МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ, БИОИНФОРМАТИКА

DOI - 10.32743/UniChem.2021.84.6.11707

О КОНЦЕПЦИИ «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПОЛЕ ВЫЖИВАЕМОСТИ»

Гуламов Мухаммад Исакович

канд. физ.-мат. наук, д-р биол. наук, профессор
Бухарского государственного медицинского института имени Абу Али Ибн Сино,
Республика Узбекистан, г. Бухара
E-mail: gmi56@mail.ru

ABOUT THE CONCEPT "ECOLOGICAL FIELD OF SURVIVAL"

Muhamad Gulamov

Candidate of Physico-Mathematical Sciences, Doctor of Biological Sciences,
professor of Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali Ibn Sino,
Uzbekistan, Bukhara

АННОТАЦИЯ

Данная работа посвящена рассмотрению концепции «Экологическое поле выживаемости». Подобный вопрос в экологических исследованиях ставится впервые. На основе существующего физического понятия «поле» и «теория взаимодействия экологических факторов» рассматривается экологическая величина функции выживаемости особи популяции и формулируется понятие «экологическое поле выживаемости». Анализ теоретических предпосылок концепции «экологическое поле выживаемости» показывает, в отличие от существующих понятий физических полей, что каждая точка экологического поля выживаемости характеризуется несколькими значениями функции выживаемости.

ABSTRACT

The article is devoted to the concept of "The ecological field of survival". Such a question has been raised in environmental studies for the first time. Based on the existing physical concept of "field" and "theory of interaction of environmental factors", the ecological value of the survival function of an individual population is considered, and the concept of "ecological field of survival" is formulated. The analysis of the theoretical premises of the concept of "ecological survival field" shows, in contrast to the existing concepts of physical fields, that each point of the ecological survival field is characterized by several values of the survival function.

Ключевые слова: поле, физическое поле, экологическое поле выживаемости, теория взаимодействия экологических факторов, функция выживаемости, экологические факторы.

Keywords: field; physical field; ecological field of survival; theory of interaction of environmental factors; survival function; ecological factors.

Прежде чем перейти к концепции «экологическое поле выживаемости» целесообразно коротко раскрыть смысл термина «физическое поле». В работе В.И. Смирнова (1974) физическое поле определяется: «Если некоторая физическая величина имеет определённое значение в каждой точке пространства или части пространства, то таким путём определяется поле этой величины. Если данная величина есть скаляр (температура, давление, электрический потенциал), то поле называется скалярным. Если данная величина есть вектор (скорость, сила), то поле, ею определяемое, называется векторным» [9]. Я.Б. Зельдович и М.Ю. Хлопов (1988) объясняют этот же термин следующим образом: «Пусть в пространстве определена некоторая величина. Это означает, что мы можем сказать, чему равна эта величина в каждой точке пространства. Например, мы знаем, какая температура в том или ином месте.

В этом случае говорят, что задано поле этой величины. В нашем примере – поле температур. Если в пространстве введена прямоугольная система координат X, Y, Z , так что каждая точка пространства характеризуется значениями своих координат, то поле является функцией координат каждой точки и формально представляет собой функцию трёх переменных x, y, z . Если величина, поле которой мы рассматриваем, меняется со временем, то поле этой величины зависит от времени и называется нестационарным. Если величина не зависит от времени, её поле зависит только от пространственных координат и называется стационарным» [8].

В настоящее время существуют разнообразные названия физических полей: гравитационное, электромагнитное, сильное и слабое ядерное, квантовое и поле Хиггса. Более детальную информацию о физических полях даётся в интернет-материалах [10].

Для раскрытия концепции «экологической поле выживаемости» нам необходимо раскрыть такие понятия как экологический фактор, функция выживаемости, среда обитания [1, 2, 3, 5, 6].

Экологический фактор – это некая физическая и/или биологическая сила, изменяющаяся по каким-либо закономерностям $f(A_i)$ и проявляющаяся как условие или элемент окружающей среды A_i , что способно прямо или косвенно влиять на живой организм, хотя бы на одном из этапов его индивидуального развития [1,5]:

$$f(A_i) \text{ где } A_i = \{a_i^1, a_i^2, \dots, a_i^n\}, i = \overline{1, n}.$$

Экологические факторы взаимодействуют с биологическими объектами, а биологические объекты отвечают приспособительным реакциям, выступая как биологические факторы, а это, в свою очередь, даёт основание говорить о взаимодействии экологических факторов.

В природе экологические факторы воздействуют на биологические объекты комплексно. Характер и значение комплексного воздействия зависит от природы взаимодействия экологических факторов между собой.

При взаимодействии экологических факторов всегда возникает некое состояние, которое и называют средой. Если предположить, что среда есть формирующий и определяющий процесс, тогда становится ясно, что экологические факторы среды действуют на биологические объекты одновременно и совместно, то есть комплексно.

Приспособительные реакции биологических объектов на воздействие экологических факторов есть выживаемость этих объектов. Если специфическую приспособительную реакцию биологических объектов понимать, как их выживаемость, тогда можно говорить о максимальной или минимальной выживаемости биологических объектов в связи с воздействием экологических факторов. Отсюда следует, что по каждому экологическому фактору имеются определённые интервалы оптимальности, где выживаемость биологических объектов максимальна. Выживаемость – это способность организма или популяции противостоять воздействию экологического фактора среды. Воздействие факторов окружающей среды на особей популяции следует учитывать через понятие функции выживаемости. Функцию выживаемости представим, как количественное выражение выживаемости организмов или особи популяции, которое характеризует воздействие экологического фактора и является скалярной величиной. Функцию выживаемости можно выбирать как монотонную функцию, отображающую $\mathbb{R}$ (множества действительных чисел) на отрезок $[0,1]$ на примере экологического фактора A_i :

$$\forall_i \alpha(A_i, t): \mathbb{R} \rightarrow [0,1], i = \overline{1, n}. \quad (1)$$

В реальности выживаемость организма или особей популяции в каждый момент времени t определяется воздействием комплекса факторов:

$$\alpha(\vec{A}, t) = \alpha(A_1, A_2, \dots, A_n, t),$$

$$\alpha(A_i, t): \forall_i 0 < \alpha(A_i, t) \leq 1, \quad (2)$$

$$N(t+1) = \alpha(\vec{A}, t) \cdot N(t),$$

где $N(t)$ и $N(t+1)$ – численность особей популяции в момент времени t и $t+1$ соответственно.

Рекомендуем ознакомиться с авторскими, ранее опубликованными работами, посвящёнными теории взаимодействия экологических факторов [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Каждый биологический вид отличается друг от друга характерной для них экологической величиной – значениями функции выживаемости $(\alpha(\vec{A}, t))$ соответственно. Отсюда следует, что каждая точка пространства выживаемости (среды обитания) в каждый момент времени (x, y, z, t) характеризуется множеством значений функции выживаемости соответствующих биологических видов:

$$(x, y, z, t): \{\alpha_1(\vec{A}, t), \alpha_2(\vec{A}, t), \dots, \alpha_m(\vec{A}, t)\}, \quad (3)$$

где (x, y, z, t) – координата пространства выживаемости в соответствующих моментах времени, $\{\alpha_1(\vec{A}, t), \alpha_2(\vec{A}, t), \dots, \alpha_m(\vec{A}, t)\}$ – соответствующие значения функции выживаемости m биологических видов. Так как биологические виды разные то, естественно, что значения их функции выживаемости отличается друг от друга.

На фоне вышеприведённых определений и примеров физических полей можно сказать, что изложенная нами экологическая величина – функция выживаемости (1,2) – определяет *экологическое поле выживаемости* популяции или биологических видов в пространстве выживаемости (среды обитания). *Экологическое поле выживаемости* по природе функции выживаемости (1) является нестационарным скалярным полем.

В зависимости от типа сочетания экологических факторов и их количества в различных точках пространства выживаемости (среды обитания) значения функции выживаемости особей популяции будут различными. Если в этом пространстве выживаемости находятся m биологические виды, тогда каждая точка рассматриваемого пространства выживаемости характеризуется различным значением m штук функции выживаемости (3).

Каждая точка экологического поля выживаемости в отличие от других физических полей в каждый момент времени характеризуется множественным значением (3) функции выживаемости соответствующих биологических видов, иначе - многомерной функцией выживаемости [7].

Средообразующие экологические факторы, число видов биоразнообразия и наличия соответствующих трофических цепей в различных точках среды обитания изменчиво во времени, отсюда и «напряжённость» (значение m) (3) *экологического поля выживаемости*, которое тоже изменчиво. Всё это указывает на сложный характер «пульсирования» нестационарного скалярного *экологического поля выживаемости*.

Неравномерное распределение биологических видов в пространстве выживаемости (в среде обитания) объясняется изменчивостью структуры экологического поля выживаемости (3).

Заключение. Исследование, проведенное в данной работе, по концепции «экологическое поле выживаемости» позволяет сделать следующее заключение:

1. Экологическая величина функция выживаемости биологических видов среды обитания определяет нестационарное скалярное экологическое поле выживаемости.

2. Каждая точка экологического поля выживаемости, в отличие от других физических полей, известных в науке, характеризуется несколькими значениями функции выживаемости.

3. Изменчивость во времени, средообразующие экологические факторы, биоразнообразие и трофические цепи формируют «пульсирующий» характер нестационарного скалярного экологического поля выживаемости.

4. Причиной неоднородности экологических систем по биотическим компонентам является изменчивость во времени, «пульсирующий» характер экологического поля выживаемости.

Список литературы:

1. Гуламов М.И. Об одной имитационной модели типа хозяин-паразит// Известия АН СССР, серия биологическая. 1982. С.836.
2. Гуламов М.И. К взаимодействию экологических факторов. Ташкент. Изд-во: ФАН. 1994. 97 с.
3. Гуламов М.И. Математическое описание взаимодействия экологических факторов// Узб. Журнал Проблемы информатики и энергетики. 1997. 2. С. 13.
4. Гуламов М.И. Концепция взаимодействия экологических факторов// Труды Института прикладных математических исследований. Методы Математического моделирования и информационные технологии. Петрозаводск. 2004. Выпуск 5. С. 173-188.
5. Гуламов М.И. Теория взаимодействия экологических факторов. – LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH. 2012.-94 с.
6. Гуламов М.И., Логофет Д.О. К взаимодействию факторов окружающей среды// Известия РАН. Серия биологическая. 1997. N 1. С.64.
7. Гуламов М.И., Терёхин А.Т. Об одном обобщении определения экологической ниши Хатчинсона// Вестник Российского университета дружбы народов. Серия экология и безопасность жизнедеятельности. 2004. № 1 (10). С. 19-26.
8. Зельдович Я.Б., Хлопов М.Ю. Драма идей в познании природы. М.: Наука. 1988. 240 с.
9. Смирнов В.И. Курс высшей математики. М.: Наука. 1974.Т.2. 655 с.
10. Поле_(физика) (посещал 06.04.21 г.). [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://ru.wikipedia.org › wiki> ›