

Согласно многим исследованиям загрязнение воздуха и окружающей среды аэрозолями урана и короткоживущими продуктами его распада в основном не превышает десятых долей допустимых концентраций. По данным Международной комиссии по радиологической защите, в большинстве стран вклад техногенных источников, которые попали в окружающую среду в результате выбросов на предприятиях атомного цикла и атомных электростанциях, или в результате испытаний ядерного оружия, не превышает сотых долей процентов от общего годового облучения человека. Облучение человека в процессе его жизнедеятельности происходит как от естественных источников радиации, так и в процессе рабочей деятельности на обычных промышленных предприятиях.

При проведении геоэкологического радиационного мониторинга на территории города Юрги наблюдалось повышение максимальной дозы облучения. В результате чего был сделан вывод о необходимости более детального исследования территории прилегающей к заводам.

Перед исследователями ставилась цель: определить вклад производственной деятельности промышленных объектов в годовую дозу облучения человека.

Задачи:

- Определить мощность дозы гамма-излучения на территории прилегающей к заводам города Юрги и на территории свободной от промышленных объектов на расстоянии 1 км.
- Рассчитать годовую дозу облучения человека
- Произвести оценку дозы и мощности дозы гамма-излучения в различных районах города Юрги и рассчитать вклад промышленных объектов в общее облучение человека.
- Проанализировать полученные данные, установить предположительные причины повышения или понижения фона в тех или иных местах.

В ходе работы исследовались характеристики гамма-излучения. Гамма-излучение - это коротковолновое излучение, с энергией  $E_\gamma = 0,01-10$  МэВ. Гамма-излучение возникает при ядерных реакциях,  $\alpha$ - и  $\beta$ -распадах радиоактивных ядер, элементарных частиц, при аннигиляции пар частица-античастица, а также при прохождении быстрых заряженных частиц через вещество. Гамма-излучение, сопровождающее распад радиоактивных ядер, испускается при переходах ядра из более возбужденного энергетического состояния в менее возбужденное или в основное. Прибор, используемый для определения мощности дозы гамма-излучения дозиметр «Грач» — устройство для измерения дозы или мощности дозы ионизирующего излучения, полученной прибором (и тем, кто им пользуется) за некоторый промежуток времени.

Детектором дозиметра «Грач», служащим для преобразования явлений, вызываемых ионизирующими излучениями в электрический или другой сигнал, легко доступный для измерения, является ионизационный счетчик, по типу счётчика Гейгера, определяющий чувствительность дозиметра в 20000 имп/мкЗв. Дозиметр гамма-излучения «Грач» имеет два измерительных канала: для измерения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения и для измерения дозы с независимым перезапуском этих величин. Измерение происходит непрерывно с постоянным уточнением результата, причем статистическая погрешность высвечивается на дисплее, т.е. можно получить результат с необходимой статистической точностью. Измерения проводились при статистической погрешности не более 8%.

Проведение измерений дозиметрических характеристик производилось преимущественно в ясную погоду и на одинаковом расстоянии 1 м. от грунта, строго в горизонтальном положении.

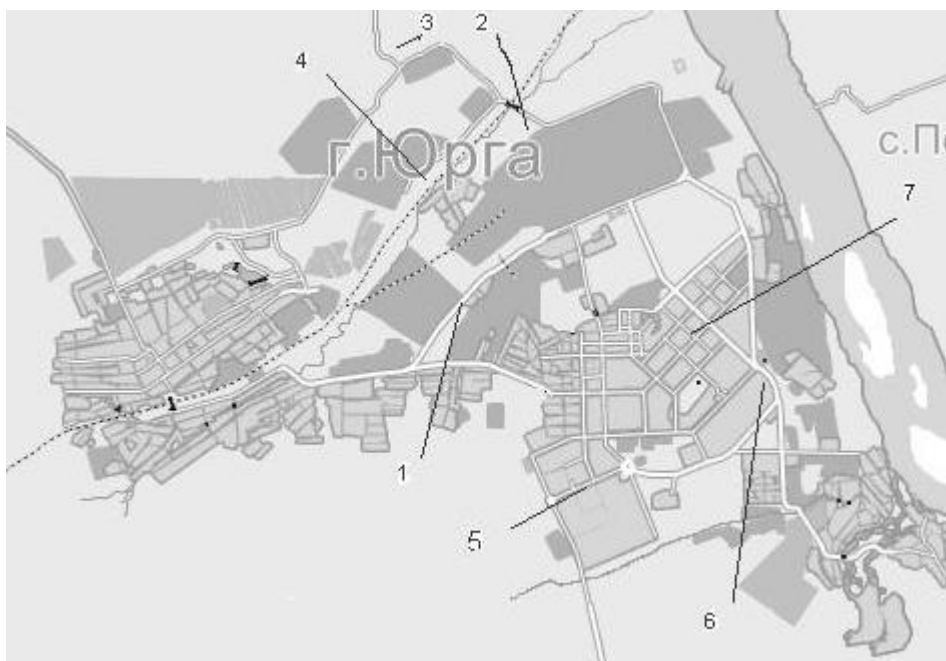


Рис. 1. Карта-схема города Юрги

На карте-схеме города Юрги (Рис. 1) пронумерованы точки, в которых производились замеры. Были выбраны районы с самыми крупными заводами и три жилых района города. Замеры производились по периметру каждого завода по три замера в каждой точке. В таблице 1 отражены полученные численные значения с рассчитанной годовой дозой гамма-излучения.

Согласно санитарным правилам СанПин 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)», утвержденным 1 сентября 2009 года вместо НРБ-99, максимальная мощность эффективной дозы гамма-излучения на рабочем месте - 2,5 мкЗв/ч. При проведении обследований и оценке по показаниям дозиметра опасности облучения необходимо помнить, что последствия облучения определяются не мощностью дозы, а суммарной полученной дозой, т.е. мощностью дозы, умноженной на время, в течение которого облучается человек. Например, если мощность дозы составляет 0,11 мкЗв/ч, то облучение в течение года (8760 ч) создаст дозу ~1 мЗв – по СанПин 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)» предел, который не должен превышать при техногенном облучении населения.

Таблица.1. Карточка регистрации мощности эквивалентной дозы гамма-излучения

Место измерения (номер точки на карте-схеме)	Дополнительная характеристика места измерения	Мощность дозы, Н мкЗв/ч	
		<b>Среднее значение Н</b>	<b>Годовая доза облучения, мЗв</b>
1	«Технониколь»	0,11	0,93
2	Юргинский машиностроительный завод	0,14	1,23
3	Абразивный завод	0,11	0,93
4	Ферросплавы	0,15	1,31
5, 6, 7	Жилой район	0,10	0,91

Небольшие превышения характерны для всех исследуемых заводов. Значения, превышающие норму 1 мЗв, определены для двух точек.. Эта местность является близлежащей к машиностроительному заводу, точнее к ТЭЦ и к ферросплавному заводу. Высокие значения можно объяснить используемым топливом в ТЭЦ, находящимися неподалеку шлаковыми насыпями. Для ферросплавного завода превышения характерны в основном для местности, где находятся хранилища для осаждения шлама.

Выводы:

1. Результаты исследования показывают несомненную актуальность проведения радиационного мониторинга промышленных предприятий.
2. Согласно оценке дозиметрических характеристик значения дозы гамма-излучения, превышающие норму характерны для территорий машиностроительного и ферросплавного завода.
3. Повышения фонового значения годовой дозы гамма-излучения вероятнее всего обусловлены используемым топливом и расположением хранилищ отходов промышленности.
4. Вклад данных промышленных объектов в общую годовую дозу облучения оценивается  $\approx 0,17$  мЗв/год

Полученные результаты планируется предложить для включения в банк радиэкологических данных региона.

#### Список литературы

1. СанПиН 2.6.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009» от 7 июля 2009 года, N 47: Зарегистрировано в МинЮсте РФ 14 августа 2009 года, N 14534. 2009.
2. Федеральный закон ФЗ «О радиационной безопасности населения» от 9 января 1996 года, N 3: Принят Государственной Думой 5 декабря 1995 года. 1996.
3. Орлова К.Н. Исследование уровня радиационной безопасности на территории города Юрги // Вестник Кузбасского государственного технического университета [Вестник КузГТУ] / Кузбасский государственный технический университет (КузГТУ) . — 2011. № 6. С. 35-37