

Таким образом, использование рентгеновских систем досмотра на объектах транспортной инфраструктуры, направленное на предотвращение преступлений и обеспечение антитеррористической защиты, имеет неоспоримое важное значение и связано прежде всего с решением правовых вопросов, таких как защита приватности, безопасность и оптимизация процедуры досмотра с использованием систем искусственного интеллекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Технические средства досмотра багажа и ручной клади [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://1cрbo.ru/stati/sredstva-dosmotra-bagazha.html>. – Дата доступа : 05.04.2023.

2 Конвенция о защите прав человека и основных свобод от 04.11.1950 (с изм. от 24.06.2013) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_29160/. – Дата доступа : 05.04.2023.

3 Конституция Республики Беларусь [Электронный ресурс] // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа : <https://pravo.by/pravovaya-informatsiya/normativnye-dokumenty/konstitutsiya-respubliki-belarus/>. – Дата доступа : 06.04.2023.

4 **Аверкин, А. Н.** Толковый словарь по искусственному интеллекту / А. Н. Аверкин, М. Г. Гаазе-Рапопорт, Д. А. Поспелов. – М. : Радио и связь, 1992. – 256 с.

5 KIX Airport Enters 5 Year Agreement to Deploy Syntech ONE as Flagship Member of Global Security Innovation Network | Markets Insider [Electronic resource]. – Mode of access : <https://markets.businessinsider.com/news/stocks/kix-airport-enters-5-year-agreement-to-deploy-syntech-one-as-flagship-member-of-global-security-innovation-network-1027940957>. – Date of access : 06.04.2023.

Получено 31.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 004.414.3

Н. С. КОЛЕНЧИКОВ, С. О. БАЛОБАН (СП-41)

Научный руководитель – ст. преп. *В. В. РОМАНЕНКО*

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА КОНСТРУКЦИИ ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ

Пользовательские требования – это основа для любого программного продукта, так как они определяют те потребности «заинтересованных сторон», которые являются ключевыми, а также тот функционал, которым информационная система должна впоследствии обладать, чтобы удовлетворить эти потребности. В требовани-

ях к программному обеспечению можно выделить три уровня – бизнес-требования, требования пользователей и функциональные требования.

В настоящее время на Белорусской железной дороге ведется разработка автоматизированной системы управления путевым хозяйством АС «Путь», которая позволит осуществлять в автоматическом режиме планирование объемов путевых и ремонтных работ на основании натуральных измерений и данных, полученных посредством мобильных средств диагностики. В связи с этим необходима переработка основных первичных учетных форм путевого хозяйства, которые будут отражать все контролируемые параметры состояния элементов верхнего строения пути.

Учетные формы заполняются на околотках дистанций пути (ПЧ) как правило техниками участка и мастерами, которые затем передаются в технической отдел для проверки и формирования отчетных форм [1]. Инженерам и техникам технического отдела на составление учетных форм затрачивается большое количество рабочего времени, а при наличии автоматизированной программы это время возможно значительно сократить.

Эффективность разработки автоматизированной программы по учету элементов верхнего строения пути зависит от формирования пользовательских требований к программному обеспечению [2–4]. Анализируя возможности разрабатываемой программы, а также требования и условия ее функционирования [5, 6], можно сформировать следующие бизнес-цели подлежащего разработке программного продукта:

- результат – ведомость в виде таблицы (далее – ведомость) согласно СТП 09150.56.167-2011;

- ведомость формируется автоматически на основании данных, введенных пользователем;

- данные в ведомость заносятся в виде условных обозначений в соответствии с Изменением 6 к СТП09150.56.167-2011;

- запрашиваемые данные должны быть сформированы в группы по смысловому назначению, а именно: протяженность километра, конструкция элементов верхнего строения пути, ситуация, стрелочный перевод, искусственные сооружения и т. п.;

- каждая ведомость (таблица формата А3) формируется для одного стандартного либо нестандартного километра железнодорожного пути;

- исходные данные – числа, показывающие протяженность либо количество, которые должны вводиться в соответствующие ячейки;

- на каждом этапе ввода данных о протяженности участков должны выполняться проверки, которые проверяют общее протяжение километра;

- должны быть предусмотрены проверки от некорректного ввода данных по совместимости элементов верхнего строения железнодорожного пути;

- ввод данных по подтверждению электронной подписи инженера;
- корректировка данных только разрешенным лицам, все корректировки можно просмотреть и определить кем они были выполнены;
- сохранение всех сформированных отчетов.

Для реализации целей в первую очередь необходимо определить действующие лица и наиболее вероятные варианты использования подлежащего разработке программного продукта, в данном случае:

- инженер производственно-технического отдела (ПТО) ПЧ Белорусской железной дороги – ручной ввод исходных данных (согласно техническим документам), автоматизированное формирование ведомости, оформленной согласно СТП 09150.56.167-2011.

- начальник ПТО – просмотр сформированных документов с целью проверки и внесения корректировок;

- студент специальности «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство» – ручной ввод исходных данных (согласно заданию преподавателя, в рамках изучения учебной дисциплины «Учет и отчетность в путевом хозяйстве»), автоматизированное формирование ведомости, оформленной согласно действующему СТП.

Описание подлежащего разработке программного продукта:

- пользователь выбирает элемент конструкции пути из предложенных вариантов (база данных);

- пользователь выбирает элемент участка пути из предложенных вариантов (база данных);

- пользователь выбирает протяженность километра/пикета из предложенных по умолчанию системой (1000 м/100 м) либо изменяет эти данные при нестандартной протяженности километра/пикета.

- пользователь вводит числовые значения (протяженность в метрах (при необходимости с точностью до 0,001), количество в штуках (целое) либо в процентах (с точностью до 0,1)).

Формирование триггеров для настройки рабочего процесса:

- пользователь подтверждает вариант из предложенной системой базы данных;

- пользователь изменяет вариант из предложенной системой базы данных;

- пользователь вводит новое значение.

Формирование предварительных условий разработки программного продукта:

- личность пользователя аутентифицирована;

- пользователь имеет право принимать предложенные системой данные;

- пользователь имеет право изменять предложенные системой данные при вводе;

- пользователь имеет право подтверждать принятые/введенные данные;

- пользователь имеет право изменять данные после подтверждения;

– база данных для выбора элементов конструкции пути и элементов участка пути доступна.

Формирование выходных условий разработки программного продукта:

– ведомость формируется после проверки подверженных данных (суммарная протяженность элементов пути в соответствующих направлениях должна совпадать с общей протяженностью километра);

– подверженные данные сохраняются в соответствующем поле формируемой ведомости условными обозначениями согласно требованиям Изменения 6 к СТП 09150.56.167-2011;

– данные по протяженности криволинейных участков, длин рельсовых плетей и количеству шпал высчитываются автоматически и результат заносится в соответствующие ячейки;

– при наличии на одном пикете разнородных элементов запись в ведомости – согласно требованиям Изменения 6 к СТП 09150.56.167-2011.

Нормальное развитие варианта использования программного продукта:

– инженер делает выбор из предложенных системой вариантов, подтверждает данные, система сохраняет запрос и отправляет в соответствующее поле формируемой ведомости;

– инженер видит предложенный системой вариант, подтверждает данные, система сохраняет запрос и отправляет в соответствующее поле формируемой ведомости;

– инженер вводит исходные данные, подтверждает данные, система сохраняет запрос и отправляет в соответствующее поле формируемой ведомости.

Альтернативное направление развития варианта использования:

– корректировка данных непосредственно в сформированной ведомости, в случаях, не учтенных системой;

– пользователь не ввел никаких данных в ячейку, система принимает за отсутствие элемента, в соответствующих расчетах протяженность принимается за ноль.

На основе пользовательских требований (пользовательских историй) формируются функциональные требования, поэтому чем качественнее составлены требования, тем быстрее и с меньшим количеством ошибок будет разработан программный продукт. Учет перечисленных выше требований позволит пользователю сократить рабочее время на заполнение учетной формы «Конструкция верхнего строения пути», исключить ошибки и повысить качество ведения технического документооборота.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 СТП 09150.56.167-2011. Учетные и отчетные формы путевого хозяйства. Порядок заполнения : утв. приказом зам. Нач. Бел. ж. д. от 29.07.2011 № 815НЗ. – Минск, 2011. – 358 с.

2 К вопросу о методе исследования пользовательских требований к программному обеспечению / Ю. Ю. Липко [и др.] // Вестник Адыгейского государственного

университета. Сер. 4 : Естественно-математические и технические науки. – 2021. – № 3 (286). – С. 73–79.

3 **Бушина, К. С.** Анализ различных видов тестирования программного обеспечения / К. С. Бушина, Е. В. Ларина // Аллея науки. – 2018. – Т. 1, № 11 (27). – С. 954–959.

4 **Логачева, Н. В.** Важность тестирования программного обеспечения в процессе разработки программного обеспечения / Н. В. Логачева, М. Л. Ладоньчева, К. С. Пузырева // Инновационная наука. – 2022. – № 2. – С. 23–26.

5 **Егоров, Ю. С.** Выявление и описание пользовательских требований к программному обеспечению / Ю. С. Егоров, Д. В. Милов, Е. В. Степанова // Информационные системы и технологии ИСТ-2017 : материалы докладов XXIII Междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 100-летию НГТУ / Нижегородский политехнический институт. – Н. Новгород, 2017. – С. 72–76.

6 **Усачева, Е. С.** Формирование требований к современному пользовательскому интерфейсу системы электронного документооборота / Е. С. Усачева, А. С. Еропкина // Проблемы формирования единого пространства экономического и социального развития стран СНГ (СНГ-2016) : материалы ежегодной междунар. науч.-практ. конф. / Тюменский индустриальный университет. – Тюмень, 2016. – С. 427–432.

Получено 01.06.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 625.76: 338.47

Е. С. КОНДРАТЕНКО, Д. В. МАЗУР (СА-21), А. Э. КЛЕЙШИС (СА-31)
Научные руководители: канд. экон. наук *И. М. ЦАРЕНКОВА*,
ст. преп. *Е. Л. БУРДУК*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК ДЛЯ СРАВНЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Приводятся результаты применения метода экспертных оценок для сравнения различных характеристик автомобильных дорог. В состав сравниваемых показателей включены прочность дорожной одежды, количество перевезенных грузов и пассажиров, интенсивность транспортного потока, стоимость перевозки. На основании экспертных оценок определены относительные показатели значимости рассматриваемых характеристик для местных и республиканских дорог.

Автомобильные дороги играют важную роль в экономическом развитии страны и социальной жизни населения. Их исследованию, как одной из важнейших инфраструктурных составляющих транспортного комплекса, посвящены работы ведущих белорусских ученых Ивутья Р. Б., Ковалева М. М. [1, 2].

В соответствии с принятой классификацией автомобильные дороги подразделяются на классы и категории.