

В. В. Журавков

V. V. Zhuravkov

zhvl@mail.ru

О. А. Антонович

O. A. Antonovich

antonovich@mail.ru

УО «Международный государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова»
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь
International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University,
Minsk, Republic of Belarus

ГИС ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОЦЕНОК ДОЗОВЫХ НАГРУЗОК НА ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ БИОГЕОЦЕНОЗА ЮЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Аннотация. В статье представлены концептуальные подходы по оценке дозовых нагрузок и вариабельности характеристик излучения на референтные виды водной и наземной биоты на территории Республики Беларусь в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС. Работа выполнялась в рамках выполнения задания 3.01 «Исследование влияния ионизирующего излучения в широком диапазоне доз и при вариабельности характеристик излучения на разных уровнях организации живого организма», ГПНИ «Природные ресурсы и окружающая среда» подпрограммы «Радиация и биологические системы» на 2021-2025 годы.

Ключевые слова: ближняя зона ЧАЭС, радиоактивное загрязнение, радионуклиды ^{90}Sr , ^{137}Cs и ^{241}Am , поверхностное радиоактивное загрязнение, донные отложения, дозы.

GIS TECHNOLOGIES FOR VISUALIZATION OF ESTIMATES OF DOSE LOADS ON THE MAIN COMPONENTS OF BIOGEOCENOSIS OF THE SOUTHERN TERRITORIES OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Abstract. The article presents conceptual approaches to assessing dose loads and variability of radiation characteristics on reference species of aquatic and terrestrial biota on the territory of the Republic of Belarus as a result of the disaster at the Chernobyl nuclear power plant. The work was carried out within the framework of task 3.01 “Study of the influence of ionizing radiation in a wide range of doses and with variability of radiation characteristics at different levels of organization of a living organism”, State Public Research Institute “Natural Resources and Environment” subprogram “Radiation and Biological Systems” for 2021-2025.

Keywords: near zone of the Chernobyl nuclear power plant, radioactive contamination, radionuclides ^{90}Sr , ^{137}Cs and ^{241}Am , surface radioactive contamination, bottom sediments, doses.

Введение. Динамику загрязнения территории Беларуси радионуклидами после катастрофы на ЧАЭС можно охарактеризовать следующими этапами (рис. 1): I. Йодный этап; II. Промежуточный этап; III. Цезиево-стронциевый этап; IV. Актинидный этап [1].

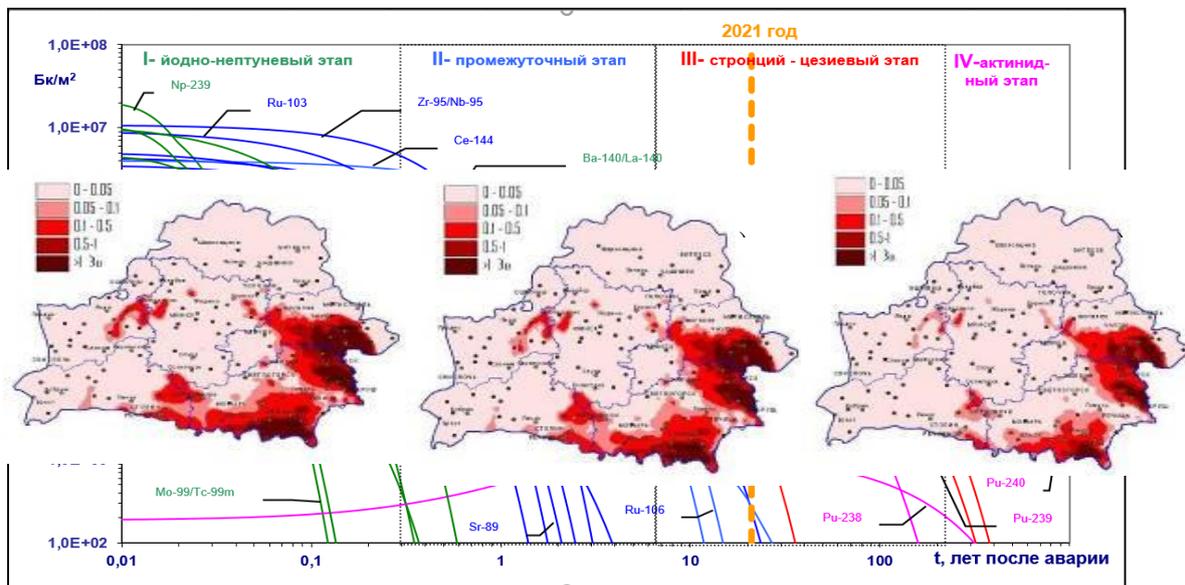


Рисунок 1. Ретроспективная оценка и моделирование радиационной обстановки н.п. Масаны (Гомельская область, Беларусь)

Йодный этап: на основании экспериментальных и расчетных данных была проведена ретроспективная оценка радиационной обстановки I-131 с 28.04.1986 г. по 01.05.1986 г., в первые дни аварии для Гомельской области Республики Беларусь (рис. 2) [2].

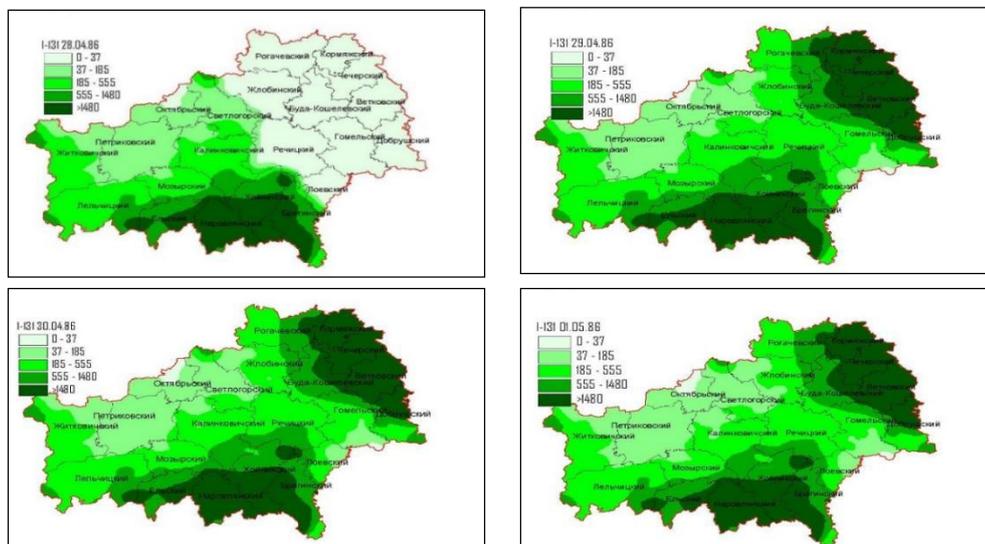


Рисунок 2. Ретроспективная оценка радиационной обстановки Гомельской области Республики Беларусь I-131 с 28.04.1986 г. по 01.05.1986 г., kBк/м²

Методы и материалы исследования. Используя данные реконструкции радиационной обстановки, были оценены средние групповые дозы облучения щитовидной железы для

жителей Республики Беларусь. На рисунке 3 приводятся карты средних групповых доз (дети, подростки, взрослые) с 26 апреля по 5 мая 1986 г.

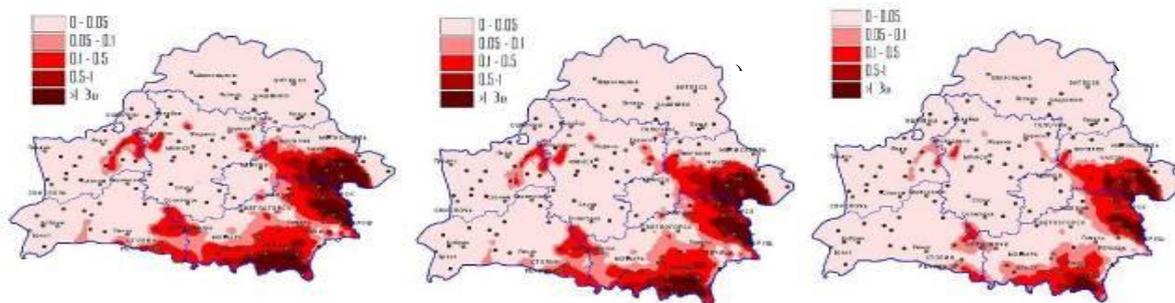


Рисунок 3. Групповая доза: А) – дети до 5 лет на момент аварии, Б) – подростки от 5 до 17 лет на момент аварии, В) – взрослые от 17 лет

II. Промежуточный этап и III. Цезиево-стронциевый этапы: Второй и третий этапы обусловлены тем, что за счет распада снизилось радиоактивное загрязнение радионуклидами с $T_{1/2}$ около года. Происходит деструкция топливных частиц и миграционные процессы стронция-90. Радиационная обстановка на этих этапах формируется за счет радионуклидов цезия и стронция (рис. 4, рис. 5).

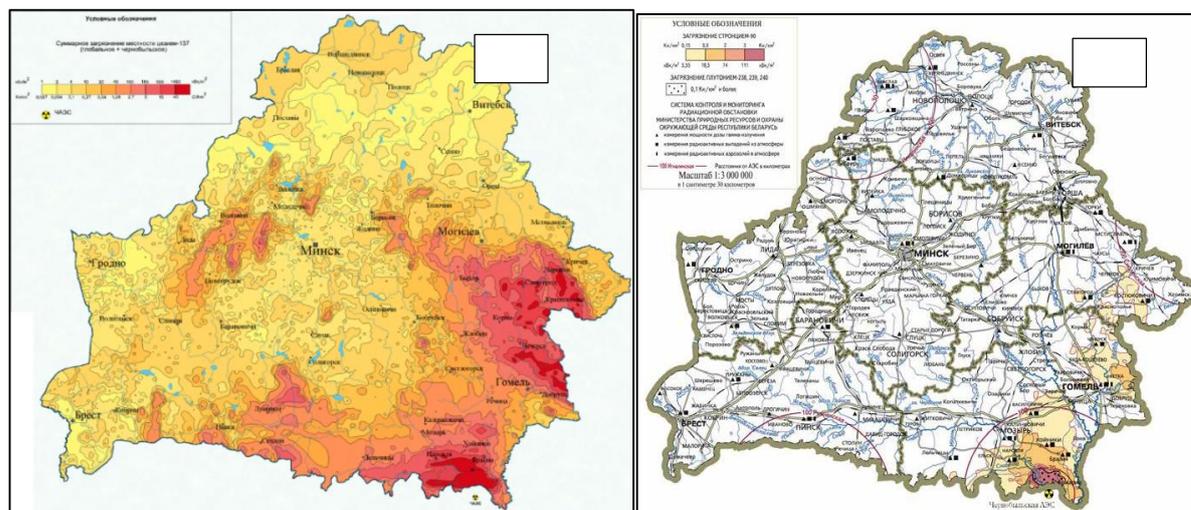


Рисунок 4. Карты загрязнения территории Республики Беларусь ^{137}Cs (А) по состоянию на 10 мая 1986 года, ^{90}Sr (Б) и изотопами плутония [3; 4].

IV. Actinidный этап: Естественный распад и процессы вертикальной и горизонтальной миграции в сотни раз снизили загрязнение плутонием-241, цезием-137, стронцием-90. Загрязнение определяется изотопами плутонием-239, 240 и америцием-241, а загрязнение америцием-241 превышает загрязнение плутонием-239, 240 (рис. 5).

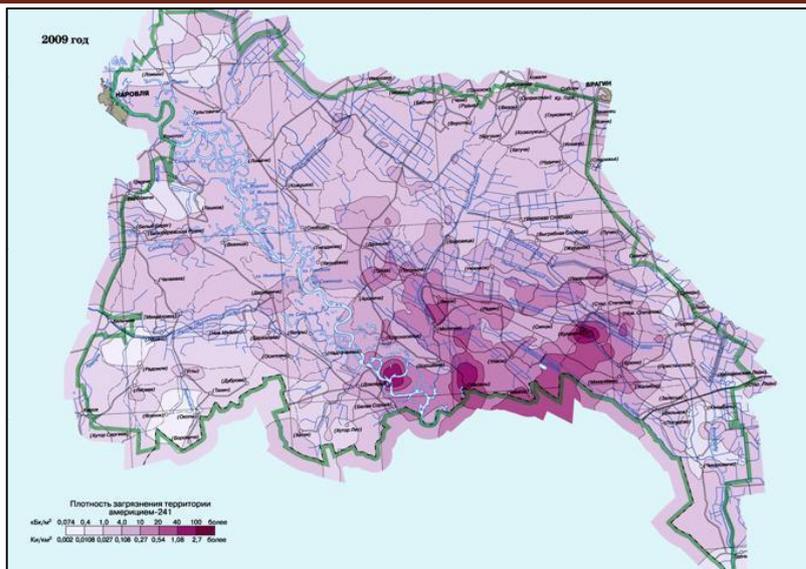


Рисунок 5. Загрязнение почвы на территории Полесского радиационно-экологического заповедника ^{241}Am в 2009 году [4].

Выводы. Таким образом, основной вклад в загрязнение подстилающей поверхности Гомельской области Республики Беларусь определяли изотопы ^{131}I , ^{132}I (^{132}Te), а на втором и третьем этапах радионуклидами ^{137}Cs и ^{90}Sr . На территории Беларуси ситуация облучения характеризуется как ситуация существующего облучения.

Список литературы

1. Конопля Е. Ф., Миронов В. П., Журавков В. В. Радиация и Чернобыль: Короткоживущие радионуклиды на территории Беларуси. Минск: Белорус. наука, 2008. 198 с.
2. Zhuravkov V. V. Reconstruction of the radiation situation in the Republic of Belarus using gis-technologies // XXI International scientific-practical conference «Actual problems of ecology and nature management», April 25–27 2020, Moscow. М.: RUDN, 2020. P. 78–84.
3. Атлас загрязнения Европы цезием после Чернобыльской аварии: сборник карт / М. Ю. А. Израэль, Де Корт, А. Р. Джонес и др.; науч. рук-во Ю. А. Израэль. Люксембург: Люксембург. бюро для офиц. изд. европ. сообществ, 1998. 42 с., 65 л. карт., ил.
4. Радиационная обстановка на территории Республики Беларусь: составлена в 2004 г.: обновлена и исправлена в 2015 г. / Респ. унитар. предприятие "Белкартография". Минск: Белкартография, 2015. 1 л. карт. URL: <https://elib.nlb.by/elib/Record/BY-NLB-br0001253253/ТОС>.