

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»

ВЕСТНИК ПЕРМСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

**ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ  
И БИОТЕХНОЛОГИЯ**

---

BULLETIN OF THE PERM NATIONAL  
RESEARCH POLYTECHNIC UNIVERSITY

**CHEMICAL TECHNOLOGY  
AND BIOTECHNOLOGY**

№ 3

Издательство  
Пермского национального исследовательского  
политехнического университета  
2021

Представлены результаты исследований в области химических технологий неорганических веществ, новых материалов и удобрений, переработки нефти и газа, древесины, биотехнологии и промышленной экологии. Рассмотрены перспективные технологии получения веществ и новых материалов, закономерности протекания химико-технологических и биохимических процессов, способы обезвреживания и переработки отходов.

Предназначено для инженеров, экологов и ученых, работающих на нефтеперерабатывающих, горно-химических, химических и биохимических предприятиях, а также студентов и аспирантов химико-технологических вузов.

### **Редакционная коллегия:**

*К.Г. Абдульминев* – д-р. техн. наук, проф. (г. Уфа, Россия);  
*В.Ф. Беккер* – канд. техн. наук, проф. (г. Березники, Россия);  
*В.А. Вальцифер* – д-р техн. наук, проф. (г. Пермь, Россия);  
*Б.А. Вишняк* – канд. техн. наук (г. Минск, Республика Беларусь);  
*Л.В. Волкова* – д-р мед. наук, проф. (Пермь, Россия);  
*В.В. Вольхин* – д-р хим. наук, проф. (г. Пермь, Россия);  
*Е.С. Денисламова* – канд. хим. наук, доц. (отв. за выпуск, г. Пермь, Россия);  
*С.Х. Загидуллин* – д-р техн. наук, проф. (г. Пермь, Россия);  
*А.В. Затонский* – д-р техн. наук, доц. (г. Березники, Россия);  
*С.А. Лобанов* – канд. техн. наук, науч. сотрудник (г. Ванкувер, Канада);  
*А.Н. Масливец* – д-р. хим. наук, проф. (г. Пермь, Россия);  
*Е.Р. Мошев* – д-р техн. наук, проф. (г. Пермь, Россия);  
*О.Н. Октябрьский* – д-р биол. наук, проф. (г. Пермь, Россия);  
*С.А. Онорин* – д-р хим. наук, проф. (г. Пермь, Россия);  
*С.В. Островский* – д-р техн. наук, проф. (г. Пермь, Россия);  
*В.Ю. Петров* – д-р техн. наук, проф. (г. Пермь, Россия);  
*Е.Г. Плотникова* – д-р биол. наук, вед. науч. сотрудник (г. Пермь, Россия);  
*В.З. Пойлов* – д-р техн. наук, проф. (главный редактор, г. Пермь, Россия);  
*В.Г. Рябов* – д-р техн. наук, проф. (г. Пермь, Россия);  
*С.А. Соловьев* – д-р хим. наук (г. Киев, Украина);  
*В.П. Фешин* – д-р хим. наук, проф. (г. Пермь, Россия);  
*А.И. Хацринов* – д-р техн. наук, проф. (г. Казань, Россия);  
*Н.Б. Ходяшев* – д-р техн. наук, проф. (г. Пермь, Россия);  
*М.К. Хубеев* – д-р техн. наук, проф. (г. Пермь, Россия);  
*Р. Хубер* – д-р мед. наук (г. Фрайбург, Германия);  
*Ю.С. Чекрышкин* – д-р хим. наук, проф. (г. Пермь, Россия);  
*Б.Е. Шенфельд* – д-р техн. наук, проф. (г. Пермь, Россия);  
*Ю.В. Шкляев* – д-р хим. наук, ст. науч. сотрудник (г. Пермь, Россия);  
*А.Г. Шумихин* – д-р техн. наук, проф. (г. Пермь, Россия)

Журнал «Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Химическая технология и биотехнология» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор), свидетельство ПИ № ФС77-56521 от 26 декабря 2013 года.

Периодическое печатное издание (выходит 4 раза в год).

Подписной индекс в объединенном каталоге «Пресса России» – 40535.

**Учредитель:** Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет».

**Адрес учредителя, издателя и редакции:** 614990, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский просп., 29.

Тел. 8 (342) 2 391 332, e-mail: katherin85@rambler.ru

Научное издание

ВЕСТНИК ПЕРМСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

**ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ  
И БИОТЕХНОЛОГИЯ**

---

BULLETIN OF THE PERM NATIONAL  
RESEARCH POLYTECHNIC UNIVERSITY

**CHEMICAL TECHNOLOGY  
AND BIOTECHNOLOGY**

№ 3

Редактор и корректор *Н.В. Бабинова*

---

Выход в свет 30.09.2021. Формат 70×100/16.  
Усл. печ. л. 9,19. Тираж 100 экз. Заказ № 198/2021.  
Свободная цена

---

Отпечатано в типографии Издательства  
Пермского национального исследовательского  
политехнического университета.  
Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, к. 113.  
Тел. (342) 219-80-33.