

Министерство образования Республики Беларусь
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Полоцкий государственный университет)

УДК 665.63-404; 665.637.64
Рег. № НИОКТР 20151570

УТВЕРЖДАЮ
Проректор учреждения образования
«Полоцкий государственный
университет» по научной работе
_____ Ю.П. Голубев
« ____ » _____ 2019 г.

ОТЧЁТ
О НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Поиск рациональных путей применения остаточных продуктов вторичных
процессов переработки нефтяного сырья
(заключительный)

Руководитель НИР
канд. техн. наук, доц.

_____ А.А. Ермак

Новополоцк 2019

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель, канд. техн. наук, доцент	_____	А.А. Ермак (все разделы)
Исполнители темы:		
Научный сотрудник, канд. пед. наук	_____	И.В. Бурая (разделы 1.1, 1.2, 2.1, 3.1, 4.1)
Научный сотрудник, канд. техн. наук, доцент	_____	Ю.А. Булавка (разделы 1.2, 1.4, 2.2, 3.1, 4.1)
Научный сотрудник, канд. хим. наук, доцент	_____	П.А. Галушков (разделы 1.3, 2.3, 3.2, 4.2)
Научный сотрудник, канд. хим. наук, доцент	_____	Е.В. Молоток (разделы 1.4, 2.4, 3.2, 4.2)
Научный сотрудник, канд. хим. наук, доцент	_____	С.Ф. Якубовский (разделы 1.3, 2.3, 3.2, 4.2)
Научный сотрудник, канд. хим. наук, доцент	_____	М.Ф.Фонин (разделы 1.3, 2.3, 3.2, 4.2)
Научный сотрудник, маг. техн. наук	_____	И.В. Ковалёва (разделы 1.2, 2.2, 3.2, 4.1)
Научный сотрудник, маг. техн. наук	_____	Е.В. Сюзбарева (разделы 1.5, 1.6, 2.1, 3.1, 4.1)
инженер	_____	П.Ф. Гришин (раздел 2.1, 3.1.3)
инженер	_____	Т.В. Шевелёва (раздел 2.3, 3.1.1)
Нормоконтролёр	_____	Л.В. Ищенко

РЕФЕРАТ

Отчёт 147 стр.. 1 кн.. 59 рис.. 58 табл., 292 источн. 1 прил.

ОСТАТОЧНЫЕ НЕФТЕПРОДУКТЫ. ВТОРИЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ. ГИДРОКРЕКИНГ. ПИРОЛИЗ. ВИСБРЕКИНГ. АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ C_{10+} . ЭКСТРАКТЫ. АСФАЛЬТ ДЕАСФАЛЬТИЗАЦИИ. СВОЙСТВА. ГРУППОВОЙ СОСТАВ. УГЛЕВОДОРОДНЫЙ СОСТАВ. КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА. ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА. СМАЗОЧНЫЕ КОМПОЗИЦИИ. БЕЛЫЕ МАСЛА. НАФТАЛИН

Объектом исследования являются остаточные продукты вторичных процессов переработки нефтяного сырья и материалы на их основе.

Цель работы – поиск рациональных путей применения остаточных продуктов вторичных процессов переработки нефтяного сырья.

В ходе выполнения настоящей работы проведен сбор и обобщение литературных данных по направлениям и способам переработки остаточных продуктов вторичных процессов переработки нефтяного сырья, в частности:

- остатков, получаемых в процессах гидрокрекинга вакуумных газойлей и висбрекинга гудрона;
- тяжёлой смолы процесса пиролиза нефтяного сырья;
- концентрата ароматических углеводородов C_{10+} , являющегося остаточным продуктом комплексов по производству индивидуальных ароматических углеводородов;
- экстрактов, получаемых в процессе очистки масляных фракций фенолом;
- асфальта, получаемого в процессе деасфальтизации гудрона пропаном.

На основании обзора научно-технической литературы, патентов и диссертационных работ систематизированы в виде блок-схем возможные и перспективные направления переработки вышеуказанных остаточных продуктов переработки нефтяного сырья.

Изучены физико-химические свойства вышеперечисленных нефтепродуктов. Исследован групповой состав и проанализировано влияние на свойства остаточного продукта процесса гидрокрекинга следующих факторов: свойств исходного сырья – вакуумных газойлей, и глубины его превращения в ходе процесса. Выведены уравнения регрессии, позволяющие прогнозировать свойства остаточного продукта процесса гидрокрекинга в зависимости от свойств вакуумных газойлей. Изучены свойства и групповой состав фракций остаточного продукта процесса гидрокрекинга. Выявлены закономерности распределения углеводородов различных групп по фракциям. Методом жидкостной хроматографии изучен углеводородный состав ароматических углеводородов C_{10+} и фракций, выделенных из тяжёлой смолы процесса пиролиза. Выявлены закономерности распределения углеводородов во фракциях.

Были получены и изучены свойства следующих продуктов:

- профилактических средств, применяемых против смерзания, прилипания и пылеобразования сыпучих материалов;
- смазочных композиций на основе остаточных продуктов переработки нефтяного сырья;
- белых масел на основе продуктов фракционирования остатка гидрокрекинга;
- нафталина, выделенного из дистиллятных фракций тяжёлой смолы пиролиза.

Рассмотрены требования, предъявляемые к вышеперечисленным продуктам. Даны научно-обоснованные рекомендации по их компонентному составу, регулированию свойств, способах выделения и очистки.

Разработаны блок-схемы перспективных направлений комплексной переработки остаточного продукта процесса гидрокрекинга вакуумного газойля и тяжёлой смолы пиролиза.

Результаты работы внедрены в учебный процесс кафедры технологии и оборудования переработки нефти и газа Учреждения образования «Полоцкий государственный университет».

СОДЕРЖАНИЕ

Нормативные ссылки.....	5
Введение.....	6
1 Направления использования остаточных продуктов вторичных процессов переработки нефтяного сырья.....	7
1.1 Ассортимент остаточных продуктов вторичных процессов переработки нефтяного сырья, образующихся на нефтеперерабатывающих заводах различного профиля.....	7
1.2 Направления переработки остатков, получаемых в процессах гидрокрекинга вакуумных газойлей и висбрекинга гудрона	10
1.3 Направления переработки тяжелой смолы пиролиза.....	15
1.4 Направления переработки концентрата ароматических углеводородов C ₁₀₊	18
1.5 Направления переработки экстрактов, получаемых в процессе очистки масляных фракций селективными растворителями	21
1.6 Направления переработки асфальта, получаемого в процессе деасфальтизации гудрона пропаном	24
2 Свойства остаточных продуктов вторичных процессов переработки нефтяного сырья	27
2.1 Свойства и групповой состав остатка процесса гидрокрекинга вакуумного газойля ..	27
2.2 Свойства остатка процесса висбрекинга гудрона	37
2.3 Свойства и химический состав тяжелой смолы процесса пиролиза углеводородного сырья	40
2.4 Свойства и химический состав фракции углеводородов C ₁₀₊	50
2.5 Свойства экстрактов очистки масел селективными растворителями	59
2.6 Свойства гачей и петролатумов	60
2.7 Свойства асфальта процесса деасфальтизации гудрона	61
3 Получение и изучение свойств продуктов на основе остаточных продуктов вторичных процессов переработки нефтяного сырья	64
3.1 Получение и изучение свойств продуктов специального назначения на основе остаточных продуктов вторичных процессов переработки нефтяного сырья	64
3.1.1 Изучение свойств профилактических средств, применяемых против смерзания, прилипания и пылеобразования сыпучих материалов	64
3.1.2 Получение и изучение свойств смазочных композиций на основе остаточных продуктов переработки нефтяного сырья.....	79
3.1.3 Получение белых масел на основе продуктов фракционирования остатка гидрокрекинга	98
3.2 Получение нафталина из тяжелой смолы пиролиза.....	108
4 Перспективные направления комплексной переработки остаточных продуктов вторичных процессов переработки нефтяного сырья	117
4.1 Перспективные направления комплексной переработки остаточного продукта процесса гидрокрекинга вакуумного газойля.....	117
4.2 Перспективные направления комплексной переработки тяжелой смолы пиролиза ..	120
Заключение	123
Список использованных источников	125
Приложение А – Список публикаций	143

ПРИЛОЖЕНИЕ А – СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ

Статьи

1. Ермак, А.А. Свойства и перспективные направления переработки остаточного продукта процесса «Юникрекинг»/ А.А. Ермак, И.В. Бурая, С.В. Покровская, Е.В. Сюзарева, А.В. Завадский// Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. Промышленность. Прикладные науки. –2015. – №11. – с. 115-120
2. Якубовский, С.Ф. Сравнительная оценка растворяющей способности углеводородов и спиртов по отношению к нафталину / С.Ф. Якубовский, Ю.А. Булавка, Е.В. Казак // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Серия В, Промышленность. Прикладные науки. – 2016. – № 3. – с. 160–163.
3. Булавка, Ю.А. Нефтяные композиции на основе низкомолекулярного полиэтилена./ Ю.А. Булавка, С.В. Покровская, В.И. Сыцевич, В.С. Ширабордина, Ю.С. Петровская// Наука и инновации. – 2017. – № 6(172). – С. 31-33.
4. Булавка, Ю.А. Современные альтернативные направления промышленного использования низкомолекулярного полиэтилена/ Ю.А. Булавка, Ю.С. Петровская, В.С. Ширабордина // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. Промышленность. Прикладные науки. –2017. – №11. – с. 103-110
5. Булавка, Ю.А. Получение композиционных материалов на основе отходов нефтехимии и нефтепереработки / Ю.А. Булавка, С.В. Покровская, Ю.С. Петровская, В.С. Ширабордина, В.И. Сыцевич // Нефтехимический комплекс: науч.-техн. бюл. Приложение к журналу «Вестник Белнефтехима». – 2017. – № 1 (16). – С. 10–12.
6. Ковалёва, И.В. Изучение влияния низкомолекулярного полиэтилена на свойства остатка висбрекинга в процессе его окисления/ И.В. Ковалёва, Ю.А. Булавка, А.С. Москаленко // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. Промышленность. Прикладные науки. –2018. – №3. – с. 112-115
7. Митинов, А.В. Получение защитного воска для резин из побочных продуктов процесса депарафинизации масел/ А.В. Митинов, Е.В. Сафронова // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В, Промышленность. Прикладные науки. - 2018. - № 3. - С. 103-107
8. Ермак, А.А. Перспективы применения активированной глины для доочистки остаточного продукта процесса «Юникрекинг»/ А.А. Ермак, П.Ф. Гришин, Н.А. Артеменок // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В, Промышленность. Прикладные науки. - 2019. - № 3. - С.111-117

Работы студентов

1. Казак Е.В. Хроматографический анализ состава тяжёлой смолы пиролиза завода «Полимир» ОАО «Нафтан»/ Представлено: С.Ф. Якубовский, Ю.А. Булавка// Электронный сборник трудов молодых специалистов Полоцкого государственного университета. Выпуск 15(85): Промышленность. Химические технологии.– Новополоцк: ПГУ, 2016. – с. 200–204.
2. Монастырёв С.В. Перспективы внедрения процесса гидрокрекинга нефтяных остатков в ОАО «Нафтан» с целью обеспечения безостаточной переработки нефти/ Представлено: А.А. Ермак// Электронный сборник трудов молодых специалистов Полоцкого государственного университета. Выпуск 15(85): Промышленность. Химические технологии.– Новополоцк: ПГУ, 2016. – с. 213-215. (<http://elib.psu.by:8080/handle/123456789/18655>)
3. Ходикова Е.А. Исследование депарафинизации рафината 3-го масляного погона и ообезмасливание гача с целью получения технического парафина/ Представлено: И.В. Бурая// Электронный сборник трудов молодых специалистов Полоцкого государственного университета. Выпуск 15(85): Промышленность. Химические технологии.– Новополоцк: ПГУ, 2016. – с. 222-223.

4. Сороговец М.В., Лапина Ю.В. Получение белого масла адсорбционной очисткой продуктов фракционирования гидрокрекинга/ Представлено: А.В. Митинов// Электронный сборник трудов молодых специалистов Полоцкого государственного университета. Выпуск 20(90): Промышленность. Химические технологии.– Новополоцк: ПГУ, 2017. – с. 331–334. (<http://elib.psu.by:8080/handle/123456789/21693>)
5. Казак Е.В., Якубовский С.Ф., Булавка Ю.А. Азеотропная ректификация нафталинсодержащей фракции тяжелой смолы пиролиза// Сборник научных работ студентов Республики Беларусь «НИРС 2016»/ редкол.: В.А. Богуш (пред.) [и др.]. – Минск: Изд. центр БГУ, 2017 – с. 96-97.
6. Петровская Ю.С., Булавка Ю.А. Современные альтернативные направления промышленного использования низкомолекулярного полиэтилена// Сборник научных работ студентов Республики Беларусь «НИРС 2017» – Минск: Изд. центр БГУ, 2018 – с. 122-123.
7. Ширабордина В.С., Булавка Ю.А. Способ получения полимера-модификатора дорожных битумов и полиэтиленбитумных композиций на его основе// Сборник научных работ студентов Республики Беларусь «НИРС 2017» – Минск: Изд. центр БГУ, 2018 – с. 149-150
8. Ляхович В.А., Булавка Ю.А. Использование остаточных продуктов вторичных процессов переработки нефтяного сырья для модифицирования свойств нефтепродуктов// Сборник научных работ студентов Республики Беларусь «НИРС 2018» / редкол.: И.А. Старовойтова (пред.) [и др.]. –Минск : Изд. центр БГУ, 2019. – с. 185-186.
9. Ляхович В.А., Булавка Ю.А. Профилактическое средство против смерзания, прилипания и пылеподавления сыпучих углеродсодержащих материалов// Сборник научных работ студентов Республики Беларусь «НИРС 2018» / редкол.: И.А. Старовойтова (пред.) [и др.]. –Минск: Изд. центр БГУ, 2019. – с. 186
10. Гришин П.Ф. Свойства депарафинизированных фракций, полученных из остаточного продукта процесса «Юникрекинг»/ Представлено: А.А. Ермак // Электронный сборник трудов молодых специалистов Полоцкого государственного университета. Выпуск 30(100): Промышленность. Химические технологии.– Новополоцк: ПГУ, 2019. – с. 329-331.
11. Гришин П.Ф. Способы получения белых масел/ Представлено: А.А. Ермак // Электронный сборник трудов молодых специалистов Полоцкого государственного университета. Выпуск 30(100): Промышленность. Химические технологии.– Новополоцк: ПГУ, 2019. – с. 332-335
12. Шульга Е.А., Вашкова Н.С. Направления использования тяжелой смолы пиролиза./ Представлено: С.Ф. Якубовский // Электронный сборник трудов молодых специалистов Полоцкого государственного университета. Выпуск 30(100): Промышленность. Химические технологии.– Новополоцк: ПГУ, 2019. – с. 336-337.

Материалы конференций

1. Покровская С.В., Булавка Ю.А. Смазочные композиции на основе отходов производства// Материалы IX Международного промышленно-экономического форума «Стратегия объединения: Решение актуальных задач нефтегазового и нефтехимического комплексов на современном этапе» (24-25 ноября 2016 года, г. Москва) – Москва: РГУ нефти и газа(НИУ) имени И.М. Губкина, 2016. – с 133-134
2. Булавка Ю.А., Казак Е.В., Якубовский С.Ф. Сольватирующая способность растворителей различной природы по отношению к нафталину // Химия и жизнь: сб. тез. и докл. междунар. науч. -практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т.– Новосибирск, 2016.– с. 206-209
3. Казак Е.В., Якубовский С.Ф., Булавка Ю.А. Анализ взаимной растворимости нафталина в спиртах и углеводородах // Фундаментальные и прикладные исследования в технических науках в условиях перехода предприятий на импортозамещение: проблемы и пути решения: сборник материалов Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. – В 2 т. – Т. 1. – Уфа: Издательство УГНТУ, 2015. – с. 232-235
4. Булавка Ю.А., Покровская С.В. Смазочные композиции на основе отходов производства // Фундаментальные и прикладные исследования в технических науках в условиях перехода предприятий на импортозамещение: проблемы и пути решения: сборник материалов Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. – В 2 т. – Т. 1. – Уфа: Издательство УГНТУ, 2015. – с. 380-382.
5. Булавка Ю.А. Ресурсосберегающие направления использования нефтехимических отходов для модифицирования свойств нефтепродуктов// Наука. Технология. Производство – 2017. Экология и ресурсосбережение в нефтехимии и нефтепереработке: материалы Международной научно-технической конференции, посвященной 40-летию кафедры химико-технологических процессов филиала Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Салавате и году экологии/ редкол. Н.Г. Евдокимова и др. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – с. 112-115.
6. Петровская Ю.С., Булавка Ю.А., Ширабордина В. С. Рациональная утилизация отхода полимерного производства путем модифицирования свойств нефтепродуктов// Дальневосточная весна – 2017: мат-лы 15-й Междунар. науч.-практ. конф. по проблемам экологии и безопасности, Комсомольск-на-Амуре, 5 июня 2017 г. / редкол.: И. П. Степанова(отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск- на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2017. – С.86-88.
7. Kazak Y., Yakubouski S. The analysis of simultaneous solubility of naphthalene in alcohols and hydrocarbons// European and National dimension in research : materials of VIII junior researchers' conference Polotsk State University, Novopolotsk, April 27–28, 2016 : in 3 p. – Novopolotsk : PSU, 2016. – P. 3 : Technology. – P. 84–85.
8. Paliashkevich P., Yakubouski S., Bulauka Y. Blend composition of heavy pyrolysis gasoil// European and National dimension in research. Technology: Electronic collected materials of IX Junior Researchers' Conference, Novopolotsk, April 26–27, 2017 / Polotsk State University ; ed. D. Lazouski [et al.]. – Novopolotsk, 2017. – p. 212-213.
9. Sytsevich V., Bulauka Y. Lubricant compositions based on waste products// European and National dimension in research. Technology: Electronic collected materials of IX Junior Researchers' Conference, Novopolotsk, April 26–27, 2017 / Polotsk State University ; ed. D. Lazouski [et al.]. – Novopolotsk, 2017. – p. 226-227. (<http://elib.psu.by:8080/bitstream/123456789/19978/1/TECHNOLOGY%20all%202017.pdf>)
10. Shirabordina V., Rusyaeva M., Bulauka Y. Petroleum road bitumen modified by waste of petrochemical industry// European and National dimension in research. Technology: Electronic collected materials of IX Junior Researchers' Conference, Novopolotsk, April 26–

- 27, 2017 / Polotsk State University ; ed. D. Lazouski [et al.]. – Novopolotsk, 2017. – p. 236-238.
11. Утилизация отхода полимерного производства для модифицирования свойств нефтепродуктов / Ю.С. Петровская [и др.] // Эколого-енергетичні проблеми сучасност: зб. наук. праць всеукраїнської наук.-техн. конф. молодих учених та студентів, Одеса, 14 квітня 2017 р. – Одеса, Вид-во ОНАХТ. – 2017. – С. 86–88.
 12. Рациональная утилизация отхода производства – низкомолекулярного полиэтилена для модифицирования свойств нефтепродуктов / Ю.С. Петровская [и др.] // «Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education – 2017»= XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование – 2017». – Астана, 2017. – С. 1131–1136.
 13. Булавка Ю.А. Консистентные смазочные композиции на основе остаточных продуктов нефтепереработки и нефтехимии / Ю.А. Булавка, В.И. Сыцевич, О.С. Василевская // Нефть и газ – 2017 : сб. тез. 71-й Междунар. молодежной науч. конф., Москва, 18–20 апр. 2017 г. – Т. 2. – М. : РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2017. – С. 311.
 14. Сыцевич, В.И. Консистентные смазочные композиции на основе отходов производства / В.И. Сыцевич, О.С. Василевская, Ю.А. Булавка // Безопасность – 2017 : материалы докл. XXII Всерос. студенч. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Проблемы экологической и промышленной безопасности современного мира», Иркутск, 24–27 апр. 2017 г. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2017. – С. 213–215.
 15. Якубовский С.Ф., Булавка Ю.А., Поляшкевич П.М. Анализ компонентного состава тяжелой смолы пиролиза завода «Полимир» ОАО «Нафтан» хроматографическим методом// Инновационные технологии в промышленности: образование, наука и производство: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Уфа: Изд-во «Нефтегазовое дело», 2016. – с. 199-200.
 16. Васюков А.В., Ткачѳв С.М., Поляшкевич П.М. Трансформация структуры углеродных материалов в процессе термической обработки// Методологические аспекты сканирующей зондовой микроскопии: сб. докл. XII Междунар. конф., Минск, 18-21 октября 2016 г. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова; редкол.: С. А. Чижик (пред.) [и др.]. - Минск: Беларуская навука, 2016. – с. 169-175.
 17. Элементы структуры тяжѳлых нефтяных остатков и их изменение в процессе термического и термоокислительного воздействия/ С.М. Ткачѳв, А.В. Васюков, Н.П. Суховило, П.М., Поляшкевич// Методологические аспекты сканирующей зондовой микроскопии: сб. докл. XII Междунар. конф., Минск, 18-21 октября 2016 г. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова ; редкол.: С. А. Чижик (пред.) [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2016. – С. 189-195.
 18. Инновационный подход к переработке тяжелой смолы пиролиза углеводородного сырья /Булавка Ю.А., Якубовский С.Ф., Хохотов С.С., Ляхович В.А.//Сборник трудов XII Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России». – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2018. –с. 23-26.
 19. Противосмерзающее средства из отходов нефтехимии для транспортировки топливного кокса /Ляхович В.А., Емельянова В.А., Булавка Ю.А.// Сборник докладов 72-й Международной молодежной научной конференции «Нефть и газ – 2018» (23-26 апреля 2018 г. Москва). – Том 2.– М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2018. –С.366
 20. Булавка Ю. А. Получение нафталина – нового для белорусского рынка продукта малотоннажной химии / Ю.А. Булавка, С.Ф. Якубовский, В.А. Ляхович // Сотрудничество - катализатор инновационного роста: сборник материалов 4-го

- Белорусско-Прибалтийского форума, 31 мая – 1 июня 2018 года. – Минск: БНТУ, 2018. – С. 62-63.
21. Технология переработки тяжёлой смолы пиролиза углеводородного сырья в контексте импортозависимости страны / Ю.А. Булавка, С.Ф. Якубовский // Актуальные задачи нефтеперерабатывающего и нефтехимического комплекса. Материалы конференции РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина. – 21-23 ноября 2018 г. – Москва, с. 25–27.
 22. Булавка Ю.А., Якубовский С.Ф., Ляхович В.А. Получение товарных продуктов из тяжелой смолы пиролиза / // Актуальные вопросы современного химического и биохимического материаловедения: материалы V Международной молодежной научно-практической школы-конференции (г. Уфа, 4–5 июня 2018 г.) / отв. ред. О.С. Куковинец. - Уфа: РИЦ БашГУ, 2018-С. 54–57.
 23. Булавка Ю.А., Ляхович В.А., Москаленко А.С. Современные направления переработки тяжелой смолы пиролиза углеводородного сырья // Новые технологии – нефтегазовому региону: материалы Международной научно-практической конференции/ отв. ред. П.В. Евтин. – Тюмень: ТИУ, 2018.- С.31-33.
 24. Bulauka U.A., Yakubouski S.F. Process to extract high purity naphthalene from the heavier gasoil fraction from naphtha crackers producing ethylene// XV International forum-contest of students and young researchers «Topical issues of rational use of natural resources». Under the auspices of UNESCO. 13-17 May 2019 Saint-Petersburg Mining University, p. 24.
 25. Grishin P.F., Yermak A.A. Perspective directions of complex processing of residual product of the process «Unicracing»// XV International forum-contest of students and young researchers «Topical issues of rational use of natural resources». Under the auspices of UNESCO. 13-17 May 2019 Saint-Petersburg Mining University, p. 37.