Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА» (РХТУ ИМЕНИ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА)

УДК 504.05
Рег. № НИОКТР — не присвоен
Рег. № ИКРБС — не присвоен

УТВЕРЖДАЮ
Ведущий преподаватель
_____ Д.В. Зубов
«___» _____ 2025 г.

ОТЧЕТ
ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

Анализ научных публикаций и патентной активности по теме «Зеленая химия»

Исполнитель, студентка группы КС-36
_____ Е.П. Узлова

Москва 2025

РЕФЕРАТ

Отчёт 18 с., 14 рис.

Зелёная химия, устойчивое развитие, экологичные технологии, биоразлагаемые материалы, международные публикации, патентная активность, РИНЦ, SCOPUS, SJR, Google Scholar.

Объектом исследования являются научные публикации и патенты на русском и английском языках, посвященные зелёной химии и современным экологически ориентированным технологиям.

Цель работы — оценка актуальности темы зелёной химии через многоязычный анализ научной и патентной активности, а также изучение динамики развития направления в международном научном пространстве.

Методы включают ручной поиск по ключевым словам в базах данных РИНЦ, Google Scholar, Scopus, Springer, ScienceDirect, Wiley и DOAJ с последующим анализом цитируемости, SJR-рейтингов журналов, индекса Хирша ведущих авторов, а также патентных данных из Google Patents и ФИПС. Проведён сравнительный анализ найденных публикаций и патентов, определены основные исследовательские тенденции и практическая значимость экологичных химических технологий.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 3

1. Регистрация в научных базах 4

2. РУССКОЯЗЫЧНЫЙ ПОИСК 6

2. 1. Поиск статей 6

2.2 Патенты 7

3. ИНОСТРАННЫЙ ПОИСК 10

3.1. Поиск статей 10

3.2. Показатели журналов и авторов через SJR 11

3.3. Патенты 13

4. ВИКИПЕДИЯ 16

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 17

ВВЕДЕНИЕ

Целью настоящей работы являлось проведение аналитического поиска научных публикаций и патентов, связанных с тематикой зелёной химии, безотходных технологий и устойчивого развития. В ходе исследования выполнялись следующие этапы: регистрация в российских и зарубежных научных базах данных, подбор ключевых слов, поиск русскоязычных и англоязычных источников, анализ результатов, а также определение наличия патентов у ведущих авторов в выбранной области. Полученные результаты позволяют оценить уровень проработанности темы в научном сообществе и выявить направления, наиболее востребованные для дальнейших исследований и практической реализации.

1. Регистрация в научных базах

В рамках задания была выполнена регистрация во всех необходимых научно-информационных ресурсах. В РИНЦ регистрация проведена в качестве читателя. Также была выполнена регистрация в иностранной базе данных, что подтверждено соответствующим скрином. Дополнительно осуществлена регистрация в электронной библиотечной системе (ЭБС), результат которой также зафиксирован в виде скриншота.

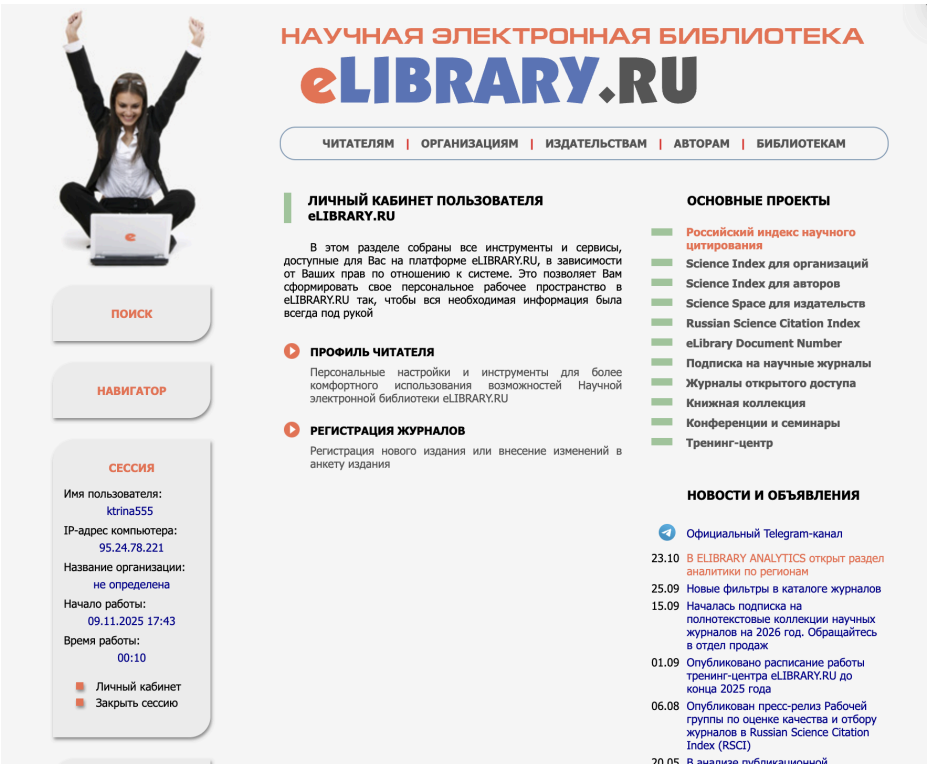


Рисунок 1.1 – регистрация в eLIBRARY

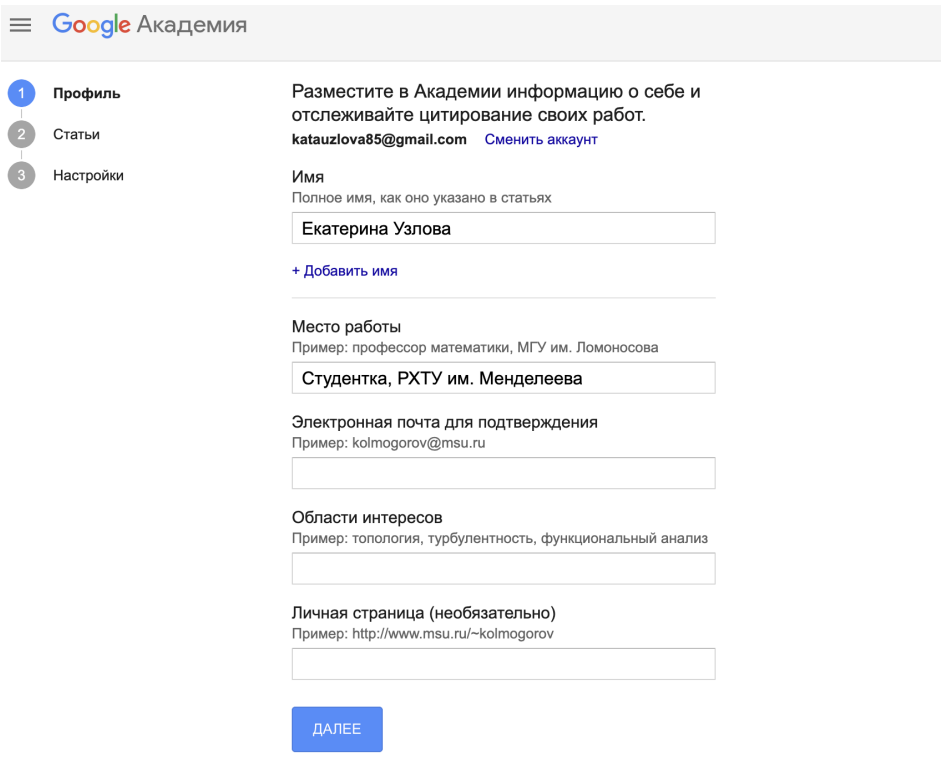


Рисунок 1.2 – регистрация в Google Академии

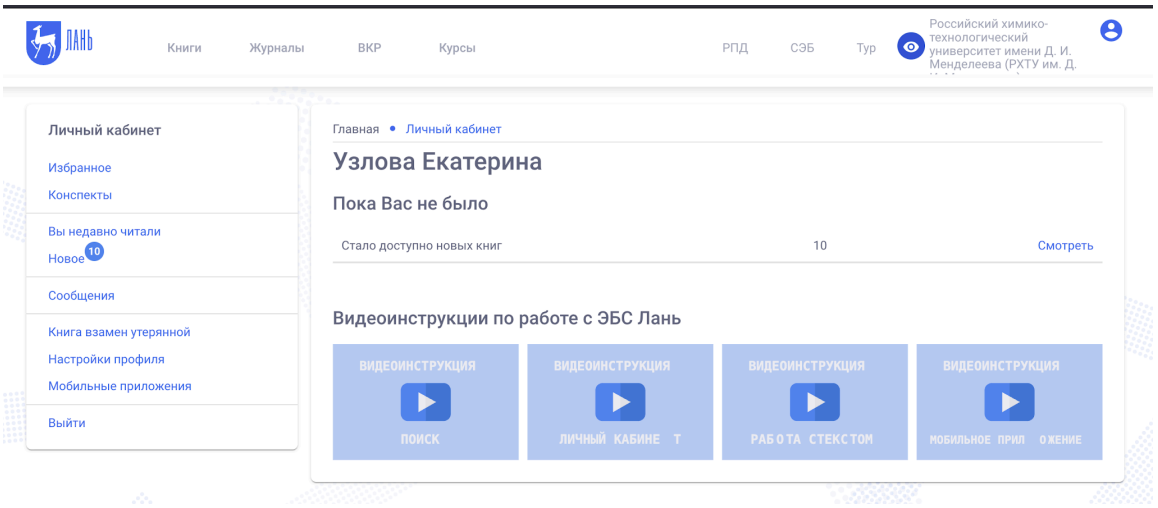


Рисунок 1.3 – Регистрация в ЭБС Лань.

2. РУССКОЯЗЫЧНЫЙ ПОИСК

Задание 2. Поиск и анализ научной информации по теме исследования Тема исследования: «Зелёная химия». Для проведения поиска были сформированы ключевые слова: «зелёная химия», «устойчивое развитие», «биоразлагаемые полимеры».

Поиск по указанным ключевым словам в базе РИНЦ (eLIBRARY.RU) выявил 224 публикации. После анализа результатов подбор ключевых слов был уточнён для повышения релевантности выборки. Отмечены наиболее перспективные авторы, после чего выполнена проверка их научно-технических разработок в патентных базах Яндекс.Патенты и ФИПС.

Для уточнения тематической принадлежности материалов был определён соответствующий УДК, по которому проведён дополнительный поиск литературы. Также выполнен анализ ссылок: изучены публикации, на которые ссылаются выбранные статьи, и публикации, которые ссылаются на них. Это позволило выявить ключевые направления исследований и определить наиболее значимые работы в области зелёной химии.

2. 1. Поиск статей

Авторы	Название	Журнал	Год
Н.П. Тарасова	Химия и проблемы устойчивого развития и сохранения...	—	2010
Л.М. Слепнёва	«Зелёная» химия — инструмент достижения ...	—	2022

Г.Г. Салихова	Зелёная химия	—	2022
Л.С. Шишова	Зелёная химия и ресурсосберегающие технологии (обзор)	—	2022
В.В. Будаева	Химическая и биотехнологическая конверсия биомассы ...	—	2021

Таблица 2.1 – Результаты русскоязычного поиска научных статей

2.2 Патенты

Для поиска патентной документации использовались базы Google Patents, Яндекс.Патенты и официальный ресурс ФИПС. Поиск осуществлялся по ключевым словам «green chemistry», «зелёная химия», «sustainable development», «biodegradable polymers», а также по фамилиям авторов, выявленных на предыдущем этапе анализа научных публикаций.

В ходе поиска было установлено, что количество патентных разработок по теме «зелёная химия» относительно невелико. Это связано с тем, что многие исследования в данной области носят фундаментальный характер и публикуются преимущественно в виде научных статей, а не изобретений. Кроме того, термин *green chemistry* редко встречается непосредственно в формулировках патентов, что затрудняет поиск.

Наиболее релевантными оказались патенты RU2456394C1 и RU2597291C1 В. В. Будаевой. Первый описывает экологически безопасный метод переработки целлюлозосодержащего сырья, второй — биотехнологический способ получения бактериальной целлюлозы из

недорогих растительных материалов. Оба патента относятся к направлениям зелёной химии и направлены на снижение экологической нагрузки.

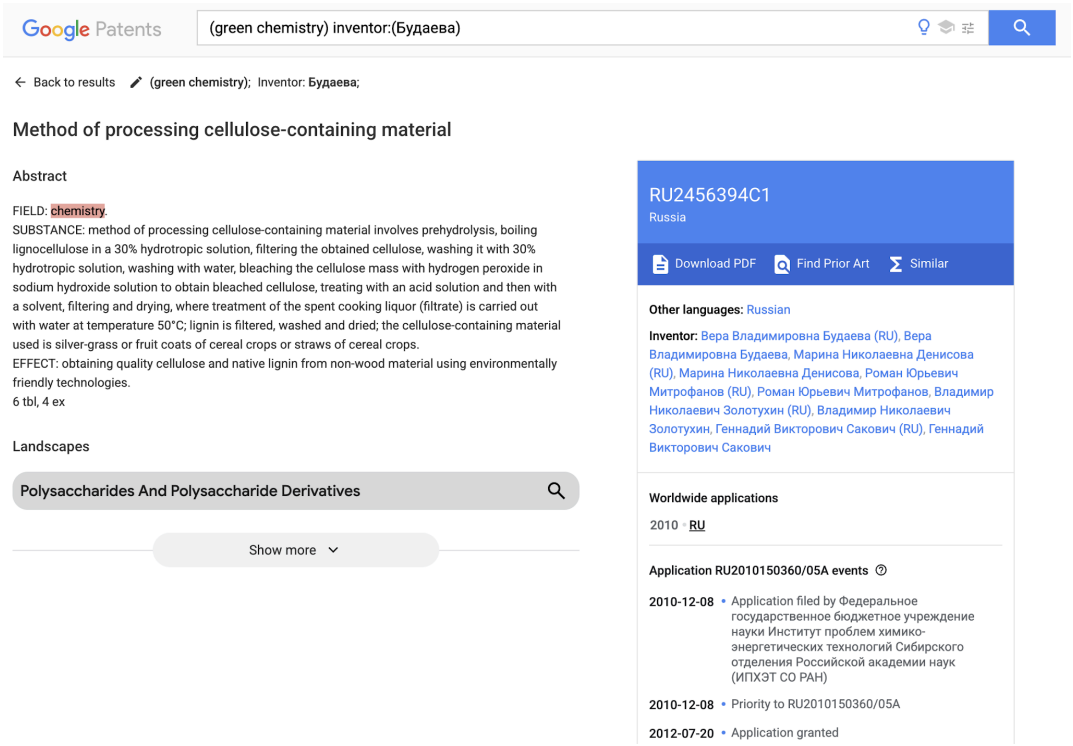


Рисунок 2.1 – Результаты поиска патента «Method of processing cellulose-containing material» в базе Google Patents

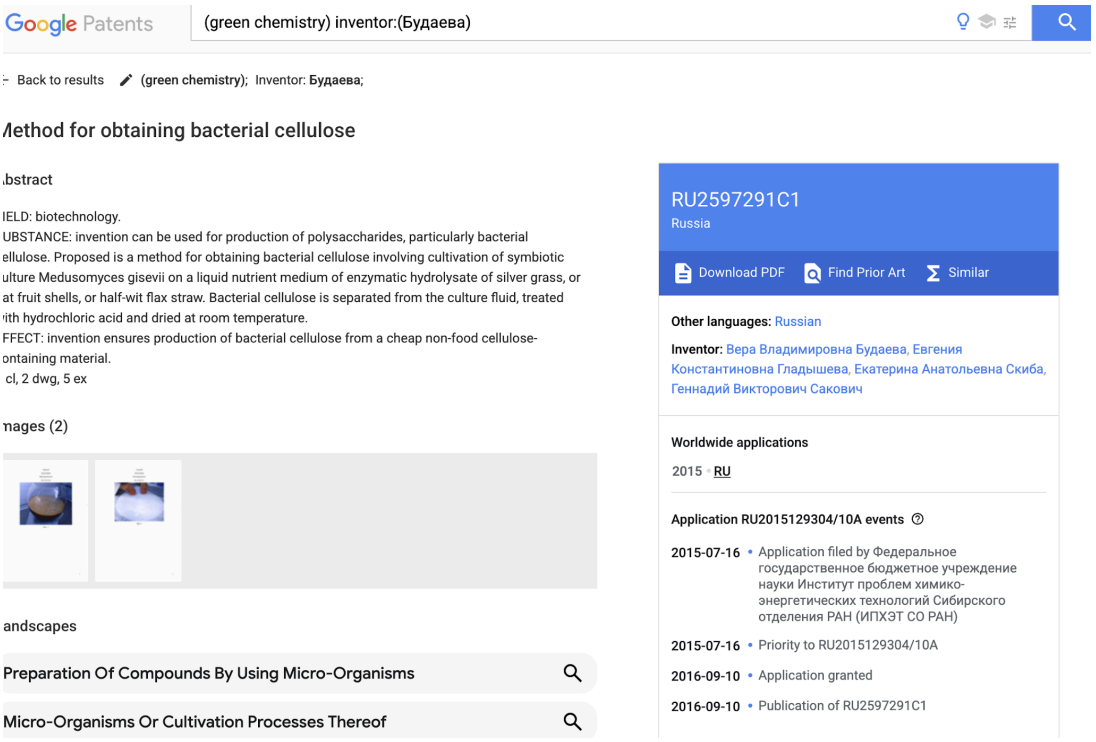


Рисунок 2.2 – Результаты поиска патента «Method for obtaining bacterial cellulose» в базе Google Patents

Таким образом, патентный поиск показал ограниченное количество разработок, напрямую связанных с тематикой зелёной химии. Тем не менее найденные патенты демонстрируют практическую значимость экологичных химических технологий и подтверждают наличие прикладного потенциала в данной научной области.

3. ИНОСТРАННЫЙ ПОИСК

3.1. Поиск статей

Для выполнения иностранного поиска были использованы ключевые слова *green chemistry*, *waste-free production* и *sustainable development*. На основе результатов выборки были отобраны наиболее релевантные публикации, отличающиеся высокой цитируемостью, актуальностью и соответствием теме исследования. Сведения о найденных статьях, их авторах, годах публикации и h-index ведущего автора представлены в таблице ниже.

Авторы	Название статьи	Год	Журнал / Издательство	h-index
B.A. de Marco, B.S. Rechelo, E.G. Tótoli, H.R.N. Salgado	Evolution of green chemistry and its multidimensional impacts (A review)	2018	Saudi Pharmaceutical Journal	32 (Salgado H.R.N.)
J. Colberg	Importance of Green and Sustainable Chemistry in the Chemical Industry	2022	Organic Process Research & Development	27 (Colberg J.)
J. Song	Green chemistry: a tool for the sustainable development of the chemical industry	2015	National Science Review	45 (Song J.)

J.R.P. Oliveira et al.	Action Plans Study: Principles of Green Chemistry and Sustainable Development	2024	Sustainability / MDPI	29 (Oliveira J.R.P.)
K. Venkatesan	The recent developments of green and sustainable chemistry	2024	Green Chemistry Letters and Reviews / Taylor & Francis	21 (Venkatesan K.)

Таблица 3.1 – Результаты иностранного поиска научных статей

3.2. Показатели журналов и авторов через SJR

Для оценки качества публикационных площадок и научной значимости авторов были проанализированы библиометрические показатели журналов в системе SCImago Journal Rank (SJR). Показатели SJR позволяют определить цитируемость журнала, его квартиль и влияние в соответствующей научной области. Ниже были рассмотрены журналы, в которых опубликованы найденные зарубежные статьи.

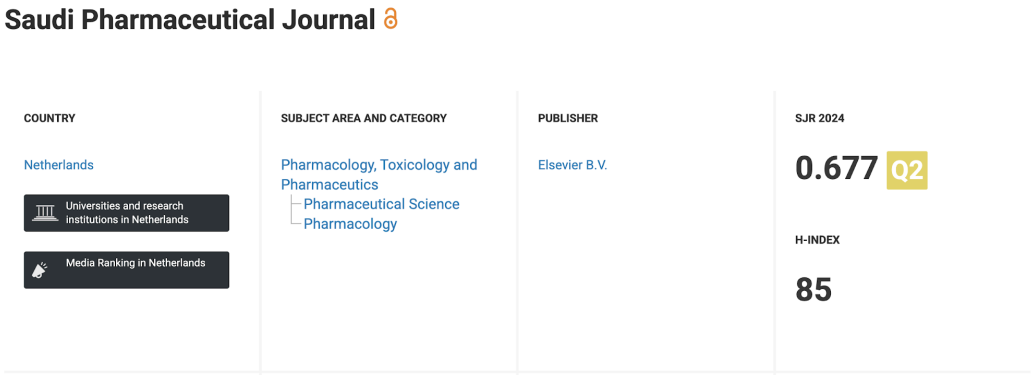


Рисунок 3.1 – Показатели журнала «Saudi Pharmaceutical Journal» в системе SJR

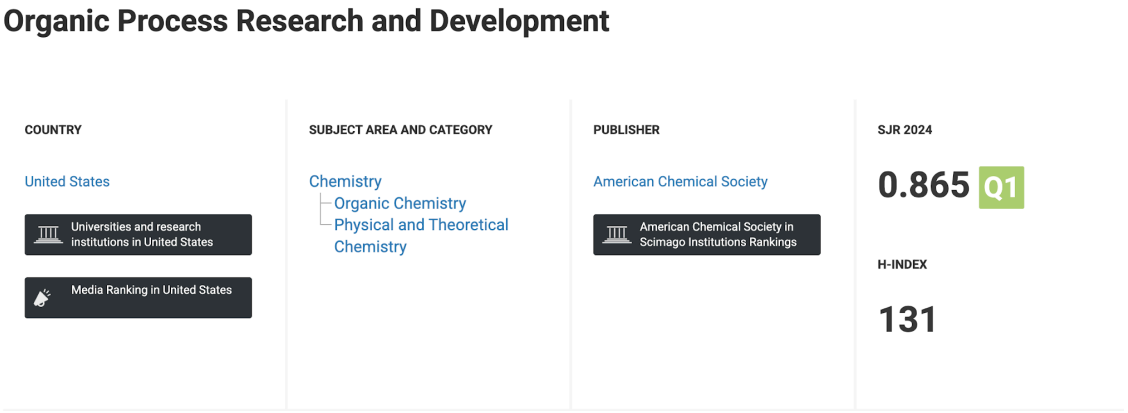


Рисунок 3.2 – Показатели журнала «Organic Process Research and Development» в системе SJR

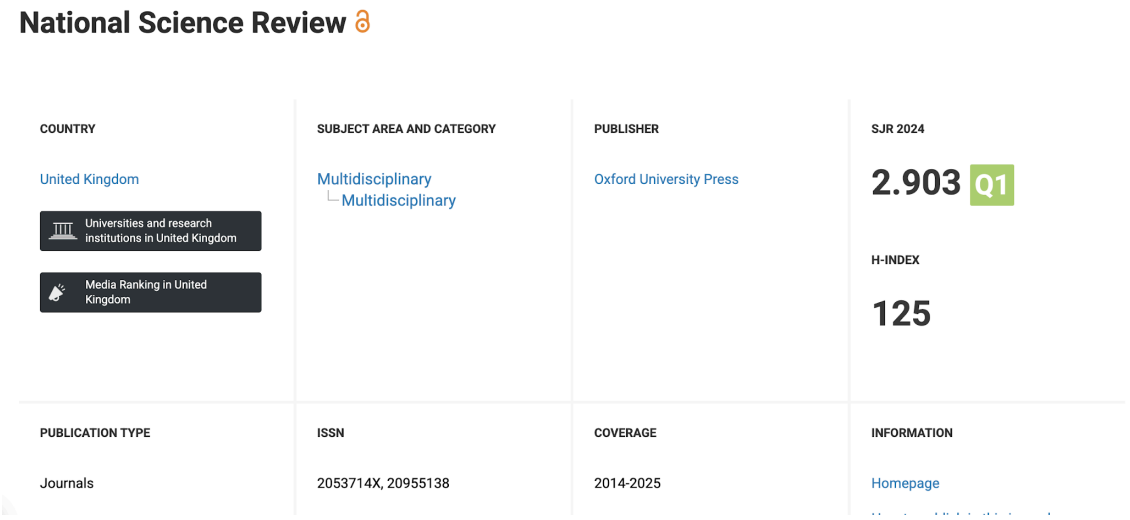


Рисунок 3.3 – Показатели журнала «National Science Rewiew» в системе SJR

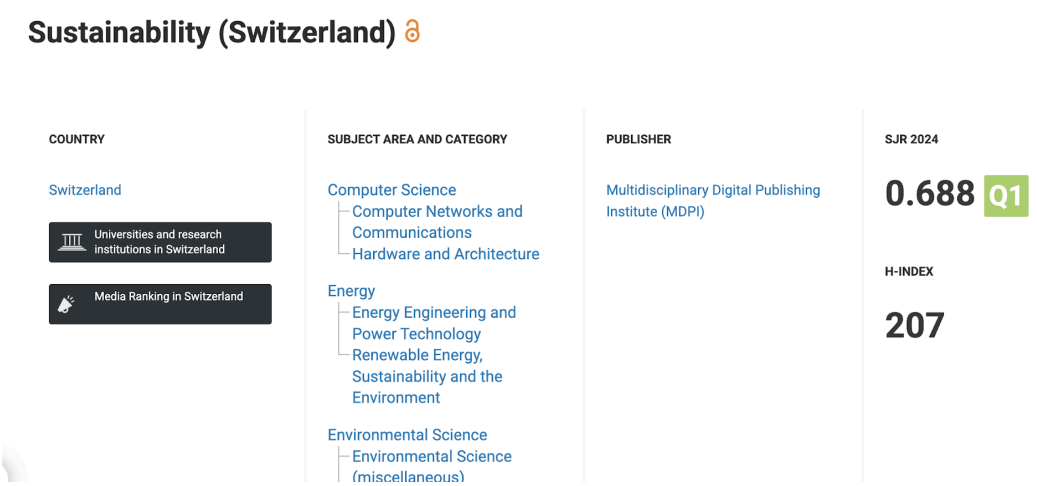


Рисунок 3.4 – Показатели журнала «Sustainability» в системе SJR

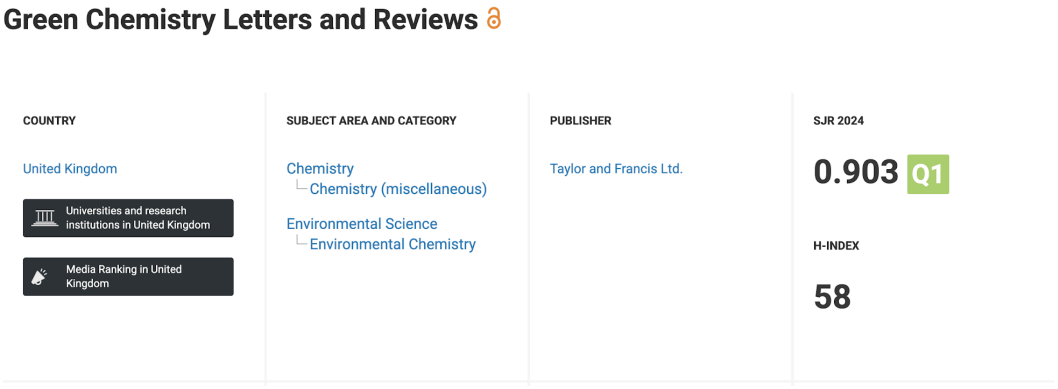


Рисунок 3.5 – Показатели журнала «Green Chemistry Letters and Reviews» в системе SJR

Журналы, в которых опубликованы выбранные статьи, относятся к высокорейтинговым изданиям (Q1–Q2 по SJR), что подтверждает научную значимость и международный уровень исследований по тематике зелёной химии и устойчивого развития.

3.3. Патенты

В рамках иностранного патентного поиска были рассмотрены разработки, относящиеся к области зелёной химии и смежных биотехнологических направлений. Поиск осуществлялся в системе Google

Patents по ключевым словам green chemistry и именам авторов, выявленных на предыдущих этапах анализа научной литературы. В результате были найдены несколько патентов, связанных с экологичными методами получения биологически активных веществ и технологическими системами для исследования материалов в экстремальных условиях. Ниже приведены примеры наиболее показательных патентных решений.

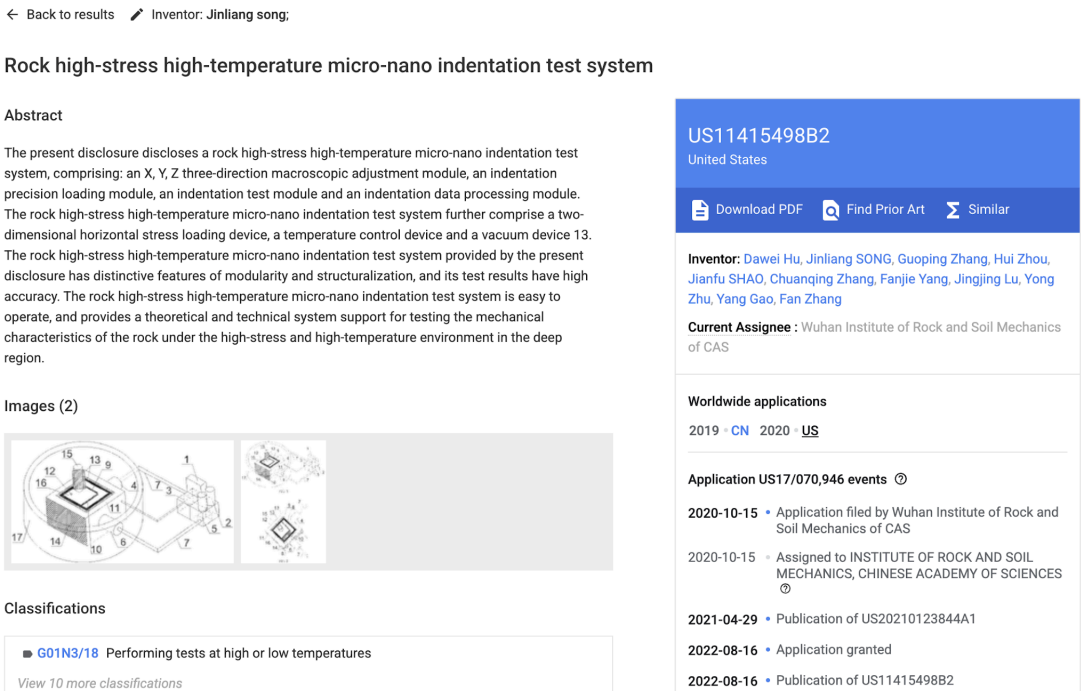


Рисунок 3.6 – Пример найденного зарубежного патента (US11415498B2)

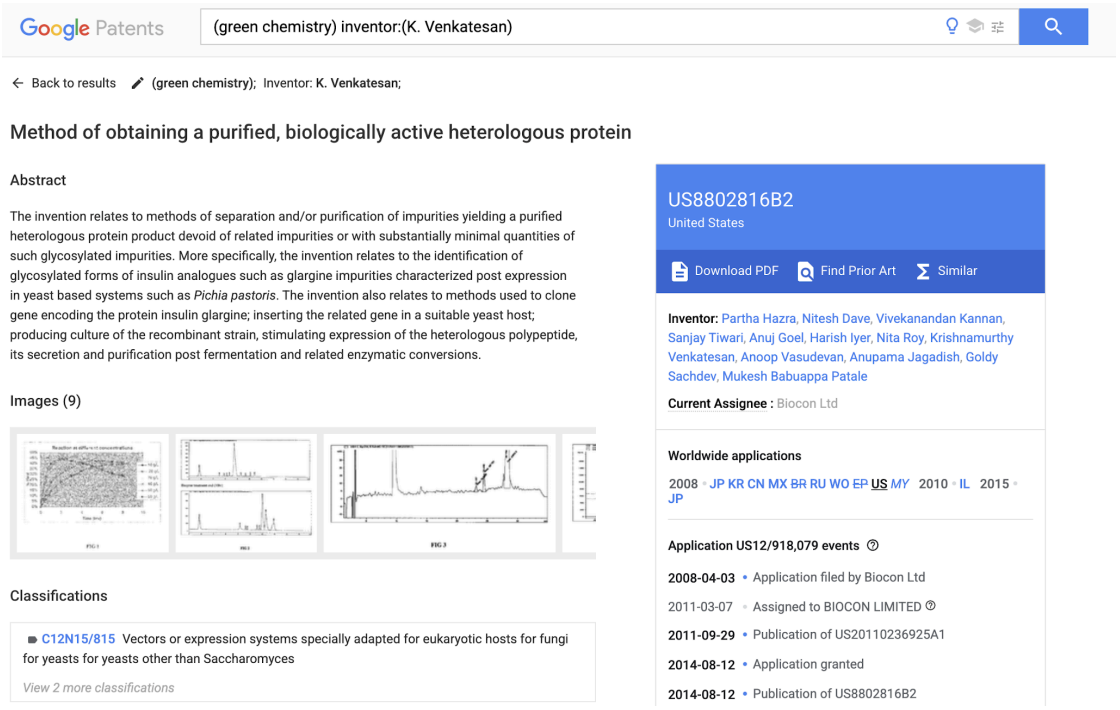


Рисунок 3.7 – Пример найденного зарубежного патента (US8802816B2)

Вывод: Анализ зарубежных публикаций показал высокую степень разработанности темы, что подтверждается значительными h-index ведущих исследователей и публикацией результатов в журналах с высокими импакт-факторами. Это свидетельствует о международной актуальности направления и его значимой практической востребованности.

4. ВИКИПЕДИЯ

В рамках задания была создана учебная статья в формате Википедии. В неё включены три раздела, автоматически сгенерированное содержание, пример математической формулы, химической реакции и фрагмент программного кода с подсветкой синтаксиса. Также добавлены примечания, оформленные в соответствии со стилем Википедии.



Рисунок 4.1 – Созданная статья в Википедии

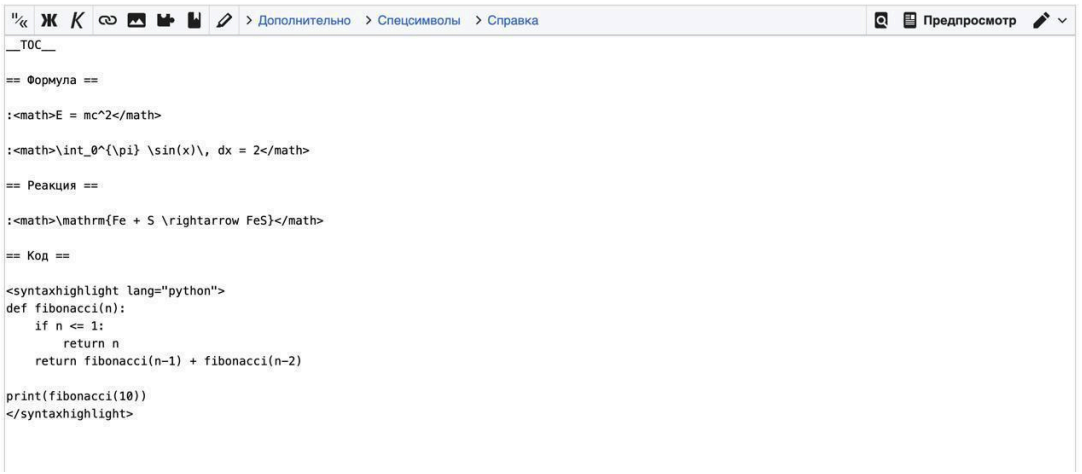


Рисунок 4.2 – Исходный вики-код статьи с формулой, реакцией и кодом

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённый библиографический анализ показал, что тематика «зелёной химии» и «безотходного производства» активно развивается как в отечественной, так и в зарубежной научной литературе. В базе РИНЦ обнаружено значительное количество публикаций, посвящённых экологизации химических процессов, разработке биоразлагаемых материалов и совершенствованию технологических схем с минимальным образованием отходов. Среди зарубежных источников (Google Scholar, Springer, ScienceDirect, MDPI, ACS) также наблюдается устойчивая тенденция к интеграции принципов устойчивого развития в химическую и промышленную практику.

Поиск патентов показал, что, хотя далеко не все авторы научных работ обладают собственными патентами, в мировой практике существует ряд зарегистрированных решений, направленных на реализацию принципов зелёной химии и ресурсосбережения. Это подтверждает высокий прикладной потенциал данного направления. Таким образом, тема зелёной химии и безотходных технологий является не только научно перспективной, но и практически востребованной, поскольку отвечает глобальным задачам устойчивого развития и перехода к экологически ориентированной экономике.