

СПЕКТРАЛЬНЫЙ ПРОГНОЗ ПОЧВЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ

Рассматривается методика спектрального прогноза почвенных параметров с использованием неранжированных и ранжированных нормализованных матриц исследования, построенных для различных временных отсчетов.

На сегодняшний день мы не имеем значений почвенных параметров, полученных в результате длительных непрерывных наблюдений.

Как правило, эти значения получают через большие промежутки времени: 20, 30 и т.д. лет.

В связи с этим обычные методы прогноза почвенных параметров здесь не могут быть использованы.

Поэтому нами была разработана методика спектрального прогноза почвенных параметров при большой временной дискретности и дефиците исходных данных.

Рассмотрим эту методику на данных сохвоза Свердловского района Оренбургской области.

Для построения моделей были взяты данные по пахотному слою (глубина взятия образца 0-27 см) для чернозема южного малогумусного среднесуглинистого в 1983 году и данные по пахотному слою (глубина взятия образца 0-22 см) для чернозема южного ср/мощного глинистого в 1963 году. Эти данные представлены в таблице 1.

Принимая эти значения за математические ожидания нормально распределенных случайных величин, а за средние квадратические отклонения этих нормально распределенных случайных величин – значения, – при которых нет перехода в более глубокий слой, получили таблицу 2 для построения двух матриц параметров нормально распределенных случайных величин для 1963 года и для 1983 года [1].

В качестве времени рассматривался номер наблюдения, реализации.

После построения двух нормализованных матриц исследования по 1963 году и по 1983 году была построена модель спектрального прогноза [1] для гумуса на матрице 1963 года, и по ней сделан прогноз гумуса на 1983 год.

Результат прогноза на 1-5 наблюдения в нормализованной исходной матрице на 1983 год:

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 1.0000

исход = 4.6050 прогноз = 6.9689 ошибка = 2.3640

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 2.0000

исход = 4.6129 прогноз = 6.9802 ошибка = 2.3673

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 3.0000

исход = 4.6020 прогноз = 6.8628 ошибка = 2.2608

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 4.0000

исход = 4.5886 прогноз = 6.7197 ошибка = 2.1311

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 5.0000

исход = 4.5996 прогноз = 6.8416 ошибка = 2.2420

Таблица 1

Параметр	Значение в 1963 г.	Значение в 1983 г.
Гумус по Тюрину	6,84	4,6
Поглощенный Са	20,74	18
Поглощенный Mg	7,88	2,4
Содержание фракций 1-0,25	0,72	1,1
Содержание фракций 0,25-0,05	9,63	11,4
Содержание фракций 0,05-0,01	25,72	30,7
Содержание фракций 0,01-0,005	10,89	4,3
Содержание фракций 0,005-0,001	20,12	18,3
Содержание фракций менее 0,001	39,92	34,2

Таблица 2

Параметр	Значение математического ожидания в 1963 году	Значение среднего квадратического отклонения в 1963 году	Значение математического ожидания в 1983 году	Значение среднего квадратического отклонения в 1983 году
Гумус по Тюрину	6,84	0,1	4,6	0,01
Поглощенный Са	20,74	1,1	18	1,2
Поглощенный Mg	7,88	1,1	2,4	0,7
Содержание фракций 1-0,25	0,72	0,02	1,1	0,02
Содержание фракций 0,25-0,05	9,63	0,12	11,4	0,3
Содержание фракций 0,05-0,01	25,72	0,1	30,7	0,5
Содержание фракций 0,01-0,005	10,89	0,1	4,3	0,02
Содержание фракций 0,005-0,001	20,12	0,1	18,3	0,02
Содержание фракций менее 0,001	39,92	1,5	34,2	0,6

средняя абсолютная ошибка прогноза = 2.2730

Результат прогноза на 6-10 наблюдения в нормализованной исходной матрице на 1983 год:

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 6.0000

исход = 4.6002 прогноз = 6.8422 ошибка = 2.2420

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 7.0000

исход = 4.6022 прогноз = 6.8622 ошибка = 2.2600

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 8.0000

исход = 4.6054 прогноз = 6.8982 ошибка = 2.2928

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 9.0000

исход = 4.6010 прогноз = 6.8469 ошибка = 2.2459

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 10.0000

исход = 4.6044 прогноз = 6.8948 ошибка = 2.2903

средняя абсолютная ошибка прогноза = 2.2662

Если значения элементов столбцов в нормализованных матрицах упорядочить по возрастанию, то результат прогноза на 1-5 наблюдения в ранжированной нормализованной исходной матрице на 1983 год будет:

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 1.0000

исход = 4.5831 прогноз = 6.9174 ошибка = 2.3343

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 2.0000

исход = 4.5850 прогноз = 6.7120 ошибка = 2.1270

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 3.0000

исход = 4.5863 прогноз = 6.7140 ошибка = 2.1277

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 4.0000

исход = 4.5879 прогноз = 6.7264 ошибка = 2.1385

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 5.0000

исход = 4.5885 прогноз = 6.7309 ошибка = 2.1424

средняя абсолютная ошибка прогноза = 2.1740

Результат прогноза на 6-10 наблюдения в ранжированной нормализованной исходной матрице на 1983 год будет:

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 6.0000

исход = 4.5886 прогноз = 6.7305 ошибка = 2.1418

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 7.0000

исход = 4.5895 прогноз = 6.7390 ошибка = 2.1495

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 8.0000

исход = 4.5895 прогноз = 6.7383 ошибка = 2.1488

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 9.0000

исход = 4.5897 прогноз = 6.7402 ошибка = 2.1504

Аргумент для прогноза-(Наблюдение) = 10.0000

исход = 4.5903 прогноз = 6.7455 ошибка = 2.1552

средняя абсолютная ошибка прогноза = 2.1492

Как видно из результатов прогноза, средняя абсолютная ошибка прогноза меньше на ранжированных нормализованных матрицах исследования.

То есть при прогнозе гумуса на 1983 год необходимо упорядочить элементы столбцов нормализованной матрицы исследования по данным 1963 года по возрастанию, построить модель прогноза на ранжированной нормализованной матрице исследования 1963 и сделать прогноз на ранжированной по возрастанию нормализованной матрице исследования 1983 года.

Как видно из результатов прогноза, средняя абсолютная ошибка прогноза есть постоянная подобия, которую нужно вычитать из результатов прогноза для получения достоверного прогноза.

Список использованной литературы:

1. Бендат Д. Ж., Пирсол А. Измерение и анализ случайных процессов. – М.: Мир, 1974.
2. Драйпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. – М.: Статистика, 1973.
3. Brandon D. B. Developing Mathematical Models for Computer Control, USA Journal, 1959, V.S,N7.

Статья рекомендована к публикации 11.04.08