

УДК 004.051

Д. С. Мелёхина¹, Н. И. Глухов¹

¹ Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

СОВОКУПНАЯ СТОИМОСТЬ ВЛАДЕНИЯ КАК НЕОБХОДИМЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ОБОСНОВАНИЯ ЗАТРАТ НА АВТОМАТИЗИРОВАННУЮ ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕМУ

Аннотация. В статье проведен анализ методик оценки затрат на владение автоматизированной информационной системой (АИС). В рамках гибридной методологии проведен сопоставительный анализ затрат для каждого этапа жизненного цикла АИС с учетом возможных дополнительных рисков. Сделаны выводы о более низкой стоимости капитальных вложений на внедрение АИС при использовании облачной платформы по сравнению с использованием собственных технических средств, вместе с этим следует учитывать инфляционные риски для более точной оценки прогнозируемых операционных расходов. Отмечена важность влияния рисков нарушения информационной безопасности и необходимости обучения сотрудников в данной сфере.

Ключевые слова: автоматизированная информационная система, оценка затрат, информационная безопасность, облачная платформа.

D. S. Melekhina¹, N. I. Glukhov¹

¹ Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

TOTAL COST OF OWNERSHIP AS A NECESSARY INDICATOR FOR JUSTIFICATION OF COSTS FOR AN AUTOMATED INFORMATION SYSTEM

Abstract. The article analyzes methods for estimating the costs of owning an automated information system (AIS). As part of the hybrid methodology, a comparative analysis of costs was carried out for each stage of the AIS life cycle, taking into account possible additional risks. Conclusions have been drawn about the lower cost of capital investments for the implementation of AIS when using a cloud platform compared to using your own technical means; at the same time, inflation risks should be taken into account for a more accurate assessment of projected operating costs. The importance of the impact of risks of information security violations and the need to train employees in this area is noted.

Keywords: automated information system, cost estimation, information security, cloud platform.

Введение

Цифровая трансформация и основные требования для ее достижения, описанные в [1], указывают на то, что правительство РФ готово возместить часть расходов после внедрения автоматизированных информационных систем (далее – АИС) в функционирование компании с целью повышения ее эффективности. Вместе с этим руководитель компании помимо расходов на внедрение должен учитывать последующие затраты, которые возникнут в течение всего срока эксплуатации АИС. С этой целью требуется сопоставление затрат на всех этапах жизненного цикла функционирования АИС и создание комплексного показателя затрат, позволяющего оценить еще на этапе планирования внедрения совокупную стоимость владения.

Комплексная оценка затрат в рамках жизненного цикла АИС

Жизненный цикл АИС можно представить в виде следующих этапов [2]:

1. Выбор компонентов АИС.
2. Покупка компонентов АИС.
3. Внедрение компонентов в бизнес-процессы.
4. Эксплуатация.
5. Модернизация АИС.

Реализация каждого этапа обусловлена такими расходами, как оборудование, программное обеспечение, услуги сторонних компаний, затраты на установку и аудит, а также общепроизводственные затраты. В целом на каждом этапе жизненного цикла для оценки за-

трат можно использовать одну из известных методик или создавать свою комбинацию [3]:

1. Economic Value Added (далее – EVA, добавленная экономическая стоимость).
2. System Life Cycle Analysis (далее – SLCA, методика анализа жизненного цикла).
3. Balanced Scorecard (далее – BSC, комплекс сбалансированных показателей).
4. Total Cost of Ownership (далее – TCO, совокупная стоимость владения).

Анализ, проведенный авторами [4,5], показал, что за основу целесообразно использовать методику TCO, так как данная методика учитывает, как явные, так и неявные затраты и вместе с этим использовать методику анализа жизненного цикла. В рамках гибридной методики рассмотрим явные и неявные затраты на каждом этапе жизненного цикла АИС.

Первый этап

Перед выбором компонентов АИС руководитель должен принять решение: или создать в рамках компании собственную рабочую группу, которая сформирует техническое задание и оценит предлагаемые технические решения, но при этом будет отвлечена от основного вида деятельности, или нанять компанию, которая проведет самостоятельный аудит и предложит несколько вариантов реализации, например, «basic», «middle» и «top», при этом данная компания имеет опыт в данном виде деятельности. Преимуществом второго решения является неоспоримый факт того, что поставленная задача будет выполнена беспристрастно и обоснованно. При планировании проекта внедрения АИС руководителю будет представлена система показателей бизнес-процессов, позволяющая сформулировать основные требования к ее функционалу, что даст возможность приобретения только нужных технических средств [6,7]. При выборе первого варианта помимо отвлечения есть вероятность того, что будут выбраны те компоненты, без которых компания может и обойтись.

Покупка компонентов для АИС

На втором этапе осуществляется покупка программных и технических средств, позволяющих функционировать АИС. На данном этапе требуется оценить вероятность расширения и развития компании, усложнения ее бизнес-процессов. При этом, руководитель также становится перед выбором: купить оборудование под ключ или арендовать облачное хранилище и реализовать АИС в облаке в формате «Платформа как сервис» [8].

В исследовании [9] проведен сравнительный анализ затрат двух вариантов на примере сельскохозяйственного предприятия, который показал, что уровень капитальных затрат при использовании облачной платформы уже на данном этапе ниже на 28%.

Этап внедрения

На этапе внедрения, если использовать первый вариант покупки самостоятельного оборудования, может потребоваться покупка дополнительных технических средств ввиду того, что на предыдущих этапах не полностью были учтены все бизнес-процессы или необходимость использования комплекса средств защиты информации, в виду чего мощность сервера предприятия оказалась недостаточной для корректного функционирования АИС. Кроме того, при реализации первого варианта потребуются периодическое отвлечение сотрудников от работы для установки и настройки нового автоматизированного рабочего места, что также скажется на недополучении прибыли.

Эксплуатация АИС

В рамках этапа эксплуатации требуется оценка ежемесячных операционных расходов. В случае покупки собственного оборудования потребуются затраты на поддержку его работоспособности и наличие персонала, отвечающего за устойчивое функционирование программных средств. Кроме того, как указывается специалистами компании «Positive technologies» [10] законодательство Российской Федерации устанавливает необходимость использования ряда технических и программных средств с целью обеспечения информационной безопасности. Большинство компаний закладывают в свой бюджет затраты на внедрение, поддержку и обновление средств антивирусной защиты, межсетевое экранирование, формирование резервных копий, управление разграничением доступа к защищаемым ресурсам, а также функционирование системы обнаружения вторжений. Вместе с этими авторами указывается на то, что технологии развиваются намного быстрее требований регуляторов, законов

и политик безопасности и предлагают дополнительно проводить такие мероприятия как:

1. Тестирование на проникновение.
2. Инвентаризация ресурсов сетевого периметра.
3. Анализ защищенности беспроводных сетей.
4. Контроль обновлений программного обеспечения.
5. Обучение сотрудников информационной безопасности.

Если рассматривать применение облачной платформы, то не требуются затраты на обеспечение защищенности данных от внешнего нарушителя, однако проблема некомпетентности сотрудников в области информационной безопасности может привести к неблагоприятным последствиям. При этом, более трети организации в РФ не осуществляют обучения по данному направлению [11]. Таким образом, затраты на обучение персонала при любом варианте выбора являются обоснованными, при этом данное обучение целесообразно проводить в дистанционном формате на рабочем месте [12,13]. Кроме того, при использовании облачной платформы нет необходимости в затратах на обновление средств защиты, однако операционные расходы могут в виду мировой политической нестабильности и инфляционных рисков [14] могут с течением времени возрастать, при этом спрогнозировать величину роста не представляется возможным.

На заключительном этапе с целью обеспечения конкурентных преимуществ требуется обновление функциональности, а соответственно необходимость дополнительных затрат на модернизацию программных и технических средств. При использовании облачной платформы с технической точки зрения достаточно поменять тарифный план на более продвинутый. С точки зрения внедрения новых функций потребуются затраты на их программирование. Если компания является некрупной, обычно для обновления используются услуги фриланса [15]. Для более крупных компаний целесообразно непрерывное сопровождение компанией-разработчиком АИС.

Учитывая методику ТОС, требуется также учитывать дополнительные непредвиденные расходы на всех этапах жизненного цикла АИС. Оценка планируемой итоговой стоимости АИС может быть неточной без учета наличия рисков. Соответственно, снижение или устранение рисков потребует дополнительных затрат.

К основным рискам, как указано в [2], возникающим при внедрении АИС, можно отнести:

1. Наличие функций ПО, которые не будут использоваться в ближайшее время.
2. Отсутствие необходимого множества функций.
3. Превышение стоимости на внедрение системы:
 - недооценка масштабов проекта;
 - недостаточная профессиональная подготовка сотрудников;
 - неудовлетворительное управление проектом внедрения.
4. Изменение целей компании.

При длительном процессе внедрения АИС цели и задачи компании могут измениться: на момент сдачи АИС в эксплуатацию она уже может не удовлетворять новым требованиям.

Таким образом, проведенный анализ на каждом этапе жизненного цикла АИС показал, что использование облачной платформы позволит значительно сократить как финансовые, так и временные затраты, при этом для формирования системы показателей функциональных возможностей целесообразно обратиться к специализированной компании с целью минимизации дополнительных расходов и снижения вероятности соответствующих рисков. При этом, в независимости от выбранного варианта функционирования АИС обязательным условием успешного функционирования компании является обученность ее сотрудников в области информационной безопасности.

Заключение

В данной статье рассмотрены подходы к комплексной оценке затрат на владение АИС в рамках ее жизненного цикла функционирования. В рамках каждого этапа проведен сопоставительный анализ двух вариантов реализации: применение собственных технических и про-

граммных средств или реализация на базе облачной платформы. Сделан вывод о рациональности применения облачных технологий, при этом в виду инфляционных рисков следует учитывать ежегодное увеличение операционных расходов. С целью обеспечения требуемого уровня информационной безопасности обязательным условием является его обучение по данному направлению компетентными специалистами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «Цифровой зрелости» до 2024 года и на период до 2030 года. URL: https://www.tadviser.ru/images/8/83/Stateg_info_2021_compressed.pdf/ (дата обращения: 03.03.2024).
2. Как оценить экономический эффект от внедрения комплексной информационной системы / [Электронный ресурс] // Финансовый директор: [сайт]. — URL: <https://www.fd.ru/articles/160112-kak-otsenit-ekonomicheskii-effekt-ot-vnedreniya-kompleksnoy-informatsionnoy-sistemy> (дата обращения: 03.03.2024).
3. Оценка экономической эффективности внедрения информационной системы (исходя из снижения издержек на производственную деятельность) / А. С. Рвачева, М. С. Лапина, Д. В. Джамбаев [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 10(147). – С. 711-715. – DOI 10.34925/EIP.2022.147.10.136. – EDN TAOJSD.
4. Бирюков, М. В. Оценка затрат на проведение мероприятий по обеспечению информационной безопасности организаций потребкооперации / М. В. Бирюков, Н. А. Климова, Т. В. Гостищева // Экономика. Информатика. – 2020. – Т. 47, № 1. – С. 101-109. – DOI 10.18413/2687-0932-2020-47-1-101-109. – EDN XIPLSB.Ерохин, С. Д. Формальные методы построения многоуровневой политики безопасности / С. Д. Ерохин, А. Н. Петухов, П. Л. Пилюгин // Информационная безопасность: вчера, сегодня, завтра: Сборник статей по материалам V Международной научно-практической конференции, Москва, 14 апреля 2022 года. – Москва: Российский государственный гуманитарный университет, 2022. – С. 40-47. – EDN QMVVDM.
5. Оцениваем совокупную стоимость владения ПО. Что выгоднее: бессрочная лицензия или подписка на DataMobile / [Электронный ресурс] // scanport.ru: [сайт]. — URL: <https://scanport.ru/blog/ocenivaem-sovokupnyu-stoimost-vladieniya-po-chto-vygodnee-bessrochnaya-licenziya-ili-podpiska-na-datamobile/> (дата обращения: 17.03.2024).
6. Бунова, Е. В. Оценка эффективности внедрения информационных систем / Е. В. Бунова, О. С. Буслаева // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2012. – № 1. – С. 158-164. – EDN OOOCCX.
7. Кирьянова, Е. А. Оценка экономического эффекта внедрения информационной системы / Е. А. Кирьянова, Т. А. Серебрякова // Вестник науки. – 2018. – № 2(2). – С. 45-48. – EDN XSNUTR.
8. Вертакова, Ю. В. Цифровая трансформация социально-экономических и производственных процессов на основе цифровой платформы Интернета вещей / Ю. В. Вертакова, О. А. Крыжановская, А. Р. Степанова // Вестник ОрелГИЭТ. – 2019. – № 4(50). – С. 130-135. – DOI 10.36683/2076-5347-2019-4-50-130-135. – EDN YUCRKZ.
9. Колмыкова, Т. С. Оценка экономической эффективности внедрения цифровых технологий сельскохозяйственным предприятием / Т. С. Колмыкова, А. С. Обухова, О. Ю. Гришавина // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 2(89). – С. 129-136. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2021.2.129. – EDN LXARQS.
10. Сколько стоит информационная безопасность/ [Электронный ресурс] // Positive Technologies: [сайт]. — URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/is-cost-2017/#id2> (дата обращения: 03.03.2024).
11. Артюхова, И. В. обучение персонала информационной безопасности / И. В. Артюхова, А. Х. Барон // Проблемы информационной безопасности: Труды VI Всероссийской с

международным участием научно-практической конференции, Симферополь-Гурзуф, 13–15 февраля 2020 года. – Симферополь-Гурзуф: ИП Зуева Т.В., 2020. – С. 50-51. – EDN EAKVJJ.

12. Лобанов, В. С. Повышение эффективности преподавания в форматах дистанционного обучения с помощью автоматизированной студии видеозаписи Джалинга / В. С. Лобанов, Т. В. Блишкова // Наука ТТИ НИЯУ МИФИ - 2023: Сборник научных трудов. – Трехгорный: Трехгорный технологический институт федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", 2023. – С. 224-227. – EDN MOAFZJ.

13. Попова, А. А. Инновационные технологии, применяемые в современном образовании / А. А. Попова, И. Н. Василькив // Современное образование: традиции и инновации: материалы Третьей международной научно-методической конференции, Волгоград, 21 апреля 2023 года. – Волгоград: Волгоградская академия Министерства внутренних дел Российской Федерации, 2023. – С. 44-45. – EDN RYBKUC.

14. Коцофана, Т. В. Инфляционные ожидания и их место в составе причин российской инфляции / Т. В. Коцофана // Седьмой международный экономический симпозиум - 2023: Материалы международных научных конференций: X Международной научно-практической конференции, XX Международной конференции, XXIX Международной научно-практической конференции, VIII Международной научной конференции, Международной конференции молодых ученых-экономистов, Санкт-Петербург, 20–22 апреля 2023 года. – Санкт-Петербург: ООО "Скифия-принт", 2023. – С. 56-60. – EDN LGIABT.

15. Конобевцев, Ф. Д. Удаленная работа: технологии и опыт организации / Ф. Д. Конобевцев, Н. И. Лаас, Е. В. Гурова, И. А. Романова // Вестник университета. – 2019. – № 7. – С. 9-17. – DOI 10.26425/1816-4277-2019-7-9-17. – EDN PYPAAP.

REFERENCES

1. Strategy for the digital transformation of manufacturing industries in order to achieve their “Digital Maturity” by 2024 and for the period until 2030. URL: https://www.tadviser.ru/images/8/83/Stateg_info_2021_compressed.pdf/ (access date: 03/03/2024).

2. How to evaluate the economic effect of implementing a comprehensive information system / [Electronic resource] // Financial Director: [website]. — URL: <https://www.fd.ru/articles/160112-kak-otsenit-ekonomicheskiiy-effekt-ot-vnedreniya-kompleksnoy-informatsionnoy-sistemy> (date of access: 03/03/2024).

3. Assessing the economic efficiency of implementing an information system (based on reducing costs of production activities) / A. S. Rvacheva, M. S. Lapina, D. V. Dzhambaev [etc.] // Economics and Entrepreneurship. – 2022. – No. 10(147). – pp. 711-715. – DOI 10.34925/EIP.2022.147.10.136. – EDN TAOJSD.

4. Biryukov, M. V. Estimation of costs for carrying out measures to ensure information security of consumer cooperation organizations / M. V. Biryukov, N. A. Klimova, T. V. Gostishcheva // Economics. Computer science. – 2020. – Т. 47, No. 1. – P. 101-109. – DOI 10.18413/2687-0932-2020-47-1-101-109. – EDN XIPLSB. Erokhin, S. D. Formal methods for constructing a multi-level security policy / S. D. Erokhin, A. N. Petukhov, P. L. Pi-lyugin // Information security: yesterday, today, tomorrow: Collection of articles on mother-alam of the V International Scientific and Practical Conference, Moscow, April 14, 2022. – Moscow: Russian State University for the Humanities, 2022. – pp. 40-47. – EDN QMVDLM.

5. We estimate the total cost of software ownership. What is more profitable: a perpetual license or a subscription to DataMobile / [Electronic resource] // scanport.ru: [website]. — URL: <https://scanport.ru/blog/oczenivaem-sovokupnyuyu-stoimost-vladeniya-po-chto-vygodnee-bessrochnaya-licenziya-ili-podpiska-na-datamobile/> (access date: 03/17/2024).

6. Bunova, E. V. Assessing the effectiveness of implementing information systems / E. V. Bunova, O. S. Buslaeva // Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Manage-

ment, computer technology and information science. – 2012. – No. 1. – P. 158-164. –EDN OOOCCX.

7. Kiryanova, E. A. Assessment of the economic effect of introducing an information system / E. A. Kiryanova, T. A. Serebryakova // Bulletin of Science. – 2018. – No. 2(2). – pp. 45-48. – EDN XSNUTR.

8. Vertakova, Yu. V. Digital transformation of socio-economic and production processes based on the digital platform of the Internet of things / Yu. V. Vertakova, O. A. Kryzhanovskaya, A. R. Stepanova // Bulletin of OrelGIET. – 2019. – No. 4(50). – pp. 130-135. – DOI 10.36683/2076-5347-2019-4-50-130-135. – EDN YYCRKZ.

9. Kolmykova, T. S. Assessment of the economic efficiency of introducing digital technologies by an agricultural enterprise / T. S. Kolmykova, A. S. Obukhova, O. Yu. Grishaeva // Bulletin of Agrarian Science. – 2021. – No. 2(89). – pp. 129-136. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2021.2.129. – EDN LXARQS.

10. How much does information security cost/ [Electronic resource] // Positive Technologies: [website]. — URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/is-cost-2017/#id2> (access date: 03/03/2024).

11. Artyukhova, I. V. training information security personnel / I. V. Artyukhova, A. Kh. Baron // Problems of information security: Proceedings of the VI All-Russian scientific and practical conference with international participation, Simferopol-Gurzuf, 13–15 February 2020. – Simferopol-Gurzuf: IP Zueva T.V., 2020. – P. 50-51. – EDN EAKVJJ.

12. Lobanov, V. S. Increasing the effectiveness of teaching in distance learning formats using the automated video recording studio Jalinga / V. S. Lobanov, T. V. Blinnikova // Science TTI NRNU MEPhI - 2023: Collection of scientific papers. – Trekhgorny: Trekhgorny Technological Institute of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “National Research Nuclear University “MEPhI”, 2023. – P. 224-227. – EDN MOAFZJ.

13. Popova, A. A. Innovative technologies used in modern education / A. A. Popova, I. N. Vasiliv // Modern education: traditions and innovations: materials of the Third International Scientific and Methodological Conference, Volgograd, 21 ap. -relai 2023. – Volgograd: Volgograd Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, 2023. – P. 44-45. – EDN RYBKUC.

14. Kotsofana, T. V. Inflation expectations and their place in the causes of Russian inflation / T. V. Kotsofana // Seventh International Economic Symposium - 2023: Proceedings of international scientific conferences: X International Scientific and Practical Conference, XX International Conference, XXIX International Scientific and Practical Conference, VIII International Scientific Conference, International Conference of Young Scientists and Economists, St. Petersburg, April 20–22, 2023. – St. Petersburg: LLC “Skifia-print”, 2023. – P. 56-60. – EDN LGIABT.

15. Konobevtsev, F. D. Remote work: technologies and organizational experience / F. D. Kono-bevtsev, N. I. Laas, E. V. Gurova, I. A. Romanova // Bulletin of the University. – 2019. – No. 7. – P. 9-17. – DOI 10.26425/1816-4277-2019-7-9-17. – EDN PYPAAP.

Информация об авторах

Мелёхина Дарья Сергеевна – Студент 2-го курса магистратуры по специальности Информационная безопасность. Безопасность информационных систем и технологий, Иркутский государственный университет путей сообщения. г. Иркутск, e-mail: dashamelekhina@bk.ru

Глухов Николай Иванович – канд. экон. наук, доцент каф. информационных систем и защиты информации, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: gluhov_ni@irgups.ru

Information about the authors

Melekhina Darya Sergeevna is a 2nd-year Master's student in the specialty Information Security. Security of Information Systems and Technologies, Irkutsk State Transport University. Irkutsk, e-mail: dasha.melexina@bk.ru

Glukhov Nikolay Ivanovich – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Information Systems and Information Protection, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: gluhov_ni@irgups.ru