

представление достоверной информации в полном объеме, а также разработка единой концепции ликвидации последствий аварии.

ЛИТЕРАТУРА:

- <http://yablor.ru/blogs/fukusima-segodnya/5462846>.
<http://fb.ru/article/198567/fukusima--avariya-i-ee-posledstviya>
<https://www.pref.fukushima.lg.jp>
<http://www.atomic-energy.ru/Fukushima/news>
<https://realt.onliner.by/2015/11/11/fukushima-2>
<http://thisisdarell.appspot.com/ru.rfi.fr/v-mire/20150811-yaponiya-zapustila-pervyi-yadernyi-reaktor-posle-avarii-na-fukusime>.
https://ru.wikipedia.org/wiki/Пароцирконеиевая_реакция.
<http://primorye24.ru/news/post/77508-v-avarii-na-aes-fukusima-1-vinovnymi-priznali-pravitelstvo-i-terso>.
<http://www.atomic-energy.ru/SMI/2017/03/13/73546>.
<http://akiomatsumura.com/?b2w=http://akiomatsumura.blogspot.ru/2008/08/consuming-ourselves-story-of-stuff.html>

УДК 614.876(063)

Н.Н. Казачёнок
ГУВПО Белорусско-Российский университет

ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ПРИ НЕОДНОРОДНОМ РАДИОАКТИВНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ

Любое исследование еще на подготовительном этапе предусматривает определение объекта. Критерии выделения объекта из целостного окружающего мира определяются целью и задачами исследования. При выявлении и изучении закономерностей формирования и развития биогеохимических провинций в первую очередь необходимо определить, какая часть земной поверхности будет исследована, как единая целостная геоэкологическая система, для которой, собственно и выявляются названные закономерности.

В значительной степени эту задачу призвана решить методология эколого-географического районирования. На завершающем этапе исследования, при обосновании планирования хозяйственной деятельности и реабилитационных мероприятий, целесообразно использовать принципы политико-административного деления территории. Однако на этапе выявления процессов, механизмов и закономерностей, при разработке моделей необходимо использовать объективные критерии определения представительных геоэкологических систем, основанные на типовых комплексах природных условий и факторов.

Общепринятые методы зонирования и районирования территорий основаны на допущении, что внутри границ одной зоны значения критериев, по которым производилось зонирование, однородны в пределах статистической погрешности. Однако на практике оказывается, что значения ряда существенных параметров распределены неоднородно. Так например, на территории Южно-Уральской техногенной провинции радиоактивных изотопов распределение значений удельных активностей радионуклидов в компонентах экосистем часто не является ни нормальным, ни логнормальным. [1, 2].

На неоднородность распределения могут влиять как природные, так и социальные факторы [3-5].

По нашему мнению, распределение значений, характеризующих уровень радиоактивного загрязнения (плотность, удельная активность и т.п.) по гауссиане может

встречаться только на участках, внутри которых точки с разными уровнями загрязнения расположены в случайном порядке. В реальных условиях неоднородность загрязнения территории проявляется в виде пятен, имеющих эпицентр и разные по площади зоны ореолов, уровень загрязнения которых может изменяться относительно плавно и последовательно. При этом площадь зон ореолов в большинстве случаев будет увеличиваться при увеличении радиуса. Как при рандомизированном, так и при систематическом отборе проб вероятность выбора точки отбора из эпицентров пятен будет значительно ниже, чем из ореолов. Поэтому частота отборов проб почвы из наименее загрязненных участков будет значительно выше, чем из наиболее загрязненных. Это может привести к занижению оценки уровня загрязнения территории. Теоретически уровень загрязнения почвы даже при одномерной неоднородности необходимо определять, как сумму интегралов функций снижения плотностей загрязнения от эпицентров к фоновым значениям. На практике, такой способ неоправданно трудоемок.

По нашим данным, во многих случаях имеет место распределение типа «трамплин», пример которого приведен на рисунке 1.

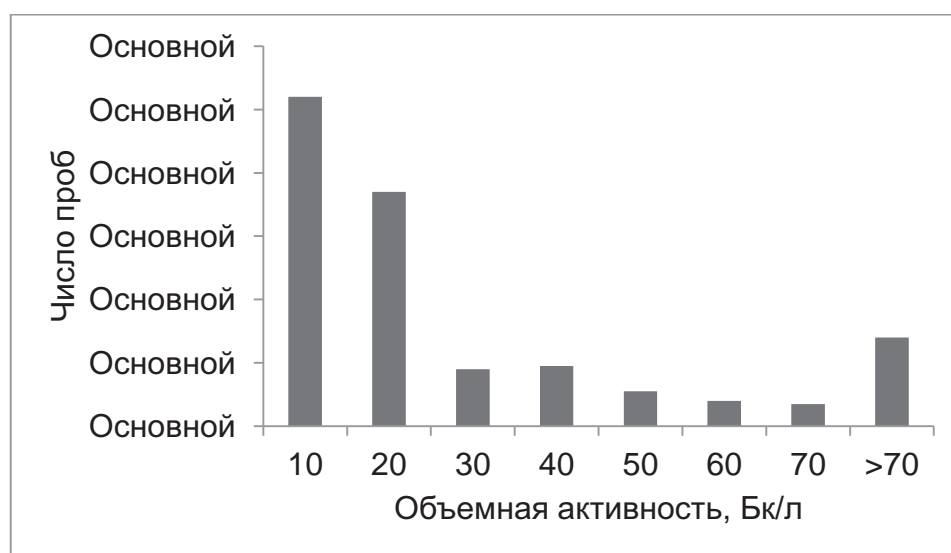


Рис. 1. Гистограмма распределения активности ^{137}Cs в молоке в личных хозяйствах н.п. Муслюмово в августе 1971 г., Бк/л

Аналогичные распределения отмечены для многих продуктов из личных хозяйств в Беларуси и для почв Чешской республики [6, 7].

Можно предполагать, что распределение в виде «трамплина» сигнализирует о неоднородности загрязнения, вызванной природными особенностями ландшафта, а бимодальное и полимодальное распределение свидетельствует об «организационной неоднородности», связанной с нерациональным использованием природных ресурсов в загрязненных ландшафтах (выделением для пользования сильнозагрязненных участков, несоблюдением ограничений и запретов населением и т.п.).

Подобная неоднородность, по нашему мнению требует разработки иных методов эколого-географического районирования и зонирования территорий.

А. И. Баканов считает, что в наиболее общем смысле под районированием понимается процесс многофакторного деления территории на множество непересекающихся целостных районов, представляющих собой компактные сгущения некоторых исходных ячеек (точек) как в трехмерном физическом, так и в многомерном признаковом пространстве [8].

В.И. Блануца предложил выделять районы в среде информационно-коммуникационных сетей методами информационно-сетевой географии. По его мнению



представление о целостности района будет трансформироваться от однородного пространства (первый подход) к пространственно-временному взаимодействию (второй подход) и далее к темпоральной идентичности (третий подход). Районы нового класса В. И. Блануца называет «эволюционными», а процедуру их выделения – эволюционным районированием. [9].

В.И. Блануца считает, что экологическое районирование территорий основано на наличии пространственной неоднородности окружающей природной среды и, являясь распознаванием образов, может проводиться и экспертным путем и в формальных процедурах. В настоящее время нет единой концепции его проведения, особенно в форме «интегрального» а не отраслевого районирования, отсутствует единство в базовом понятии экологического района, а также в подходах по оптимизации числа признаков, «информативных по измеряемому явлению» [9].

По нашему мнению, на территории, подвергшейся техногенному загрязнению необходимо рассматривать множества значений, характеризующих отдельные пространственно-временные локусы: координаты точки измерения (места отбора проб), даты измерения (отбора), результаты измерения (анализа образцов) и другие параметры. В таком случае объект исследования представляется как результат операций с данными множествами.

Так, биогеохимическую провинцию радиоактивного изотопа можно представить, как результат пересечения множеств:

$$A \cap B = \{x: x \in A \text{ и } x \in B\}$$

где A – множество локусов x , характеризующихся принадлежностью к геосистеме a , B – множество локусов x , характеризующихся заданными значениями плотности загрязнения радионуклидом b .

Например, на территории центральной Европы, подвергшейся загрязнению ^{137}Cs в результате аварии на ЧАЭС в 1986 г. можно определить B как множество локусов с плотностью загрязнения ≥ 37 кБк/м² (1 Ки/км²). Кроме того, можно выделить A_1 , как множество локусов, находящихся на территории Великой Полесской низины, A_2 – Оршанско-Могилевской равнины, A_3 - Среднерусской возвышенности.

На территории Южно-Уральской биогеохимической провинции радиоактивных изотопов, сформировавшейся в результате деятельности ПО «Маяк», загрязненной различными техногенными радионуклидами можно выделить множество локусов A находящихся на территории абразионно-эрозионной платформы лесостепной зоны Зауралья и группу множеств B_i с соответствующими плотностями загрязнения по каждому радионуклиду.

Используя разные критерии, локусы можно группировать в различные множества согласно целям исследования. В таком случае, определение границ применимости разработанных моделей связано с определением этих критериев. На местности границы отдельных зон могут быть связаны с пространственными координатами локусов.

Принципиально важно отметить, что зонирование и районирование в таком случае не предусматривает деления территории на целостные непересекающиеся районы. Зоной будет являться множество локусов, характеризующихся заданными значениями параметров.

При работе с базами данных аналогами пространственно-временных локусов являются кортежи с ключевыми полями, определяющими координаты и дату измерения. А «зоной» будет считаться результат запроса по требуемым критериям.

При этом необходимо учитывать, что выявленные в ходе исследования закономерности и методы прогнозирования могут быть применены только к соответствующим множествам локусов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Казачёнок Н.Н., Костюченко В.А., Попова И.Я., Перемыслова Л.М., Полянчикова Г.В., Тихова Ю.П., Коновалов К.Г., Копелов А.И., Мельников В.С. Современные уровни радиоактивного загрязнения ВУРС и других территорий в зоне влияния ПО «Маяк»//Вопросы радиационной безопасности, №1, 2014. – С.34-49.
2. Попова И.Я., Казачёнок Н.Н. Проблемы статистической обработки данных обследования радиоактивного загрязнения почв и сельскохозяйственной продукции // АНРИ. – 2015. - №3. – С.15-14.
3. Агеева Т.Н., Чегерова Т.И., Щур А.В., Шапшеева Т.П. Роль радиоэкологических и социальных факторов в формировании доз внутреннего облучения сельских жителей территории радиоактивного загрязнения // Экологический вестник. – 2010, № 2 (12). – С. 40–49.
4. Агеева Т.Н., Чегерова Т.И., Щур А.В., Липницкий Л.В., Шапшеева Т.П. Результаты комплексного радиационно-гигиенического обследования реперных населенных пунктов Могилевской области // Экологический вестник. – 2011, № 2 (16). – С. 33-40.
5. Щур А. В., Виноградов Д. В, Агеева Т. Н., Шапшеева Т. П., Грязин В. А. Влияние радиоэкологической ситуации в приселитебных лесных массивах на дозы внутреннего облучения сельских жителей // Вестник ПГТУ. – 2016, № 1(29) С. 79-86.
6. Чегерова Т.И. Провести анализ адекватности существующих методик дозовых нагрузок с учетом неопределенностей статистической и нестатистической природы исходных данных. Отчет о НИР. Бел НИИ экологической и профессиональной патологии. Могилев, 2000, 43 с.
7. Suchara I. The Distribution of ¹³⁷Cs in Selected Compartments of Coniferous Forests in the Czech Republic /Impact of Cesium on Plants and the Environment/D.K.Gupta, C. Walter (eds.) SpringerInternationalPublishingSwitzerland, 2017. – с. 71-99
8. Баканов А.И. Теоретические основы экологического районирования водохранилищ//Водные ресурсы. 1997. Т. 24. № 3. С. 336-343.
9. Блануца В.И. Интегральное экологическое районирование : концепции и методы. – Новосибирск: Наука. 1993. –158 с.

УДК 615.478.73

Д.У. Манджаева

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

РАДИАЦИОННАЯ ОБРАБОТКА СЫРЬЯ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Использование радиационной стерилизации в медицинской промышленности увеличивается, что вызывает необходимость в знании того, что представляет данный способ стерилизации, какие его возможности, достоинства и недостатки. Так как атомная энергетика и радиационная техника все больше находят применение в различных областях науки, техники и народного хозяйства, неизбежно образуются вопросы радиационной безопасности при использовании источников ионизирующих излучений в медицине и вопросы по дозиметрии в радиационной стерилизации.

Актуальность работы обусловлена тем, что стерилизация сырья для медицинских изделий приобрела новую ветвь, как радиационная, но, чтобы получить больше пользы, чем риск возможного вреда от данного способа, необходимо учесть радиационную безопасность.

Таким образом, объектом исследования является радиационная стерилизация, а предметом исследования – стерилизация сырья медицинских изделий и материалов ионизирующим излучением.

Цель данной работы – рассмотрение и анализ радиационной стерилизации сырья медицинских изделий, ее преимущества и недостатки.

Задачи: