

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИМБИОЦЕНОЗОВ ПТИЦ

А.М. АРАМИСОВ¹

кандидат биологических наук

М.К. КОЖОКОВ¹, М.М. ШАХМУРЗОВ¹

доктора биологических наук

Б.К. ЛАЙПАНОВ²

доктор ветеринарных наук

М.А. КОШОКОВА¹

аспирантка

А.Г. БУЛАТОВА¹

соискатель

¹ Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия
им. В.М. Кокова, 360030, г. Нальчик, пр. Ленина, 1-в, тел.: 8 (8662) 40-47-00;
e-mail: muchkog(S>yandex.ru)

² Московский институт комплексной безопасности Министерства образования и науки РФ, Москва

Логико-информационное моделирование еще не в полной мере реализуется для прогнозирования возможных нарушений в живых экосистемах. Между отдельными видами в экосистеме возможны отношения «паразит-хозяин». Предложенные алгоритмы можно использовать в создании моделей сложных природно-экологических систем – симбиозов птиц. Сделана попытка применения этих алгоритмов при многокомпонентных симбиозах птиц.

Ключевые слова: экосистемы, логико-информационное моделирование, симбиозы, птица.

Наличие большого количества компонентов в реальных экологических системах привело к необходимости разработать логико-информационный подход к их математическому описанию.

В динамических моделях описания сложных экосистем исследователи неизбежно вынуждены идти по пути агрегирования компонентов системы. При этом игнорируется судьба отдельных видов организмов в системе, особенно тех, которые не являлись доминирующими на своем трофическом уровне. В отличие от динамических, логико-информационные модели сложных экосистем являются статическими – время в них не рассматривается в числе учитываемых переменных. В логико-информационных моделях возможно учесть все виды организмов в экосистеме и все связи между ними и средой. Однако, состояние популяций характеризуется при этом упрощенно с учетом трех режимов их функционирования: гибель, существование без доминирования, существование с доминированием. Существование и доминирование i вида организмов описывается булевыми переменными bi и di . При этом $bi = 0$, когда вид погибает; $bi = 1$, когда он существует; $di = 0$, когда вид не доминирует; $di = 1$, когда он доминирует.

Такое упрощенное описание позволяет составлять модели для экосистем, включающих сотни и тысячи видов организмов. Поскольку между отдельными видами в реальной экосистеме возможны отношения паразит-хозяин, то логико-информационная модель практически любой реальной природной

экосистемы в то же время является моделью многокомпонентного симбиоза, в частности, паразитоценоза птиц.

Переменные bi и di описывают при помощи логических соотношений вида:

$$bi = Bi(pk\ i, \dots, pni) \quad (1)$$

$$di = Di(qk\ i, \dots, qmi), \quad (2)$$

где pki , qki – абиотические и биотические параметры среды, обуславливающие существование и доминирование i вида организмов.

Каждому из параметров pki отвечают границы экологической валентности i вида. Параметр pki описывают булевыми переменными. Он принимает значение 1, когда величина отвечающего ему реального параметра среды находится в границах экологической валентности. В противном случае pki принимает значение 0.

Аналогично возможности доминирования i вида соответствуют и границы изменения параметров qki , которым также придаются значения 1 и 0. Значения bi и di , согласно уравнениям (1) и (2) будут равны 1, если все переменные в их правых частях равны 1. При появлении хотя бы одного нуля среди pki и qki значения bi и di также будут равны нулю.

Биотические параметры среды pki и qki будут некоторыми логическими функциями от bi и di . Так, если j вид служит хозяином или пищей для i , то соответствующий параметр psi определится выражением: $psi = bj$. Это означает, что при гибели популяций хозяина или жертвы паразит или хищник не сможет также существовать.

В логико-информационной модели используют банк данных об экологической валентности видов и о связях между видами организмов и средой, а также о связях видов между собой. Связи между видами последовательно анализируют на основе использования информационно-поисковых алгоритмов модели.

Анализ модели проводят с задания возможных изменений параметров внешней среды, например, вследствие воздействия антропогенных факторов. Согласно соотношениям (1) и (2) виды, для которых нарушаются условия существования (или доминирования), прекратят существовать (или доминировать). В результате изменятся значения параметров pki , qki для тех видов, с которыми они связаны отношениями хищник-жертва или паразит-хозяин. Изменения в структуре системы охватят все виды, существование или доминирование которых связано на основе прямых или опосредованных связей с видами организмов, режим функционирования которых изменился в результате непосредственного воздействия изменения абиотических параметров внешней среды.

Логико-информационные модели предназначены для описания сложных природных систем, состоящих из функционирующих элементов любой природы – биологической, химической, физической, социальной. Функционирующий элемент потребляет и производит некоторые ресурсы. Пока его потребности в ресурсах удовлетворяются, элемент функционирует нормально. В противном случае элемент выходит из строя, а вместе с ним нарушается функционирование элементов, для которых он вырабатывал ресурсы. Таким путем нарушения распространяются в структуре системы в пределах действия прямых и опосредованных связей. Логико-информационное моделирование еще не в полной мере реализуется для прогнозирования возможных нарушений в экосистемах. Вместе с тем, некоторые предложенные алгоритмы нашли применение в создании моделей сложных природно-экологических систем птиц.

Исходя из имеющихся данных делается попытка применения этих алгоритмов при многокомпонентных симбиозах птиц.

Литература

1. *Беляев В.И.* Математическое описание поведения частиц в экологических системах // Человек и биосфера. – 1983. – Вып. 8. – С.109–124.
2. *Беляев В.И.* Прогнозирование изменений структуры сложных экологических систем под воздействием антропогенных факторов // Автом. – 1980. – № 4. – С. 73–79.
3. *Kozhokov M.K., Petrov Yu.F.* Symbiocenosis of poultry and wild birds in Kabardino-Balkaria // 10-th European poultry conference. – Jerusalem, Israel, 1998.

Simulation of bird's symbiocenosis

A.M. Aramisov, M.K. Kozhokov, M.M. Shahmurzov, B.K. Laypanov, M.A. Koshokova, A.G. Bulatova

Logical-information modeling is not fully being implemented for the prediction of possible violations of the living ecosystems. Between individual species in ecosystem relationships are possible «parasite-host». The proposed algorithms can be used to create models of complex natural and ecological systems – bird's symbiocenosis. Based on available data, attempts to use these algorithms for multi-symbiocenosis birds.

Keywords: ecosystems, logical-information modeling, bird's symbiocenosis.