

доступу: <http://synergist.kiev.ua/publ.php?lang=uk&rubr=8>
 5. Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам. – М., 1991. 6. Хром'як Й.Я., Слюсарчук Ю.М., Цимбал Л.Л., Цимбал В.М. Нелінійна парадигма економічної динаміки //Вісник Національного університету «Львівська політехніка» «Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку», № 704 (2011). – С.167–174. 7. Anderson, P. 1999. *Complexity Theory and Organization Science. Organization Science. 10(3): 216-232.* 8. Axelrod, R. A., & Cohen, M. D. 2000. *Harnessing Complexity: Organizational Implications of a Scientific Frontier. New York: The Free Press.* 9. Yaneer Bar-Yam, 2005. *Making Things Work: Solving Complex Problems in a Complex World. Cambridge, MA: Knowledge Press.*

ABOUT THE FEATURES OF OF COGNITIVE MODELING OF THE DYNAMICS OF INNOVATIONS

Slyusarchuk Y.M.¹, Colin F. Hales², Slyusarchuk O.Z.¹

¹ *Lviv Polytechnic National University (Ukraine)*

² *Rzeszow University (Poland)*

The dynamics of many processes that occur in social and economic systems is described by the logistic models. The development of scientific direction (Innovative Technology) described by logistic curve, defined by the differential equation

$$\frac{dY}{dT} = k(Y - a)(b - Y) \quad (1)$$

where T - parameter characterizing the overall cost of the development of a new scientific field (including time spent, generalized social labor, estimated in value terms, etc.); $Y(T)$ - socially significant result that is achieved through the use of scientific knowledge (innovative technology); k ($k > 0$) - proportionality factor (scale factor); a, b ($a > 0, b > 0$) - the lower and upper limits, respectively, that limit $Y(T)$, in particular, a - the possibility of initial research direction (technologies), b - technological limit, the highest feasibility of knowledge implementation.

The innovative nature of the scientific field contains an opening - increase of knowledge and the invention - a new way of using knowledge. With increasing costs of establishing and implementing knowledge their technologically significant result will grow, so $Y(T)$ - is monotonically increasing function in the entire range of definition. The first derivative (rate of change) of $Y(T)$ in equation (1) is directly proportional to the increase of function $(Y - a)$ in relation to the initial capabilities (general level of knowledge a), so the result will be more significant if the difference will be greater ($Y(T)$ will grow faster) and therefore use of knowledge will be more effective, which in turn will increase the price of innovative technology of given scientific field. On the other hand, the proportion of the first derivative to the values $(b - Y)$ means a slowing growth of $Y(T)$ while coming closely to the upper limit.

Let us analyze the effect of logistical mechanisms using cognitive maps as a directed graph, whose vertices are the main factors and the edges represent causal relationships. Let us denote: A - a factor of the rate of change of innovative results (knowledge); B - factor of available options for achieving results $k(a + b)Y$; C - factor of achieved innovative result $Y(T)$ level; D - factor of influence of cognitive processes of accumulation $-k(Y^2 + ab)$. Cognitive map of logistical mechanisms of scientific innovation is directly shown in Fig 1.

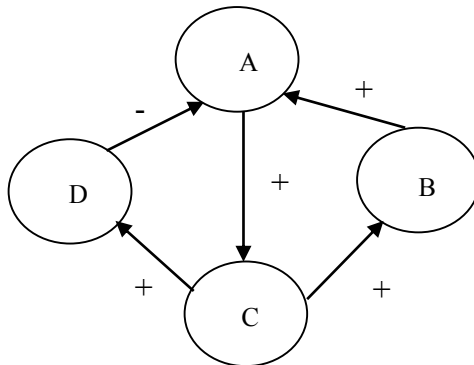


Fig.1. Cognitive map of logistical mechanisms of scientific innovation.

Let us consider the interaction of factors. Effects of the right contour $ACBA$ causes the exponential growth of innovative results. Left contour

$ACDA$ displays negative feedback, which stabilizes the process at the level of saturation b . The dynamics of the process is determined by the alternating dominance of contours. First, until the process reaches the mid $Y = (a + b)/2$, contour of positive relationship $ACBA$ is dominating. After passing a given point, the dominant influence has the contour of negative communication $ACDA$. The solution of the logistic differential equation is the function

$$Y(t) = b - \frac{b-a}{1 + C e^{(b-a)kt}}, \quad C = const.$$

The differential equation (1) is a dynamic model of logistic evolution (S-curve) - the law of mutual transformation of quantitative and qualitative changes in relation to accumulation of potential of the research direction, because of the influence of cognitive processes [1].

1. Michael R. Lissack (2002) The Interaction of Complexity and Management. Praeger (November 30, 2002)

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

Волошин В.В., Волошин О.П.

Національний університет «Львівська політехніка»

Математичне моделювання широко застосовується для аналізу багатьох актуальних задач, зокрема в галузі екології. Серед них можна виділити довгострокові екологічні прогнози, дослідження антропогенного впливу на навколишнє середовище, моделі походження життя, вивчення людського організму, завдання генетики тощо.

Математичні підходи створюють якісні передумови для кількісної і якісної оцінки стану природних об'єктів і явищ, а також наслідків діяльності людини в природному та соціальному середовищі. Результати таких досліджень повинні забезпечити шляхи оптимізації між людиною та окремими видами і популяціями чи екосистемами.

Структуру основних завдань екології можна представити у вигляді