

УДК 65.011.56

**МЕТОДИКА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
ВАРИАНТА ПЕРЕОСНАЩЕНИЯ АСУ СН**

Бойкова А.В.

д.э.н., доцент,

Тверской государственной технической университет,

Тверь, Россия

Краснов С.Г.

преподаватель,

ВА ВКО им. Маршала Советского Союза Г. К. Жукова,

Тверь, Россия

Аннотация

В статье представлена методика технико-экономического анализа переоснащения автоматизированной системы управления специального назначения (АСУ СН). Методика позволяет повысить эффективность переоснащения АСУ СН за счет средств автоматизации, реализующих технологии облачных вычислений, определить затраты на миграцию в облако, затраты на обработку и хранение данных в облаке. В отличие от известных, она обеспечивает совместный учет факторов, влияющих на затраты при повышении эффективности функционирования АУС СН при реализации варианта переоснащения.

Ключевые слова: автоматизированные системы управления, технико-экономический анализ, затраты, переоснащение, капитальные затраты, эксплуатационные затраты, облачные вычисления, модель облачных вычислений, центр обработки данных, миграция в облако.

***METHODICS OF TECHNICAL-ECONOMIC ANALYSIS OF AN OPTION OF
RECONNECTING AN AUTOMATED CONTROL SYSTEM***

Boykova A.V.

PhD, Associate Professor,

Tver State Technical University,

Tver, Russia

Krasnov S.G.

educator,

VA VKO named after Marshal of the Soviet Union G. K. Zhukov,

Tver, Russia

Abstract

The article presents the methodology of technical and economic analysis of re-equipment of the automated control system of special purpose (ACS SN). The methodology allows to increase the efficiency of re-equipment of ACS SN at the expense of automation means realizing cloud computing technologies, to determine the costs of migration to the cloud, the costs of data processing and storage in the cloud. Unlike the known ones, it provides a joint accounting of factors affecting the costs of improving the efficiency of the ACS SN when implementing the re-equipment option.

Keywords: automated control systems, feasibility analysis, costs, retrofitting, capital costs, operating costs, cloud computing, cloud computing model, data center, cloud migration.

В настоящее время широкое распространение получили автоматизированные системы управления специального назначения, предназначенные для работы в особых условиях эксплуатации, в частности, системы управления ликвидациями крупных чрезвычайных происшествий, Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

проведения геологических разведывательных работ, оперативного обеспечения правопорядка, системы управления армейскими подразделениями и т.п. [1].

Складывающаяся социально-экономическая ситуация (пандемия коронавируса и ее последствия, нарушение цепочек поставок, рост инфляции, дефицит комплектующих для персональных компьютеров и высококвалифицированных разработчиков) привела к активизации процесса использования технологий облачных вычислений, замене информационных активов на более экономичные и гибкие. Сейчас, как никогда ранее, облачные технологии способны повысить обороноспособность государства.

Определение уровня затрат на переоснащение АСУ СН средствами автоматизации, реализующими облачные технологии предусматривает идентификацию факторов стоимости, количественную оценку каждого из факторов и определение совокупных затрат на миграцию данных и обработку данных в облаке.

Сущность усовершенствованной методики технико-экономического анализа варианта переоснащения АСУ СН заключается в проведении факторного анализа затрат на повышение эффективности функционирования АСУ СН, корректировки варианта построения АСУ СН с учетом технологий облачных вычислений и совокупных затрат на реализацию выбранного варианта.

АСУ соединения ПВО представляет собой целостную платформу для управления всеми инженерными подсистемами и создается как многоуровневая автоматическая система, обеспечивающая контроль состояния и управление технологическим оборудованием центров обработки данных (ЦОД).

Центр обработки данных является комплексным организационно-техническим решением, предназначенным для создания высокопроизводительной отказоустойчивой информационной инфраструктуры.

Как правило, все многообразие затрат на организацию ЦОД АСУ, можно разделить на:

единовременные (капитальные) ($Z_{\text{кан}}$) – осуществляются, как правило, единовременно и представляют собой вложения в основные средства, их модернизацию, реконструкцию.

эксплуатационные (операционные) ($Z_{\text{экс}}$) – производится в течение всего срока полезного использования оборудования для поддержания его в работоспособном состоянии.

Тогда совокупные затраты на ЦОД АСУ ($Z_{\text{общ}}^{\text{ЦОД}}$) определим на основе соотношения:

$$Z_{\text{общ}}^{\text{ЦОД}} = Z_{\text{кан}} + Z_{\text{экс}}, \quad (1)$$

Капитальные затраты в данном случае будут складываться из затрат на закупку необходимого оборудования ($C_{\text{ос}}$) и программного обеспечения (ПО) ($Z_{\text{по}}$):

$$Z_{\text{кан}} = C_{\text{ос}} + Z_{\text{по}}, \quad (2)$$

В отличие от капитальных затрат, эксплуатационные издержки повторяются с определённой периодичностью, поэтому они измеряются в денежных единицах за единицу времени (рублей в год, рублей в месяц).

В общем виде эксплуатационные затраты включают в себя: затраты на персонал ($Z_{\text{э-пер}}$); амортизация ($Z_{\text{а}}$); затраты на коммунальные платежи ($Z_{\text{ком}}$); расходные материалы ($Z_{\text{пр}}$); системный мониторинг ($Z_{\text{мон}}$); техническое обслуживание ($Z_{\text{то}}$); затраты на аренду сетевой инфраструктуры / оборудования ($Z_{\text{ар}}$).

Таким образом, эксплуатационные затраты вычисляются по формуле:

$$Z_{\text{экс}} = Z_{\text{э-пер}} + Z_{\text{э-амп}} + Z_{\text{э-по}} + Z_{\text{э-пер}} + Z_{\text{а}} + Z_{\text{ком}} + Z_{\text{пр}} + Z_{\text{мон}} + Z_{\text{то}} + Z_{\text{ар}}, \quad (3)$$

В общем виде, облако – это и есть виртуализированный ЦОД, но с очень важным требованием: его пользователи имеют возможность самостоятельно изменять объёмы потребляемых ресурсов. Кроме того, свойством облаков является высокий уровень автоматизации.

Переход к использованию средств автоматизации, реализующих технологии облачных вычислений достаточно целесообразно начинать с составления соответствующего плана и определения необходимых затрат: на проведение подготовительных мероприятий ($Z_{подг}$), на миграцию в облако и на эксплуатацию облачного сервиса ($Z_{экс_обл}$).

Стратегия миграции в облако – это план, который организация принимает для перемещения своей существующей инфраструктуры (например, данных, приложений, служб и других ресурсов) в облако. На практике широко распространена стратегия, получившая название «Стратегия 6R», доработанный компанией Amazon (Amazon Web Services, AWS) вариант «Стратегии 5 R», опубликованной компанией Gartner в 2010 году:

- re-host (повторное размещение – рехост, повторный хостинг);
- re-platform (ре-платформа, переплатформа);
- repurchase (выкуп);
- retain (сохранить);
- retire («выход на пенсию», «удаление»);
- re-factor (рефакторинг) [2].

Облачные сервисы бывают трех типов:

- «Инфраструктура как услуга» – IaaS (Infrastructure as a Service),
- «Платформа как услуга» – PaaS (Platform as a Service),
- «Программное обеспечение как услуга» – SaaS (Software as a Service)

[3].

Все многообразие облачных сервисов укладывается в три вышеописанные модели, тем не менее, существует и более глубокое деление, с конкретизацией видов услуг. Их перечень постоянно расширяется по мере появления новых типов сервисов. Такая ситуация даже породила термин EaaS (Everything as a Service) или XaaS – «Все как сервис» [4].

Модель XaaS обладает рядом преимуществ, приведенных ниже:

- географическая свобода;
- растущий рынок;
- снижение затрат для пользователей;
- масштабируемость [4].

Тогда совокупные затраты на переоснащение АСУ СН средствами автоматизации, реализующими технологии облачных вычислений ($Z_{общ}^{obl}$) определим на основе соотношения:

$$Z_{общ}^{obl} = Z_{подг} + Z_{экс_obl}, \quad (4)$$

Таким образом, выявленные факторы позволяют определить совокупные затраты, которые необходимо учитывать при обосновании варианта переоснащения АСУ СН средствами, реализующими технологии облачных вычислений.

Библиографический список:

1. Моисеев В.С., Козар А.Н., Дятчин В.В. Информационная безопасность автоматизированных систем управления специального назначения: Монография. Казанское высшее артиллерийское командное училище (военный институт) имени маршала артиллерии М.Н. Чистякова, 2006. – 384 с.
2. Six Common Strategies for Cloud Migration: An Overview [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.rackwareinc.com/6-common-cloud-migration-strategies>. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
3. What are Iaas, Paas and Saas? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.ibm.com/topics/iaas-paas-saas>. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
4. Everything as a Service (XaaS) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.billwerk.plus/wiki/business-model/everything-as-a-service-xaas>. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

Оригинальность 82%