

УДК 592

Закономерности профильного распределения фауны почвенных нематод в бурозёмах Лазовского заповедника

Т. И. Мухина¹, Б. Ф. Пшеничников¹, Н. Ф. Пшеничникова^{2*}

¹Дальневосточный федеральный университет

²Тихоокеанский институт географии ДВО РАН

Аннотация

Рассмотрено видовое разнообразие фауны нематод в бурозёмах прибрежной территории юго-восточной части Лазовского заповедника. Обнаружено 29 видов почвенных нематод, из них 22 вида представлены свободноживущими нематодами и 7 – стилетными видами, связанными с корнями растений. Показано, что в бурозёмах под разреженным травянистым дубняком видовой состав нематод значительно богаче, чем в бурозёмах под высокосомкнутым дубняком. Проведён анализ внутрипрофильного распределения нематод по генетическим горизонтам бурозёмов. Показана избирательность почвенных нематод к местообитаниям. Из общего числа видов почвенных нематод наиболее представительны копеносные нематоды отряда *Dorylaimida*, а также нематоды отряда *Rhabditida*. Количество экземпляров почвенных нематод в целом незначительно, в основном личинки.

Ключевые слова: почвенные нематоды, почвенный профиль, растительность, встречаемость

Введение. Изучение почвенных нематод и их взаимосвязь с почвенно-экологическими условиями в России и, в частности, в Приморском крае в последние десятилетия является одним из актуальных направлений и часто обсуждаемых проблем в двух смежных биологических науках: почвоведения и зоологии. [1–9]. Среди указанных источников

*Сведения об авторах: Мухина Тамара Ивановна – канд. биол. наук, доцент, ДВФУ, e-mail: t.i.muhina@mail.ru; Пшеничников Борис Федорович – д-р биол. наук, проф. ДВФУ; Пшеничникова Нина Фёдоровна – канд. биол. наук, снс, ТИГ ДВО РАН, e-mail: n.f.p@mail.ru

следует особо отметить работу Е. Н. Романенко [1], посвящённую специфике таксономического состава почвенных нематод для отдельных типов почв Европейской части России, их почвенных горизонтов и типов лесных подстилок. Большое внимание исследователей Приморья уделяется вопросам фитонематологии в связи с огромным ущербом, наносимым корневыми нематодами как в естественных ценозах, так и на сельскохозяйственных полях [2; 10; 11]. Заповедные территории являются эталоном экологического состояния отдельных геосистем. Они отражают состояние всех природных компонентов, в том числе живых организмов, в частности – почвенной микрофауны, среди которой наиболее многочисленными являются почвенные нематоды. Они принимают непосредственное участие в процессах деструктуризации (переработки) органических растительных остатков и образовании специфических гумусовых веществ, обеспечивающих плодородие и оптимальные условия функционирования геосистем.

В этой связи представляется весьма актуальным показать видовое разнообразие фауны почвенных нематод в бурозёмах заповедной территории и их внутривидовое распределение по генетическим горизонтам.

В литературе данные по изучению почвенных нематод на территории Лазовского заповедника отсутствуют.

Объект и методы исследования. Исследования проводились в пределах прибрежной территории юго-восточной части Лазовского заповедника. Для неё характерен низкогорный рельеф. Растительность представлена преимущественно разреженными травянистыми дубовыми лесами. В почвенном покрове преобладают бурозёмы типичные с маломощным сильноскелетным профилем [12].

Исследования проводили маршрутным и сравнительно-географическим методами в 2014 г. Маршрутные исследования позволили выделить два наиболее типичных ключевых

участка, различающихся по типам местообитаний (геоморфологическому положению и состоянию растительности). Для выяснения видового разнообразия и внутрипрофильного распределения нематод в бурозёмах ключевых участков отбирали образцы из каждого почвенного горизонта.

Анализ содержания и внутрипрофильного распределения в бурозёмах почвенных нематод проводили на примере двух разрезов 31–14 и 32–14. В разрезе 31–14 по генетическим горизонтам О–АУ–АУВМ–ВМ–ВМС отобраны образцы – 5 проб (каждая объемом 200 см³) и в разрезе 32–14 соответственно по горизонтам О–АУ–АУВМ–ВМ – 4 пробы (в том же объёме), то есть в исследуемых разрезах взято по одной почвенной пробе из каждого генетического горизонта по всей его мощности. Почвенных нематод выделяли вороночным методом Бермана [13] и просматривали почвенные образцы под бинокляром для выявления цистообразующих видов. Для этого в чашку Петри помещали почвенную массу, заливали водой, взмучивали и взвесь просматривали под бинокляром. Обнаруженных нематод фиксировали 2 % раствором формалина. Изготовлено 13 глицерин-желатиновых препаратов. Из каждого минерального горизонта приготовлено по одному препарату. Из образцов почвы, взятых в подстилках и гумусовых горизонтах, изготовлено по два препарата. На каждом препарате размещали от 10 до 30 экз. нематод разных видов. Нематод изучали под микроскопом с фазово-контрастным устройством. Их таксономическую принадлежность определяли на видовом уровне. Разнообразие нематод (таблица), встреченных в образцах почвы по генетическим горизонтам условно принято: единично – до 5 экз. / 200 см³ почвы; малочисленно – до 10 экз. / 200 см³ почвы; многочисленно – более 10 экз. / 200 см³ почвы.

Для характеристики почвенного покрова ключевых участков приводим морфологическое описание двух разрезов бурозёмов.

Разрез 31–14 (13.08.2014 г.). Заложен на территории Лазовского заповедника (юго-восточная прибрежная часть). Склон северной экспозиции, крутизной 10–15°. Поверхность слабоволнистая, с куртинами валежника. Растительность: разреженный дубовый лес с примесью берёзы; в кустарниковом ярусе редко лещина; в густом травостое василисник, герань, осока широкая, лук охотский, майник. Увлажнение атмосферное.

О 0–4 см, Подстилка сухая, рыхлая, в верхней части состоит преимущественно из слаборазложившихся листьев дуба с примесью ветоши трав, в нижней средне и хорошо разложившиеся остатки растительного опада с включением частичек древесного угля, переход ясный.

АУ 4–10 см. Тёмно-серый, свежий, комковатый, легкосуглинистый, переплетён корнями трав, с единичными включениями мелких (до 2 см) обломков породы, в верхней части включения частиц древесного угля, переход постепенный с гумусированными затёками.

АУВМ 10–16 см. Неоднородный по цвету: на серовато-буром фоне гумусированные участки, единичные корни трав, влажный, комковато-зернистый, среднесуглинистый, скелетный (до 10 % от объёма почвенной массы), обломки породы преимущественно мелкого размера (1–3 см) остроугольной формы, переход постепенный.

ВМ 16–46 см. Бурый, влажный, зернистый, среднесуглинистый, в верхней части единичные корни трав, скелетный (до 20 % от объёма), в верхней части горизонта обломки породы уплощённой формы размером до 3 см, в нижней – крупные (7–12 см) неправильной формы с глаженными углами, переход постепенный.

ВМС 46–65 см. Ярко-бурый, влажный, тяжелосуглинистый, скелетный (до 60 % от объёма), размер обломков преимущественно крупный с включением дресвы, переход заметный.

С 65 см и ниже. Дресва почвообразующих пород с незначительным содержанием мелкозёма бурого цвета.

Почва: бурозём типичный маломощный скелетный.

Разрез 32–14 (13.08.2014 г.). Заложён на территории Лазовского заповедника (юго-восточная прибрежная часть), Выположенная приводораздельная часть склона. Поверхность слабоволнистая, с приствольными повышениями. Растительность: высокосомкнутый дубовый лес. Кустарниковый ярус отсутствует, травостой слабо развит. Увлажнение атмосферное.

О 0–4,5 см, Подстилка рыхлолежащая, в верхней части представлена прошлогодним неразложившимся опадом, преимущественно из листьев дуба, в нижней – среднеразложившаяся, переход ясный.

АУ 4,5–14 см. Тёмно-серый до чёрного, свежий, комковато-порошистый, легкосуглинистый, переплетён корнями трав, переход постепенный.

АУВМ 14–20 см. Неоднородный по цвету и составу: на серовато-буром фоне тёмно-серый затёк по ходам корней и промежутками между обломками породы, выклинивающийся в правой половине передней стенки разреза, влажный, комковато-зернистый, среднесуглинистый, крупные обломки породы преимущественно остроугольной формы ориентированы вертикально, переход постепенный.

ВМ 20–35 см. Бурый, влажный, зернистый, среднесуглинистый, скелетный (до 50 % от объёма почвенной массы), обломки породы остроугольные неправильной формы, переход постепенный.

ВМС 35–42 см. Бурый, влажный, тяжелосуглинистый, скелетный (до 85 % от объёма), размер обломков преимущественно крупный, переход заметный.

Почва: бурозём типичный маломощный скелетный.

Результаты и их обсуждение. Как следует из приведённых морфологических описаний, профиль бурозёма на выположенной приводораздельной поверхности под высокосомкнутым древостоем выделяется меньшей мощностью и более высокой скелетностью с преобладанием крупных обломков породы. Его верхняя часть, в отличие от средне- и хорошо разложившийся подстилки бурозёма под разреженным древостоем с хорошо развитым травостоем, представлена подстилкой из слабо- и среднеразложившегося листового опада. Анализ внутрiproфильного разнообразия нематод свидетельствует об их избирательности к местообитанию.

В результате исследования почвенной массы генетических горизонтов бурозёмов было зарегистрировано 29 видов нематод, относящихся к 7 отрядам (*Tripylida*, *Diphtherophorida*, *Dorylaimida*, *Mononchida*, *Plectida*, *Panagrolaimida*, *Rhabditida*), двум подотрядам (*Tylenchina*, *Cephalobina*), 14 семействам (*Tripylidae*, *Prismatolaimidae*, *Diphtherophoridae*, *Trichodoridae*, *Aporcelaimidae*, *Qudsianematidae*, *Mononchidae*, *Cobbonchidae*, *Plectidae*, *Mesorhabditidae*, *Rhabditidae*, *Aphelenchoididae*, *Panagrolaimidae*, *Cephalobidae*) и 26 родам (список видов представлен в таблице) по системе Hodda M [14]. Из общего списка 22 вида представлены свободноживущими видами, а 7 видов относятся к корневым стилетным нематодам (№ 2, 4, 6, 7, 17, 19, 29 в таблице). В видовом отношении наиболее представлены копьеносные нематоды отряда *Dorylaimida* (8 видов) и отряда *Rhabditida* (6 видов). Выявлено 3 вида хищных нематод отряда *Mononchida*. Двумя видами представлены отряды *Plectida* и *Diphtherophorida* и по одному

виду – отряды *Tripylida* и *Panagrolaimida*. В количественном отношении преобладают сапробиотические виды *Heterocephalobus elongatus* (de Man, 1880) Andrassy, 1967, *Eucepholobus mucronatus* (Kosłowska, Roguska-Wasilewska, 1963) Andrassy, 1966; копьеносные нематоды *Labronema eudorylaimoides*, Gereart, 1962, *Eudorylaimus* sp.2, а также стилетный вид *Basiria* sp. В целом численность различных видов почвенных нематод варьирует по горизонтам в пределах 5–15 экз./200 см³ почвы. Перечисленные виды имеют как половозрелые экземпляры, так и личинки. Остальные виды представлены в основном единичными личинками.

Разнообразие нематод в генетических горизонтах обследованных разрезов различна: в разрезе 31–14 отмечено 20 видов, в разрезе 32–14 – 13 видов. Наиболее насыщена видами подстилка (горизонт О) разреза 31–14 – 13 видов и аккумулятивно-гумусовый горизонт АУ разреза 32–14 – 7 видов. В обоих разрезах найдены *Clarkus papillatus* (Bastian, 1865) Jairajpuri, 1970; *Eudorylaimus* sp.2; *Protorhabditis* sp.; *Tripyla setifera* Bütschli, 1873.

В других генетических горизонтах разреза 31–14 также обнаружено значительное число видов нематод: в аккумулятивно-гумусовом горизонте АУ – 6 видов; в переходном горизонте АУВМ – 5; в иллювиальном горизонте ВМ – 4 вида. В переходном к почвообразующей породе горизонте ВМС найдены только две личинки *Tylenchorhynchus* sp.

В разрезе 32–14 наибольшее число видов зарегистрировано в аккумулятивно-гумусовом горизонте АУ – 7 видов и в горизонте АУВМ (гумусированный затёк) – 5 видов. В горизонте ВМ нематод не обнаружено.

Анализ внутривидовой дифференциации содержания почвенных нематод свидетельствует об их избирательности к местообитанию.

В разреженном дубовом лесу с развитым травянистым покровом (разрез 31–14) наиболее комфортными условиями

для жизнедеятельности нематод обладает подстилка (горизонт О) мюллевого (мягкого) типа как для свободноживущих нематод (9 видов), так и для стилетных (4 вида). В высокосомкнутом дубовом лесу в подстилке из грубого листового слабо- и среднеразложившегося опада (разрез 32–14) присутствие нематод крайне ограничено: 3 вида свободноживущих и отсутствие стилетных.

В гумусированных горизонтах (АУ и АУВМ) обоих разрезов присутствие нематод довольно высокое и мало различается между собой – 6 и 4 видов в разрезе 31–14 против 7 и 5 видов в разрезе 32–14. В минеральных горизонтах (ВМ, ВМС) их значительно меньше – 5 и 1 вид (разрез 31–14) или нематоды отсутствуют (разрез 31–14).

Таблица. Внутрипрофильное распределение почвенных нематод в бурозёмах юго-восточного побережья Лазовского заповедника.
Table. Profile distribution of soil nematodes in buruzems of the south-eastern coast of Lazovsky Reserve

№ п/п	ВИДЫ НЕМАТОД	РАЗРЕЗ 31-14					РАЗРЕЗ 32-14			
		горизонт, глубина в см					горизонт, глубина в см			
		О	АУ	АУВМ	ВМ	ВМС	О	АУ	АУВМ	ВМ
		0-4	4-10	10-16	16-46	46-52	0-4,5	4,5-14	14-20	20-35
1	<i>Acrobeloides obliquus</i>			+						
2	<i>Aglenchus briophilus</i>						+	+		
3	<i>Anaplectus</i> sp.	+								
4	<i>Aphelenchoides asteroicaudatus</i>	+								
5	<i>Aporcelaimellus obtusicaudatus</i>	+	+		+					
6	<i>Basiria</i> sp.	++								
7	<i>Cephalenchus</i> sp.	+								
8	<i>Clarkus papillatus</i>		++	+			+			
9	<i>Cobbonchus</i> sp.	+								
10	<i>Diphtherophora granata</i>				+					
11	<i>Discolaimus</i> sp.						+			

№ п/п	ВИДЫ НЕМАТОД	РАЗРЕЗ 31-14					РАЗРЕЗ 32-14			
		горизонт, глубина в см					горизонт, глубина в см			
		О	АУ	АУВМ	ВМ	ВМС	О	АУ	АУВМ	ВМ
		0-4	4-10	10-16	16-46	46-52	0-4,5	4,5-14	14-20	20-35
12	<i>Heterocephalobus elongatus</i>	+								
13	<i>E. mucronatus</i>	++								
14	<i>Eudorylainus</i> sp. 1	+	+							
15	<i>Eudorylainus</i> sp. 2		+	++	+		+		++	
16	<i>Eudorylainus</i> sp. 3		+	+						
17	<i>Filenchus vulgaris</i>	+								
18	<i>Geomonhystera villosa</i>						+			
19	<i>Gracilacus abietis</i>							+		
20	<i>Labronema eudorylaimoides</i>						++	+		
21	<i>Mesorhabditis monhystera</i>	+								
22	<i>Paratrichodoros</i> sp.							+		
23	<i>Panagrolaimus rigidus</i>	+								
24	<i>Plectus exinocaudatus</i>							+		
25	<i>Prionchulus muscorum</i>						+			
26	<i>Prismatolaimus intermedius</i>						+	+		
27	<i>Protorhabditis</i> sp.			+	+		+	+		
28	<i>Tripyla setifera</i>	+	+	+			+			
29	<i>Tylenchorhynchus</i> p.				+	+				
	Итого	13	6	6	5	1	3	8	7	0

Примечание по встречаемости:

+ единично; ++ малочисленно; +++ многочисленно.

Заключение. Фауна почвенных нематод прибрежной части территории Лазовского заповедника представлена 29 видами, относящихся к 7 отрядам, 14 семействам, 26 родам. Из общего списка 22 вида нематод представлены свободноживущими видами, а 7 видов относятся к корневым стилетным нематодам.

В видовом отношении наиболее представлены копынозные нематоды отряда *Dorylaimida* и отряда *Rhabditida*. В количественном отношении выделяются сапробиотические

виды *Heterocephalobus elongatus*, *Eucepholobus mucronatus*, копыночные нематоды *Labronema eudorylaimoides*, *Eudorylaimus* sp.2, а также стилетный вид *Basiria* sp.

Анализ внутрипрофильной дифференциации содержания нематод в почвах свидетельствует об их избирательности к местообитанию. В разреженном дубовом лесу с развитым травянистым покровом наиболее комфортными условиями для нематод обладает подстилка (горизонт О) мюллевого (мягкого) типа как для свободноживущих нематод, так и для стилетных нематод. В высокосомкнутом дубовом лесу в подстилке из грубого листового слаборазложившегося опада присутствие почвенных нематод крайне ограничено: 3 вида свободноживущих и отсутствие стилетных. В гумусированных горизонтах (АУ и АУВМ) рассматриваемых бурозёмов присутствие нематод довольно высокое и мало различается между собой. В минеральных горизонтах (ВМ, ВМС) почвенных нематод имеют низкий уровень разнообразия (не более 5 видов) или отсутствуют.

Литература

1. Романенко Е. Н. Фауна почвенных нематод и почвенно-экологические закономерности их распространения. Автореферат дисс. ... канд. биол. наук. М. 2000. 26 с.
2. Евдокимова Г. А., Зенкова И. В., Мозгова Н. П., Переверзев В. Н. Взаимодействие почвенных микроорганизмов и беспозвоночных животных при трансформации растительных остатков в почвах Северной Фенноскандии // Почвоведение. 2004. № 10. С. 1199–1210.
3. Волкова Т. В., Ерошенко А. С. Эколого-фаунистический анализ корневых нематод хвойно-широколиственных лесов Уссурийского заповедника // Труды Института паразитологии РАН. Т. 43. Паразитические нематоды растений и насекомых. – М.: Наука, 2004. С. 32–45.
4. Рахлеева А. А., Семенова Т. А., Стриганова Б. Р., Терехова В. А. Динамика зоомикробных комплексов при разложении растительного опада в ельниках южной тайги // Почвоведение. 2011. № 1. С. 44–55.
5. Мигунова В. Д., Кураков А. В. Структура микробной биомассы и трофические группы нематод в дерново-подзолистых почвах

- постагрогенной сукцессии в южной тайге (Тверская область) // Почвоведение. 2014. С. 584–589.
6. Матвеева Е. М., Сущук А. А., Калинкина Д. С. Сообщества почвенных нематод агроценозов с монокультурами (на примере республики Карелии) Труды Карельского научного центра РАН. 2015. № 2. С. 16–32.
 7. Волкова Т. В. Проблемы почвенной фитонематодологии на Дальнем Востоке России // Материалы II Международной научной конференции «Современные исследования в естественных науках», Владивосток, 26–28 августа 2015 г. [Электронный ресурс] / ред. В. А. Семаль. – Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2015. 1 CD-ROM.
 8. Казаченко И.П. Почвенные фитонематодологические исследования на Дальнем Востоке России // Материалы II Международной научной конференции "Современные исследования в естественных науках", Владивосток, 26–28 августа 2015 г. [Электронный ресурс] / ред. В.А. Семаль. – Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2015. – 1 CD-ROM.
 9. Taylor C. E., Brown, D. J. F. Nematode Vectors of Plant Viruses. Wallingford, UK, CAB International. 1997. 296 p.
 10. Волкова Т. В., Казаченко И. П. Фауна корневых нематод в хвойных питомниках юга Дальнего Востока России // Биологические ресурсы Дальнего Востока России: комплексный региональный проект ДВО РАН. – М : Товарищество научных изданий КМК, 2007. С. 140–157.
 11. Волкова Т. В., Казаченко И. П. Почвенные нематоды как компонент естественных и сельскохозяйственных ценозов в Приморском крае // Вестник ДВО РАН. 2014. № 3. С. 34–38.
 12. Шишов Л. Л., Тонконогов В. Д., Лебедева И. И., Герасимова М. И.. Классификация и диагностика почв России. – Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
 13. Кирьянова Е. С., Кралль Э. Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. Том I. – Л. : Наука, 1969. 443 с.
 14. Hodda M. Phylum Nematoda // Zootaxa. 2007. Vol. 1668. P. 265–293.
 15. Иванова Т. С. Корневые нематоды – вирусоносители подотряда Diphtherophorina. – Л. : Наука, 1977. 94 с.
 16. Decraemer W. Systematics of the Trichodoridae (Nematoda) with keys to their species // Revue Nematol. 1980. No. 3 (1). P. 81–99.

Исследования выполнены при финансовой поддержке программы фундаментальных исследований ДВО РАН «Дальний Восток», проект № 15-I-6-058

Profile Distribution Regularities of Soil Nematode Fauna in Lazovsky Reserve Burozems

T. I. Muhina¹, B. F. Pshenichnikov¹, N. F. Pshenichnikova²

¹Far Eastern Federal University, e-mail: t.i.muhina@mail.ru

²Pacific Institute of Geography FEB RAS, e-mail: n.f.p@mail.ru

Abstract

The research focuses on species diversity of nematode fauna in burozems of the maritime area of the south-eastern part of Lazovsky Reserve. We found 29 soil nematode species, of which 22 species are free-living nematodes and 7 species are root-dwelling stylet nematodes. The research shows that nematode species composition is far more diverse in burozems under thin grass oak forest than in burozems under closed oak forest. We also analyzed profile distribution of nematode species in burozem genetic horizons and showed nematode habitat preference. *Rhabditida* and spear-bearing *Dorylaimida* are the two soil nematode orders, best represented in the research sample material. However nematode total is rather low, with most nematodes in larvae stage.

Key words: soil nematodes, soil profile, vegetation, occurrence

Приложение

Среди нематод обнаружен один экземпляр самки, относящийся к отряду *Diphtherophorida*, семейству *Trichodoridae*, род близкий к *Paratrichodorus* sp. по следующим признакам: отсутствуют поры в области вульвы, склероции вульвы не отчётливы; утолщённая гофрированная кутикула (возможно видовой признак) [15; 16]. Вид определить не удалось (возможно, новый). Приводим описание и рисунок данной нематоды.

Описание. L = 456; a = 13; b = 4.2; c = 76; V = 50 % (здесь и далее размеры даны в микрометрах). Тело немного изогнуто вентрально. Голова слабо выпуклая, не обособленная. В основании головы хорошо выделяются 8 (возможно 10) крупных папилл, их высота 3,5. Кутикула тела грубо кольчатая (гофрированная). Ширина колец на разных участках тела 2–2,5. Толщина кутикулы 1,5–2. Кольчатость достигает ануса. Боковые поля не выражены. Пищевод 120. Копье 36, изогнуто вентрально. Перед копьём просматриваются тонкие линии купола. Ведущее кольцо на расстоянии 13 от переднего конца тела. Истмус сильно сжат. Кардиальный бульбус 36 x 18, мешковидный, немного накрывает среднюю кишку. Мускулатура слабо развита. Экскреторная пора перед началом кардиального бульбуса. Средняя кишка с узким просветом. Преректум 20, ректум 18, расширен. Яичники парные, обращённые. Передний яичник 36, яйцевод 48. Семяприёмник 20, овальный, содержит сперму. Передняя матка 24. Вульва экваториальная, поперечная. Склероции не отчётливые. Вагина примерно ½ соответствующей ширины тела. Сперма округлая, диаметром 3,5–4.

Хвост очень короткий, округлённый. Терминус гладкий. По бокам середины хвоста резко выделяются светопреломляющие пятна (напоминают скутеллы). Их диаметр 4,5.

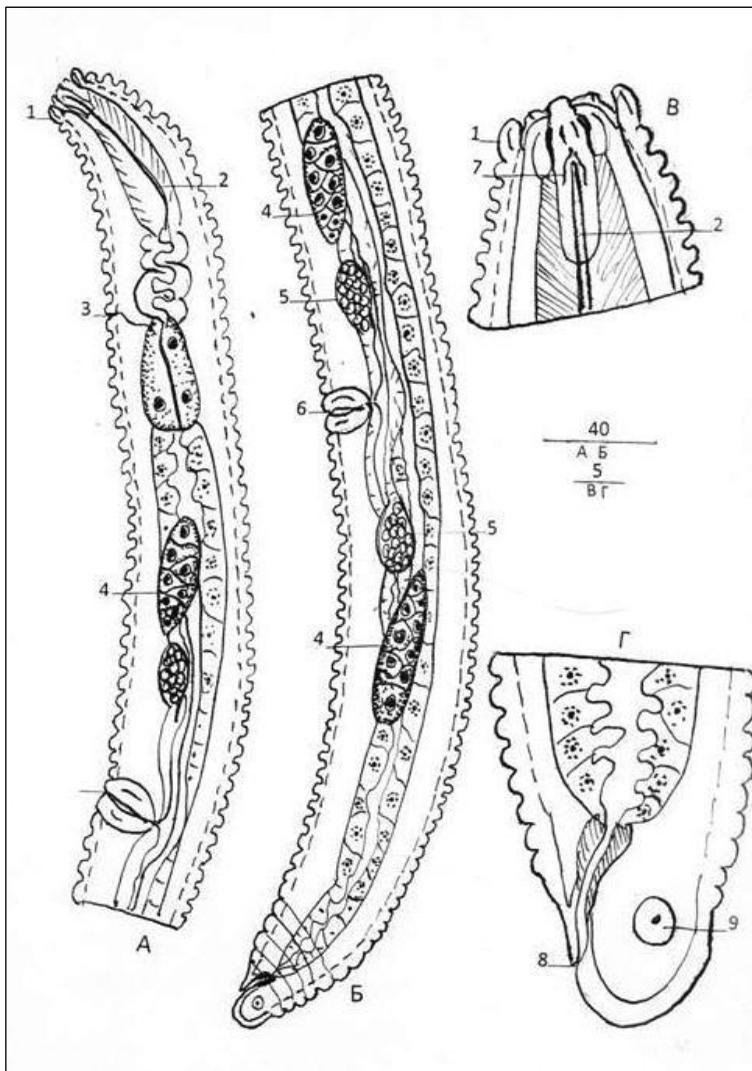


Рис. Строение нематоды *Paratrichodorus* sp. А, Б – общий вид; В – передний конец тела; Г – хвост; 1 – головные папиллы; 2 – копьё; 3 – экскреторная пора; 4 – яичники; 5 – семяприемники; 6 – вульва; 7 – купол; 8 – анус; 9 – скутеллообразное светопреломляющее пятно.

Fig. Body structure of *Paratrichodorus* sp. А, Б – total view; В – head region; Г – tail
 1 – head papillae; 2 – spear; 3 – excretory pore; 4 – ovaries; 5 – spermathecae; 6 – vulva; 7 – cupola; 8 – anus; 9 – scutellum-like light-refracting spot.