

МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ПЕРЕХОДА РАДИОНУКЛИДА Cs-137 В ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

В.П. Коржич

Полесский государственный университет, Vladimir_Korzhic@mail.ru

Чернобыльская катастрофа выдвинула в качестве первоочередных задачи динамичной оценки радиационной обстановки и выработки предложений по снижению отрицательного влияния радиации на людей и сельскохозяйственное производство. 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.

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 результаты проведенных исследований, нами получены зависимости 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 [3]:

$$y_{x1}=2,1943-0,0118x_1; \quad y_{x2}=2,1701+ 0,0004x_2; \quad y_{x3}=2,2866 - 0,0003x_3; \quad y_{x4}= =1,9341+0,0159x_4; \quad y_{x5}=2,384 - 0,00958x_5; \quad y_{x6}=3,4387 -0,0141x_6. \quad (1)$$

В предлагаемой нами статье решается задача построения модели с помощью, которой определяется коэффициент перехода радионуклида Cs-137 в текущем году по данным базисного. Исходные данные (факторные признаки) 2003 года с минимальным коэффициентом перехода радионуклида Cs-137 в зерновые культуры приняты как базисные.

Первоначально по исходным данным $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$ текущего года и базисным значениям 2003-го года, найдены $\Delta x_1, \Delta x_2, \Delta x_3, \Delta x_4, \Delta x_5, \Delta x_6$, как разность значений текущего года и базисного.

Затем мы определили влияние каждого фактора на изменение коэффициента перехода радионуклида Cs-

137 по формулам (1) отбросив свободный член: $\Delta y_{x1} = -0,0118 \Delta x_1$, $\Delta y_{x2} = 0,0004 \Delta x_2$; $\Delta y_{x3} = -0,0003 \Delta x_3$; $\Delta y_{x4} = 0,0159 \Delta x_4$; $\Delta y_{x5} = -0,00958 \Delta x_5$; $\Delta y_{x6} = -0,0141 \Delta x_6$ и учитывая период полураспада Cs-137 (~30,17 лет), скорректировали 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 следующем шаге искомый коэффициент перехода радионуклида Cs-137 вычислили, по формуле:

$Kn = Kn_1 + \Delta y$, где

Kn_1 - скорректированное значение коэффициента перехода базисного года по времени,

$\Delta y = \Delta y_{x1} + \Delta y_{x2} + \Delta y_{x3} + \Delta y_{x4} + \Delta y_{x5} + \Delta y_{x6}$ - сумма влияний исследуемых факторов на изменение коэффициента перехода радионуклида Cs-137.

Последним шагом в достижении поставленной цели на языке написания сценариев AutoIt v3 нами составлена программа определения коэффициента перехода радионуклида Cs-137 в зерновые культуры.

Построенная модель позволяет:

1. Меняя регулируемые факторы, находить оптимальные значения минеральных удобрений, уровня грунтовых вод, для обеспечения минимизации коэффициента перехода радионуклида Cs-137 в зерновых культурах.

2. Находить коэффициент перехода радионуклида Cs-137 в зерновые культуры в конце вегетационного периода, т.е. перед сбором урожая, для дальнейшего решения по его использованию. К этому времени не регулируемые факторы количество осадков, и температура будут известны.

3. Находить оптимальные значения урожайности, количества осадков, минеральных удобрений, уровня грунтовых вод, солнечной активности, температуры для обеспечения минимизации коэффициента и по исходным природным данным прогнозировать этот коэффициент.

Использовать нашу программу могут загрязненные радионуклидами хозяйства Пинского района, где и проводились наши исследования (КУСП “Невель”, “Восход”, “Маяк”, “Победа”). Предлагаемый нами программный продукт позволяет использовать ранее полученные результаты, не требуя финансовых вложений на ежегодные исследования и решать задачи по дальнейшему использованию урожая зерновых культур.

Литература

1. Среднегодовые числа Вольфа [Электронный ресурс]. – 2005. – Режим доступа: http://www.kis.ru/~vmeln/RAS_Zimenki/solar_observations.html. – 04.01.2005.

2. Коржич, В.П. 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 научной-практической конференции исследований молодых ученых Пинщины “Участие молодых ученых в реализации инновационных программ социально-экономического развития Полесского региона”. – Пинск, 2007. – С. 267-270.

3. Коржич, В.П. Природные факторы в процессе перехода радионуклидов в растениеводческую продукцию / В.П. Коржич // Материалы IV международной научной конференции “Модельные программы реструктуризации и реформирования экономики”. – Минск, 2007. – С.168-174.