



УДК 004.021

ОБЗОР МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ГРИБОВ

*О.Н. Головченко, alisa77777.oxi@mail.ru, М.Б. Хорошко,
clevermaks@yandex.ru, М.А. Прийма, maria.priyma.s820@gmail.ru*
Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
имени М.И. Платова, г. Новочеркасск

В данной статье рассматривается классификация наиболее применяемых и широко известных методов прогнозирования для определения урожайности грибов, таких как, математические, статистические и другие методы. Показано что, по принципу действия и способу получения информации все методы прогнозирования делятся на 2 группы, такие как интуитивные качественные и формализованные количественные. Описаны важные этапы, необходимые для решения задач прогнозирования на примере урожайности грибов. Приведен обзор и краткая характеристика методов прогнозирования, а также представлены достоинства и недостатки рассмотренных методов.

Ключевые слова: методы прогнозирования, статистические методы, урожайность грибов.

OVERVIEW OF FORECASTING METHODS FOR DETERMINING THE PRODUCTIVITY OF MUSHROOMS

O.N.Golovchenko, M.B.Horoshko, M.A. Priyma
Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk

This article discusses the classification of the most used and widely known methods of forecasting to determine the yield of mushrooms, such as mathematical, statistical and other methods. It is shown that, by the principle of operation and the method of obtaining information, all forecasting methods are divided into 2 groups, such as intuitive, qualitative, and formalized quantitative. The important stages necessary for the decision of problems of forecasting on an example of productivity of mushrooms are described. The review and a brief description of the forecasting methods are given, as well as the advantages and disadvantages of the considered methods are presented.

Keywords: forecasting methods, statistical methods, mushroom yield.

В настоящее время, точные и надежные прогнозы урожайности являются одними из наиболее ценных элементов информации, которые могут иметь в своем распоряжении заинтересованные стороны, такие как фермеры, товарные трейдеры и правительственные чиновники. Наиболее применяемыми методами прогнозирования урожайности на данный момент являются статистические и имитационные методы, которые подробно будут описаны ниже.

Статистическое моделирование для прогнозирования урожайности используется на протяжении десятилетий. Статистические модели могут быть построены в виде матрицы с историческими данными по урожайности и любым количеством агрометеорологических параметров (например, осадков и температуры). Исходя из этой информации, уравнение регрессии выводится как функция входных данных для создания сезонного прогноза урожайности. В последнее время, учитывая достижения в сенсорных технологиях для сбора данных и их доступности при высоких пространственных и временных разрешениях, эти модели становятся все более и более важными для получения информации об историче-



ских влияниях на прошлые урожаи и вклад в другие модели. Наиболее популярными среди них являются модели с использованием агрометеорологических данных, а также с помощью дистанционных данных зондирования.

Статистические модели, основанные на агрометеорологических данных, основаны на использовании погодных и / или агрономических переменных в качестве независимых переменных для прогнозирования урожайности. Например, в [1] представлена разработка регрессионной модели, на основании 30-летних наблюдений урожайности и климатических переменных, и разработана модель регрессии прогнозирования урожайности пшеницы. В данной модели урожайность была спрогнозирована с использованием нескольких агроклиматологических переменных, включая разницу минимальных и максимальных температур в марте, суточное изменение относительной влажности в феврале и марте, а также солнечные часы и скорость ветра.

Сезонный прогноз на основе статистических моделей с использованием данных дистанционного зондирования содержит по крайней мере, одну переменную, полученную из удаленных датчиков. Пассивные и активные датчики могут собирать информацию об урожае, почве и погоде в течение сезона. Так, согласно [2], была использована регрессия наименьших квадратов с отражательной способностью от различных полос, чтобы, соответственно, прогнозировать урожай риса на стадии загрузки и урожай кукурузы на разных этапах - от стадии прорастивания до стадии молочного зерна.

Имитационные модели культур состоят из серии математических уравнений, описывающих процесс развития и роста растений, обусловленный климатом. Влияние питательных циклов и динамики воды на рост растений также учитывается в большинстве моделей культур. В [3], были использованы модели *CERES-Wheat* и *SUCROS* с наблюдаемой погодой до прогнозируемой даты и сценариями погоды, создаваемыми генератором погоды *SIMMETEO*, для прогнозирования урожайности пшеницы на разных стадиях роста в Соединенном Королевстве.

Классификация методов прогнозирования осуществляется по трем основным признакам:

- по степени формализации методов;
- по общему принципу действия;
- по способу получения прогнозной информации.

По степени формализации методы прогнозирования делятся на формализованные и интуитивные.

Формализованные методы используются в том случае, когда информация об объекте прогнозирования носит в основном количественный характер, а влияние различных факторов можно описать с помощью математических формул.

Интуитивные методы применяются тогда, когда информация количественного характера об объекте прогнозирования отсутствует или носит в основном качественный характер.

При разработке прогнозов важно выделить следующие этапы:

- подготовка к разработке прогноза;
- анализ ретроспективной информации, внутренних и внешних условий;



- определение наиболее вероятных вариантов развития внутренних и внешних условий;
- проведение экспертизы;
- разработка альтернативных вариантов;
- контроль хода реализации и корректировка прогноза [4].

На основании проведенного обзора можно выделить достоинства и недостатки каждого метода. Предпосылка применения статистических моделей с агрометеорологическими, спектральными или спектрально-метеорологическими переменными для прогнозирования урожайности заключается в том, что условия в прогнозируемом году будут учитываться историческими условиями, использованными при разработке модели, и что прогнозируемая урожайность в условиях прогнозируемого года будет объясняться тем же набором независимых переменных, когда модель была разработана с использованием данных прошлых лет. Поэтому для долгосрочной разработки статистических моделей прогнозирования урожайности необходимы качественные наборы данных об урожайности и агрометеорологических условиях. Статистические модели просты в использовании и менее интенсивны по параметрам. В отличие от статистических моделей, имитационное моделирование может применяться для прогнозирования урожайности в разные годы в разных местах, независимо от условий выращивания, что является преимуществом. Задача использования моделей сельскохозяйственных культур при прогнозировании урожайности заключается в параметризации моделей. Однако, количество параметров, требуемых моделями, основанными на процессах, больше, чем количество переменных, используемых в статистических моделях. Поэтому, большая часть модели должна быть откалибрована для представления генетики сельскохозяйственных культур, и такая информация часто недоступна. Отсутствие калибровки модели культуры может привести к неточным прогнозам урожайности, что является большим недостатком данного метода.

Таким образом, на основании приведенного выше обзора было выявлено, что модели прогнозирования урожайности широко применяются в выращивании полевых культур по всему миру. Однако, нигде не было замечено о прогнозировании урожайности грибов, что в настоящее время тоже нуждается во внимании, так как необходимо обеспечивать продовольственную независимость России, устойчивое развитие сельских территорий, повышение конкурентоспособности российской сельскохозяйственной продукции и многое другое [5].

Список цитируемой литературы

1. Sharma, P.K., Chaurasia, R., Mahey, R.K.. Wheat production forecasts using remote sensing and other techniques-experience of Punjab state. *Indian J. Agric. Econ.* 55,2000. – P. 68.
2. Weber, V.S., Araus, J.L., Cairns, J.E., Sanchez, C., Melchinger, A.E., Orsini, E.. Prediction of grain yield using reflectance spectra of canopy and leaves in maize plants grown under different water regimes. *Field Crop Res.* 128,2012. – P. 82–90.
3. Dumont, B., Leemans, V., Ferrandis, S., Bodson, B., Destain, J.-P., Destain, M.-F.. Assessing the potential of an algorithm based on mean climatic data to predict wheat yield. *Precis. Agric.* 15,2014. – P. 255–272.
4. Этапы прогнозирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://textb.net/126/25.html>
Концепция развития российского грибоводства [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://agrotip.ru> (дата обращения 27.02.2019)