ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Кафедра организации производства и моделирования экономических систем

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА

**«Прогнозирование и планирование урожайности сельскохозяйственных культур с применением метода экстраполяции и пофакторного метода»**

Оренбург - 2005

Введение

Урожайность сельскохозяйственных культур является основным фактором, который определяет объем производства продукции растениеводства. Поэтому данному показателю уделяется большое внимание. При анализе урожайности должна быть изучена динамика ее роста по каждой культуре или группе культур за продолжительный период времени и установить, какие меры применяет хозяйство, чтобы добиться подъема урожайности. Необходимо также выявить, в каких соотношениях находится уровень урожайности в анализируемом хозяйстве с уровнем урожайности в других хозяйствах района, средними данными по району, области. Это позволит дать более правильную оценку деятельности хозяйства и выявить передовой опыт выращивания культур. В процессе анализа выявляется степень выполнения плана по урожайности каждой культуры в среднем по хозяйству и по каждой бригаде и рассчитывается влияние факторов на изменение ее величины.

Урожайность — это качественный, комплексный показатель, который зависит от многих факторов. Большое влияние на ее уровень оказывают природно-климатические условия: качество и состав почвы, рельеф местности, температура воздуха, уровень грунтовых вод, количество осадков и т.п. Их игнорирование при анализе урожайности может привести к неправильным выводам при оценке хозяйственной деятельности. Поэтому при изучении динамики урожайности надо учитывать агрометеорологические особенности каждого года в период вегетации и уборки урожая. При сравнении урожайности культур в разных хозяйствах или производственных подразделениях необходимо также учитывать качество земли, рельеф местности и другие природные условия.

Большое влияние на урожайность оказывают культура земледелия, агротехника и технология выращивания культур, удобрение почвы, качественное выполнение всех полевых работ в сжатые сроки и другие экономические факторы.

В процессе анализа необходимо изучить выполнение плана по всем агротехническим мероприятиям, определить эффективность каждого из них (прибавку урожая на 1 ц удобрений, единицу выполненных работ и т.д.) и после этого подсчитать влияние каждого мероприятия на уровень урожайности и валовой сбор продукции.Для этого недовыполнение или перевыполнение плана по объему каждого мероприятия умножается на фактический уровень его окупаемости. Методику расчета рассмотрим на примере удобрения полей.

Выполнение плана по количеству внесенных удобренийна 1 га посевов каждой культуры определяется путем сравнения фактических данных (отчетность об использовании удобрений) с плановыми (расчет стоимости удобрений по культурам).

Наиболее точным методом является экспериментальный.Сущность его заключается в организации полевых опытов. Опытные и контрольные участки должны быть размещены на полях с одинаковым плодородием, рельефом, микроклиматом, агротехникой, после одних и тех же предшественников в севообороте. Сравнивая урожайность опытных участков, на которых вносились удобрения, и контрольных, где они не вносились, можно определить прибавку урожая за счет внесенных удобрений. Однако этот метод используется только в опытно-экспериментальных хозяйствах.

Задание 1. Обосновать урожайность зерновых культур с использованием пофакторного приема на перспективу

*Методика.* При планировании урожайности обязательным приемом является база фактических данных по этому показателю за предшествующий плановому периоду времени.

Необходимо проанализировать уровень урожайности по отдельным культурам за последние 5-10 лет. Для этого используется способ расчета по средневзвешенной.

Менее точным и достоверным является среднемноголетняя урожайность, определяющаяся по среднеарифметической.

По анализу данных НИИ и природно-экономических особенностей выращивания культур следует, что возможные размеры прироста урожая с 1 га по технологическим и организационным факторам может колебаться в значительных пределах.

**Таблица 1 - Прогноз прироста урожайности зерновых культур от влияния отдельных факторов**

|  |  |
| --- | --- |
| Факторы роста урожайности | Прирост урожайности, ц/га |
| Технологические | |
| 1. Внесение 1 ц минеральных удобрений | 1,4-3,8 |
| 2. Внесение органических удобрений 20ц/га | 2,7-6 |
| 3. Повышение классности семян | 0,7-2,5 |
| 4. Основная обработка почвы вспашка на 20-22 см | 0,4-1,3 |
| 5. Минимальная плоскорезная обработка 10-12 см | 0,7-1,1 |
| 6. Культивация зяби | 0,8-2,2 |
| 7. Боронование | 1,8-3 |
| 8. Послепосевное прикатывание посевов | 1,1-1,7 |
| Организационные | |
| 1. Сокращение сроков уборки | 1,7-4 |
| 2. Сокращение сроки посева | 0,9-3,5 |
| 3. Увеличение сроков уборки | -0,5 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 2 - Расчет среднемноголетней урожайности зерновых культур | | | | | | | | | | | | |
|
| Показатели | Номер года фактический ряд лет | | | | | | | | | Итого | Средневзвешенная урожайность | Среднеарифметическая урожайность |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Озимая пшеница | | | | | | | | | | | | |
| валовой сбор, ц | 19110,0 | 9198,0 | 14235,0 | 18915,0 | 20280,0 | 24752,0 | 8123,0 | 23814,0 | 15300,0 | 153727,0 | Х | Х |
| площадь посева, га | 1050,0 | 630,0 | 650,0 | 975,0 | 1200,0 | 910,0 | 635,0 | 980,0 | 900,0 | 7930,0 | Х | Х |
| урожайность, ц/га | 18,2 | 14,6 | 21,9 | 19,4 | 16,9 | 27,2 | 12,8 | 24,3 | 17,0 | Х | 19,4 | 19,2 |
| Озимая рожь | | | | | | | | | | | | |
| валовой сбор, ц | 910,0 | 1635,0 | 1500,0 | 1485,0 | 1240,0 | 870,0 | 1278,0 | 968,0 | 1350,0 | 11236,0 | Х | Х |
| площадь посева, га | 87,0 | 90,0 | 105,0 | 110,0 | 62,0 | 68,0 | 71,0 | 88,0 | 90,0 | 771,0 | Х | Х |
| урожайность, ц/га | 10,5 | 18,2 | 14,3 | 13,5 | 20,0 | 12,8 | 18,0 | 11,0 | 15,0 | Х | 14,6 | 14,8 |
| Яровая пшеница | | | | | | | | | | | | |
| валовой сбор, ц | 12920,0 | 16926,0 | 6480,0 | 9167,0 | 16000,0 | 10560,0 | 20585,0 | 9071,0 | 7776,0 | 109485,0 | Х | Х |
| площадь посева, га | 850,0 | 910,0 | 800,0 | 890,0 | 1000,0 | 1100,0 | 1150,0 | 965,0 | 960,0 | 8625,0 | Х | Х |
| урожайность, ц/га | 15,2 | 18,6 | 8,1 | 10,3 | 16,0 | 9,6 | 17,9 | 9,4 | 8,1 | Х | 12,7 | 12,6 |
| Ячмень | | | | | | | | | | | | |
| валовой сбор, ц | 8650,0 | 7900,0 | 7150,0 | 12870,0 | 4500,0 | 5088,0 | 9455,0 | 7515,0 | 8525,0 | 71653,0 | Х | Х |
| площадь посева, га | 500,0 | 500,0 | 650,0 | 650,0 | 500,0 | 530,0 | 610,0 | 450,0 | 550,0 | 4940,0 | Х | Х |
| урожайность, ц/га | 17,3 | 15,8 | 11,0 | 19,8 | 9,0 | 9,6 | 15,5 | 16,7 | 15,5 | Х | 14,5 | 14,5 |
| Овес | | | | | | | | | | | | |
| валовой сбор, ц | 1409,0 | 510,0 | 942,0 | 1022,0 | 705,0 | 660,0 | 2026,0 | 1536,0 | 1976,0 | 10786,0 | Х | Х |
| площадь посева, га | 81,0 | 100,0 | 73,0 | 70,0 | 94,0 | 110,0 | 105,0 | 120,0 | 130,0 | 883,0 | Х | Х |
| урожайность, ц/га | 17,8 | 5,1 | 12,9 | 14,6 | 7,5 | 6,0 | 19,3 | 12,8 | 15,2 | Х | 12,2 | 12,3 |
| Просо | | | | | | | | | | | | |
| валовой сбор, ц |  |  |  | 1295,0 | 1260,0 | 1525,0 | 2970,0 | 2790,0 | 3720,0 | 13560,0 | Х | Х |
| площадь посева, га |  |  |  | 185,0 | 200,0 | 250,0 | 275,0 | 310,0 | 300,0 | 1520,0 | Х | Х |
| урожайность, ц/га |  |  |  | 7,0 | 6,3 | 6,1 | 10,8 | 9,0 | 12,4 | Х | 8,9 | 8,6 |
| Гречиха | | | | | | | | | | | | |
| валовой сбор, ц |  | 405,0 | 195,0 |  | 354,0 | 672,0 |  | 256,0 | 202,0 | 2084,0 | Х | Х |
| площадь посева, га |  | 50,0 | 65,0 |  | 60,0 | 60,0 |  | 45,0 | 45,0 | 325,0 | Х | Х |
| урожайность, ц/га |  | 20,5 | 3,0 |  | 5,9 | 11,2 |  | 5,7 | 4,5 | Х | 6,4 | 6,4 |
| Итого зерновые: | | | | | | | | | | | | |
| валовой сбор, Ц. | 42993,0 | 36574,0 | 30502,0 | 44754,0 | 44339,0 | 44127,0 | 44442,0 | 45950,0 | 38849,0 | 372530,0 | Х | Х |
| площадь посева, га | 2568,0 | 2280,0 | 2343,0 | 2880,0 | 3116,0 | 2038,0 | 2846,0 | 2958,0 | 2975,0 | 24004,0 | Х | Х |
| урожайность, ц/га | 16,7 | 16,1 | 13,0 | 15,5 | 14,2 | 14,6 | 15,6 | 15,5 | 13,1 | Х | 15,5 | 14,9 |

При расчетах плановой урожайности следует учитывать только те факторы, которые будут иметь место в плановом периоде. По каждой культуре они отражены в технологических и агротехнических картах. В среднем многолетняя фактическая урожайность изменяется под влиянием факторов и корректируется по сводкам метеослужбы на определенный процент.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 3 - Расчет плановой урожайности зерновых культур по факторным методом | | | | | | | |
| Показатели | озимая пшеница | озимая рожь | яровая пшеница | ячмень | овес | просо | гречиха |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. Среднемноголетний уровень фактически достигнутой урожайности, ц/га | 19,2 | 14,8 | 12,6 | 14,5 | 12,3 | 8,6 | 6,4 |
| 2. Факторы роста (снижения) урожайности по технологическим картам на перспективу, ц/га: | | | | | | | |
| Внесение 1 ц минеральных удобрений | 1,2 | 2,1 | 1,9 | 1,9 | 0,9 | 0,8 | 1,3 |
| Внесение органических удобрений 20ц/га | 1,8 | 1,2 | 0,8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Повышение классности семян | -1,5 | -1,5 | -0,6 | 2 | 0 | 0,4 | 0 |
| Основная обработка почвы вспашка на 20-22 см | 1,1 | 0,5 | 1,1 | 0,4 | 0 | 0,6 | 0,4 |
| Минимальная плоскорезная обработка 10-12 см | 0,8 | 0 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,7 | 0,7 |
| Культивация зяби | 0 | 0 | 0,9 | 0,3 | 0 | 0,7 | 0 |
| Боронование | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 0,3 | 0 | 0,6 |
| Послепосевное прикатывание посевов | 1,1 | 0 | 0 | 0,5 | 0 | 0,9 | 0,5 |
| Сокращение сроков уборки | 1,9 | 2 | 1 | 0 | 1 | -1,2 | 0 |
| Сокращение сроки посева | 0,9 | 0,5 | 0 | 0 | 0,7 | 0,5 | 0 |
| Увеличение сроков уборки | -1,5 | -1,5 | -1,1 | -2,5 | -1,7 | -1,5 | -1,8 |
| 3. Корректировка фактически достигнутого уровня урожайности по данным метеостанции на планируемый год, % | -20 | -20 | -20 | -20 | 10 | 10 | -20 |
| 4. Плановая урожайность, ц/га | 21,16 | 15,14 | 14,68 | 15,4 | 15,13 | 11,36 | 6,82 |

Таблица 4 - Плановый расчет урожайности зерновых культур на основе валового сбора в массе после доработки

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | Площадь посева, га | Урожайность, ц/га | Валовой сбор в бункерной массе, ц | Уд. вес полноценного зерна и отходов, % | Валовой сбор после доработки, ц | В т.ч. отходы, ц | Урожайность, ц/га |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. Озимая пшеница | 964 | 21,16 | 20398,24 | 96,2 | 19623,11 | 775,13 | 20,36 |
| 2. Озимая рожь | 87 | 15,14 | 1317,18 | 94,7 | 1247,37 | 69,81 | 14,34 |
| Озимые всего | 1051 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 Яровая пшеница | 1000 | 14,68 | 14680 | 95,9 | 14078,12 | 601,88 | 14,08 |
| 4. Ячмень | 650 | 15,4 | 10010 | 95,9 | 9599,59 | 410,41 | 14,77 |
| 5. Овес | 100 | 15,13 | 1513 | 94,4 | 1428,27 | 84,73 | 14,28 |
| 6. Просо | 250 | 11,36 | 2840 | 96 | 2726,40 | 113,60 | 10,91 |
| 7. Гречиха | 50 | 6,82 | 341 | 92 | 313,72 | 27,28 | 6,27 |
| Яровые всего | 2050 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Зерновые всего | 3101 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Задание 2. Дать прогноз урожайности зерновых культур с использованием приема экстраполяции

*Методика выполнения задания:* выравнивание динамических рядов урожайности может быть выполнено по уравнению прямой:

**y = a + b\*t**

y – Выровненная урожайность;

a – Свободный член уравнения, показывающий уровень урожайности за период наблюдения;

b – Параметр, показывающий среднегодовой рост урожайности;

t – Порядковый номер года.

Параметры уравнения прямой можно вычислить:

a = , где n – число наблюдений

b = 

a = 151,3/10=15,13

b = 81,3/110=0,74

Все расчеты приведены в таблице 5.

**Таблица 5 - Расчет параметров уравнения прямой для прогноза урожайности с/х культур**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Фактическая урожайность,y | t | t2 | t\*y | Выровненная урожайность,y |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 9,3 | -5 | 25 | -46,5 | 11,43 |
| 2 | 11,7 | -4 | 16 | -46,8 | 12,17 |
| 3 | 18,6 | -3 | 9 | -55,8 | 12,91 |
| 4 | 14,2 | -2 | 4 | -28,4 | 13,65 |
| 5 | 8,9 | -1 | 1 | -8,9 | 14,39 |
| 6 | 17 | 1 | 1 | 17 | 15,87 |
| 7 | 15,6 | 2 | 4 | 31,2 | 16,61 |
| 8 | 19,1 | 3 | 9 | 57,3 | 17,35 |
| 9 | 22,3 | 4 | 16 | 89,2 | 18,09 |
| 10 | 14,6 | 5 | 25 | 73 | 18,83 |
| Итого | 151,3 |  | 110 | 81,3 |  |

y = 15,13+0,74\*6=19,57

y = 15,13+0,74\*7=20,31

y = 15,13+0,74\*8=21,05

**Озимая пшеница**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Фактическая урожайность,y | t | t2 | t\*y | Выровненная урожайность,y |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 18,2 | -4 | 16 | -72,8 | 18,22 |
| 2 | 14,6 | -3 | 9 | -43,8 | 18,45 |
| 3 | 21,9 | -2 | 4 | -43,8 | 18,68 |
| 4 | 19,4 | -1 | 1 | -19,4 | 18,91 |
| 5 | 16,9 | 0 | 0 | 0 | 19,14 |
| 6 | 27,2 | 1 | 1 | 27,2 | 19,38 |
| 7 | 12,8 | 2 | 4 | 25,6 | 19,61 |
| 8 | 24,3 | 3 | 9 | 72,9 | 19,84 |
| 9 | 17 | 4 | 16 | 68 | 20,07 |
| 10 | х | х | х | х | 20,30 |
| 11 | х | х | х | х | 20,53 |
| 12 | х | х | х | х | 20,77 |
| Итого | 172,3 |  | 60 | 13,9 |  |

**Озимая рожь**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Фактическая урожайность,y | t | t2 | t\*y | Выровненная урожайность,y |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 10,46 | -4 | 16 | -41,84 | 14,58 |
| 2 | 18,17 | -3 | 9 | -54,51 | 14,63 |
| 3 | 14,29 | -2 | 4 | -28,58 | 14,69 |
| 4 | 13,5 | -1 | 1 | -13,5 | 14,75 |
| 5 | 20 | 0 | 0 | 0 | 14,80 |
| 6 | 12,79 | 1 | 1 | 12,79 | 14,86 |
| 7 | 18 | 2 | 4 | 36 | 14,91 |
| 8 | 11 | 3 | 9 | 33 | 14,97 |
| 9 | 15 | 4 | 16 | 60 | 15,03 |
| 10 | х | х | х | х | 15,08 |
| 11 | х | х | х | х | 15,14 |
| 12 | х | х | х | х | 15,19 |
| Итого | 133,21 |  | 60 | 3,36 |  |

**Яровая пшеница**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Фактическая урожайность,y | t | t2 | t\*y | Выровненная урожайность,y |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 15,2 | -4 | 16 | -60,8 | 15,05 |
| 2 | 18,6 | -3 | 9 | -55,8 | 14,43 |
| 3 | 8,1 | -2 | 4 | -16,2 | 13,81 |
| 4 | 10,3 | -1 | 1 | -10,3 | 13,20 |
| 5 | 16 | 0 | 0 | 0 | 12,58 |
| 6 | 9,6 | 1 | 1 | 9,6 | 11,96 |
| 7 | 17,9 | 2 | 4 | 35,8 | 11,34 |
| 8 | 9,4 | 3 | 9 | 28,2 | 10,72 |
| 9 | 8,1 | 4 | 16 | 32,4 | 10,10 |
| 10 | х | 5 | х | х | 9,49 |
| 11 | х | 6 | х | х | 8,87 |
| 12 | х | 7 | х | х | 8,25 |
| Итого | 113,2 |  | 60 | -37,1 |  |

**Ячмень**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Фактическая урожайность, y | t | t2 | t\*y | Выровненная урожайность, y |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 17,3 | -4 | 16 | -69,2 | 14,85 |
| 2 | 15,8 | -3 | 9 | -47,4 | 14,75 |
| 3 | 11 | -2 | 4 | -22 | 14,66 |
| 4 | 19,8 | -1 | 1 | -19,8 | 14,56 |
| 5 | 9 | 0 | 0 | 0 | 14,47 |
| 6 | 9,6 | 1 | 1 | 9,6 | 14,37 |
| 7 | 15,5 | 2 | 4 | 31 | 14,28 |
| 8 | 16,7 | 3 | 9 | 50,1 | 14,18 |
| 9 | 15,5 | 4 | 16 | 62 | 14,09 |
| 10 | х | 5 | х | х | 13,99 |
| 11 | х | 6 | х | х | 13,90 |
| 12 | х | 7 | х | х | 13,80 |
| Итого | 130,2 |  | 60 | -5,7 |  |

**Овес**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Фактическая урожайность,y | t | t2 | t\*y | Выровненная урожайность,y |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 17,4 | -4 | 16 | -69,6 | 11,08 |
| 2 | 5,1 | -3 | 9 | -15,3 | 11,39 |
| 3 | 12,9 | -2 | 4 | -25,8 | 11,69 |
| 4 | 14,6 | -1 | 1 | -14,6 | 12,00 |
| 5 | 7,5 | 0 | 0 | 0 | 12,31 |
| 6 | 6 | 1 | 1 | 6 | 12,62 |
| 7 | 19,3 | 2 | 4 | 38,6 | 12,93 |
| 8 | 12,8 | 3 | 9 | 38,4 | 13,24 |
| 9 | 15,2 | 4 | 16 | 60,8 | 13,54 |
| 10 | х | 5 | х | х | 13,85 |
| 11 | х | 6 | х | х | 14,16 |
| 12 | х | 7 | х | х | 14,47 |
| Итого | 110,8 |  | 60 | 18,5 |  |

**Просо**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Фактическая урожайность,y | t | t2 | t\*y | Выровненная урожайность,y |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 0 | -4 | 16 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | -3 | 9 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | -2 | 4 | 0 | 0 |
| 4 | 7 | -1 | 1 | -7 | 4,11 |
| 5 | 6,3 | 0 | 0 | 0 | 5,73 |
| 6 | 6,1 | 1 | 1 | 6,1 | 7,36 |
| 7 | 10,8 | 2 | 4 | 21,6 | 8,98 |
| 8 | 9 | 3 | 9 | 27 | 10,60 |
| 9 | 12,4 | 4 | 16 | 49,6 | 12,22 |
| 10 | х | х | х | х | 13,84 |
| 11 | х | х | х | х | 15,46 |
| 12 | х | х | х | х | 17,09 |
| Итого | 51,6 |  | 60 | 97,3 |  |

**Гречиха**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Фактическая урожайность,y | t | t2 | t\*y | Выровненная урожайность,y |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 0 | -4 | 16 | 0 | 7,06 |
| 2 | 20,5 | -3 | 9 | -61,5 | 6,71 |
| 3 | 3 | -2 | 4 | -6 | 6,35 |
| 4 | 0 | -1 | 1 | 0 | 6,00 |
| 5 | 5,9 | 0 | 0 | 0 | 5,64 |
| 6 | 11,2 | 1 | 1 | 11,2 | 5,29 |
| 7 | 0 | 2 | 4 | 0 | 4,93 |
| 8 | 5,69 | 3 | 9 | 17,07 | 4,58 |
| 9 | 4,49 | 4 | 16 | 17,96 | 4,22 |
| 10 | х | х | х | х | 3,87 |
| 11 | х | х | х | х | 3,52 |
| 12 | х | х | х | х | 3,16 |
| Итого | 50,78 |  | 60 | -21,27 |  |