экономические факторы, характеризующие макроэкономическое состояние территории, занятость населения и заработную плату. Полученные данные свидетельствуют и о малой роли онкологической службы в формировании уровней годичной летальности. За исключением рака молочной железы, влияние онкологической службы на своевременную диагностику ЗНО незначительно. Из всех медицинских факторов наибольшее влияние на частоту годичной летальности оказывают состояние хирургической и терапевтической помощи, однако это влияние не превышает веса социально-экономических факторов. Итак, использование метода МЛР в популяционно - эпидемиологическом исследовании показало, что социальноэкономические факторы оказывают существенное влияние на территориальное распространение туберкулеза, венерических болезней, хронического алкоголизма и наркомании, но не ЗНО. Однако частота годичной летальности при ЗНО, характеризующая своевременную диагностику опухолей, существенно зависит от данных факторов. Поэтому эффективность диагностики ЗНО можно рассматривать как социальнообусловленный процесс.

САМООРГАНИЗАЦИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ В МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Лебедева И.В., Лебедев В.И., Смыкова Н.В. Северо-Кавказский государственный технический университет, Ставрополь

Для адекватного и эффективного прогнозирования и управления производством необходимо знать закономерности развития сложной экономической подсистемы. Проведён анализ закономерностей развития зернового подкомплекса АПК Ставропольского края с помощью нелинейной динамической математической модели в виде дифференциального логистического уравнения, построенного на основе статистических данных по урожайности.

Универсальной приближенной нелинейной моделью динамических систем является модель $\mathbf{\mathcal{E}} = ax - bx^2$ - логистическая модель. В синергетике этому уравнению соответствует катастрофа типа «складка». В качестве параметра $^{\mathcal{X}}$ в нашей задаче используем урожайность производства озимой пшеницы. Урожайность зерновых измеряемая раз в год при использовании логистической модели будет подчиняться разностному уравнению

$$x_{n+1} = ax_n - bx_n^2, n = 1, 2, ...$$
 (1)

Используя метод наименьших квадратов и статистические данные, находим «коэффициенты» уравнения (1), которые для нестационарных режимов зави-

сят от времени. Произведя замену переменных в (1)

$$x_{\scriptscriptstyle n} = \frac{a}{b} \, y_{\scriptscriptstyle n}$$
 , получим уравнение вида:

$$y_{n+1} = ry_n(1 - y_n), \quad 0 \le y_n \le 1.$$
 (2)

При 0 < r < 1 логистическое отображение имеет единственную неподвижную точку y = 0, которая является устойчивой. Если $1 \le r < 3$, то точка y = 0 является неустойчивой, но появляется еще одна непод-

вижная точка $\widetilde{y}=1-\frac{1}{r}$, которая в указанном диапа-

зоне изменения управляющего параметра r оказывается устойчивой. Когда $3 \le r < 1 + \sqrt{6}$, отображение (2) претерпевает бифуркацию: неподвижная точка

$$\widetilde{y} = 1 - \frac{1}{r}$$
 становится неустойчивой, и вместо нее

появляется устойчивый двукратный цикл. Последовательные бифуркации удвоения периодов притягивающего цикла отображения (2) происходят до значения $r=r_\infty\approx 3.5699$, при котором притягивающий цикл достигает бесконечно большого периода, а циклы периодов 2^m , $m=1,2,\ldots$, будут отталкивающими. При $r_\infty < r \le 4$ (2) имеет циклы с любым периодом, в том числе и непериодические траектории, не притягивающиеся к циклам, то есть динамика будет соответствовать динамическому хаосу.

В зависимости от управляющего параметра в (2) в системе может реализоваться либо регулярный режим движения — стационарный, бифуркационный или хаотический. Необходимо определять значение управляющего параметра на отдельных временных интервалах. Используя метод наименьших квадратов, на каждом участке времени можно получить наиболее оптимальное разностное уравнение. На рисунке 1 представлен исходный ряд данных и ряд, полученный в результате аппроксимации.

Анализ значений управляющего параметра показал, что с 1981 года по 1985 год значение управляющего параметра попадает в диапазон бифуркаций. Бифуркационный период развития системы совпадает с нестабильными годами перестройки, ломки экономических отношений и соответствует реальным колебаниям урожайности за этот период.

С 1999 года по 2002 год динамическая сельскохозяйственная система производства озимой пшеницы оптимально описывается дискретным отображением вида $x_{n+1} = 1.27 \cdot x_n - 0.013 \cdot x_n^2$, где r = 1.27 < 3. Прогнозное значение урожайности на 2004 г. полученное в модели составило 33.27 ц/га., фактическое значение 34. 1 ц/га.

Исследован временной ряд динамики курса акций компании "Лукойл" за период дефолта с 19 августа 1998 года по 14 сентября 1998 года. Показано, что на этом промежутке времени поведение акций компании "Лукойл" соответствует динамическому хаосу.

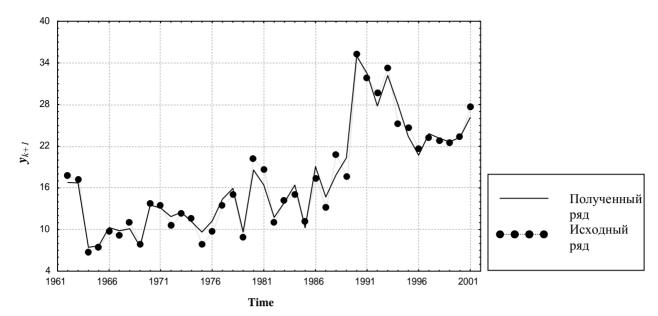


Рисунок 1. Результаты нелинейной аппроксимации временного ряда урожайности.

Основная структура хаотической системы при самоорганизации, содержащая в себе всю информацию о системе, а именно странный аттрактор динамической системы, может быть восстановлен через измерение одной наблюдаемой этой системы — курса акций, фиксированной как временной ряд.

На основе ряда построен аттрактор системы для размерности вложения равной трем. Внутренняя структура системы такова, что курс акций стремиться

к определенной притягивающей траектории в 40-45 рублей. Можно утверждать, что адекватные прогнозы можно сделать только для цен курсов акций, формирующих область притяжения аттрактора. Наибольший показатель Ляпунова для динамики курса акций «Лукойл» в этот период составляет 0.5763 бит/день. Это означает, что можно делать адекватные прогнозы на 1/0.5763 = 1.735 дня.

Современные системы автоматизации

СЕНСОРЫ КОНТРОЛЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ГАЗОВЫХ КОМПОНЕНТОВ. (ОБЗОР)

Белянкин С.Е.

В данной работе, будут рассмотрены физические принципы работы и основные характеристики следующих газоаналитических сенсоров: оптические сенсоры, сенсоры на основе органических соединений, сенсоры на основе тонких пленок оксидов металлов. Более подробно будут рассмотрены последние, как одни из наиболее перспективных.

1. Оптические сенсоры

Поглощение электромагнитного излучения молекулой газа может привести не только к возбуждению электрона, но также к изменениям колебательной энергии и вращательной энергии. Поглощение видимого ультрафиолетового и рентгеновского излучений вызывает изменение электронной энергии молекул. Поглощение инфракрасного излучения приводит к изменениям колебательных и вращательных состояний молекул. Эти эффекты используются в абсорбционной спектроскопии, которая является методом определения химического состава газа, поскольку получаемые спектры поглощения однозначно характеризуют его. Измерение интенсивности электромагнитного излучения, поглощаемого газовой смесью, зави-

сит от природы газа и позволяет, таким образом, определить концентрацию данного газа в смеси [1].

Оптические сенсоры можно разделить на две подгруппы: активного и пассивного типов.

В сенсорах активного типа имеется чувствительный слой, в котором на молекулярном или фазовом уровне введены молекулы аналитических реагентов, вступающие в специфическое взаимодействие с молекулами контролируемого сенсором газа.

Оптические сенсоры, в которых отсутствует реагентная фаза, являются пассивными.

2. Сенсоры на основе органических соединений

Одно из важнейших направлений в газовом анализе — контроль токсичных неорганических газов: NO_X , H_2S , NH_3 и др.

Фталоцианины рассматриваются как один из наиболее перспективных материалов для определения оксидов азота. Чувствительностью к NO_X обладают пленки CuPc (Pc - фталоцианин), PbPc, TiPc $_2$ и CuTTBPc (тетратретбутилзамещенный фталоцианин меди). Селективный по отношению к моноокиси углерода, метану и кислороду SAW — преобразователь на NH_3 , функционирующий при комнатной температуре, разработан на основе полипиррола, химически связанного с поверхностью предварительно сформированной методом Ленгмюра—Блоджетт пленки стеарата железа. Чувствительна к аммиаку также хеморе-