

## Радиоактивные вещества в норвежских продуктах питания после Чернобыльской аварии

Чернобыльская авария 1986 года является самой серьезной во всем мире аварией на атомной электростанции. Норвегия была одной из тех стран за пределами бывшего Советского Союза, территория которой подвергалась радиоактивному загрязнению из-за чернобыльских осадков. Особенно пострадали отдельные области на юге Норвегии, Сёр-Трэнделаг, Норд-Трэнделаг и южная часть Нордланд. В течении 20 лет, которые прошли с момента аварии, были проведены обширные исследования радиоактивного загрязнения, в т.ч. молочных продуктах, мясе мелкого рогатого скота и диких птиц, грибах и пресноводной рыбы. Результаты многих из этих исследований показывают, что радиоактивное загрязнение после чернобыльской аварии является многолетней проблемой на многих неводеланных землях. Поэтому, еще в течении многих лет будет необходимо проводить защитные мероприятия.

Осадки после Чернобыльской аварии содержали несколько разных радиоактивных веществ, в т.ч. йод-131, цезий-134 и цезий-137. Йод-131 и цезий-134 обладает сравнительно коротким периодом распада (8 дней и 2 года). Таким образом, на сегодняшний день цезий-137 является главным источником радиоактивного загрязнения. На рисунке 1 изображена карта выпадения цезия-137 в Норвегии после чернобыльской аварии. В наиболее загрязненных районах выпадения составляли более 500 кБк/м<sup>2</sup>.

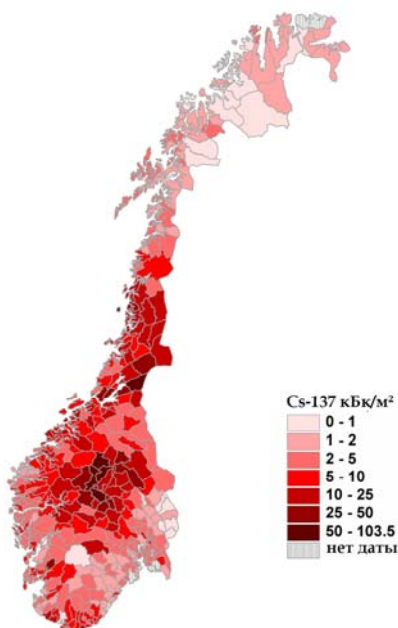


Рисунок 1. Средние показатели концентрации цезия-137 в почве норвежских областей после атомной аварии в Чернобыле (показатели 1986 года).

В течении первых двух лет после осадков, измерения показали высокую концентрацию радиоактивного цезия в организме северных оленей (150 000 Бк/кг), овец (40 000 Бк/кг), грибов (до 1-2 миллионов Бк/кг) и пресноводной рыбы (30 000 Бк/кг). В нижеуказанной таблице представлены допустимые нормы содержания радиоактивного цезия в различных продуктах питания. Нормы установлены норвежскими властями.

### Допустимые нормы

Оленина и дичь:	3000 Бк/кг
Пресноводная рыба:	3000 Бк/кг
Молоко и детское питание:	370 Бк/кг
Другие продукты питания:	600 Бк/кг

Неводеланные и неогороженные земли (в т.ч. лес и горы) имеют широкое применение в Норвегии в качестве пастбищ для овец, коз и другого мелкого рогатого скота. Многие горные районы страны используются также и для ведения оленеводства. Концентрация радиоактивного цезия в организме животных, которые пасутся на неводеланных землях, зачастую гораздо выше, чем у животных, пасущихся на огороженных землях. Кроме того, загрязнение является более долгосрочным. Результаты мониторинга указывают на то, что существуют проблемы с высокой концентрацией цезия-137 в организме свободно пасущихся животных. Из этого следует, что еще в течении 10-20 лет будет необходимо проводить защитные мероприятия в норвежском производстве питания (см. таблицу).

### Важные мероприятия

- Использование берлинской лазури (AFCF) как вещество, связывающее цезий, для сокращения приема радиоактивного цезия животными.
- Давать животным корм с низким содержанием радиоактивного цезия в течении нескольких недель до забоя (заклывательный откорм).
- Измерения концентрации радиоактивности в организме живых животных, чтобы избежать браковку мяса.

### Коровье молоко

Концентрация радиоактивного цезия в коровьем молоке значительно варьирует по стране, в зависимости от места и времени года. В некоторых поголовьях измерения концентрации цезиума-137 до сих пор показывают 200-300 Бк на литр молока. Самые высокие показатели концентрации (660 Бк/л) были зарегистрированы в 1992 году. Средняя концентрация цезия-137, в выставляемом на продажу промышленном молоке, была низкой в течении всех лет после Чернобыльской аварии. За последние 10-15 лет показатели были гораздо ниже: 10 Бк/л на большинстве молокозаводов.

### Козье молоко

Концентрация радиоактивного цезия в козьем молоке как правило была в 3-5 раз выше, чем в коровьем молоке с того же пастбищного угодья. Причиной тому является разница в питании животных, а также то, что козы дают меньше молока, чем коровы. В одном поголовье, особенно подверженному заражению, была зарегистрирована концентрация цезия-137, достигающая 1500-2000 Бк/л (1991). В этом поголовье все еще можно найти показатели, достигающие 400 Бк/л молока.

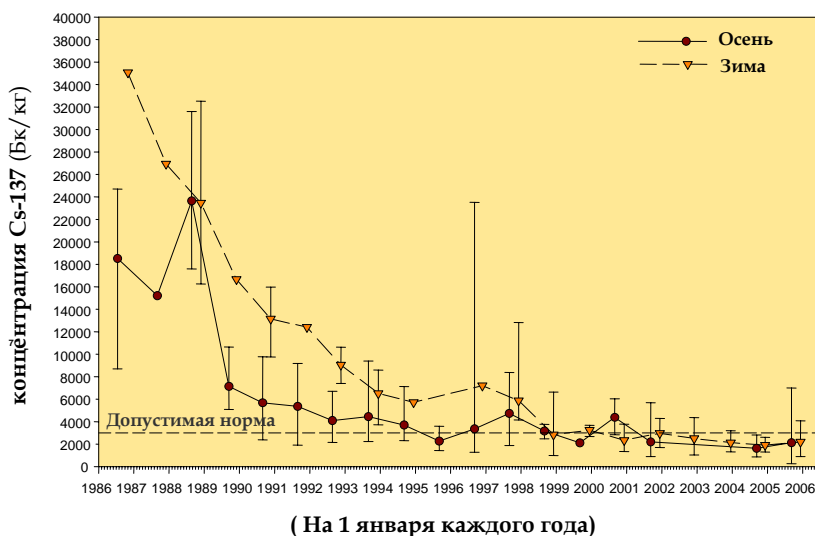
### Овцы

Выращивание овец является типичным производством с использованием невозделанных земель. Если убой овец проводится осенью прямо с горных пастбищ, то мясо животных может содержать относительно много радиоактивного цезия. В 1988 году на территории пастбищ было много грибов, поэтому 360 000 овец из общего поголовья в 1,1 млн, пришлось откармливать в течении 2-8 недель. Заклывательное откармливание овец практикуется и до сих пор. В 2005 году откармливалось в общей сложности 14500 овец на территории 31 коммуны. При измерениях в этом году (2006) были зарегистрированы овцы с концентрацией до 7000 Бк/кг мяса.

### Домашний северный олень

Осадки после Чернобыльской аварии нанесли большой урон и оленеводству. До сих пор есть необходимость в проведение защитных мероприятий от радиоактивного загрязнения в некоторых районах страны. Концентрация цезия-137 в мясе оленей, пасущихся на зараженных радионуклидом землях, показана на рисунке 2.

В период до второй половины 90-гг концентрация цезия-137 в организме оленей из Ваагаа постоянно уменьшалась. Однако, за последние годы видимых изменений не наблюдалось. При последних измерениях 2005 года, когда проверялись почти 1300 животных, максимальные показатели достигали 7000 Бк/кг (осень) и 4100 Бк/кг (зима).



*Рисунок 2. Цезий-137 в организме домашних северных оленей с поголовья в Ваагаа, измерения сделаны осенью и зимой. Обратите внимание на то, что в период сразу после аварии наблюдаются явные различия между показателями ранней осени и зимы. Объяснение этому - сезонная разница в выборе корма, когда в зимнее время олени едят много лишайника. Пределы погрешности показывают самые низкие и самые высокие точки измерения.*