

*Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург, Россия*

***Аннотация.** В статье рассматриваются методики технологического аудита бизнес-процессов научной организации в условиях цифровой трансформации. Предложена методика и модель технологического аудита, отличающаяся от существующих учетом всех ИТ бизнес-процессов, которые интегрируются с социально-экономическими системами научной организации.*

Ключевые слова: цифровая трансформация; технологический аудит; глобальное информационное общество

В самом общем виде технологический аудит – это способ проверки технологического состояния организации с помощью определенных критериев, дающий возможность выявления ее сильных и слабых сторон, что ведет к формулировке стратегии, направленной на повышение эффективности организации. [1] Технологический аудит должен давать характеристику потребностей и возможностей фирмы в инновационном отношении с разных точек зрения: позиционирование продуктов, определение рынков, которые бы способствовали конкурентоспособному и устойчивому развитию компании; технологические сферы, требующие первоочередного внимания: автоматизация, информационные технологии, химические препараты, упаковка и т.п.; проблемы общего плана, требующие инновационных решений: производительность, контроль качества, энергетика, экология, гибкость и т.д.; средства передачи технологии – обучение, технологическое партнерство (на национальном или международном уровне), техническая помощь, права интеллектуальной собственности, финансы и пр.; источники и каналы инноваций, отношения, которые нужно развивать: заказчики, поставщики, технические центры, научные организации и др.

В России очень важным является вопрос о трансфере технологий из учебных и научных лабораторий, отделов и предприятий в компании и промышленные предприятия. Аудит таких организаций – это не просто инвентаризация накопленной интеллектуальной собственности. Ключевым элементом технологического аудита научной организации является анализ и разработка предложений

(рекомендаций) по коммерческому использованию конкретных результатов НИОКР (проектов по коммерциализации технологий). Поэтому важными аспектами такого аудита будут следующие [1–3]: рыночный потенциал: размер рынка, динамика роста, доступность рынка, уровень прибыльности, качество оценки/прогноза рыночных и технических перспектив, качество продукта: степень уникальности, степень улучшения функции, степень удешевления функции, экологические качества; осуществимость технологии: достоверность концепции, новизна концепции, техническая готовность, регламентные ограничения; ресурсообеспеченность технологии: материальная обеспеченность, длительность полного цикла разработки, финансовая обеспеченность, кадровая обеспеченность;

защищенность интеллектуальной собственности: наличие патентов, ясность прав на ИС; наличие бизнес-плана по коммерциализации технологии; анализ препятствий и рисков, связанных с коммерциализацией конкретной технологии.

Существует несколько методик технологического аудита бизнес-процессов научной организации среди которых наиболее интересными для рассмотрения являются: методика технологического аудита бизнес-процессов Linking Innovation, Finance and Technology (LIFT) и методика технологического аудита бизнес-процессов Technology And Market Evaluation (TAME).

Методика LIFT объединяет проведение технологического аудита и бизнес- планирование и является методом отбора проектов коммерциализации технологий в научной организации для приоритетного финансирования. Авторы предлагают рассмотреть данную методику в обзоре методик технологического аудита бизнес-процессов научной организации ввиду необходимости рассмотрения научной организации, как проектной структуры и важности понимания того, что в ходе цифровой трансформации бизнес-процессов такой организации существенное значение имеют не только имеющиеся в организации технологии, но и принимать во внимание те технологические решения, которые могут быть разработаны в ходе цифровой трансформации организации, что обусловлено имманентностью инноваций. Технологический аудит по методике LIFT, как правило, проводится командой из трех экспертов, которые являются специалистами по коммерциализации технологий, по работе с интеллектуальной собственностью и по экономике инноваций. Процедура технологического аудита состоит из трех частей: Заполнение анкеты проекта коммерциализации технологий; Интервьюирование экспертов (разработчиков/исследователей/менеджеров научной организации); Выдача заключения экспертами, проводившими аудит. Методика LIFT, включает следующие области оценки: Общие сведения о проекте, Стадия развития проекта, научно-технологический потенциал проекта, правовая оценка и стратегия использования технологии, кадровый потенциал коллектива проекта, уровень взаимодействия с промышленным партнером. Каждый показатель, характеризующий ту или иную область, оценивается по балльной шкале от 1 до 5. При этом индикаторы делятся на две группы: индикаторы привлекательности и индикаторы, определяющие риски. Балльная оценка осуществляется в соответствии со следующим сценарием (1-2).

$$\left\{ \begin{array}{l} \max(\sum_{i=1}^{10} IA_i = 50 \\ RI_{int} = 1 * n + 3 * k \\ RI_i = 2, IA_{int} - (1 * n) \\ RI_i = 1, IA_{int} - (3 * k) \\ i = 1 \dots 20 \end{array} \right. \quad (1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} TI = \sum_{i=1}^{10} IA_i - R_{int} \\ TI > 40, \text{принять} \\ \text{проект} \\ 25 \geq TI \geq 40, \text{на усмотрение эксперта} \\ TI < 25, \text{отклонить проект} \end{array} \right. \quad (2)$$

где i - количество индикаторов в группе, n – количество индикаторов риска с баллом 2, k - количество индикаторов риска с баллом 1, R_{int} - итоговый показатель по группе индикаторов риска, – индикаторы привлекательности проекта, A_{int} - итоговый показатель по группе индикаторов привлекательности проекта, TI - общий индикатор по проекту.

Если итоговая сумма баллов 40 и более, то рассматриваемая технология, предлагаемая к внедрению в бизнес-процесс или порожденная бизнес-процессом, является приоритетной. Если итоговая сумма баллов между 25 и 40, то рассматриваемая технология является перспективной. Если итоговая сумма баллов меньше 25, то технология является проблемной.

Методика технологического аудита бизнес-процессов Technology And Market Evaluation (TAME) [4] используется для обеспечения четко структурированного подхода к оценке технологий и рынка для ее коммерциализации и с точки зрения авторов может быть применена для реализации технологического аудита объектов интеллектуальной собственности научной организации их коммерческого потенциала. Методика TAME позволяет не только провести технологический аудит бизнес-процессов организации, но и оценить возможности и дать прогноз затрат на внедрение технологии в рассматриваемые бизнес-процессы организации за счет оценки рынка. Структура методики TAME включает рассмотрение набора метрик по следующим областям: сильные стороны и обширность рыночных применений, сущность новой технологии, проблемы содействия коммерциализации технологии, коммерческие вопросы. Оценка по метрикам в рамках областей проводятся экспертными группами до 7 чел. по балльной шкале. После выполнения оценки формируется исполнительное резюме. Технологии, набравшие наибольшее количество баллов по медианному исчислению и имеющие наиболее низкие затраты являются перспективными.

Одной из наиболее частых проблем, связанных с технологическим аудитом бизнес-процессов, особенно в период цифровой трансформации организации является состоит в том, что существует количественных параметров для оценки и эксперты вынуждены полагаться на субъективные суждения. Как видно из обзора методик технологического аудита практически все из них также основаны на экспертной оценке. Для снижения субъективности суждений в экспертных оценках по мнению авторов существует 2 направления дальнейших исследований: использование математического аппарата методов принятия управленческих решений в условиях неопределенности, например, метода анализа иерархий Томаса Л. Саати, взяв за основу одну из рассмотренных выше методик или применение аппарата нечеткой логики, взяв за основу одну из рассмотренных выше моделей. Авторами в рамках данной статьи предлагается рассмотреть реализацию технологического аудита бизнес-процессов организации в условиях цифровой трансформации на базе методики LIFT, с использованием аппарата нечеткой логики. Построение нечеткой модели основано на разработке нечеткого логического вывода. Процесс нечёткого вывода – это алгоритм получения нечётких заключений на основе нечётких условий или предпосылок с использованием аппарата нечёткой логики. Таким образом, общий вид нечеткой модели можно представить, как (3):

$$\begin{cases} \text{lingvS} = \langle \tilde{S}_{li}(x), T, \text{Get}, \text{Sem} \rangle S_3, \\ \text{Get}(b \& c \& d \ S_i), \\ \text{Sem}\{S_{li}\} \otimes m f_k, k = \overline{1,3}, \end{cases} \quad (3)$$

где lingvS – лингвистическая переменная, база правил Get, Sem – семантическая процедура, результатом которой является сопоставление рас

Множество $V = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$ представляет собой значения входных лингвистических переменных – критериев из областей методики LIFT, которые в свою очередь могут принимать значения термов в зависимости от предложенных экспертами качественных характеристик $T_{\beta_n} = \{\alpha_1^1 - \text{"характеристика 1"}; \alpha_1^2 - \text{"характеристика 2"}; \alpha_1^3 - \text{"характеристика 3"}\}$, термы которых заданы на универсумах X_1, X_2, \dots, X_n представляющих отрезки, значения которых предоставлены экспертами. Множество W выходных лингвистических переменных состоит из одной переменной $\omega_1 - \text{"перспективность использования технологии"}$, которая в свою очередь может принимать значения

$T_{\omega_1} = \{\gamma_1^1 - \text{"низкая"}; \gamma_1^2 - \text{"средняя"}; \gamma_1^3 - \text{"высокая"}\}$ и термы которой заданы на универсумах $Y_1 = [0; 1]$.

Список литературы:

1. Г. Пильнов, О. Тарасова, А. Яновский. Как провести технологический аудит. Серия методических материалов «Практические руководства для центров коммерциализации технологий». Проект EuropeAid "Коммерциализация науки и технологий", 2006 г.
2. Инженерная компания «Центр Производственных Решений». URL: <https://pro-reshenie-group.ru/uslugi/promyshlennyyengineering/razrabotka-dokumentatsii> (дата обращения: 06.02.2023).
3. Рыковский, И. М. Технологический аудит: организационный аспект / И. М. Рыковский // БИП – Юридический институт. – 2019. – № 3. – С. 168-176.
4. Квашнин А. Как провести экспертизу проекта коммерциализации технологий. ProjectEuropeAid "Коммерциализация науки и технологий", 2006 г.

N. I. Zaozerskaya, M. A. Kosukhina, I. G. Fomina

Methodology for technological audit of business processes of a scientific organization in the context of digital transformation

Saint Petersburg Electrotechnical University, Russia

Abstract. *The article considers the methods of technological audit of business processes of a scientific organization in the context of digital transformation. The Methodology and model of technological audit, which differs from the existing ones by taking into account all IT business processes that are integrated with the socio-economic systems of a scientific organization, are proposed.*

Keywords: digital transformation; technology audit; global information society