

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

В. А. ШАПЦЕВ

Тюменский государственный университет, г. Тюмень

СИСТЕМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ — ВЕДУЩАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ



Аннотация. Обосновывается утверждение (аксиома цифровизации): системная инженерия — ведущая компетенция цифровой трансформации ИТ-специалистов и руководителей в контексте обеспечения ими эффективной жизнедеятельности людей. Представлено обобщение опыта взаимодействия со студентами ИТ-направлений, анализа стандартов и публикаций по семантике устоявшихся терминов информатики.

Ключевые слова: цифровая трансформация, жизненный цикл системы, эффективная жизнедеятельность, системная инженерия, роле-ориентированный интерфейс.

Под цифровой трансформацией (ЦТ) автор понимает «фундаментальное переосмысление клиентского опыта и создание новых опций ...» [1]. Ключевые слова этого определения: *фундаментальное переосмысление* и *клиентский опыт*, — ориентируют ИТ-образование на критическое осмысление устоявшегося понимания жизненного цикла (ЖЦ) информационной системы (ИС), в частности (1-й объект нашего внимания), и на глубокое понимание субъективных (персональных) и объективных (общечеловеческих) потребностей клиентов ИС — граждан страны и сотрудников организаций (2-й объект). В связи с таким ракурсом сформированного интереса предложено ввести и определить понятие «эффективная жизнедея-

тельность» (ЭФЖД): живя, мы работаем; работая, живем [2]. Средствами цифровых технологий (ЦТ) нужно повышать **производительность труда** (1), **не ухудшая здоровье** (2), поддерживая **жизнерадостное настроение** (3) («на работу как на праздник»). Эти три составляющие и есть эффективная жизнедеятельность [2]. Жизнь, если подробнее, — это *работа*, культурная, спортивная, воспитательная, домашняя и т.д. И везде есть место адекватным ЦТ.

Теперь о понятии системная инженерия. «**Системная инженерия** — это междисциплинарная область **инженерии** и **инженерного менеджмента**, которая фокусируется на том, как проектировать, интегрировать и управлять сложными системами на протяжении их *жизненного цикла*» с ориентацией на требования заказчика [3]. Понятие ЖЦ тоже требует уточнения семантики в контексте ЦТ. Но это — вне темы этой публикации.

Важным сегодня представляется цель, которая ставится в начале системного инжиниринга любого объекта, особенно цифровой инфраструктуры организации. Она влияет на содержание стадий ЖЦ объекта.

Актуальность результатов проведенного исследования объясняется следующим обстоятельством. Обычно целью разработки и внедрения ИС является удовлетворение требований заказчика, ориентированного, как правило, на автоматизацию деловых процессов [4 и др.]. Концепция ЦТ требует переосмысления этого подхода: целью создания ИС, а, более современно, цифровой инфраструктуры (ЦИ) организации, является повышение ЭФЖД ее сотрудников, а значит и ЭФЖД самой организации.

В этом контексте автор озадачен научно-технологической проблемой, возникшей из личного опыта, опыта коллег и осмысливания тенденций цифровизации на базе развитого математического и алгоритмического аппарата сферы деятельности, называемой условно искусственным интеллектом (точнее, Machine Learning [5]). Эта проблема формулируется так: *реализация человеко-центричного, эргономичного интерфейса клиента цифровых технологий (ЦТ) и/или*

ЦИ в виде человекоподобного диалога, улучшенного так, что производительность труда системы человек-ЦТ повышается в существенно большей степени при сохранении здоровья и в психологическом комфорте специалиста. В настоящее время каждому сотруднику организации приходится выполнять множество поисковых, кнопочных, пересылочных и других непроизводительных действий во взаимодействии с компонентами ЦИ организации [2]. В результате до 10% времени в решении производственных задач расходуется впустую, да еще с накоплением усталости и раздражения: снижается качество как жизни, так и деятельности людей (!).

В стандарте [4], в частности, предлагается следующее содержание этапа 1.1 ЖЦ ИС «Обследование объекта и обоснование необходимости создания АС». «На этапе 1.1 в общем случае проводят: сбор данных об объекте автоматизации и осуществляемых видах деятельности; оценку **качества** функционирования объекта и осуществляемых **видов деятельности**, выявление проблем, решение которых возможно средствами автоматизации; **оценку** (технико-экономической, **социальной** и т.п.) **целесообразности** создания АС» [3].

В практике системного проектирования на этом этапе не занимаются описанием и анализом существующего взаимодействия сотрудников с имеющимися ЦТ, влияющего на эффективность их жизнедеятельности. Здесь нужны не просто модели бизнес-процессов, ключевых, вспомогательных и управления, а *сценарии* (в самом исходном смысле этого слова) решения сотрудниками всех производственных задач (причем, в контексте ролевых обязанностей). Такие сценарии высвечивают привычные, но утомительные и раздражающие действия пользователя ЦТ [2]. Именно такой всесторонний анализ системы является важнейшим сегодня этапом системной инженерии. И только после этого следует описывать проблемную (предметную + совокупность задач) область разработки.

Итак, проблема настоящего исследования: несоответствие между традиционной целью системной инженерии ЦИ организации —

повышение производительности труда, и актуальной целью — повышение эффективности жизнедеятельности ее сотрудников.

Материалами, создавшими экспериментальную базу исследования, являются проекты студентов, созданные в процессе освоения дисциплин: системный анализ, анализ данных в ИС, интеллектуальные информационные системы, цифровые платформы и др. (например, [6-8]).

Методы исследования: научное обобщение проектов и дискуссий на встречах со студентами, системный синтез, семантически корректное использование терминов, логическое осмысление публикаций и стандартов.

Результатом текущего этапа исследования стали следующие гипотезы:

1. В прикладной информатике возникла неадекватная ситуация с семантической корректностью использования терминов, требующая коррекции государственных стандартов [9].

2. Требуется наполнить системный инжиниринг ИС вниманием к эффективному взаимодействию клиентов и ИС (ЦИ).

3. И заказчики, и исполнители ИС и ЦИ (и других сфер деятельности) обязаны освоить компетенцию «системный инжиниринг как методология и инструмент реализации жизненного цикла цифровой системы, обеспечивающей эффективную жизнедеятельность».

В этом контексте примером является работа [10], где с позиции ЭФЖД предложена коррекция концепции умного дома: кроме технологии интернета вещей предложены цифровые технологии поддержки здорового образа жизни проживающих.

Автор выражает благодарность студентам потоков ПИ19 и ИСиТ19 ТюмГУ за активное участие в проектировании фрагментов обсуждаемых систем и непростых дискуссиях по затронутым выше вопросам.

Целесообразны исследования в направлениях:

- формирование новых редакций стандартов по автоматизированным системам;

- экспериментирование с реализацией систем для ЭФЖД и с роле-ориентированным человеко-подобным диалогом с ЦИ, обобщение этого опыта;
- создание платформы инструментальной поддержки проектирования эффективного интерфейса ЦИ и систем цифровой поддержки ЭФЖД;
- разработка адекватной проблематике концепции ИТ-образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Что такое цифровая трансформация? — URL: <https://www.sap.com/cis/insights/digital-transformation.html> (дата обращения: 23.01.2021).
2. Шапцев В.А. Концепция человекоподобного диалога с цифровой инфраструктурой организации (на примере роли профессора университета) / В.А. Шапцев // Математическое и информационное моделирование. Вып. 19: Материалы Всероссийской конференции молодых ученых. Тюмень, 17-21 мая 2021 г. — Тюмень, 2021. — С. 457-469. — URL: <https://elib.utmn.ru/jspui/handle/ru-tsu/7220>. (дата обращения 1.04.2023).
3. Системная инженерия. URL: https://yandex.ru/search/?text=системная+инженерия&lr=55&clid=2175661&search_source=yaru_desktop_common&src=suggest_B (дата обращения: 07.04.23).
4. ГОСТ Р 59793-2021. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. Москва, 2021. — URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/778/77858.pdf> (дата обращения 1.04.2023).
5. Bolvin R.V., Shaptsev V.A., Sizova L.V. Web Saturation with Libraries of Machin Learning Modules // 2020 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon2020). 2020. Conference Paper. Publisher: IEEE. Pp. 1-5. — URL: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/9270648/proceeding?searchWithin=Dolvin%20R.,%20Shaptsev%20V.,%20> (дата обращения: 12.04.2023).
6. Шапцев В.А., Гребенкина А.П., Калабухова А.В., ... Концептуальный проект цифровой технологии поддержки освоения центральной предельной теоремы // Математическое и информационное моделирование. — 2021. — elibrary.ru.

7. Долгушин М.Д., Лесив А.А., Крупкин И.А., ... Исследование автоматизированной верификации схем трубопроводов пирогов // Математическое и информационное моделирование. — 2021. — eLibrary.ru.
8. Шапцев В.А. Результаты опыта проведения со студентами бесед и проектов вместо лекций и практических занятий // Материалы IX М/у научной конференции, посвященной 85-летию проф. В. И. Потапова «Математическое и компьютерное моделирование». — Омск. 19 нояб. 2021. — С. 69-72. — URL: http://fkn.univer.omsk.su/nauka/Conf/2021/IX_MSM_Conf_2021.pdf. (дата обращения 01.04.2023).
9. Шапцев В.А. и др. Семантическое исследование применения традиционных понятий информатики / Отчет по НИР. № рег.: АААА-Б20-220102690040-6 от 24.10.2020. — 33 с.
10. Шапцев В.А. Концепция «умного дома» с позиции цифровой трансформации // Всеросс. науч. конф. XXII Дридзеvские чтения «Прогнозное социальное проектирование: диагностика развития «умных городов». Институт социологии ФНИСЦ РАН, Москва, 17 ноября 2022 г. — URL: <https://andex.ru/search/?text=v.a.+шапцев...> (дата обращения 01.04.2023).