

**Математическая модель рационального использования ресурсов при
выращивании зерновых культур**

Научный руководитель – Лукьянова Елена Александровна

Котюжинская Маргарита Дмитриевна

Студент (магистр)

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, Россия

E-mail: margarita.tyshkevich@mail.ru

Перед каждым, кто занимается растениеводством встает следующий ряд задач:

`\begin{enumerate}`

`\item` Получить ожидаемый урожай (читай~— прибыль).

`\item` Вложить ресурсы в таких количествах, чтобы обеспечить

хороший и качественный урожай, при этом не затратив слишком много денег.

`\item` Не потерять плодородие почвы.

`\item` Не навредить окружающей среде.

`\end{enumerate}`

В данный момент, не существует единой методики, позволяющей получить полную систему мероприятий для конкретной почвы, климата, сорта и т.д.

В работе представлена начальная стадия создания математической модели, на основании которой будет создана программа, в которую можно будет загрузить данные конкретного поля и конкретного сорта и получить полную систему мероприятий, необходимых для того, чтобы не только получить заявленный урожай, но и не навредить окружающей среде. Для составления модели была выбрана озимая пшеница.

`\emph{Цель работы}`: Построение математической модели жизненного цикла озимой пшеницы с целью рационализации растениеводческой отрасли сельского хозяйства.

Жизненный цикл злаков условно делится на 7 этапов: всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, налив и созревание. На каждом из этих этапов растение требует определенного диапазона температур, влажности почвы и воздуха, содержания питательных веществ в почве и т.д. Также, растению угрожают вредители и болезни, характерные для каждой отдельной фазы ([n2]). Проанализировав информацию о жизненном цикле озимой пшеницы и управляющих воздействиях на каждой фазе роста, была составлена блок-схема.

Затем, была построена математическая модель, которая представляет собой динамическую систему ([n1]):

`\begin{equation*}`

`\left\{`

`\begin{array}{l}`

`q_{n+1} = \delta(q_n, x_n) \ \ \`

`y_n = \mu(q_n, x_n)`

`\end{array}`

`\right.`

$\end{equation*}$

где:

q_n

~

— внутреннее состояние в момент времени n ;

x_n

~

— входной сигнал в момент времени n ;

y_n

~

— выходной сигнал в момент времени n ;

δ

μ

μ

~

— функции перехода состояний и выходного сигнала соответственно.

Входной сигнал в момент времени n :

$\begin{equation*}$

$x_n = (t, m, mn, p, des, \dots)$

$\end{equation*}$

где:

t

~

— температура;

m

~

— влажность;

mn

~

— микроэлементы;

p

~

— пестициды;

des

~

— болезни.

Модель позволит получить по данным конкретного поля и конкретного сорта полную систему мероприятий, которые необходимо провести, чтобы не только получить заявленный урожай, но и не навредить окружающей среде.

Источники и литература

- 1) Калман Р. Очерки по математической теории систем / Р. Калман, П. Фалб, М. Арбиб — Изд. 2-е, стереотипное. — М.: Едиториал УРСС, 2004. — 400 с.
- 2) Николаев Е.В. Пшеница в Крыму / Е.В. Николаев, Ф.М. Изотов — Симферополь: СОНАТ, 2001. — 288 с.