



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ"**

Согласовано:

Проректор по научной работе

_____ В.Ф. Мущанов
« ____ » _____ 20__ г.

Утверждаю:

Ректор

_____ Н.М. Зайченко
« ____ » _____ 20__ г.

**Отчет о научной работе кафедры «Водоснабжение,
водоотведение и охрана водных ресурсов»
за 2021 год**

Зав. кафедрой _____ Нездойминов В.И.
Подпись

Утверждено на заседании кафедры ВВиОВР

« ____ » _____ 2__ г., протокол №

Макеевка 2021

		— Моделирование биохимических процессов в системах с активным илом; — Экологическая безопасность систем водоснабжения и водоотведения;
5.	Консультационные и инженерные услуги, предлагаемые кафедрой (сведения о научно-исследовательских лабораториях и инженерных центрах, функционирующих на базе кафедры)	Приложение 6
6.	Описание основных, наиболее интересных научных и практических разработках, выполненных за отчетный период (до 1 стр.)	Приложение 3
7.	Участие в международных научных проектах и программах (название проекта, с кем, сроки действия)	Не планировалось
8.	Научное сотрудничество с организациями, в том числе международными	не планировалось
9.	Госбюджетные НИР (название, руководитель, сроки выполнения, основные результаты)	Приложение 2
10.	Кафедральные НИР (название, руководитель, сроки выполнения, основные результаты)	
11.	Наличие специального оборудования, предназначенного для научных исследований, которое может заинтересовать сторонних специалистов (в т.ч., отдельно выделенная информация о развитии материально-технической базы для проведения научных исследований)	Приложение 10
12.	Публикации (оформляются соответственно с предложенными формами, названия основных публикаций: монографий, учебников, нормативных документов, учебных пособий)	Приложение 4
13.	Инновационная деятельность: - полученные патенты, их названия, авторы, применение;	Не планировалось

	- участие в выставках (дата и место проведения, название мероприятия, наименование выставочных материалов)	
14.	Научное и научно-техническое сотрудничество с зарубежными организациями	Приложение 7
15.	Защищенные диссертации (автор, специальность, степень, название, где происходила защита, дата)	Не планировалось
16.	Сведения о научно-исследовательской работе и инновационной деятельности студентов, молодых ученых	Приложение 5
17.	Информация о научной и научно-технической деятельности, которая осуществлялась совместно с научными учреждениями ДНР	Приложение 8
18.	Мероприятия, осуществленные совместно с городскими (районными) администрациями и направленные на повышение уровня эффективности работы научных работников для решения актуальных проблем и нужд	Приложение 9

**Информация о выполнении госбюджетных (кафедральных) тем
К-3-01-21**

Секция: кафедра «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»

1. Тема НИР: Разработка комплексных технологических схем очистки городских сточных вод и органических осадков в высокоэффективных биореакторах.

2. Руководитель НИР: (ФИО, ученая степень, звание, почетные звания, должность): Нездойминов В.И., д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов».

Ответственный исполнитель работы в должности старшего научного сотрудника: Рожков В.С., к.т.н., доцента, доцент кафедры «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов».

3. Номер государственной регистрации НИР:

4. Номер учетной карточки заключительного отчета: этап

5. Название высшего учебного заведения, научного учреждения: ГОУ ВПО «ДОННАСА»

6. Срок выполнения: начало - 11.01.2021 г.
окончание –31.12.2025 г.

7. Предмет исследования. Закономерности биологического накопления фосфора активным илом в сооружениях с эрлифтной системой аэрации; параметры регенерации фильтров доочистки сточных вод с применением ультразвука; технология обеззараживания избыточного активного ила городских сточных вод.

8. Объект исследования. Сооружения полной биологической очистки сточных вод с применением эрлифтных биореакторов, активный ил.

9. Основные научные результаты. Теоретически и экспериментально обоснованы технологические параметры схем биологической очистки сточных вод с биологическим накоплением соединений фосфора и доочисткой на фильтрах с антрацитовой загрузкой; выявлены основные тенденции физико-химических процессов при обработке осадка сточных вод сильными окислителями в малых концентрациях.

10. Работали над кандидатскими диссертациями и докторской диссертацией: Рожков В.С., Васильева Ю.В., Деминов П.Е., Могукало А.В., Акулова Ю.Г.

11. В работе принимали участие: 1 –докторант, 2- аспиранта, 15 – студентов.

12. Цель и предмет работы. Совершенствование технологий биологического удаления биогенных элементов из сточных вод с повышением эффективности обработки осадка.

13. Перечень основных заданий.

1. Определить максимальную эффективность биологического удаления фосфора при использовании эрлифтных биореакторов в качестве основных сооружений
2. Разработать рекомендации на проектирование сооружений с эрлифтными биореакторами при совместном удалении азота и фосфора
3. Обосновать нагрузку и интенсивность регенерации фильтров с дробленным антрацитом при доочистке сточных вод.
4. Разработать рекомендации на проектирование фильтров доочистки сточных вод с водо-ультразвуковой регенерацией
5. Разработать рациональные технологические схемы для снижения патогенности активного ила.

14. Реализация заданий работы.

Актуальность определяется значительной степенью эвтрофикации водоемов Донбасса, юга России за счет сброса недостаточно очищенных от биогенных элементов сточных вод и наличием значительного количества накопленного осадка.

15. Основные научные результаты:

Осуществлено внедрение технологии биологической очистки с эрлифтными биореакторами в проекте канализационных очистных сооружений пос. Карло-Марксово.

16. Практическая ценность.

Повышение качества очистки при меньших энергетических затратах, возможность применения при реконструкции существующих сооружений канализации, возможность реализации осадка в качестве удобрений.

17. Перечень научных публикаций, докладов на конференциях, семинарах.

№	Название	Вид работы	Выходные данные	Авторы
1	Возможность использования избыточного активного ила в качестве органоминерального удобрения.	статья	Вестник ДОННАСА. Выпуск 2021-3(149). С.56-61.	Нездойминов В. И., Могукало А. В., Загоруйко Т. И.
2	Применение программного комплекса FlowVision для моделирования движения жидкости в эрлифтном биореакторе-осветлителе.	статья	Вестник ДОННАСА Выпуск 2021 - 3(149) Здания и сооружения с применением новых материалов и технологий. С. 61-65.	Заворотный Д.В., Уварова А.М., Панькова Т.В.
3	Теоретическое определение допустимой интенсивности циркуляции в цилиндрических эрлифтных биореакторах-осветлителях.	статья	Вестник ДОННАСА. Выпуск 2021 – 5(151). С. 5-10.	Заворотный Д. В., Уварова А. М.
4	Современный подход к вопросу обвязки технологических узлов насосных станций пожаротушения.	статья	Вестник ДОННАСА. Выпуск 2021 – 5(151). С.35-39.	Павлюченко А. С., Григоренко Н. И., Полищук П. В.
5	Факторы, влияющие на формирование норм водопотребления.	статья	V Международная очно-заочная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы развития городов» 04 марта 2021 г. г.Макеевка, С. 441-445.	Хапчук Ф.Н., Акулова Ю.Г., Могукало А.В.
6	Анализ аварийности водоводов в работе систем водоснабжения.	тезисы	II открытая международная очно-заочная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Энергоресурсосбережение в инженерных и энергетических системах зданий и сооружений» 04 марта 2021 г. г.Макеевка, С.127-131.	Зайченко Л.Г. Торгузова А.В. Раевская Н.Н.
7	Возможность технического использования и улучшения природного состояния одного из водохранилищ Донецка.	тезисы	V Международная очно-заочная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы развития городов» 04 марта 2021 г. г.Макеевка, С.316-322.	Балинченко О.И., Алексеев В.В.

8	Потери воды в водопроводных распределительных сетях Макеевского горводоканала.	тезисы	V Международная очно-заочная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы развития городов» 04 марта 2021 г. г.Макеевка С.345-350.	Зайченко Л.Г., Ручка В.В., Ильницкий Т.С.
9	Удаление соединений железа из подземных вод.	тезисы	V Международная очно-заочная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы развития городов» 04 марта 2021 г. г.Макеевка С.384-388.	Лесной В.И., Жибоедов А.В., Малихов Г.А., Раевский А.Е.
10	Проблемы и перспективы развития системы канализования г.Донецка.	тезисы	V Международная очно-заочная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы развития городов» 04 марта 2021 г. г.Макеевка С.418-423.	Рожков В.С., Караманешт М.Ю.
11	Анализ рабочего процесса гидродинамических машин для прочистки канализационных сетей.	тезисы	V Международная очно-заочная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы развития городов» 04 марта 2021 г. г.Макеевка С.423-428.	Синежук И.Б., Полякова К.В., Симонова Л.А.
12	Истечение жидкости при переменном напоре.	тезисы	VII Республиканской конференции молодых ученых, аспирантов, студентов «Научно-технические достижения студентов, аспирантов, молодых ученых строительно-архитектурной отрасли» (22 апреля 2021 г.), С.68-74.	Деменюк А.Д., Ковалёв И.Н., Лесной В.И.
13	Очистка поверхностных и талых вод с территории аэропорта	тезисы	VII Республиканская конференция молодых ученых, аспирантов, студентов «Научно-технические достижения студентов, аспирантов, молодых ученых строительно-архитектурной отрасли» (22-24 апреля 2021 г.) г. Макеевка с.133-134	Лиходедов И. А., Каира Ю. И., Серебренникова А. А., Жибоедов А. В.
14	Удаление соединений железа и марганца из подземных вод шахты Булавинская	тезисы	VII Республиканская конференция молодых ученых, аспирантов, студентов «Научно-технические достижения	В. С. Цеханович, Г. А. Малихов, А. Е. Раевский, В. И. Лесной

			студентов, аспирантов, молодых ученых «строительно-архитектурной отрасли» (22-24 апреля 2021 г.) г. Макеевка, С. 133-134.	
15	Определение влияния массы пивных дрожжей и времени их контакта с модельной жидкостью на удаление ионов железа Fe^{2+} в процессе биосорбции	тезисы	VII Республиканская конференция молодых ученых, аспирантов, студентов «Научно-технические достижения студентов, аспирантов, молодых ученых «строительно-архитектурной отрасли» (22-24 апреля 2021 г.) г. Макеевка, С 135-138.	В. В. Потапова, С. С. Мацюк, Н. И. Григоренко, И. Б. Синежук
16	Современные подходы к обеззараживанию избыточного активного ила с последующим его использованием	статья	Научно-практический журнал «Строитель Донбасса». № 2 (15). Макеевка 2021. С. – 20 – 25.	Нездойминов В.И., Жибоедов А.В., Могукало А.В.

Разработки кафедры, которые внедрены за отчетный период за пределами академии

а) прикладные исследования и разработки, внедренные за пределами академии

№ п/п	Название и авторы разработки	Важнейшие показатели, которые характеризуют уровень полученного научного результата; преимущества над аналогами, экономический, социальный эффект	Место внедрения (название организации, ведомственная принадлежность, адрес)	Дата акта внедрения	Практические результаты, которые получены учреждением от внедрения (оборудование, объем полученных средств, сотрудничество для дальнейшей работы, др.)
1	Нездойминов В.И., Завьялов В.Н. «Гидравлический расчет и разработка рекомендаций на оптимизацию водопроводной сети Пролетарского района г. Донецка»	Замена насосного агрегата Д2500-62 на Д800-56а. Экономия электроэнергии – 1,96 млн.руб./год Замена водопровода Д-300 мм сталь на Д-200 мм п/э - протяженностью 600 п/м, замена водопровода Д-600 мм сталь на Д-400 мм п/э протяжью 350 п/м. Экономия снижения потерь воды 0,7 млн.руб/год.	Пролетарский район г. Донецка	31 мая 2021 г.	42550 руб.

б) научно-консультационные услуги, принятые заказчиком и внедренные за пределами академии

№ п/п	Название и авторы разработки	Характер оказанной услуги, экономический, социальный эффект	Место внедрения (название организации, ведомственная принадлежность, адрес)	Дата акта внедрения	Практические результаты, которые получены учреждением от внедрения (оборудование, объем полученных средств, сотрудничество для дальнейшей работы, др.)
-	-	-	-	-	-

Приложение 4

Список научных работ, опубликованных и принятых редакциями в печать в 2020 году в зарубежных изданиях, которые имеют импакт-фактор

№ п/п	Авторы	Название работы	Название издания, в котором опубликована работа	Том, номер (выпуск, первая последняя страницы работы)
1 Публикации в Scopus, Web of Science				
1	-	-	-	-
2. В международной науко-метрической базе данных РИНЦ, ICONDA, Index Copernicus и др.				
1	В.И. Нездойминов А.В. Жибоедов А.В. Могукало	Современные подходы к обеззараживанию избыточного активного ила с последующим его использованием	Научно-практический журнал «Строитель Донбасса»	№2 (15) С. 20-25
2	Д.В. Заворотный А.М. Уварова Т.В. Панькова	Применение программного комплекса FlowVision для моделирования движения жидкости в эрлифтном биореакторе-осветлителе	Вестник ДОННАСА	№ 3 (149) С.61-65
3	А. С. Павлюченко Н. И. Григоренко П. В. Полищук	Современный подход к вопросу обвязки технологических узлов насосных станций пожаротушения	Вестник ДОННАСА	№5(151). С.35-39.
4	Д. В. Заворотный А. М. Уварова	Теоретическое определение допустимой интенсивности циркуляции в цилиндрических эрлифтных биореакторах-осветлителях	Вестник ДОННАСА	№5(151). С. 5-10
5	В. И. Нездойминов А. В. Могукало Т. И. Загоруйко	Возможность использования избыточного активного ила в качестве органоминерального удобрения	Вестник ДОННАСА	№3(149) С.56-61
6	В. И. Нездойминов, Н. Н. Голоденко, В. С. Рожков, Л. Г. Зайченко	Механика жидкости и газа: учебное пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство»	ГОУ ВПО «ДОННАСА».	242 с.

- статьи в международных наукометрических базах данных Scopus, Web of Science,
- в международной науко-метрической базе данных РИНЦ, ICONDA, Index Copernicus, Google Scholar и др;
- статьи, принятые редакцией к печати в журналах, входящих в международные наукометрические базы данных

Приложение 5

Сведения о научно-исследовательской работе и инновационной деятельности студентов, молодых ученых

Основные данные

Количество студентов, принимающих участие в научных исследованиях	Количество молодых ученых, работающих в учреждении	Количество молодых ученых, остающихся работать в учреждении после окончания аспирантуры
20	4	1

Участие студентов в НИР

всего	в т.ч. с опл.	х/т	г/т	каф./г
21	1	1	-	20

Публикации студентов / студентов с преподавателями / студентов под руководством преподавателей

№ п/п	Авторы	Название работы	Название издания, в котором опубликована работа	Том, номер (выпуск, первая-последняя страницы работы)
1	Заворотный Д.В., Уварова А.М., Панькова Т.В.	Применение программного комплекса FlowVision для моделирования движения жидкости в эрлифтном биореакторе-осветлителе	Вестник ДОННАСА	Выпуск 2021 3(149) С. 61-65.
2	Заворотный Д.В., Уварова А. М.	Теоретическое определение допустимой интенсивности циркуляции в цилиндрических эрлифтных биореакторах-осветлителях.	Вестник ДОННАСА	Выпуск 2021 – 5(151). С. 5-10.
3	Павлюченко А. С., Григоренко Н. И., Полищук П. В.	Современный подход к вопросу обвязки технологических узлов насосных станций пожаротушения.	Вестник ДОННАСА.	Выпуск 2021 – 5(151). С.35-39.
4	Зайченко Л.Г. Торгузова А.В. Раевская Н.Н.	Анализ аварийности водоводов в работе систем водоснабжения.	Электронный сборник статей по материалам II открытой международной очно-заочной научно-практической конференции молодых ученых и студентов «Энергоресурсосбережение в инженерных и энергетических системах зданий и сооружений» 04 марта 2021 г. г.Макеевка.	С.127-131.
6	Балинченко О.И., Алексеев В.В.	Возможность технического использования и улучшения природного состояния одного из водохранилищ Донецка.	Электронный сборник статей по материалам V Международной очно-заочной научно-практической конференции «Актуальные проблемы развития городов» 04 марта 2021 г. г.Макеевка.	С.316-322.
7	Зайченко Л.Г., Ручка В.В., Ильницкий Т.С.	Потери воды в водопроводных	Электронный сборник статей по материалам V	С.345-350.

		распределительных сетях Макеевского горводоканала.	Международной очно- заочной научно-практическая конференции «Актуальные проблемы развития городов» 04 марта 2021 г. г.Макеевка.	
8	Лесной В.И., Жибоедов А.В., Малихов Г.А., Раевский А.Е.	Удаление соединений железа из подземных вод	Электронный сборник статей по материалам V Международной очно- заочной научно-практическая конференции «Актуальные проблемы развития городов» 04 марта 2021 г. г.Макеевка.	С.384-388.
9	Рожков В.С., Караманешт М.Ю.	Проблемы и перспективы развития системы канализования г.Донецка.	Электронный сборник статей по материалам V Международной очно- заочной научно-практическая конференции «Актуальные проблемы развития городов» 04 марта 2021 г. г.Макеевка.	С.418-423.
10	Синежук И.Б., Полякова К.В., Симонова Л.А.	Анализ рабочего процесса гидродинамических машин для прочистки канализационных сетей.	Электронный сборник статей по материалам V Международной очно- заочной научно-практическая конференции «Актуальные проблемы развития городов» 04 марта 2021 г. г.Макеевка.	С.423-428.
11	Деменюк А.Д., Ковалёв И.Н., Лесной В.И.	Истечение жидкости при переменном напоре.	Сборник научных трудов VII Республиканской конференции молодых ученых, аспирантов, студентов «Научно- технические достижения студентов, аспирантов, молодых ученых строительно-архитектурной отрасли», г.Макеевка.	С.68-74.
13	В. С. Цеханович, Г. А. Малихов, А. Е. Раевский, В. И. Лесной	Удаление соединений железа и марганца из подземных вод шахты Булавинская	Сборник научных трудов VII Республиканской конференции молодых ученых, аспирантов, студентов «Научно- технические достижения студентов, аспирантов, молодых ученых строительно-архитектурной отрасли» г.Макеевка.	С. 133-134.
14	В. В. Потапова, С. С. Мацюк, Н. И. Григоренко, И. Б. Синежук	Определение влияния массы пивных дрожжей и времени их контакта с модельной жидкостью на удаление ионов железа Fe^{2+} в процессе биосорбции	Сборник научных трудов VII Республиканской конференции молодых ученых, аспирантов, студентов «Научно- технические достижения студентов, аспирантов, молодых ученых строительно-архитектурной отрасли» г.Макеевка.	С 135-138.

15	Нездойминов В.И., Жибоедов А.В., Могукало А.В.	Современные подходы к обеззараживанию избыточного активного ила с последующим его использованием	Научно-практический журнал «Строитель Донбасса». № 2 (15). Макеевка 2021.	«Строитель Донбасса». № 2 (15). Макеевка 2021. С. – 20 – 25.
17	В. В. Потапова, С. С. Мацюк, Н. И. Григоренко, И. Б. Синежук	Определение влияния массы пивных дрожжей и времени их контакта с модельной жидкостью на удаление ионов железа Fe ²⁺ в процессе биосорбции	Сборник научных трудов VII Республиканской конференции молодых ученых, аспирантов, студентов «Научно-технические достижения студентов, аспирантов, молодых ученых строительно-архитектурной отрасли» г.Макеевка.	С 135-138

Участие в конференциях других вузов (организаций)

№ п/п	Авторы	Название доклада	Данные о конференции (название, дата и место проведения)	Статус конференции
1.	Васильева Ю.В.	Особенности изъятия фосфора в системах очистки сточных вод с затопленными эрлифтными биореакторами.	7-я Международная научно-техническая интернет конференция «Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов», 20-27 декабря 2021 г.	Международная

Результаты участия студентов в Республиканских студенческих олимпиадах

№ п/п	Мероприятие	Организатор	Призеры – студенты ДонНАСА		
			1	2	3
-	IV-я республиканская студенческая олимпиада по дисциплине «Гидравлика» 14.04.2021 г.	ГОУ ВПО ДонНТУ	-	Команда ДонНАСА: Карабан И.М. (гр. ГСХ-25) Ручка В.В. (гр. ВВм-47) Горбатов А.И. (гр. ВВ-51)	-

Результаты участия в конкурсах студенческих работ и дипломных проектов

№ п/п	Мероприятие	Организатор	Призеры – студенты ДонНАСА		
			1	2	3
-	-	-	-	-	-

Изобретательская деятельность студентов

№ п/п	Авторы	Название и статус охранного документа	№ документа (патент, а.с., др.)	Сведения об опубликовании документа
-	-	-	-	-

Основные сведения о результатах деятельности научных лабораторий и инженерных центров кафедры

№ п/п	Наименование структурного подразделения	Участие в г/б тематике (тыс. руб.)		Участие в х/д тематике (тыс. руб.)			Основные научные результаты			
		К-во сотр	Объем фин-я	К-во тем	Объем вып. работ	Профинансировано	Защ. дисс	Публикации		
								МОН	ИМ БД	РИНЦ
1	ТЕРС	-	-	3	100%	907,497	-	-	-	5

Научное и научно-техническое сотрудничество с зарубежными организациями

№ п/п	Мероприятие	Название, основное содержание	Страна	Сроки (дата)	Состояние	Примечания
1	Соглашение о сотрудничестве	Соглашение о сотрудничестве между ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.Вернадского» и ГОУ ВПО «ДОННАСА»	Республика Крым	02.21 г.- 02.26 г.	Действует на текущий момент	-

Информация о научной и научно-технической деятельности, которая осуществлялась совместно с научными учреждениями ДНР

Название организации	Номер договора о сотрудничестве	Сроки выполнения	Ответственный	Информация о выполнении
-	-	-	-	-

Мероприятия, осуществленные совместно с городскими (районными) администрациями и направленные на повышение уровня эффективности работы научных работников для решения актуальных проблем и нужд

Сведения о работах, выполненных по заказам Министерств, ведомств, организаций на бесплатной основе в порядке оказания технической помощи

№ п/п	Название работы и № договора	Заказчик	Исполнитель	Срок исполнения
1	0820-РП «Строительство объектов канализационных систем пгт. Карло-Марксово»	Республиканская дирекция строительства	ГОУ ВПО ДОННАСА	13.08.2021-25.12.2021 г.
2	Сбор и анализ исходных данных для разработки Схемы для территориального планирования ДНР 1 этап	Республиканская дирекция строительства	ГОУ ВПО ДОННАСА	28.04.2021-31.12.2021г.
3	«Гидравлический расчет и разработка рекомендаций на оптимизацию водопроводной сети Пролетарского района г. Донецка»	ГУП ДНР «Вода Донбасса»	ГОУ ВПО ДОННАСА	24.05.21-31.05.21

Развитие материально-технической базы для проведения научных исследований

№ п/п	Название прибора и его марка, фирма-производитель, страна происхождения	Использование прибора в разрезе научной тематики, которая выполняется кафедрой	Стоимость (руб.)
1	Кислородомер АЖА-101 М Беларусь, г. Гомель, 2010	Для измерения содержания растворенного кислорода в природных и сточных водах	23100
2	pH pH-150МИ, Россия, 2010	Для определения pH и Eh водных растворов	2000
3	Кондуктометр Conductivity Starter 300, Китай, 2017	Определение количества вещества в зависимости от его электропроводимости	76000
4	Колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-3 СССР, г. Загорск оптико-механический, 1998 г.	Для определения концентрации веществ в растворах	25000
5	Течеискатель Успех АТ-407Н, Россия г. Коломна, 2017 г.	Для обнаружения мест разгерметизации подземны трубопроводовволо -, тепло - газоснабжения.	78000
6	Ультразвуковой расходомер Stream LuxSLS-700P, Россия, 2017 г.	Для контроля и учета расхода жидкости	99000
7	Телезонд (видеозонд) АСС-5, Украина г. Донецк ООО «Донецкая мехко	Для телеинспекции трубопроводов диаметром более 70 мм	25000