



**Original Article: MODELLI MATEMATICI PREVISIONI A BREVE RAGGIO ALCUNI
INDICATORI SOCIO-ECONOMICI**

Citation

Degtyarenko G.A. Modelli matematici previsioni a breve raggio alcuni indicatori socio-economici. *Italian Science Review*. 2014; 4(13). PP. 566-571.

Available at URL: <http://www.ias-journal.org/archive/2014/april/Degtyarenko.pdf>

Author

G.A. Degtyarenko, Northwest Institute of Management, Russia.

Submitted: April 17 2014; Accepted: April 25, 2014; Published: April 30, 2014

Modellazione matematica, che è parte della simulazione come un metodo efficace e universale delle conoscenze scientifiche, è ampiamente utilizzato per uno studio completo di oggetti complessi, sia nella tecnica e nell'economia.

Basato sul concetto di modellazione matematica, modello predittivo è una vista del modello, insieme a modelli senza controllo e con il controllo.

Modello predittivo basato su informazioni fattuali a disposizione è di fatto, le specie che possono essere: metodi di estrapolazione predittivi di livellamento esponenziale, regressione e metodi fattore autoregressivi, il metodo della catena di Markov, reti neurali artificiali, ecc [1].

Il più semplice di questi modelli, che può essere utilizzato per la previsione a breve termine di alcuni indicatori socio-economici, tenendo conto della piccola e contraddittoria informazione iniziale è metodi esponenziale, e la regressione e metodi fattore autoregressivi.

L'essenza del metodo della regressione consiste nel determinare l'andamento dei parametri del modello che minimizzano le deviazioni dalla serie temporale originale punti:(1)

Dove \hat{y}_i - i valori calcolati della serie originale; y_i - I valori effettivi della serie originale; n - il numero di osservazioni.

Trend modello è rappresentato come (2) dove a_1, a_2, \dots, a_k - i parametri del modello; t - Tempo; x_i - Variabili indipendenti.

Per trovare i parametri del modello (2) che soddisfa (1) utilizzando il metodo dei minimi quadrati (MMQ) dovrebbe equivalere a zero le derivate prime di S per ciascuno dei coefficienti.

Risolvendo il sistema di equazioni risultante con incognite k, trovare i valori dei coefficient a_j .

Come risultato, l'equazione di regressione lineare sarà simile:(3)

L'analisi di regressione comporta la valutazione della qualità dell'equazione comunicazione. Equazione di vincolo è costruito sulla base dei dati di esempio, quindi è necessario valutare la significatività statistica dei parametri dell'equazione. Equazione di regressione empirica si basa su un numero finito di dati, quindi i coefficienti dell'equazione sono casuali, varia da campione a campione. In questo contesto, è necessario verificare se i parametri calcolati sono tipici per le condizioni in esame, e se i valori ottenuti risultato di cause accidentali. Significatività dei coefficienti di regressione è determinata con test di ipotesi statistica.

Il significato dei coefficienti di regressione applicata al campione $n < 30$ è

determinata con test t di Student. In cui i valori effettivi vengono calcolati t -test:
parametro: (4)

Parametro: (5)

Nelle formule (4) e (5) valori di attributo la deviazione standard σ_{ocr} produttive da y_i allineato; σ_x la deviazione standard dei valori delle y_i variabili risultanti allineati

σ_{x_i} , σ_{ocr} e σ_x è dato da:

Ottenuto dalle formule (4) e (5) i valori effettivi t_{a_0} e t_{a_1} confrontato con il valore critico tabulato ottenuto t_k dalla tabella Student tenendo conto del livello di significatività ei gradi di libertà ν ($\nu = n - k - 1$ dove n - il numero di osservazioni k - numero di fattori inclusi nella equazione di regressione).

I parametric a_0 e a_1 calcolati dell'equazione di regressione e riconosciuti significativo se l'attuale più critico.

In pratica modello tendenza prove come generalmente utilizzato in vari tipi di funzioni. Soprattutto ampiamente utilizzato come funzione lineare dei più semplici e sufficientemente soddisfare i dati iniziali

Trending metodo dei minimi quadrati è ampiamente utilizzato per produrre previsioni specifiche che grazie alla sua semplicità e facilità di implementazione da parte del computer. Lo svantaggio è che la tendenza modello sia saldamente fissata, e con l' aiuto possibile una previsione affidabile per un breve periodo di tempo. Pertanto, le linee di costruzione regressione MMQ si riferisce ai metodi di previsione a breve termine.

Metodo altamente efficace e affidabile di previsione, sia nella tecnica e in economia, sociologia, ecc hydrometeorology è livellamento esponenziale, creato nel mezzo dei principali vantaggi di questo metodo secolo scorso consiste nella possibilità di prendere in considerazione l' equilibrio delle prime informazioni, la semplicità delle operazioni

di calcolo, flessibilità nella descrizione dei vari processi diffusori. Metodo di smoothing esponenziale permette di ottenere una stima dei parametri di tendenza che caratterizzano il processo non è nella media, e la tendenza prevalente al momento dell'ultima osservazione. Il metodo di applicazione più grande è stato quello di implementare sia a breve e medio termine previsioni.

Metodo di livellamento esponenziale per il punto principale e più difficile è la scelta del parametro smoothing, le condizioni iniziali e il potere predittivo del polinomio.

Se la serie temporale originale è descritta dall'equazione: (6)

allora il metodo di livellamento esponenziale (MLE), permette di costruire una descrizione del processo (6), in cui le osservazioni successive hanno più peso rispetto alle osservazioni precedenti, i pesi sono in diminuzione esponenziale. espressione (7)

detto ordine k esimo media esponenziale per la serie y_t , dove α - parametro smoothing.

I calcoli per la determinazione della formula ricorsiva utilizzo medio esponenziale (8)

Uso relazione (8) assume le condizioni iniziali $S_0^{(1)}, S_0^{(2)}, \dots, S_0^{(k)}$..

Ruolo importante nel metodo di livellamento esponenziale gioca una scelta ottimale del parametro smoothing α , in quanto determina la valutazione dei coefficienti del modello, e quindi i risultati.

Molto importante per l'uso pratico è la scelta della previsione polinomio di ordine, che determina in gran parte la qualità delle previsioni. Il superamento del modello del secondo ordine non comporti un significativo aumento dell'accuratezza previsione, ma complica notevolmente il procedimento di calcolo [2].

Accuratezza della stima può essere notevolmente aumentata utilizzando un metodo migliorato di livellamento esponenziale - il metodo a due parametri di Holt (MH), che permette di considerare

l'attrito locale inerente serie temporali. Se la serie storica ha la tendenza a crescere, poi insieme ad una valutazione del livello di corrente necessaria per valutare la pendenza. A livello MH e pendenza valori sono livellati immediatamente, mentre utilizzando diverse costanti di smoothing per ciascuno di essi. Queste costanti sono autorizzati a stimare il livello e la pendenza attuale, chiarendo ogni volta che ci sono nuove osservazioni. Uno dei principali vantaggi del MH è la flessibilità di scegliere il rapporto che traccia il livello e la pendenza [3].

Qui di seguito sono equazioni che costituiscono la base di MH:

- esponenzialmente liscio serie o valutazione del livello attuale: (9)
- la valutazione del trend (10)
- periodi di previsione future: (11)

dove L_t - il nuovo valore livellato; - Nuova osservazione o valore effettivo della serie nel period t ; α - Smoothing costante per i dati; T_t - Valutazione della tendenza; t - Il numero di periodi in anticipo per i quali la previsione; T_t - Periodi di previsione t a venire.

β bisogno costante di smoothing tendenza stimatore. Come in uno standard di livellamento esponenziale, andamento costante livellamento viene scelto soggettivamente. Più grande i pesi sono presi, maggiore è la risposta ai cambiamenti avrà luogo. Viceversa, se il peso selezionato avrà un valore minore, la risposta alle variazioni del modello sarà più debole.

Per valutare la qualità delle previsioni sui modelli proposti utilizzate errori standard convenzionali: MSE, MAPE, MAD, ecc

Questi modelli sono stati utilizzati per prevedere tariffe elettriche per St. Petersburg, Russia e Inghilterra.

Senza dare i dettagli dei calcoli, consideriamo i risultati di un esperimento di prevedere la tariffa elettrica per i consumatori domestici negli appartamenti senza stufe elettriche per le linee di costruzione a San Pietroburgo con

regressione MMQ, ottenendo estrapolazione dipendenze MLE e MH (Fig. 1).

L'equazione di regressione ottenuta con

O ha la forma $Y = 0,29t - 575,75$,

dove Y - il valore della tariffa t - un anno.

Quando si utilizzano MES è stato selezionato smoothing costante $\alpha = 0,8$ e MH - con i pesi $\alpha = 0,4$ e $\beta = 0,3$, l'esperimento ha dato i valori di errore più piccoli MAD e MAPE.

I pesi utilizzati sono coerenti con i dati presentati in [4,5].

La tabella 1 mostra l'errore relativo dei metodi di previsione, che dicono chiaramente qual è il metodo più razionale, non è possibile.

Se giudicato non solo con l'errore assoluto, il più piccolo errore assoluto previsione nell'esperimento dato metodo Holt.

Analisi generale di errore per la tariffa elettrica in Russia e in Inghilterra dimostra che il metodo dà risultati Holt paragonabili in tutti i casi studiati criteri (MAPE, RMSE, MSE, MAD).

Metodi di previsione simili a breve termine possono essere utilizzati per una varietà di indicatori socio-economici. Questi metodi consentiranno un'analisi più approfondita della situazione attuale e le tendenze future dei sottosistemi economiche.

La ricerca in questa direzione dovrebbe essere continuato come previsioni a lungo termine dei componenti socio-economiche dei sottosistemi economiche per implementare i metodi proposti non è possibile.

References:

1. Degtyarenko G.A. 2001. Higher Mathematics and its use in mathematical modeling. P.9- 31.
2. Bestuzhev Lada I.V. 1982. Forecasting workbook. P. 430.
3. Hank D.E. 2003. Business Forecasting. P.156.

4. Vasiliev A.A. 2013. Results of research and forecasting models Brown Holt in an extended range of parameter values of the smoothing. P. 14-18.
5. Degtyarenko G.A. 2014. Prediction in energy as a function of management.

- "Economics and Management". vol. 23. P.264 -280.
6. Scheffe H. 1980. The analysis of variance. P. 512.

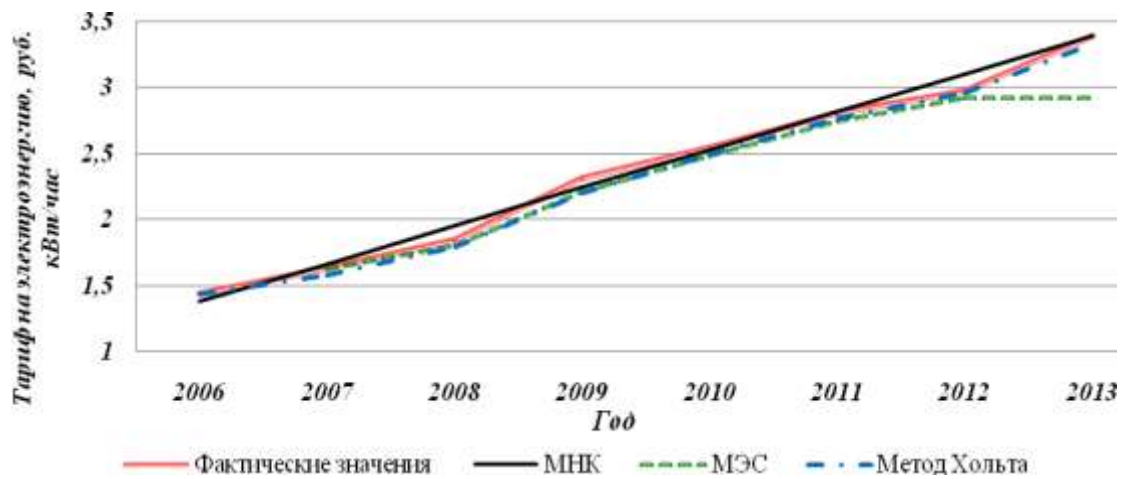


Fig.1. Valori predittivi delle tariffe, come ottenuta con MMQ, MES, MH, ANN confrontati con i valori effettivi delle tariffe, rubli

Gli errori di previsioni per San Pietroburgo

Tabella 1

	Metodo della regressione	TRE	MH
Errore medio assoluto (EMA)	0,06	0,05	0,05
L'errore relativo medio (LRM)	2,95%	2,21%	2,14%
L'errore medio percentuale (LMP)	0,68%	2,21%	2,14%

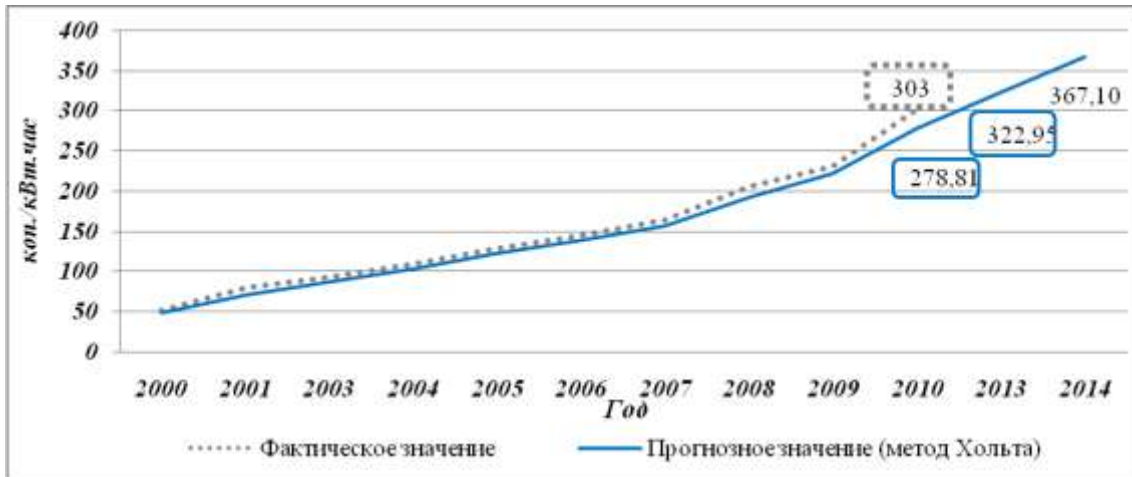


Fig. 3. Valore della frequenza proiettata ottenuto MH rispetto ai valori effettivi della tariffa elettrica in Russia, cop /KWh

Tabella 2
Errore di previsione per la tariffa elettrica in Russia e in Inghilterra, ha ricevuto il MH

	Russia	Inghilterra
MAPE	5.01%	4.40%
RMSE	10.92	9.65
MSE	119.30	93.07
MAD	0.857	0.70

$$S = \sum_{i=1}^n (\mathcal{E}_i - y_i)^2 \longrightarrow \min, \quad (1)$$

$$\mathcal{E}_i = (x_i, a_1, a_2, \dots, a_k, t), \quad (2)$$

$$\mathcal{E} = a_0 + a_1 x. \quad (3)$$

$$a_0: t_{a_0} = |a_0| \frac{\sqrt{n-2}}{\sigma_{ocm}}, \quad (4)$$

$$t_{a_1} = |a_1| \frac{\sqrt{n-2}}{\sigma_{ocm}} \sigma_x. \quad (5)$$

$$\sigma_{ocm} = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \hat{y}_{x_i})^2}{n}} \quad \sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$y_t = a_0 + a_1 t + \frac{a_2}{2} t^2 + \dots + \frac{a_p}{p!} t^p + \varepsilon_t, \quad (6)$$

$$S_t^{[k]}(y) = \alpha \sum_{i=0}^n (1-\alpha)^i S_{t-1}^{[k]}(y), \quad (7)$$

$$S_t^{[k]}(y) = \alpha S_t^{[k-1]}(y) + (1-\alpha)^i S_{t-1}^{[k]}(y), \quad (8)$$

$$L_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(L_{t-1} - T_{t-1}), \quad (9)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1} \quad (10)$$

$$\mathcal{E}_t = L_t + kT_t \quad (11)$$