

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

*Аннотация. Представлен пример разработки стратегии цифровой трансформации вуза на примере междисциплинарного проекта магистратуры по направлению «Инноватика». Приведен обзор технологий оценки цифровой зрелости высшего учебного заведения как необходимого этапа построения единой цифровой образовательной среды.*

**Ключевые слова:** стратегия цифровых трансформаций; цифровая зрелость; модели цифровой зрелости; цифровая образовательная среда; междисциплинарный проект магистратуры

Процессы цифровых трансформаций в образовательных учреждениях сопровождаются цифровизацией всех основных видов деятельности – образовательной, научно-исследовательской, профориентационной, методической, кадровой, материально-технической и т.д. Процессное управление реализует принцип параллельного инжиниринга всех ресурсов организации. Разработка стратегии цифровой трансформации образовательного учреждения является ядром движения вуза к своей репутационной нише – исследовательский вуз, национальный вуз и т.д. В 2021 году все вузы России должны были представить в Министерство образования и науки РФ свои стратегии цифровых трансформаций. Остро потребовалось привлечь специалистов в области управления высшим образованием, компьютерных наук, бизнес-аналитики, маркетологов к составлению такой стратегии.

Междисциплинарный проект магистерской подготовки для ПАО «Газпром» посвящен разработке стратегии цифровой трансформации предприятия. Цифровое предприятие рассматривается как многопроцессная модель для решения производственных задач на базе современных цифровых технологий и наличия в контурах управления стейкхолдеров для организации сквозных интеграций данных для процессов управления [1]. Основные варианты тем проектов должны быть связаны с вопросами аналитических исследований в области современных проблем управления технологическими инновациями: исследование рынка возможных инструментов и инструментариев управления технологическими инновациями; исследование места и роли технологических инноваций в наукоемком производстве; исследование возможностей совершенствования методов и моделей управления технологическими инновациями; анализу существующих подходов к технико-экономическому обоснованию внедрения новшеств в наукоемкое производство; анализу существующих подходов к совершенствованию управления инновационных процессов; анализу существующих подходов к совершенствованию управления инновационными проектами и т.д.

Для междисциплинарного проекта рекомендован следующий состав разделов основной части:

### **I. Обследование объекта экономики и постановка проблемы**

- обследование и описание функционирования вуза как экосистемы;
- аудит существующих бизнес-процессов, оценка уровня цифровой зрелости вуза как цифрового предприятия;
- анализ внутренней среды и основ деятельности вуза;
- анализ внешней среды деятельности предприятия;
- выявление проблем в деятельности предприятия, требующих для своего решения применения технологических инноваций;
- выбор проблем из числа выявленных, подлежащих решению;
- предварительный анализ и выбор возможных путей решения проблем.

Особый интерес представляет задача выявления проблем в деятельности вуза, требующих для своего решения применения технологических инноваций (цифровизации). Описание бизнес-процессов производится с необходимой глубиной декомпозиции для выявления и анализа проблем в деятельности вуза, подлежащих последующему решению с использованием технологических инноваций. Использование ITSM-подхода для анализа проблем позволяет внедрять цифровые технологии описания бизнес-модели, бизнес-системы, бизнес-процессов, бизнес-архитектуры вуза. Применение фреймворков для описания архитектуры вуза позволяет концептуально оценить направления цифровых трансформаций и выявить наиболее стагнирующие процессы.

При описании бизнес-процессов могут быть использованы различные графические и табличные способы представления объектов, связей между ними, материальных и информационных потоков. Рекомендуется при проектировании для оформления этого раздела использовать программные средства BP-Win, Business Studio, IDF0/Doctor, ARIS Business Performance Edition или иные инструментальные средства аналогичного назначения.

Должны быть представлены необходимые объемно-временные характеристики описываемых процессов (интенсивность потоков, степень их равномерности во времени, трафики обмена данными и др.).

В качестве типичных проблем могут быть названы:

- неэффективная система управления основной деятельностью вуза, наличие в ней слабых звеньев, которые приводят к необоснованным экономическим потерям из-за принятия неоптимальных решений;
- значительные издержки из-за частых (в т.ч. регламентных) ремонтных работ для обеспечения работоспособности оборудования;
- высокая трудоемкость рутинных процессов управления, наличие значительного процента ошибок при «ручном» (без использования современных средств) выполнении этих процессов

(например, при реализации задач учета и анализа деятельности объекта) или высокий уровень затрат на реализацию указанных процессов с применением устаревших решений;

- невозможность своевременного и точного выявления ситуаций, приводящих к материальным потерям (например, нарушение сроков хранения и реализации лекарственных средств из-за несовершенства системы учета) или к выплате штрафов (например, при нарушении правил и сроков оформления контрактов или отчетных документов);

- потеря части потенциальных абитуриентов из-за несвоевременного обращения к ним с предложениями, невозможности оперативно собирать мелкие заказы клиентов в приемлемый для оптового поставщика «пакет» и т.п.;

- отсутствие или несовершенство организации продвижения научно-технических разработок и выпускников на рынок (promotion), ограничивающее число реципиентов в соответствующем сегменте рынка;

- затруднения с проведением анализа различных моментов деятельности вуза и принятием обоснованных решений на основе имеющегося опыта (из-за отсутствия современных средств моделирования, слабой доступности и высокой трудоемкости подбора и представления необходимой для этого информации и т.п.);

- необходимость прогнозирования некоторых ситуаций (прогнозирование спроса, емкости рынка, потребностей в медицинских услугах и т.п.), существенных для принятия решений по управлению фирмой, и неэффективность прогноза только на основе опыта работы;

- неудовлетворительное управление кадровым обеспечением образовательного процесса, приводящее к слабой мотивации сотрудников, к неоправданным потерям и издержкам в процессе основной деятельности и т.д.

В зависимости от конкретной ситуации выбор целесообразных по экономическим критериям вариантов может выполняться различным образом. При одинаковой полезности сопоставляемых вариантов возможен выбор лучшего по характеристике минимальной совокупной стоимости владения (ССВ).

Под совокупной стоимостью владения (Total Cost of Ownership – TCO) некоторым объектом (активом) понимается сумма прямых и косвенных затрат, которые несет владелец объекта за период жизненного цикла этого объекта. Понятие совокупной стоимости владения было разработано безотносительно к какой-либо сфере и применимо к любому активу – зданиям, сооружениям, оборудованию, информационным системам и т.п.

Термин «совокупная стоимость владения» впервые был использован компанией Gartner Group, одной из крупнейших мировых компаний, специализирующихся в области анализа информационных технологий и консалтинга, которая в 1987 г. выдвинула концепцию TCO (первоначально представлявшую лишь средство расчета стоимости владения компьютером на Wintel-платформе). Благодаря фирмам Interpose и Gartner Consulting (подразделение Gartner Group) такая методика оценки затрат на ИС стала распространенным инструментом расчета. Многие компании также вели работы по изучению проблемы определения затрат на ИТ, вследствие чего появились схожие по сути, но разные по названию методики и подходы: истинная стоимость владения (Real Cost of Ownership – RCO), совокупная стоимость владения приложениями (Total Cost of Application Ownership – TCA) и др.

Необходимо получить основные решения и оценки по составу предлагаемых для внедрения цифровых технологий, описать процессы внедрения, оценить потребность в ресурсах, сформированию график реализации инновационного преобразования образовательной деятельности вуза.

Оценка уровня цифровой зрелости проводится для данных, процессов, проектов, инфраструктуры вуза [2–6]. Так, для оценки цифровой зрелости данных применяют следующие модели: Data Governance Maturity Model; IBM – Data Governance Council, DataFlux – Data Governance Maturity Model; Gartner – Enterprise Information Management (EIM) Maturity Model; Magnitude Software (Kalido) –

Data Governance Maturity Model; Oracle – Data Governance Maturity Levels; EWSolutions – EIM Maturity Model; Стенфордская модель (Stanford University – The Stanford DG Maturity Model) и т.д.

Так, например, в Стенфордской модели цифровая зрелость данных оценивается по пяти уровням: первый уровень – начальный (процессы не регламентированы) до уровня 5 (количественные цели улучшения процессов известны и полностью управляемы).

Для модели зрелости управления данными DMM используются 179 критериев оценки и 28 уровней анализа.

Например, для выявления степени клиентоориентированности выделены показатели:

- Стратегия
- Технологии (сети, безопасность, архитектура
- управленческие цифровые технологии (Agile Change Management, Integrated Service Man., Automated Resource Man, Real;-Time Analytics& Integrated Service, Smart&Adaptive Process Man., Standart&Governance Automation).

- организация и культура (уровень цифровизации, лидерство и управление, организационная структура и лидерство, гибкость управления).

При оценке цифровой зрелости инфраструктуры применяются модели:

- IDC-модели (The IDC MaturityScape benchmark framework);
- модель COBIT (Control Objectives for Information and related Technology).

## **II. Разработка предложений по цифровым трансформациям объекта**

Этот этап характеризуется решением следующих задач:

- определение состава предлагаемых к внедрению технологических инноваций и вида инновационной стратегии вуза;

- оценка ресурсов, необходимых для инновационного развития вуза;

- разработка графика (календарного плана) внедрения инновации в вузе.

Определяется вид инновационной стратегии вуза. Относительно внутренней среды инновационные стратегии подразделяются на несколько крупных групп:

- продуктовые (портфельные, предпринимательские, или бизнес-стратегии, направленные на создание и реализацию новых изделий, технологий и услуг);

- функциональные (научно-технические, производственные, маркетинговые, сервисные);

- ресурсные (финансовые, трудовые, информационные материально-технические);

- организационно-управленческие (технологии, структуры, методы, системы управления). Это специальные инновационные стратегии.

Теория и практика стратегического и проектного управления выработала ряд универсальных стратегий, получивших широкую известность. Такие стратегии обычно называют базовыми или эталонными. Они направлены на развитие конкурентных преимуществ фирмы, в силу чего их называют также стратегиями развития или стратегиями роста фирмы.

Базовые стратегии развития чаще всего делятся на следующие группы: стратегии интенсивного развития; стратегии интеграционного развития; стратегии диверсификации; стратегии сокращения.

В каждой из этих групп имеются непосредственно инновационные стратегии. Другие стратегии обладают тем или иным инновационным аспектом. Базовые стратегии отражают общепринятые направления развития конкурентных преимуществ фирмы.

Календарный план должен отображать в графической форме поэтапный график внедрения инновации на предприятии. Степень детализации плана выбирается студентом, исходя из общего объема внедрения инновационных преобразований на предприятии.

Как правило, планирование любых работ предполагает решение следующих вопросов:

- определение общего состава необходимых работ и последовательности их выполнения с учетом взаимосвязи между работами и иных факторов (например, с учетом времени высвобождения необходимых для начала работ ресурсов, задействованных в иных проектах);

- определение исполнителей и соисполнителей по каждой работе;
- определение объемов потребных для выполнения каждой из работ ресурсов;
- определение календарных сроков реализации каждой из работ и выполнения всего проекта в целом.

На практике применяются несколько способов формализованного представления совокупности планируемых работ, основанных на графическом отображении процессов и позволяющих в той или иной степени контролировать ход работ и вносить необходимые изменения в их организацию. Наиболее часто для целей планирования и управления работами используют линейные графики (диаграммы Ганта), оперограммы, а также сетевые графики (PERT – диаграммы).

Наиболее часто на практике применяется диаграмма Ганта (называемая также линейным или ленточным графиком), которая представляет собой отображение работ в виде протяженных во времени отрезков. Помимо изображаемой в том или ином масштабе общей длительности каждая работа может характеризоваться датами её начала и завершения, исполнителем, а некоторых случаях и иным параметрами.

### **III. Оценка планируемых результатов цифровых трансформаций**

Этот этап позволяет решать задачи:

- оценка изменений в деятельности предприятия в результате внедрения инновации;
- предварительный расчет (оценка) экономических показателей при внедрении предлагаемых решений;
- выявление связанных с процессами управления технологическими инновациями проблем, решение которых требует применения научных подходов.

Изменения в деятельности предприятия при реализации инновационной перестройки целесообразно представить в форме описания изменений бизнес-процессов предприятия с использованием тех же графических и инструментальных средств, которые были использованы в подразделе 1.4 для описания и выявления проблем, подлежащих решению.

Целесообразно также перечислить прогнозируемые уровни компенсации (исправления) выявленных ранее проблем. Возможно представление этих вопросов по схеме «было – стало», в т.ч. в табличной форме.

Предварительный расчет (оценка) экономических показателей при внедрении предлагаемых решений позволяет оценить экономический эффект от реализации цифровых трансформаций. Целесообразно выявить факторы ожидаемого эффекта, сопоставить их с ранее выявленными проблемами и обусловленными ими потерями (издержками), выбрать способы расчета (оценки) получаемой экономии и расчета показателей экономического эффекта.

Возможно как приведение показателей экономического эффекта к году (годовой экономический эффект), так и оценка экономических показателей за период жизненного цикла инноваций (современная приведенная стоимость NPV). Необходимо также оценить срок окупаемости капиталовложений в инновационную перестройку предприятия.

Таким образом, стратегия цифровой трансформации образовательной деятельности реализуется набором инструментов бизнес-моделирования, стратегического и информационного менеджмента, бизнес-аналитики. Для реализации стратегии цифровой трансформации требуется сформировать единое информационное пространство необходимых ИТ-сервисов повышения уровня цифровой зрелости инфраструктуры и процессов образовательной деятельности.

#### **Список литературы:**

1. Теоретическая инноватика: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры/учеб. для вузов по инженер.-техн. направлениям / под ред. д-ра техн. наук, проф. И. А. Брусаковой. – М.: Юрайт, 2017.
2. Индекс зрелости Индустрии 4.0: [Электронный ресурс]. URL: [https://i40mc.de/wp-content/uploads/sites/22/2016/11/acatech\\_STUDIE\\_Maturity\\_Index\\_rus\\_WEB.pdf](https://i40mc.de/wp-content/uploads/sites/22/2016/11/acatech_STUDIE_Maturity_Index_rus_WEB.pdf) (Дата обращения: 20.03.2023).
3. Индустрия 4.0: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sap.com/cis/insights/what-is-industry-4-0.html> (Дата обращения: 20.03.2023).

4. Уровни цифровой зрелости промышленного предприятия: [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/urovni-tsifrovoy-zrelosti-promyshlennogo-predpriyatiya/viewer> (Дата обращения: 20.03.2023).

5. Цифровая зрелость. Методология оценки цифровой зрелости организации: [Электронный ресурс]. URL: <https://cpur.ru/wp-content/uploads/2020/10/Metodologiya-ocenki-czifrovoj-zrelosti-organizaczii.pdf> (Дата обращения: 20.03.2023).

6. Модель Технологической Зрелости CMMI: [Электронный ресурс]. URL: <https://tenstep.com.ua/open/A1.1CMMI.htm> (Дата обращения: 20.03.2023).

7. Стенфордская модель зрелости (The Stanford Maturity Model): [Электронный ресурс]. URL: [https://www.stanford.edu/Управление инновациями: учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Иноватика": в 3 кн. / под ред. Ю.В. Шленова. – М.: Высш. шк., 2003.](https://www.stanford.edu/Управление инновациями: учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов )

8. Фомин В.И. Информационный бизнес: учебник и практикум / – 4-е издание испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2021.

I. A. Brusakova, V. I. Fomin

Strategy for digital transformations of educational space

*Saint Petersburg Electrotechnical University, Russia*

***Abstract.** An example of the development of a strategy for digital transformation of a university is presented on the example of an interdisciplinary project of a master's degree in the direction of "Innovatika". An overview of technologies for assessing the digital maturity of a higher educational institution as necessary is given.*

**Keywords:** Digital Transformation Strategy; Digital Maturity; Digital Maturity Models; Digital Development Environment; Interdisciplinary Master's Project