

**ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПЕРЕХОДА
РАДИОНУКЛИДА CS-137 В ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ**

В.П. Коржич

Полесский государственный университет, Vladimir_korzhic@mail.ru

Проблема снижения дозовых нагрузок на население и создание условий безопасного проживания продолжает оставаться важной, особенно в сельских районах Полесья, где преобладают низкопродуктивные песчаные и торфяные заболоченные почвы с экстремальными свойствами. Старение мелиоративных систем и нарастающие процессы агрохимической деградации почв несут угрозу повышения перехода радионуклидов в растения, делают все более проблематичным производство качественных продуктов питания и конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции. На наш взгляд основной задачей научно-исследовательских работ в Полесской зоне должна стать оценка накопления растениями радионуклидов, направленных на его уменьшение. Проблема получения качественных продуктов питания еще далеко не решена. Почти все зерно соответствует требованиям республиканских нормативов. Однако содержание радионуклидов в них превышает доаварийный уровень. Поступление радионуклидов в продукты питания за послеаварийный

период уменьшилось. Тем не менее, доступность растениям стронция-90, цезия-137 остается высокой.

Нами собраны статистические данные за период с 1996 по 2004 годы по урожайности зерновых, солнечной активности, количеству осадков и температур в период вегетации, затратам на минеральные удобрения, уровню грунтовых вод и выполнены исследования по нахождению коэффициента перехода радионуклида Cs-137 по загрязненным хозяйствам Пинского района [1,2].

Используя имеющиеся данные в рамках временного отрезка, нами выделены три периода: 1996-1998; 1999-2001; 2002-2004. По средним данным каждого периода рассчитаны параметры многофакторной корреляционной модели формирования одного и того же результативного показателя коэффициента перехода радионуклида Cs-137 в зерновые культуры от индексов урожайности x_1 , солнечной активности x_2 , среднего количества осадков в период вегетации x_3 , средней температуры в период вегетации x_4 , затрат на минеральные удобрения на один гектар x_5 , уровня грунтовых вод x_6 .

1 период

$$y_x = 1,262773 - 0,009195x_1 + 0,000785x_2 + 0,000958x_3 - 0,013441x_4 - 0,02352x_5 + 0,012475x_6$$

$$R=0,99522874$$

2 период

$$y_x = 1,405599 + 0,003737x_1 - 0,000822x_2 + 0,000056x_3 - 0,007313x_4 - 0,02209x_5 + 0,016585x_6$$

$$R=0,98978491$$

3 период

$$y_x = 2,719321 - 0,021409x_1 - 0,002855x_2 + 0,000742x_3 - 0,003753x_4 - 0,012151x_5 - 0,00146x_6$$

$$R=0,9935531$$

Закономерности изменения параметров корреляционной модели выразили через трендовые корреляционные модели. В результате получили пространственно-временную корреляционную модель, которая объединяет все три корреляционные модели и учитывает изменение коэффициента перехода радионуклида Cs-137 в зерновые культуры во времени. Она имеет вид:

$$y_x = (1,262773 + 0,485516t) + (-0,009195 - 0,004071t)x_1 + (0,000785 - 0,001213t)x_2 + (0,000958 - 0,000072t)x_3 + (-0,013441 + 0,0032293t)x_4 + (-0,02352 + 0,0037896t)x_5 + (0,012475 - 0,004645t)x_6$$

Параметры корреляционной модели свидетельствуют, что влияние неучтенных факторов с увеличением t повышаются, эффективность первого, второго, третьего и шестого факторов по мере увеличения t снижается, а эффективность четвертого и пятого фактора возрастает.

В построенной модели не учитывался период полураспада Cs-137 (~30,17 лет), о чем свидетельствует увеличение влияния неучтенных факторов. Для уточнения результата нужно скорректировать значение коэффициента перехода базисного года по времени, используя формулу:

$$Kn_1 = \frac{Kn_0}{2^{\frac{\Delta t}{T_{1/2}}}}, \text{ где}$$

Kn_0 - коэффициент базисного года,

Δt - количество лет, отделяющих текущий год от базисного года,

$T_{1/2}$ - период полураспада.

На основании исследований, проведенных нами ранее, по нахождению зависимости коэффициента перехода радионуклидов от количества минеральных удобрений мы получили обратнопропорциональную зависимость, т.е. увеличение количества вносимых удобрений ведет к уменьшению коэффициента перехода радионуклидов [2].

Результат построенной пространственно-временной модели противоречит предыдущему исследованию. С течением времени увеличение количества минеральных удобрений увеличивает коэффициент перехода радионуклидов в растениеводческую продукцию. Можно сделать предположение, что в исследуемых хозяйствах при использовании удобрений не учитывались физико-химические свойства удобрений и не вносились коррективы в технологию их использования.

По нашим исследованиям, для достижения оптимального результата между урожайностью и количеством вносимых удобрений нужно поддерживать количество вносимых удобрений с учетом накопления на уровне 2002 года и начиная с 2003 года вносить удобрения из расчета 200-250 кг на гектар.

Полученные нами результаты дают возможность сделать вывод о не рентабельном использовании дополнительных доз минеральных удобрений после 2002г. Нужно отметить, что увеличение количества внесенных удобрений позволило в 2003 уменьшить коэффициент перехода радионуклидов.

Исследования по экономической эффективности внесения минеральных удобрений на загрязненных землях показали, что производство рентабельной продукции возможно при внесении оптимальных доз минеральных удобрений на фоне применения полного минерального удобрения и производстве продукции продовольственного назначения. Затраты на внесение повышенных доз минеральных удобрений не окупаются стоимостью прибавки урожая и в результате применения этого защитного мероприятия можно ожидать только снижение дозового эффекта. Для достижения максимального эколого-экономического эффекта от проведения защитных агрохимических мероприятий следует комплексно подходить к разработке защитных мероприятий для решения проблем производства нормативно чистых продуктов питания и кормов.

Литература:

1. Среднегодовые числа Вольфа [Электронный ресурс]. -2007. –Режим доступа: http://www.kis.ru/~vmeln/RAS_Zimenki/solar_observations.html. -Дата доступа 04.01.2007
2. Коржич В.П., Коржич В.В. Зависимость коэффициента перехода радионуклидов в растения от урожайности, солнечной активности, осадков, температуры, затрат на минеральные удобрения, уровня грунтовых вод / В.П. Коржич, В.В. Коржич // Материалы III научно-практической конференции исследований молодых ученых Пинщины «Участие молодых ученых в реализации инновационных программ социально-экономического развития Полесского региона», Пинск, 2007. С. 267-270.