

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обзорная статья

УДК 004.4'22

EDN JZWDWL

doi 10.34216/2587-6147-2022-4-58-25-31

Алла Юрьевна Шарова<sup>1</sup>

Алексей Юрьевич Матрохин<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Россия

<sup>1</sup> apre4@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8847-7203>

<sup>2</sup> matrokhin.igta@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2373-3904>

### ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВУЗА

**Аннотация.** В статье описывается процесс разработки и функциональные возможности информационной системы университета «Система управления цифровыми профилями и электронными портфолио сотрудников, преподавателей и обучающихся (E-Тьютор)», программы, предназначенной для организационно-административного, технического и информационного обеспечения деятельности образовательной организации при реализации основных профессиональных образовательных программ в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования. Представлен выбор методологии проектирования и подходы к подбору команды разработчиков, описаны инструменты разработки, а также функционал системы, намечены пути развития системы.

**Ключевые слова:** высшее образование, цифровизация, информационная система вуза, E-Тьютор, разработка веб-приложения, дизайн веб-приложения, архитектура системы

**Для цитирования:** Шарова А. Ю., Матрохин А. Ю. Опыт разработки информационной системы вуза // Технологии и качество. 2022. № 4(58). С. 25–31. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2022-4-58-25-31>.

Review article

Alla Yu. Sharova<sup>1</sup>

Aleksey Yu. Matrokhin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Ivanovo State Polytechnical University, Ivanovo, Russia

### EXPERIENCE IN DEVELOPING OF THE UNIVERSITY INFORMATION SYSTEM

**Abstract.** The process of development and functionality of the university information system “Digital Profile & Electronic Portfolio Management System for Employees, Teachers and Students (E-TUTOR)” – the programme designed for organisational, administrative, technical and informational support of the educational organisation activities when implementing basic professional educational programmes in accordance with the federal state educational standards of higher education – is described in the article. The choice of design methodology and approaches to the selection of the development team is presented with the description of the development tool as well as the system functionality; the ways of the system development are outlined.

**Keywords:** higher education, informatisation, information system, E-TUTOR, web application development, web application design, system architecture

**For citation:** Sharova A. Yu., Matrokhin A. Yu. Experience in developing of the university information system. Technologies & Quality. 2022. No 4(58). P. 25–31. (In Russ.) <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2022-4-58-25-31>.

В современном мире университетская среда, неспособная отвечать запросам времени, выглядит архаичной и непривлекательной для молодежи. В свете глобальной экономической трансформации, произошедшей в последнее десятилетие, меняются технологии, меняются люди, меняются способы и уровни взаимодействия и получения информации, следовательно, и университеты не должны оставаться в стороне от этих изменений.

Вузам необходимы системные трансформации с изменением академических форматов для учета конкретных потребностей каждого обучающегося. И полномасштабная цифровизация как административно-управленческой, так и учебной деятельности вузов является одним из этапов этой трансформации.

Требования к обеспечению информационной открытости университетов, в частности, доступ обучающихся и научно-педагогических работников к информационно-образовательным ресурсам и развитие системы электронного обучения, появились более десяти лет назад. Так, на основании федеральных законов, приказов Минобрнауки России [1, 2], а также федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования вузы обязаны обеспечить создание единого образовательного пространства университета на основе современных информационных технологий, в задачи которого входят:

- организация доступа к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным образовательным ресурсам, в том числе электронным библиотечным системам;
- фиксация хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- создание условий для организации взаимодействия между участниками образовательного процесса, в том числе синхронного и (или) асинхронного посредством сети Интернет;

- предоставление технических, технологических и информационных ресурсов для индивидуализации образовательной траектории обучающегося;
- реализация мер по внедрению и поддержке функционирования системы проектного управления.

Для развития электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) вузов существуют готовые программные продукты, автоматизирующие ту или иную сторону деятельности образовательных организаций, однако универсальных решений с возможностью подстройки под специфику конкретной организации объективно не существует. Также до последнего времени, точнее, до появления государственной информационной системы «Современная цифровая образовательная среда», не было единых проектных решений и требований к форматам и структуре данных со стороны Министерства науки и высшего образования РФ. Поэтому большинство вузов самостоятельно автоматизировали свои бизнес-процессы.

В 2021 году в методических рекомендациях по разработке стратегии цифровой трансформации образовательной организации [3] появилось достаточно подробное описание разделов, охватывающих ключевые направления цифровой трансформации:

- цифровые сервисы;
- информационные системы;
- инфраструктура;
- управление данными;
- кадры.

Указанный документ носит рекомендательный характер и направлен на достижение цифровой зрелости образовательных организаций к 2030 году путем построения и реализации экосистемы образовательных сервисов, формирования развитой цифровой инфраструктуры и повышения уровня цифровых компетенций участников образовательного процесса. В ходе подготовки стратегии цифровой трансформации образовательная организация самостоятельно формирует ее содержательное видение, описывает текущее и перспективное состояние, формирует перечень проектов цифровой трансформации.

В ИВГПУ работы над единой информационной средой вуза с изменением внутреннего содержания, методов и форм образовательного процесса были начаты еще в 2010-х годах [4].

Так, еще в 2011 году в вузе реализован перенос коммуникаций из асинхронных каналов связи (электронная и голосовая почта) в син-

хронный режим – обмен мгновенными сообщениями, голосовые и видеозвонки с компьютера на компьютер, конференции, подключение к сети с помощью мобильных устройств с целью уменьшения задержек, связанных с личным общением, повышения эффективности командной работы, оптимизации рабочих процессов вуза, снижения операционных затрат за счет всеобщего внедрения технологий VoIP.

В течение 2013 года был выполнен комплекс работ по построению облачной инфраструктуры на базе платформы Ubuntu Enterprise Cloud, проводились онлайн-трансляции защит дипломных проектов, функционировала Wi-Fi зона беспроводного доступа в компьютерную сеть, зона покрытия которой включала 3 корпуса вуза и занимала более 70 % площади зданий.

Затем наступил долгий по меркам развития информационных технологий период стагнации со значительной потерей функционала.

И только в 2018 году началась активная стадия работ по развитию ЭИОС в ИВГПУ [5]. Начиная прорабатывать концепцию ЭИОС, инициаторы концентрировались на изменениях некоторых базовых процессов, например инструментов функционирования, отдельных форматов деятельности, чтобы уменьшить рутинную рабо-

ту преподавателей, тем самым снизить нагрузку и освободить время на творчество, взаимодействие со студентами и научные исследования.

Сформулированы требования к ЭИОС, выбрано название (Цифровой Политех) и определены ее составные элементы:

- информационная система Е-Тьютор для управления цифровыми профилями и электронными портфолио сотрудников, преподавателей и обучающихся;
- портал электронного образования ИВГПУ на базе платформы Moodle;
- электронные библиотечные системы;
- официальный сайт ИВГПУ;
- открытые информационные ресурсы;
- информационная система управления внутренними и внешними коммуникациями.

Уже к началу 2019/20 учебного года на новой платформе осуществлялась фиксация хода образовательного процесса; проводилось дистанционное обучение; были сформированы и активно наполнялись электронные портфолио обучающихся; созданы условия для организации взаимодействия между участниками образовательного процесса; реализовано функционирование системы проектного управления (рис. 1).

The screenshot displays the user interface of the 'Цифровой Политех' system. On the left is a navigation menu with options like 'Профиль', 'Расписание', 'Учебный план', 'Электронное портфолио', 'Информация и сервисы', 'Конкурсы', 'Уведомления', 'Новости Политеха', 'COVID-19', 'Поиск преподавателя', and 'Техническая поддержка'. The main content area shows the user's profile for 'Андреанова Татьяна Александровна' (None). Below this, it lists personal details: 'Институт: ИТИМ', 'Кафедра: НОЦ ЦКТЛП', 'Группа: ТИЛПэ-31', 'Курс: 3', and 'Семестр: 5'. There are buttons for 'Запрос в деканат', 'Студенческий офис', and 'Подать заявку на конкурс Студент года'. A section titled 'Дисциплины' contains a table with two rows of course information.

#	Название	Вид контроля	Понравилось?
1	Правоведение	Зачет	Да Нет
2	Психология и педагогика	Зачет	Да Нет

Рис. 1. Личный кабинет обучающегося (версия 2021 года)

Безусловно, разработка и внедрение переносимого функционала – это длительный процесс, требующий значительных временных, финансовых и человеческих затрат, а также полного понимания и поддержки со стороны руководства. Инициатива цифровизации вуза на этот раз шла от руководства, поэтому проблем

организационного характера разработчики не испытывали, а тот факт, что изначально техническое задание на систему писали сами, исходя из опыта разработки информационных систем и глубокого понимания бизнес-процессов вуза, значительно ускорил на первом этапе выпуск продукта в базовой функциональности.

В частности, в первой версии системы были полностью реализованы функции электронного деканата, личные кабинеты преподавателей, обучающихся и сотрудников деканатов. В личном кабинете студента показывался его персональный учебный план на весь период обучения с отображением результатов изучения образовательной программы (оценки, выставленные преподавателями в электронных ведомостях), информация о расписании занятий, текущие дисциплины и вид контроля по ним, перечень проектов, в которых обучающийся может принять участие.

Таким образом, в нашем случае базовая функциональность продукта – это полноценное веб-приложение с изначально заполненной базой данных рабочих учебных планов, контингента, нагрузки и т. д.

Приступив к организации процесса разработки, мы приняли установку, что наиболее подходящие методологии в нашем случае – это либо инкрементная модель (когда основные требования к системе определены, детали могут дорабатываться с течением времени, а внедрение необходимо как можно быстрее), либо Agile Model разработки [6] (гибкая модель, так как требования к функционалу системы постоянно меняются в динамическом мире). И сейчас, по прошествии четырех лет, преимущества Agile очевидны. Но у такого подхода есть свои ограничения: Agile работает только с «правильными» программистами, так как нет правил, высеченных в граните, но очень важна команда и ее способность к саморегулированию.

На начальном этапе разработкой продукта и его внедрением занималась команда из двух человек, один из которых совмещал две базовые роли из классической методологии Scrum (Product Owner и Scrum Master), второй выступал в качестве команды разработки (Development team). Здесь следует пояснить, что Product Owner (владелец продукта) выполняет функции связующего звена между командой разработки и заказчиком, его основная задача – максимальное увеличение ценности разрабатываемого продукта и работы команды. Он несет ответственность за принятие решений: какой функционал и в каком порядке разрабатывать. Scrum Master выступает в качестве тренера, лидера (но не менеджера) – помогает организовать процесс управления изменениями, помогает решать возникающие проблемы, защищает команду от внешнего вмешательства и не имеет полномочий контроля над командой.

В настоящий момент команда разработки состоит из четырех человек, является самоорганизованной и кросс-функциональной. Разработчики объединяют роли архитектора, программиста, тестировщика, администратора баз данных, дизайнера пользовательских интерфейсов и т. д. Совмещать роли владельца продукта, тренера, консультанта и архитектора приходится до сих пор. Методология Scrum не используется ввиду значительной неопределенности конечного результата разработки в среднесрочной перспективе. Периодически привлекаются студенты, которые в рамках проектной деятельности или выпускных квалификационных работ продумывают, описывают, отрисовывают отдельные функции системы, проверяют гипотезы.

К сожалению, не все идеи и предложения студентов удается воплотить в жизнь в силу ограниченности человеческих ресурсов непосредственно разработчиков. Так, например, разработка мобильного приложения и создание внутренней валюты вуза, возможности от приобретения которой стимулировали бы студентов к учебе и участию в жизни вуза [7, 8], пока находятся на стадии концепции.

Также проработана, но не реализована концепция карьерного сервиса для студентов и выпускников ИвГПУ с целью повышения эффективности их трудоустройства, а также повышения узнаваемости и управления репутацией университета. По сути, планируется формирование открытого цифрового портфолио студентов и выпускников с охватом аудитории выпустившихся в течение последних трех лет.

Для организации работы команды (взаимодействия участников проекта, хранения документов, их согласования, постановки задач и выдачи поручений) существует большое количество вариантов решения. Мы использовали связку Битрикс и Trello, и это было удобно и эффективно. Trello служит для управления персональными задачами и визуализации организации работы команды, а Битрикс – для всего остального.

При выборе технологий для разработки учитывали наличие хорошей документации, большого сообщества, где можно задавать интересующие вопросы, и быстроту обучения. Так, для разработки клиента использовали фреймворк Bootstrap, а серверную часть реализовывали на Django, который имеет низкий порог вхождения. Поскольку из программистов в самом начале был только один человек, мы выбрали Python, рассчитывая на новых программистов, которые с легкостью смогут прийти и начать программировать, что в итоге и произошло. Для планирования проектов, со-

вместной работы над кодом, тестирования и развертывания использовали систему управления версиями Bitbucket. Прототип интерфейса проектировали в Figma.

Внедрение указанной информационной системы в вузе – это отдельная большая тема для разговора. Здесь следует отметить только то, что изначально была проведена небольшая подстройка бизнес-процессов вуза под внедряемую информационную систему, ее внедрение, а затем оптимизация процессов и соответствующей инфраструктуры вуза.

С расширением функционала информационной системы и приходом в команду новых сотрудников, в частности UI-дизайнера и вер-

стальщика, внешний вид системы значительно изменился (рис. 2).

В 2021 году ИВГПУ получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ: «Система управления цифровыми профилями и электронными портфолио сотрудников, преподавателей и обучающихся (Е-ТБЮТОР)» [9]. Программа предназначена для организационно-административного, технического и информационного обеспечения деятельности образовательной организации при реализации основных профессиональных образовательных программ в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

#	ФИО	1 аттестация		2 аттестация		Дополнительные баллы	Баллы за семестр (max=50)	Баллы за экзамен/зачёт (max=50)	Сумма баллов	Оценка, зачтено/не зачтено	Невка
		Зачётная книжка	Пропущенные занятия	Баллы	Пропущенные занятия						
1	Березин М.А.	196002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	не зачтено	<input type="checkbox"/>
2	Галимова Т.Ю.	196004	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	не зачтено	<input type="checkbox"/>
3	Григорьева Ю.Л.	196005	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	не зачтено	<input type="checkbox"/>

Рис. 2. Ведомость в личном кабинете преподавателя (версия 2022 года)

К основным функциям программы, перечисленным выше, добавлены дополнительные функции и сервисы:

- осуществление обратной связи посредством индивидуальных запросов обучающегося в директорат института, в студенческий офис, а также в иные структурные подразделения;
- оценка качества учебного процесса по конкретным дисциплинам (модулям), практикам и отдельным аспектам работы университета;
- заполнение дневников достижений для назначения повышенной государственной академической стипендии.

Оригинальными возможностями программы является участие обучающихся в разнообразных конкурсах, информирование о статусе по отношению к COVID-19 и др.

Перечень сервисов и услуг Студенческого офиса в настоящее время представлен следующими позициями:

- заказ справок и выписок;
- оформление и прием заявлений;
- интерактивное расписание;
- учебный план;
- электронная зачетка;

- прием и консультирование по любым вопросам;
- финансовые сервисы;
- опросы.

Родительский доступ и международная мобильность находятся в стадии проработки.

Административное сопровождение образовательного процесса, управление контингентом обучающихся и контроль за успеваемостью обучающихся в ЭИОС в настоящее время закреплены за деканатами, для которых в системе созданы личные кабинеты ответственных сотрудников. Также уже сейчас возможна интеграция перечисленных функций в Студенческом офисе.

Таким образом, Е-ТБЮТОР позволил создать условия для постоянного взаимодействия обучающихся со структурными подразделениями университета по вопросам реализации и совершенствования учебного процесса, оформления различных документов, обеспечения выполнения обучающимися учебных планов и программ, позволил безболезненно перейти на полностью дистанционную работу в период пандемии и сократить количество бумажных форм.

Следует отметить, что изначально заполнение базы данных рабочих учебных планов

было предусмотрено через пакетную загрузку рабочих учебных планов. Но уже через два года эксплуатации стало очевидно, что у данного решения нет достаточной гибкости, чтобы предусмотреть и реализовать возможность внесения отдельных корректировок. Поэтому осуществлен переход на получение информации об организации учебного процесса по API. Актив-

но ведется работа над брендингом системы и редизайном интерфейса. Также в настоящее время пришло понимание необходимости изменения архитектуры системы для добавления ролей пользователей и оптимизации кода, так как рост функционала, порой в совершенно неожиданную сторону, привел к его значительному усложнению.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» // СПС «КонсультантПлюс». URL: <https://www.consultant.ru> (дата обращения: 30.05.2022).
2. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 29.05.2014 г. № 785 «Об утверждении требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления на нем информации» // СПС «КонсультантПлюс». URL: <https://www.consultant.ru> (дата обращения: 30.05.2022).
3. Письмо Минобрнауки России от 07.10.2021 № МН-19/697 «О направлении методических рекомендаций по разработке стратегии цифровой трансформации образовательных организаций высшего образования, подведомственных Минобрнауки России» // СПС «КонсультантПлюс». URL: <https://www.consultant.ru> (дата обращения: 30.05.2022).
4. Шарова А. Ю., Косинов Ю. А. Информационная среда вуза: опыт создания, инфраструктура и сервисы // Информатизация образования и науки. 2015. № 1(25). С. 3–9.
5. Орлова Н. А., Шарова А. Ю. Разработка требований к электронной информационно-образовательной среде ИВГПУ // Молодые ученые – развитию национальной технологической инициативы (ПОИСК-2019). Иваново : ИВГПУ, 2019. Ч. 2. С. 43–45.
6. Agile-манифест разработки программного обеспечения // Agile-манифест : [сайт]. URL: <https://agilemanifesto.org> (дата обращения: 30.05.2022).
7. Кочнев Я. А., Шарова А. Ю. Разработка профиля пользователя для мобильного приложения ивановского государственного политехнического университета // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК-2021). Иваново : ИВГПУ, 2021. № 1. С. 665–668.
8. Евграфов А. И., Шарова А. Ю. UX-дизайн мобильного приложения ивановского государственного политехнического университета // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК-2021). Иваново : ИВГПУ, 2021. № 1. С. 648–651.
9. Система управления цифровыми профилями и электронными портфолио сотрудников, преподавателей и обучающихся (Е-ТБЮТОР) : Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021681187, 20.12.2021. Заявка № 2021668095 от 12.11.2021 / Шарова А. Ю., Матрохин А. Ю., Баженов С. М., Румянцев Е. В., Никифорова Е. Н., Гянис А. С.

#### REFERENCES

1. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation No 816 dated August 23, 2017 “On Approval of the Procedure for the Use of e-learning, distance learning technologies by organizations Engaged in educational activities in the implementation of educational programs”. URL: <https://www.consultant.ru> (Assecced 30.05.2022).
2. Order of the Federal Service for Supervision of Education and Science dated 29.05.2014 No 785 “On approval of the requirements for the structure of the official website of an educational organization in the information and telecommunications network Internet and the format of presentation of information on it”. URL: <https://www.consultant.ru> (Assecced 30.05.2022).
3. Letter of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated 07.10.2021 No MN-19/697 “On the direction of methodological recommendations for the development of a strategy for digital transformation of educational institutions of higher education subordinate to the Ministry of Education and Science of the Russian Federation”. URL: <https://www.consultant.ru> (Assecced 30.05.2022).

4. Kosinov Yu. A., Sharova A. Yu. Information environment of the university: experience of creation, infrastructure and services. *Informatizaciya obrazovaniya i nauki* [Informatization of education and science] 2015;1(25):3–9. (In Russ.)
5. Orlova N. A., Sharova A. Yu. Development of requirements for the electronic information and educational environment of IVSPU\*. *Molodye uchenye – razvitiyu Nacional'noj tekhnologicheskoy iniciativy (POISK-2019)* [Young scientists – development of the National Technological Initiative (SEARCH-2019)]. Ivanovo, Ivanovo St. Politech. Univ. Publ., 2019;2:43–45 (In Russ.)
6. Manifesto for Agile Software Development. URL: <https://agilemanifesto.org> (Assecced 30.05.2022).
7. Kochnev Ya. A., Sharova A. Yu. Development of a user profile for the mobile application of the Ivanovo State Polytechnic University\* *Molodye uchenye – razvitiyu Nacional'noj tekhnologicheskoy iniciativy (POISK-2021)* [Young scientists – development of the National Technological Initiative (SEARCH-2021)]. Ivanovo, Ivanovo St. Politech. Univ. Publ., 2021;1:665–668. (In Russ.)
8. Evgrafov A. I., Sharova A. Yu. UX-mobile application design of Ivanovo State Polytechnic University\* *Molodye uchenye – razvitiyu Nacional'noj tekhnologicheskoy iniciativy (POISK-2021)* [Young scientists – development of the National Technological Initiative (SEARCH-2021)]. Ivanovo, Ivanovo St. Politech. Univ. Publ., 2021;1:648–651. (In Russ.)
9. Sharova A. Yu., Matrokhin A. Yu., Bazhenov S. M., Rumyanecv E. V., Nikiforova E. N., Gyanis A. S. Digital profile management system and electronic portfolios of employees, teachers and students (E-TUTOR)\*. Certificate of registration of a computer program 2021681187, 20.12.2021. Application № 2021668095 12.11.2021. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 12.11.2022  
Принято к публикации 23.11.2022

---

\* Перевод названия источника выполнен авторами статьи / Translated by author's of the article