

низькими кількостями важких металів. Важливим аспектом практичного використання таких авіаційних технологій є пошук і вдалий вибір ділянок акваторій для їхнього застосування. Йдеться про ділянки, на яких ефект елімінації ціанобактерій буде найбільш виразним. Як то показано у праці [4], такі ділянки можуть бути визначені дистанційними (аерокосмічними) засобами. Як і у праці [1] йдеться про аналіз RGB-моделі цифрового знімку з використанням ДМДС. Внаслідок такого аналізу можливо визначити ділянки скупчення на акваторії ціанобактерій з певним характером біопродукційних процесів. А саме – таким, за якого ціанобактерії будуть найбільш вразливими для певного типу їх обробки з повітря.

Підсумовуючи сказане, можна зробити висновок про створення у наукових закладах України підвалин для розробки перспективних комплексних авіакосмічних технологій елімінації певних загроз біобезпеці. Йдеться про загрози екологічного характеру, викликані глобальними кліматичними змінами. Йдеться також про технології, що передбачають наявні нині авіаційні засоби керування кліматом.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ключко Т.О. Беспалов Ю.Г. Вішняков В.Ю. Математичне моделювання колориметричних параметрів рослинності для дистанційної реєстрації характеру зволоження торф'яників. Інформаційно-комунікаційні технології та сталий розвиток // Колективна монографія за матеріалами XXI Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 14-16 листопада 2022 р.) / За заг. ред. С.О. Довгого. – К.: Вид-во «Юстон», 2022. – С. 176-178.

2. Bupalov Y., Nosov K., Kabalyants P. (2017). Discrete dynamical model of mechanisms determining the relations of biodiversity and stability at different levels of organization of living matter. bioRxiv doi:10.1101/161687.

3. Zholtkevych, G. N., Bupalov, Y. G., Nosov, K. V., & Abhishek, M. (2013). Discrete Modeling of Dynamics of Zooplankton Community at the Different Stages of an Antropogeneous Eutrophication. *Acta Biotheoretica*, 61(4), 449–465.

4. Vysotska, O., Georgiyants, M., Nosov, K., Balym, Y., Pecherska, A., Porvan, A., Pavlov, S., Shekhovtsova, V., Klochko, T., Solodovnikov, A. (2018). Development of a spatial-dynamical model of the structure of clumps of toxic cyanobacteria for biosafety purposes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (10 (96)), 64–75.

AUTOMATED REGISTRATION OF ASTACUS LEPTODACTYLUS USING MATHEMATICAL MODELING OF ALTSHULLER'S INVENTIVE ALGORITHM

V.I. Kalashnikova, O.V. Vysotska, H.M. Strashnenko, A.I. Trunova

National Aerospace University – Kharkiv Aviation Institute

v.kalashnikova@khai.edu

A methodology for improving Altshuller's inventive algorithm using discrete modeling of dynamic systems is proposed. A demonstrative example of the improved Altshuller's inventive algorithm using this methodology is provided in the procedures of automated remote registration of *Astacus leptodactylus*.

Expanding the arsenal of aerospace methods for automatic animal registration over large areas is currently of great importance, particularly in relation to biodiversity conservation and biosecurity issues. The success of these methods largely depends on image processing technologies that are capable of eliminating the masking effect of the protective coloring of animals (PCA). The aim of this work is to investigate the possibilities of developing such technologies using a combination of mathematical modeling and Altshuller's inventive algorithm (AIA). An important step in the AIA is the construction of an ideal image of the invention [1].

In our case, we are dealing with an ideal image of a highly successful invention of nature, namely PCA. More specifically, it is about the idealized trajectory of the colorimetric parameters (CP) of the plant background over time and space, to which PCA is optimally adapted. The aim is to find a way to eliminate the masking effect of PCA on animals by processing digital images using system colorimetric parameters (SCP) that distinguish PCA from the plant background of their habitat. The procedure for identifying and using such SCP is, in technical terms, the subject of the invention. According to [2], these SCP can reflect the relationships between the diversity and uniformity of PCABY means of the uniformity of PZT, a certain contradiction in its adaptive strategy is solved. A method similar to that known from AVA [1] is used, which involves the dual-purpose use of an invention element. The contradiction lies between the requirements for the diversity of PZT's different color spots and their angular size. The search for these potential control points in this work is carried out through a comparative analysis of ITS constructed for PZT and PC of plant background. These ITS were constructed using a class of mathematical models - discrete models of dynamic systems (DMDS) – developed at V.N. Karazin Kharkiv National University (Ukraine), which has a worldwide novelty [3]. The source of factual information consisted of digital images of the river crayfish *Astacus leptodactylus*, divided into segments and subsegments, made available in open access. In each subsegment, the $G/(R+G+B)$ parameter was determined through computer analysis of the RGB image model. Variational parameters (VP) of $G/(R+G+B)$ values were calculated for the set of subsegments of each segment as indicators of the uniformity of the background and crayfish. The mode (MO) and amplitude of the mode (AMO) were used as VP for this purpose. The value of the standard deviation (SKV) was taken as an indicator of diversity. Comparative analysis of the VP showed that AMO is the most effective indicator of uniformity, compensating for the lack of diversity. Accordingly, the highlighting of AMO values with a conditional color is an effective means of demasking *Astacus leptodactylus*. Therefore, we have a demonstrative example of the successful combination of PCA and MDS in the elimination of the background noise.

REFERENCES

1. Altshuller G.S. // The Algorithm of Invention. Moscow: Moscow Worker Publisher, 1969 (1st ed.); 1973 (2nd ed.).
2. Yu. Bepalov, K. Nosov, O. Levchenko, O. Grigoriev, I. Hnoievyi, P. Kabalyants // J. Exp. Bot. 2019. 69:345-355.
3. Mathematical modeling of the protective coloration of animals with usage of parameters of diversity and evenness bioRxiv 822999; doi: <https://doi.org/10.1101/822999>
4. Zholtkevych, G. N., Bepalov, Y. G., Nosov, K. V., & Abhishek, M. (2013). Discrete Modeling of Dynamics of Zooplankton Community at the Different Stages of an Antropogeneous Eutrophication. *Acta Biotheoretica*, 61(4), 449–465.

СТРАТЕГІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ Й АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ РЕГІОНІВ І ЛОКАЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ. ПРОБЛЕМА ВІДХОДІВ ТА ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

О.В. Шмирюк

Державний біотехнологічний університет
info@btu.kharkov.ua

Сталий розвиток – це концепція, яка динамічно розвивається, має різноманітні аспекти та тлумачення, відображає відповідний місцевим і культурним умовам світогляд, при якому процес розвитку «служить забезпеченню потреб сучасного покоління без шкоди можливостям майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби». Стратегія сталого