

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. ОНУИД УГЗ МЧС Беларуси В.А. Кудряшов.  
Технический секретарь – научный сотрудник ОНУИД 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. Ильюшонок;  
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

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 пользователей 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](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  $^{137}\text{Cs}$ , бета-активность –  $^{90}\text{Sr}$ , альфа-активность – изотопами  $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239}\text{Pu}$  и  $^{240}\text{Pu}$ . 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  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239}\text{Pu}$  и  $^{240}\text{Pu}$ .

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  $^{137}\text{Cs}$ . Поступления  $^{90}\text{Sr}$  и других радионуклидов происходит при этом в десятки раз медленнее. При корневом поступлении наиболее подвижным является  $^{90}\text{Sr}$   $^{137}\text{Cs}$  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  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ .

В травянистых видах идет значительное накопление изотопов цезия и стронция. При содержании  $^{90}\text{Sr}$  в почве до  $1,11 \cdot 10^{12}$  Бк/км<sup>2</sup> ( $30$  Ки/км<sup>2</sup>) 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.