1}{C\left[\frac{E_\tau}{l_\tau} - \varepsilon_c(\tau_1)\right]};$$

$$\frac{H_2}{(n_2 - r_2)} = \frac{1}{C\left[\frac{E_\tau}{l_\tau} - \varepsilon_c(\tau_2)\right]}.$$

В результате имеем

$$E_\tau = \frac{l_\tau \left[\frac{\lambda_2}{\lambda_1} \varepsilon_c(\tau_1) - \varepsilon_c(\tau_2) \right]}{\frac{\lambda_2}{\lambda_1} - 1};$$

$$C = \frac{\lambda_1}{\left[\left(\frac{E_\tau}{l_\tau} - \varepsilon_c(\tau_1) \right) \right]}.$$

Выводы и предложения

1. Анализируя ситуацию запросов к ЦОД ИС ИЛП можно сделать предположение, что УЖЦ вырабатывают входящий поток заявок, время выполнения заявки является случайным, а ПУ ЦОД, обслуживающие входящие заявки, выступают в роли узлов обслуживания. В связи с этим, возможно определить количество необходимых узлов ЦОД, используя при этом теорию массового обслуживания. Анализируемая система является многоканальной системой массового обслуживания с отказами. При этом входной поток подчиняется пуассоновскому распределению. Принимая во внимание характеристики системы, все показатели системы можно определить, используя формулы Эрланга для предельных вероятностей. Предлагаемая методика расчета количества ПУ дает возможность рассчитать требуемое количество ПУ и значительно сократить затраты в процессе организации инфраструктуры ИАС ИЛП ЖЦ сложных изделий.

2. Анализ структуры реализуемых ЦОД ИАС ИЛП ЖЦ сложных изделий функций показывает, что вполне возможно моделирование вариантов их реализации с определением вероятности выполнения за заданное время. Алгоритм функции ЦОД возможно представить в виде последовательности некоторых элементарных операций с определением временных характеристик их реализации. При осуществлении имитационного моделирования с использованием стандартных программных средств было установлено, что закон распределения полного времени реализации функции является нормальным и, поэтому, корректным будет применить вероятностную функцию Лапласа.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ СТРАНАМИ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ В РАМКАХ ЧЕРНОМОРСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

3. Одним из способов оценки качества работы ЦОД ИАС ИЛП ЖЦ сложных изделий является определение функции $R(t)$ и среднего времени t_{cp} между возникающими ошибками. В этом случае, вычисления производятся для заданного времени, в интервале которого реализуется активный эксперимент, который заключается в реализации попыток генерации таких ошибок. Тогда оценкой качества является временной отрезок стабилизации системы при настройке и конфигурировании, которая заключается в приближении количества суммы ошибок к заданной константе. В качестве достоинства этого метода можно выделить возможность определения эффективности ЦОД.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ:

1. Морозов К. С. Инструментальные методы оценки потребительского качества услуг ASP-провайдинга [Текст]: дис...канд. экон. наук: 08.00.13: защищена 08.06.2010: утв. /Морозов Константин Сергеевич. – Ростов-на-Дону, 2010. – 167 с.
2. Шураков В.В. Надежность программного обеспечения систем обработки данных [Текст]: Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп./В.В. Шураков. – М.: Финансы и статистика, 1987. – 272 с.

РОЗВИТОК СОРСИНГУ ІННОВАЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЯК МЕХАНІЗМ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВНУТРІШНЬОФІРМОВОЇ ІНТЕГРАЦІЇ

Тураліна Г.Г., здобувач кафедри міжнародної економіки Донецького національного університету

Тураліна Г.Г. Розвиток форсингу інноваційних досліджень як механізм підвищення ефективності внутрішньо фірмової інтеграції.

У статті досліджена проблематика процесу інноваційного розвитку у світі, а саме розвитку зовнішньо-технологічного форсингу інноваційних досліджень. Цей процес розглядається як механізм підвищення ефективності внутрішньо фірмової інтеграції. Також визначені методи технологічного прогнозування і передбачення. Виділені основні відмінні риси аутсорсингу та доцільність його використання на промислових підприємствах. Дані переваги, що отримує замовник виробничого аутсорсингу. Показана схема причин та переваг використання аутсорсингу на промисловому підприємстві, а також прийняття рішення по аутсорсингу, що передбачає використання нових технологій. Щоб застосувати аутсорсинг, фірмі необхідна оцінка її можливостей, а також облік деяких факторів, визначених у статті.

Ключові слова: глобалізаційні процеси, технологічні зміни, інноваційний розвиток, форсинг, аутсорсинг, внутрішньофірмова інтеграція, скаутинг, НДДКР.

Тураліна Г.Г. Развитие форсингу инновационных исследований как механизм повышения эффективности внутри фирменной интеграции.

В статье исследована проблематика процесса инновационного развития в мире, а именно развития внешнеэкономического технологического сорсинга инновационных исследований. Этот процесс рассматривается как механизм повышения эффективности внутрифирменной интеграции. Также определены методы технологического прогнозирования и предвидения. Выделены основные отличительные черты аутсорсинга и целесообразность его использования на промышленных предприятиях. Данные преимущества, получает заказчик производственного аутсорсинга. Показана схема причин и преимуществ использования аутсорсинга на промышленном предприятии, а также принятие решения по аутсорсингу, что предполагает использование новых технологий. Чтобы применить аутсорсинг, фирме необходима оценка ее возможностей, а также учет некоторых факторов, определенных в статье.

Ключевые слова: глобализационные процессы, технологические изменения, инновационное развитие, форсинг, аутсорсинг, внутрифирменная интеграция, скаутинг, НИОКР.

Turalina G.G. Forcing the development of innovative research as a mechanism to increase the efficiency of integration within the firm.

The article studies the problems of innovative development in the world, namely the development of the external sourcing of technological innovation research. This process is viewed as a mechanism to improve the efficiency of in-house integration. Also defines the methods of technological forecasting and foresight. The basic distinctive features of outsourcing and the feasibility of its use in the industry. These advantages, the customer receives a production outsourcing. A diagram showing the reasons and benefits of outsourcing in an industrial plant, as well as deciding on outsourcing that involves the use of new technologies. To apply outsourcing company requires assessment of its capabilities, and the accounting of certain factors identified in the article.

Keywords: globalization, globalization processes, technological change, innovation development, forcing, outsourcing, intra-company integration, scouting, research and development.

Внаслідок підвищення технологічної складності і розвитку глобалізаційних процесів у сфері НДДКР, стає дедалі важко освоювати всі знання власними силами. Як наслідок, компанії досліджують нові шляхи одержання інформації для розвитку технологічних можливостей з зовнішніх джерел. Такі відомості можуть бути отримані у результаті проведення спільних досліджень, ліцензування, купівлі прав інтелектуальної власності, створення спільних підприємств і прямої купівлі інноваційних технологій (нових розробок). Дослідження, побудовані на проведенні систематичного пошуку поточних і майбутніх технологічних нововведень, розвивалися протягом тривалого часу. Критерії виявлення цих змін, переважно, недостатньо опрацьовані, і йдеться про виявлення розривів в процесі технологічного розвитку. У 1970-х роках, під назвою технологічне прогнозування було проведено предметне дослідження, сфокусоване на методах передбачення майбутнього за допомогою моделювання і економетричних прийомів, які, головним чином, використовують ретроспективні дані.

Технологічне передбачення розширює можливості дослідження майбутніх технологічних змін. Новими аспектами стали: дослідження на основі методів, що дозволяють використовувати експертні мережні структури для збору, оцінки інтерпретації даних, і методів, які допомагають прийняті рішення. Крім того, технологічне передбачення містить у собі аналіз положення організацій для оцінки їхньої стійкості в майбутньому. Таким чином, поняття технологічного передбачення є більш широким і містить у собі прогнозування.

Дослідженню проблематики і розвитку процесу інноваційного розвитку у світовому господарстві присвячені роботи Дж. Гелбрейта, С. Хаймера, Ч. Кіндлебергер, К. Акамацу, М. Портера, Дж. Даннінга, Д. Лук'яненка, В. Белошапки, Ю. Макогона, О. Рогача, Т. Орехової, С. Якубовського та інших. Й. Шумпетер першим серед економістів зробив спробу дослідити можливості здійснення нововведень, а П. Дракер пов'язав підприємницьку та інноваційну діяльність, і його висновки стали основою теорії інноваційного підприємництва.

Метою даної роботи є дослідження процесу розвитку зовнішньо-технологічного сорсингу інноваційних досліджень як механізму підвищення ефективності внутрішньофірмової інтеграції.

Методи і технологічного прогнозування, і технологічного передбачення використовуються як на рівні окремих компаній (мікрорівень), так і на регіональному, національному і наднаціональному рівнях (макрорівень).

Зовнішній сорсинг змінює кордони між компанією, що прагне отримати ноу-хау, і компанією, яка володіє потрібною технологією (компанія-джерело). Менеджери мають оцінити можливі варіанти управління для забезпечення реалізації бажаної технології. Відповідно до класичної теорії прийняття рішень такі стратегічні рішення будуються на базі компромісу між ризиком і очікуваною прибутком, причому ризик оцінюється на засадах розподілу ймовірних прибутків і збитків від конкретних альтернатив.