

# Информационная система подачи заявок на гранты

И. А. Соколов, В. В. Кореньков, С. В. Куняев, А. В. Приходько

**Аннотация**—Процедура подачи заявки на грант в соответствии с европейскими правилами и стандартами представляет собой сложный процесс, требующий значительных временных затрат. В ходе подготовки заявки часто возникают ошибки из-за большого количества разнородных данных и сложности в их взаимосвязях. Наличие ошибок в сформированной заявке, временные затраты на их поиск и устранение могут привести к отказу в предоставлении гранта. Потеря финансирования увеличивает риски неудачной реализации проекта.

В работе представлена информационная система (ИС) подачи заявок на гранты, которая позволяет ускорить и облегчить процесс формирования заявки благодаря простоте ввода данных, автоматизации промежуточных расчетов и проверке вводимых данных на корректность непосредственно в процессе их ввода. Так же она минимизирует риски возникновения ошибок при заполнении и в расчетах, что позволяет повысить качество подготовленных заявок.

Система состоит из двух приложений: администратора и пользователя. Администраторы могут публиковать исходную информацию об открытом гранте, получать от пользователей заявки и анализировать их, редактировать и добавлять справочные данные. Пользователи могут формировать и подавать на рассмотрение заявки на гранты on-line. Кроме того, система может использоваться в качестве электронного архива грантов и заявок. Разработка велась с помощью платформы WALT и других web-технологий.

**Ключевые слова**—информационная система, заявки на гранты, заявки, платформа, приложение, автоматизация.

## I. ВВЕДЕНИЕ

В статье представлено описание информационной системы подачи заявок на гранты. ИС была разработана для сотрудников Объединённого Института Ядерных Исследований (ОИЯИ) [2] и организаций из стран-участниц. Участие в совместных проектах и разработках требует финансовой поддержки, которую можно получить через подачу заявок на международные гранты.

Статья получена 17 января 2024.

И. А. Соколов, Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия (e-mail: isokolov@jinr.ru).

В. В. Кореньков, Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия (e-mail: korenkov@jinr.ru).

С. В. Куняев, Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия (e-mail: svk@jinr.ru).

А. В. Приходько, Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия (e-mail: aprikh@jinr.ru).

Процедура формирования и подачи происходит по европейским стандартам и правилам. Для каждого гранта предусмотрены сроки отправки заявок на участие.

Правила и стандарты достаточно сложные. Формирование заявки занимает много времени. При ее подготовке часто возникают ошибки из-за большого количества разнородных данных и сложности в их взаимосвязях. Поиск ошибок и их исправление является трудоемкой задачей. В итоге ошибки и временные затраты могут привести к отказу в получении гранта.

Предлагаемая информационная система подачи заявок на гранты позволяет избежать этих проблем и повысить качество подаваемых заявок.

## II. ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Рассмотрим процедуру подачи заявки на грант по европейским правилам и стандартам. Первоначально администратор от финансирующей организации публикует исходную информацию о гранте на сайте исследовательской программы. Она включает: описание гранта, сроки подачи заявки, различные ограничения (временные, финансовые, законодательные и др.) и комплект форм документов, которые необходимо заполнить. На основе опубликованной информации соискатель формирует заявку и передает ее на рассмотрение в финансирующую организацию.

В формах документов соискателю необходимо заполнить информацию о проекте, команде, которая будет вовлечена в его реализацию, объеме и стоимости необходимого оборудования, плане выполнения работ и бюджете. Важной особенностью заполнения является связанность всех форм между собой. Данные из одной формы используются для проведения расчетов или влияют на структуру в других. Покажем пример такого рода связей, используя форму документа с бюджетом проекта (см. рис. 1). Она представляет собой набор таблиц с бюджетами участников проекта. В каждой таблице руководитель должен заполнить различные статьи расходов. Данные для расчетов и заполнения берутся из всех остальных форм документов. Приведем некоторые связи:

- 1) Общая информация о проекте: от количества заявленных участников зависит количество заполняемых таблиц; от длительности проекта зависит количество столбцов в таблицах.
- 2) Оборудование: суммарные стоимости по оборудованию используются для расчета

- капитальных затрат и контроля их превышения.
- 3) Команда проекта и обоснование затрат на разработку: суммарные затраты на заработную плату используются для расчета соответствующей строки расходов в таблицах.
  - 4) Планы работ по проекту: данные по расходам из плана работ необходимы для контроля расчетов и заполнения общих расходов по проекту в таблицах.

Form C1_EN – Budget breakdown			
Programme / Sub-programme / Module	ES2/CERN-EO		
Project type	RD	Continuing <input type="checkbox"/>	New <input type="checkbox"/>
CERN Research Programme / Experiment	(Example: SPS / NA62)		
Project title / Acronym			
Project duration			

BUDGET BREAKDOWN over the expense categories (according to GD 134/2013)					in
Type of expenditures	Total	2016	2017	2018	
1 PERSONNEL EXPENDITURES, from which:					
1.1 wages and similar income, according to the law					
1.2 contributions related to salaries and assimilated incomes					
2 LOGISTICS EXPENDITURES, from which:					
2.1 capital expenditures					
2.2 stocks expenditures					
2.3 expenditure on services performed by third parties (including the contribution to CERN)					
3 TRAVEL EXPENDITURES					
4 INDIRECT EXPENDITURES – (OVERHEADS)*					
<b>TOTAL EXPENDITURES (1+2+3+4)</b>					

\* Specify the rate (%) and key of distribution (excluding capital expenditures).  
 - Specify whether or not the contractor is paying VAT and if that VAT is deductible.  
 - Attach the wage costs substantiation (Form C1\_EN\_Annex\_1).

Authorized representative of the Project Coordinator: \_\_\_\_\_ Finance Director, \_\_\_\_\_ Project Director, \_\_\_\_\_  
 (position, name and surname, signature, stamp)  
 Date: \_\_\_\_\_

Рис. 1. Форма документа с бюджетом проекта

Своевременная подготовка и качество сформированной заявки (минимальное количество формальных ошибок, корректность финансовых расчетов, соблюдение требований к содержанию форм подготовленных документов и их комплектности т.д.) напрямую влияет на ее поддержку финансирующей организацией, а также создает основу для успешной реализации проекта, достижения поставленных целей и результатов исследований.

### III. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Анализ предметной области показал, что заполнение форм документов при формировании заявки вызывает наибольшие затруднения у соискателей. Они возникают из-за сложных взаимосвязей и зависимостей, описанных выше. Изменения в одной форме часто требуют изменений в других связанных формах, что часто приводит к ошибкам на этапе заполнения. Поиск и устранение ошибок, внесение изменений существенно увеличивают временные затраты на этапе формирования заявки. Все это в совокупности может повлечь за собой её отклонение, а в последствии к остановке проводимых научных исследований.

Поэтому целью разработки является создание удобной информационной системы, которая упростит и автоматизирует процесс подачи заявок на гранты. Система позволит соискателю своевременно и качественно подготовить заявку за счет минимизации количества формальных и расчетных ошибок, учета всех специфических требований к структуре и содержанию документов и их полной комплектности.

При определении границ системы были выделены следующие ее пользователи и определен предоставляемый им основной функционал:

- 1) Пользователь (соискатель) – регистрируется в системе, просматривает список доступных грантов, формирует и отправляет на рассмотрение заявку. После ее заполнения пользователю предоставляется

возможность редактировать, просматривать, отслеживать статус. По мере рассмотрения заявки он получает уведомления о смене ее статуса и новые комментарии к ней.

- 2) Администратор – добавляет, редактирует, по необходимости удаляет гранты, просматривает список поданных заявок, занимается проверкой заявок от пользователей, изменяет их статус и оставляет комментарии к ним. Просматривает список зарегистрированных пользователей (имеет возможность управлять всеми пользователями).

Учитывая специфику и особенности описанного процесса подачи заявки на гранты при разработке системы должны быть выполнены следующие требования:

- 1) Комплект форм документов должен соответствовать европейским стандартам и правилам, что обеспечит согласованность с общеевропейскими требованиями.
- 2) Вся информация о грантах, их условиях, сроках подачи заявок и ограничениях должна быть доступной всем зарегистрированным пользователям системы, что обеспечит прозрачность процесса.
- 3) Пользовательский интерфейс системы должен быть интуитивно понятным и удобным для соискателей и администраторов.
- 4) У соискателя должна быть возможность по своему усмотрению расширять количество заполняемых полей формы документов.
- 5) Обеспечить внутри системы взаимосвязь и взаимодействие данных между различными формами документов, что гарантирует их целостность и логическую связность всей содержащейся информации, введенной соискателями.
- 6) Автоматическое создание структуры заполняемых форм с учетом введенных данных.
- 7) Наличие автоматического контроля за формальной корректностью и полнотой заявки, оповещения об ошибках и возможности вносить соответствующие исправления соискателем.
- 8) Масштабируемость системы при увеличении числа пользователей и объема обрабатываемых данных.
- 9) Автоматический пересчет данных во всех связанных формах документов при внесении изменений.
- 10) Мультиязычность интерфейса системы.

### IV. РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ

С учетом описанных выше функционала и требований была разработана предлагаемая ИС подачи заявок на гранты (*INFORMATION SYSTEM for GRANT PROPOSAL – ISGP*). Архитектура системы представлена на рисунке 2.

Она является классической трехуровневой клиент-серверной архитектурой. Выбранная архитектура исключает необходимость хранения бизнес-логики на стороне пользователя, тем самым обеспечивая более стабильное взаимодействие с базой данных и устойчивость системы к возможным сбоям. Кроме того,

это минимизирует потери данных пользователей.

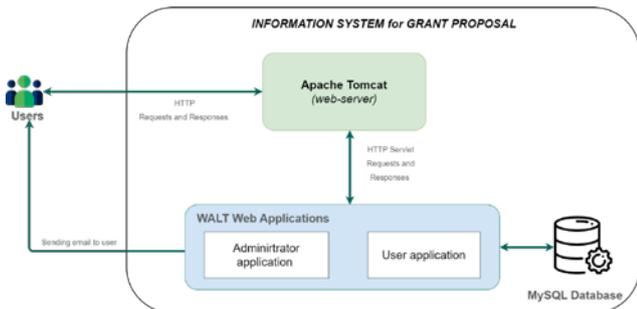


Рис. 2. Архитектура ISGP

#### А. Структура ИС

Система состоит из двух отдельных web-приложений (см. рис. 3). Одно приложение предназначено для администратора, другое – для пользователя. Рассмотрим более подробно их компоненты и функционал.

#### Приложение администратора:

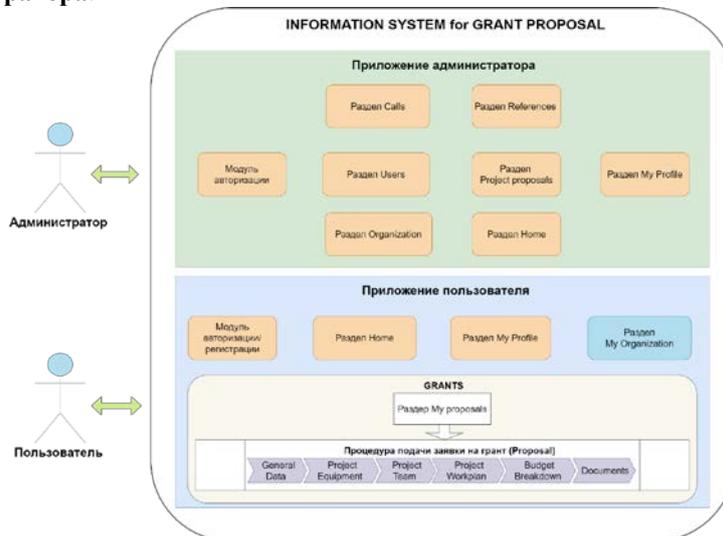


Рис. 3. Структура ISGP

- 3) В разделе «Users» отображается список зарегистрированных пользователей. Он позволяет добавлять, редактировать, блокировать, удалять и получать подробную информацию о пользователях.
- 4) В разделе «Organization» отображается список организаций с краткой информацией. Он позволяет добавлять, редактировать, удалять и получать подробную информацию о конкретной организации. При заполнении заявки организации выступают в качестве участников гранта.
- 5) В разделе «References» расположены различные справочники. Он позволяет создавать, редактировать, удалять справочники, просматривать их содержимое, а также добавлять, редактировать, удалять данные. Справочники используются системой для создания интерактивных web-форм документов.
- 6) В разделе «Project proposals» отображается список заявок, поданных пользователями. Он позволяет подробно изучить заявку, оставить комментарий и изменить ее статус.
- 7) В разделе «Home» отображается список открытых на данный момент грантов для подачи заявок. Он

- 1) Модуль авторизации обеспечивает вход в систему, восстановление пароля, разграничение и предоставление прав доступа, выход из системы. После входа администратору открывается доступ к следующим разделам: *Calls*, *Users*, *Organization*, *References*, *Project proposals*, *Home*, *My profile*.
- 2) В разделе «Calls» отображается список всех грантов, содержащий краткую информацию о каждом. Он позволяет создавать, редактировать, публиковать, удалять неопубликованные гранты и более подробно ознакомиться с каждым из них. После публикации гранта нельзя редактировать и удалить его из системы.

- 8) В разделе «My profile» находится информация об администраторе и блок настройки интерфейса системы. Он позволяет изменить информацию (email, ФИО, телефон, образование и т.д.), загрузить фотографию, сменить пароль, выбрать внешний вид интерфейса и языковую локализацию системы.

В каждом разделе интерфейса предусмотрена сортировка, фильтрация и поиск представленных в ней элементов. Кроме этого, в ИС предусмотрена мультиязычность интерфейса. Для администратора реализован режим, который позволяет переводить любые элементы интерфейса на другие языки без необходимости вносить изменения в исходный код системы.

#### Приложение пользователя:

- 1) Модуль регистрации/авторизации обеспечивает регистрацию, вход в систему, восстановление пароля, отправку писем пользователю и администратору, разграничение и предоставление доступа, выход из системы. После входа в систему пользователю доступны следующие разделы: *My proposals*, *My organization*, *Home*, *My profile*.

- 2) В разделе «*My proposals*» отображается список заявок на гранты, созданных пользователем, а также их текущий статус. Он позволяет переключиться на вкладку формирования и/или редактирования заявки, удалить ненужные заявки.
- 3) Раздел «*My organization*» позволяет найти организацию по ее номеру и осуществить привязку, которая является необходимым условием для создания заявок в системе.
- 4) В разделе «*Home*» отображается список открытых на данный момент времени грантов. Он позволяет пользователю получить подробную информацию о гранте, инициировать процедуру формирования заявки или перейти к редактированию существующей.
- 5) Раздел «*My profile*» аналогичен разделу из приложения администратора.

В каждом разделе интерфейса предусмотрена сортировка, фильтрация и поиск представленных в ней элементов. У пользователя есть возможность выбрать

язык системы, среди которых в настоящий момент доступен английский, русский и румынский.

#### *В. Процедура формирования и подачи заявки на гранты в ИС*

При переходе в режим формирования и/или редактирования заявки из раздела «*My proposals*», пользователь автоматически перенаправляется на вкладку «*Proposal*» (см. рис. 4). Данная вкладка отвечает за процедура формирования заявки. Она состоит из шести этапов. На каждом этапе пользователю необходимо внести данные в интерактивную *web*-форму. Ее структура формируется системой автоматически на основе существующей. После заполнения всех *web*-форм происходит автоматическая проверка полноты и корректности введенных данных. Только после успешного прохождения проверки пользователь может отправить заявку. Рассмотрим заполнение некоторых *web*-форм.

**Рис. 4.** Вкладка «*Proposal*» раздела «*My proposals*»

На этапе «*Project Team*» пользователь заполняет данные о команде участников проекта и заработной плате (см. рис. 5). Участниками являются организации, которые будут работать над реализацией проекта. Их количество определяется на этапе «*General Data*» (см. рис. 4). Для каждого участника система автоматически создает отдельную таблицу, в которую пользователь вносит данные о членах команды (имя, фамилия, должность, профессиональный уровень, опыт работы, почасовая ставка, число запланированных рабочих часов по годам) и загружает сопутствующие документы. В таблицах предусмотрена возможность динамически добавлять и удалять необходимое количество членов команды.

Когда пользователь выбирает профессиональный уровень для члена команды, система автоматически устанавливает максимальную почасовую ставку и предоставляет допустимый диапазон для ввода ставки. Эти данные далее используются системой для проверки. Если введенная ставка превышает установленное значение, то система сообщит об ошибке и выделит соответствующую ячейку красным цветом. После внесения запланированных рабочих часов по годам, ИС автоматически производит расчет *FTE* и заработной платы члена команды. Кроме этого, при вводе числовых значений в ячейки, производится автоматический перерасчет суммарных затрат в команде участника и по всем участникам проекта. Этап считается завершенным, когда внесены все данные и проверена их корректность.

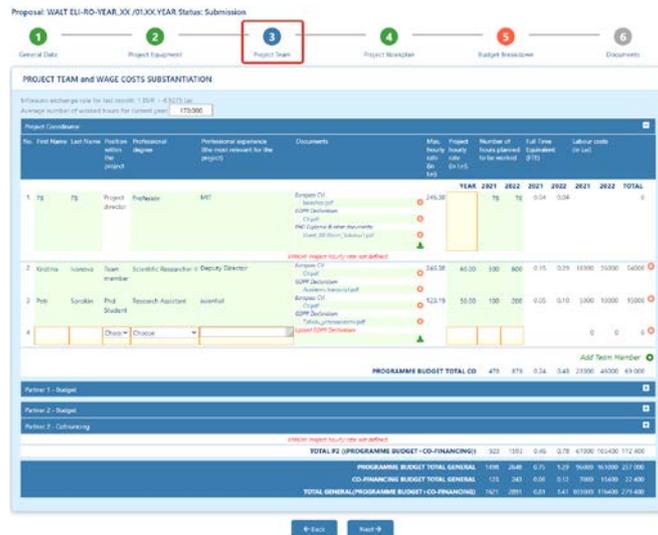


Рис. 5. Этап «Project Team»

На этапе «Project Workplan» пользователь вносит данные о рабочем плане проекта и необходимых затратах (см. рис. 6). Количество заполняемых таблиц в форме зависит от продолжительности работы над проектом и от числа участников. Каждый год работы представлен в виде этапа, который включает в себя активности и субактивности. Система позволяет гибко выстраивать иерархию активностей и субактивностей на

этапах. Для каждого этапа пользователь заполняет название проекта и ожидаемый результат. Для каждой активности и субактивности соискатель указывает название, дату начала и дату завершения работ. Кроме того, для субактивности выбирает тип деятельности и вносит затраты. В зависимости от выбранного типа деятельности накладываются ограничения на ввод затрат.

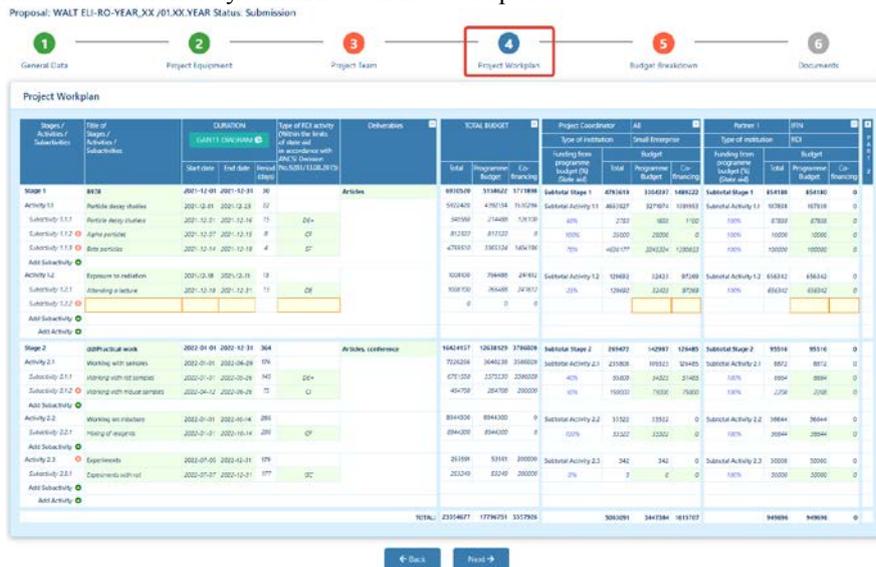


Рис. 6. Этап «Project Workplan»

При внесении значения в ячейку система автоматически: рассчитывает расходы для субактивности; производит перерасчет расходов активности и этапа в целом; обновляет данные в итоговой таблице с суммарными расходами для всех участников и размером государственной помощи для них. Когда пользователь устанавливает начальную или конечную дату для активности или субактивности, система автоматически ограничивает доступные

варианты дат в пределах текущего этапа или соответствующей активности. После корректной установки дат происходит расчет срока выполнения (в календарных днях). Для удобства пользователей предусмотрена визуализация рабочего плана в виде диаграммы Ганта (см. рис. 7). Этап считается завершенным, когда внесены все данные и проверена их корректность.

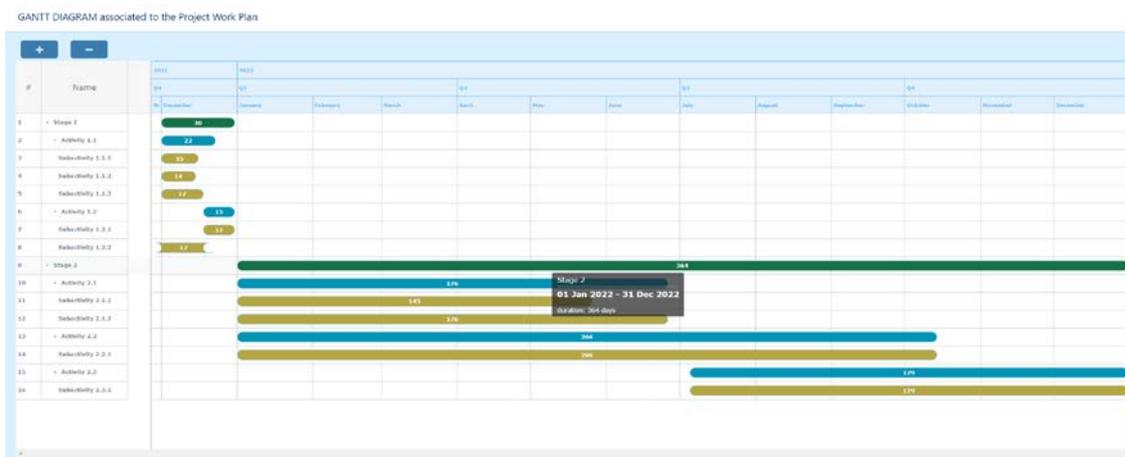


Рис. 7. Визуализация рабочего плана в виде диаграммы Ганта

Описанный процесс формирования и подачи заявки с помощью ИС обладает следующими преимуществами:

- 1) автоматическое формирование структур интерактивных *web*-форм с учетом данных из других этапов;
- 2) интуитивно понятный интерфейс ввода данных;
- 3) валидация вводимых значений, контроль заполнения необходимых полей и комплексная автоматическая валидация данных на всех этапах после любых изменений;
- 4) автоматический пересчет данных во всех интерактивных *web*-формах.

Таким образом, система позволяет пользователям избежать повседневной рутинной работы, снизить риск возникновения ошибок в расчетах и повысить общее качество подготовленных заявок.

### С. Средства реализации

Информационная система была разработана с помощью платформы *WALT*. Она представляет собой шаблонно-ориентированную платформу, предназначенную для разработки *web*-приложений различной степени сложности. В отличие от многих средств разработки, которые представляют собой закрытые системы, инструментарий платформы можно легко расширить и модифицировать под возникающие задачи. Более подробно о платформе можно узнать из статьи [1]. Кроме того, при разработке были использованы *HTML* [3], *CSS* [4], *JavaScript* [5], *SQL* [6] и фреймворк *Bootstrap* [7]. В качестве системы управления базами данных в ИС использовалась *MySQL*[8]. Для обработки входящих *HTTPS*-запросов, перенаправления их в *WALT web*-приложения и возврата ответов обратно пользователю используется *web*-сервер *Apache Tomcat* [9].

## V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье описана информационная система формирования и подачи заявок на гранты по европейским стандартам. ИС позволяет существенно облегчить данный процесс и повысить качество заявок благодаря описанным преимуществам. При этом вероятность возникновения ошибок снижается, а время на формирование заявки значительно сокращается. Все

поданные пользователями заявки сохраняются в системе, поэтому она также может быть использована в качестве электронного архива.

Реализованный в системе функционал администратора позволяет упростить организаторскую деятельность и ускорить процесс получения и рассмотрения заявок на гранты от пользователей.

В перспективе планируется добавить возможность экспорта заявок в различные форматы и реализовать для финансирующей организации модуль оценки и рецензирования полученных заявок.

## БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] V.V. Korenkov, S.V. Kuniayev, S.V. Semashko, I.A. Sokolov. *WALT platform for web application development. CEUR Workshop Proceedings*. [Online]. 2021. Vol. 3041. pp. 387-392. Available: <https://ceur-ws.org/Vol-3041/387-392-paper-71.pdf>
- [2] Объединённый Институт Ядерных Исследований. Режим доступа: <http://www.jinr.ru/> (дата обращения: 10.12.2023).
- [3] HTML. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/HTML> (дата обращения: 13.12.2023).
- [4] CSS: Cascading Style Sheets. Режим доступа: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS> (дата обращения: 13.12.2023).
- [5] JavaScript. Режим доступа: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript> (дата обращения: 13.12.2023).
- [6] SQL. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SQL> (дата обращения: 13.12.2023).
- [7] Build fast, responsive sites with Bootstrap. Режим доступа: <https://getbootstrap.com/> (дата обращения: 13.12.2023).
- [8] MySQL. Режим доступа: <https://www.mysql.com/> (дата обращения: 15.12.2023).
- [9] ApacheTomcat. Режим доступа: <https://tomcat.apache.org/> (дата обращения: 15.12.2023).

**Соколов Иван Александрович**, младший научный сотрудник, Лаборатория информационных технологий им. М.Г. Мещерякова, Объединенный институт ядерных исследований, ORCID: 0000-0003-0295-5372 (isokolov@jinr.ru).

**Кореньков Владимир Васильевич**, доктор технических наук, профессор, научный руководитель Лаборатории информационных технологий им. М.Г. Мещерякова, Объединенный институт ядерных исследований, ORCID: 0000-0002-2342-7862 (korenkov@jinr.ru).

**Куняев Сергей Васильевич**, кандидат технических наук, начальник группы разработки и сопровождения информационно-аналитических систем, Лаборатория информационных технологий им. М.Г. Мещерякова, Объединенный институт ядерных исследований (svk@jinr.ru).

**Приходько Алексей Валентинович**, начальник группы сопровождения и администрирования ЦЭС, Лаборатория информационных технологий им. М.Г. Мещерякова, Объединенный институт ядерных исследований (aprikh@jinr.ru).

# The information system for grant proposal

Ivan. A. Sokolov, Vladimir. V. Korenkov, Sergey. V. Kuniaev, Alexey. V. Prikhodko

**Abstract**—The grant proposal procedure in accordance with European rules and standards is a complex process, that demands a significant time investment. During the preparation of the proposal, errors frequently occur due to vast amount of diverse data and complexity of their interrelationships. These errors and the associated time expenditures can lead to the rejection of the grand. The loss of funding increases the risks of an unsuccessful project implementation.

The paper presents an information system for grant proposal, aiming to simplify and expedite the process of forming proposals by providing easy data entry, automating intermediate calculations, validating input data during the entry process.

The system comprises two applications: an administrator and a user. The administrator application allows administrators to publish initial information about open grants, receive proposals from users, analyze the proposals, and add/edit reference data. The user application enables users to form and submit grant proposals online. Additionally, the system can be used as an electronic archive of grants and proposals. The development of this system is being carried out using the WALT platform and other web technologies.

**Keywords**—information system, grant proposals, proposal, platform, application, automation.

## REFERENCES

- [1] V.V. Korenkov, S.V. Kuniaev, S.V. Semashko, I.A. Sokolov. WALT platform for web application development. *CEUR Workshop Proceedings*. [Online]. 2021. Vol. 3041. pp. 387-392. Available: <https://ceur-ws.org/Vol-3041/387-392-paper-71.pdf>
- [2] The Join Institute for Nuclear Research. — online; accessed: 2023-12-10. — URL: <http://www.jinr.ru/>.
- [3] HTML. — online; accessed: 2023-12-13. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/HTML>.
- [4] CSS: Cascading Style Sheets. — online; accessed: 2023-12-13. — URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS>.
- [5] JavaScript. — online; accessed: 2023-12-13. — URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>.
- [6] SQL. — online; accessed: 2023-12-13. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SQL>.
- [7] Build fast, responsive sites with Bootstrap. — online; accessed: 2023-12-13. — URL: <https://getbootstrap.com>.
- [8] MySQL. — online; accessed: 2023-12-15. — URL: <https://www.mysql.com/>.
- [9] ApacheTomcat. — online; accessed: 2023-12-15. — URL: <https://tomcat.apache.org/>.