

**А. А. А д ж и е в а, У. В. Т и х о в а** (Нальчик, ВГИ, КБГСХА). **Математическая модель оптимизации структуры сельхозпроизводства на защищаемой от града территории.**

Ущерб, наносимый градобитиями, в существенной степени можно снизить путем избирательной организации структуры сельхозпроизводства на защищаемой территории с учетом градоопасности различных районов. Возможность такой организации основана на учете таких важных факторов, как неодинаковая частота градообразования над различными территориями [1], неравная повреждаемость различных сельхозкультур градом, и закупочной стоимости сельхозпродуктов [2].

Запишем выражение для количества сельхозпродуктов, собранного с защищаемой территории:

$$x_i = \sum_{j=1}^n y_{ij} s_{ij}, \quad (1)$$

где  $y_{ij}$  — урожайность  $i$ -й культуры на  $j$ -м участке,  $s_{ij}$  — площадь  $j$ -го участка, отведенного под  $i$ -ю культуру,  $x_i$  — общее количество  $i$ -й культуры, собранное со всех участков,  $i = 1, 2, \dots, m$ . Выражение (1) записано без учета градоактивности над различными участками.

Обозначим  $\delta_{ij}$  уменьшение средней урожайности  $i$ -й культуры на  $j$ -м участке, связанное с градобитиями. Таким образом, параметры  $\delta_{ij}$  зависят от такой особенности территории, как градоактивность ее различных районов и от такого свойства сельхозкультур, как их повреждаемость градом. Поэтому их определение связано с изучением климатологии града над различными территориями и зависимости степени повреждаемости различных сельхозкультур от физических характеристик града. Тогда с учетом этого фактора выражение (1) примет вид  $x_i = \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \delta_{ij}) s_{ij}$ .

Как известно, целью сельхозпроизводства является получение наибольшей прибыли  $Z$ , определяемое выражением  $Z = \sum_{i=1}^m c_i x_i$ , где  $c_i$  — стоимость  $i$ -й сельхозкультуры. Для организации сельхозпроизводства необходимо выполнять важное условие: общее количество каждого вида сельхозкультур не должно быть меньше определенного значения ( $x_i \geq x_{i0} > 0$ ). Эти значения зависят от потребностей в данном виде продукта и определяются соответствующими органами. Исходя из сказанного, можем записать следующую задачу оптимизации организации структуры сельскохозяйственного производства с учетом градоактивности территории:

$$Z = \sum_{j=1}^n c_i x_i \rightarrow \max, \quad x_i = \sum_{j=1}^n (y_{ij} - \delta_{ij}) s_{ij} \geq x_{i0} \geq 0, \quad \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n s_{ij} \leq s_0. \quad (2)$$

Последнее условие означает, что сумма площадей всех участков не должна превышать общей площади используемой земли.

Следует отметить еще одну важную особенность приведенной модели. Дело в том, что в ней не учитывается необходимость проведения севооборота и поэтому она применима к конкретному сезону.

Как видно из постановки задачи (2), активное воздействие учитывается в ней через параметра  $\delta_{ij}$ . В зависимости от эффективности активных воздействий на градовые процессы эти параметры могут принимать значения из интервала  $[0, \delta'_{ij}]$ , где значения  $\delta_{ij} = 0$  соответствуют полной успешности воздействий, а  $\delta_{ij} = \delta'_{ij}$  ( $\delta'_{ij}$  — градоопасность в естественных условиях) — отсутствию эффекта воздействий. Поэтому учет эффективности противоградовых работ, градоактивность территории и повреждаемость культур от града является, несомненно, серьезным источником повышения эффективности сельхозпроизводства. Предложенная задача была реализована на территории Кабардино-Балкарии, в частности, для сельскохозяйственного предприятия.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Федченко Л. М., Беленцова В. А., Борова М. А.* Активность градовых процессов на Северном Кавказе. — Труды ВГИ, 1985, № 56, с. 63–69.
2. *Кортава И. Н.* Оценка ущерба, наносимого опасными метеорологическими явлениями сельскохозяйственным культурам на территориях Краснодарского и Ставропольского краев. — Труды ВГИ, 1978, № 41, с. 25–35.