

3. Прогнозирование денежных потоков [Электронный ресурс] URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Cash\\_flow\\_forecasting](https://en.wikipedia.org/wiki/Cash_flow_forecasting).

УДК 004.42:669.162.263

**И. А. Пыхтеев**

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РАСЧЕТА ГОРЕНИЯ ВСЕХ ВИДОВ ТОПЛИВ

**Аннотация.** Разработано кроссплатформенное веб-приложение расчета горения всех видов топлив. Для всестороннего изучения свойств и характеристик различных видов топлива в условиях промышленного использования. Информационная система призвана служить работникам цехов металлургических предприятий, научным исследователям, изучающим процессы горения топлива, а также студентам, изучающим металлургию. Представлена архитектура программного обеспечения и описаны его ключевые функциональные возможности. Разработка велась в соответствии с гибкой методологией Agile, а для хранения промежуточных версий программы использовался хостинг GitHub. Технологический стек включает в себя язык программирования C#, платформу приложения ASP.NET, в качестве разработки пользовательского интерфейса использовался React – JavaScript-библиотека для создания пользовательских интерфейсов и СУБД Microsoft SQL Server.

**Ключевые слова:** информационная система, горение всех видов топлив, веб-приложение, программирование, C#, ASP.NET, React, JavaScript, SQL.

**Abstract.** A cross-platform web application for calculating the combustion of all types of fuels has been developed. The information system is intended to serve employees of metallurgical plant workshops, scientific researchers studying fuel combustion processes, as well as students studying metallurgy. The software architecture is presented, and its key functional capabilities are described. Development was carried out in accordance with the flexible Agile methodology, and GitHub hosting was used to store intermediate versions of the program. The technological stack includes the C# programming language, ASP.NET application platform, and Microsoft SQL Server database.

**Key words:** information system, combustion of all types of fuels, web application, programming, C#, ASP.NET, React, JavaScript, SQL.

**Введение.** В современном обществе информационные технологии играют ключевую роль и стали неотъемлемой частью повседневной жизни. Люди взаимодействуют с ними ежедневно, используя различные мессенджеры и социальные сети для общения как в личных, так и в деловых целях. Кроме того, информационные технологии широко применяются в различных сферах бизнеса. Промышленность также не остается в стороне: сейчас происходит активная интеграция современных технологий в производственные процессы металлургических предприятий по всему миру.

**Постановка задачи.** Для достижения высокого качества продукции и достижения необходимых технико-экономических результатов, технологии, исполь-

зыемые при высоких температурах, требуют определенных характеристик от используемых видов топлива. В результате возникает необходимость в полном изучении свойств и характеристик различных видов топлива в условиях их промышленного применения. Эти данные являются отправной точкой для любого теплотехнического анализа процесса горения топлива.

При разработке и эксплуатации промышленных печей, котельных и других тепловых установок часто требуется расчет горения топлива. Этот расчет позволяет определить характеристики его качества, такие как теплота сгорания и теоретическая температура горения, оценить необходимое количество воздуха для сгорания в различных условиях и выявить состав и объем выбрасываемых газов. Полученные результаты могут быть полезны при выборе устройств для сжигания топлива, составлении теплового баланса печей и оценке воздействия дымовых газов на окружающую среду.

Необходимо разработать программное обеспечение, производящее расчет определенных характеристик процесса горения топлива.

*Описание web-приложения.* Разработанный продукт представляет из себя информационно-моделирующую систему, расчета горения топлива.

Программное обеспечение предназначено для использования инженерами и технологами, металлургических заводов. Кроме того, это программное обеспечение может применяться в учебном процессе для обучения бакалавров и магистрантов, изучающих направления «Металлургия» и «Информационные системы и технологии». Следовательно, информационная система предназначена как для повышения производительности инженеров-технологов и обеспечения стабильной работы агрегатов, так и для улучшения технико-экономических показателей. Кроме того, она направлена на улучшение качества образования студентов, позволяя им расширить и углубить свои знания в области металлургии.

*Процесс разработки.* В начале разработки была построена архитектура web-приложения, которая представлена на рисунке 1.

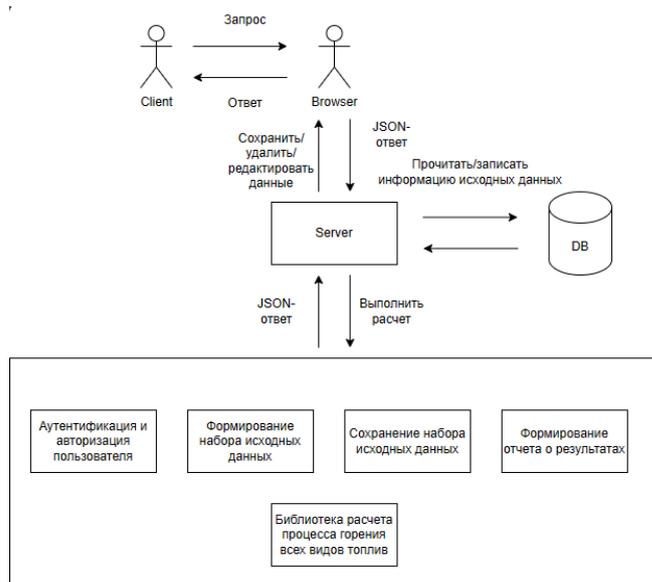


Рис. 1. Архитектура программного обеспечения

Система информации обладает следующими функциональными возможностями:

- ввод данных на веб-странице;
- регистрация и вход в систему с использованием пароля;
- представление результатов в числовой и графической форме;
- сохранение наборов данных для последующего использования с возможностью добавления имени и даты сохранения;
- создание отчетов в формате .pdf.

Пользователь начинает работу со стартовой страницы (рис. 2), где проходит регистрацию или авторизацию. Для начала расчета новый пользователь должен зарегистрироваться и войти в систему, указав логин и пароль.

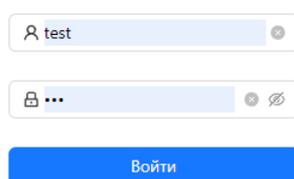


Рис. 2. Страница авторизации пользователя.

После входа в систему пользователь переходит на главную страницу (рис. 3) и может начать расчеты, выбрав соответствующую кнопку в верхнем блоке страницы в зависимости от вида топлива.

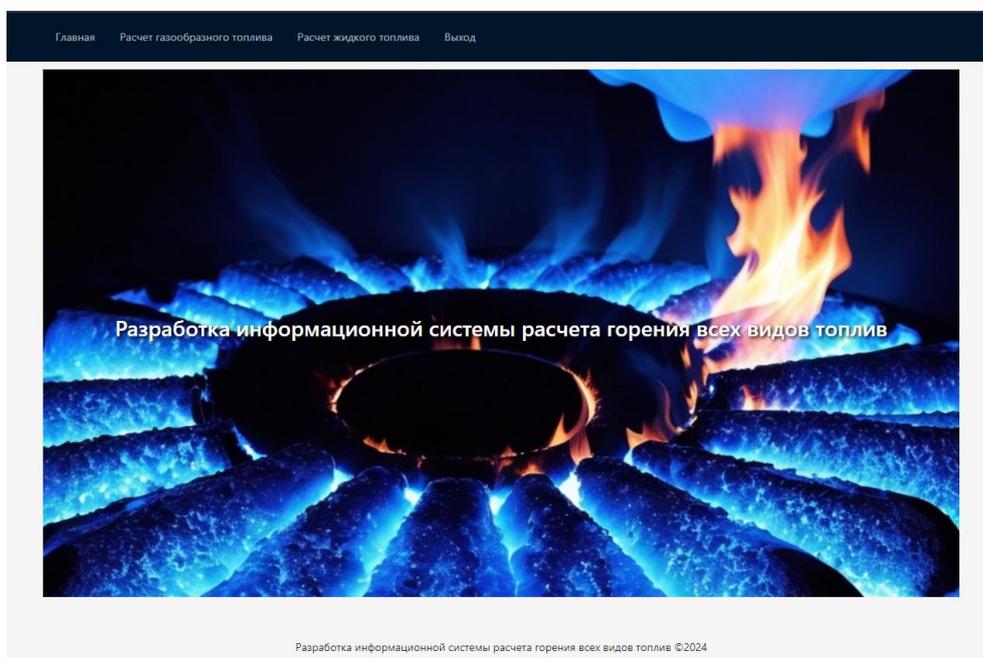


Рис. 3. Главная страница web-приложения

На странице расчета (рис. 4) необходимо выбрать сохраненный вариант или создать новый.

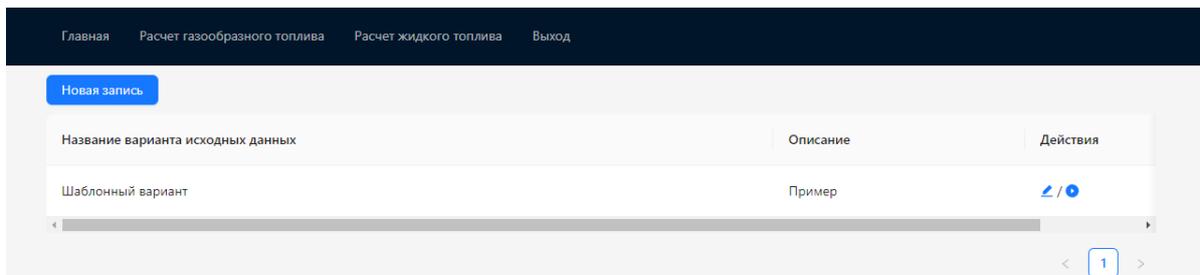


Рис. 4. Страница выбора расчета

При создании нового варианта для расчета необходимо заполнить исходные данные, такие как технологические параметры и содержание элементов в топливе.

Рис. 5. Страница ввода исходных данных

После нажатия кнопки «Сохранить» происходит переход на страницу выбора варианта расчета, после чего необходимо нажать на кнопку расчет, которая расположена напротив названия варианта расчета. Далее происходит переход на страницу с результатами расчета (рис. 6).

Итоговые расчетные показатели		
Теоретический расход кислорода на горение $\omega_{\text{O}_2}$ , м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	Действительный расход кислорода на горение $\omega_{\text{O}_2}$ , м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	Количество CO <sub>2</sub> в продуктах горения, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>
8.783	9.662	0.875
Количество SO <sub>2</sub> в продуктах горения, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	Количество H <sub>2</sub> O в продуктах горения, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	Количество H <sub>2</sub> в продуктах горения, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>
0.000	1.814	7.021
Количество CO в продуктах горения, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	Количество H <sub>2</sub> в продуктах горения, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	Количество O <sub>2</sub> в продуктах горения, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>
0.055	0.021	0.038
Теоретический объем продуктов горения, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	Практический выход H <sub>2</sub> при избытке кислорода, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	Количество избыточного кислорода в продуктах горения, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>
9.887	7.725	0.222
Действительное количество продуктов горения, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup> , $V_{\text{пр}}$	Содержание CO <sub>2</sub> в продуктах горения, % CO <sub>2</sub>	Содержание CO <sub>2</sub> в продуктах горения, % CO <sub>2</sub> при $\alpha_{\text{H}_2}$
10.716	8.950	6.156
Содержание SO <sub>2</sub> в продуктах горения, % SO <sub>2</sub>	Содержание SO <sub>2</sub> в продуктах горения, % SO <sub>2</sub> при $\alpha_{\text{H}_2}$	Содержание H <sub>2</sub> O в продуктах горения, % H <sub>2</sub> O
0.000	0.000	16.438
Содержание H <sub>2</sub> O в продуктах горения, % H <sub>2</sub> O при $\alpha_{\text{H}_2}$	Содержание H <sub>2</sub> в продуктах горения, % H <sub>2</sub>	Содержание H <sub>2</sub> в продуктах горения, % H <sub>2</sub> при $\alpha_{\text{H}_2}$
16.827	71.477	72.094
Содержание CO в продуктах горения (диссоциации), % CO	Содержание CO в продуктах горения (диссоциации), % CO при $\alpha_{\text{H}_2}$	Содержание H <sub>2</sub> в продуктах горения (диссоциации), % H <sub>2</sub>
0.597	0.511	0.213
Содержание H <sub>2</sub> в продуктах горения (диссоциации), % H <sub>2</sub> при $\alpha_{\text{H}_2}$	Содержание O <sub>2</sub> в продуктах горения, % O <sub>2</sub>	Содержание O <sub>2</sub> в продуктах горения, % O <sub>2</sub> при $\alpha_{\text{H}_2}$
0.196	0.385	2.075
Общая процентная сумма всех компонентов (должна быть 100 %), % Сумма	Общая процентная сумма всех компонентов (должна быть 100 %), % Сумма при $\alpha_{\text{H}_2}$	Теплота сгорания топлива, кДж/м <sup>3</sup> , Q <sub>н.д.</sub>

Рис. 6. Страница отображения результатов расчета горения топлива

Также на странице с итоговыми расчетными показателями можно распечатать отчет, а в конце странице представлен график расчета температур (рис. 7).

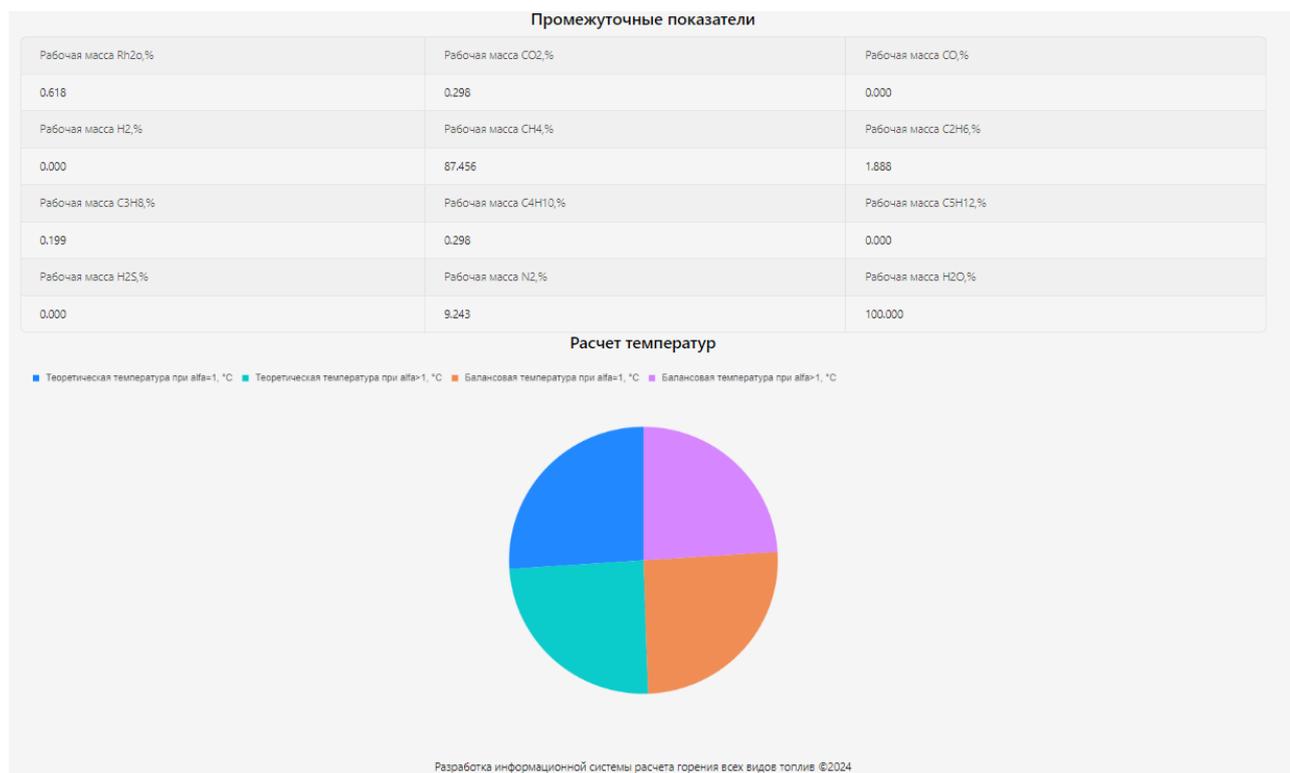


Рис. 7. Отображение результатов расчета горения топлива в графическом виде

*Заключение.* В процессе разработки информационной системы было реализовано кроссплатформенное веб-приложение, производящее расчет характеристик процесса горения топлива. В дальнейшем планируется добавление новых функциональных возможностей данной программы.

### Список использованных источников

1. Топливо и расчеты его горения / С.Н. Гуцин, Л.А. Зайнуллин, М.Д. Казяев. – Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2007. – 90 с.
2. Математическое моделирование металлургических процессов в АСУ ТП: учебное пособие / Н.А. Спирина, В.В. Лавров, В.Ю. Рыболовлев, Л.Ю. Гилева, А.В. Краснобаев, В.С. Швыдкий, О.П. Онорин, К.А. Щипанов, А.А. Бурькин; под ред. Н.А. Спирина. – Екатеринбург: УрФУ, 2014. – 558 с.
3. Компьютерные методы моделирования доменного процесса: монография / О.П. Онорин, Н.А. Спирина, В.Л. Терентьев, Л.Ю. Гилева, В.Ю. Рыболовлев, И.Е. Косаченко, В.В. Лавров, А.В. Терентьев; под ред. Н.А. Спирина. – Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2005. – 301 с.
4. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. Третье издание / Г. Буч, Р.А. Максимчук, М.У. Энгл [и др.]. – М.: Вильямс, 2010. – 720 с.

5. Джепикс Ф. Язык программирования С# 7 и платформы .NET и .NET Core / Ф. Джепикс, Э. Троелсен. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2018. – 1328 с.

6. Шкляр Л., Розен Р. Архитектура веб-приложений – М.: Эксмо, 2011. – 640 с.

7. Столбовский Д.Н. Основы разработки Web-приложений на ASP.NET. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2009. – 304 с. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=233488&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233488&sr=1).

8. Бирюков А.Н. Процессы управления информационными технологиями: учебное пособие / А.Н. Бирюков. – М.: КноРус, 2021. – 207 с. – ISBN 978-5-406-02703-5.

УДК 004.42:374

**А. А. Рахимов, С. П. Куделин**

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия

## **РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ СОПРОВОЖДЕНИЯ СТУДЕНТОВ, ИЗУЧАЮЩИХ ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ**

**Аннотация.** *Разработка автоматизированной системы сопровождения студентов, изучающих иностранные языки. Информационная система предназначена для обеспечения образовательного процесса изучения иностранных языков, она может также сделать проще процесс записи учеников на занятия, контроль прогресса их успеваемости и налаживание коммуникации между учеником и учителем. Представлена архитектура программного обеспечения, описаны основные функциональные возможности. В ходе разработки использована гибкая методология создания программного обеспечения WordPress, для хранения промежуточных версий программы использовался хостинг GitHub. Используемый стек технологий: язык программирования – PHP и JS, СУБД – My SQL Server (Structured Query Language).*

**Ключевые слова:** *информационная система, иностранные языки, обучение, веб-приложение, PHP, JS, My SQL, программирование.*

**Abstract.** *Development of an automated system to support students studying foreign languages. The information system is designed to support the educational process of learning foreign languages, it can also make it easier to enroll students in classes, monitor their progress and establish communication between the student and the teacher. The software architecture is presented and the main functionalities are described. In the course of development the flexible methodology of WordPress software creation was used, GitHub hosting was used to store intermediate versions of the program. The technology stack used: programming language - PHP and JS, DBMS - My SQL Server (Structured Query Language).*

**Key words:** *information system, foreign languages, studying, web application, PHP, JS, My SQL, programming.*