

на загрязнение в России, так как капитал и вводимый ресурс (использование которого приводит к производственным выбросам) взаимно дополняют друг друга. И последний член в уравнении (19) показывает, что, если степень комплементарности мала ( $F_{ke}^h$  мало), использование капитала должно быть подвержено фискальным налогам, что отвечает отрицательному количеству безвозмездных санкций на загрязнение. Однако если степень комплементарности велика, тогда по фискальным соображениям могут быть приемлемы субсидии на капитал, что соответствует положительному количеству безвозмездно выдаваемых санкций на загрязнение. Причина состоит в том, что при привлечении зарубежного капитала будет повышаться спрос на вводимый ресурс (применение которого приводит к опасным производственным выбросам) и на связанный с ним спрос на санкции на загрязнение. Поскольку

предложение санкций на загрязнение фиксировано, их цена растет, что приводит к росту доходов, получаемых от реализации санкций на загрязнение.

Утверждение 2. Оптимальное число бесплатно выдаваемых санкций на загрязнение в расчете на единицу капитала может быть как положительным, так и отрицательным. Если  $\lambda > 0$ , то значение показателя  $q^*$  положительно при условии, что загрязнение имеет трансграничный характер ( $\gamma > 0$ ) и Россия не является значительным импортером капитала ( $k^h$  незначительно по сравнению с  $\alpha\bar{k}$ ). Значение показателя  $q^*$  будет отрицательным, если трансграничное загрязнение незначительно ( $\gamma$  мало), Россия является импортером капитала ( $\alpha\bar{k} < k^h$ ) и капитал и загрязняющий вводимый ресурс не являются значительно дополняющими друг друга факторами (степень комплементарности  $F_{ke}^h$  мала).

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бизякина Е. Н. Проблемы экологизации налогообложения в устойчивом социально-экономическом развитии // Экономика и математические методы. 2008. Т. 44. № 1.
2. Шаховская Л. С., Попкова Е. Г. Новое качество экономического роста в условиях современной глобализации // Экономическая теория в XXI веке : научн. сб. Т. 1: Глобальное и национальное в экономике. М.: МГУ, 2004. Вып. 2(9).
3. Скитер Н. Н. Моделирование оптимальных налоговых платежей за производственные выбросы // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2011. № 1 (14). С. 201–207.
4. Наталуха И. А., Иноземцева С. А. Оптимальная экологическая политика в условиях международной мобильности капитала [Электронный ресурс] // Управление экономическими системами. 2009. № 1 (17). № рег. статьи 0066. Режим доступа: <http://uecs.mcnp.ru> (дата обращения: 15.09.2011).

### REFERENCES

1. Bizyakina E. N. Issues of ecologization of taxation at the stable social and economic development // Economics and mathematical methods. 2008. V. 44. # 1.
2. Shakhovskaya L. S., Popkova E. G. New quality of economic growth in the conditions of the modern globalization // Economic theory in XXI century: scientific collection. V. 1. Global and national in the economics. M.: MGU, 2004. Issue 2(9).
3. Skiter N. N. Modeling of optimal tax payments for production emissions // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2011. # 1 (14). P. 201–207.
4. Natalukha I. A., Inozemtseva S. A. Optimal environmental policy in the conditions of international mobility of capital [Electronic resource] // Management of economic systems. 2009. # 1 (17). Registration number of the article is 0066. Access mode: <http://uecs.mcnp.ru> (date of viewing: 15.09.2011).

УДК 332.3  
ББК 65.32

**Зяц Ольга Александровна,**  
соискатель каф. информатики и основ научных исследований,  
старший преподаватель каф. информационных систем и технологий  
Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии,  
г. Волгоград,  
e-mail: OlgaAZ15@Gmail.com

### ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИКЛИЧНОСТИ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ МЕТОДОМ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

### RESEARCH OF RECURRENCE OF PRODUCTIVITY OF THE GRAIN CROPS OF VOLGOGRAD REGION BY THE METHOD OF SPECTRAL ANALYSIS

*Рассматривается характер хронологических колебаний урожайности основных зерновых культур Волгоградской области и возможности его учета для прогнозирования. Для выявления циклической компоненты*

*в динамике урожайности проведен спектральный анализ этих рядов за период 1950–2009 гг. Спектральный анализ применяется при исследованиях экономического цикла и основан на использовании функции, которая ха-*

рактически характеризует распределение доли дисперсии временного ряда, вносимой циклической составляющей, по частотам ее гармоник. В результате применения спектрального анализа к первым разностям во временных рядах урожайности озимой пшеницы, яровой пшеницы и ржи были выявлены короткие циклы продолжительностью 2–4 года, а также средние по продолжительности циклы, учет которых позволяет построить более точные прогнозные модели.

*In article the character of chronological fluctuations of productivity of the basic grain crops in Volgograd region and the possibility of its account for the forecasting has been reviewed. For revealing the cyclic component in the dynamics of productivity the spectral analysis of these rows for the period of 1950–2009 has been carried out. The spectral analysis is applied to researches of a business cycle and is based on the use of the function that characterizes distribution of a share of a dispersion of the time row that is brought by a cyclic component, on the frequencies of its harmonics. As a result of application of the spectral analysis to the first differences in the time rows of productivity of the winter wheat, spring wheat and a rye, the short cycles for 2–4 years, as well as the cycles average in duration, which account allows constructing more accurate look-ahead models, have been revealed.*

**Ключевые слова:** спектральный анализ, урожайность, зерновые культуры, временные ряды, прогнозирование, экономические циклы, периодограмма, спектральная плотность, ряд Фурье, продолжительность цикла.

**Keywords:** the spectral analysis, productivity, grain crops, time rows, forecasting, business cycles, periodogram, spectral density, a number of Fure, duration of a cycle.

На протяжении нескольких столетий ученые отмечали повторяющийся характер некоторых явлений в жизни нашей планеты. Цикл развития – это закономерность, которая присутствует во всех сферах жизни человека и общества. Наблюдения за изменениями экономических условий позволили ученым утверждать, что промышленность, сельское хозяйство и торговля развиваются циклически, подвержены периодическим колебаниям активности.

Экономические циклы различаются по продолжительности, сфере действия, формам развертывания, специфике проявления, пространственному признаку [1]. В зависимости от продолжительности имеются три основных вида циклов:

- краткосрочные: 3–4 года (циклы Д. Китчина, У. Митчелла);
- среднесрочные: 8–12 лет (циклы, исследованные К. Марксом, Ф. Энгельсом, В. Лениным, циклы К. Жуглара, С. Кузнеца);
- долгосрочные, связанные с переходом от одного технологического способа производства к другому. Такие длительные циклы сроком в 40–60 лет получили название «длинные волны Кондратьева».

Теория циклически-волнового развития Н. Д. Кондратьева позволяет выявлять в долгосрочной ретроспек-

тиве взлеты и падения процесса экономического роста, обусловленные как факторами, действующими на общемировом пространстве (такими как войны, экономические кризисы, социальные революции, перевороты в технологическом способе производства и др.), так и факторами внутренней жизни. Эту теорию в XX в. развивали Й. А. Шумпетер, С. С. Кузнец, У. К. Митчелл и др., среди отечественных ученых С. М. Меншиков, Л. А. Клименко, Ю. В. Яковец.

Методика Н. Д. Кондратьева основана на изучении колебаний  $\delta$  реального темпа роста вокруг трендовых его значений на данном отрезке времени. Приняв трендовую линию динамики исследуемых показателей за нулевую отметку, относительно которой и исследуются колебательные процессы, ученый исключил из анализа скорость экономического роста, оставив для изучения только изменяющуюся неравномерность его темпов.

Для выявления особенностей циклических изменений в экономике сельского хозяйства России мы, опираясь на анализ в работе [2, с. 19–29], исследовали урожайность зерновых культур за период 1910–2010 гг. На рис. 1 изображены «большие циклы» («кондратьевские волны») в динамике урожайности зерновых культур. По поведению кривой на временной оси можно выявлять границы циклов, значения амплитуд волн могут свидетельствовать только о степени неравномерности процесса экономического роста.

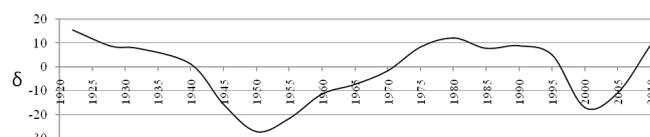


Рис. 1. «Большие циклы» изменений урожайности зерновых в России

В России на циклически-волновую динамику экономики сельского хозяйства огромное влияние оказали внеэкономические факторы. Практически весь период волны спада третьего большого цикла отмечен тяжелейшими для страны историческими событиями. Временные границы основных депрессоров этой волны – начало 1920-х гг. (эпоха военного коммунизма); конец 1920-х – середина 1930-х гг. (насильственная коллективизация); первая половина 1940-х гг. (Великая Отечественная война); середина 1940-х – начало 1950-х гг. – неэквивалентность обмена между сельским хозяйством и несельскохозяйственными секторами народного хозяйства.

Четвертый «большой цикл» в России ведет отсчет от первой половины 1950-х гг. Начало его фазы повышения совпало со временем появления в России первых признаков частичных изменений в политическом режиме (1953 г.), получивших название «оттепель»; активность экономической деятельности в этот период цикла была подкреплена достижениями научно-технического прогресса и стимулировалась начавшейся в 1960-х гг. «ускоренной» индустриализацией хозяйства агросферы. С середины 1960-х гг. начался новый этап развития экономико-математических исследований (Л. В. Канторович, В. С. Немчинов, В. В. Новожилов, А. Л. Лурье). С середины 1980-х отчетливо просматривается формирование фазы понижения четвертого цикла, интенсивность которой

катализировалась трудностями перехода бестоварной экономики к рыночному хозяйству и кризисом 1998 г.

Текущий пятый «большой цикл» в России берет начало примерно с 2002 г., когда страна постепенно выходила из экономического кризиса. При этом волна подъема носила более интенсивный характер, чем в предыдущем цикле.

Планированием урожая исходя из предполагаемой цикличности периодов занимались Г. Баскин, А. Л. Вайнштейн, А. И. Манелля и др.

Используя статистические данные, мы исследовали явления цикличности урожайности зерновых культур Волгоградской области за период 1950–2009 гг. Поскольку урожайность является результатом воздействия природно-экономических факторов, можно ожидать появления новых, свойственных для системы зернопроизводства циклов.

Инструментами выделения периодических колебаний являются фрактальный [3], автокорреляционный [4, с. 56–57] и спектральный [5] анализ.

Для выделения циклов во временных рядах урожайности зерновых культур мы использовали спектральный метод анализа, суть которого заключается в том, что исследуемый процесс может быть представлен в виде суммы гармонических колебаний различных частот. В результате успешного анализа можно обнаружить всего несколько повторяющихся циклов различной продолжительности во временных рядах, которые, на первый взгляд, выглядят как случайный шум.

Спектральный анализ широко применяется в экономике, технических дисциплинах, геофизике. Наиболее известный пример применения этого метода – периодическая природа солнечных пятен, активность которых имеет 11-летний цикл.

Первые сведения на русском языке относительно методов оценки спектра по данным наблюдений появились в книгах М. С. Бартлетта и Э. Хеннана (1958). В мировой литературе вопросу об оценке спектра специально посвящена книга Р. Блэкмана и Д. Тьюки (1958). Наиболее широко задача определения спектра процесса по одной его реализации раскрыта в книге Г. Дженкинса и Д. Ваттса [6].

Спектральный анализ основан на применении преобразования Фурье к автоковариациям. В результате получается спектральная функция, которая отражает зависимость дисперсии процесса от частот гармоник его составляющих. На практике получить непрерывную реализацию процесса невозможно, поэтому чаще оценивают не спектр, а спектральную плотность, то есть изменение спектральной функции на некоторой полосе частот. Чем больше значение спектральной плотности на некоторой малой полосе частот, тем эти частоты вносят в дисперсию больший вклад. Для оценки спектральных плотностей часто используют дискретное преобразование Фурье (ДПФ).

Спектральной плотностью (мощностью спектра) называется разложение в ряд Фурье автоковариационной или автокорреляционной функции:

$$p(f) = 2(\gamma_0 + 2 \sum_{\tau=1}^{\infty} \gamma_{\tau} \cos 2\pi f\tau), \quad (1)$$

где  $f = 1/P$  – частота;  $p$  – период длины предполагаемой периодической вариации;  $\gamma_{\tau}$  – автоковариационная функция;  $\tau$  – временной сдвиг.

Значение  $p(f)$  можно интерпретировать как амплитуду периодической вариации при  $0 \leq f \leq 1/2$ . Нижний предел  $f = 0$  означает бесконечно длинный период, например компоненту тренда, а максимальная частота  $f = 0,5$  – кратковременные колебания.

Для одного временного ряда – одной реализации случайного процесса – оценкой спектральной плотности является выборочная спектральная плотность:

$$\hat{p}(f) = 2(c_0 + 2 \sum_{\tau}^T g_{\tau} c_{\tau} \cos 2\pi f\tau), \quad (2)$$

где  $c_{\tau}$  – автокорреляционная функция;  $g_{\tau}$  – веса из подходящего «окна» сглаживания плотности.

В пакетах прикладных программ (STATISTICA 6.0, SPSS и др.) предлагается несколько спектральных окон – по Парзену, Ханнелю, Бартлету, Тьюки, Даниэллю. В некоторых программах вместо частоты  $f$  используется «круговая частота»  $\omega = 2\pi f$ .

Зависимость спектральной плотности от частот представляется графически в виде периодограммы. Понятие периодограммы временного ряда впервые было введено известным физиком А. Шустером в конце XIX в., однако математическое ее исследование началось в 50-х гг. прошлого века.

Периодограмма – графическое изображение оценки модуля преобразования Фурье автокорреляционной функции стационарного временного ряда или случайного процесса. Ее еще можно рассматривать как график зависимости мощности процесса (квадрата амплитуды) от частоты.

Если периодограмма всем рассматриваемым частотам выдает для какой-либо частоты  $f$  заметный пик, то процесс содержит периодическую компоненту с длиной периода  $P = 1/f$ , и часть дисперсии, покрываемая этой компонентой, равна части площади графика под данным пиком. Чем выше и резче выделен пик, тем большая часть мощности сосредоточена около этой частоты и тем большую роль она играет в описании соответствующего случайного процесса или временного ряда [7].

Для урожайности сельскохозяйственных культур характерна прежде всего нестабильность, наблюдаемая в динамике этих рядов. Чтобы привести временные ряды ВР к стационарному виду, для спектрального анализа мы брали их первые разности. Все необходимые для анализа расчеты и построение графиков проводились в системе STATISTICA 6.0.

Для выявления продолжительности циклических колебаний во ВР озимой пшеницы анализировалась периодограмма (рис. 2). На графике можно выделить пики при частотах  $f$ , равных 0,25, 0,33, 0,4, 0,43 и 0,5, что указывает на периодичность длиной в 4, 3, 2,5, 2,3 и 2 года соответственно.

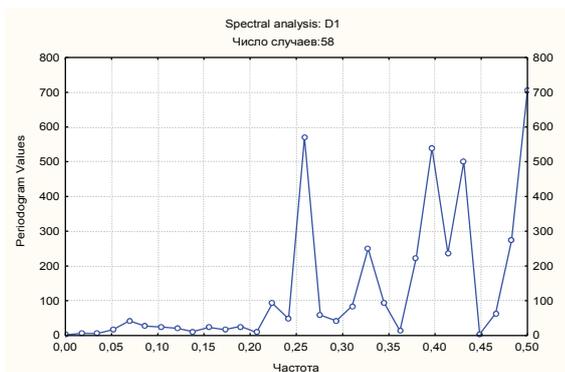


Рис. 2. Периодограмма первых разностей ВР урожайности озимой пшеницы (1950–2009 гг.)

Проявление большого количества циклов различной продолжительности может быть связано с тем, что ВР имеет неоднородную структуру. Чтобы точнее охарактеризовать цикличность урожайности всех рассматриваемых зерновых культур, мы выполнили спектральный анализ, изменяя продолжительность периода наблюдений от 20 до 60 лет. В результате временной ряд урожайности озимой пшеницы по продолжительности коротких циклов был разделен на два подпериода: 1950–1979 и 1980–2009 гг. Расчеты показали, что в первом подпериоде присутствует ярко выраженная цикличность с периодом в 2 года (рис. 3). Пик периодограммы на частоте, равной 0,321, свидетельствует о дополнительной трехлетней цикличности.

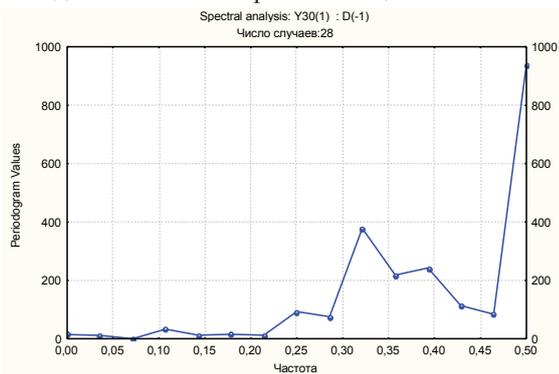


Рис. 3. Периодограмма первых разностей урожайности озимой пшеницы (1950–1979 гг.)

Продолжительность коротких циклов во втором подпериоде временного ряда составляет 2,3–2,5 и 4 года; пик на частоте 0,5 исчезает (рис. 4).

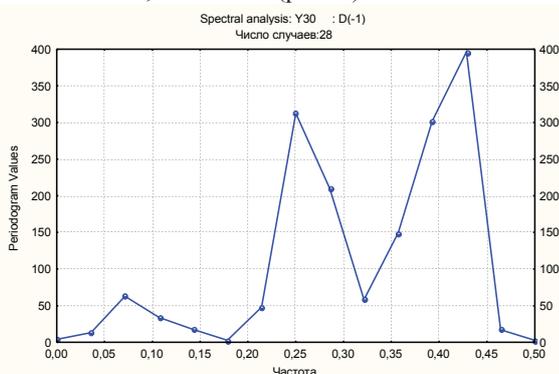


Рис. 4. Периодограмма первых разностей урожайности озимой пшеницы (1980–2009 гг.)

Исследование урожайности ржи позволило выделить короткие циклы продолжительностью 2,2–2,3 года на

всем протяжении ряда. Строгая периодичность в 2 года не выявлена. Спектральный анализ отдельных отрезков ВР показал присутствие трехлетних циклов на интервале 1950–1974 гг. (рис. 5) и циклов продолжительностью 4 года на интервале 1975–2009 гг. (рис. 6).

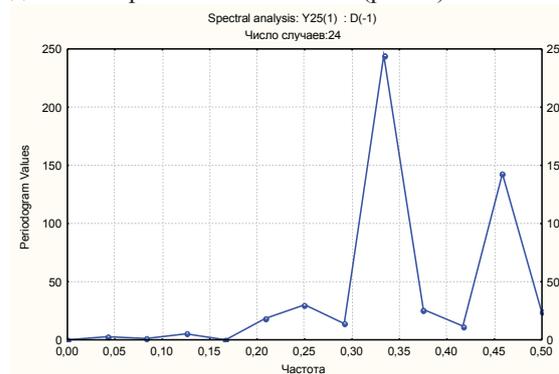


Рис. 5. Периодограмма первых разностей урожайности ржи (1950–1974 гг.)

У озимой пшеницы и ржи высокая степень синхронности колебаний: коэффициент корреляции ( $r = 0,89$ ) показывает наличие тесной связи. Согласованность колебаний урожайности этих культур означает, что велика вероятность низких урожаев и озимой пшеницы, и ржи в неблагоприятные для этих культур по метеоусловиям года.

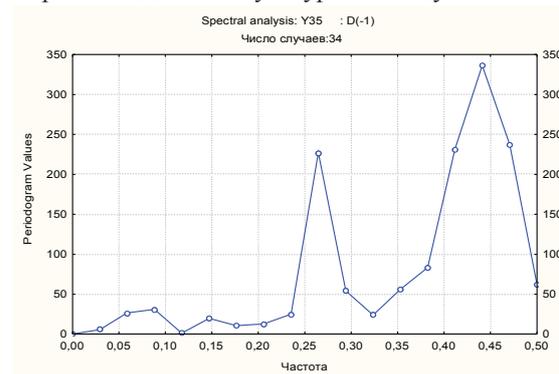


Рис. 6. Периодограмма первых разностей урожайности ржи (1975–2009 гг.)

В результате спектрального анализа урожайности яровой пшеницы по характеру цикличности ряд был разделен на два подпериода: 1950–1973 и 1974–2009 гг. Наивысший пик в первом подпериоде ВР обнаруживается при  $f = 0,5$ , т. е. при двухлетней периодичности (рис. 7). Меньший пик на частоте 0,333 отражает дополнительную трехлетнюю периодичность с меньшей долей в дисперсии.

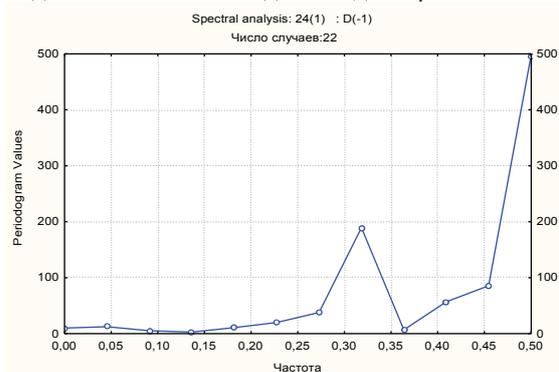


Рис. 7. Периодограмма первых разностей урожайности яровой пшеницы (1950–1973 гг.)

На периодограмме второго подпериода временного ряда видно, что наибольший пик приходится на частоту со значением 0,43, что соответствует периоду в 2,3 года (рис. 8).

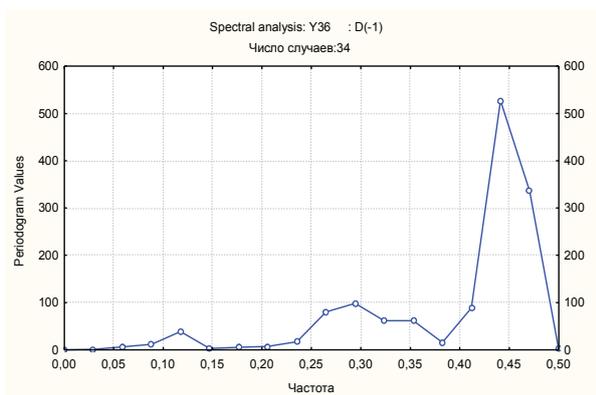


Рис. 8. Периодограмма первых разностей урожайности яровой пшеницы (1974–2009 гг.)

При взятии первых разностей из временных рядов был исключен не только возможный тренд, но и низкочастотные составляющие. При этом пики высокочастотных составляющих стали более выраженными.

Для выявления циклов средней продолжительности на втором этапе исследований спектральному анализу были подвергнуты исходные временные ряды. Чтобы избежать от искажения периодограммы, вызванного сдвигом ноль-линии, предварительно мы вычли из каждого уровня ВР урожайностей среднее значение выборки.

В результате спектрального анализа исходных рядов мы установили наличие средних циклов для урожайности озимой пшеницы и ржи продолжительностью 15–17 лет. Во ВР урожайности яровой пшеницы средние циклы не выявлены.

Так как период длинного цикла может превосходить продолжительность периода наблюдений, недостаточная длина ВР не позволила нам установить значения длинных периодов. Пик периодограммы урожайности озимой пшеницы в окрестности нулевой частоты (рис. 9) – это реакция на незначительное изменение средней тенденции развития показателя в начале рассматриваемого периода.

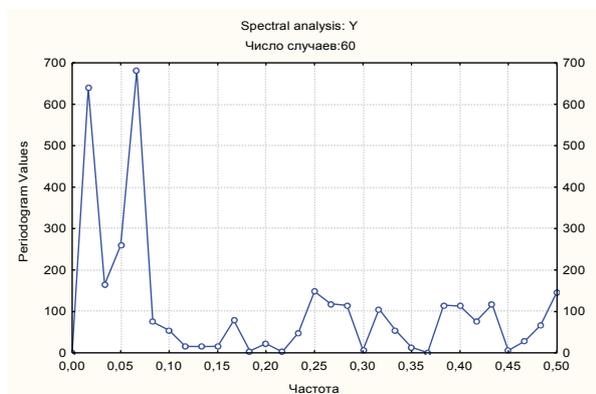


Рис. 9. Периодограмма урожайности озимой пшеницы (1950–2009 гг.)

Применение спектрального анализа к исходным ВР урожайности подтверждает предыдущие выводы о про-

должительности коротких циклов. Что касается циклов средней продолжительности, то период наблюдений недостаточно долог для того, чтобы считать эти циклы статистически достоверными. Тот факт, что эти циклы наблюдаются в рядах озимой пшеницы и ржи, позволяет условно считать их существование результатом наложения коротких циклов.

Вопрос о причинах возникновения циклов является трудно решаемым в силу сложной природы системы зернопроизводства. Четырехлетний цикл получен как период, кратный двулетнему циклу расщепления вносимых в почву удобрений. Большинство исследователей считают причиной цикличности урожайности цикличность природно-климатических условий.

Следует отметить, что не все периоды, которые удается выделить спектральным методом, являются реально существующими. Часть из них своим присутствием обязана случайным колебаниям и погрешностям при вычислениях оценок спектральной плотности. Некоторые дополнительные периоды могут появиться и в результате сглаживания временного ряда. Следствием подобных ошибок при спектральном анализе возможно и стало появление дробной цикличности во ВР урожайности зерновых культур.

В результате проведенного исследования за период 1950–2009 гг. во ВР урожайности зерновых культур Волгоградской области были выявлены циклические колебания различной продолжительности (табл.).

Таблица

**Периоды коротких циклов урожайности зерновых культур**

Культура	Продолжительность цикла, лет	Период временного ряда	Спектральная плотность
Озимая пшеница	2	1950–1979	940
	3	1950–1979	378
	4	1980–2009	313
Яровая пшеница	2	1950–1973	496
	3	1950–1973	189
Рожь	3	1950–1974	244
	4	1975–2009	227

Отсутствие четко выраженной двухлетней цикличности урожайности озимой и яровой пшеницы во втором подпериоде можно объяснить «сглаживающим» влиянием антропогенного фактора.

Полученные в статье результаты характеризуют эмпирическое исследование динамики урожайности зерновых культур Волгоградской области и могут стать отправной точкой при прогнозировании урожайности. Строить прогнозные модели на основе 60-летних временных рядов не рекомендуется в связи с выявленной их структурной неоднородностью. Для построения моделей следует использовать период ВР, характеризующийся однородной структурой колебаний. Для временных рядов урожайности озимой пшеницы таковым является период с 1980 по 2009 г., яровой пшеницы – 1974–2009, ржи – 1975–2009 гг.

Таким образом, спектральный анализ позволяет с определенной вероятностью ответить на вопрос, какие именно колебания преобладают в изучаемом процессе и какова его структура.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гукасян Г. М. Экономическая теория : учеб. пособие. СПб.: Питер, 2008. 480 с.
2. Растянников В. Г., Дерюгина И. В. «Кондратьевские волны» в исследовании процесса экономического роста в агросфере // Вопросы статистики. 1997. № 11. С. 19–29.
3. Перепелица В. А., Попова Е. В. Фрактальный анализ поведения природных временных рядов // Современные аспекты экономики. 2002. № 9(22). С. 185–200.
4. Рогачев А. Ф., Тюрякова Н. В., Ковзалов Н. И. Экономико-математическое моделирование урожайности зерновых в Нижнем Поволжье // АПК: экономика, управление. 2008. № 4. С. 56–57; Заяц О. А., Мелихова Е. В., Мелихов Д. А. Моделирование динамики урожайности зерновых культур в Нижнем Поволжье методом многократного выравнивания // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. 2009. № 11. С. 52–56.
5. Дементьев С. Н., Хоршева Т. Е., Яновский Л. П. Использование методов спектрального анализа для прогноза урожайности зерновых культур с годичной заблаговременностью. Воронеж: ВГАУ, 1996. 11 с.
6. Дженкинс Г., Ваттс Д. Спектральный анализ и его приложения: пер. с англ. М.: Мир, 1971. Вып. 1. 317 с.; 1972. Вып. 2. 286 с.
7. Эконометрика : учебник / И. И. Елисеева, С. В. Курышева, Т. В. Костеева и др.; под ред. И. И. Елисеевой. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Финансы и статистика, 2006. 576 с.

## REFERENCES

1. Gukasjan G. M. The economic theory : textbook. SPb.: Piter, 2008. 480 p.
2. Rastjannikov V. G., Derjugina I. V. «Kondratevsky waves» in the research of the process of economic growth in agricultural sphere // Issues of statistics. 1997. # 11. P. 19–29.
3. Perepelitsa V. A., Popova E. V. The fractal analysis of behavior of natural time numbers // Modern aspects of economics. 2002. #9 (22), P. 185-200.
4. Rogatchyov A. F., Tjurjakova N. V., Kovzalov N. I. Economic-mathematical modeling of productivity of the grain crops in the Bottom Volga region // Agrarian and industrial complex: economics, management. 2008. # 4. P. 56 –57; Zajats O. A., Melikhov E. V., Melikhov D. A. Modeling of dynamics of productivity of the grain crops in the Bottom Volga region by the method of repeated alignment // The bulletin of the Saratov state agrarian university named after N. I. Vavilov. 2009. # 11. P. 52–56.
5. Demytyev S. N., Horsheva I. E., Yanovsky L. P. Use of the methods of spectral analysis for the forecasting of productivity of the grain crops for the year ahead. Voronezh: VGAU, 1996. 11 p.
6. Jenkins G., Watts D. The spectral analysis and its appendices: translation from English. M: Mir, 1971. Edition 1. 317 p.; 1972. Edition 2. 286 p.
7. Econometrica: textbook / I. I. Yeliseyev, S. V. Kuryshcheva, T.V. Kosteyeva et alia; edited by I. I. Eliseeva. 2 edition, revised and amended. M: Finances and statistics, 2006. 576 p.

---

УДК 65.011.56  
ББК 65.291.573

**Агарков Андрей Александрович,**  
аспирант каф. экономики и управления  
Волгоградского государственного социально-педагогического университета,  
г. Волгоград,  
e-mail: meon\_nauka@mail.ru

## ПОНЯТИЕ И СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИЯХ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА, ПЕРЕДАВАЕМЫЕ НА АУТСОРСИНГ

### THE CONCEPT AND STRUCTURAL COMPONENTS OF INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM OUTSOURCED IN THE SMALL AND MID-SIZE COMPANIES

*Предложено определение аутсорсинга информационной системы управления, отражающее специфику организаций малого и среднего бизнеса. Представлены авторская классификация структурных элементов информационной системы управления, их описание спозиции эффективности передачи на аутсорсинг. Отмечено, что наиболее эффективной для организаций малого и средне-*

*го бизнеса является передача на аутсорсинг следующих элементов информационной системы управления: блок финансовых, бухгалтерских, административных, кадровых функций, подсистемы управления материальными потоками, IT-инфраструктуры предприятия и ее обслуживания. Выделены критерии определения целесообразности передачи данных функций на аутсорсинг.*