

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 скриншотом. Дополнительно осуществлена регистрация в электронной библиотечной системе (ЭБС), результат которой также зафиксирован в виде скриншота.

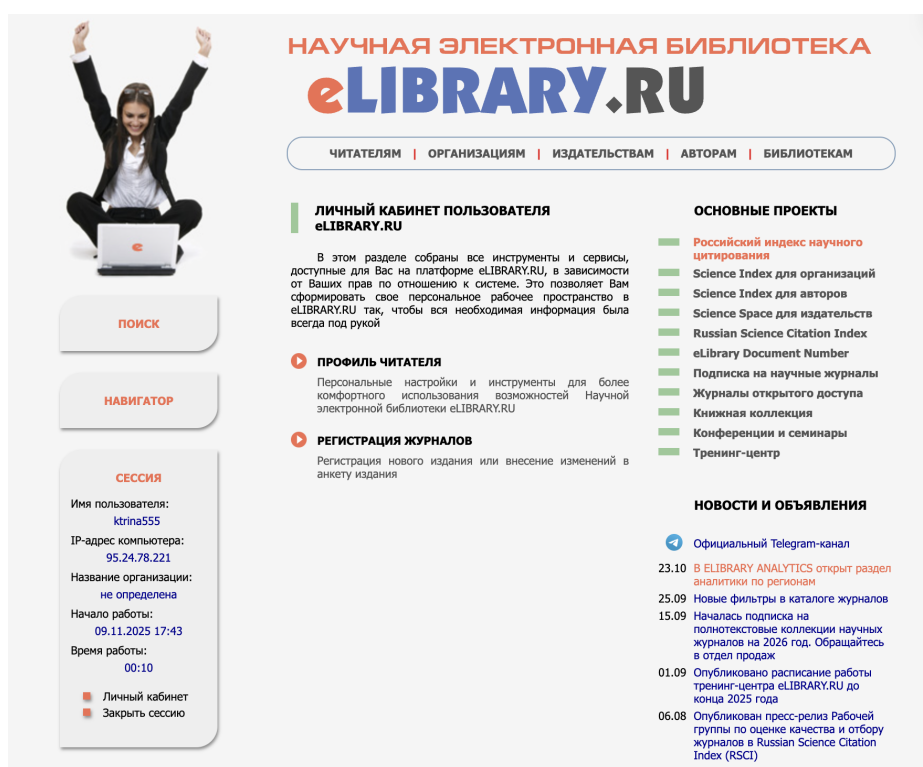


Рисунок 1.1 – регистрация в eLIBRARY

Google Академия

1

Профиль

2

Статьи

3

Настройки

Разместите в Академии информацию о себе и отслеживайте цитирование своих работ.

katauzlova85@gmail.com

Сменить аккаунт

Имя

Полное имя, как оно указано в статьях

Екатерина Узлова

+ Добавить имя

Место работы

Пример: профессор математики, МГУ им. Ломоносова

Студентка, РХТУ им. Менделеева

Электронная почта для подтверждения

Пример: kolmogorov@msu.ru

Области интересов

Пример: топология, турбулентность, функциональный анализ

Личная страница (необязательно)

Пример: http://www.msu.ru/~kolmogorov

ДАЛЕЕ

Рисунок 1.2 – регистрация в Google Академии

ЛАНЬ

Книги

Журналы

ВКР

Курсы

РПД

СЭБ

Тур

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева (РХТУ им. Д. И. Менделеева)

Личный кабинет

Избранное

Конспекты

Вы недавно читали

Новое 10

Сообщения

Книга взамен утерянной

Настройки профиля

Мобильные приложения

Выйти

Главная

Личный кабинет

Узлова Екатерина

Пока Вас не было

Стало доступно новых книг

10

Смотреть

Видеоинструкции по работе с ЭБС Лань

ВИДЕОИНСТРУКЦИЯ

ПОИСК

ВИДЕОИНСТРУКЦИЯ

ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ

ВИДЕОИНСТРУКЦИЯ

РАБОТА С ТЕКСТОМ

ВИДЕОИНСТРУКЦИЯ

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

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.

The screenshot displays the Google Patents interface. At the top, the search bar contains the query "(green chemistry) inventor:(Будаева)". Below the search bar, the results for the patent "Method of processing cellulose-containing material" are shown. The patent number is RU2456394C1, and it is registered in Russia. The abstract describes a method involving prehydrolysis, boiling lignocellulose in a 30% hydrotropic solution, filtering, washing, bleaching with hydrogen peroxide, and treating with sodium hydroxide to obtain bleached cellulose. The effect is noted as obtaining quality cellulose and native lignin from non-wood material using environmentally friendly technologies. The patent is classified under "Polysaccharides And Polysaccharide Derivatives". The right sidebar provides additional details, including the inventor's name (Бера Владимировна Будаева), the application number (RU2010150360/05A), and the date of application (2010-12-08).

Google Patents (green chemistry) inventor:(Будаева)

← Back to results (green chemistry); Inventor: Будаева;

Method of processing cellulose-containing material

Abstract

FIELD: **chemistry**.

SUBSTANCE: method of processing cellulose-containing material involves prehydrolysis, boiling lignocellulose in a 30% hydrotropic solution, filtering the obtained cellulose, washing it with 30% hydrotropic solution, washing with water, bleaching the cellulose mass with hydrogen peroxide in sodium hydroxide solution to obtain bleached cellulose, treating with an acid solution and then with a solvent, filtering and drying, where treatment of the spent cooking liquor (filtrate) is carried out with water at temperature 50°C; lignin is filtered, washed and dried; the cellulose-containing material used is silver-grass or fruit coats of cereal crops or straws of cereal crops.

EFFECT: obtaining quality cellulose and native lignin from non-wood material using environmentally friendly technologies.

6 tbl, 4 ex

Landscapes

Polysaccharides And Polysaccharide Derivatives

Show more

RU2456394C1
Russia

Download PDF Find Prior Art Similar

Other languages: Russian

Inventor: Бера Владимировна Будаева (RU), Бера Владимировна Будаева, Марина Николаевна Денисова (RU), Марина Николаевна Денисова, Роман Юрьевич Митрофанов (RU), Роман Юрьевич Митрофанов, Владимир Николаевич Золотухин (RU), Владимир Николаевич Золотухин, Геннадий Викторович Сакович (RU), Геннадий Викторович Сакович

Worldwide applications

2010 · **RU**

Application RU2010150360/05A events

2010-12-08 • Application filed by Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения Российской академии наук (ИПХЭТ СО РАН)

2010-12-08 • Priority to RU2010150360/05A

2012-07-20 • Application granted

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

Google Patents (green chemistry) inventor:(Будаева)

Back to results (green chemistry); Inventor: Будаева;

Method for obtaining bacterial cellulose

Abstract

FIELD: biotechnology.
 SUBSTANCE: invention can be used for production of polysaccharides, particularly bacterial cellulose. Proposed is a method for obtaining bacterial cellulose involving cultivation of symbiotic culture *Medusomyces gisevii* on a liquid nutrient medium of enzymatic hydrolysate of silver grass, or at fruit shells, or half-wit flax straw. Bacterial cellulose is separated from the culture fluid, treated with hydrochloric acid and dried at room temperature.
 EFFECT: invention ensures production of bacterial cellulose from a cheap non-food cellulose-containing material.
 cl, 2 dwg, 5 ex

Images (2)



Landscapes

Preparation Of Compounds By Using Micro-Organisms 🔍

Micro-Organisms Or Cultivation Processes Thereof 🔍

RU2597291C1
Russia

Download PDF Find Prior Art Similar

Other languages: Russian

Inventor: Вера Владимировна Будаева, Евгения Константиновна Гладышева, Екатерина Анатольевна Скиба, Геннадий Викторович Сакович

Worldwide applications

2015 - RU

Application RU2015129304/10A events ©

2015-07-16 • Application filed by Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения РАН (ИПХЭТ СО РАН)

2015-07-16 • Priority to RU2015129304/10A

2016-09-10 • Application granted

2016-09-10 • Publication of RU2597291C1

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 экологических 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. Tótolí, 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.

Saudi Pharmaceutical Journal

COUNTRY	SUBJECT AREA AND CATEGORY	PUBLISHER	SJR 2024
Netherlands	Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics └ Pharmaceutical Science └ Pharmacology	Elsevier B.V.	0.677 Q2
Universities and research institutions in Netherlands			H-INDEX
Media Ranking in Netherlands			85

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

Organic Process Research and Development

COUNTRY	SUBJECT AREA AND CATEGORY	PUBLISHER	SJR 2024
United States	Chemistry	American Chemical Society	0.865 Q1
Universities and research institutions in United States	Organic Chemistry	American Chemical Society in Scimago Institutions Rankings	H-INDEX
Media Ranking in United States	Physical and Theoretical Chemistry		131

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

National Science Review

COUNTRY	SUBJECT AREA AND CATEGORY	PUBLISHER	SJR 2024
United Kingdom	Multidisciplinary	Oxford University Press	2.903 Q1
Universities and research institutions in United Kingdom	Multidisciplinary		H-INDEX
Media Ranking in United Kingdom			125

PUBLICATION TYPE	ISSN	COVERAGE	INFORMATION
Journals	2053714X, 20955138	2014-2025	Homepage

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

Sustainability (Switzerland)

COUNTRY	SUBJECT AREA AND CATEGORY	PUBLISHER	SJR 2024
Switzerland	Computer Science └ Computer Networks and Communications └ Hardware and Architecture	Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)	0.688 Q1
Universities and research institutions in Switzerland	Energy └ Energy Engineering and Power Technology └ Renewable Energy, Sustainability and the Environment		H-INDEX
Media Ranking in Switzerland	Environmental Science └ Environmental Science (miscellaneous)		207

Рисунок 3.4 – Показатели журнала «Sustainability» в системе SJR

Green Chemistry Letters and Reviews

COUNTRY	SUBJECT AREA AND CATEGORY	PUBLISHER	SJR 2024
United Kingdom	Chemistry └ Chemistry (miscellaneous)	Taylor and Francis Ltd.	0.903 Q1
Universities and research institutions in United Kingdom	Environmental Science └ Environmental Chemistry		H-INDEX
Media Ranking in United Kingdom			58

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.

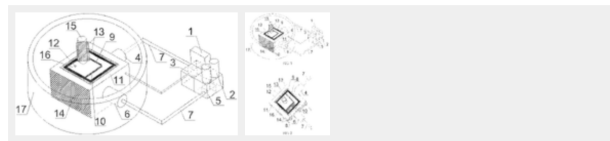
[← Back to results](#) [✎ Inventor: Jinliang song;](#)

Rock high-stress high-temperature micro-nano indentation test system

Abstract

The present disclosure discloses a rock high-stress high-temperature micro-nano indentation test system, comprising: an X, Y, Z three-direction macroscopic adjustment module, an indentation precision loading module, an indentation test module and an indentation data processing module. The rock high-stress high-temperature micro-nano indentation test system further comprise a two-dimensional horizontal stress loading device, a temperature control device and a vacuum device 13. The rock high-stress high-temperature micro-nano indentation test system provided by the present disclosure has distinctive features of modularity and structuralization, and its test results have high accuracy. The rock high-stress high-temperature micro-nano indentation test system is easy to operate, and provides a theoretical and technical system support for testing the mechanical characteristics of the rock under the high-stress and high-temperature environment in the deep region.

Images (2)



Classifications

■ **G01N3/18** Performing tests at high or low temperatures

[View 10 more classifications](#)

US11415498B2

United States

[Download PDF](#) [Find Prior Art](#) [Similar](#)

Inventor: Dawei Hu, Jinliang SONG, Guoping Zhang, Hui Zhou, Jianfu SHAO, Chuanqing Zhang, Fanjie Yang, Jingjing Lu, Yong Zhu, Yang Gao, Fan Zhang

Current Assignee : Wuhan Institute of Rock and Soil Mechanics of CAS

Worldwide applications

2019 · [CN](#) 2020 · [US](#)

Application US17/070,946 events

- 2020-10-15** • Application filed by Wuhan Institute of Rock and Soil Mechanics of CAS
- 2020-10-15** • Assigned to INSTITUTE OF ROCK AND SOIL MECHANICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES
- 2021-04-29** • Publication of US20210123844A1
- 2022-08-16** • Application granted
- 2022-08-16** • Publication of US11415498B2

Рисунок 3.6 – Пример найденного зарубежного патента (US11415498B2)

Google Patents (green chemistry) inventor:(K. Venkatesan)

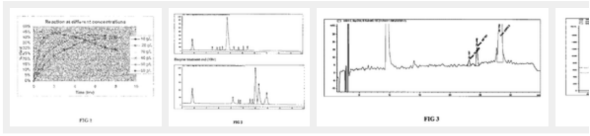
← Back to results (green chemistry); Inventor: K. Venkatesan;

Method of obtaining a purified, biologically active heterologous protein

Abstract

The invention relates to methods of separation and/or purification of impurities yielding a purified heterologous protein product devoid of related impurities or with substantially minimal quantities of such glycosylated impurities. More specifically, the invention relates to the identification of glycosylated forms of insulin analogues such as glargine impurities characterized post expression in yeast based systems such as *Pichia pastoris*. The invention also relates to methods used to clone gene encoding the protein insulin glargine; inserting the related gene in a suitable yeast host; producing culture of the recombinant strain, stimulating expression of the heterologous polypeptide, its secretion and purification post fermentation and related enzymatic conversions.

Images (9)



Classifications

● **C12N15/815** Vectors or expression systems specially adapted for eukaryotic hosts for fungi for yeasts for yeasts other than *Saccharomyces*

[View 2 more classifications](#)

US8802816B2
United States

[Download PDF](#) [Find Prior Art](#) [Similar](#)

Inventor: Partha Hazra, Nitesh Dave, Vivekanandan Kannan, Sanjay Tiwari, Anuj Goel, Harish Iyer, Nita Roy, Krishnamurthy Venkatesan, Anoop Vasudevan, Anupama Jagadish, Goldy Sachdev, Mukesh Babuappa Patale

Current Assignee: Biocon Ltd

Worldwide applications

2008 • JP KR CN MX BR RU WO EP **US** MY 2010 • IL 2015 • JP

Application US12/918,079 events ⓘ

2008-04-03 • Application filed by Biocon Ltd

2011-03-07 • Assigned to BIOCON LIMITED ⓘ

2011-09-29 • Publication of US20110236925A1

2014-08-12 • Application granted

2014-08-12 • Publication of US8802816B2

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

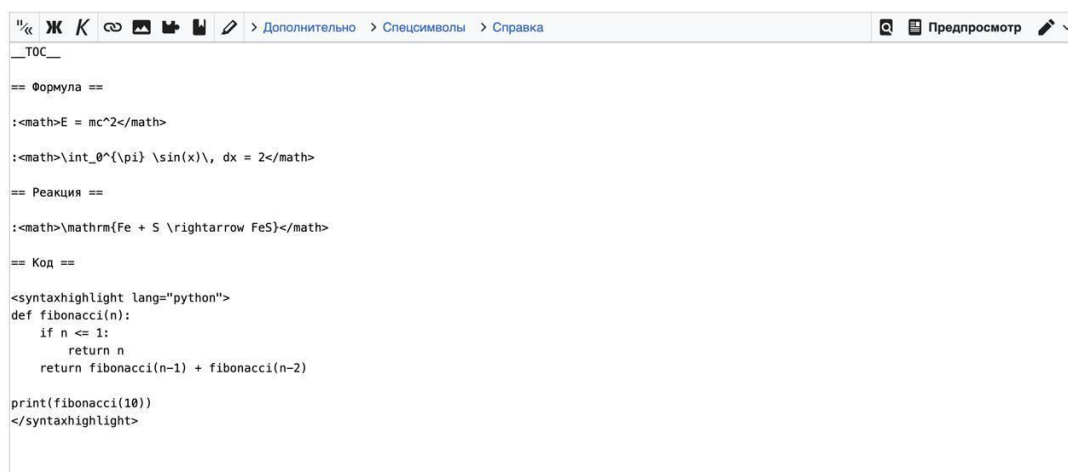


Рисунок 4.2 – Исходный вики-код статьи с формулой, реакцией и кодом

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.