

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РАДИАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕРРИТОРИИ РАЗМЕЩЕНИЯ РОСТОВСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

К.С. Аксенова, И.А. Бубликова, О.Ф. Цуверкалова

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл., Россия

В работе проведен анализ влияния Ростовской АЭС на радиационные параметры территории ее размещения. Результаты исследования могут быть полезны населению региона, опасаящемуся негативных последствий эксплуатации атомной станции, и специалистам в области радиационной экологии.

Ключевые слова: Ростовская АЭС, регион размещения, суммарная β -активность выпадений, погодные факторы, планово-предупредительные ремонты.

Цель работы: установить наличие влияния эксплуатации Ростовской АЭС на радиационные характеристики территории ее размещения.

В данной работе использовались результаты государственного мониторинга радиационной обстановки на территории Российской Федерации Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и производственного контроля метеопараметров. Был использован регрессионный и статистический анализ данных в MS Excel.

Первоначально была выдвинута гипотеза о влиянии эксплуатации Ростовской АЭС таким образом, что при изменении устойчивости ветра, дующего от атомной электростанции, соответственно меняется динамика суммарной бета-активности атмосферных выпадений. Помимо этого, при наличии осадков вблизи Ростовской АЭС, максимальное количество исследуемого параметра будет осаждаться возле радиационного объекта.

В качестве одного из анализируемых параметров была выбрана суммарная β -активность атмосферных выпадений. Был выполнен анализ среднемесячных суточных величин $\Sigma\beta$ активности выпадений в приземном слое воздуха в пяти населенных пунктах, расположенных на разной удаленности от Ростовской АЭС, по-разному ориентированных от атомной станции по сторонам света. Анализ данных выполнялся для следующих территорий: г. Ростов-на-Дону [1], г. Волгоград [1], г. Котельниково [5], п. Зимовники [5], г. Цимлянск [5]. Зависимость $\Sigma\beta$ активности выпадений была исследована по двум метеорологическим факторам: устойчивость направления ветра [4] и среднемесячное количество осадков [4]. Период анализа динамики данных с января 2009 г. по декабрь 2018 года. Пример динамики данных для г. Волгоград представлен на рисунке 1.

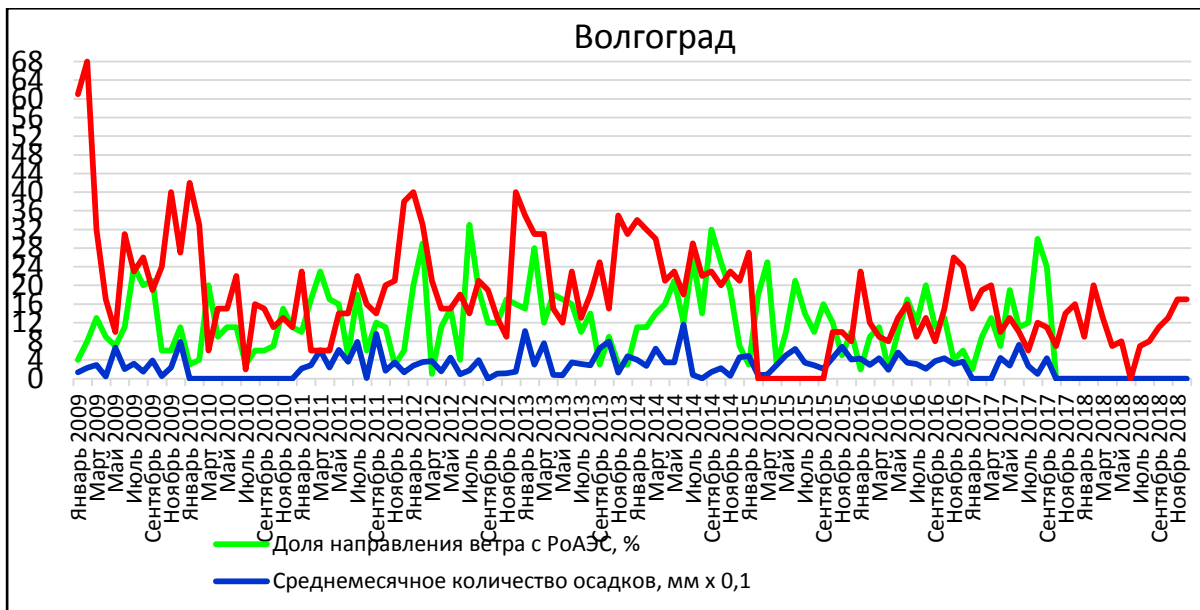


Рисунок 1 – Зависимость суммарной бета-активности атмосферных выпадений от устойчивости ветра (%) и количества осадков (мм), Бк/(м² x сут.)

Проверка предполагаемых гипотез проводилась с помощью регрессионного анализа. Уравнения трендов оказались статистически не значимы.

С позиции консервативного подхода, используемого в атомной энергетике, был выполнен анализ не только среднемесячных, но и максимальных суточных величин $\Sigma\beta$ активности атмосферных выпадений. Показатели рассматривались по тем же населенным пунктам за тот же период времени. Характер динамики данных по максимальным значениям $\Sigma\beta$ активности атмосферных выпадений повторяет динамику среднемесячных значений.

Помимо суммарной бета-активности выпадений были проанализированы объемные активности ^{137}Cs и ^{90}Sr в приземном слое воздуха в г. Цимлянск [5], в сравнении с допустимыми объемными активностями (ДОА) [3]. Период анализа динамики данных с 2005 по 2018 гг. Пример динамики данных представлен на рисунке 2.

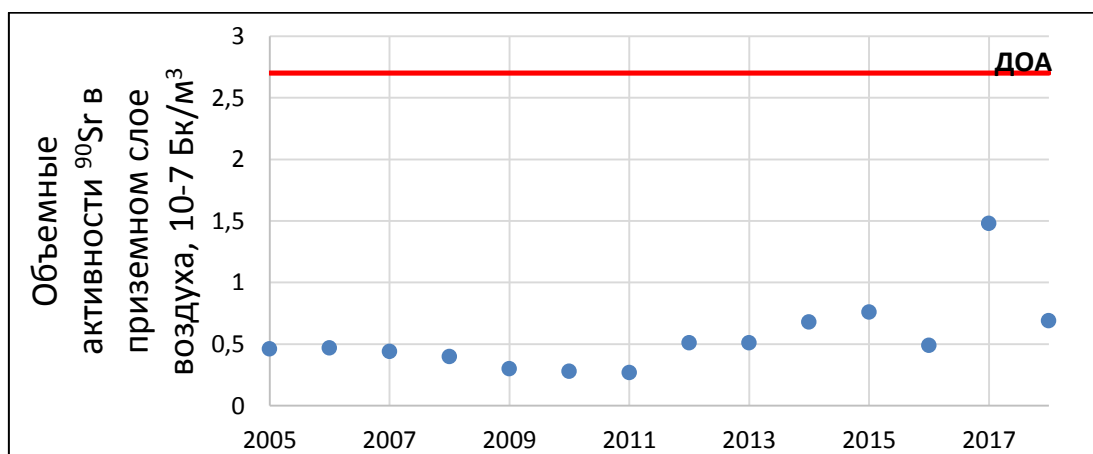


Рисунок 2 – Динамика объемной активности ^{90}Sr в приземном слое воздуха в г. Цимлянск

Регрессионный анализ данных позволил получить следующие выводы: уравнение регрессии для ^{90}Sr статистически значимо, модель является надежной. Прослеживается тенденция к увеличению параметра во времени. Уравнение тренда для ^{137}Cs статистически не значимо.

Большая часть годовых выбросов радионуклидов с эксплуатирующейся атомной станции приходится на период планово-предупредительных, капитальных и внеплановых ремонтов (ППР), на время энергетических пусков энергоблоков. Был выполнен анализ среднемесячных суточных величин суммарной β -активности атмосферных выпадений в периоды пусков блоков и ППР [2] за тот же период по тем же населенным пунктам.

Для проверки гипотезы также использовался регрессионный метод анализа данных. По полученным уравнениям регрессии можно сделать вывод об отсутствии зависимости исследуемого показателя региона от метеоусловий в период проведения планово-предупредительных ремонтов.

В результате исследования можно сделать вывод: влияние эксплуатации Ростовской АЭС на радиационные характеристики региона ее размещения не обнаружено. Зависимость между погодными условиями на промплощадке АЭС и суммарной β -активностью атмосферных выпадений населенных пунктов региона не выявлена. Зависимость исследуемого показателя региона от метеоусловий в период проведения планово-предупредительных ремонтов не выявлена. Объемные выпадения радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr находятся ниже допустимых удельных активностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Единая государственная автоматизированная система мониторинга радиационной обстановки на территории Российской Федерации / Справки, ежегодники по загрязнению ОС. – URL: <http://egasmro.ru> (дата обращения: 15.02.2020).
2. Отчеты по экологической безопасности Ростовской АЭС. – URL: http://rosenergoatom.ru/stations_projects/sayt-rostovskoy-aes/bezopasnost-i-ekologiya/ekologicheskie-otchety/ (дата обращения: 20.02.2020).
3. Санитарные правила и нормативы: СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): 2.6.1. ионизирующее излучение, радиационная безопасность. – Москва, 2009. – 225 с.
4. Технические отчеты АО ИК «АСЭ» «О натуральных гидрометеорологических наблюдениях» за 2009- 2018 г. – Волгодонск: Ростовская АЭС.
5. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды / Научно-производственное объединение «Тайфун» // Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств. – URL: <http://egasmro.ru/ru/data/overall/anrep/radsituation> (дата обращения: 16.02.2020).

Analysis of Dynamics of Radiation Characteristics of Rostov Nuclear Power Plant Territory

K.S. Aksenova¹, I.A. Bublikova², O.F. Tsuverkalova³

National Research Nuclear University Moscow Engineering Physics Institute Volgodonsk Engineering Technical Institute (branch), Volgodonsk, Rostov region, Russia

¹*e-mail: kseniya.08.26.2014@gmail.com*

²*e-mail: IABublikova@mephi.ru*

³*e-mail: OFTsuverkalova@mephi.ru*

Abstract – A study is conducted to assess the impact of the Rostov NPP on the radiation parameters of its location. The results of the study may be useful to the population of the region, fearing the negative consequences of the operation of the nuclear power plant, and to specialists in the field of radiation ecology.

Keywords: Rostov NPP, location region, total β -activity of precipitation, weather factors, preventive maintenance.