

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-Российского
университета



Ю.В. Машин

31.08.2023

Регистрационный № УД-200301/Б.Р.О.332/p

ПРИБОРНЫЙ КОНТРОЛЬ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) Техносферная безопасность (общий профиль)

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	4
Семестр	8
Лекции, часы	22
Лабораторные работы, часы	22
Зачёт, семестр	8
Контактная работа по учебным занятиям, часы	44
Самостоятельная работа, часы	64
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра-разработчик программы: «Техносферная безопасность и производственный дизайн»
(название кафедры)

Составитель: А. В. Щур, зав. кафедрой, д-р биол. наук, канд. с.-х. наук, доцент
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность № 680 от 25.05.2020, учебным планом рег. № 200301-2.1 от 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Техносферная безопасность и производственный дизайн»
29.06.2023, протокол № 11

Зав. кафедрой
«Техносферная безопасность
и производственный дизайн»

 А. В. Щур

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«30» августа 2023, протокол № 1

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Репензент:

Л.А. Щербина, заведующий кафедрой химии и химической технологии высокомолекулярных соединений УО «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

 Е.Н. Киселева

Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление будущих специалистов в области охраны ОПС с современными методами и средствами многоцелевого многоуровневого инструментального контроля ОПС; приобретение ими знаний о современных системах глобального, регионального и производственного экологического мониторинга (ЭМ), их структурой, реальными функционированием, типом конечного продукта; ознакомление с новейшими методами онлайн экспресс-анализа и контроля загрязняющих веществ и примесей; включая способы пробоподготовки; изучение физических основ и современных технологий мультиспектральной аэрокосмической дистанционной диагностики системы «Земля-атмосфера».

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- методологию и приборный состав системы комплексного многоуровневого экомониторинга системы «Земля-атмосфера»;
- состав измерительной аппаратуры и ее возможности для контроля параметров состояния воды, воздуха и суши;
- всю последовательность технологического процесса, опасность ЧС которого контролируется экоизмерительными датчиками;
- специфику системы наблюдений за уровнем загрязнения всех сред (воздух, атмосферные осадки, природные воды, почвы);

уметь:

- определять концентрацию важнейших загрязнителей природных объектов;
- определять интенсивность излучений и оценивать ее с точки зрения допустимых норм;
- проводить оценку фактического состояния природных экосистем;
- выявлять критические ситуации и источники экологической опасности;
- принимать единственно правильное решения при выборе состава измерительных датчиков для фиксации того или иного опасного природного явления;
- воспользоваться имеющимися подручными средствами для ликвидации ЧС;

владеть:

- приемами работы с нормативными и методическими документами;
- навыками использования приборов и средств экологического контроля загрязнения воздуха, вод, почв;
- навыками сбора, анализа, обработки, систематизации и хранения информации.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Приборный контроль окружающей среды» относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (Элективные дисциплины).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Математика;
- Физика;
- Химия;
- Общая экология;
- Безопасность жизнедеятельности;
- Биология человека;

- Методы контроля состояния окружающей среды;
- Методология научных исследований.

Результаты изучения дисциплины используются в ходе преддипломной практики, при подготовке выпускной квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности
ПК-4	Способен принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные
ПК-5	Способен решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
Тема 1	Окружающая среда как объект экологического контроля	Окружающая среда как объект экологического контроля. Основные загрязнители природной среды и их источники. Основные объекты анализа. Основные стадии процесса контроля окружающей среды.	ОПК-3 ПК-4 ПК-5
Тема 2	Средства измерения состояния окружающей среды	Методы и средства измерений. Классификация методов анализа окружающей среды. Контактные, дистанционные методы. Экспресс-методы. Общие понятия об измерительной технике. Основные характеристики средств измерений. Измерительные сигналы. Измерительные приборы, их классификация. Основные узлы измерительных приборов.	ОПК-3 ПК-4 ПК-5
Тема 3	Поверка и испытания средств контроля и измерений	Задачи и значение поверки. Выбор образцового средства измерений по точности. Требования, предъявляемые к образцовым средствам контроля и	ОПК-3 ПК-4 ПК-5

		измерений. Поверочные схемы, общие методические вопросы поверок. Разновидность поверок. Условия проведения поверок. Проведение и оформление процесса поверки, протокол поверки. Государственная и ведомственная поверка. Первичная, внеочередная, инспекционная поверка.	
Тема 4	Контроль загрязнения природных сред	Контроль загрязнения атмосферного воздуха. Способы и методы отбора проб воздуха. Современные методы и технические средства контроля загрязнения атмосферного воздуха. Контроль загрязнения водных объектов. Виды проб воды. Отбор проб на глубине. Современные методы и технические средства контроля загрязнения водных объектов. Приборы комплексных анализов воды. Контроль загрязнения почв и грунтов. Отбор проб почвы и грунтов. Подготовка проб к анализу. Современные методы и технические средства контроля загрязнения почв и грунтов.	ОПК-3 ПК-4 ПК-5
Тема 5	Методы и приборы анализа окружающей среды	Электрохимические методы и приборы контроля. Спектроскопические методы и приборы контроля. Хроматографические методы и приборы контроля. Методы и приборы измерения шума и вибрации, электромагнитных полей и теплового излучения. Акустический контроль окружающей среды. Радиометрический контроль. Дистанционные методы контроля окружающей среды. Технические средства дистанционного мониторинга.	ОПК-3 ПК-4 ПК-5

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные работы	Часы	Самостоятельн ая работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема 1 Окружающая среда как объект экологического контроля	2	Лаб. р. №1 Оборудование химического анализа	2	5	ЛР	4
2	Тема 1 Окружающая среда как объект экологического контроля	2	Лаб. р. №2 Оборудование химического анализа	2	5	ЛР	4

3	Тема 2 Средства измерения состояния окружающей среды	2	Лаб. р. №3 Приборы для измерения физических параметров атмосферы	2	5	ЛР	4
4	Тема 2 Средства измерения состояния окружающей среды	2	Лаб. р. №4 Методы и технические средства определения пыли	2	5	ЛР	4
5	Тема 3 Поверка и испытания средств контроля и измерений	2	Лаб. р. №5 Газоанализаторы	2	9	ЛР КР ПКУ	4 10 30
Модуль 2							
6	Тема 3 Поверка и испытания средств контроля и измерений	2	Лаб. р. №6 Стационарные посты и передвижные лаборатории контроля атмосферного воздуха	2	5	ЛР	4
7	Тема 4 Контроль загрязнения природных сред	2	Лаб. р. №7 Гидрологические приборы и устройства	2	5	ЛР	4
8	Тема 4 Контроль загрязнения природных сред	2	Лаб. р. №8 Лаборатории контроля водных объектов и их оборудование	2	5	ЛР	4
9	Тема 5 Методы и приборы анализа окружающей среды	2	Лаб. р. №9 Приборы и техника измерений в электрохимическом анализе.	2	5	ЛР	4
10	Тема 5 Методы и приборы анализа окружающей среды	2	Лаб. р. №10 Приборы и техника измерений в спектральном анализе. Приборы и техника измерений в люминесцентном и хроматографическом анализе.	2	5	ЛР	4
11	Тема 5 Методы и приборы анализа окружающей среды	2	Лаб. р. №11 Приборы и техника измерений в акустическом анализе. Приборы и техника измерений в радиационном контроле	2	10	ЛР ТЗ ПКУ ПА (зачёт)	4 6 30 40
Итого		22		22	64		100

Принятые обозначения:

ЛР – лабораторная работа;

КР – контрольная работа;

ТЗ – тестовое задание;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные работы	
1	Проблемные/ проблемно-ориентированные		№№1-11	22
2	Мультимедиа	№№1-5		22
	ИТОГО	22	22	44

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Вопросы для проведения контрольных работ	1
3	Вопросы к тестовым заданиям	1
4	Контрольные вопросы к лабораторным работам	В методических рекомендациях

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
Компетенция ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности			
ИОПК-3.3 Способен использовать современные технологии и приборные средства по контролю состояния окружающей среды и оценке уровня ее загрязнения			
1	Пороговый уровень	Имеет представление о современных технологиях и приборных средствах по контролю состояния окружающей среды и оценке уровня ее загрязнения	Знаком с современными технологиями и приборными средствами по контролю состояния окружающей среды и оценке уровня ее загрязнения
2	Продвинутый уровень	Способен использовать современные технологии приборные средства по контролю состояния окружающей среды и оценке уровня ее загрязнения	Знает принципы и методы применения современных технологий и приборных средств по контролю состояния окружающей среды и оценке уровня ее загрязнения
3	Высокий уровень	Способен планировать и организовать контроль состояния окружающей среды и оценку уровня ее загрязнения с помощью современных технологий и приборных средств	Владеет методами планирования и организации контроля состояния окружающей среды и оценку уровня ее загрязнения с помощью современных технологий и приборных средств

Компетенция ПК-4 Способен принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные			
ИПК-4.2 Способен проводить систематические наблюдения за состоянием объектов и процессов окружающей среды методом приборного контроля			
1	Пороговый уровень	Имеет представление о методах наблюдения за состоянием объектов и процессов окружающей среды с помощью приборного контроля	Знаком с методами наблюдения за состоянием объектов и процессов окружающей среды с помощью приборного контроля
2	Продвинутый уровень	Знает методы наблюдения за состоянием объектов и процессов окружающей среды с помощью приборного контроля	Использует методы наблюдения за состоянием объектов и процессов окружающей среды с помощью приборного контроля
3	Высокий уровень	Способен организовать наблюдения за состоянием объектов и процессов окружающей среды с помощью приборного контроля	Умеет планировать и организовывать наблюдения за состоянием объектов и процессов окружающей среды с помощью приборного контроля
Компетенция ПК-5 Способен решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива			
ИПК-5.2 Способен координировать проводимые в составе научной группы исследования, согласно распределенным направлениям и поставленным задачам			
1	Пороговый уровень	Имеет представление о методах проведения в составе научной группы исследования, согласно распределенным направлениям и поставленным задачам	Способен принимать участие в исследованиях научной группы согласно поставленным задачам
2	Продвинутый уровень	Способен координировать проводимые в составе научной группы исследования, согласно распределенным направлениям и поставленным задачам	Способен самостоятельно выполнять и координировать исследования согласно распределенным направлениям и поставленным задачам
3	Высокий уровень	Способен планировать, организовать и координировать проводимые в составе научной группы исследования, согласно распределенным направлениям и поставленным задачам	Способен планировать, организовать и координировать исследовательскую работу в группах согласно поставленным задачам

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
Компетенция ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	
Знаком с современными технологиями и приборными средствами по контролю состояния окружающей среды и оценке уровня ее загрязнения	Контрольные вопросы для лабораторных работ, контрольная работа, тестовые задания, индивидуальное задание, ответ на зачёте
Знает принципы и методы применения современных технологий и приборных средств по контролю состояния окружающей среды и оценке уровня ее загрязнения	Контрольные вопросы для лабораторных работ, контрольная работа, тестовые задания, индивидуальное задание, ответ на зачёте
Владеет методами планирования и организации контроль состояния окружающей среды и оценку уровня ее загрязнения с помощью современных технологий и приборных средств	Контрольные вопросы для лабораторных работ, контрольная работа, тестовые задания, индивидуальное задание, ответ на зачёте
Компетенция ПК-4 Способен принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	
Знаком с методами наблюдения за состоянием объектов и процессов окружающей среды с помощью приборного контроля	Контрольные вопросы для лабораторных работ, контрольная работа, тестовые задания, индивидуальное задание, ответ на зачёте
Использует методы наблюдения за состоянием объектов и процессов окружающей среды с помощью приборного контроля	Контрольные вопросы для лабораторных работ, контрольная работа, тестовые задания, индивидуальное задание, ответ на зачёте
Умеет планировать и организовывать наблюдения за состоянием объектов и процессов окружающей среды с помощью приборного контроля	Контрольные вопросы для лабораторных работ, контрольная работа, тестовые задания, индивидуальное задание, ответ на зачёте
Компетенция ПК-5 Способен решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива	
Способен принимать участие в исследованиях научной группы согласно поставленным задачам	Контрольные вопросы для лабораторных работ, контрольная работа, тестовые задания, индивидуальное задание, ответ на зачёте
Способен самостоятельно выполнять и координировать исследования согласно распределенным направлениям и поставленным задачам	Контрольные вопросы для лабораторных работ, контрольная работа, тестовые задания, индивидуальное задание, ответ на зачёте
Способен планировать, организовать и координировать исследовательскую работу в группах согласно поставленным задачам	Контрольные вопросы для лабораторных работ, контрольная работа, тестовые задания, индивидуальное задание, ответ на зачёте

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Студент обязан самостоятельно в полном объеме выполнить лабораторные работы согласно учебной программе. Задание выдает преподаватель, который ведет лабораторные

занятия. Оценка знаний проводится в устной форме и состоит в ответе на контрольные вопросы или участие в дискуссии. При ответе студент имеет право пользоваться записями в тетради. Суммарная оценка за лабораторную работу включает: оценку полноты и правильности выполнения задания, полноты и правильности ответов на вопросы. Итоговая оценка за каждую работу составляет:

0 – в случае отсутствия студента или невыполнения работы;

1 – студент присутствовал на занятии, работа выполнена не полностью, отчет не оформлен;

2 – студент присутствовал на занятии, отчет оформлен, в работе или при ответах на контрольные вопросы допущены существенные ошибки;

3 – студент присутствовал на занятии, отчет оформлен, в работе или при ответах на контрольные вопросы допущены недочёты;

4 – в случае правильного выполнения и оформления работы, а также полных ответах на контрольные вопросы.

5.4 Критерии оценки контрольной работы

Контрольная работа имеет целью оценку теоретических знаний студентов в объёме содержания 1 модуля. Контрольная работа проводится в письменной форме.

Критерии оценки контрольной работы:

0 баллов – ответ отсутствует или дан ответ на другой вопрос.

1 балл – ответ неверный или допущены принципиальные ошибки.

2 балла – ответ неполный, содержит существенные ошибки.

3-4 балла – ответ содержит основные материалы теоретического курса по теме вопроса.

5-6 балла – ответ полный, не содержит существенных ошибок.

7-8 баллов – ответ полный, структурированный, не содержит ошибок, дополнен материалами самостоятельной работы студента.

9-10 баллов – ответ полный, структурированный, не содержит ошибок, включает примеры, доводы, аргументы, решения, самостоятельно найденные студентом.

5.5 Критерии оценки тестового задания

Тестовое задание имеет целью предварительную оценку теоретических и практических знаний студента по всему курсу. Результат выполнения тестового задания поможет преподавателю оптимально организовать консультацию, а студенту поможет планировать подготовку к зачету.

0 баллов – правильно выполнено менее 5% заданий предложенного теста, (на поставленные вопросы открытого типа ответ отсутствует или неверный).

1 балл – правильно выполнено 5-15 % заданий предложенного теста (на поставленные вопросы открытого типа ответ отсутствует или неверный).

2 балла – правильно выполнено 15-30 % заданий предложенного теста (на поставленные вопросы открытого типа ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в терминах, понятиях).

3 балла – правильно выполнено 30-50 % заданий предложенного теста (в заданиях открытого типа были допущены неточности в определении понятий, терминов и др).

4 балла – правильно выполнено 50-70 % заданий предложенного теста (в заданиях открытого типа даны неточные ответы на поставленный вопрос).

5 баллов – правильно выполнено 70-90 % заданий предложенного теста (в заданиях открытого типа дан точный ответ на поставленный вопрос).

6 баллов – правильно выполнено 90-100 % заданий предложенного теста (в заданиях открытого типа дан точный ответ на поставленный вопрос).

5.6 Критерии оценки зачета

Студент допускается к зачету том случае, если выполняются следующие требования:

1. Студент выполнил и защитил все лабораторные работы.

2. Сумма рейтинг-баллов, набранных студентом, составляет не менее 36.

Билет содержит 3 вопроса за каждый ответ может быть начислено до 12 баллов.

Если на один из вопросов студент получает 0 баллов, зачет не принимается.

0 баллов – ответ отсутствует или полностью не соответствует заданному вопросу.

1-2 балл – ответ содержит отдельные элементы, относящиеся к теме вопроса

3-4 балла – ответ неполный, не раскрывает сущность вопроса, нелогичный содержит грубые ошибки

5-6 баллов – ответ неполный, содержит существенные ошибки

7-8 балла – ответ в целом раскрывает сущность вопроса, содержит основные положения по теме вопроса, содержит несущественные ошибки

9-10 баллов – ответ полный, логичный, последовательный, допускаются незначительные неточности

11-12 баллов – ответ полный, логичный, последовательный, правильный, содержит дополнительный материал по теме вопроса

Максимальная оценка за 3 вопроса – 36 баллов.

Дополнительно студент может получить 4 балла за сравнительный анализ современных научных взглядов и аргументированное изложение собственной точки зрения на научные проблемы по теме вопросов билета.

Если на каждый из вопросов получено более 0 баллов, оценка выставляется согласно п. 2.2.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

1. Подготовку ответов на контрольные вопросы к лабораторным работам.

2. Подготовку ответов на вопросы контрольных работ и зачёта.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров/ URL ссылка
1	Чудновский, С.М. Приборы и средства контроля за природной средой : учеб пособие / С.М. Чудновский, О.И. Лихачева. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 152 с.		https://znanium.com/catalog/product/1053353

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров/ URL ссылка
1	Пустовая, Л. Е. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг : учебное пособие / Л. Е. Пустовая, Б. Ч. Месхи. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 246 с.		https://znanium.com/catalog/product/1995338

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека
<https://znanium.com/> - Электронно-библиотечная система
<https://urait.ru/> - Образовательная платформа Юрайт

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1 Щур А.В., Казаченок Н.Н., Приборный контроль окружающей среды. Методические рекомендации к выполнению лабораторных занятий для студентов по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. – Могилев, 2023. – 47 с. (электронный вариант)

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по темам курса:

- Тема 1 – Окружающая среда как объект экологического контроля
- Тема 2 – Средства измерения состояния окружающей среды
- Тема 3 – Поверка и испытания средств контроля и измерений
- Тема 4 – Контроль загрязнения природных сред
- Тема 5 – Методы и приборы анализа окружающей среды

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Экологическая и радиационная безопасность», рег. № ПУЛ-4. 507-508/7-22.