



---

**Original Article: NUOVO APPROCCIO INTERDISCIPLINARE ALLO STUDIO  
DEGLI ECOSISTEMI FORESTALI**

**Citation**

Ivanova N.S., Zolotova E.S., Petrova I.V. Nuovo approccio interdisciplinare allo studio degli ecosistemi forestali. *Italian Science Review*. 2013; 9. PP. 97-100.  
Available at URL: <http://www.ias-journal.org/archive/2013/december/Ivanova-Zolotova.pdf>

**Authors**

N.S. Ivanova, Ph.D. (Agricultural Sci.), Laboratory population biology of woody plants and forest dynamics, Botanical Garden of UB RAS, Russia.  
E.S. Zolotova, Laboratory population biology of woody plants and forest dynamics, Botanical Garden of UB RAS, Russia.  
I.V. Petrova, Dr. (Biological Sci.), Laboratory population biology of woody plants and forest dynamics, Botanical Garden of UB RAS, Russia.

Submitted: December 15, 2013; Accepted: December 27, 2013; Published: December 30, 2013

Al fine di stabilire l'uso razionale delle risorse naturali deve tener conto delle leggi di sviluppo dei sistemi naturali. Molte opere dedicate a questo problema. Tuttavia, date le straordinarie diversità, dinamismo e sviluppo degli ecosistemi forestali polyvariety, è difficile offrire un approccio universale alla loro descrizione, analisi e previsioni quantitative [5]. La situazione attuale della scienza ha portato ad impasse metodologico, esprimere un ampio divario tra la sperimentale (campo) e l'ecologia matematica [5]. Vi è un urgente bisogno di migliorare le basi teoriche e metodologiche per lo studio e la modellazione degli ecosistemi naturali.

Lo scopo del nostro studio - sulla base genetica tipologia approcci foresta, l'approccio ecologico e floristico, metodi tradizionali multivariati matematici, si avvicina teoria sinergico dei frattali, neuroinformatica sviluppano basi teoriche e metodologiche per la previsione quantitativa delle dinamiche non lineari della biodiversità della vegetazione forestale e della struttura turni foresta digressivo - demutatsionnyh.

Novità scientifica sta nella sintesi degli approcci tradizionali della Foresta, Geobotanica, scienza del suolo, tipologia genetica, metodi di inventario forestale con la teoria sinergico dei frattali e neuroinformatica.

Per risolvere i problemi vi è una ricerca di terreno ideale: la parte montuosa del Sud e del Medio Urali. In questa zona, eterogenea in termini di foreste di montagna tipologiche sono altamente frammentato registrazione. L'eterogeneità naturale della vegetazione forestale sovrapposto antropica. Come risultato, formata una vegetazione mosaico incredibilmente complesso, che è ideale per i fini della nostra ricerca.

Dal 1991, abbiamo condotto un multi-livello dettagliato (paesaggi, ecotopi, fitocenosi forestali synusia spaziale 1x1 taglio m) studi quantitativi [6]. Studiata foresta si trova, la rigenerazione naturale delle edificators specie, strato di erba arbusto. Determinato l'abbondanza e la fitomassa delle piante vascolari. Profili di suolo profilo completo Incepted descritti morfologia, definisce le proprietà fisiche e

chimiche di base dei suoli. Elaborazione statistica è stata eseguita con metodi convenzionali (compreso PCA, DCA, CCA) ed i metodi di dinamica non lineare. Per analizzare la dinamica di livello contingenza vegetazione forestale mediante un sistema di equazioni differenziali accoppiate.

Come risultato di anni di ricerca nel Urali ripristino dei dati quantitativi e dinamiche di età di vegetazione forestale per i tipi forestali prevalenti e serie ekodinamicheskikh di sviluppo della comunità, l'analisi delle dinamiche di livello contingenza vegetazione forestale e specie nel processo di restauro e di età turni si trova [2]. Abbiamo trovato che l'uso di sistemi di equazioni differenziali dipendenti permette di descrivere quantitativamente il restauro e l'età dinamiche della vegetazione forestale per determinare le caratteristiche dinamiche degli ecosistemi (dinamica periodi caratteristiche e tempi, il tempo necessario per ripristinare la struttura originaria dell'ecosistema forestale), la natura e il livello di interdipendenza tra i singoli sottosistemi, valutare sostenibilità e di fare previsioni per il futuro. [2]

Studio approfondito della struttura e la dinamica di tipi di vegetazione forestale 10 e 11 tipi di radure, bruciato negli Urali Medio possibili per ottenere dati quantitativi necessari per costruire un modello matematico generalizzato per la formazione di vegetazione forestale nelle radure e identificare le opportunità per la sintesi della teoria matematica delle catastrofi e di ecologia forestale per la previsione quantitativa dello stato e della dinamica foreste. Con esempi specifici introducono i concetti di base e le equazioni della teoria delle catastrofi matematica, analisi del circuito sviluppato e la costruzione di un modello quantitativo, identifica le opportunità e i vantaggi del nuovo approccio sintetico. Sviluppato obiettivo, metodi quantitativi per valutare la sostenibilità del restauro e dinamiche, fornendo ragionevole previsione degli oggetti stato descritto [1, 3]. I principali

criteri di sostenibilità sono: vista della funzione potenziale (Figura), la distanza dal separatrice e la suscettibilità [1, 3].

Questi (adimensionale) potenziali funzioni ( $F^*$ ) (punto - linee dati empirici - il risultato di risolvere l'equazione:

$$F^*(\eta, a^*, b^*) = \frac{1}{4}\eta^4 + \frac{1}{2}a^*\eta^2 + b^*\eta$$

dove  $\eta = p_0/p_c - Tp_0/p_c$  - parametro d'ordine che caratterizza la deviazione della densità della vegetazione (legnosa ed erbacea) ad un valore fisso T (caratteristica di sviluppo intensità strato erbaceo - arbustivo), vicino ad una delle densità media di pini e betulle  $p_0$ ;  $p_c$  - Densità di scala,  $a^*$ ,  $b^*$  - parametri:  $a$  - brusnichnikovye foreste di pini su ripidi pendii meridionali con terreni poco sassosi,  $b$  - betulla erba erba canna nelle parti inferiori di dolci pendii con potenti suoli drenati

Alberelli studiata di pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.) e abete rosso (*Picea obovata* Ledeb.) Di origine naturale ed artificiale, che cresce in una vasta gamma di condizioni di crescita del Medio Urali, servito come sistemi modello per testare l'approccio frattale della silvicoltura. Sulla base delle misure di altezza Incremento oltre 1.000 alberi per 1998-2007 definito un tasso di crescita in altezza per le due specie formano e due tipi di ripresa (naturale e artificiale). Prima in studi lesotipologicheskikh per valutare la sostenibilità della crescita delle piante legnose nelle radure utilizzate R/S - metodo (Hearst). [4] Abbiamo trovato che permette la crescita corretta comparazione delle piante arboree di vario tipo e origine, per prevedere la sostenibilità della crescita (la sua persistenza).

Proprietà del suolo - una componente obbligatoria della maggior parte delle simulazioni. Abbiamo effettuato uno studio dettagliato di 10 tipi di suolo e 11 tipi forestali abbattimento Medio Urali, dati quantitativi necessari per una corretta modellizzazione di sistemi vegetali.

Studiare l'influenza della proprietà del suolo sul alfa - e beta - diversità della vegetazione, la rigenerazione naturale delle specie legnose nelle radure e in particolare decrescente demutatsionnyh - shift [3].

Sulla base del metodo originale di studio della zona umida adiacente e montane tcenopuljatcij pino silvestre rivelato caratteristiche contemporanee ecosistemi edificators Microevoluzione forestali [7].

Il nostro studio inizia un nuovo campo di ricerca interdisciplinare, che si basa su una comprensione della non- linearità, l'attrattiva, l'adattabilità, e l'organizzazione della rete frattale dei sistemi ecologici. Questa linea di metodi di analisi sviluppato e aprire nuove riserve per lo sviluppo della scienza foresta.

I risultati della ricerca sono posti nel pubblico dominio sul sito web "La tipologia genetica e la dinamica di bosco": [www.dynfor.ru](http://www.dynfor.ru). Hanno bisogno di sviluppare scenari di attività di gestione forestale sostenibile, pianificazione forestale e di protezione dell'ambiente.

Gli autori esprimono la loro profonda gratitudine al Prof. Dr. G.P. Bystrai e Ph.D. Y.P. Lankin per la fornitura di prodotti software che aiutano nella modellazione e discussione dei risultati.

Questo lavoro è stato sostenuto dal Programma del Presidium della Accademia Russa delle Scienze # 12-P-4-1060.

#### References:

1. Bystrai G.P., Ivanova N.S. 2010. Approaches to modeling the dynamics of forest vegetation on the basis of catastrophe theory. Agrarian bulletin Urals. Yekaterinburg. 2. pp.: 75-79.
2. Ivanova N.S. 2009. Conjugacy reductive age dynamics of the stand and subordinate layers in long - derivatives birch western lowlands of Southern Urals. Agrarian bulletin Urals. Yekaterinburg. 2. pp.: 79-82.
3. Ivanova N.S., Zolotova E.S. 2013. Model of forest restoration. Population Dynamics: Analysis, Modeling, Forecast. (2). 2. pp.: 50-60.
4. Ivanov N.S., Ermakova M.V., Bystrai G.P., Lykov I.A., Ohotnikov S.A. 2010. Using the method of Hurst Estimates growth Pinnus sylvestris L. and Picea obovata Ledeb. clearings of the Middle Urals. Modern high technologies. Penza. 9. pp.: 143-144.
5. Lankin Y.P., Ivanov, N.S., Baskanova T.F. 2012. Fundamentals of the theory of ecosystem diversity of the biosphere modeling based on fundamental properties of living systems. Modern problems of science and education. 1. [Web]. URL: [www.science-education.ru/101-5144](http://www.science-education.ru/101-5144)
6. Methods of study of forest communities. St. Petersburg, St. Petersburg State University Chemistry Research Institute, 2002. 240 p.
7. Petrova I.V., Sannikov S.N. 1996. Isolation and differentiation of populations of Scots pine. Yekaterinburg. 141 p.

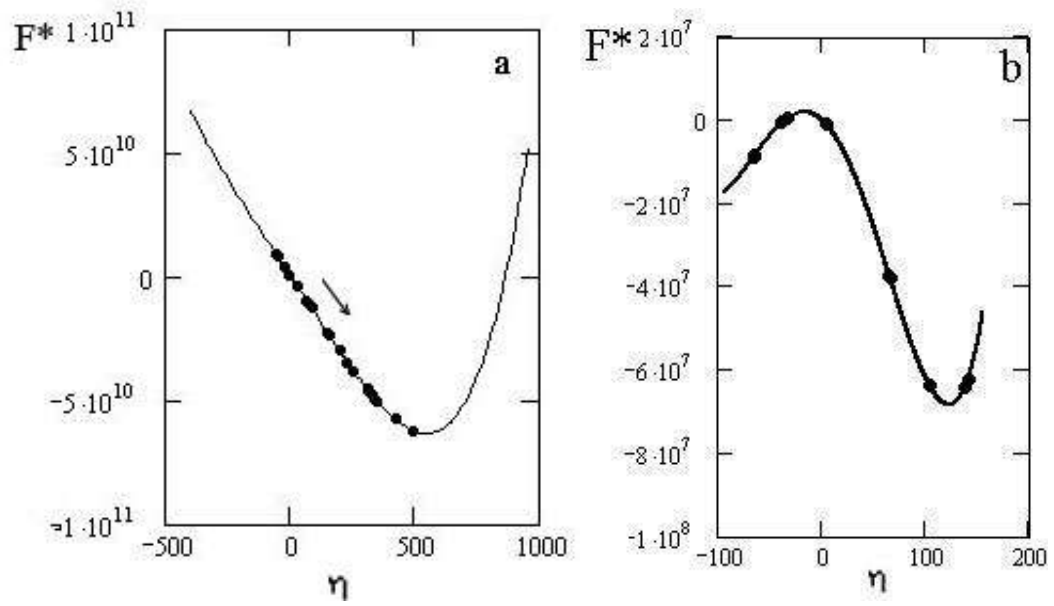


Fig. Questi (adimensionale) potenziali funzioni ( $F^*$ ) (punto - linea dati empirici - conseguenza della decisione