

**КОНЦЕПЦИЯ ЧЕЛОВЕКОПОДОБНОГО ДИАЛОГА
С ЦИФРОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
(НА ПРИМЕРЕ РОЛИ ПРОФЕССОРА УНИВЕРСИТЕТА)**

Аннотация. Обосновываются и формируются принципы фундаментального изменения характера взаимодействия сотрудников с информационными системами и в целом с цифровой инфраструктурой организации. Предлагается вместо пользовательского интерфейса создавать ролевые диалоговые программы, активные цифровые технологии поддержки исполнения человеком его профессиональных и жизненных функций.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровая инфраструктура, сотрудник организации, взаимодействие, принципы диалога.

ВВЕДЕНИЕ

В мире и в нашей стране развивается новый этап информатизации – цифровая трансформация [1]. «Цифровая трансформация – это фундаментальное переосмысление клиентского опыта, бизнес-моделей и операций. Это поиск новых возможностей для создания ценности, роста доходов и повышения эффективности работы. И для достижения этих целей компании используют инновационные технологии» [2]. Действительно требуется фундаментальное переосмысление опыта проектирования и использования средств информатики, созданных сравнительно давно и трудно модифицируемых как с точки зрения изменившихся потребностей клиентов и пользователей ИС, так и с учетом изменения парадигмы цифровых технологий – их «интеллектности» [3], в частности.

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, называемого условно искусственный интеллект (точнее, Machine Learning – ML [3]). Эта проблема формулируется так: *реализация человеко-центричного, эргономичного, интерфейса клиента цифровых технологий (ЦТ) 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 цифровой инфраструктуры (ЦИ) организации. В результате до 10% времени расходуется впустую, да еще с накоплением усталости и раздражения: снижается качество как жизни, так и деятельности людей (!). Заметим также, что современные ИС созданы без ориентации на поддержку и развитие эмоционального интеллекта клиента (публикаций не найдено).

Важно остановиться на понятии «пользователь». По теории ИС состоит из: аппаратной части (hardware), комплекса программ (software), хранилища данных (Data Base) с данными, персонала (интерпретирующего данные на выходе ЦТ и формирующего сведения для принятия решений), организационной подсистемы (с документацией) и сети передачи данных [4], т.е. из 6 подсистем. При этом подсистема Персонал состоит из людей, интерпретирующих данные, выделяющих из них информацию для принятия решений. Это не клиенты ИС, а ее компонент. Предлагается слово пользователь разделить на пользователь-клиент и пользователь-персонал ИС. При этом такие качества, как эмоциональный интеллект, уровень здоровья и владение профессиональной логикой являются важными и в том, и другом случаях, разумеется с определенными оттенками и значениями их показателей. И по большому счету пользователь в классическом смысле превращается в обучающегося у образовательной ЦТ, в коллегу-координатора у ЦТ поддержки профессора, в коллегу-диспетчера SCADA-системы и т.д.

Ниже рассматривается диалоговый подход к реализации процесса взаимодействия человека и ЦИ. Точнее – диалог как обмен репликами, ведомый со стороны ЦИ. ЦИ – это или системная интеграция, или созданный с нуля комплекс ЦТ поддержки функционирования организации.

Ввиду сложности проблемы даже на этапе ее анонсирования остановимся на опыте автора проведения одной учебной встречи.

1. Текущий сценарий учебной встречи

Термин сценарий (как произведение кино-театрального искусства) от алгоритма отличается упоминаниями обстановки, мимики и пр. мелочей во время диалога. Поэтому его отображение – непростая задача. Остановимся для конкретности на встрече профессора со студентами в лекционной паре. Пусть это будет дисциплина «Интеллектуальные информационные системы» (ИИС), осваиваемая на 4-м курсе очного бакалавриата с использованием инструментов поддержки MS Teams [5] и MODEUS [6].

Методологически лекции заменены беседами по вопросам, не усвоенным студентами в ходе самостоятельной работы с теоретическими основами ИИС и их математической базой по рекомендуемым в рабочей программе дисциплины (РПД) источникам. В табл. 1 представлен сценарий одной из «встреч» (в терминологии платформы MODEUS) в среде MS Teams.

Исходным состоянием рабочего места профессора в этой задаче является: успешные включение компьютера (~10 сек) и аутентификация (~15сек). Все действия подвержены ориентировочному хронометражу.

Потери времени в этом случае составили всего около 5%. Но вместе с этим у профессора постоянно прерывается мыследеятельность из-за переключения, поиска кнопок и пр. Такие действия утомляют, надоедают, портят настроение, снижают эффективность освоения дисциплины студентами. Обилие кнопок и разный интерфейс систем поддержки усложняет навигацию и напрягают преподавателя. Ускоряется его утомляемость. А если учесть несколько «подсистем» электронной среды поддержки процесса обучения (с разными интерфейсами: Word, Excel, Портал vmeste.utmn.ru, Облако Yandex, MODEUS, MS Teams), то

Таблица 1. Лекционная встреча «ИИС» («как есть»)

№	Действие клиента ИС	Действие ИС	Время «поиск+клик+ исполнение», сек	Примечания	Целесооб- разность (+/-)	Гипотеза о средстве ИИ
1.	Клик «MS Teams»	Главная форма	2-5		+	Слово- команда
2.	Клик «Команда»	Кнопки команд	3		-	
3.	Клик «Команда ИИС ПИ18»	Исх. форма № 1	3-5		-	
4.	Клик «Встреча»	Форма № 2	0,2-1		-	
5.	Клик «Присоединиться сейчас»	Соединение. Форма № 3	2-3		-	
6.	Клик «Пригласите других участников»	Исчезновение кнопки	0,2		-	
7.	Клик «Показать участников»	Перечень имен	0,2-2		-	
8.	Клики «Вызов участника»		1-3	Если нужно	-	
9.	Приветствие голосом и в чате (написание текста)	Высвечивание текста всем	6-10	Оставить аудио-приветствие	+	Случайный выбор аудиозаписей
10.	Клик «Поделиться содержимым»	Форма с содержимым экрана	0,2-1		+	
11.	Клик «Рабочий стол»	Форма «Рабочий стол»	0,2-2	Система д.б. интегрирована в общий ресурс поддержки обучения, автоматически заполнять ведомость присутствия и спонтанно контролировать, оценивать нерадивых участников	+	Авторегистрация участников вначале и мониторинг присутствия в случайные моменты
12.	Клик «MODEUS»	Форма с кнопкой «Мое расписание»	2-3		-	
13.	Клик «Ячейка расписания»	Форма с кнопкой «Ведомость»	2-3		-	
14.	Клик «Ведомость».	Список студентов (по 5 чел. в окне)	2		-	
15.	Переключка. Прокручивание списка		100-150		-	
16.	Клик «Уйти»	Рабочий стол	0,2		-	

17.	Клик «Teams» (рабочая панель)	Канал «Общий»	1-3		-	
18.	Лекция-беседа (с вопросами студентам и от студентов; обсуждение текущих текстов проектов)		≈ 5000	В процессе ответа переключение на файлы, презентации, страницы сайтов и т.п.	+	Формирование аудиобазы.
19.	Озвучивание, обоснование, расстановка количества баллов	Переходы: Teams <=> MODEUS	15*число опрошенных (≈ 10) ≈ 150	Переходы: Teams <=> MODEUS	+/-	Речь: «Фамилия, число»
20.	Факт окончания встречи		10-30	Случается опоздание	+	Сигнал за 5 мин.
21.	Клик «MS Teams»	Главная форма	0,2		-	
22.	Добрые пожелания		3-10		+	Автовыбор из БД
23.	Клик «Завершение»		1	Лучше голосом	+	
24.	Клик «MODEUS»		1		-	
25.	Расстановка баллов, уточнение		30-100		-	
26.	Клик «Завершение»		1		-	
	Время встречи		Примерно 5491 сек [потеряно 273 сек, 5%]			

приходится констатировать пресс дополнительного отвлечения на уровне 10-20% от энергетического потенциала профессора. И это следует неделями и месяцами. Итог – неудовлетворенность. Здесь уместна далеко неполная аналогия ежедневной необходимости общения с занудным коллегой, например.

2. Предлагаемый сценарий взаимодействия профессора с электронной средой поддержки обучения

В табл. 2 предложен гипотетический сценарий взаимодействия профессора с ЦИ освоения профессий вуза. Автор постарался выйти из привычной схемы интерфейсов ЦТ и ИС.

2.1. Исходное состояние системы профессор-ЦИ

Исходное состояние рабочего стола (экрана монитора) профессора следующее. На экране всегда – не более 7-9 объектов деятельности и не более 3-5 вспомогательных средств связи с ЦИ. Полный набор объектов деятельности обеспечивается их иерархической структурой: 2-3-х...уровневой. В процессе деятельности идет временное запоминание и очевидная визуализация (в одном из верхних угловых окошечек) 3-5 предшествующих фактов взаимодействия с тем, чтобы при рекурсии мыследеятельности быстро возвращаться на нужный объект. Далее.

1. Частный гипотетический пример набора объектов и опций. Иконки 1-го уровня иерархии: (моя) наука, (мои) учебники, (мои) студенты, (мои) аспиранты, обязательства, мероприятия, встречи, семья, Иконки 2-го уровня иерархии объектов деятельности – например, студенты: (дисциплины) ИИС, ММиА ИИС, АДВИС, ОИС, ...; (аббревиатуры см. utmn.ru/образование ...). Альтернативой могут быть индексы групп: ИСиТ 19-01, ИСиТ19-02, ИСиТ19-03; ПИ17-01, ПИ17-02; ДИПЛОМНИКИ, КУРСОВИКИ и т.д.

2. «Бухгалтерия» посещаемости и учета баллов ведется функционалом ЦИ. Автоматически заполняется текущая ведомость посещаемости по факту входа в систему студента. Ведется мониторинг присутствия (в электронной поддержке процесса) – спонтанное автоматическое тестирование присутствия

студентов (мониторинга присутствия). Воспринимаются речевые фразы типа «Фамилия – баллы», и автоматически накопительно заполняется соответствующая ведомость успеваемости, и т.п.

3. Профессор и студенты получили из ЦИ СМС-ки и звуковой сигнал о начале через 5 мин (например) встречи со студентами.

4. При входе в компонент ЦИ типа Teams при удаленном взаимодействии происходит визуальная аутентификация профессора и автоматическая настройка именно его рабочего стола в соответствии с расписанием.

5. На его рабочем столе: название лекции, иконки 3-х презентаций (предшествующей, текущей и последующей лекций-бесед), иконки соответствующих дополнительных материалов, иконка-аватар «группа N» (согласно расписанию). Всего 7-9 иконок на каждом уровне их иерархии.

6. Компьютер, веб-камеры участников включены (после автотестирования их состояния).

7. В БД ЦИ имеются все рабочие программы, перечни встреч, соответствующие презентации.

(При очной встрече у входа в аудитории – веб-камеры идентификации личностей преподавателей (для открытия аудитории) и студентов (для учета посещаемости и формирования на рабочем экране преподавателя объектов-групп, объектов-команд и объектов-лиц студентов, иерархически).

2.2. Обсуждение сценария

Основываясь на рекомендуемой Миннаукой форме проведения лекций в виде бесед со студентами, на 1-м занятии и в соответствующей методичке предложено прочитывать рекомендуемые источники по содержанию, по меньшей мере, предстоящей лекции-беседы. На лекционной встрече преподаватель разъясняет непонятые фрагменты материала и оценивает баллами адекватность вопросов, ответов и возражений студентов. При пассивности студентов задает наводящие и контрольные вопросы. В вопросах студента должно быть отражено понимание (восприятие) им существа фрагмента материала и готовность аргументированно

отстаивать это понимание. Здесь предлагается отталкиваться от мудрости древних: «Умный человека умеет задавать правильные вопросы...» [7]. За каждый корректный вопрос – 1-3-... балла.

Часть материала, связанная с предшествующими дисциплинами и невысокой математической культурой, в частности, некоторых студентов, разъясняется преподавателем лекционно. Наговариваемые ответы и фрагменты лекций преподавателя в ЦИ оцифровываются, отображаются на общем экране и редактируются преподавателем. Затем эти тексты попадают в БД ЦИ. Подчеркну следующее. 1. Формулировки вопросов и ответы сопровождаются математическим языком, формулами и схемами. 2. Формулы отображаются символами через распознавание речи. 3. Количество выставяемых баллов не ограничивается. По завершении семестра (до сессии) ЦИ производит нормировку всех баллов потока по максимальному их числу. Так что максимум станет = 100 баллов, а остальные числа отразят соотношение успеваемости студентов в потоке.

2.3. О реализуемости сценария подобного диалога

Для предлагаемых диалога и реализации оговоренных функций требуются следующие программные модули: 1) машинное зрение, 2) распознавание речи, 3) синтез аналитических выражений, 4) динамическая база ответов на вопросы, 5) база фрагментов презентаций для визуализации математики, алгоритмов, блок-схем, инициируемых распознавателем терминов и словосочетаний и т.п. В интернете в настоящее время есть (например, [8]) и интенсивно возникают программные модули Machine Learning, язык программирования Python (например, [9, 10]) и многочисленные конкретные примеры решения интеллектуальных задач.

Таблица 2. Сценарий предлагаемого диалога «Профессор-студенты-ЦИ»

№	Профессор	Время, сек	Результат действий/ инициатива ЦИ Монитор профессора	Студенты	Примечание
1.			ИНТЕЛЛЕКТНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ Тема, группа, инструмент (ЦТ) согласно расписанию СМС у всех участников за 1 мин. до встречи		Мелодия. Автовыбор.
2.	Клик «Приветствие»		Фотки, имена (по группам, творческим группам), речь. Автозаполнение ведомости, спонтанный мониторинг присутствия. Ваши вопросы, уважаемые студенты? По дисциплине, по СРС, по проектам, по жизни.	Клик «Здравствуйте»	
3.			Перечень предложений-вопросов с именами студентов. «ТЕКУЩАЯ», «ПРОШЛАЯ», «БУДУЩАЯ» встречи. БРАУЗЕР. ОБЛАЧНЫЙ ДИСК. ВСЕМ Запись включена!	Пересылают ранее подготовленные вопросы.	Написанный вопрос – лучше, чем реплика. Формулы отображают их речевой вариант.
4.	Клик «Вопрос 1». Озвучивание баллов за качество вопросов. Озвучивание ответа.		Ведомость успеваемости с баллами. Текст и формулы 1-го ответа. Следующий вопрос?		Повторение по числу вопросов. Заполняется база вопросов-ответов с уровнями корректности.
5.	Пояснение. Клик «Вопрос 2»		Текст и формулы 1-го ответа. Дополнения Теперь – вопросы преподавателя.	Реакция студента	
6.	Озвучивает 1-й вопрос по дисциплине и сопутствующим компетенциям.		Текст 1-го вопроса с формулами и рисунками. Уважаемые студенты, оформите и отправьте каждый свой ответ (3 мин.).		
7.	Вводит свою формулировку ответа.		Ведомость успеваемости с баллами пропорционально корректности ответа. Уважаемый профессор, Ваш комментарий? Корректировка ответов и ведомости?	Отправка ответов	
8.	Лекционный фрагмент по ошибкам в ответах.		Текст на экране по речи преподавателя. Ведомость. Запомнить?		
9.	Редактирование текста, ведомости. Клик «Запомнить»		Запоминание в базу. Запись До конца встречи 5 мин. (сигнал-мелодия). Запись выключена. .Главный тезис встречи		
10.	Обсуждение		План-содержание следующей встречи. До свидания. Всем успехов и благополучия! Смайлик.	Обсуждение. Замечания, пожелания, оргвопросы.	
11.			Закрывается рабочий стол преподавателя. Отключаются участники. Архивирование записи встречи.		

3. Концептуальные принципы диалога с цифровой инфраструктурой организации

Итак, предлагается реализация в ЦИ сочетание речевого ролевого диалога, визуальных образов, минимума переходов в подсистемы и кликов, средств эмоционального интеллекта. Адекватный современным реалиям и стратегии повышения качества жизнедеятельности граждан сценарий решения задач посредством ЦТ должен включать автоматический структурно-семантический анализ графо-тексто-речевых реплик клиентов; формализацию, накопление и автоматическое исполнение части или всего алгоритма решения профессиональных задач. В этой связи процесс проектирования ИС и ЦИ требует коррекции в части включения в него автоформализации профессиональной деятельности [11], в частности. Высказанное является лишь идеей, нечеткой формулировкой научного направления. Здесь требуются эксперименты и обобщения в различных проблемных сферах. Одна из них затронута выше.

3.1. Концептуальные принципы предлагаемого диалога

Диалог (между людьми, человеком и техникой) – это обмен репликами (высказываниями, возражениями, пояснениями и т.д.). С позиций эргономики существуют претензии к массе современных информационных систем. “Эргономика – наука о приспособлении должностных обязанностей, рабочих мест, предметов и объектов труда, а также компьютерных программ для наиболее безопасного и эффективного труда работника, исходя из физических и психических особенностей человеческого организма” [12]. С позиции классификации областей деятельности человека и общества эргономика (как и информатика, электроника, энергетика и т.д.) скорее сфера деятельности с научным компонентом. Нам важно, что эргономика рассматривает взаимодействие человека с технической системой (в общем с рабочим местом) с 3-х основных точек зрения (т.з.): *эффективность функционала* системы человек-техника (результатирующий показатель);

здоровье человека (не навреди) и его эмоциональное (благоприятное труду) состояние, обеспечивающее наибольшее качество исполнения функций.

С этих т.з. большинство существующих ЦТ, ИС и реализаций ЦИ организации не являются эргономичными. Это – со 2-й и 3-й т.з. К сожалению, ни в научной литературе, ни в бизнес-журналах об этом или вообще не говорится, или замечания касаются лишь конкретных свойств интерфейса.

Предлагаются следующие принципы диалога специалист-ЦИ.

1. **Объектность.** На экране монитора на каждой странице 7-9 объектов. Далее – иерархия страниц.

2. **Сценарность.** Все возможные сценарии работы разрабатываются заранее, запоминаются и корректируются автоматически (по возможности), создаются автоматически по необходимости. Обобщенная схема взаимодействия с компьютером: человек набирает текст (выбирает объект, *говорит слова*) – компьютер предлагает следующее действие – человек выбирает – компьютер выполняет следующее действие или весь сценарий ... И так далее.

3. **Роле-ориентированность.** Диалог происходит в рамках, в границах решаемой задачи (локально, в бизнес-процессе), в рамках узко-профессиональной деятельности (бизнес-деятельности), не в рамках сферы деятельности (?!).

4. Рече-графо-текстовые (+ жесты) **носители диалога.** Это язык диалога, общения с ЦТ в целом.

5. **Эмоциональная окрашенность** (от эмоционального интеллекта).

Частность. Обращает на себя внимание низкая математическая культура студентов. Целесообразно и возможно создать ЦТ формирования математических выражений с речевого их озвучивания.

3.2. Об организации работ в этом научно-техническом направлении

Начаты эксперименты в процессе проектного обучения студентов по дисциплинам: интеллектуальные информационные системы (ИИС), математические модели и алгоритмы ИИС, информационные системы и

технологии управления и др. Осуществляется экспериментирование с различными сценариями взаимодействия с ЦТ. Результаты этих наработок будут апробированы на студенческих научно-технических конференциях, научных семинарах, включая городской постоянно действующий семинар «Интеллектуальные информационные системы» (руководитель – автор).

Необходимо создание прецедентов в других сферах жизнедеятельности людей, локальных диалогов и, далее, обобщение опыта и знаний в совокупности профессий. Стратегия: создание инструментальной платформы проектирования цифровых ролевых диалогов с ЦИ организации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящей публикацией анонсировано новое научное направление «Цифровая трансформация взаимодействия человека с информационными системами». Нарботки в нем уже появляются (например, [13]).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цифровая экономика 2030: что нового в июльском Указе Президента РФ. URL: <https://www.bigdataschool.ru/blog/digital-transformation-2030.html> (дата обращения: 09.02.2021).
2. Что такое цифровая трансформация? URL: <https://www.sap.com/cis/insights/digital-transformation.html> (дата обращения: 23.01.2021).
3. Васильев С.Н., Жерлов А.К., Федосов Е.А., Федунев Б.Е. Интеллектуальное управление динамическими системами. – М.: Физико-математическая литература, 2000. – 352 с.
4. Beach J. What Are the Six Elements of an Information System? URL: <https://www.techwalla.com/articles/what-are-the-six-elements-of-an-information-system> (дата обращения: 30.09.2019).
5. Microsoft Teams. URL: <https://ms-teams.ru> (дата обращения: 8.02.2021).
6. Информационная система МОДЕУС (ModEUS). URL: <https://www.pprog.ru/modeus/> (дата обращения: 08.02.2021).

7. Высказывания великих и успешных людей об умении задавать вопросы. URL: <https://constructorus.ru/aforizmy/vyskazyvaniya-o-voprosah.html> (дата обращения 28.05.2021).

8. Dolvin 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: 12.03.2021).

9. Шолле Ф. Глубокое обучение на Python. – СПб., 2018. – 400 с.

10. Сквозная платформа машинного обучения с открытым исходным кодом TensorFlow [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tensorflow.org/> (дата обращения: 24.11.2020).

11. Каданцев М.В., Шапцев В.А. Автоформализация модели деятельности специалиста, работающего с компьютером // М/н науч. конф. «Математические методы в технике и технологиях» (ММТТ-20). Секция: «Информационные технологии в образовании». 2007.

12. Эргономика. URL: <http://wikipedia.ru/Эргономика> (дата обращения: 28.02.2021).

13. Онлайн-доска для репетитора. URL: <https://sboard.online/> (дата обращения: 29.05.2021).