

эффективным при экспертной оценке любого количества объектов исследования.

ЛИНЕЙНАЯ РЕГРЕССИЯ ОБЩЕГО ВИДА ДЛЯ ВВП РОССИИ.

Тарушкин В.Т., Тарушкин П.В.,
Тарушкина Л.Т., Юрков А.В.
*Санкт-Петербургский
Государственный Университет*

Промежуток времени за последние 18 лет разбивается на две части: кризис ($z_1 = 0$ (1989 г.), $z_2 = 1$ (1990 г.), ..., $z_{11} = 10$ (1999 г.)); стабилизация ($z_{12} = 11$ (2000 г.), ..., $z_{18} = 17$ (2006 г.)).

Аналогично [1] имеем: $y_1 = 2$, $y_2 = 0$, $y_3 = -12$, $y_4 = -18$, $y_5 = -14$, $y_6 = -20$, $y_7 = -3$, $y_8 = -5$, $y_9 = 2$, $y_{10} = -4$, $y_{11} = -2$, $y_{12} = 8$, $y_{13} = 5$, $y_{14} = 4$, $y_{15} = 6$, $y_{16} = 5$, $y_{17} = 5$, $y_{18} = 6.9$ (измеряемые в процентах значения валового внутреннего продукта по

отношению к предыдущему году). Закон изменения ВВП отыскиваем в виде $z = x_1 f_1(z) + x_2 f_2(z)$, где x_1 , x_2 – неизвестные параметры. Для кризиса координатные функции $f_1(z) = z \ln(z)$, $f_2(z) = z$, для стабилизации соответственно выбираем $f_1(z) = 1$, $f_2(z) = z$.

По методу наименьших квадратов с помощью системы Derive получаем: $y = 3.61z \ln(z) - 8.12z$ (кризис), $y = 6.85 - 0.08z$ (стабилизация). Графический анализ решений показывает, что они гораздо лучше удовлетворяют наблюдениям, чем модель [1], особенно в области кризиса. Модель стабилизации показывает, что ожидаемое значение прироста ВВП составит 5.4% в 2007 году и 5.3% в 2008 году.

Список литературы:

1. Тарушкин В.Т., Тарушкин П.В., Тарушкина Л.Т. Интервальная и нечеткая линейная регрессия для ВВП России. - *Успехи современного естествознания*, 2007, в. 5, с. 107 – 108.

Проблемы передачи и обработки информации

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИОТРАСС ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТРАНКИНГОВЫХ СИСТЕМ

Бабин А.И.
*Национальный институт радио и
инфокоммуникационных технологий (НИРИТ)*

Проектирование транкинговых систем радиосвязи передачи информации начинается, как правило, с выбора места размещения антенн, варианта построения приемопередающего тракта, антенно-фидерных устройств и определения их радиотехнических параметров с точки зрения обеспечения необходимой зоны радиопокрытия. Методы прямого измерения напряженности электромагнитного поля при рекогносцировке однозначно решают эту задачу. Однако эти методы требуют значительных материальных и организационных затрат. Поэтому они могут быть рекомендованы на завершающей стадии создания системы радиосвязи, либо при проектировании сложных многозоновых систем. На ранних стадиях проектирования значительную помощь могут оказать методы математического моделирования распространения электромагнитных волн над земной поверхностью с привлечением современной вычислительной техники. В настоящей статье рассматривается математический аппарат, описывающий процесс распространения электромагнитных волн над поверхностью Земли, применяемый в программе для ПЭВМ, осуществляющей необходимые расчеты при проектировании систем радиосвязи.

Математическая модель радиотрассы.

При математическом моделировании радиотрассы сделаны следующие допущения и приближения:

- радиоволны распространяются прямолинейно (среда распространения электрически однородна; рассеянием и преломлением радиоволн в атмосфере пренебрегаем);
- подстилающая поверхность радиотрасс считается проводящей (проводимость почвы $s_{\text{н}}$) и идеально ровной, так что выполняются условия зеркального отражения;
- форма Земли идеально шарообразная (радиус Земли с учетом нормальной рефракции 8470 км).

Модель учитывает высоты установки базовой и абонентской антенн, радиус Земли, влияющий на приведенные высоты установки антенн, кроме того, автоматически учитывает положение радиогоризонта при условии нормальной рефракции. Все трассы можно разделить на открытые и закрытые. Открытая трасса - это трасса, для которой выполняется условие прямой видимости между базовой и абонентской антеннами. Сложный рельеф открытой трассы (а так же сферичность Земли) может быть учтен в расчете приведением высот установки антенн к некоей эквивалентной плоской поверхности при двупутном распространении радиоволны, либо несколькими эквивалентными поверхностями, дающим суперпозицию полей в точке приема при многопутном распространении волны на трассе. Закрытая трасса - это трасса для которой не выполняется условие прямой видимости из-за рельефа местности.

Выражение для напряженности электрического поля в точке приема для открытой трассы имеет вид:

$$E = j \frac{\sqrt{60 P_t G_t}}{r} F(\vartheta_1) \left[\exp(jkr / \cos \vartheta) + \sum_i \Gamma_{e,i} \frac{F(\vartheta_i)}{F(\vartheta_1)} \exp(-jkr / \sin \vartheta_i) \right] \exp(-jkr - k\alpha r) \quad (1)$$

где: G_t - коэффициент усиления передающей антенны; $F(u_1)$, $F(u_2)$ - величины диаграммы направленности в направлении точки приема и точки отражения на поверхности земли; $\Gamma_{e,r}$ - коэффициент отражения от поверхности земли при падении электромагнитной волны под углом u_2 . Углы u_1 и u_2 (углы в направлении приема и в точку зеркального отражения) зависят от

высот установки антенн и расстояния между ними, а также от радиуса Земли. Коэффициент α определяет затухание электромагнитной волны при распространении на трассе, например, из-за дождя, снега, тумана или леса затеняющего пункт приема.

Коэффициент отражения от поверхности земли для вертикальной поляризации равен:

$$\Gamma_e = \frac{\epsilon_r' \sin \vartheta - \sqrt{\epsilon_r' - 1}}{\epsilon_r' \sin \vartheta + \sqrt{\epsilon_r' - 1}}$$

Коэффициент отражения от поверхности земли для горизонтальной поляризации равен:

$$\Gamma_e = \frac{\sin \vartheta + \sqrt{\epsilon_r' - \cos^2 \vartheta}}{\sin \vartheta + \sqrt{\epsilon_r' - \cos^2 \vartheta}} \quad (2)$$

где: $\epsilon_r' = \epsilon_r - j 60 l_{\sigma}$

В этих формулах ϵ_r' - комплексная диэлектрическая проницаемость почвы (конкретные значения приведены в справочной литературе для различных видов почв и водной поверхности). Знак суммирова-

ния в выражении (1) означает суперпозицию нескольких отраженных волн от поверхности Земли в случае многопутного распространения.

Напряженность электрического поля для закрытой трассы в точке приема имеет следующий вид:

$$E = j \frac{\sqrt{60 P_t G_t}}{(r_1 + r_2)} F(\vartheta) Z_{b,r} \exp(-jk(r_1 + r_2) - k\alpha(r_1 + r_2)) \quad (3)$$

где: $Z_{b,r}$ - множитель ослабления препятствия для поля с вертикальной либо горизонтальной поляризацией.

(клин, цилиндр) для которых известно точное решение задачи дифракции.

В расчетах этот множитель определяется видом геометрического приближения закрытой трассы. практически любое препятствие может быть аппроксимировано простыми геометрическими формами

При выборе мощности передатчика, коэффициента усиления антенны и чувствительности приемника в процессе проектирования транкинговой системы радиосвязи нам интересно отношение действующего напряжения сигнала на входе приемника к его чувствительности.

Напряжение на входе приемника равно:

$$V_{\text{вх}} = \frac{(E \cdot Z_{\text{пр}})}{(Z_{\text{а}} + Z_{\text{пр}})} \cdot l_{\text{а}} \quad (4)$$

где $l_{\text{а}}$ - действующая высота (длина) абонентской приемной антенны,

$Z_{\text{пр}}$ - входное сопротивление приемника, $Z_{\text{а}}$ - сопротивление излучения антенны.

Чувствительность приемника при 12 дБ Sinad равно:

$$\eta = 4 \cdot \sqrt{k \cdot T_{\Sigma} \cdot \delta f \cdot Z_{\text{вх}}} \quad (5)$$

где k - постоянная Больцмана, δf - полоса приема, T_{Σ} - суммарная шумовая температура приемника, вклад в которую вносят собственно шум приемника, шум антенно-фидерного тракта, атмосферные и галактические шумы.

сигнала, возникающих при распространении радиоволны в реальных условиях. Наибольшие флуктуации сигнала отмечаются при распространении радиоволн в городе, наименьшие - в штить над морской поверхностью. В зависимости от величины превышения сигналом значения реальной чувствительности приемника зону радиопокрытия можно разделить на три подзоны:

Величина превышения сигнала над чувствительностью приемника характеризует возможность устойчивой связи при флуктуациях и замираниях

- зона устойчивой связи - $20 \cdot \log V_{\eta}^0 / \eta = 40 \text{ дБ}$;
- зона вероятной связи - $20 \cdot \log V_{\eta}^0 / \eta = 20 \text{ дБ}$;
- зона потенциально возможной связи - $20 \cdot \log V_{\eta}^0 / \eta = 0 \text{ дБ}$.

Эти количественные значения отношения $20 \cdot \log V_{\eta}^0 / \eta$ были установлены эмпирическим путем, и строгое обоснование их значений лежит в области статистических методов изучения распространения радиоволн для конкретных рельефов (город, равнина, горы) и в рамках этой статьи не рассматриваются.

СИСТЕМА ПОМЕХОУСТОЙЧИВОГО КОДИРОВАНИЯ С КОРРЕКЦИЕЙ ОШИБОК

Горягина Т.М., Трунов И.Л.
Южный Федеральный Университет,
Таганрогский Технический Институт

Помехоустойчивое кодирование информации играет важную роль в системах связи. Поэтому разработка и внедрение новых видов помехоустойчивого кодирования является одной из ключевых задач специалистов по телекоммуникациям. Цель нашей разработки - получение работоспособной системы помехоустойчивого кодирования, принципиально от-

личающейся от применяемых в связи в данный момент.

В основу решения поставленной задачи положено использование системы счисления с иррациональным основанием, получившей название системы счисления Фибоначчи. Для представления числа N в системе Фибоначчи необходимо разложить его на сумму членов ряда Фибоначчи (ряд натуральных чисел, где каждый последующий член равен сумме 2 предыдущих). Например, число 32 в системе Фибоначчи можно представить следующим образом (Таблица 1):

Таблица 1 Число 32 в системе Фибоначчи

N	Разложение								Код Фибоначчи							
	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
32=	21		8		3				1	0	1	0	1	0	0	0
32=	21		8			2	1		1	0	1	0	0	1	1	0
		21		8			2	1	1	0	1	0	0	1	0	1
32=			13	8	5	3	2	1	0	1	1	1	1	1	1	0

Очевидно, что одно и то же число N может иметь несколько разложений, а следовательно, несколько видов (форм) кодировки в системе Фибоначчи.

При определенном разложении получаются кодовые последовательности, обладающие особыми свойствами: для них комбинации 11 или 00 в коде являются запрещенными. Алгоритм выявления ошибки построен на использовании этих свойств. Также разработан принцип исправления ошибок, в

основе которого лежит понятие фиксированных чисел (для которых существует только одно разложение в сумму членов ряда Фибоначчи).

Экспериментальные исследования показали, что полученный принцип помехоустойчивого кодирования вносит в исходное сообщение переменную избыточность, связанную с содержанием сообщения. Эта избыточность позволяет обнаруживать ошибки по 2 известным разрядам кодовой последовательности и исправлять их.

Современная социология и образование

ПРАКТИКУМ УЧЕБНОГО КУРСА “ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТОВАРОВЕДЕНИЯ И ЭКСПЕРТИЗЫ ТОВАРОВ”

Муратов В.С.
Самарский государственный технический
университет, Самара, Россия

На физико-технологическом факультете Самарского государственного технического университета (кафедра материаловедения и технологии материалов) на основе модульного подхода выполнено проектирование учебного курса “Теоретические ос-

новы товароведения и экспертизы товаров” (в рамках подготовки товароведов-экспертов по специальности 080401-товароведение и экспертиза товаров).. Целью изучения данной дисциплины является формирование у студентов фундаментальных товароведческих знаний и умений, при наличии которых облегчается усвоение товароведных характеристик товаров однородных групп. Студент должен знать предмет, методы, цели и задачи товароведения как научной дисциплины; классификацию и ассортимент товаров, информацию о товаре; факторы, формирующие потребительские свойства товаров; основы хранения, упаковки и транспортирования товаров; иметь пред-