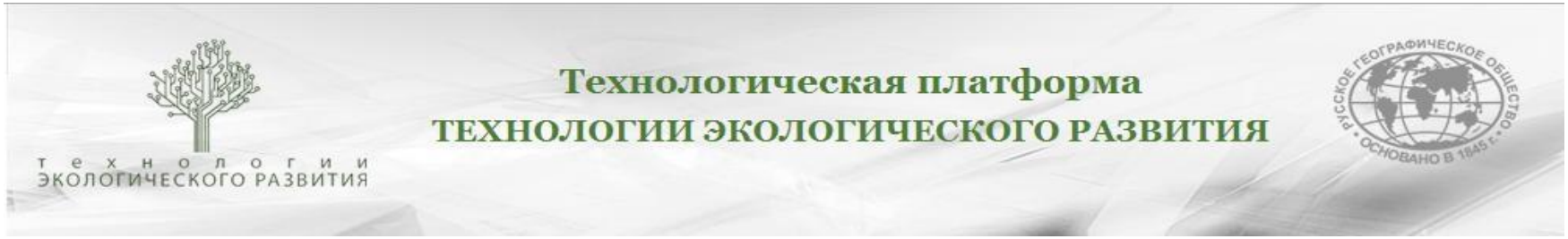
Тверской государственный университет
Химико-технологический факультет
Кафедра неорганической и аналитической химии

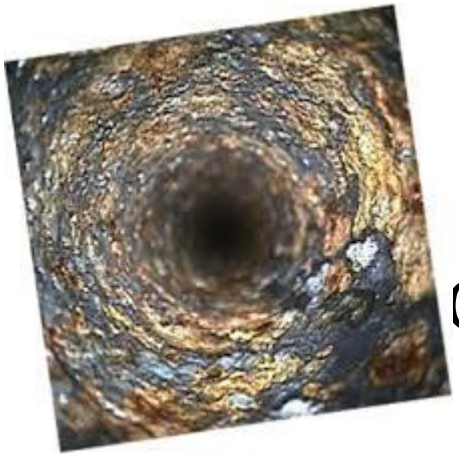
# *Создание раствора для ингибирования коррозии черных металлов и его утилизация на удобрения*

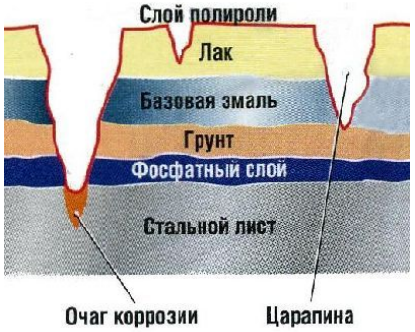
Автор: Беляева Елена Викторовна, студентка 2 курса магистратуры
Научный руководитель: д.х.н., профессор Никольский Виктор Михайлович

# Новизна и актуальность идеи

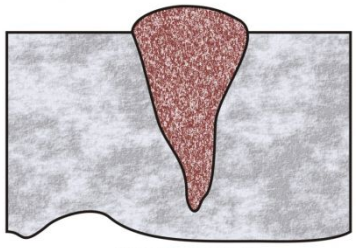



- Новизна и актуальность: Предлагаемая технология ингибирования коррозии металлов позволяет, не нарушая экологического равновесия в природе, успешно решить проблему коррозии, а значит увеличить срок службы, как минимум, в 2 раза металлических изделий, например, трубопроводов и технологического оборудования.






Сегодня ущерб от коррозии в развитых странах оценивается в 2–4% ВВП, а потери от вышедших из строя металлических конструкций, изделий и оборудования составляют 10–20% годового производства стали.



Язвенная коррозия

# Способы защиты от коррозии

1. Нанесение защитных покрытий (лаки, краски, эмали);
2. Покрытие другим металлом (позолота, серебрение, хромирование, цинкование);
3. Создание и использование антикоррозионных сплавов
4. Введение в среду ингибиторов, снижающих агрессивность среды;
5. Протекторная защита

# Значимость и технология

- В отличие от существующей технологии мы предлагаем в рецептуре ингибитора замену загрязняющего окружающую среду комплексона ЭДТА на экологически безопасный комплексон ЭДДЯК, который в условиях естественных сбросов быстро разлагается на составляющие усвояемые аминокислоты.

# Антикоррозионная обработка труб фосфатированием

- Мы предлагаем проводить антикоррозионную обработку труб в ванне заполненной ингибитором ржавчины в комплекте с конвейером, имеющим подвески для труб и средства для их подъема и опускания.

**Состав ингибитора*:**

240 г/л $H_3PO_4$,

5,6 г/л ZnO,

554,4 г/л вода,

40 г/л основного галлата висмута $C_7H_7BiO_7$,

160 г/л 0,1 N раствор динатриевой соли этилендиаминдиянтарной кислоты в воде.

# Достоинства:

1) Введение в состав антикора экологически чистых комплексообразователей (этилендиаминдиянтарная кислота (ЭДДЯК) артикул CAS :20846-91-7), обеспечивающих высокую антикоррозионную эффективность ОФК;

2) Исключается поступление в окружающую среду отработанного раствора фосфатирования, т.к. этот раствор используется для получения удобрений (преципитат, аммофос).

Получение преципитата:

$$H_3PO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaHPO_4 \cdot 2H_2O$$

| ОФК | известь | преципитат |
|---|---|---|

- Для получения удобрения отработанный раствор можно обработать известью

Получение аммофоса

$$H_3PO_4 + NH_4OH \rightarrow (NH_4)H_2PO_4$$

| ОФК | аммиачная вода | аммофос |
|---|---|---|

# Экономическая выгода

- По данным Википедии в 2010 г. Россией выплавлено 67.0 млн. т. стали, а мировое производство стали составило 1 413.6 млн. т.
- При минимальной цене на сталь в 380 долларов за тонну экономический эффект в России может достигать 380 дол. * 6,7 млн. т = 2,546 млрд. дол. (152,76 млрд. руб).
- А в мире – 380 дол. * 141,36 млн. т. = 53,72 млрд. дол. (3,22 трлн. руб.).

# Экономическая выгода

- По уравнению реакции для получения 1т. преципитата требуется 324 кг CaO (при растворении в воде из CaO образуется $Ca(OH)_2$). При цене CaO -8 руб/кг расходы на реагент составляют 2590 руб. Стоимость 1т преципитата 18500 руб. Таким образом, разница в цене составляет 18500-2590=15910 руб.Что можно считать дополнительным экономическим эффектом.
- По уравнению реакции для получения 1т. аммофоса требуется 302 кг аммиака (в пересчете на 25% реагент, 302*4=1208 кг). При цене 25%-ного аммиака 10 руб/кг расходы на реагент составляют 12080 руб. Стоимость 1 т аммофоса 23 руб/кг ) разница в цене 23000-12080=10920 руб. Что можно также считать дополнительным экономическим эффектом.

ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТНОЙ ДОМ НАУКИ И ТЕХНИКИ
РОССИЙСКОГО СОЮЗА НАУЧНЫХ И ИНЖЕНЕРНЫХ
ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ

ДИПЛОМ

НАГРАЖДАЕТСЯ

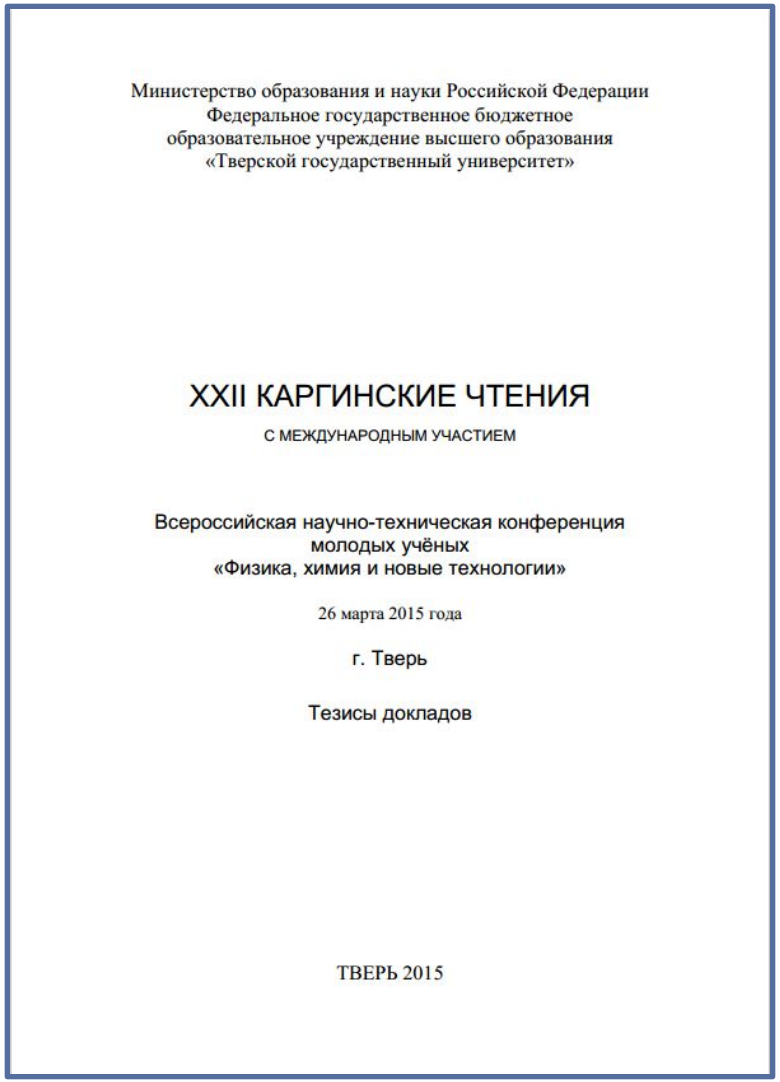
Беляева Елена Викторовна
студент 1 курса магистратуры
химико-технологического факультета ТвГУ

за разработку
«ЗАЩИТА ЧЕРНОГО МЕТАЛЛА ОТ КОРРОЗИИ
ПО БЕЗОТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ С УТИЛИЗАЦИЕЙ
ОТРАБОТАННОГО РАСТВОРА НА УДОБРЕНИЯ»

*ПРЕДСТАВЛЕННУЮ*
*на 11-й СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ВЫСТАВКЕ*
***"ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И РАЦИОНАЛИЗАТОР-2014"***
3 – 5 декабря 2014 года

Директор И. Н. Бабунова

г. Тверь



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тверской государственный университет»

XXII КАРГИНСКИЕ ЧТЕНИЯ

С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

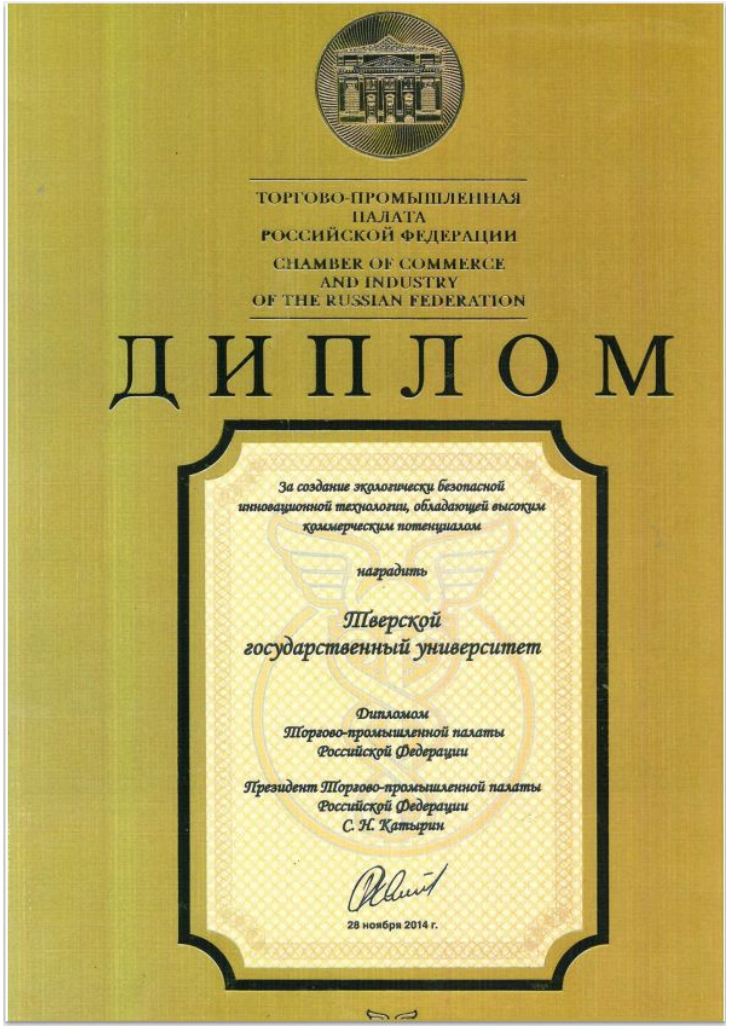
Всероссийская научно-техническая конференция
молодых учёных
«Физика, химия и новые технологии»

26 марта 2015 года

г. Тверь

Тезисы докладов

ТВЕРЬ 2015



ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ
ПАЛАТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

CHAMBER OF COMMERCE
AND INDUSTRY
OF THE RUSSIAN FEDERATION

ДИПЛОМ

За создание экологически безопасной инновационной технологии, обладающей высоким коммерческим потенциалом

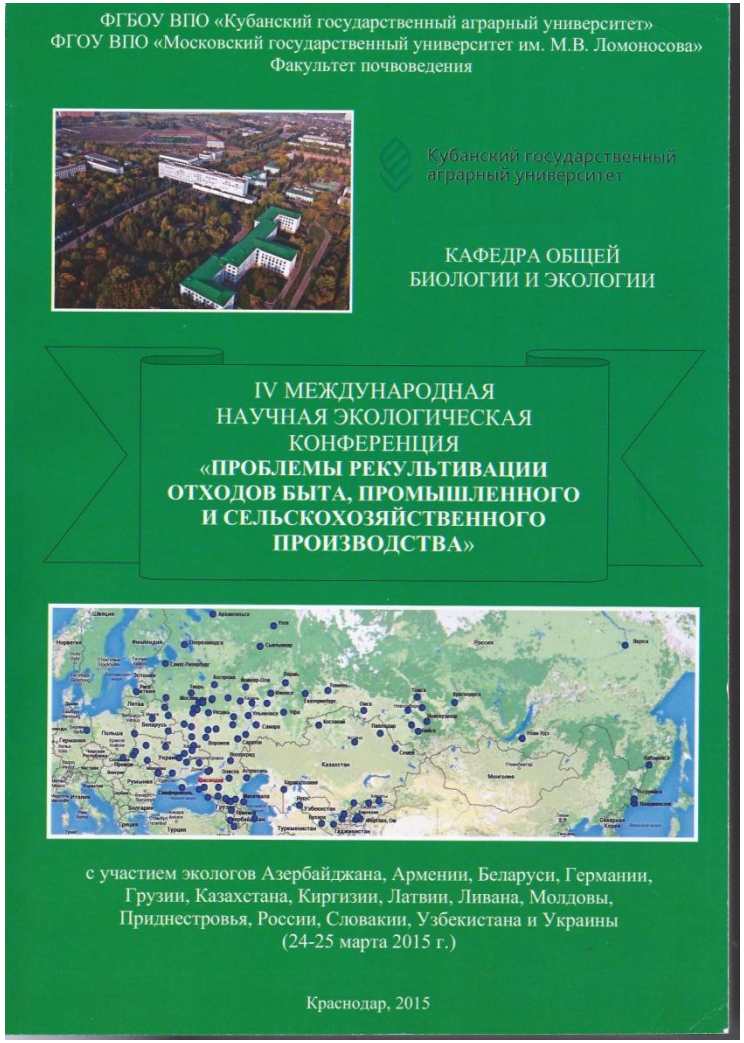
наградить

Тверской государственный университет

Дипломом
Торгово-промышленной палаты
Российской Федерации

Президент Торгово-промышленной палаты
Российской Федерации
С. Н. Катырин

28 ноября 2014 г.



ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»
ФГОУ ВПО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»
Факультет почвоведения

Кубанский государственный аграрный университет

КАФЕДРА ОБЩЕЙ
БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

IV МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
**«ПРОБЛЕМЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОТХОДОВ БЫТА, ПРОМЫШЛЕННОГО И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА»**

с участием экологов Азербайджана, Армении, Беларуси, Германии, Грузии, Казахстана, Киргизии, Латвии, Ливана, Молдовы, Приднестровья, России, Словакии, Узбекистана и Украины
(24-25 марта 2015 г.)

Краснодар, 2015

Дорогие коллеги

Внимательно изучив Ваше представление на 4-ой международной конференции в Краснодаре Оргкомитет любезно приглашает Вас участвовать в предстоящей в Ереване конференции.

Оргкомитет конференции

Обнаружение, контроль и переработка антропогенных загрязнителей окружающей среды административного района

professor Gagik Torosyan
doctor of chemical sciences:

Head of the Chair " Chemical technology "
Department " Chemical technology and Environmental Engineering",
National Polytechnic University of Armenia,
105 Teryan Street, 0009 Yerevan. Republic of Armenia

Member of board in scientific journals
Proceedings of IAA, Proceedings of NUPA, Bashkir chemistry journal (Bashkirskii khimicheskii zhurnal),
The North Caucasus ecological journal, Food and Environment safety

phone: (374 10) 554648 or (374 093) 998830
fax: (374 10) 545843
e-mail: gagiktorosyan@seua.am

website: www.seua.am

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

**XXV РОССИЙСКАЯ МОЛОДЁЖНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**
**ПРОБЛЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ХИМИИ**
Россия, г. Екатеринбург, 22-24 апреля 2015 года

## *ПРИГЛАШЕНИЕ*

Глубокоуважаемая Беляева Елена Викторовна!

Ваш доклад включен в сборник тезисов докладов XXV Российской молодежной научной конференции «Проблемы теоретической и экспериментальной химии», посвященной 95-летию основания Уральского федерального университета.

Конференция состоится **22-24 апреля 2015 года** в Екатеринбурге в Уральском федеральном университете на базе института естественных наук.

**КОНТАКТЫ В ОРГКОМИТЕТЕ**

**Адрес:** 620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, 51, Уральский федеральный университет, институт естественных наук, департамент «Химический факультет».

**Тел.:** (343) 261-60-46 – кафедра высокомолекулярных соединений (*Терзиян Татьяна Вячеславовна* к.х.н., доцент, ответственный секретарь конференции)

**Тел./факс:** (343) 251-79-27 – кафедра физической химии (*Черепанов Владимир Александрович* д.х.н., профессор, председатель оргкомитета конференции)

**E-mail:** ConferenceUSU@yandex.ru

*Председатель Оргкомитета* *(В.А. Черепанов)*

*Ответственный секретарь* *(Т.В. Терзиян)*

**INTERNATIONAL CONFERENCE:**
**"THERMOPHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF ADVANCED MATERIALS"**
**and**

**4th ROSTOCKER INTERNATIONAL SYMPOSIUM:**
**"THERMOPHYSICAL PROPERTIES FOR TECHNICAL THERMODYNAMICS"**

**17 - 18 September 2015**

**Azerbaijan Technical University**
**Huseyn Javid Avn.25**

**Baku, Azerbaijan**

**Co-organized by**

Azerbaijan Technical University
Department of Heat and Refrigeration Techniques
Baku, **Azerbaijan**

*Chemistry Journal of Moldova. General, Industrial and Ecological Chemistry. 2014, 9(2), 7*

**Academy of Sciences of Moldova**
**Institute of Chemistry**
**Chemical Society of Republic of Moldova**

**The XVIIIth International Conference**
**"Physical Methods in Coordination and Supramolecular Chemistry"**

**October, 2015, Chisinau, Republic of Moldova**

The Organizing Committee is pleased to invite you to participate at the XVIIIth International Conference "Physical Methods in Coordination and Supramolecular Chemistry". The conference will be organized in Chisinau, Republic of Moldova in October, 2015.

**Scientific program**

Original fundamental and applied works will be submitted. Only the communications containing novel unpublished and significant results will be accepted.
The Conference program will include Plenary Lectures, Oral communications and Poster Presentations.

**The Conference will be focused on the following topics:**

1. Study of coordination compounds in the solid state and in solution by EPR, NMR, Mössbauer, laser and X-ray photoelectron spectroscopy;
2. Diffraction methods in study of coordination and supramolecular compounds,
3. Relationship structure – property for the compounds with the library of useful properties (bioactive compounds, materials for molecular electronics);
4. Magnetochemistry and single-molecule magnets (SMMs).

The official Conference language will be **English.** No translation will be provided.

More information about deadlines for registration and abstract submission will be soon available on the web site of the Institute of Chemistry of ASM http://chem.asm.md/.

Уведомл. о поступ. документов 26.12.2014
Уведомл. о зачёте пошлины 28.01.2015
Уведомл. о переходе к рассм. заяв. 28.01.2015
Уведомл. об уведомл. исп. заяв. посредн. 09.02.2015

Форма № 94 ИЗ, ПМ, ПО-2011

**Федеральная служба по интеллектуальной собственности**
Федеральное государственное бюджетное учреждение

**«Федеральный институт промышленной собственности»**
**(ФИПС)**

Бережковская наб., 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-3, 125993 Телефон (8-499) 240-60-15 Факс (8-495) 531-63-18

## УВЕДОМЛЕНИЕ О ПОСТУПЛЕНИИ ЗАЯВКИ

| 26.12.2014 | 084865 | 2014153073 |
|---|---|---|
| *Дата поступления* | *Входящий №* | *Регистрационный №* |

ДАТА ПОСТУПЛЕНИЯ 26 ДЕК 2014 ФИПС ОТДЫХ

(21) РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № ВХОДЯЩИЙ №

(85) ДАТА ПЕРЕВОДА международной заявки на национальную фазу

АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ Тверской государственный университет, Управление интеллектуальной собственности ул. Желябова, д.33, г. Тверь, 170100
Телефон: 8-910-534-52-55 Факс: (4822) 32-12-74
E-mail: oil.kolei@yndex.ru
АДРЕС ДЛЯ СЕКРЕТНОЙ ПЕРЕПИСКИ

(86)

(87)

ЗАЯВЛЕНИЕ о выдаче патента Российской Федерации на изобретение

В Федеральную службу по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам Бережковская наб., 30, корп.1, Москва, Г-59, ГСП-3, 125993

(54) НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ растворения накипно-коррозионных отложений

(71) ЗАЯВИТЕЛЬ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тверской государственный университет»
Российская Федерация, 170100, обл. Тверская, р-н Калининский, г. Тверь, ул. Желябова, д.33

Указание лица является
☐ государственным заказчиком ☐ муниципальным заказчиком,
исполнитель работ
☐ исполнитель работ по ☐ государственному ☐ муниципальному контракту,
заказчик работ

Контракт от №

(74) ПРЕДСТАВИТЕЛЬ(И) ЗАЯВИТЕЛЯ

Является
☐ патентным(и) поверенным(ыми)
☐ иным представителем

Фамилия, имя, отчество (если оно имеется)
Колесников Ольга Юрьевна
Адрес: 170002, обл. Тверская, р-н Калининский, г. Тверь, Петербургское шоссе, д. 32, кв. 60

Телефон:
Факс:
E-mail: oil.kolei@yndex.ru

Бланк заявления ИЗ лист 1

| | | |
|---|---|---|
| Количество листов | 38 | Фамилия лица, принявшего документы |
| Количество документов, подтверждающих уплату пошлины | 1 | Киселева Е.А. |
| Количество изображений | 0 | |

Форма № 94 ИЗ, ПМ, ПО-2011

**Федеральная служба по интеллектуальной собственности**
Федеральное государственное бюджетное учреждение

**«Федеральный институт промышленной собственности»**
**(ФИПС)**

Бережковская наб., 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-5, 123995 Телефон (8-499) 240-60-15 Факс (8-495) 531-63-18

## УВЕДОМЛЕНИЕ О ПОСТУПЛЕНИИ ЗАЯВКИ

| 12.09.2014 | 059929 | 2014137006 |
|---|---|---|
| *Дата поступления* | *Входящий №* | *Регистрационный №* |

ИЗОБРЕТЕНИЕ

ДАТА ПОСТУПЛЕНИЯ 12 СЕН 2014 ФИПС ОТДЫХ

(21) РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № ВХОДЯЩИЙ №

(85) ДАТА ПЕРЕВОДА международной заявки на национальную фазу

АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ Тверской государственный университет, Управление интеллектуальной собственности ул. Желябова, д.33, г. Тверь, 170100
Телефон: 8-910-534-52-55 Факс: (4822) 32-12-74
E-mail: oil.kolei@yndex.ru
АДРЕС ДЛЯ СЕКРЕТНОЙ ПЕРЕПИСКИ

(86)

(87)

ЗАЯВЛЕНИЕ о выдаче патента Российской Федерации на изобретение

В Федеральную службу по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам Бережковская наб., 30, корп.1, Москва, Г-59, ГСП-5, 123995

(54) НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ антикоррозионной обработки поверхности черных металлов

(71) ЗАЯВИТЕЛЬ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тверской государственный университет»
Российская Федерация, 170100, обл. Тверская, р-н Калининский, г. Тверь, ул. Желябова, д.33

ОГРН 1026900577109
КОД страны по стандарту ВОИС ST.3 RU

Указание лица является
☐ государственным заказчиком ☐ муниципальным заказчиком,
исполнитель работ
☐ исполнитель работ по ☐ государственному ☐ муниципальному контракту,
заказчик работ

Контракт от №

(74) ПРЕДСТАВИТЕЛЬ(И) ЗАЯВИТЕЛЯ

Является
☐ патентным(и) поверенным(ыми)
☐ иным представителем

Фамилия, имя, отчество (если оно имеется)
Колесников Ольга Юрьевна
Адрес: 170002, обл. Тверская, р-н Калининский, г. Тверь, Петербургское шоссе, д. 32, кв. 60

Телефон:
Факс:
E-mail: oil.kolei@yndex.ru

Бланк заявления ИЗ лист 1

| | | |
|---|---|---|
| Количество листов | 22 | Фамилия лица, принявшего документы |
| Количество документов, подтверждающих уплату пошлины | 1 | Киселева Е.А. |
| Количество изображений | 0 | |

26.12.2014 – Платежный документ
23.01.2014 – Запрос приоритетной экспертизы
13.03.2014 – Ответ о полож. рез. форм. эксп.

Форма № 94 ИЗ, ПМ, ПО-2011

**Федеральная служба по интеллектуальной собственности**
Федеральное государственное бюджетное учреждение

**«Федеральный институт промышленной собственности»**
**(ФИПС)**

Бережковская наб., 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-3, 125993 Телефон (8-499) 240-60-15 Факс (8-495) 531-63-18

## УВЕДОМЛЕНИЕ О ПОСТУПЛЕНИИ ЗАЯВКИ

| 26.12.2014 | 084859 | 2014153067 |
|---|---|---|
| Дата поступления | Входящий № | Регистрационный № |

| | | |
|---|---|---|
| ДАТА ПОСТУПЛЕНИЯ оригинала заявки 26 ДЕК 2014 ФИПС ОТДЖАТ | (21) РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № | ВХОДЯЩИЙ № |
| | (85) ДАТА ПЕРЕВОДА международной заявки на национальную фазу | |
| ☐ (86) (регистрационный номер международной заявки и дата международной подачи, установленные получающим ведомством) ☐ (87) (номер и дата международной публикации международной заявки) | АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ (полный почтовый адрес, или же наименование адресата) Тверской государственный университет, Управление интеллектуальной собственности ул. Желябова, д.33, г. Тверь, 170100 Телефон: 8-910-534-52-55 Факс: (4822) 32-12-74 E-mail: oil.koles@yandex.ru АДРЕС ДЛЯ СЕКРЕТНОЙ ПЕРЕПИСКИ (полный почтовый адрес, или же наименование адресата) | |
| ЗАЯВЛЕНИЕ о выдаче патента Российской Федерации на изобретение | В Федеральную службу по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам Бережковская наб., 30, корп.1, Москва, Г-59, ГСП-3, 125993 | |
| (54) НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ Способ утилизации на аммофос отработанной фосфорной кислоты после антикоррозионной обработки черных металлов | | |
| (71) ЗАЯВИТЕЛЬ (Указывается полное или же наименование (согласно учредительному документу), место жительства или место нахождения, включая названия страны и почтовый индекс) Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тверской государственный университет» Российская Федерация, 170100, обл. Тверская, р-н Калининский, г. Тверь, ул. Желябова, д.33 | | ОГРН 1026900577109 |
| Общество с ограниченной ответственностью «Экологически безопасные комплексы» Российская Федерация, 170100, обл. Тверская, р-н Калининский, г. Тверь, ул. Желябова, д.33, каб. 6 | | 1146952000250 |
| Указанное лицо является ☐ государственным заказчиком ☐ муниципальным заказчиком, исполнитель работ _____ (указать наименование) ☐ исполнителем работ по ☐ государственному ☐ муниципальному контракту, заказчик работ _____ (указать наименование) Контракт от № | | КОД страны по стандарту ВОИС ST.3 (если он установлен) RU |
| (74) ПРЕДСТАВИТЕЛЬ(И) ЗАЯВИТЕЛЯ Указывается(ются) имя лица(ц) индивидуального(ых) заявителя(ей) для ведения дел по получению патента от его(их) имени в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам | | Является ☐ Патентным(и) поверенным(и) ☐ Иным представителем Телефон: |
| Фамилия, имя, отчество (если оно имеется) Колесникова Ольга Юрьевна Адрес: 170003, обл. Тверская, р-н Калининский, г. Тверь, Петербургское шоссе, д. 32, кв. 60 | | Факс: E-mail: oil.koles@yandex.ru |
| Срок представительства (заполняется в случае назначения иного представителя без предоставления доверенности) 3 года | | Регистрационный (е) номер (а) патентного(ых) поверенного(ых) |

Бланк заявления (И) лист 1

| | | |
|---|---|---|
| Количество листов | 22 | Фамилия лица, принявшего документы |
| Количество документов, подтверждающих уплату пошлины | 1 | Киселева Е.А. |
| Количество изображений | 0 | |

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

# ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

**№ 151191**

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ФОСФОГИПСА**

Патентообладатель(ли): ***Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Тверской государственный университет" (RU)***

Автор(ы): ***см. на обороте***

Заявка № **2014137007**
Приоритет полезной модели **12 сентября 2014 г.**
Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации ***24 февраля 2015 г.***
Срок действия патента истекает **12 сентября 2024 г.**

*Врио руководителя Федеральной службы по интеллектуальной собственности*
*Л.Л. Кирий*