

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ
МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ:
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

*Сборник материалов
XIV международной научно-практической конференции курсантов
(студентов), слушателей и адъюнктов (аспирантов, соискателей)*

8-9 апреля 2020 года

В двух томах

Том 2

Минск
УГЗ
2020

УДК 614.8.084
ББК 38.96
О-13

Организационный комитет конференции:

Главный редактор – *канд. тех. наук, доцент, начальник УГЗ МЧС Беларуси И.И. Полевода.*
Заместитель главного редактора – *канд. тех. наук, доцент, начальник отдела науки и инновационного развития МЧС Беларуси С.М. Пастухов.*
Ответственный редактор – *канд. физ.-мат. наук, доц., зам. нач. УГЗ МЧС Беларуси А.Н. Камлюк.*
Технический редактор – *канд. тех. наук, доц., нач. ОНиИД УГЗ МЧС Беларуси В.А. Кудряшов.*
Технический секретарь – *научный сотрудник ОНиИД УГЗ МЧС Беларуси А.Н. Назарович.*

Редакционная коллегия:

д-р. тех. наук, проф., проф. каф. ПБС АГПС МЧС Росси А.Б. Сивенков;
д-р. тех. наук, зам. нач. управления Южно-Чешского края С. Каван;
д-р. тех. наук, проф., зам. директора по науке ОИМ НАН Беларуси В.Б. Альгин;
д-р. тех. наук, доц., гл. науч. сотр. лаб. турбулентности ИТМО НАН Беларуси В.И. Байков;
д-р. хим. наук, проф зав. лаб. огнетушащих в-в НИИ ФХП БГУ В.В. Богданова;
канд. ист. наук, доц., зав. каф. ГН УГЗ МЧС Беларуси А.Б. Богданович;
канд. физ.-мат. наук, доц., зав. каф. ЕН УГЗ МЧС Беларуси А.В. Ильюшонюк;
канд. филол. наук, проф. каф. СЯ УГЗ МЧС Беларуси Т.Г. Ковалева;
канд. ист. наук, доц., доц., каф. ГН УГЗ МЧС Беларуси В.А. Карпиевич;
канд. тех. наук, доц., нач. каф. ПАСТ УГЗ МЧС Беларуси В.В. Лахвич;
канд. тех. наук, доц., нач. каф. ПБ УГЗ МЧС Беларуси А.С. Миканович;
канд. тех. наук, доц., нач. каф. АСБ УГЗ МЧС Беларуси В.В. Пармон;
канд. тех. наук, доц., нач. каф. ГЗ УГЗ МЧС Беларуси М.М. Тихонов.

Обеспечение безопасности жизнедеятельности: проблемы и перспективы : сб. материалов XIV международной научно-практической конференции курсантов (студентов), слушателей и адъюнктов (аспирантов, соискателей) ученых.: В 2-х томах. Т. 2. – Минск : УГЗ, 2020. – 336 с.
ISBN 978-985-590-089-5.

В сборнике представлены материалы докладов участников XIV международной научно-практической конференции «Обеспечение безопасности жизнедеятельности: проблемы и перспективы», состоявшейся 8-9 апреля 2020 года в режиме онлайн.

Материалы сборника посвящены: обеспечению безопасности жизнедеятельности; пожарной безопасности и предупреждению техногенных чрезвычайных ситуаций; лесным природным пожарам и борьбе с ними; современным технологиям ликвидации чрезвычайных ситуаций; научно-техническим разработкам в области аварийно-спасательной техники и оборудования; гражданской защите; радиационной безопасности и экологическим аспектам чрезвычайных ситуаций; правовым, образовательным и психологическим аспектам безопасности жизнедеятельности; практике профессиональной иноязычной коммуникации.

Издание предназначено для курсантов (студентов), слушателей магистратуры и адъюнктуры (аспирантуры) учреждений образования и научных учреждений.

Тезисы представлены в авторской редакции.

Фамилии авторов набраны курсивом, после авторов указаны научные руководители.

УДК 614.8.084
ББК 38.96

ISBN 978-985-590-089-5 (Т. 2)
ISBN 978-985-590-090-1

© Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Секция № 3 «ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ»

<i>Абдуллаева С.М., Амурова Н.Ю., Борисова Е.А.</i> Обеспечение безопасности населения и территорий в условиях чрезвычайных ситуаций	9
<i>Аверин В.С.</i> Основные пути снижения дозы внутреннего облучения сельского населения в первый период аварии на АЭС. Опыт Чернобыля	11
<i>Аллахярлы Т.Р., Марданов И.И.</i> Роль геодинамической ситуации на развитие экотуризма в высокогорьях южного склона Большого Кавказа	12
<i>Амонова Г.Б., Зарипов О.О., Сулайманов А.А.</i> Совершенствование механизмов обеспечения безопасности на транспорте	13
<i>Безнедельный С.В., Сай В.В., Вирячев В.В., Кропотова Н.А.</i> Развитие радиационной грамотности в процессе подготовки курсантов МЧС России	15
<i>Болдырев Е.О., Кропотова Н.А.</i> Технология нейтрализации компонентов ракетного топлива при возникновении аварий на железнодорожном транспорте	17
<i>Бузук А.В., Миканович Д.С., Пастухов С.М.</i> Определение условий возникновения чрезвычайных ситуаций на судоходных реках и каналах	19
<i>Войтенко К.Ю., Крюк Ю.Е.</i> Оценка радиационной обстановки в зоне наблюдения БелАЭС	20
<i>Высоцкий И.О., Лебедев С.М.</i> Последствия воздействия ионизирующего излучения на население в чрезвычайных ситуациях	22
<i>Ермак И.Т., Гармаза А.К., Киселев С.В.</i> Радиационный контроль при производстве древесных топливных гранул	23
<i>Жук А.Л., Токарчук С.М.</i> Использование краудсорсинговых сервисов для сбора данных об источниках чрезвычайных ситуаций, связанных с изменением гидросферы	25
<i>Качур Т.В.</i> Некоторые аспекты аккумуляирования деревьями и растениями радиоактивных веществ	27
<i>Кондратюк Р.Р., Гембара Т.В., Трусевич О.М.</i> Математическое моделирование сигналов линейных систем анализа радиационного излучения с применением интегрального преобразования Фурье и функции Дирака	29
<i>Курбанов А.Н., Агаев Т.Д.</i> Роль метеорологических условий в загрязнение воздушного бассейна городов Апшеронского полуострова	31
<i>Куцко К.Э., Толкач Г.В.</i> Потенциальные источники поступления загрязнителей в городе Бресте и Брестском районе	33
<i>Мамедова А.А., Мусаева М.А.</i> Современное положение ледников в результате влияния климатических изменений в Азербайджане	35
<i>Матвеев С.А., Сафонова Н.Л.</i> Анализ безопасности полетов гражданской авиации	37
<i>Мыхалик Н.П., Синельников А.Д.</i> Способы проведения идентификации угроз с распространением боевых отравляющих веществ	39
<i>Невгин А.Д., Ель Хамад Х.М., Лаптёнок С.А.</i> Влияние отдельных геоэкологических факторов на уровень радиационной безопасности населения	41
<i>Никитин Е.Л., Дашкевич Т.В.</i> Последствия накопления трансурановых элементов в объектах окружающей среды вследствие аварий на предприятиях ядерного топливного цикла	43
<i>Попко Е.Р., Демьянов В.В.</i> Проблемы экологической безопасности	44
<i>Пшеничный А.В., Лебедев С.М.</i> Аварийно-опасные химические вещества пульмоноотоксического действия	46
<i>Рак Ю.Н., Карабын В.В.</i> Физическое моделирование процесса распространения загрязнения в реке с целью предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций	47
<i>Рахматова Д.М., Мусаев М.Н.</i> Особенности переработки не востребуемых в сельском хозяйстве ядохимикатов с целью уменьшения отрицательного влияния их в окружающую среду	48
<i>Романов А.В., Кропотова Н.А.</i> Меры по повышению безопасности при работе с ракетным топливом	50
<i>Русая К.О., Кириленко А.И.</i> Экологические аспекты применения беспилотных летательных аппаратов	52
<i>Семенов Е.К., Лебедев С.М.</i> Планирование применения средств медицинской защиты при чрезвычайных ситуациях химической природы	54
<i>Соколова А.А., Тихонов М.М.</i> Информационные технологии и информационно-управляющие системы в условиях чрезвычайных ситуаций	56
<i>Сулаймонов С.С., Нурматов Х.М.</i> Проблемы оценки потенциала по снижению сейсмического риска железнодорожной линии Ангрэн-Пап	58
<i>Ханчевский М.А., Трифонова А.Р.</i> Биотрансмутация как новый метод очистки почвы от загрязнения радионуклидами	59

<i>Худолеев А.Ф., Акулич И.П., Акулич С.В., Тихонов М.М.</i> Показатель эффективности управления государственной системой предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций при ликвидации последствий возможной аварии на БелАЭС	61
<i>Цыганкова С.Д., Крюк Ю.Е.</i> Влияние коррозионных процессов оболочек твэлов, твэгов из сплавов Э110 и Э635 на ядерную и радиационную безопасность	63
<i>Чепля В.С., Шахаб С.Н.</i> Физическая сорбция между СО, СО ₂ и фуранокумаринами	65
<i>Черткова М.О., Мальков Ю.А.</i> Чрезвычайные ситуации экологического характера и меры предотвращения. безопасность жизнедеятельности человека	67
<i>Юрченко О.М., Лебедев С.М.</i> Радиационный терроризм как угроза обеспечения безопасности жизнедеятельности	69
<i>Юсупов И.Н., Мухамедгалиев Б.А.</i> Ионообменная очистка станет на страже чистоты гидросферы нашей планеты	71
<i>Яворский Н.И., Васийчук В.А.</i> Исследование радоновой проблемы в помещениях	73
<i>Яценко И.А., Мельник О.Г.</i> Необходимость разработки технических средств гражданской защиты для управления чрезвычайными ситуациями	75
<i>Golovatchuk I., Kravchuk B., Babadzhanova O.</i> Flooding of urban areas	76

СЕКЦИЯ № 4 «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВОПРИМЕНИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

<i>Афанасенко В.В., Набатова А.Э.</i> Актуальные вопросы профилактики пожаров по уголовным делам	79
<i>Булай О.А., Пасовец Е.Ю.</i> К вопросу о профилактике пожаров с участием граждан пожилого возраста	81
<i>Василевский С.С., Макацария Д.Ю.</i> Общие подходы правоприменительной деятельности к организации перевозки детей	83
<i>Гончар А.В., Миллер О.В.</i> Проблемы обеспечения противопожарной защиты культовых сооружений	84
<i>Гончаров Ю.В.</i> Об одном из аспектов повышения активной безопасности транспортных средств	85
<i>Грачек В.А., Макацария Д.Ю.</i> Общие подходы правоприменительной деятельности к организации движения пешеходов	87
<i>Гузарик А.В.</i> Проблематика применения термина открытый огонь	88
<i>Дятлов В.Э., Духовник Ю.Е.</i> Уголовно-правовая охрана ядерной и радиационной безопасности в Республике Беларусь: состояние и перспектива	88
<i>Евсеев О.Л., Макацария Д.Ю.</i> Общие подходы правоприменительной деятельности к водителям в состоянии алкогольного опьянения	90
<i>Женевская В.Н., Луц Л.Н.</i> Молчание в речевой агрессии	92
<i>Евстифеева А.Ю., Актерский Ю.Е.</i> Обеспечение пожарной безопасности в детских дошкольных учреждениях	93
<i>Ибрагимов А.Т., Зиёдуллаев И.Б., Шамансуров С.С.</i> Привлечение состава сил и средств, необходимых для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в зонах разрушений	95
<i>Иванов В.В., Яхновец И.Н.</i> Обеспечение безопасности жизни и здоровья граждан в случае приобретения некачественного товара	97
<i>Казаков М.Е., Карасова А.А., Коваленко Я.А., Гуриленко А.В., Дали Ф.А.</i> Анализ нормативных требований в области пожарной безопасности объектов защиты	98
<i>Каралёк В.И., Харевич Д.Л.</i> Совершенствование законодательства в аспекте использования материалов оперативно-розыскной деятельности по делам, связанным с умышленным уничтожением либо повреждением имущества	99
<i>Карасова А.А., Коваленко Я.А., Гуриленко А.В., Дали Ф.А.</i> Вопросы обеспечения пожарной безопасности при выполнении проектной документации зданий общественного назначения	101
<i>Караткевич В.А., Бруяко А.Н.</i> Обеспечение экологической безопасности в Республике Беларусь. Прокурорский надзор	103
<i>Козловский В.Г., Макацария Д.Ю.</i> Общие подходы правоприменительной деятельности к обеспечению условий движения	105
<i>Кононенко К.В., Яковенко С.С., Чубань В.С.</i> Гендерно-правовая экспертиза законодательства сферы гражданской защиты	106
<i>Локтик А.Р., Булойчик В.М.</i> Оценка условной вероятности задержания нарушителей группами прикрытия	108
<i>Лунёв Р.С.</i> Проблемы обоснования правового регулирования безопасности жизнедеятельности на территории Российской Федерации	110
<i>Ляхов А.М., Леоненко Е.В., Павлющук С.В.</i> Правовые аспекты безопасности военной службы	111
<i>Машарский З.В.</i> Правовое обеспечение авиационной безопасности в Республике Беларусь	112

<i>Пархимчик Я.А., Макацария Д.Ю.</i> Общие подходы правоприменительной деятельности к эксплуатации шин	114
<i>Пасовец Е.Ю.</i> Право человека на безопасность в условиях чрезвычайных ситуаций	115
<i>Подлужный А.А., Макацария Д.Ю.</i> Общие подходы правоприменительной деятельности к порядку проезда перекрестков	117
<i>Скидан М.В., Засулько С.С.</i> Особенности проведения служебных расследований в органах и подразделениях службы гражданской защиты Украины	118
<i>Сорока Н.С., Саковец И.Н.</i> Экологическое правонарушение как основание наступления юридической ответственности в области охраны окружающей среды и природопользования	120
<i>Трубанов П.А., Кобзенко Н.С., Дайнеко Н.С.</i> Актуальные вопросы боевого и материально-технического обеспечения деятельности органов пограничной службы	122
<i>Уласевич Т.Н., Павловец Г.А.</i> Законность задержания как гарантия обеспечения прав граждан	124
<i>Фан Чунг Хиеу, Нгуен Ван Тхю, Кузнецова Н.Н.</i> Информационные технологии в решении задач современной оценки возникновения чрезвычайной ситуации в Воронежской области	126
<i>Федосенко И.А., Андреев П.Э.</i> Обязательное государственное страхование жизни и здоровья военнослужащих	128
<i>Шалаев Р.В., Макацария Д.Ю.</i> Общие подходы правоприменительной деятельности к использованию каршеринговых транспортных средств	130

СЕКЦИЯ № 5 «ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

<i>Адамович Д.Н., Булавка Ю.А.</i> Совершенствование профессионального отбора на примере НПЗ	131
<i>Адиева О.С., Новицкий В.В.</i> Обучение подрастающего поколения правилам безопасности жизнедеятельности	133
<i>Амурова Н.Ю., Абдуллаева С.М., Борисова Е.А.</i> Особенности поведения людей в чрезвычайных ситуациях	134
<i>Аникеева А.А., Чиж Л.В.</i> Основы формирования безопасности жизнедеятельности спасателя	136
<i>Антонюк М.С., Вовк Н.П.</i> Самопроектирование как составляющая профессионального саморазвития курсантов учреждений высшего образования ГСЧС Украины	137
<i>Арашкевич В.А., Раткевич М.А.</i> Национально-языковые особенности западной приграничной зоны БССР в 1920-е гг.	139
<i>Арцишевский С.Г., Чиж Л.В.</i> Посттравматические стрессовые расстройства работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь	141
<i>Бальцевич В.С., Комарова И.А.</i> Использование электронного лэпбука как игрового образовательного ресурса в процессе формирования основ безопасности жизнедеятельности у детей дошкольного возраста	143
<i>Барновицкий К.В., Зиновьев И.С., Коновалова Ю.А.</i> Теория разбитых окон в психологии безопасности	145
<i>Белобородов Е.Л., Лебедев С.М.</i> Современные методы психологической диагностики и коррекции психического состояния пострадавшего населения и спасателей	147
<i>Богданович К.А., Кучко Е.Е.</i> Социальное пространство Минска в контексте безопасности туристической сферы	149
<i>Бойко В.А., Ковалевич З.С.</i> Новые аспекты преподавания дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» в формировании у обучающихся культуры безопасности жизнедеятельности	151
<i>Галак В.В., Сердюк Е.А., Маладыка Л.В.</i> Педагогические условия формирования готовности курсантов высших учебных заведений ГСЧС Украины к действиям в экстремальных ситуациях	153
<i>Глухоторенко В.В., Тиханович А.С., Чумила Е.А.</i> Использование упражнений аэробной направленности при подготовке спасателей-пожарных	155
<i>Городецкий К.В., Крышталь Д.О.</i> Профилактика негативных психологических последствий влияния экстремальных факторов служебной деятельности на пожарных государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям	157
<i>Дашкевич Т.В., Богачева Е.С.</i> Анкетирование как средство диагностики у обучающихся исходного уровня знаний и умений в области безопасности жизнедеятельности	159
<i>Дорошенко С.А., Мельникова Л.И.</i> Методика, способы и методы организации управления противопожарной пропагандой в социальных сетях	160
<i>Евсеев Л.Л., Барсукова Ж.А.</i> Психологическая готовность к профессиональной деятельности в опасных ситуациях как одно из условий обеспечения безопасности жизнедеятельности	163

<i>Ильяш А.В., Дряко М.Г., Богданович А.Б.</i> Беларусь – страна гражданского мира и согласия в обеспечении безопасности жизнедеятельности	164
<i>Каланин И.И., Петросян С.Х., Марков И.С.</i> Психологическая подготовка курсантов МЧС России к взаимодействию с пострадавшим населением в зоне чрезвычайной ситуации	165
<i>Каленчук Т.В., Соколова С.Н.</i> Биоэтические основания обеспечения безопасности жизнедеятельности	167
<i>Комар Е.И., Чиж Л.В.</i> Одна из форм профессиональной подготовки спасателя к ликвидации чрезвычайной ситуации	169
<i>Комар Е.И., Чиж Л.В.</i> Фактор повышения эффективности процесса формирования профессиональной компетентности спасателя	170
<i>Корбут Д.С., Рублевская Е.А.</i> Беседа как метод формирования представлений о безопасном поведении в природе у детей старшего дошкольного возраста	172
<i>Коростик Е.А., Лукашкова И.Л.</i> Профайлинг как технология обеспечения безопасности	174
<i>Кудрявский В.А., Сорокин А.В., Качурин А.С.</i> Роль физической культуры в воспитании спасателя	176
<i>Ляхович Д.И., Чиж Л.В.</i> Комплексный подход в решении задач по профессиональной подготовке спасателя	177
<i>Марков Г.Г., Тукиш Р.Э.</i> Комплексное профессиональное обучение операторов беспилотных летательных аппаратов в пожарно-спасательных службах	178
<i>Марченко-Тябут Д.А., Алексейчик Т.А.</i> Выраженность синдрома эмоционального выгорания у врачей первичного звена и риск-менеджмент в здравоохранении	179
<i>Петрович П.О., Сорокин А.В., Качурин А.С.</i> Психологические факторы физической подготовки спасателя	181
<i>Поддубная С.Ю., Газизова Ю.С., Демченко О.Ю.</i> Учет психолого-педагогических факторов в организации профессиональной подготовки будущих специалистов газодымозащитной службы	182
<i>Ровнейко А.В., Лукашкова И.Л.</i> Киберсуицид несовершеннолетних: угрозы и защита	184
<i>Ровчяня Д.О., Ляхович Д.И., Чиж Л.В.</i> Функциональное состояние спасателей при выполнении боевой задачи	186
<i>Романовский Е.В., Волошенюк А.Н.</i> Аспекты оказания неотложной помощи при тяжелой механической травме	187
<i>Савченко А.С., Лукашкова И.Л.</i> Нравственный конфликт как фактор профессиональной деформации сотрудников ОВД и способы его профилактики	189
<i>Саидова Г.А., Кодиров Ф.М.</i> Психолого-педагогическая безопасность образовательной среды	191
<i>Саликов К.П., Обрывко Е.И.</i> Психолого-педагогическое сопровождение безопасности школьников	193
<i>Снапковский П.А., Чиж Л.В.</i> Специфический вид профессиональной деформации работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь	195
<i>Станишевский А.Л., Новикова Н.П.</i> Алгоритм оказания первой помощи пострадавшим на месте происшествия	196
<i>Станишевский А.Л., Новикова Н.П.</i> Применение инновационных технологий (кейс-стади и симуляционное обучение) при обучении оказанию первой помощи	198
<i>Сулимова М.Н., Лукашкова И.Л.</i> Психологическая специфика кибербуллинга как формы агрессивного поведения несовершеннолетних	200
<i>Тарамына Д.А., Чиж Л.В.</i> Профессиональный стресс в развитии соматических заболеваний работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям	202
<i>Тиханович А.С., Чумила Е.А.</i> Особенности проведения утренней физической зарядки с обучающимися учебных заведений силовых структур Республики Беларусь	204
<i>Трифонов А.Р., Ханчевский М.А.</i> Экология мотивации	205
<i>Филиппенко К.Н., Метелица В.Ю., Чиж Л.В.</i> Стратегии защиты здоровья спасателя	206
<i>Чернецкая Д.Е., Хомутовская Т.И.</i> Формирование лидерских качеств у учащихся для обеспечения безопасности жизнедеятельности	208
<i>Чумила Е.А., Юшкевич Т.П.</i> Концепция профессионально-прикладной физической подготовки специалистов-спасателей как объект системного исследования	210
<i>Шемет П.Н., Сергеюк К.Д., Каркин Ю.В.</i> Вопросы формирования безопасности жизнедеятельности и мировоззренческой устойчивости у обучающихся	212
<i>Шерстнёва К.Р., Каркин Ю.В.</i> Изучение вопросов работы с населением при проведении пропагандистской работы	213
<i>Шнайдер А.А., Актерский Ю.Е.</i> Повышение эффективности образовательного процесса с внедрением автоматизированного лабораторного комплекса на базе образовательных организации МЧС России	214
<i>Юркевич Р.И., Чиж Л.В.</i> Профессиональный стресс как фактор риска в развитии профессионального выгорания работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь	215
<i>Kondratieva V., Voronovska L.G.</i> Psychological aspects of decision making during an emergency	216

СЕКЦИЯ № 6 «СОЦИАЛЬНЫЕ, ИДЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

<i>Александров Д.В., Щур А.С.</i> Роль семьи в профессиональной деятельности пожарных-спасателей	219
<i>Бабеев В. В., Карпиевич В.А.</i> Социальная проблема детской лжи и безопасность жизнедеятельности	221
<i>Бобарика И.С., Коновалова Ю.А.</i> Достоинство личности как стержневое качество будущего офицера (на примере романа А.И. Куприна «Юнкера»)	223
<i>Самусевич В.Н., Булавка Ю.А.</i> Цифровая трансформация в обеспечении безопасности труда в нефтегазовой отрасли	225
<i>Гараев Ю.В., Луц Л.Н.</i> Специфика профессионального обучения женщин-снайперов в годы Великой Отечественной войны	227
<i>Дробышевская В.В., Демьянов В.В.</i> Безопасность – базовый фактор устойчивого развития человеческого общества	228
<i>Дулгерова О.Н., Кришталь Т.Н.</i> К вопросу о полномочиях в сфере гражданской защиты территориальных общин	229
<i>Каленчук Т.В., Соколова С.Н.</i> Культурная среда как фактор обеспечения безопасности жизнедеятельности человека	231
<i>Клименок Н.И., Павлюкова О.Г., Горжанов В.В.</i> Применение техник эффективного менеджмента для обеспечения безопасности жизнедеятельности	233
<i>Крижановская А.В., Карпиевич В.А.</i> Некоторые вопросы организации работы по формированию культуры безопасности жизнедеятельности с людьми пожилого возраста	235
<i>Кулаго Е.Ю., Луц Л.Н.</i> Онлайн игры как перспектива развития технологий формирования культуры безопасности жизнедеятельности	236
<i>Лосик А.А., Наумов Д.И.</i> Национальные кулинарные традиции как угроза здоровья	238
<i>Ляшенко Н.А., Серёжкин В.Н.</i> Об одной системе массового обслуживания	239
<i>Мишук С.С.</i> Проблемы безопасности социально-информационного пространства личности	240
<i>Мурадов Б.З., Панжиев У.Р.</i> Культура безопасности – важный аргумент для современного стиля жизни населения планеты	242
<i>Наимова М.З., Шамансуров С.С.</i> Обоснование логистической концепции создания и использования резервов при ликвидации чрезвычайных ситуаций	244
<i>Очередько М.В., Белоусов Р.Л., Рыбаков А.В.</i> Оценка влияния организационной структуры на функционирование оперативной дежурной смены при ликвидации чрезвычайных ситуаций	246
<i>Ракович В.В., Карпиевич В.А.</i> Активные методы воспитания культуры безопасности	249
<i>Сергейчик С.А.</i> Обеспечение безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека	251
<i>Хорошковский В.А., Вовк Н.П.</i> К определению векторов в усовершенствовании антикризисного управления	253
<i>Шеремета А.О., Пелипенко Н.Н.</i> Спортивная подготовка сотрудников ГСЧС Украины как основа их успешной профессиональной деятельности	255
<i>Norobets K.K., Spirkina O.O.</i> Development of fire protection engineering in the 20th century: historical aspect	256
<i>Lisova Ya.V., Spirkina O.O.</i> The background of fire protection engineering	258

СЕКЦИЯ № 7 «ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ (ИНОЯЗЫЧНОЙ) КОММУНИКАЦИИ»

<i>Алешкевич О.Ю., Петрашко Д.В.</i> Англоязычные заимствования в русском языке	261
<i>Арнаут Д.В., Мурашко В.В.</i> Трудности перевода фразеологизмов	263
<i>Борисова В.А., Ивахнюк Г.К., Белозерова Н.В.</i> Роль международной коммуникации и профессионального взаимодействия служб спасения в экстремальных, кризисных и чрезвычайных ситуациях	264
<i>Буры Р.П., Бунько Н.М.</i> Аварийна-выратавальна техніка спеціальнаго призначення: асаблівасці термінагрупи	266
<i>Быкович Д.А., Серёгина С.Е.</i> Заголовочный жаргон английских СМИ: особенности перевода заголовков	267
<i>Галинговская Д.В., Бунько Н.М.</i> Синдром эмоционального выгорания в пожарно-спасательной сфере	269
<i>Горбачев А.А.</i> Интеграция современных информационно-коммуникационных технологий как необходимое условие эффективного овладения иностранным языком	270
<i>Гурын А.А., Бунько Н.М.</i> Гісторія супрацьпажарнага абсталявання	271
<i>Драгоненко Ю.И., Миненко А.В.</i> Методика чтения как прием в англоязычной подготовке курсантов в сфере пожарной безопасности в Украине	272

<i>Ерошевич М.М., Мельник М.В., Вовк Н.П.</i> Эффективность коммуникации в процессе управления в кризисных ситуациях	274
<i>Лештаев И.Ю., Могильниченко С.В.</i> Особенности мотивов изучения английского языка в военном вузе на разных этапах	276
<i>Мартинкевич Е.В., Савостьянов В.М.</i> Чем же примечателен английский юмор? Каковы его основные черты?	277
<i>Попко Е.Р., Мурашко В.В.</i> Структурные особенности перевода английских терминов безопасности жизнедеятельности	279
<i>Радьков Н.И., Ковалева Т.Г.</i> Игровые технологии в обучении профессионально ориентированному английскому языку	280
<i>Рудовіч К.В., Бунько Н.М.</i> Ахоўныя збудаванні для ўкрыцця насельніцтва ў зонах нс:тэрміны і азначэнні	282
<i>Савелёнок Н.В., Лебедев К.Г., Михайлова Н.А.</i> Веб-квест в обучении иностранным языкам	283
<i>Сафонов Н.И., Григорьева Л.В.</i> Преодоление языкового барьера в работе спасателей	285
<i>Смолик А.А., Бунько Н.М.</i> Пажарна-выратавальны спорт: характарыстыка тэрмінагрупы	286
<i>Спиркин Э.К., Спиркина О.А.</i> Особенности перевода «ложных друзей переводчика» в технической научной литературе (на примере немецкого языка)	287
<i>Тулейко Е.В.</i> Развитие коммуникативной компетенции идеологического работника в условиях открытого информационного общества	288
<i>Хаванскі К.А., Бунько Н.М.</i> Пажарны інвентар: прафесійная лексіка	290
<i>Шурба С.С.</i> Нормативный язык и современные диалекты в Великобритании	291
<i>Babai M., Nenko Yu. P.</i> The essence of professional and communicative competence of specialists in the field of life safety	292
<i>Bulatov S.S., Mogilnichenko S.V.</i> Using authentic manuals in teaching English at military academies	294
<i>Chyzyk H.V., Ramashevich T.M.</i> Rettungshunde in Deutschland und Belarus	295
<i>Guchek A.A., Vasyuk G.S.</i> Safety of the Belarusian NPP against site specific external hazards	296
<i>Hlukhatarenka V.V., Kovaleva T.G.</i> Schutz des Feuerwehr-retters vor Licht-und Wärmestrahlung	298
<i>Hrachou M.N., Kovaleva T. G., Kobyak V.V.</i> Using table-top exercises to improve tactical skills of emergency command staff	301
<i>Huseva A.V., Kontsevoy M.P.</i> Das Modellieren der parallelen Texte im Fremdsprachenunterricht	303
<i>Kats L.V., Krichker O.Yu.</i> Study english without a teacher	304
<i>Khaliukova A.L., Kovaleva T.G., Mikanovich A.S.</i> Use of easily dropped off constructions to reduce damages caused by an explosion	305
<i>Kolendo N.E., Vasyuk G.S.</i> The benefits of the first Belarusian NPP project	307
<i>Krachko N.N., Kontsevoy M.P.</i> Deveopment of multilingual interactive dictation in teaching a foreign language	308
<i>Lappo K.N.</i> Electronic textbook as an effective resource for professionally oriented foreign language teaching	309
<i>Likhodievskiy P.D., Lappo K.N.</i> On the question of the need for a mastery of a foreign language in the process of law enforcement activities in modern society	311
<i>Logvinenko M.V., Fedotova E.V.</i> Safe behavior on water bodies	312
<i>Malyar A.I., Bastrykina O.V.</i> To the problem of attributes order in a sentence	313
<i>Morozov A.V., Kirilyuk I.S.</i> Success in army basic combat training	314
<i>Mukosey N.K., Dolmatova S.V.</i> Problems of international cooperation in the field of emergency response related to the different attitude to the refusal of the victim from resuscitation	315
<i>Nikitin E.L., Dashkevich T.V., Kovaleva T.G.</i> Aftermath of accumulation of Transuranium elements in objects of environment in consequence of Chernobyl accident	317
<i>Palubets N.S., Fedotova E.V.</i> Water safety regulations	318
<i>Panjiev U.R., Mukhamedgaliev B.A.</i> A new ionits for decision of the problems peelings sewage	320
<i>Petrovich P.O., Snytko R.A., Fedotova E.V.</i> Rules of safe conduct on ice	322
<i>Popov R.O., Seryogina S.E.</i> Idioms that comprise the constituent of white color (comparing English and Russian)	323
<i>Poznyak V.V., Dolmatova S.V.</i> Communicative and situational implementation of the language model in emergency situations	325
<i>Rodak V.I., Lachvitch V.V., Kovaleva T.G.</i> Löschen von Bränden in geschlossenen Räumen	326
<i>Rodevich E.A., Fedotova E.V.</i> Fire safety in places of a mass congestion of people	327
<i>Satsuk Y.O., Fedotova E.V.</i> Safety rules on an escalator	328
<i>Savostyanik E.I., Chumak A.D., Fedotova E.V.</i> Modern methods of fire fighting	329
<i>Shauchenka K.S., Kovaleva T.G.</i> Probabilistische Methode zur Bestimmung der Temperatur von selbst entflammabaren Flüssigkeiten	331
<i>Sherstneva K.R., Fedotova E.V.</i> Safety with a broken mercury thermometer	332
<i>Smyk A., Krichker O.Yu.</i> The meaning and usage of “That”	333
<i>Zhdanovich I.V., Kazakov V.A., Kornuschenko O.N.</i> Volunteer movement in the republic of Belarus	334

Секция 3

ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

УДК 614.8:355.8

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Абдуллаева С.М., Амурова Н.Ю., Борисова Е.А.

Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хоразми

Построение оптимальной основы безопасности предполагает вовлечение в нее и участие разнообразных сфер законотворчества и деятельности, а именно, системы государственного регулирования, предполагающей распределение объема полномочий контролирующих и подотчетных органов государственной власти и местного самоуправления, лицензирование потенциально опасных видов деятельности, построение и оптимизацию системы нормативов допустимого загрязнения, создание базы административной ответственности и штрафных санкций на уровне правонарушения и другие. Анализ статистических материалов показывает, что в мировой практике основными причинами ЧС, вызванных опасными природными процессами и явлениями, являются: наводнения - 35%; ураганы, бури, тайфуны, смерчи - 19%; сильные или особо длительные дожди - 14%. При этом следует отметить, что техногенные аварии зачастую являются следствием чрезвычайных ситуаций природного характера, связанных с водной средой, а источником возникновения ЧС в большинстве случаев является антропогенный фактор, который обуславливает нарушение сложившегося равновесия в природной среде. Рассматривая модели техногенных аварий и некоторые особенности стихийных бедствий в динамике развития ЧС можно выделить следующие характерные периоды: период возникновения, развития, распространения и ликвидации последствий. Возникновение ЧС зачастую является следствием проявления конструктивных недоработок, технологических дефектов, ошибок персонала и т.д. На этапе развития разрушительное действие иницирующего события многократно усиливается вследствие вовлечения в процесс энергонасыщенного водного потока. [1, с.75].

В настоящее время, возникает правовая, эколого-экономическая и научно-техническая проблема - предотвращение ЧС и соответственно формируется новый вид деятельности - защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (с экологическими последствиями), а также снижение потенциально возможных негативных последствий.

Негативные последствия чрезвычайных ситуаций в ближайшей перспективе будут усиливаться под влиянием следующих факторов: изменения отношений собственности, когда водохозяйственные объекты оказываются в руках негосударственных предприятий-собственников; недопустимо высокого износа технологического, транспортного и очистного оборудования; повсеместных нарушений технологической дисциплины, вызываемых использованием некондиционного сырья и материалов, а также недостатком квалифицированных кадров; снижения затрат природопользователей на строительство, реконструкцию и эксплуатацию водохозяйственных и природоохранных сооружений и оборудования, на совершенствование

технологии; нарушения структуры управления, правил и норм технической эксплуатации в связи с неуклоплектованностью персоналом, снижением качества регламентных и эксплуатационных работ, нехваткой финансовых и материальных ресурсов.

Обеспечение безопасности в условиях ЧС основывается на признании необходимости осуществления превентивных инженерно-технических мероприятий, обеспечивающих возможность управления развитием потенциально возможных сценариев развития ситуаций; на необходимости создания организационно-экономического механизма взаимодействия всех заинтересованных хозяйствующих субъектов; на приемлемости только экологосовместимых и безопасных объектов, технологий и техники; на признании приоритета безопасности при организации любых видов хозяйственной деятельности [1, с.122].

Негативные последствия чрезвычайных ситуаций в ближайшей перспективе будут усиливаться под влиянием следующих факторов:

- изменения отношений собственности, когда водохозяйственные объекты оказываются в руках негосударственных предприятий-собственников;
- недопустимо высокого износа технологического, транспортного и очистного оборудования;
- повсеместных нарушений технологической дисциплины, вызываемых использованием некондиционного сырья и материалов, а также недостатком квалифицированных кадров;
- снижения затрат природопользователей на строительство, реконструкцию и эксплуатацию водохозяйственных и природоохранных сооружений и оборудования, на совершенствование технологии;
- нарушения структуры управления, правил и норм технической эксплуатации в связи с неуклоплектованностью персоналом, снижением качества регламентных и эксплуатационных работ, нехваткой финансовых и материальных ресурсов в различных областях промышленности.

При решении указанной проблемы четко проявляется ее иерархическая структура: очевидна необходимость ее решения на всех уровнях, начиная от уровня государства и заканчивая уровнем хозяйствующего субъекта. Структурированию проблемы обеспечения безопасности способствуют автономизация регионов республики, рост их суверенитета, их стремление к экономической самостоятельности. Именно на этом уровне сосредоточились экономические, экологические, социальные, правовые и иные аспекты обеспечения безопасности в условиях возникновения ЧС.

Следует отметить необходимость комплексного подхода в поиске оптимальных решений, что невозможно без тщательного анализа несовпадающих для различных субъектов природных условий, экономических, социальных интересов. Также можно выделить сложный и противоречивый характер взаимодействия безопасности с другими социальными ценностями, необходимость нахождения в каждом конкретном случае баланса интересов между целями безопасности и другими социальными приоритетами. Осуществление контроля за безопасностью необходимо не только для предотвращения чрезвычайных ситуаций, но и для управления ими. Наряду с общими принципами экологической политики и особенностями обеспечения безопасности в условиях ЧС необходимо исследование границ применения экономических методов управления природопользованием и особенностей использования социально-экономических критериев обоснования требований безопасности к хозяйственным решениям. Таким образом, проблема обеспечения безопасности в условиях ЧС должна рассматриваться единой, целостной, а механизмы ее обеспечения - совместно с механизмами обеспечения рационального природопользования и эффективной охраны окружающей природной среды. [2, с.97].

ЛИТЕРАТУРА

1. Баскин Ю.Г. Горбунов А.А. Савельев Ю.С. Предупреждение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Научно-аналитический журнал «Проблемы управления рисками в техносфере» - СПб.: СПб УГПС МЧС России, 2014 - № 3.

2. С.Н. Хаустов, А.Н. Зайцев, Н.И. Попов, В.Е. Валуйский Организация защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций. Учебное пособие. Воронеж: ВИ ГПС МЧС России, 2010. - 159с.

УДК 614.876

ОСНОВНЫЕ ПУТИ СНИЖЕНИЯ ДОЗЫ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В ПЕРВЫЙ ПЕРИОД АВАРИИ НА АЭС. ОПЫТ ЧЕРНОБЫЛЯ

Аверин В.С. доктор биологических наук, профессор

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины

В результате происшествия радиологического характера происходит высвобождение радиоактивных частиц в окружающую среду. Первопричина аварии устраняется, однако часть территории подвергается загрязнению выпавшими радиоактивными осадками. Во время чрезвычайной ситуации предпринимаются меры по защите населения с целью ограничения облучения от радиоактивных осадков (укрытие в убежищах, радиооповещение, эвакуация, прием таблеток стабильного йода).

Поставарийная фаза, в сущности, начинается с овладения ситуацией. В ходе первой, так называемой переходной фазы одновременно осуществляются мероприятия по ограничению облучения населения радионуклидами, осажденными в окружающей среде (отселение людей, запрещение или ограничение реализации продовольственной продукции, дезактивация зданий). В отличие от чрезвычайной фазы, в ходе которой защитные мероприятия осуществляются в соответствии с заранее установленным планом действий на случай чрезвычайных ситуаций, защитные мероприятия, которые должны быть по возможности предприняты во время переходного периода, не спланированы так же детально, хотя должны быть разработаны в рамках определенной стратегии совместно с местными заинтересованными субъектами с учетом фактических характеристик (более или менее известных) ситуации и ее предполагаемого развития.

Следует отметить, что облучение населения в первые месяцы и годы после аварии зависит от индивидуального поведения, в том числе от привычек питания и характера деятельности. В действительности, зачастую у людей отсутствуют понимание радиологической ситуации и навыки культуры радиационной защиты.

В частности, после чернобыльской аварии потребление продуктов животноводства было основным источником внутреннего облучения населения. Несмотря на некоторые местные и региональные различия в показателях потребления продуктов животного происхождения, молоко и молочные продукты имели первостепенное значение во всех трех наиболее пострадавших странах Беларуси, России и Украине. В первые годы после аварии показано, что 70-90% вклада потребления ^{137}Cs в пострадавших районах Украины, связанных с молоком [1] и говядиной [2]. Аналогичные значения были установлены также для Беларуси и России. Высокие значения концентраций активности ^{137}Cs в продуктах животного происхождения были также представлены для стран Северной Европы, Великобритании, Германии и Австрии. Хотя вклад продуктов животного происхождения в долгосрочной перспективе после аварии снизился, но на загрязненных территориях, которые все еще используются для производства кормов для животных или для выпаса скота, потребление молока по-прежнему потенциально является одним из основных путей, формирующих дозу облучения человека [3]. Показано, что отказ от потребления детьми свежего молока и продуктов его переработки на 1 неделю (со вторых на десятые сутки) мог бы дать как минимум двукратное (с учетом коротко живущих изотопов йода) снижение дозы на щитовидную железу [4]. Следует отметить, что такую меру следует

применять в срочном порядке и на больших территориях. Важное значение в снижении дозы внутреннего облучения является не только ограничение потребления местных продуктов, но организация их радиационного контроля и формирования у населения навыков радиологической культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Prister, B. 1990. Agricultural aspects of the radiation situation in the areas contaminated by the Southern Urals and Chernobyl accidents. In: Seminar on Comparative Assessment of the Environmental Impact of Radionuclides Released during Three Major Accidents: Kyshtym, Windscale, Chernobyl. EUR 13574 Commission of the European Communities, Luxembourg: 449-463.
2. Kashparov, V.A., Lazarev, N.M., Polishchuk, S.V., 2005. Current problems of agricultural radiology in the Ukraine. Agroecol. J. 3, 31–41 (in Ukrainian).
3. Fesenko, S.V., Jacob, P., Alexakhin, R., Sanzharova, N.I., Panov, A., Fesenko, G. 2001. Important factors governing exposure of the population and countermeasure application in rural settlements of the Russian Federation in the long term after the Chernobyl accident. J Environ Radioact. 56(1-2), 77–98.
4. Чернобыльская катастрофа. Под ред. В.Г.Барьяхтара. Киев: Наукова думка, 1995

УДК 528.81

РОЛЬ ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НА РАЗВИТИЕ ЭКОТУРИЗМА В ВЫСОКОГОРЬЯХ ЮЖНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Аллахярлы Т.Р.

Марданов И.И.

Сумгаитский государственный университет

Введение. Высокогорья азербайджанской чамамести Большого Кавказа представляют собой уникальный, еще не до конца оцененный с точки зрения использования в рекреационных целях сложный природный регион, исследованию природных условий которого посвящены работы многих отечественных и иностранных исследователей [1,2].

Объекты и методы исследований. Юго-восточный склон Главного Водораздельного хребта характеризуются уменьшением уклонов по сравнению с ее центральной частью, но не меньшим проявлением различных природно-разрушительных процессов, накладывающих отпечаток на жизнь местного населения и в целом, на ресурсный потенциал региона.

На основе анализа карты уклонов склонов были выявлены наиболее благоприятные участки в целях размещения объектов экотуризма, которые были уточнены с помощью имеющихся почвенно-эрозионных карт масштаба 1:100000 и 1:25000, а также интерпретации аэрокосмических фотоизображений масштаба 1:25000 [3,4].

Полученные результаты. Южный склон Главного Кавказского хребта и в том числе, ее высокогорная часть, представленная горно-луговой и скально-нивальными ландшафтными зонами наряду с развитием неблагоприятных природно-разрушительных процессов, являются привлекательными для проведения туристических маршрутов из-за наличия как природных, так и исторических памятников [5].

Работы по развитию туристической индустрии в этом районе осложнены большой крутизной склонов и высокой сейсмичностью, что, может приводит к изменению планов строительства в сторону усиления сейсмостойкости, увеличения расходов. Например, территории вокруг поселка Лагич, расположенного на Юго-восточном склоне Главного

Кавказского хребта и являющегося историко-культурным заповедником с древней архитектурой и развитием различных ремесел характеризуются распространением оползневых процессов [6].

Создание разветвленной дорожной сети является на сегодняшний день обязательным условием развития иностранного туризма, пока носящего локальный характер и охватывающего отдельные массивы Главного Кавказского хребта, например, Габалинский административный район и вышеупомянутый участок Юго-восточного склона, расположенного в верхнем течении бассейна реки Гирдиманчай.

Выводы. Экотуризм имеет большие перспективы развития в данном регионе, который представляет почти “целину” в этом отношении. Это может быть оспорено, но организация такой деятельности до сих пор носит разрозненный характер. Пока отсутствует система оповещения туристов в случае вероятности выпадения ливневых дождей, града, схода оползней, камнепадов и т. д.

Предполагаемые мероприятия. Проведение мер безопасности должно предвостаться комплексными полевыми и камеральными исследованиями в целях геодинамической оценки окружающего ландшафта. Результаты этих исследований могут позволить выделить разные категории горных массивов по степени подверженности природно-разрушительным процессам и их активности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамедов Г.Ш., Юсифов Э.Ф., Халилов М.Ю., Керимов В. Азербайджан: Потенциал экотуризма. I том, “Гэрб-Шэрг”, Баку, 2012. – 359 с.
2. Будагов Б.А., Ализаде Э.К., Тарихазер С.А. Современные тенденции развития стихийно-разрушительных процессов и оценка экогеоморфологической опасности (на примере южного склона Большого Кавказа)// научно-практическая конференция “Природно-разрушительные явления Шеки-Закатальского района и экогеографические проблемы развития региона”, 9-10-го июня. Шеки, 2005. – С.25-28.
3. Марданов И.И. Выявление основных факторов при изучении трансформаций оползневых массивов юго-восточной оконечности Большого Кавказа// Гидрометеорология и экология, Ежеквартальный научно-технический журнал, № 4, Алматы, 2011. – С. 132-143.
4. Марданов И.И., Ф.М. Гаджи-заде, Т.А. Алиев. Исследования главных факторов при изучении трансформаций оползневых ландшафтов // Вестник Санкт-Петербургского Университета. Серия 7, выпуск 2, 2012. География, геология. – С.118-125.
5. Будагов Б.А. Туризм в Азербайджане. Баку, “Nafta-Press”, 2007. – 32 с.
6. Марданов И.Э., Марданов И.И. О распространении селей оползневых происхождения на Юго-восточном Кавказе// Труды Географического общества Азербайджана, XI том, Современные географические исследования в Азербайджане, Баку, 2007. – С.62-66.

УДК 614.8 (17.3)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ

Амонова Г.Б.

Зарипов О.О. доктор технических наук
Сулайманов А.А. доктор технических наук

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова

Транспорт – важнейшая составная часть производственной инфраструктуры Узбекистана. Его эффективное функционирование, с одной стороны, является необходимым условием жизнедеятельности экономического комплекса и социальной сферы. С другой

стороны, экономика и общество формируют «общественный заказ» на развитие транспортной системы, которая по своим свойствам должна отвечать заданным потребностям потребителей транспортных услуг. Его устойчивое развитие является гарантией единства экономического пространства, свободного перемещения товаров и услуг, конкуренции и свободы экономической деятельности, обеспечения целостности и национальной безопасности, улучшения условий и уровня жизни населения. Уровень развития транспорта в стране в значительной мере определяет уровень развития ее цивилизации. Непосредственно с транспортом связана работа многих отраслей экономики. Транспорт призван существенно влиять на экономический рост, повышая производительность труда и сокращая время доставки грузов. Не будет преувеличением сказать, что для Белоруссии сегодня транспорт – это ключ к разумному использованию национальных богатств, к эффективной интеграции с мировой экономической системой.

В современном Узбекистане общественный пассажирский транспорт по-прежнему остается основным средством перевозки населения в городах. Развитие городов тесно связано с развитием систем городского пассажирского транспорта (ГПТ). Более того, количественные и качественные характеристики маршрутной сети общественного пассажирского транспорта, ее плотность и разветвленность на территории города определяют временные, и, как следствие, материальные затраты, которые население затрачивает на перемещение. Стратегией действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах одним из ключевых направлений в сфере развития социальной сферы определены продолжение курса на коренное улучшение транспортного обслуживания населения, повышение безопасности пассажирских перевозок и сокращение вредных выбросов в атмосферу, приобретение новых комфортабельных автобусов, строительство и реконструкция автовокзалов и автостанций.

В соответствии с постановлением Президента Республики Узбекистан от 18 декабря 2017 года № ПП-3437 «О внедрении нового порядка формирования и финансирования государственных программ развития Республики Узбекистан», а также в целях дальнейшего развития системы автомобильного транспорта, повышения качества оказания автотранспортных услуг населению, обеспечения безопасности автомобильных перевозок.

Силы обеспечения транспортной безопасности – лица, ответственные за обеспечение транспортной безопасности в субъекте транспортной инфраструктуры, на объекте транспортной инфраструктуры, транспортном средстве, включая персонал субъекта транспортной инфраструктуры или подразделения транспортной безопасности, непосредственно связанный с обеспечением транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры или транспортных средств.

Транспортная безопасность направлена на защиту: пассажиров, владельцев, получателей и перевозчиков грузов, владельцев и пользователей транспортных средств, транспортного комплекса и его работников, экономики и бюджета страны, окружающей среды от угроз в транспортном комплексе.

Оценка уязвимости должна включать следующие основные этапы:

1. Анализ имеющихся технических и технологических характеристик объекта транспортной инфраструктуры или транспортного средства, а также анализ организации их эксплуатации.

2. Анализ принятых мер на объектах транспортной инфраструктуры или транспортного средства, направленных на обеспечение ТБ.

3. Анализ способов реализации потенциальных угроз ТБ с использованием имеющихся сведений о нарушителе. На этом этапе возможно создание модели нарушителя.

4. Определение перечня дополнительных мер, необходимых для обеспечения ТБ на объекте с учетом проведенных анализов (рис. 1).



Рисунок 1 – Объект транспортной безопасности

Заключение. Обеспечение безопасности транспортного комплекса является важнейшей составляющей национальной безопасности, отражающей состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внешних и внутренних угроз в транспортном комплексе. Даже малейший сбой в работе транспортного комплекса может обернуться для государства колоссальными потерями: материальными, людскими, экологическими, технологическими. Поэтому транспортные средства отнесены к категории источников повышенной опасности, а вся транспортная система определяется как система высокорисковых объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сулейманов А.А. Протектоника как гарант компьютерной безопасности на транспорте «Рынок, деньги и кредит» N 5, Т. «Ташполиграфкомбинат», 1998, с.43-45.
2. Сулейманов А.А., Шамансуров С.С., Наимова М.З., Шарифова Н.З. Организация управления подразделений при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Безопасность человека и общества: совершенствование системы реагирования и управления защитой от чрезвычайных ситуаций»: сб. материалов III Международной заочной научно-практической конференции. – Минск: УГЗ, 2019. - С.197-200.

УДК 504.65

РАЗВИТИЕ РАДИАЦИОННОЙ ГРАМОТНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ МЧС РОССИИ

Безнедельный С.В., Сай В.В., Вирячев В.В.

Кропотова Н.А., кандидат химических наук

Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России

Современные темпы развития промышленности диктуют новые требования к выпускникам вузов системы МЧС России. Специфика деятельности подразделений МЧС России обуславливает тот факт, что им зачастую приходится работать в непредсказуемых

условиях чрезвычайных ситуаций самого разного характера. Специалисты чрезвычайных служб могут столкнуться с источниками ионизирующего излучения и в повседневной деятельности, в отсутствие крупных радиационных катастроф.

Примером может служить инцидент в мае 2019 г., когда на территории возможного строительства Юго-Восточной транспортной хорды в Москве была обнаружена радиоактивная зона. Специалисты МЧС России совместно с сотрудниками ФГУП «Радон» провели замеры радиационного фона в районе Москворечье-Сабурово и выявили значительное превышение допустимого значения. Максимальная мощность дозы составила около 6000 мкР/ч. При этом зона повышенной мощности ионизирующего излучения никак не изолирована от доступа людей, что создает как опасность их облучения, так и опасность возникновения ЧС с участием людей на данной территории [1, 2].

Существует проблема разграбления радиоизотопных термоэлектрических генераторов (РИТЭГов). Эти устройства служат для преобразования в электричество тепловой энергии радиоактивного распада. Внутри них содержится капсула с радиоактивным стронцием-90. Эта капсула представляет собой источник ионизирующего излучения мощностью около 1000 Р/ч на поверхности [2, 3]. Разграблением РИТЭГов занимаются, как правило, сборщики цветного металлолома, таким образом, радиоактивные части этих устройств могут быть обнаружены в самых непредсказуемых местах.

Таким образом, при подготовке будущих специалистов МЧС России в области базовых знаний по радиационной безопасности следует уделять внимание актуальности данной темы. Как показывает практика, курсанты недооценивают важность ее изучения в рамках учебных дисциплин, полагая, что столкнуться в практической деятельности с источниками ионизирующего излучения могут лишь сотрудники, выполнение служебных обязанностей которых непосредственно связано с обеспечением безопасности радиационно-опасных объектов.

Для повышения радиационной грамотности курсантов вузов МЧС России целесообразно:

- при изучении тем, связанных с ионизирующим излучением, акцентировать внимание на актуальности и практической значимости данных тем с конкретными примерами;
- придать обучению максимальную прикладную направленность, учитывая реальную вероятность работы сотрудников МЧС России с источниками ионизирующего излучения;
- составлять учебные планы таким образом, чтобы обеспечить периодическое повторение пройденного материала ввиду малого количества часов, выделяемых на его освоение.

ЛИТЕРАТУРА

1. МЧС нашло радиоактивную зону на пути Юго-Восточной хорды Москвы – Режим доступа: <https://regnum.ru/news/society/2624954.html>, дата обращения 04.02.2020.
2. Радиационная авария в Мурманской области: разграблены маяки на стронциевых батареях – Режим доступа <https://bellona.ru/2003/11/17/radiatsionnaya-avariya-v-murmanskoj-obl/>, дата обращения 04.02.2020.
3. СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009.

ТЕХНОЛОГИЯ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ КОМПОНЕНТОВ РАКЕТНОГО ТОПЛИВА ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Болдырев Е.О.

Кропотова Н.А., кандидат химических наук

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Каждая чрезвычайная ситуация приносит значительный ущерб не только объектам экономики, но и окружающей среде. Изучив статистику происшествий на транспорте с разливом токсичных веществ, пришли к выводу, что эта проблема на сегодня является достаточно актуальной. Транспорт перевозит различные типы химических отравляющих веществ, в том числе ракетное топливо. Ракетное топливо или компоненты ракетного топлива космической индустрии являются химически-опасным веществом, требующего определенного подхода к нейтрализации и соблюдению мер безопасности при организации таких работ. Данные вещества доставляются на космодромы посредством железнодорожного транспорта. Обеспечение безопасности при транспортировке химически-опасных веществ требует особого подхода. Анализ данных за последние пять лет показал увеличение количества аварий на железнодорожном транспорте (рис. 1).

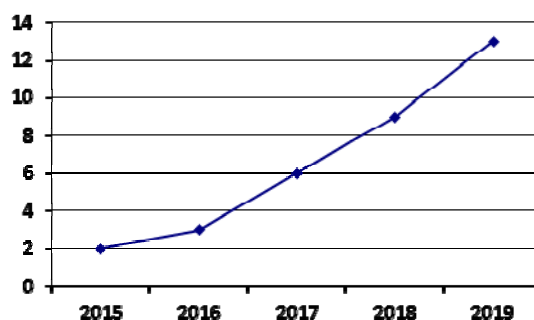


Рисунок 1 – Рост числа аварий на железнодорожном транспорте с разливом химически опасных веществ

Рассмотрим пролив компонентов жидкого топлива для ракетно-космической индустрии перевозимое и техническое решение, позволяющих минимизировать экологические последствия аварийных ситуаций. На сегодня данная тематика остается актуальной, поскольку основной причиной аварий – сход с рельс вагонов, а 30 % всех причин – разрушение цистерны.

Опасность данных аварийных выбросов подтверждается проведением специальных экологических экспертиз [1]. Осуществление транспортной деятельности предполагает проведение природоохранных мероприятий как в районах путей сообщения, так и в позиционных районах железнодорожного депо, а также при ликвидации аварийных объектов и утилизации изделий железнодорожной техники.

Таким образом, при сходе железнодорожных вагонов с путей сообщения или всего железнодорожного состава, использующихся для перевозки жидкого топлива для ракетно-космической индустрии, нарушается поверхностный слой почвы и растительный покров, происходит загрязнение приземной атмосферы, почвы и растительности остатками топлива и продуктами его горения (в случае взрыва), а также засорение территории фрагментами железнодорожной техники.

Поскольку к специфическим загрязняющим веществам ракетно-космической индустрии относятся, прежде всего, несимметричный диметилгидразин (НДМГ), окислитель на основе азотного тетраоксида (АТ) и перекись водорода. Использование этих веществ требует особенного внимания как с точки зрения возможных последствий при возникновении аварийных ситуаций, так и с позиции исключения возможности попадания в окружающую среду химически опасных загрязняющих веществ при проведении перевозочно-разгрузочных работ на железнодорожном транспорте

Для устранения недостатков традиционных способов предлагается способ нейтрализации при аварийных проливах и осаждением облака с ядовитыми парами АХОВ, содержащего аэрозоль из паров компонентов ракетного топлива, с использованием температурно-активированной воды (ТАВ) [2].

Механизм воздействия основан на избыточном объеме водяного тумана, который эффективно осаждают дым и пары АХОВ, который вытесняет воздух и как следствие кислород воздуха, уменьшая тем самым процентное содержание окислителя в аварийной зоне, которое возможно будет сопровождаться, как правило, горением.

Данное свойство ТАВ можно использовать для химического связывания и нейтрализации паров АХОВ компонент ракетного топлива, не дав возможности парогазовому облаку испарений добраться до жилых районов. В результате, зная конкретное наименование АХОВ и нейтрализуя их на молекулярном уровне струями ТАВ с введением нейтрализующих химических растворов, все оседающие капли будут иметь близкий к нейтральному рН показатель, а химический состав будет не активным, так как химическая реакция по нейтрализации пройдет в капельном состоянии при коагуляции частиц АХОВ и ТАВ с нейтрализующим раствором [3].

Кроме того, при использовании нейтрализующих растворов и подаче в виде распыленной воды (крупные капли) на грунт, большая часть жидкости способна проникнуть в грунтовые воды, тем самым загрязняя их, а предлагаемая технология ТАВ исключает возможность загрязнения грунтовых вод.

Принципиальный подход нейтрализации частиц АХОВ с использованием ТАВ и последующим осаждением укрупненного аэрозоля за счет гравитационного осаждения, инерционного осаждения (турбофорез) и термофореза является инновационным в данной области.

Как и любой сложный технологический комплекс железнодорожный транспорт потенциально опасен для природной среды и населения особенно при аварийных ситуациях, возникающих при перевозке опасных грузов. Несмотря на предлагаемые новые подходы защиты населения с использованием передовых технологий и инновационных средств продолжает сохраняться.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хакимов Р.Р., Кропотова Н.А. Обоснование безопасности при использовании температурно-активированной воды на химических объектах. // Сборник научно-практической конференции «Комплексные проблемы техносферной безопасности». – Воронеж, 2019. – С. 165 – 169.
2. Кропотова Н.А. Нейтрализация аварийных проливов химически опасных веществ температурно-активированной водой // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. – С. 166 – 169.
3. Хакимов Р.Р., Кропотова Н.А., Калач Е.В. Ликвидация проливов аварийно химически опасных веществ с применением температурно-активированной воды // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сб. ст. по материалам VI Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. – Воронеж, 2018. – С. 709 – 712.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА СУДОХОДНЫХ РЕКАХ И КАНАЛАХ

Бузук А.В.,¹ Миканович Д.С.¹

Пастухов С.М., кандидат технических наук, доцент²

¹ Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

² Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

На основании подходов по оценке условий, приводящих к возникновению чрезвычайных ситуаций, проводилось определение их основных параметров.

Так, для судоходных рек и каналов, условия возникновения чрезвычайных ситуаций зависят от следующих параметров:

- 1) уклоны реки и скорости течения;
- 2) характер грунтов, слагающих русло и пойму реки;
- 3) рельеф речного бассейна, его почвенно-грунтовые и растительные условия, влияющие на объем поступления наносов;
- 4) водный режим реки, в частности интенсивность весеннего половодья и дождевых паводков;
- 5) характер ледовых явлений;
- 6) наличие на реке гидротехнических и сплавных сооружений.

Учитывая основные параметры, от которых зависят характеристики водного объекта, можно сделать вывод об условиях, способствующих возникновению чрезвычайных ситуаций, к которым относятся:

- наводнения, паводки, половодья с попеременным изменением уровня воды;
- подмыв берегов рек, размыв дна, выработка продольного профиля, способствующее отступанию кромки берега и образованию затонов;
- спрямление русел рек в результате естественных процессов, связанных с параметрами реки и ее течением, что в свою очередь способствует отторжению больших площадей поймы и образованию «стариц»;
- зарастание поймы реки и последующее ее заболачивание, что затрудняет перемещение по водной глади и изменяет территорию вокруг;
- плоскостная эрозия приводит к постепенному смыву плодородной части грунта с последующей деградацией земель;
- линейная (овражная) эрозия активизируется в результате сильных дождей с последующим вымывом грунта и образованием глубоких, штрочных и длинных оврагов, врезающихся в берег;
- обвалы и осыпи береговых склонов, что может способствовать образованию волны вытеснения;
- оползни различных по составу грунтов береговых склонов приводит к изменению русла реки, а также, перемещению с грунтом древесно-кустарниковой растительности;
- движение льда в период таяния может привести к разрушению береговых склонов и дорожно-транспортной инфраструктуры как непосредственно проходящей через реку или канал, так и на прилегающей территории.

Исходя из проведенного анализа, условия, способствующие возникновению чрезвычайных ситуаций на реках и каналах, как правило развиваются параллельно с протеканием ЧС природного характера, что увеличивает масштабы бедствия, усложняет их ликвидацию и усугубляет последствия от них.

ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ В ЗОНЕ НАБЛЮДЕНИЯ БЕЛАЭС

Войтенко К.Ю.

Крюк Ю.Е., кандидат биологических наук, доцент

Государственное научное техническое учреждение
«Центр по ядерной и радиационной безопасности»

Радиационная безопасность – состояние защищенности настоящего и будущих поколений людей от вредного воздействия ионизирующего излучения [1]. Она должна обеспечиваться на объектах, деятельность которых связана с медицинским использованием радиации, эксплуатацией ядерных установок и другими источниками ионизирующего излучения. Для контроля за обеспечением радиационной безопасности могут быть использованы как стационарные, так и мобильные системы мониторинга радиационной обстановки.

В зоне наблюдения БелАЭС установлены стационарные автоматические пункты измерений подключенные к автоматизированной системе контроля радиационной обстановки (далее – АСКРО), которая в режиме реального времени обеспечивает радиационный контроль окружающей среды [2]. Установленная на БелАЭС АСКРО состоит из десяти автоматических пунктов измерений, три из которых расположены в зоне наблюдения станции, семь – за зоной наблюдения. Автоматические пункты измерений оснащены датчиками измерения мощности дозы гамма-излучения, спектрометрическими датчиками, позволяющими измерять спектр гамма-излучения с последующей идентификацией радионуклидного состава, и частично датчиками измерения метеорологических параметров. Подобные системы функционируют в России (ЕГАСКРО), Украине (АСКРО), Канаде (Saphymo) и других странах [2].

Дополнительным инструментом контроля радиационной обстановки является мобильная лаборатория радиационного контроля (далее – МЛРК). МЛРК представляет собой комплекс спектрометрического и дозиметрического оборудования, размещенного на базе автомобиля [3]. Лаборатория из-за своей мобильности имеет более широкий потенциал для использования. Так, например, Государственный научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности в Системе Госатомнадзора Украины использовал МЛРК для обеспечения системного радиационного мониторинга периметра и территории фан-зоны в Киеве во время ЕВРО-2012, аварийного радиационного мониторинга во время пожара на территории зоны отчуждения ЧАЭС [4]. В Германии подобную технику используют для мониторинга радиационной обстановки в г. Берлине [5].

В рамках проекта технической поддержки Европейского Союза «Поддержка и помощь в укреплении потенциала белорусского регулирующего органа по ядерной безопасности МЧС/Департамента по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь в области аварийной готовности по ядерной и радиационной безопасности» в государственное научное техническое учреждение "Центр по ядерной и радиационной безопасности" (далее – НТЦ ЯРБ) была поставлена МЛРК. Она была апробирована для обеспечения радиационной безопасности в период проведения II Европейских Игр в 2019 году, в рамках которых осуществлялось ежедневное патрулирование внешнего периметра объектов проведения спортивных мероприятий [3].

В соответствии с решением Коллегии Департамента по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее – Госатомнадзора) от 12.08.2019, а также в соответствии с планом основных организационных мероприятий НТЦ ЯРБ на второе полугодие 2019 года, с целью проведения оценки

радиационной обстановки в зоне наблюдения БелАЭС 19.09.2019 сотрудниками НТЦ ЯРБ совместно с представителем Госатомнадзора был произведен выезд на МЛРК в зону наблюдения БелАЭС. Измерение параметров радиационной обстановки проводилось в местах дислокации трех автоматических пунктов измерений в пос. Гервяты, пос. Михалишки и пос. Трокеники [6].

Радиационная обстановка в зоне наблюдения БелАЭС на момент исследования характеризовалась следующими параметрами:

– мощность амбиентного эквивалента дозы γ -излучения в зоне наблюдения БелАЭС находилась в пределах 0.07-0.15 мкЗв/ч;

– суммарное значение скорости счета импульсов γ -излучения в зоне наблюдения БелАЭС находилась в пределах 30-104 имп/с [6].

В результате проведения измерений активности радионуклидов в пробах приземного слоя воздуха, отобранных в исследованных точках, установлено, что активность пробы ниже пределов обнаружения оборудования МЛРК. Анализ проб воздуха подтвердил, что содержание в воздухе техногенных радионуклидов Cs-137, I-131, U-235, Co-60, активность которых в окружающей среде, как правило, контролируется для оценки радиационной обстановки, ниже предела обнаружения в данных условиях измерения [6].

При оценке радиационной обстановки в зоне наблюдения БелАЭС установлено, что результаты, полученные мобильной лабораторией 19 сентября 2019 года, имеют хорошее согласование с результатами АСКРО, собранными за последние три года [7].

Экспедиционные работы с применением МЛРК будут продолжены для сбора дополнительной информации о радиационной обстановке и последующего расширения базы данных параметров радиационного мониторинга в точках на сети наблюдений, заложенных в комплексной программе «Мониторинг окружающей среды в зоне строительства БелАЭС».

ЛИТЕРАТУРА

1. О радиационной безопасности населения [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 5 января 1998 г., № 122-З: в ред. от 04.01.2014 г. // Нац. Реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2014. – № 106-3. – 2/2104.
2. Обзор состояния ядерной и радиационной безопасности в Республике Беларусь за 2017 год. – Минск: Департамент по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 2018. – 51 с.
3. Герменчук М.Г. Применение мобильной лаборатории радиационного контроля для оценки радиационной обстановки в период проведения II европейских игр / М.Г. Герменчук, В.С. Антонова, Ю.А. Бугров, А.А. Загороднюк, Е.К. Нилова, О.Е. Харитончик // Безопасность человека и общества: совершенствование системы реагирования и управления защитой от чрезвычайных ситуаций : сб. материалов III Международной заочной научно-практической конференции, Минск, 29 ноября 2019 г. / ГУО УГЗ МЧС ; редкол.: С.М. Пастухов [и др.]. – Минск, 2019. – С. 113-115.
4. LinkedIn SlideShare [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.slideshare.net>. – Дата доступа: 04.02.2020.
5. V. Tanner Routine and emergency radioactivity monitoring arrangements in Berlin / V. Tanner, A. Ryan. – Berlin, 2018. – 70 с.
6. Отчет о состоянии радиационной обстановки в зоне наблюдения Белорусской АЭС по состоянию на 19.12.2019 / НТЦ ЯРБ; Бугров Ю.А., Нилова Е.К., Павлович В.С., Качура В.Н. – Минск, 2019. – 7 с.
7. Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» Минприроды Республики Беларусь [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rad.org.by>. – Дата доступа: 07.02.2020.

ПОСЛЕДСТВИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА НАСЕЛЕНИЕ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Высоцкий И.О., Лебедев С.М.

Белорусский государственный медицинский университет

На современном этапе развития общества уделяется повышенное внимание вопросам, связанным с обеспечением постоянной готовности медицинской службы к ликвидации последствий терактов с применением радиоактивных веществ. В этих условиях для организации и проведения медико-санитарных мероприятий по оказанию медицинской помощи пострадавшим важным является знание особенностей возможного воздействия радиоактивных веществ на организм человека [1, 2]. С учетом практических действий в зоне чрезвычайной ситуации при терактах выделяют следующие варианты воздействия:

1. Воздействие внешнего ионизирующего излучения (γ – , β - γ , γ -нейтронного и др.).
2. Внутреннее облучение от радионуклидов, попавших в организм.
3. Сочетанное радиационное воздействие от внешних источников излучения и внутреннего облучения.
4. Комбинированное воздействие радиационных и не радиационных (травма, ожог и т. п.) факторов.

Медицинские последствия от воздействия внешнего γ – и γ -нейтронного излучения можно разделить на две группы. К первой относятся острые клинические (детерминированные) дефекты, которые при относительно равномерном облучении проявляются развитием различных форм острой лучевой болезни, а при резко неравномерном облучении – тяжелыми местными лучевыми поражениями. Последние представляют сложный комплекс морфологических и функциональных изменений в тканях участка тела, ограниченного зоной воздействия радиации, с характерным постепенным вовлечением в патологический процесс отдельных клеточных и тканевых структур, отличающихся по своей радиочувствительности. Такие эффекты могут отягощаться травмами, ожогами и другими не связанными с радиационным воздействием поражениями (комбинированное радиационное поражение). Степень тяжести острой лучевой болезни, в зависимости от тяжести механических повреждений и ожогов изменяется в 1,2–3 раза (коэффициент отягощения). Радиационные поражения, в свою очередь, удлиняют сроки заживления ран, ожоговых поверхностей и сроки лечения переломов [3].

Ко второй группе относятся отдаленные (стохастические) эффекты, которые могут развиваться у облученного или его потомков от радиационного воздействия в малых (менее 0,25 Зв) дозах. К таким эффектам относят злокачественные новообразования у облученных и наследственные заболевания у их потомков. После воздействия в диапазоне доз от 0,25 до 1 Гр у облученного могут развиваться временные функциональные тканевые, органые или системные нарушения. Выраженные клинические проявления лучевого поражения, требующие неотложной медицинской помощи в первые часы – дни после аварии могут развиваться после внешнего облучения в достаточно высоких дозах. Неотложное вмешательство требуется после облучения всего тела в дозе 1 Гр, легких – в дозе 6 Гр, кожи – в дозе 3 Гр, щитовидной железы – в дозе 5 Гр.

Внешнее β -излучение действует главным образом на кожу, а при большой энергии β -частиц – также на подкожную клетчатку и хрусталики глаз. Остальные органы практически не подвергаются воздействию внешних потоков β -частиц. После тотального β -облучения кожи развивается лучевой ожог, во многом определяющий клиническую картину и исход радиационного воздействия.

При теракте радиоактивные вещества могут попасть внутрь организма человека (инкорпорация радионуклидов). Распределение инкорпорированных радионуклидов в теле человека зависит от их химических свойств и путей поступления в организм: через

желудочно-кишечный тракт (пероральное поступление); через органы дыхания (ингаляционное поступление); через неповрежденные или поврежденные кожные покровы (перкутантное поступление). При ингаляционном поступлении радионуклиды остаются в альвеолах легких, либо после непродолжительного нахождения в легких переносятся в легочные лимфатические узлы. Из легких или лимфатических узлов радиоактивные вещества медленно переходят в кровь и лимфу, а затем попадают в органы депонирования, накапливаясь в них. Большую опасность представляет ингаляционное поступление в организм α -излучающих радионуклидов. От β - γ активных нуклидов внутреннее облучение может быть значительным при радиоактивном выбросе в небольшом помещении, где находятся люди без средств защиты органов дыхания. При теракте с последующей аварией на атомных реакторах одним из важных факторов воздействия является внутреннее облучение щитовидной железы радионуклидами йода.

Перкутантное поступление радионуклидов представляет серьезную опасность при повреждении кожи (раны, термические ожоги). При загрязнении кожных покровов радионуклидами могут развиваться радиационные ожоги.

Таким образом, особенности воздействия на организм человека радиоактивных веществ при терактах необходимо учитывать для организации оказания медицинской помощи пораженным. Знание данных особенностей позволит проводить соответствующие сортировку пораженных и лечебные мероприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисов, Г.М. Медицинское обеспечение населения при радиационных авариях: учеб. пособие для врачей: в 2 ч. / Г.М. Аветисов. – М.: ФГБУ ВЦМК «Защита», 2016. – 116 с.
2. Малегина, Н.В. Направления противорадиационной и противохимической защиты населения / Н.В. Малегина, Ю.В. Соляник // Актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины чрезвычайных ситуаций: материалы Межвузовской науч.-практ. конф. с международным участием, Москва, 14 мая 2019. – М: Издательство Сеченовского университета, 2019. – С. 52–54.
3. Радиационная медицина: учеб. пособие / А.Н. Гребенюк [и др.]; под ред. С.С. Алексанина, А.Н. Гребенюка. – СПб: Политехника-сервис, 2013. – 431 с.

УДК 630*432

РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНЫХ ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ

Ермак И.Т., кандидат биологических наук
Гармаза А.К., кандидат технических наук
Киселев С.В., кандидат технических наук

Белорусский государственный технологический университет

Мировая и отечественная практика показывают, что организация безотходного производства позволяет не только защитить природу от вредных выбросов, но и получать от этого немалую прибыль.

Предприятия, перерабатывающие древесину, оставляют после себя вторичное сырье в виде опилок, коры, стружки, древесных отходов, которое представляет ценность для других производителей.

Есть три реальных направления, где востребована низкокачественная древесина – производство ДСП, топливной щепы и топливных гранул, так называемых пеллет.

Пеллеты, или древесные топливные гранулы, – твердое сыпучее топливо, которое изготавливается из высушенных измельченных отходов без минеральных примесей и посторонних включений. В процессе сырье (опилки, кора и т. п.) поступает в дробилку, где

измельчаются до состояния муки. Полученная масса поступает в сушилку, из нее в пресс-гранулятор, где древесную муку сжимают в гранулы. Сжатие во время прессовки повышает температуру материала, лигнин, содержащийся в древесине, размягчается и склеивает частицы в плотные цилиндрики.

Готовые гранулы охлаждают, пакуют в различную упаковку до 10-20 кг.

Пеллеты обладают многими преимуществами по сравнению с другими видами топлива. В их числе – экологическая чистота, низкий процент угарного газа, высокая теплоотдача, минимум отходов после сгорания (около 1% массы), ценовая доступность, оптимальные характеристики для транспортировки, удобство хранения, низкая пожароопасность. При сгорании тонны гранул выделяется в 1,5 раза больше тепла, чем при сгорании обычных дров, и всего лишь в 2 раза меньше, чем при сгорании каменного угля, и почти в 3 раза меньше, чем при использовании газа, мазута или дизельного топлива.

В системе Министерства лесного хозяйства действуют пять пеллетных производств. Пеллеты производят в Толочинском, Богушевском, Бегомльском, Житковичском и Столбцовском лесхозах общим объемом порядка 15 тыс. тонн в год.

Учитывая высокую рентабельность производства, выполняя поручение Главы государства о повышении эффективности использования лесных ресурсов и переработки всего заготавливаемого древесного ресурса внутри страны, до 1 июня 2020 года предусматривается ввод в эксплуатацию шести производств по выпуску пеллет годовой мощностью порядка 156 тыс. тонн. Создание производств по производству пеллет планируется в следующих организациях отрасли:

ГЛХУ «Житковичский лесхоз», ГЛХУ «Кличевский лесхоз», ГЛХУ «Пружанский лесхоз» – каждый мощностью 20 тыс. тонн в год; ГЛХУ «Новогрудский лесхоз» – мощностью 30 тыс. тонн в год; ГЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» – 36 тонн в год.

Ввод в эксплуатацию новых производств по выпуску древесных топливных гранул позволит дополнительно вовлечь в переработку ежегодно до 350 тыс. куб. метров низкокачественной древесины и более 120 тыс. куб. метров отходов лесопиления.

Древесные топливные гранулы – востребованный вид топлива, один из наиболее перспективных экспортных товаров. Цена на производимые в лесхозах пеллеты сейчас колеблется от 100 до 120 евро за тонну. Однако ни для кого не секрет, что в Европе подобное древесное топливо продают в два раза дороже. Цена зависит от качества топливных гранул.

Казалось бы, увеличивай переработку низкосортной древесины, используй опилки от деревообработки и увеличивай валютную выручку. Но есть одно большое «но»: территория лесного фонда на сегодняшний день по данным Министерства лесного хозяйства по-прежнему загрязнена радионуклидами (таблица 1).

Таблица 1– Площадь лесного фонда, загрязненная цезием-137

Республика, области	Загрязнено лесного фонда – всего		В том числе с плотностью загрязнения земель, тыс. Га			
	Тыс. Га	В % к общей площади лесного фонда	1-5 ку/км ²	5-15 ку/км ²	15-40 ку/км ²	40 и более ку/км ²
Республика Беларусь	1315,5	13,7	920,2	286,4	108,0	0,9
Брестская	80,3	5,6	77,9	2,4	-	-
Витебская	0,1	0,0	0,1			
Гомельская	798,2	34,8	540,0	192,5	65,2	0,5
Гродненская	18,8	1,9	18,7	0,1	-	-
Минская	29,6	1,7	29,4	0,2	-	-
Могилевская	388,5	30,7	254,1	91,2	42,8	0,4

Данные приведенной таблицы показывают, что наибольшие площади радиоактивного загрязнения на 1 января 2019 года зафиксированы в лесхозах Гомельского и Могилевского ГПЛХО: 798,2 тыс. га (34,8%) и 388,5 тыс. га (30,7%) соответственно [1].

Радиоактивное загрязнение почв повлекло за собой проблемы, связанные с накоплением радионуклидов в древесине лесных насаждений.

Использование древесины из зон радиоактивного загрязнения для производства древесных топливных гранул создает потенциальную угрозу здоровью людей, а зольные отходы загрязнению окружающей среды радионуклидами.

В лесном комплексе Республики Беларусь осуществляется контроль радиоактивного загрязнения лесного фонда службой радиационного контроля. Партии древесины, заготовленной на территориях радиоактивного загрязнения и произведенной из нее продукции, сопровождаются документами, подтверждающими их радиационную безопасность. Согласно РДУ/ЛХ-2001, допустимое содержание цезия-127 в древесном сырье для производства топливных гранул не должно превышать 740 Бк/кг [2]. Уровень содержания цезия-137 в зольном остатке при сжигании гранул не должен превышать 10000 Бк/кг. При поставке на экспорт действуют еще более строгие ограничения по содержанию радиоактивного цезия. Так, при поставках в Литовскую Республику содержание цезия-137 в древесном топливе не должно превышать 30 Бк/кг [3].

Загрязнение территории лесного фонда радионуклидами вызывает необходимость проведения комплекса защитных мероприятий при заготовке и переработке древесины. Использование радиоактивно загрязненной древесины в тепловой энергетике, в том числе при производстве топливных гранул является нецелесообразным, так как не будет востребованной потребителями и не отвечать требованиям радиационной безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статистический сборник. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь. Минск, 2019. – С. 196–197.
2. Республиканские допустимые уровни содержания цезия-137 в древесине, продукции из древесины и древесных материалов и прочей непищевой продукции лесного хозяйства (РДУ/ЛХ-2001); ГН 2.6.1.10-1-01-2001. Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2001. – 7 с.
3. Карбанович, Л.Н. Энергия без опасности / Л.Н. Карбалевич, Е.В. Сермакшева, А.В. Домненкова // Лесное и охотничье хозяйство. 2016. – Вып. IV. – С. 15–16.

УДК 502.5:004

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРАУДСОРСИНГОВЫХ СЕРВИСОВ ДЛЯ СБОРА ДАННЫХ ОБ ИСТОЧНИКАХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С ИЗМЕНЕНИЕМ ГИДРОСФЕРЫ

Жук А.Л.

Токарчук С.М., кандидат географических наук, доцент

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

Краудсорсинг (англ. crowdsourcing, crowd – «толпа» и sourcing – «использование ресурсов») – привлечение к решению тех или иных проблем широкого круга лиц для использования их творческих способностей, знаний и опыта на добровольных началах с непосредственным применением информационных технологий, в первую очередь, Интернет-ресурсов [1].

Краудсорсинг в настоящее время активно развивается в качестве средства для решения различных проблем и задач в самых разных отраслях производственной и непромышленной сфер. Существует большое количество способов его применения, которые различаются как по тематике и виду получаемого результата, так и по категории привлекаемых людей.

Краудсорсинг можно разделить по следующим категориям:

1. По сфере жизни (бизнес, социальный, научный, учебный и др.)
2. По типу решаемых задач (создание продукта (контента); голосование; поиск решения; поиск людей; сбор информации; сбор мнений; тестирование; служба поддержки; сбор средств – краудфандинг и др.) [2].

Значительную помощь в выполнении краудсорсинговых исследований могут оказывать различные облачные платформы. Очень часто используются Google-формы, а также специализированные сайты. Также для выполнения данных исследований можно использовать картографические сервисы. В частности, можно создавать краудсорсинговые карты с помощью разных веб-платформ, в том числе облачной платформы картографирования ArcGIS Online (шаблон «Story map Crowdsource»).

Шаблон приложения «Story Map Crowdsource» дает широкие возможности публикации и управления проектами по сбору информации от широкой аудитории пользователей (краудсорсинг), каждый может добавлять свои фотографии и комментарии. В целом, шаблон «Story map Crowdsource» можно использовать для вовлечения широкой общественности в интересующую тему, для сбора фотографических или иных данных, в научно-исследовательских, аналитических, учебных и иных целях.

Просмотр и анализ уже существующих веб-приложений «Story map Crowdsource» [4] позволяет сделать некоторые выводы:

1) все карты-истории очень различны по своему исполнению и содержанию (в отдельных веб-приложениях содержание минимально, т. е. иллюстрация и ее название, в других – еще достаточно подробные описания с гиперссылками);

2) большинство веб-приложений выполнено на иностранных языках (преимущественно английском), примеров использования данного картографического шаблона для русскоязычных исследований очень мало;

3) большое количество приложений преследует популярные и научно-популярные цели, в то время, как данный шаблон может найти значительное применение в учебной и научной деятельности.

В настоящей работе приводятся пример использования картографического шаблона «Story map Crowdsource» для сбора информации об источниках потенциальных и существующих чрезвычайных ситуаций, связанных с изменением водных ресурсов на примере территории города Бреста.

Под чрезвычайной ситуацией принято понимать обстановку на определенной территории, сложившуюся в результате аварии, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности населения.

Чрезвычайные ситуации, которые оказывают влияние на гидросферу могут быть как природными, так и техногенными.

Катастрофы природного характера, как правило, неожиданны. К наиболее распространенным природным чрезвычайным ситуациям относятся: высокие уровни воды (при наводнениях, половодьях, дождевых паводках); низкие уровни воды; повышение уровня подземных вод (подтопления); очень сильный ливень; засуха.

Среди техногенных чрезвычайных ситуаций выделяют: транспортные аварии с опасными грузами, аварии в системах централизованного водоснабжения, гидродинамические аварии, аварии на очистных сооружениях сточных вод с залповым сбросом загрязняющих веществ [5].

Информация об источниках и проявлениях чрезвычайных ситуаций либо близких к ним, а также последствий проявления данных ситуаций часто аккумулируется на разных Интернет-сайтах, от официальных до новостных, и даже социальных сетей.

Таким образом, для сбора информации об источниках, особенностях проявления чрезвычайных ситуаций либо потенциально-опасных событиях, которые касаются изменения

гидросферы в городе Бреста была создана краудсорсинговая система «Экологические проблемы водных объектов города Бреста». Любой житель города может добавить в данную систему информацию об источниках чрезвычайных ситуаций либо проблемных ситуациях, происходящих в пределах водных объектов города Бреста. Это могут быть фотографии, прилепленные ссылки на новости в сети Интернет, ссылки на посты в социальных сетях и др. В данном приложении, благодаря постоянному добавлению новой информации пользователями будет накапливаться необходимая база для выполнения множества других работ по территории города Бреста [6]. Кроме того, использование именно картографической платформы позволяет привязать свое сообщение к карте города.

Таким образом, создание краудсорсингового картографического веб-приложения и распространение сведений о данном продукте позволит вести постоянное накопление информации о чрезвычайных и иных проблемных ситуациях связанных с изменением гидросферы в Бресте. Наличие точек привязки на карте позволит увидеть водные объекты города с наибольшим количеством проблем. Разработанная методика использования методов краудсорсинга может применяться для других территорий и типов чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Краудсорсинг>. – Дата доступа: 16.02.2020.
2. Портал Крауд-сервисов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://crowdsourcing.ru/article/what_is_the_crowdsourcing. – Дата доступа: 16.02.2020.
3. ESRI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://story-maps.arcgis.com/ru/app-list/crowdsource/gallery/#s=0&md=storymaps-apps:crowdsource> – Дата доступа: 17.02.2020.
4. Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций. Общие положения. Порядок функционирования системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mchs.gov.by/upload/iblock/c3b/c3ba9d2321e33b9821a0e852ebb2e498.pdf> – Дата доступа: 17.02.2020.
5. Экологические проблемы водных объектов города Бреста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arcg.is/1OreGb> – Дата доступа: 17.02.2020.

УДК 621.039.553.5

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ АККУМУЛИРОВАНИЯ ДЕРЕВЬЯМИ И РАСТЕНИЯМИ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Качур Т.В., кандидат технических наук

Национальный университет гражданской защиты Украины

При переносе воздушным потоком радиоактивных веществ, образовавшихся, например, в результате ядерных и радиационных аварий, часть радионуклидов опускается и задерживается кронами деревьев, оседая на листьях, хвое и коре. Другая часть радиоактивных веществ попадает под полог деревьев в травяной покров, лесную подстилку и почву. Доля радионуклидов, задерживаются в пологе леса, варьирует в зависимости от состава, сомкнутости, формы и фазы вегетации древесной растительности.

Радионуклиды частично проникают во внутренние ткани наземной части древесно-кустарниковой растительности, в результате через год после выпадения радиоактивных веществ доля их в кронах, особенно в лиственных насаждениях, снижается в несколько раз, при этом растет загрязненность лесной подстилки и почвы. На глубине до 5 см сосредотачивается более 90% радионуклидов. В хвойных лесах самоочищения происходит медленнее. Обычно на это требуется 3-4 года [1-3].

Перемещаясь в лесной подстилке и почве, радионуклиды прочно фиксируются и попадают обычно до глубины 10 см. В дальнейшем лес надежно предотвращает перенос

радионуклидов с водой и ветром, способствуя тем самым стабилизации радиоэкологической обстановки на загрязненных землях. Однако со временем в загрязненном лесу усиливается процесс корневого поступления радионуклидов в лесную растительность. Наибольшее содержание радионуклидов (75%) оказывается в подстилке сосняков, меньше (50%) - березняков, еще меньше (30%) - ольшанике и дубов. За три года с момента Чернобыльской аварии миграция радионуклидов отмечалась на глубину 10-15 см.

В настоящее время гамма-активность почв и растений в основном обусловлена ^{137}Cs , бета-активность – ^{90}Sr , альфа-активность – изотопами ^{238}Pu , ^{239}Pu и ^{240}Pu . В живом напочвенном покрове лесных насаждений высокой удельной радиоактивностью обладают зеленые мхи – $3,7 \cdot 10^5$ Бк / кг (10^{-5} Ки / кг), а также лишайники – $3,7 \cdot 10^6$ Бк/кг (10^{-4} Ки/кг).

Шляпки повсеместно аккумулируют радионуклиды и могут иметь значительную радиоактивность от $3,7 \cdot 10^5$ до $3,7 \cdot 10^6$ Бк/кг (10^{-5} - 10^{-4} Ки/кг), что на два порядка выше, чем в соединениях высших растений.

Большая активность отмечается также у земляники от $3,7 \cdot 10^3$ до $3,7 \cdot 10^4$ Бк/кг (10^{-7} - 10^{-6} Ки/кг), малине от $3,7 \cdot 10^4$ до $3,7 \cdot 10^5$ Бк/кг (10^{-6} - 10^{-5} Ки/кг) и черники $3,7 \cdot 10^4$ Бк/кг (10^{-6} Ки/кг) за счет аккумуляции ^{90}Sr , ^{238}Pu , ^{239}Pu и ^{240}Pu .

Корневая поглощения радионуклидов растениями и интенсивность включения их в процессы миграции по биологическим цепям определяется типом почвы и физико-химической природой элемента. Скорость и размеры корневого усвоения радионуклидов растениями определяются растворимостью радиоактивных веществ, физико-химическими свойствами почв и физиологическими особенностями растений.

Так как радионуклиды различных элементов сорбируются почвенно-поглощающим комплексом неодинаково, то и перенос их из почвы в растения происходит по-разному. Накопление радионуклидов сильно зависит от типа почв: хуже они всасываются из сероземов и черноземов, а лучше с торфоболотных и легких почв (песчаные и подзолистые). Красноземы и щелочно-карбонатные почвы занимают промежуточное положение.

При некорневом пути следования наиболее подвижным является ^{137}Cs . Поступления ^{90}Sr и других радионуклидов происходит при этом в десятки раз медленнее. При корневом поступлении наиболее подвижным является ^{90}Sr ^{137}Cs сильнее сорбируется почвой, и поэтому в относительно меньших количествах переходит из почвы в растения.

По корневом пути из почвы во все последующие годы после выпадения радионуклидов происходит загрязнение грибов, ягод, дикорастущих плодов, лекарственных и кормовых растений. В луговых почвах радионуклиды, адсорбированные в слое дерна глубиной 0,5 см. Миграция их по профилю почвы происходит очень медленно. На лугах, загрязненных чернобыльскими выбросами, после распада короткоживущих радионуклидов радиоактивность обуславливается в основном радионуклидами ^{137}Cs и ^{90}Sr .

В травянистых видах идет значительное накопление изотопов цезия и стронция. При содержании ^{90}Sr в почве до $1,11 \cdot 10^{12}$ Бк/км² (30 Ки/км²) в растениях накапливается его от $1,7 \cdot 10^3$ до $8,14 \cdot 10^3$ Бк/кг (от $4,6 \cdot 10^{-8}$ Ки/кг до $2,2 \cdot 10^{-7}$ Ки/кг). Это очень высокое загрязнение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wedepohl K. H. The composition of Earth's upper crust, natural cycles of elements, natural resources / Eds. By E. Merian, M. Anke, M. Ihnat, M. Stoeppler // Elements and their Compounds in the Environment. – Vol. 1. – Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH and Co. KGaA, 2004. – P. 3 – 16.
2. Wedepohl K.H. The composition of the continental crust // Geochim. Cosmochim. Acta, 1995. – Vol. 59. – P. 1217 – 1232.
3. Yablokov A. V., Ostroumov S. A. Conservation of Living Nature and Resources: Problems, Trends, and Prospects. Berlin, New York et al. Springer, 1991. – 272 p.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИГНАЛОВ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ АНАЛИЗА РАДИАЦИОННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ И ФУНКЦИИ ДИРАКА

Кондратюк Р.Р.

Гембара Т.В., кандидат технических наук, доцент
Трусевич О.М., кандидат физико-математических наук, доцент

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Загрязнение окружающей среды радиоактивными веществами способствует дополнительному внешнему и внутреннему облучению населения дозами, которые превышают облучения от естественного радиационного фона. Дополнительное внешнее облучение возможно в результате накопления радиоактивных веществ на поверхности почвы, зданий, помещений и тому подобное. Дополнительное внутреннее облучение возможно при поступлении радиоактивных веществ в организм с воздухом и употреблении загрязненной воды и пищевых продуктов.

Поверхностное загрязнение могут иметь продукты, сырье, вода и другие объекты, на которые попадают радиоактивные вещества. Часто основа регистрации их излучения - его взаимодействие с веществом детектора прибора регистрации. Детектор при этом рассматривается как устройство, на вход которого поступают ионизирующие частицы и на выходе появляются сигналы. Например, в ионизационном методе регистрации при прохождении любого ионизирующего излучения в газах в результате ионизации образуются электроны и положительные ионы. Если ионизация происходит в слое газа между двумя электродами, имеющих различные потенциалы, то электроны и ионы будут двигаться к соответствующим электродам и в цепи возникает ток, а именно электрический сигнал. Регистрация ионизирующих излучений полупроводниковыми детекторами происходит таким образом, что полупроводниковый детектор можно считать аналогом ионизационной камеры с твердотельным чувствительным материалом. Плотность чувствительного вещества в полупроводнике примерно на три порядка выше плотности газа в ионизационной камере, а энергия образования пары носителей на порядок ниже, что дает увеличение поглощенной энергии в единице объема в 10^4 раз. Высокая чувствительность при небольших размерах - основное преимущество полупроводниковых детекторов.

Приемники изображений представляют собой одно- или двумерные массивы чувствительных (накапливающих сигнальный заряд) ячеек, сформированных на поверхности, например кремниевой пластины. При этом поглощение излучения в приемнике происходит в двух областях с различными свойствами. Первая область - это обедненный основными носителями слой на поверхности прибора (образованный обедненными областями чувствительных ячеек). В этой области есть электрическое поле, поэтому генерированные здесь неосновные носители практически полностью (без диффузии) собираются в прилегающие чувствительные ячейки. Во второй области электрическое поле практически отсутствует, а генерируемый здесь заряд поступает в чувствительные ячейки за счет диффузии. При этом носители распространяются в стороны от точки поглощения, что может вызывать значительные искажения изображения.

Здесь используем математическое моделирование коррекции этих искажений, которое базируется на использовании преобразования Фурье, что также определяет передаточную функцию прибора. Моделирование рассматривается только для линейных систем. Система является линейной, если для нее выполняется принцип суперпозиции: сигнал, получаемый на выходе системы при воздействии на ее вход суммы нескольких сигналов, есть сумма

выходных сигналов, получаемых при воздействии каждого из входных сигналов по отдельности. Кроме того, оператор системы коммутативен с операцией умножения на константу. Очевидным примером линейной системы являются линейные электрические цепи, описываемые системами линейных интегро-дифференциальных уравнений, причем коэффициенты уравнений (а значит, параметры элементов цепи) ни явно, ни косвенно не зависят от значений токов и напряжений. Линейными являются так же системы, описываемые уравнениями диффузии или системой уравнений Максвелла - естественно, при условии независимости коэффициентов уравнений от концентрации соответствующих частиц или напряженности полей.

Будем считать, что радиационное излучение – монохроматическое, поглощение кванта считается точечным событием, диффузия генерированного им заряда - диффузией δ -функции начальной плотности. . Распространение неосновных носителей в электронейтральной части подложки описывается уравнением диффузии в среде с поглощением:

$$\begin{cases} \vec{j} = -D \text{grad } n \\ \text{div } \vec{j} = -\frac{n}{\tau} - \frac{\partial n}{\partial t} \end{cases}, \quad (1)$$

где \vec{j} - плотность тока неосновных носителей, n - их концентрация, τ - время их существования, D - коэффициент диффузии, с условием на границе с обедненной областью $n = 0$. В принятых допущениях импульс тока (функция Дирака), поступающий в чувствительную ячейку от находящегося в обедненной области источника $\delta(x,y,z,t)$ будет $\delta(x,y,t)$, где оси прямоугольной системы координат Ox, Oy в плоскости поверхности пластины, а Oz направлена во внутрь пластины (обедненная области глубиной L). Функцию рассеяния точки - импульсный отклик области диффузионного сбора заряда (зависимость от времени и координаты плотности тока диффузии в обедненную область) получим, проинтегрировав n вдоль линии прохождения излучения через подложку с учетом поглощения, верхний предел интегрирования ограничен $L / \cos \varphi$ (длиной пути радиационного пучка в этой области, где угол падения излучения φ):

$$H_L(x, y, t) = \int_0^{L/\cos \varphi} \delta(x - v \sin \varphi, y, t) \gamma e^{-\gamma v} dv \quad (2)$$

В результате применения трехмерного (по x, y, t) преобразования Фурье подинтегральной функции, интеграл дает передаточную функцию обедненной области (из-за громоздкости выражения здесь не приводится). Передаточная функция может быть использована для сравнительной оценки приемников изображения для регистрации излучения, так и для коррекции искажений, возникающих при такой регистрации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов Г.Я., Реут В.В., Вайсфельд Н.Д. Рівняння математичної фізики. Метод інтегральних перетворень – Одеса: Астропринт. – 2006–183 с.