

недополученной продукции растениеводства, при затратах λ на проведение мероприятий по улучшению плодородия. Тогда (2) переписывается с учетом того, что $U_i = \bar{U} - U(\lambda)$ так:

$$\mathcal{E}^* = \bar{U} - \min_{\lambda \leq \lambda \leq \bar{\lambda}} [\Psi_1(\lambda) + \lambda], \quad (5)$$

где $\Psi_1(\lambda) = U(\lambda) - D(\lambda)$ – функция потерь от снижения продуктивности земель.

Решение (5) эквивалентно решениям задачи (1) и следующей задачи:

$$W_1 = \min_{\lambda \leq \lambda \leq \bar{\lambda}} [\Psi_1(\lambda) + \lambda]. \quad (6)$$

В частном случае, для $\Psi_1(\lambda) = \frac{\gamma}{\lambda}$ и при условии, что $\lambda \leq \sqrt{\gamma}$, $\bar{\lambda} \leq \sqrt{\gamma}$ имеем следующее решение $\lambda^* = \gamma$.

Предложенная математическая модель рекомендуется для разработки детальных описаний и оптимизации выбора комплекса почвоохранных мероприятий на уровне сельскохозяйственных предприятий.

Информационное и математическое обеспечение моделей прогноза урожайности озимых зерновых культур

*Л.А. Хворова, О.А. Иванова, М.Н. Стрижов, А.И. Гейль
АлтГУ, г. Барнаул*

Во многих Гидрометеоцентрах России в основе методов долгосрочного прогноза урожайности лежат уравнения множественной регрессии для расчета ожидаемой урожайности или так называемый синоптико-статистический подход. В качестве исходных данных при таком подходе используется ряд параметров, которые характеризуют особенности циркуляции атмосферы. Результаты производственных испытаний синоптико-статистического метода прогноза урожайности показывают, что по различным субъектам РФ оправдываемость прогнозов составляет от 60% до 85%. В частности, Центральной методической комиссией по гидрометеорологическим прогнозам рекомендовано Западно-Сибирской УГМС этот метод не внедрять из-за низкой оправдываемости прогнозов.

В данной работе рассматривается методика прогноза урожайности озимых культур на территории Алтайского края с использованием

имитационно-моделирующего комплекса AGROTOOL, что позволит увеличить точность и заблаговременность прогнозов урожайности.

Исследование динамических моделей продукционного процесса озимых зерновых культур в рамках системы имитационного моделирования AGROTOOL показало, что в моделях отсутствуют блоки, описывающие зимний период. Все расчеты системой производятся только весной с момента возобновления вегетации.

Согласно целям проводимого исследования необходима модификация имитационной системы с включением в нее блоков гидротермического режима почв в осенний, зимний и весенний периоды, восстановление процессов, протекающих в растениях, с оценкой состояния озимых культур весной.

В рамках данного исследования для решения задач прогноза разрабатывается комплекс математических методов и моделей, включающий:

- Базу экспериментальных данных зимнего периода для информационной поддержки моделей, включающей: температуру воздуха и почвы, глубину промерзания, высоту снежного покрова и т.д.;
- Модель формирования режима и ресурсов почвенных вод в осенний, зимний и весенний периоды;
- Оценку условий перезимовки озимых культур и оценку риска снижения урожая из-за неблагоприятных условий;
- Метод определения года-аналога с целью составления погодных сценариев;
- Прогноз урожайности озимых зерновых культур по модифицированной системе имитационного моделирования AGROTOOL с использованием года-аналога.

В настоящее время разработана база экспериментальных данных зимнего периода по Каменскому району, отработана технология определения года-аналога, проводится идентификация параметров модели, рассчитывающей глубину промерзания почвы, исследованы возможности имитационно-моделирующего комплекса AGROTOOL. Определение года-аналога осуществляется с помощью алгоритмов распознавания образов, кластерного и дискриминантного анализов по многолетним агрометеорологическим данным. Оценка условий перезимовки культур производится на основе модельных расчетов глубины промерзания почвы и условий весеннего периода.