

**Воронцова Юлия Владимировна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Анализ, аудит и статистика» финансового факультета ФГБОУ ВПО Курская ГСХА им. проф. И.И. Иванова, т.: (4712) 394350, 89611970018, e-mail: [vjva2007@mail.ru](mailto:vjva2007@mail.ru).

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

(рецензирована)

*В научной статье приведены результаты кластерного анализа развития зернового производства в Курской области, выявлены основные тенденции изменения урожайности зерновых культур и факторы ее обусловившие. Результаты исследований позволили определить прогнозную урожайность зерновых культур на период до 2015 года.*

*Ключевые слова:* экономическое плодородие, зерновые культуры, урожайность, устойчивость отрасли, прогнозирование урожайности.

**Vorontsova Yuliya Vladimirovna**, Candidate of Economics, assistant professor of the Department of Analysis, Audit and Statistics of the Financial Faculty of FBSEI HPE Kursk State Agricultural Academy named after Prof. I.I. Ivanov, tel: (4712) 394350, e-mail: [vjva2007@mail.ru](mailto:vjva2007@mail.ru).

## PROGNOSIS OF PRODUCTIVITY OF GRAIN CROPS IN THE KURSK REGION

(reviewed)

*The article presents the results of cluster analysis of the development of grain production in the Kursk region, the main trends of alteration of grain yields and factors causing it have been revealed. The research results allowed to determine the prognostic yield of grain crops in 2015.*

*Keywords:* economic fertility, crops, yield, stability of the industry, predicting crop yields.

Эффективное использование земельных ресурсов во многом определяется факторами, определяющими территориальное размещение и концентрацию производства важнейших групп и видов сельскохозяйственных культур в регионе. Наиболее характерными в этом смысле являются зерновые культуры, дифференцированное размещение которых в значительной степени обуславливает экономическое плодородие сельскохозяйственных предприятий и, в конечном счете, уровень эффективности земельных ресурсов, для чего необходимо обоснование системы региональных индикаторов развития производства зерна.

В качестве показателей развития зернового хозяйства целесообразно использовать числовые характеристики, которые предоставляются органами государственной статистики и отражают данные о посевных площадях зерновых культур, их урожайности и валовых сборах зерна в административных районах региона [1].

Как показывают данные кластерного анализа административные районы Курской области распределяются на три группы по выделенным четырем показателям общего развития производства всех зерновых культур с четко различимой разницей между их центроидными значениями в кластерах (таблица 1).

Таблица 1 - Кластерный анализ развития производства всех зерновых культур в административных районах Курской области

| Кластер | Число элементов кластера<br>(административных районов) | Показатели |            |           |       |
|---------|--------------------------------------------------------|------------|------------|-----------|-------|
|         |                                                        | Posev      | Urog_vsego | Val_vsego | Pasnj |
| 1       | 7                                                      | 24003      | 42         | 151649    | 48060 |
| 2       | 12                                                     | 16754      | 30         | 84123     | 44370 |
| 3       | 9                                                      | 31169      | 32         | 141910    | 72027 |

Первый кластер включает семь административных районов со средней по области площадью пашни, средними уровнями посева, но наибольшими показателями урожайности и валового сбора зерна. Очевидно, этот кластер следует отнести к группе условно-лучших районов наиболее интенсивного зернопроизводства.

Третий кластер образуют девять административных районов с максимальными центроидными значениями пашни, посевов зерновых культур и средними центроидными значениями валового сбора и урожайности зерновых культур. По-видимому, эта группа районов образует кластер средних по уровню интенсивности зернового хозяйства административных районов Курской области.

Третий, наибольший по числу районов (включающий двенадцать районов), но имеющий наименьшие центроидные значения площадей пашни, посевов зерновых культур, урожайности этих культур и валового сбора, образует группу условно худших по развитию зернопроизводства районов Курской области.

На рисунке 1 представлено территориально-административное распределение районов Курской области по кластерам обобщающих показателей развития зернового хозяйства.

Проведение выполненного нами факторного анализа [2] позволяет выявить и объяснить содержательный смысл основных факторов, включающих некоторые подмножества взаимно скоррелированных показателей, образующих характеристики развития зернового хозяйства в административных районах региона.

Важнейшим достижением факторного анализа является возможность количественного выражения показателей изучаемого производственно-экономического процесса, каким является развитие зернопроизводства в административных районах Курской области, с помощью соответствующих отдельным факторам интегральных числовых характеристик, которые образуют индикаторы, позволяющие построить объективную рейтинговую шкалу районов региона.

Как показывают данные факторного анализа по наиболее значимому индикатору развития крупнотоварного зернопроизводства первые пять мест (в 2010г.) занимали, соответственно, Медвенский, Советский, Черемисиновский, Обоянский и Беловский районы; от высокой концентрации посевов крупнотоварных зерновых культур в которых в значительной степени зависит эффективное развитие зернопроизводства, а, следовательно, и эффективность использования земельных ресурсов.

Рассмотрим воздействие ведущих факторов эффективности использования земельных ресурсов – воздействие природно-климатических и экономических условий на производство основных сельскохозяйственных культур – зерновых.

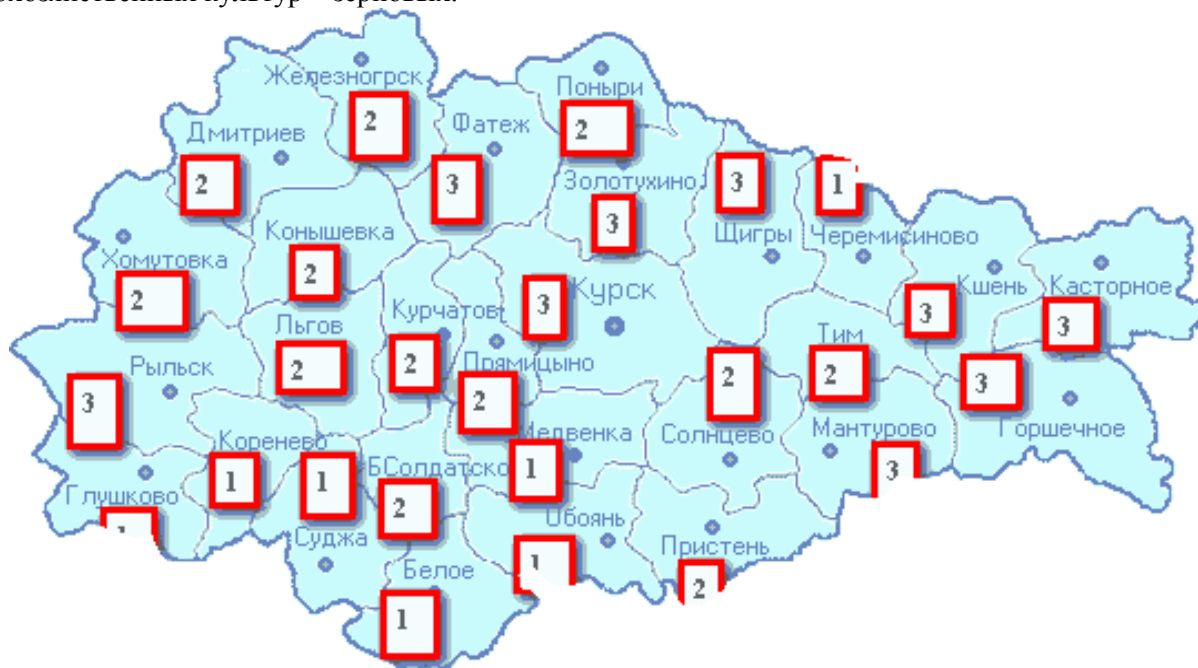


Рис. 1. Кластерный анализ районов Курской области по производству зерна

Как уже отмечалось, зерно является основным видом продукции растениеводства в Курской области. Его производство оказывает наибольшее влияние на уровень эффективности и устойчивости отрасли в целом. Анализ динамики урожайности зерновых культур за длительный период показал, что в 1951-1965 гг. происходил медленный, но устойчивый рост урожайности, в 1966-1976 гг. – значительный рост урожайности со значительной колеблемостью по годам, в 1979-1982 гг. – резкое снижение урожайности, с 1982 по 1993 гг. – устойчивое и значительное повышение, в 1994-1998 гг. – продолжительное устойчивое снижение, с 1999 г. и по настоящее время – повышение.

Таблица 2 - Результаты анализа динамики урожайности зерновых культур в Курской области за 1951-2010 гг.

| Название математической функции | Математическая формула | Уравнение                    | Коэффициент корреляции | Значимость F | Значимость t |          |          |
|---------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------|--------------|--------------|----------|----------|
|                                 |                        |                              |                        |              | a            | b        | c        |
| Линейная                        | $Y=a+bt$               | $Y=-449,3+0,236t$            | 0,681                  | 5,46E-09     | 1,43E-08     | 5,46E-09 | x        |
| Парабола                        | $Y=a+bt+ct^2$          | $Y=-171,7-0,0442t+0,0001t^2$ | 0,680                  | 6,46E-09     | 2,43E-08     | 6,46E-09 | 6,46E-09 |
| Степенная                       | $Y=at^b$               | $Y=-242,1t^{32,3}$           | 0,716                  | 3,73E-10     | 5,17E-10     | 3,73E-10 | x        |
| Показательная                   | $Y=abt$                | $Y=-29,4*0,0163t$            | 0,715                  | 4,24E-10     | 5,04E-09     | 4,24E-10 | x        |

Это свидетельствует о том, что величина урожайности изменяется неравномерно, характеризуется значительной колеблемостью, наблюдаются периоды устойчивого и резкого роста урожайности, периоды спадов и кризисов развития этой отрасли.

Изучение динамики урожайности зерновых культур за рассматриваемый период с помощью различных математических функций позволило установить, что наиболее точно сложившуюся тенденцию ее изменения можно выразить уравнением степенной функции (таблица 2).

Изменения величины экспоненциально сглаженной урожайности зерновых культур, выражающей влияние экономических условий, в 1951-1965 гг. носили характер, близкий к прямой линии. В эти годы экономические условия имели тенденцию улучшения, но не оказывали решающего влияния на колеблемость урожайности зерновых культур, поскольку уровень интенсификации производства был низким (рисунок 2).

В 1966-1991 гг. зависимость урожайности от экономических условий усилилась. Это проявилось и в глубине спадов и подъемов урожайности зерновых культур, и в продолжительности периодов благоприятных и неблагоприятных с экономической точки зрения условий возделывания. Сравнительно продолжительный период благоприятных экономических условий в 1968-1978 гг. сменился периодом с неблагоприятными условиями в 1979-1985 гг. Период с 1986 по 1991 гг. можно охарактеризовать как очень благоприятный с экономических позиций, характеризующийся резким ростом урожайности зерновых культур и сохранением высокого уровня в течение семи лет.

В 1992-2001 гг. экономические условия для возделывания зерновых культур в Курской области были продолжительное время неблагоприятными. Глубина спада урожайности почти достигла ее спада в начале 80-х. Только начиная с 2002 г. экономические условия улучшились, однако уровень урожайности 1989-1990 гг. не достигнут.

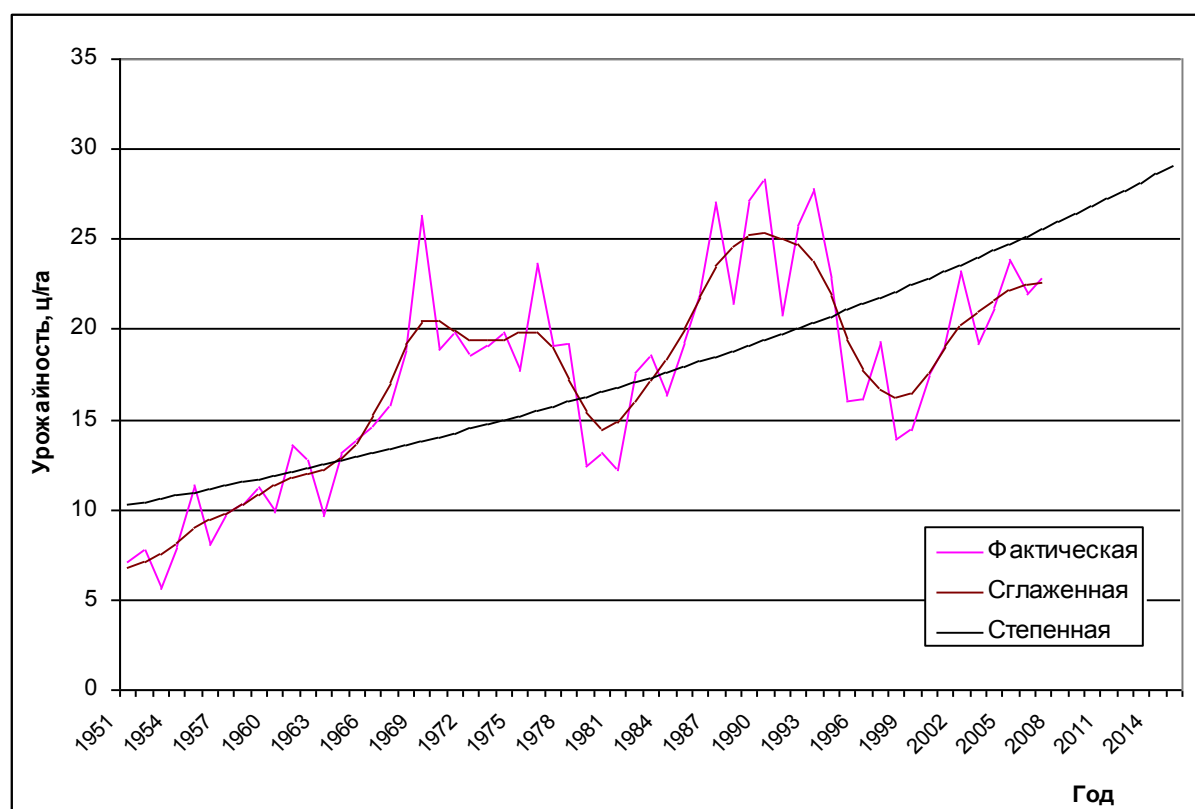


Рис. 2. Графики уровней урожайности зерновых культур и тенденции ее изменения в Курской области

Средние отклонения урожайности зерновых культур от рассчитанных по тренду для периода с 1951 по 2010 гг. составили 3,4 ц/га и 19,8%. Отклонения фактической урожайности от сглаженной, отражающие влияние погодных условий, составило 8,9%, а сглаженной урожайности от рассчитанной по тренду, учитывающие изменение экономических условий – 17,3%. Таким образом, существенно большее влияние на колеблемость урожайности зерновых культур в рассматриваемом периоде оказали экономические условия.

Анализ средней относительной величины отклонения урожайности зерновых культур от рассчитанной по тренду в различные периоды показывает, что ее величина в 1966-1991 гг. существенно увеличилась по сравнению с периодом 1951-1965 гг. Это произошло как за счет погодных, так и экономических факторов, но в большей мере погодных. Таким образом, рост интенсификации производства зерновых культур, позволивший существенно повысить урожайность зерновых культур, привел к снижению устойчивости их производства. В период рыночных преобразований в 1992-2010 гг. рост урожайности в целом за период по сравнению с предыдущим периодом был незначительным. Снижение уровня интенсификации производства

зерна было компенсировано более эффективным воздействием экономических условий. Повышение устойчивости производства зерновых культур по сравнению с предыдущими двумя периодами тоже было достигнуто большей мере за счет улучшения экономических условий (таблица 3).

Таблица 3 - Величина урожайности зерновых культур в Курской области и ее колеблемость в разные периоды

| Период        | Средняя урожайность, ц/га | Среднее отклонение урожайности, % |                           |                         |
|---------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------|
|               |                           | фактической от расчетной          | фактической от сглаженной | сглаженной от расчетной |
| 1951-1965 гг. | 10,1                      | 19,1                              | 7,7                       | 18,3                    |
| 1966-1991 гг. | 19,5                      | 21,7                              | 10,6                      | 19,0                    |
| 1992-2010 гг. | 20,3                      | 17,3                              | 7,4                       | 13,6                    |

Следовательно, за рассматриваемый период 1951-2010 гг. сложилась тенденция роста урожайности зерновых культур и неустойчивая тенденция снижения ее колеблемости.

Прогнозирование урожайности зерновых культур по тренду, выраженному степенной функцией, позволяло рассчитать урожайность зерновых культур на период до 2015 г., которая составит около 35 ц/га.

Для прогнозирования на 5-8 лет необходимо иметь не менее 15-24 значений среднеквадратических отклонений. Используя ряд отклонений фактической урожайности от сглаженной и расчетной ее величины за 1966-2010 гг., можно использовать скользящие интервалы длиной 16 лет. Обработка вычисленных скользящих значений среднеквадратических отклонений урожайности с помощью методов регрессионного анализа позволила установить следующие статистически значимые тенденции, которые могут быть выражены линейными уравнениями:

- для отклонения урожайности от тренда:  $\sigma(t) = 247,2 - 0,111t$ ,

- для отклонения урожайности от сглаженных значений:  $\sigma(t) = 167,1 - 0,077t$ .

Учитывая то, что в соответствии с кривой нормального распределения среднему выровненному отклонению урожайности в неблагоприятных и благоприятных условиях соответствуют  $-0,96\sigma$  и  $+0,96\sigma$ , то отклонение урожайности за счет погодных условий в указанных условиях составит  $\pm 11,9\%$  на 2015 гг. соответственно, а за счет погодных и экономических факторов –  $\pm 22,6\%$ .

Следовательно, если погодные и экономические факторы будут благоприятными, то урожайность зерновых культур свеклы в 2015 г. может составить 35,6 ц/га, т.е. на 6,6 ц/га больше по сравнению с нормальными условиями, в том числе за счет погодных условий – на 3,5 ц/га, а за счет экономических – на 3,1 ц/га. Если предположить, что благоприятные экономические условия сохранятся, то их воздействие в случае неблагоприятных погодных условий приведет к снижению урожайности по сравнению со средней ее прогнозной величиной в нормальных условиях на 3,5 ц/га. Расчеты прогнозной урожайности по приведенной методике на 2015 г. позволяют определить, что ее величина с вероятностью 65-70% будет находиться в интервале 25,5-35,6 ц/га.

Таким образом, анализ современного уровня и тенденций изменения урожайности зерновых культур позволяют сделать прогноз о возможности дальнейшего роста ее величины, что позволит в значительной степени повысить эффективность использования земельных угодий. Однако колеблемость урожайности останется высокой, что приводит к выводу о необходимости проведения мер, направленных на повышение устойчивости производства зерновых культур.

#### Литература:

1. Сельское хозяйство Курской области (2006-2010): стат. сб. Курск, 2011. 215 с.
2. Иберла К. Факторный анализ / пер. с нем. В.М. Ивановой. М.: Статистика, 1980. 398 с.

#### References:

1. Agriculture of the Kursk region (2006-2010): Statistical Yearbook. Kursk, 2011. 215 p.
2. Iberla K. Factor analysis / Trans. from German by V.M.Ivanova. M.: Statistics, 1980. 398 p.