

УДК 591.69

<https://doi.org/10.31016/978-5-6048555-6-0.2023.24.312-318>

## «ФОРМУЛА БИОЛОГИИ РАЗВИТИЯ»: НОВАЯ СТИЛИЗОВАННАЯ КАТЕГОРИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ГЕЛЬМИНТОВ

Москвин А. С.<sup>1</sup>,старший научный сотрудник лаборатории биологии  
и биологических основ профилактики,  
moskvin@vniigis.ru

### Аннотация

В рамках раздела общей гельминтологии, на основе анализа многообразия биологических циклов развития гельминтов и объективного наличия общих алгоритмов у близкородственных видов, разработано концептуальное предложение по введению в теорию и научную практику новой стилизованной категории – «формула биологии развития («ФБР») гельминтов». Новая категория – «ФБР» предназначена для логически обоснованного, стилизованного и лаконичного представления сущностных элементов биоэкологической характеристики гельминтов. Разработан принципиальный регламент формирования структуры формулы. Предложен ряд индикативных параметров, которые в соответствии с гельминтологической терминологией и пиктограммами, составляют информационную основу категории «ФБР гельминтов». Алгоритм регламента универсален и, с учётом особенностей биоэкологии гельминтов, применим к формированию «ФБР» для представителей из различных зоологических таксонов. На примере биологических циклов развития трематоды *Paramphistomum daubneyi* Dinnik, 1962, цестоды *Spirometra erinacei-europaei* (Rudolphi, 1819), нематоды *Avioserpens mosgovoyi* Suprjaga, 1965, акантоцефала *Macracanthorhynchus hirudinaceus* (Pallas, 1781), моногенеи *Diplozoon paradoxum* Nordman, 1832, в стилизованном формате, представлены структура и информационное содержание категории «формула биологии развития гельминтов». Область практического использования «ФБР» гельминтов: 1) научно-методическая, учебная и справочная гельминтологическая лите-

---

<sup>1</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук» (117218, Россия, г. Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28)

ратура, в качестве дополнительной подрубрики, в рамках основного раздела «биология развития гельминтов»; 2) в компьютерных базах данных различной тематической направленности, при научной характеристике основных биоэкологических параметров гельминтов, в связи с необходимостью представления материала в лаконичном формате.

**Ключевые слова:** гельминты, биологический цикл, экология, формула биологии развития

## DEVELOPMENTAL BIOLOGY FORMULA: NEW STYLIZED CATEGORY TO REPRESENT THE MAIN PARAMETERS OF HELMINTH BIOLOGY AND ECOLOGY

Moskvin A. S. <sup>1</sup>,

Senior Researcher of the Laboratory of Biology  
and Biological Basis of Preventive Measures,  
moskvin@vniigis.ru

### Abstract

Within the section of general helminthology, based on the diversity analysis of biological cycles of helminth development, and the objective availability of common algorithms in closely related species, a conceptual proposal has been developed to introduce a new stylized category, the Helminth Developmental Biology Formula (DBF), into theory and scientific practice. The new category, the DBF, is designed for a logically sound, stylized and concise presentation of essential elements of bioecological characteristics of helminths. Basic regulations for the formation of the formula structure have been developed. A number of indicative parameters are proposed which, in accordance with helminthological terminology and pictograms, form the informational basis of the helminth DBF category. The regulation algorithm is universal, and, taking into account the bioecology characteristics of helminths, it is applicable to the DBF formation for representatives from various zoological taxa. On the example of biological cycles of development of trematode *Paramphistomum daubneyi* Dinnik, 1962, cestode *Spirometra erinacei-europaei* (Rudolphi, 1819), nematode *Avioseipens mosgovoyi* Suprjaga, 1965, Acanthocephala *Macracanthorhynchus hirudinaceus* (Pallas, 1781), and Monogenea *Diplozoon paradoxum* Nordman, 1832, in a stylized format, the structure and information content of the category Helminth Developmental Biology Formula are

---

<sup>1</sup> All-Russian Scientific Research Institute for Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plant – a branch of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV" (28, Bolshaya Cheremushkinskaya st., Moscow, 117218, Russia)

presented. The field of practical use of the helminth DBF is the following: 1) scientific and methodological, educational and reference helminthological literature, as an additional subheading within the main Helminth Developmental Biology Section; 2) in computer databases of various thematic orientation, in scientific characterization of the main bioecological parameters of helminths, due to the need to present material in a concise format.

**Keywords:** helminths, biological cycle, ecology, Developmental Biology Formula

**Введение.** Информация о биологических циклах развития гельминтов составляет один из наиболее важных разделов гельминтологии [5].

Формат содержания раздела «биология развития» не всегда позволяет выделить основные, существенные экологические параметры, которыми характеризуется каждая из стадий онтогенеза гельминта. Предлагаем дополнить представление информационного содержания раздела «биология развития гельминта» в стилизованном формате.

**Материалы и методы.** Для аналитики использовали научно-методическую, справочную литературу и учебники. Разработку формата и стилистики обозначения компонентов биологических циклов развития гельминтов, элементов их экологии, проводили на основе анализа собственных научных исследований и публикаций по ряду представителей трематод подотрядов Fasciolata, Paramphistomata [2, 3], Schistosomatata, нематод подотрядов – Ascaridata, Strongilata, Trichocephalata, Filariata, цестодам подотрядов Taeniata, Anoplocephalata, отряда Pseudophyllidea [1], акантоцефалам класса Acanthocephala.

**Результаты исследований.** С целью оптимизации и лаконичного представления биоэкологической характеристики возбудителей гельминтозов, предлагаем ввести понятие «формула биологии развития («ФБР») гельминта».

«ФБР» – это стилизованная категория, содержание которой представлено в виде лаконичных, последовательно и логически взаимосвязанных формализованных терминах и пиктограммах, обозначающих наиболее важные элементы биологических циклов развития и некоторые параметры экологии представителей типов Plathelminthes, Acanthocephales, Nematelminthes.

Для формирования содержания категории «ФБР», характеризующей каждый из зоологических видов гельминтов, предлагаем обозначения всех стадий онтогенеза и пояснительные стилизованные элемен-

ты пиктограмм представлять в регламентированном рядом принципиальных положений, логически понятном формате.

Каждую из стадий биологического цикла развития гельминтов как паразитических, так и свободноживущих, представляем в «ФБР» в виде научных терминов, заключенных в круглые скобки. Информацию, связанную с организмами хозяев, и локализующимися в них паразитическими объектами, представляем в квадратных скобках, где указываем категорию хозяев: ПХ1, ПХ2, ДХ (промежуточный хозяин 1, промежуточный хозяин 2, дефинитивный хозяин). Аналогичные сведения о резервуарных хозяевах (РХ), приводим в фигурных скобках. Личинки нематод обозначаем Л1–Л5. Вид хозяина указываем либо на латыни, в случае с единственным облигатным хозяином, либо в русскоязычном формате. Если хозяева многочисленны, и их перечисление усложнит структуру «формулы», указываем наиболее типичных. Термин «дополнительный хозяин» не используем. Заключенные в круглые скобки термины, обозначающие дискретные стадии развития гельминтов, разделяем знаком тире, указывающим на переход личинок паразита в следующую стадию морфогенеза.

В «ФБР», наглядным образом, стилистически обозначается экологическая характеристика гельминтов — организм хозяина позиционируется и акцентировано выделяется как специфическая для паразита экологическая ниша, известная как среда обитания первого порядка.

Процесс активного внедрения инвазионной личинки в организм хозяина любой категории, как в случае с мирацидием *Paramphistomum daubneyi* Dinnik, 1962 [2], обозначаем в «ФБР» в виде символа «>». Свойство инвазионной личинки проникать в организм хозяина одновременно как активным, так и пассивным образом, известное у представителей Ancylostomatidae, Rhabdiasidae, Strongyloididae, Schistosomatidae [5], обозначаем символом «>>».

Естественную элиминацию свободноживущих личинок и инвазированных личинками гельминтов промежуточных и резервуарных хозяев, включенных в природные трофические цепочки, обозначаем знаком «▶». Инвазионный статус объекта отмечаем знаком «☼», активную миграцию личинки в организме хозяина, знаком «≈». Партеногенетические стадии развития гельминтов выделяем знаком «∞». Половозрелые стадии гельминтов обозначаем: «марита» — для трематод, «имаго» — цестоды, нематоды, акантоцефалы, моногенеи. Информативными параметрами в биоэкологии имагинальных стадий

гельминтов являются: препатентный период – ПП и срок жизни – СЖ, у личинок – средний срок развития в днях.

В соответствии с предложенной регламентацией, «ФБР» для гельминтов из различных таксонов представляем в следующей стилистике.

1. ФБР трематоды *Paramphistomum daubneyi* Dinnik, 1962 [2, 3]:

(яйцо) – (яйцо с мирацидием) – (☼ мирацидий) > [ПХ1\_ *Lymnaea truncatula* (∞ спороциста) – (∞ ≈ редия материнская 18 д.) – (∞ ≈ редия дочерняя 28 д.) – (≈ церкарий юный 49 д.) – (≈ церкарий зрелый 93 д.)] – (церкарий) – (☼ адолескарий) ► [ДХ\_жвачные (≈ марита, ПП 86 д.)]

2. ФБР цестоды *Spirometra erinacei-europaei* (Rudolphi, 1819) [1]:

(яйцо) – (яйцо с онкосферой) – (☼ корацидий) ► [ПХ1\_ *Cyclops* sp. (☼ ≈ процеркоид)] ► [ПХ2\_ амфибии, рептилии, млекопитающие (☼ ≈ плероцеркоид)] ► {РХ\_ амфибии, рептилии, млекопитающие, птицы (☼ ≈ плероцеркоид)} ► [ДХ\_ Canidae, Felidae (имаго, ПП 10–12 д.)]

3. ФБР нематоды *Avioserpens mosgovoyi* Suprjaga, 1965 [4]:

(☼ Л1) ► [ПХ1\_ *Cyclops* sp., *Diaptomus* sp. (≈ Л2) – (☼ Л3)] ► {РХ\_ мальки рыб, головастики, личинки стрекоз (☼ ≈ Л3)} ► [ДХ\_ *Fulica atra*, *Podiceps* sp. (≈ Л4) – (Л5) – (имаго, ПП 28 д. СЖ 41 д.)]

4. ФБР акантоцефала *Macracanthorhynchus hirudinaceus* (Pallas, 1781) [5]:

(☼ яйцо с голоэхинной личинкой) ► [ПХ1\_ жуки *Melolonta*, *Cetonia*, *Geotrupes*, *Oryctes* (☼ ≈ акантор) – (преакантелла) – (☼ акантелла) – (☼ цистакант)] ► [ДХ\_ *Sus scrofa* (имаго, ПП 70–100 д., СЖ 10–23 мес.)]

5. ФБР для эктогельминта – *Diplozoon paradoxum* Nordman, 1832 [5]:

(яйцо) – (☼ онкомирацидий) – [ДХ\_ рыбы Cyprinidae (яйцо) – (☼ онкомирацидий) – (☼ дипорпа) – (имаго)]

Понятие категории «формула биологии развития», в предложенном стилизованном формате: 1) отражает цикличное постоянство в пространственно–временных взаимоотношениях гельминта и хозяина; 2) констатирует возможность усложнения алгоритма биологии развития гельминтов включением в цикл резервуарных хозяев; 3) представляет динамичную последовательность перехода дискретных, морфологически различимых при диагностике, преимагинальных и имагинальной стадий развития гельминта, ассоциируя их с категори-

ей хозяина либо с внешней средой; 4) в соответствии с научной терминологией обозначает преимагинальные и имагинальную стадии развития гельминта; 5) выделяет одно из определяющих, паразитические свойства гельминтов – инвазионность, которой обладают одноименные онтогенетические стадии развития; 6) в стилизованном формате обозначает элементы экологии преимагинальных и имагинальных стадий развития гельминта.

Область практического использования «ФБР»: 1) научно-методическая, учебная и справочная гельминтологическая литература, как дополнение, в рамках основной рубрики «биология развития» гельминтов; 2) компьютерные базы данных различной тематической направленности, при научной характеристике биоэкологических параметров гельминтов, с необходимостью представления материала в лаконичном формате.

**Заключение.** 1. Сущностные элементы экологии и биологии развития гельминтов могут быть корректным образом форматированы и стилизованно выражены в виде единой «формулы биологии развития» («ФБР»).

2. «ФБР» – это стилизованная категория, содержание которой представлено в виде лаконичных, логически взаимосвязанных, формализованных информационных блоков, обозначающих наиболее важные элементы биологических циклов развития и некоторые параметры экологии гельминтов из всех систематических групп.

#### Список источников

1. Горохов В. В., Успенский А. В., Максимов А. А., Москвин А. С., Лутовинов В. И., Киселев А. А. Спиromетроз (спарганоз) животных // Ветеринария. 2001. № 12. С. 13-15.
2. Москвин А. С. Этология мирацидиев парамфистомид при контакте с промежуточным хозяином – моллюском // Пятая Закавказская конференция по паразитологии. Ереван, 1987. С. 118-119.
3. Москвин А. С. Биологический цикл *Paramphistomum daubneyi* Dinnik, 1962 // Тезисы докл. Всес. научн. конф. «Методы профилактики и борьбы с трематодозами человека и животных». М., 1991. С. 81-82.
4. Сунряга А. М. Биологический цикл *Avioiserpens mosgovoyi* (Camallanata: Dracunculidae) – нематоды водоплавающих птиц // Сборник работ по гельминтологии. Посвящен 90-летию со дня рождения академика К. И. Скрябина. М., Колос. 1971. С. 374–383.
5. Шульц Р. С., Гвоздев Е. В. Основы общей гельминтологии. Москва: Наука, 1972. Т. 2. 515 с.

---

**References**

1. Gorokhov V. V., Uspensky A. V., Maximov A. A., Moskvina A. S., Lutovinov V. I., Kiselev A. A. Spirometrosis (sparganosis) of animals. *Veterinary Medicine*. 2001; 12: 13-15. (In Russ.)
2. Moskvina A. S. Ethology of Paramphistomidae miracidia in contact with an intermediate host, the mollusk. *Fifth Transcaucasian Conference on Parasitology*. Yerevan, 1987; 118–119. (In Russ.)
3. Moskvina A. S. Biological cycle of *Paramphistomum daubneyi* Dinnik, 1962. *Abstracts of the All-Russian Scientific Conference "Methods of prevention and control of human and animal trematode infections"*. M., 1991; 81-82. (In Russ.)
4. Supryaga A. M. Biological cycle of *Avioserpens mosgovoyi* (Camallanata: Dracunculidae), a nematode of waterfowl. *The collection of works on helminthology is dedicated to the 90th Anniversary of the birth of Academician K. I. Skryabin*. Moscow, Kolos, 1971; 374–383. (In Russ.)
5. Shultz R. S., Gvozdev E. V. *Fundamentals of general helminthology*. Moscow, Nauka, 1972. Vol. 2. 515 p. (In Russ.)