

УДК 004.9

Т. К. Кириллова, М. С. Жукова, Д. Е. Баянов, В. Е. Корнаухова

Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССОВ ОБУЧЕНИЯ ВС УЦПК

Аннотация: в работе рассмотрены проблемы автоматизации бизнес-процессов в Восточно-Сибирском учебном центре профессиональных квалификаций (ВС УЦПК), в результате осуществлено функциональное моделирование таких процессов как набор сотрудников из дирекций Восточно-Сибирской железной дороги (ВСЖД) и предложено проектное решение в виде веб-приложения. Основными целями проекта автоматизации компании ВС УЦПК являются: автоматизация создания отчетов, создание процесса отправки уведомлений, создания централизованной системы хранения данных. Разработанное веб-приложение будет иметь следующие преимущества: централизованную базу данных на сервере Иркутского информационно-вычислительного центра, предоставлять возможность конвертировать данные из приложения в виде Excel-файла (с последующей возможностью его печати), проводить автоматическую сверку дат обучения в плане-графике и отправлять уведомления в дирекции с просьбой об отправке сотрудников на обучение в учебный центр, снижение нагрузки с методиста и инженеров учебного центра, в системе план-график будет составляться не по дирекциям, а по подразделениям дирекций, что будет отражать более полную информацию.

Ключевые слова: веб-приложение, автоматизация, бизнес-процесс, логическая модель данных, Восточно-Сибирская железная дорога, Восточно-Сибирский учебный центр, профессиональная квалификация.

T.K. Kirillova, M.S. Zhukova, D.E. Bayanov, V.E. Kornaukhova

Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION TO SUPPORT THE TEACHING PROCESSES OF THE ES TCPQ

Abstract. The paper considers the problems of automation of business processes in the East Siberian Training Center for Professional Qualifications (VS UCPC), as a result, functional modeling of such processes as recruitment of employees from the directorates of the East Siberian Railway (VSZHD) is carried out and a design solution in the form of a web application is proposed. The main objectives of the automation project of the company VS UCPC are: automation of the creation of reports, the creation of the process of sending notifications, the creation of a centralized data storage system. The developed web application will have the following advantages: a centralized database on the server of the Irkutsk Information and Computing Center, provide an opportunity to convert data from the application in the form of an Excel file (with the subsequent possibility of printing it), carry out automatic reconciliation of training dates in the schedule and send notifications to the directorate with a request to send employees to training in the training center, reducing the load from the methodologist and engineers of the training center, in the system, the schedule will be drawn up not by directorates, but by directorates' divisions, which will reflect more complete information.

Keywords: web application, automation, business process, logical data model, East Siberian Railway, East Siberian Training Center, professional qualification.

Разработка веб-приложения является одним из перспективных решений в области систематизации бизнес-процессов, централизации хранения данных, распределении обязанностей между всеми участниками процесса, оптимизации времени и объемов работ путем их автоматизации.

Переход от инструментов традиционного уровня к инструментам более современного, технологического уровня требует немало изменений, затрагивающих как функциональную структуру компании, так и изменения в работе бизнес-процессов компании.

Проанализировав статьи на исследуемую тему, можно сделать вывод о том, что чаще всего используются такие языки программирования, как Python, JavaScript, ввиду своей расширяемости, упрощенности написания кода, производительности и скорости работы

[1,2,3]. Для управления базой данных используется MongoDB – документно-ориентированная система управления базами данных, так как она легко масштабируема, не требует описания схемы таблиц (данные хранятся в виде коллекций и документов), балансированная нагрузка и доступность [4,5,6]. Автор Горожанов А.И. предлагает разработку веб-приложения на базе фреймворка web2py. Он имеет ряд преимуществ, является кроссбраузерным, предусматривает формирование таблиц с данными, их сортировку и распечатку, а также позволяет экспортировать и импортировать данные, имеет многоступенчатую систему поиска [7]. Использование данных инструментов для проектирования веб-приложение позволяет увеличить производительность работы, сократить рутинные взаимодействия с системой, увеличить ее функциональность и эффективность.

Объектом автоматизации является Восточно-Сибирский учебный центр профессиональных квалификаций. Восточно-Сибирской учебный центр профессиональных квалификаций — структурное подразделение Восточно-Сибирской железной дороги — это отвечающий современным требованиям учебный центр, с отработанной системой профессионального обучения рабочих кадров [8].

Процедура набора сотрудников с ВСЖД следующая:

- в форме телеграмм ВС УЦПК проводит опрос среди дирекций ВСЖД и их подразделениям о количестве сотрудников, которым требуется повысить квалификацию, с указанием профессии;
- получив результаты опроса, учебный центр составляет план-график на период одного года;
- на основании составленного плана-графика учебный центр в форме телеграмм требует от дирекций предоставить число сотрудников, указанное в плане-графике;
- дирекции формируют приказы на отправку конкретных сотрудников в учебный центр и отправляют телеграмму в учебный центр, где указывают, сколько человек, из какого подразделения они отправлены;
- сотрудники дирекций прибывают в учебный центр, где из них формируют группы, которые в последующем проходят обучение.

В такой процедуре выявлены ряд проблемных вопросов:

- большая нагрузка на методиста учебного центра и инженеров его подразделений;
- дирекция, получив от учебного центра телеграмму с требованием отправить сотрудников на обучение, может не отправить в срок;
- контроль выполнения плана-графика производится с помощью Microsoft Excel, это вызывает сложность в скорости обработки данных в связи с большим объемом файла.

Помимо этого, стоит учесть, что в учебном центре файлы с данными помогут пересылаться от сотрудника к сотруднику, а проверять их на актуальность достаточно сложно.

Основными целями проекта автоматизации компании ВС УЦПК являются:

- автоматизация создания отчетов;
- создание процесса отправки уведомлений;
- создания централизованной системы хранения данных.

Для решения описанных выше проблем и достижения поставленных целей предлагается разработать веб-приложение, которое будет иметь следующие преимущества:

- иметь централизованную базу данных на сервере Иркутского информационно-вычислительного центра;
- предоставлять возможность конвертировать данные из приложения в виде Excel-файла (с последующей возможностью его печати);
- проводить автоматическую сверку дат обучения в плане-графике и отправлять уведомления в дирекции с просьбой об отправке сотрудников на обучение в учебный центр.

- снижение нагрузки с методиста и инженеров учебного центра;
- в системе план-график будет составляться не по дирекциям, а по подразделениям дирекций, что будет отражать более полную информацию.

Для описания имеющихся и автоматизируемых бизнес-процессов использована методология IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling) [9, 10]. Первая диаграмма построена на основе существующих бизнес-процессов. Вторая диаграмма построена с учетом автоматизации работы имеющихся бизнес-процессов [11]. Рассмотрим декомпозицию нулевого уровня диаграммы вида AS IS, см. рисунок 1.

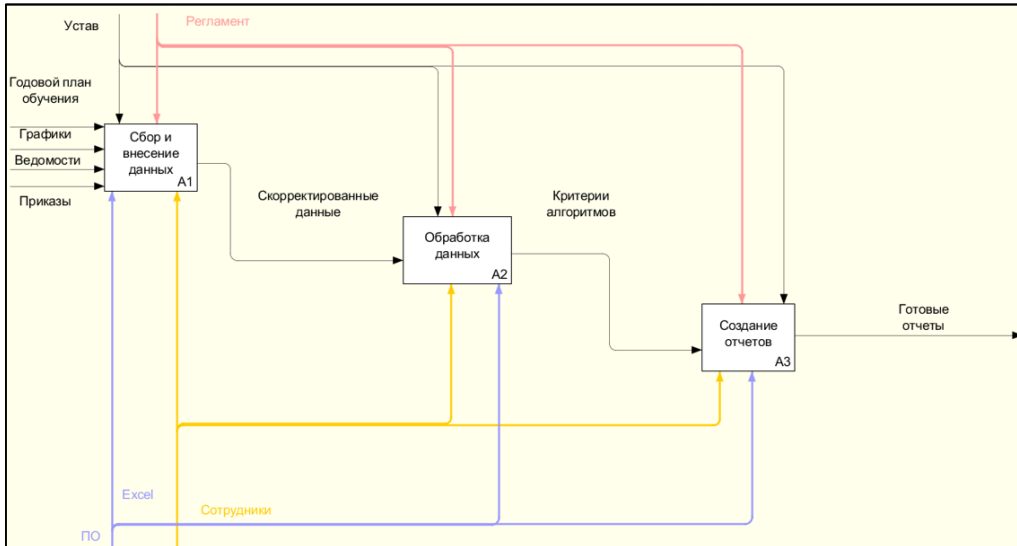


Рис.1. Декомпозиция нулевого уровня диаграммы вида AS IS

Имеющиеся бизнес-процессы предлагается автоматизировать следующим образом, см. рисунок 2.

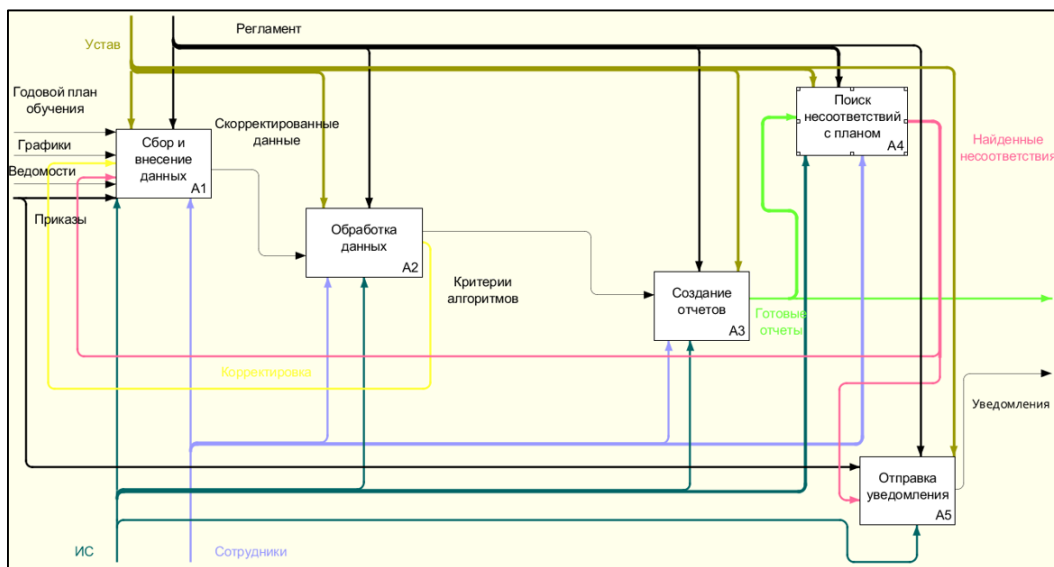


Рис. 2. Декомпозиция нулевого уровня диаграммы вида TO BE

В диаграмме вида TO BE добавились следующие бизнес-процессы: поиск несоответствий с планом, отправка уведомления.

Логическая модель данных изображена на рисунке 3.

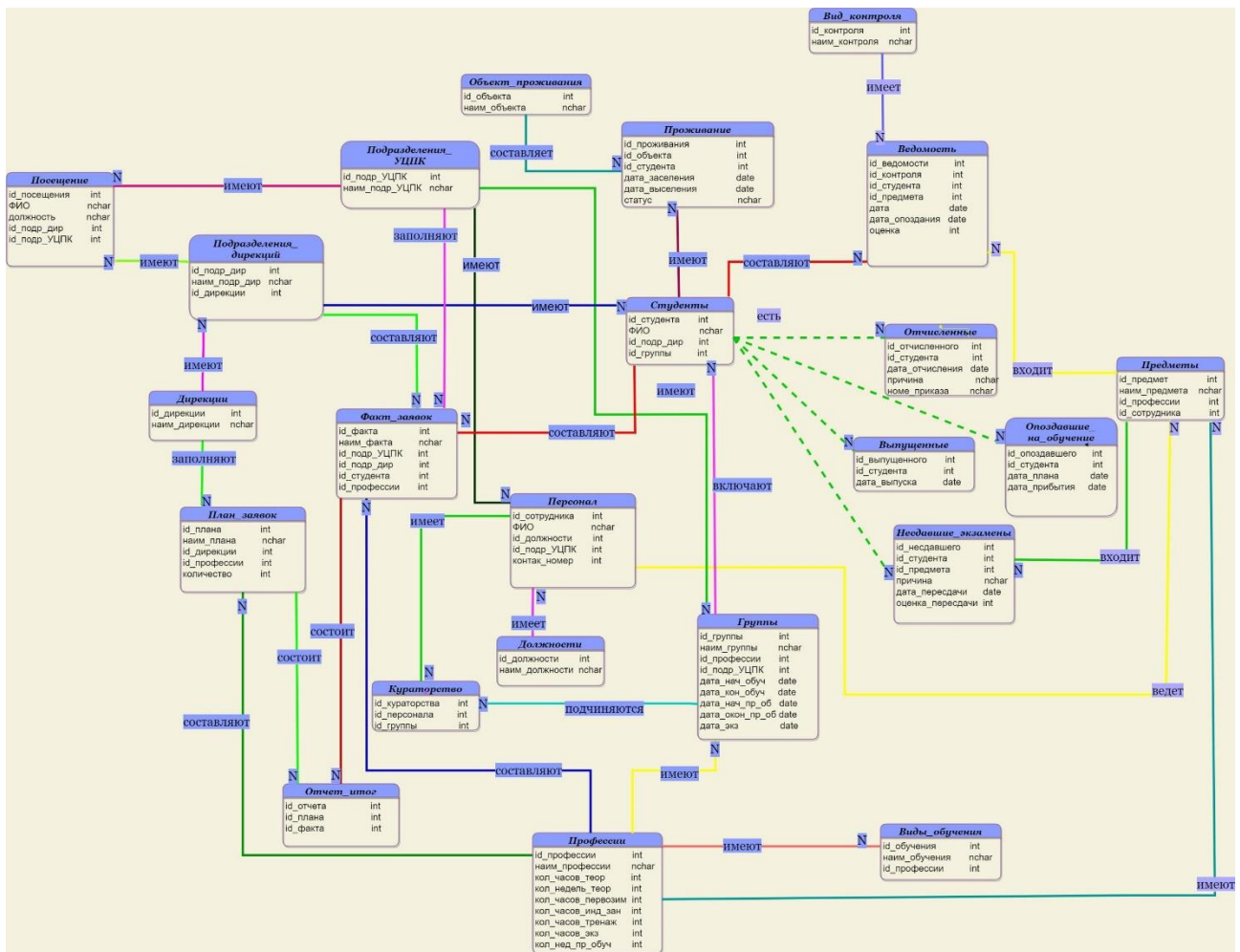


Рис. 3. Логическая модель данных

Разработан интерфейс веб-приложения, представленный на рисунках с 4 по 6:

- вход в систему;
- личный кабинет сотрудника учебного центра профессиональных квалификаций;
- личный кабинет сотрудника дирекции железной дороги.

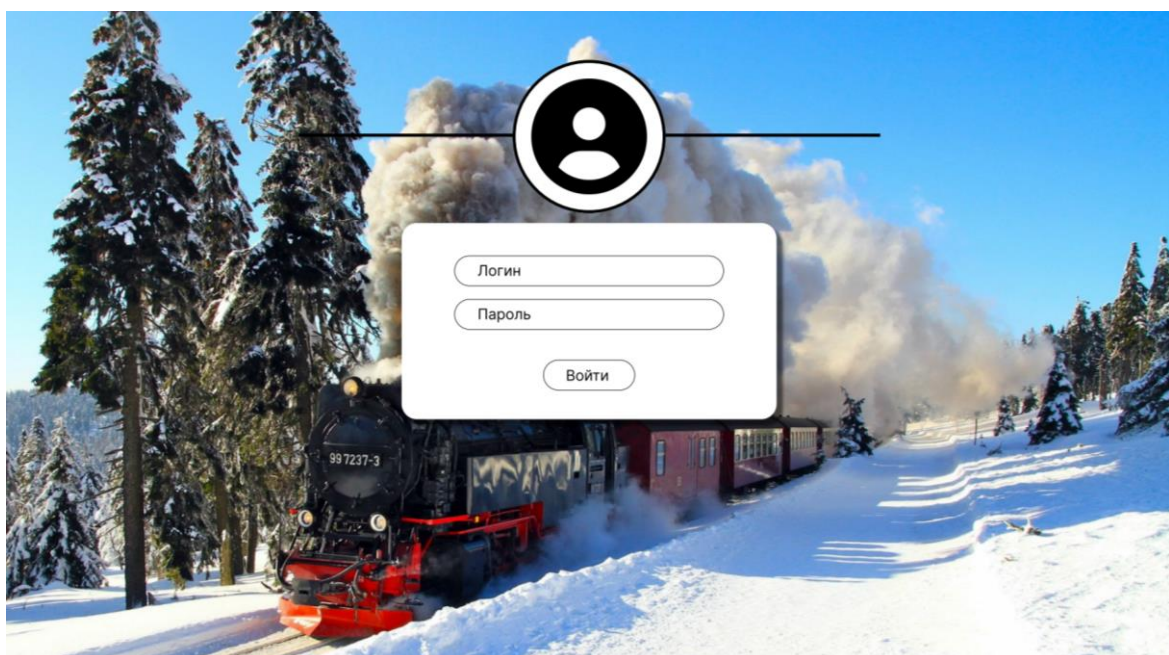


Рис. 4. Интерфейс входа в систему

Иванов Иван Иванович
Начальник УЦПК

Справка по выполнению плана-графика

План-график

Выполнение плана-графика

Отчеты

Посещение дирекциями

Обучающиеся

Подразделение УЦПК: Иркутское
Вид обучения: ПП

№п/п	Наименование профессии	Шифр группы	Количество часов			Продолжительность			Календарные сроки		Комплектование			
			Теория	Тренажер	Экзамен	Всего	Теория	Практика	Дата начала	Дата экзамена	Кол-во	Дирекция	Предприятие	Кол-во
1	Профессия 1	Группа №1	752	0	8	22	19	3	16.11.2021	28.04.2022	14	Дирекция 1	Предприятие 1	Кол-во
2	Профессия 2	Группа №2	688	125	8	20,4	17,4	3	23.11.2021	25.04.2022	26	Дирекция 2	Предприятие 2	18
													Предприятие 3	8
3	Профессия 3	Группа №3	880	0	12	25,2	22,2	3	13.12.2021	23.06.2022	11	Дирекция 3	Предприятие 4	11
4	Профессия 4	Группа №4	512	0	8	16	13	3	11.01.2022	06.05.2022	15	Дирекция 4	Предприятие 5	15

Рис. 5. Интерфейс сотрудника ВС УЦПК

Петров Петр Петрович
Начальник ДТ

План-график

Отправка сотрудников

Успеваемость

Отчисленные

Выселенные из общежития

Подразделение УЦПК: Иркутское
Вид обучения: ПП

№п/п	Наименование профессии	Шифр группы	Количество часов			Продолжительность			Календарные сроки		Комплектование			
			Теория	Тренажер	Экзамен	Всего	Теория	Практика	Дата начала	Дата экзамена	Кол-во	Дирекция	Предприятие	Кол-во
1	Профессия 1	Группа №1	752	0	8	22	19	3	16.11.2021	28.04.2022	14	Дирекция 1	Предприятие 1	Кол-во
2	Профессия 2	Группа №2	688	125	8	20,4	17,4	3	23.11.2021	25.04.2022	26	Дирекция 2	Предприятие 2	18
													Предприятие 3	8
3	Профессия 3	Группа №3	880	0	12	25,2	22,2	3	13.12.2021	23.06.2022	11	Дирекция 3	Предприятие 4	11
4	Профессия 4	Группа №4	512	0	8	16	13	3	11.01.2022	06.05.2022	15	Дирекция 4	Предприятие 5	15

Рис. 6. Интерфейс сотрудника дирекции ВСЖД

В заключение можно сказать, что разрабатываемая система позволит решить главные проблемы Восточно-Сибирского учебного центра:

- данные будут в общем доступе (согласно уровням доступа), актуальные, проблема несоответствия данных решится;
- автоматическая рассылка уведомлений снизит человеческий фактор со стороны дирекций Восточно-Сибирской железной дороги по обмену информации о процессах обучения;
- сбор статистики, обработка данных будет осуществляться автоматически.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Валяев Е.А. Обзор критериев качественного прогрессивного веб-приложения (PWA)// Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ "Нацразвитие". Материалы Всероссийских (национальных) научных конференций. СПб, 2021. С. 14-16.
2. Богомолов Д.Ю. Сравнительный анализ способов создания встраиваемых веб-приложений // Центральный научный вестник. 2019. Т. 4. № 11 (76). С. 13-14.
3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021669976 Российская Федерация. Веб-приложение для интернет-торговли аптечной сети : № 2021669119 : заявл. 25.11.2021 : опубл. 06.12.2021 / Э. Д. Алисултанова, Н. А. Моисеенко, И. Р. Бериев, М. М. Х. Сербиева ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова». – EDN AOMVCH;
4. Косарева, Е. В. Веб-приложение для имитационного моделирования сети массового обслуживания специальной структуры с системами со многими очередями / Е. В. Косарева, А. Н. Герасимчук // Вестник Гродненского государственного университета имени Янки Купалы. Серия 2. Математика. Физика. Информатика, вычислительная техника и управление. – 2018. – Т. 8. – № 1. – С. 119-129. – EDN PJAZVU;
5. Кирута, Н. С. Разработка веб-приложения для цифровизации системы хранения данных об оборудовании / Н. С. Кирута // День науки : Материалы XXIX научной конференции Амурского государственного университета, Благовещенск, 23–25 ноября 2020 года. – Благовещенск: Амурский государственный университет, 2020. – С. 47-48. – EDN AJXNWU;
6. Абасова Н. И., Кириллова Т. К., Маринов А. А. Разработка и защита данных информационной системы «Поддержка должностных инструкций» [Текст]// Информационные системы и технологии, 2020. №4 (120). – С. 42-49.
7. Горожанов А.И. Веб-приложение «Интерактивные статистические таблицы учебных групп» // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование. 2016. № 2 (81). С. 3.
8. Официальный сайт Российской железной дороги – Восточно-Сибирский учебный центр профессиональных квалификаций – URL: <https://vszd.rzd.ru/ru/1841/page/103290?id=2021> (дата обращения 15.10.2022);
9. «МЕТОДОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ IDEF0» – URL: <https://advanced-quality-tools.ru/assets/idef0-rus.pdf> (дата обращения 15.10.2022);
10. Кириллова Т.К. Управление рационализаторской деятельностью на Восточном полигоне как объект автоматизации// Экономика и предпринимательство. 2022. № 5 (142). С. 997-1000.
11. Хайрутдинов К.М. Разработка веб-приложения для сбора и обработки заявок от обучающихся // Проблемы и перспективы развития АПК региона. Материалы краевой студенческой научно-практической конференции. Пермь, 2022. С. 195-197.

REFERENCES

1. Valyaev E.A. Review of criteria for a qualitative progressive web application (PWA)// Collection of selected articles based on the materials of scientific conferences of the GNI "National Development". Materials of All-Russian (national) scientific conferences. St. Petersburg, 2021. pp. 14-16.
2. Bogomolov D.Yu. Comparative analysis of ways to create embedded web applications // Central Scientific Bulletin. 2019. Vol. 4. No. 11 (76). pp. 13-14.
3. Certificate of state registration of the computer program No. 2021669976 Russian Federation. Web application for online retail pharmacy network : No. 2021669119 : application 25.11.2021 : publ. 06.12.2021 / E. D. Alisultanova, N. A. Moiseenko, I. R. Beriev, M. M. H.

Serbieva ; applicant Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Grozny State Petroleum Technical University named after Academician M.D. Millionshchikov". – EDN AOMVCX;

4. Kosareva, E. V. Web application for simulation of a queuing network of a special structure with systems with many queues / E. V. Kosareva, A. N. Gerasimchuk // Bulletin of the Yanka Kupala Grodno State University. Series 2. Mathematics. Physics. Computer science, computer engineering and management. – 2018. – Vol. 8. – No. 1. – pp. 119-129. – EDN PJAZVU;

5. Kiruta, N. S. Development of a web application for digitalization of the equipment data storage system / N. S. Kiruta // Science Day : Proceedings of the XXIX Scientific Conference of Amur State University, Blagoveshchensk, November 23-25, 2020. – Blagoveshchensk: Amur State University, 2020. – pp. 47-48. – EDN AJXNWU;

6. Abasova N. I., Kirillova T. K., Marinov A. A. Development and data protection of the information system "Support of job descriptions" [Text]// Information systems and technologies, 2020. №4 (120). – Pp. 42-49.

7. Gorozhanov A.I. Web application "Interactive statistical tables of study groups" // Chronicles of the United Fund of Electronic resources Science and Education. 2016. No. 2 (81). p. 3.

8. Official website of the Russian Railway – East Siberian Training Center for Professional Qualifications – URL: <https://vszd.rzd.ru/ru/1841/page/103290?id=2021> (accessed 15.10.2022);

9. "METHODOLOGY OF FUNCTIONAL MODELING IDEF0" – URL: <https://advanced-quality-tools.ru/assets/idef0-rus.pdf> (accessed 15.10.2022);

10. Kirillova T.K. Management of rationalization activities at the Eastern landfill as an object of automation// Economics and entrepreneurship. 2022. No. 5 (142). pp. 997-1000.

11. Khairutdinov K.M. Development of a web application for collecting and processing applications from students // Problems and prospects of development of the agro-industrial complex of the region. Materials of the regional student scientific and practical conference. Perm, 2022. pp. 195-197.

Информация об авторах

Татьяна Климентьевна Кириллова – заведующий кафедрой «Информационные системы и защита информации», Иркутский государственный университет путей сообщения, г.Иркутск, e-mail: kirillova_tk@irgups.ru.

Марина Сергеевна Жукова – старший преподаватель кафедры «Информационные системы и защита информации», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: marino_@mail.ru. .

Даниил Евгеньевич Баянов – студент гр. ПИ.1-19-1 факультета «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск.

Виктория Евгеньевна Корнаухова – студентка гр. ИС.1-19-2 факультета «Управление на транспорте и информационные технологии», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск.

Information about the authors

Tatiana Klimentievna Kirillova – Head of the Department "Information Systems and Information Protection", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: kirillova_tk@irgups.ru.

Marina Sergeevna Zhukova – Senior Lecturer of the Department "Information Systems and Information Protection", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: marino_@mail.ru.

Daniil Evgenievich Bayanov – student of gr. PI.1-19-1 of the Faculty of "Transport Management and Information Technology", Irkutsk State Transport University, Irkutsk.

Victoria Evgenievna Kornaukhova – student of gr. IS.1-19-2 of the Faculty of "Transport Management and Information Technology", Irkutsk State Transport University, Irkutsk.