

УДК 631.468: 591.5 (571.12)

## **НАСЕЛЕНИЕ ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ ЮЖНОЙ ТАЙГИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ\***

**Е.В. Сергеева, Н.В. Важенина**

Тобольская комплексная научная станция УрО РАН, Тобольск

В работе приведен сравнительный анализ состава и структуры населения почвенной мезофауны в разных типах сосновых лесов южной тайги Западной Сибири. Выявлено, что животное население почв исследованных сообществ крайне неоднородно и проявляется в существенных различиях видового состава, численности и трофической структуры. Основными факторами, влияющими на формирование почвенной мезофауны сосняков, являются условия почвенного режима и особенности растительного покрова.

**Ключевые слова:** мезофауна, почвенные беспозвоночные, южная тайга, Западная Сибирь.

DOI: 10.26456/vtbio29

**Введение.** Зональным типом растительности южной тайги Западной Сибири являются темнохвойные леса с существенным преобладанием пихты сибирской. Они расположены лентами по долинам крупных рек и на водоразделах приурочены к холмистым, возвышенным местам, а плоские территории заняты, преимущественно, болотами. Широко распространены в подзоне березовые, осиновые и смешанные леса, преимущественно, вторичного происхождения (Западная Сибирь, 1963; Южная тайга Прииртышья, 1975).

Значительно реже на исследованной территории встречаются сосновые леса, как правило, произрастающие на песчаных наносах древних аллювиальных равнин и песчаных террасах вдоль речных долин. Кроме того, обладая большой экологической толерантностью сосна обыкновенная является характерным деревом сфагновых болот и образует своеобразные ассоциации сфагновых сосняков на заболоченных почвах (Западная Сибирь, 1963).

В южной тайге распространены зеленомошные и кустарничковые сосняки, в моховом покрове которых доминирует

---

\* Статья подготовлена при финансовой поддержке ФАНО России в рамках темы ФНИ № 0408-2014-0025 (№ 116020510081) «Современное состояние биологического разнообразия юга Западной Сибири как отражение антропогенной трансформации ландшафтов».

плевроций Шребера. Более сомкнутый покров образуют кустарнички – брусника, черника, голубика, багульник. Достаточно большие площади занимают сфагновые сосняки, характеризующиеся разреженностью и угнетенным состоянием деревьев (низкорослость, искривленные стволы), где в напочвенном покрове господствуют сфагновые мхи.

Широкие различия напочвенного покрова и гидротермического режима почв, а также отсутствие современных и полноценных исследований по изучению почвенной мезофауны сосновых лесов южной тайги Западной Сибири определили актуальность данной работы.

**Методика.** Исследования проведены в Тобольском и Уватском районах Тюменской области. Эта территория относится к подзоне южной тайги в бассейне нижнего течения р. Иртыш. Изучено три основных типа сосновых лесов, характеристики которых приведены в табл. 1.

Таблица 1  
Основные характеристики сосновых лесов южной тайги Западной Сибири

Параметры	Сосняк бруснично-черничный (СБЧ)	Сосняк зеленомошный (СЗ)	Сосняк сфагново-кустарничковый (ССК)
Среднегодовая температура почвы, °С	2,6	5,5	5,0
Сумма положительных температур почвы, °С	1645	2266	1785
Средняя влажность почвы, %	36,4	28,0	76,5
Сомкнутость крон	0,8	0,4	0,4
Формула древостоя	8С2Ос+Кед, Бер.	10С	10С
Мощность подстилки, см	4	редкая	редкая, из хвон
Общее проективное покрытие, %	35	100 (со мхами)	100 (со мхами)
Доминирующие виды	черника, брусника	плевроций Шребера	сфагнумы, багульник болотный

Количественные учеты беспозвоночных проводили методом ручной разборки почвенно-зоологических проб (Гиляров, 1965), размером 25х25 см, в лабораторных условиях. В основу анализа легли результаты осенних раскопок 2009-2011 гг. На каждом участке отобрано по 24 пробы. Влажность почвы определяли прямым взвешиванием образцов с последующим высушиванием при температуре 105°С (Аринушкина, 1970). Измерение температуры почвы проводили терморегистраторами DS 1921 G-F5 на глубине 5 см. Для

оценки фаунистического сходства видового разнообразия мезофауны исследованных биотопов применяли индекс Чекановского-Серенсена:

$ICS = 2a/(a + b) + (a + c)$ , где  $a$  – число общих видов на обоих сравниваемых участках;  $a + b$  – число видов на первом сравниваемом участке;  $a + c$  – число видов на втором сравниваемом участке.

**Результаты и обсуждение.** За период исследования в изученных сосняках выявлено 179 видов беспозвоночных животных из 8 крупных таксонов (табл. 2). Беспозвоночные еще трех отрядов – Diptera, Hymenoptera (Tenthredinidae) и Lepidoptera отмечены только на личиночных стадиях, видовая принадлежность которых не установлена.

Таблица 2

Количественная структура видового разнообразия почвенной мезофауны в сосновых лесах южной тайги Западной Сибири

Таксон	Тип сосняка		
	СБЧ	СЗ	ССК
<b>Oligochaeta</b> (Lumbricidae)	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>-</b>
<b>Gastropoda</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Arachnida</b> (Aranei)	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>25</b>
Gnaphosidae	1	-	2
Hahniidae	-	1	2
Linyphiidae	11	3	7
Lycosidae	1	1	3
Philodromidae	-	-	2
Salticidae	2	2	1
Theridiidae	-	1	3
Thomisidae	2	1	2
Прочие пауки	2	1	3
<b>Chilopoda</b> (Lithobiidae)	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Insecta, Σ</b>	<b>50</b>	<b>76</b>	<b>47</b>
<b>Coleoptera</b>	<b>46</b>	<b>70</b>	<b>42</b>
Carabidae	11	10	5
Staphylinidae	28	49	31
Pselaphidae	-	-	3
Scirtidae	2	2	1
Elateridae	1	1	1
Chrysomelidae	-	1	1
Curculionidae	2	2	-
Прочие жуки	2	5	-
<b>Coccinea</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<b>Cicadinea</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Heteroptera</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Всего видов</b>	<b>74</b>	<b>89</b>	<b>74</b>

По количеству видов в сосняках преобладали пауки (от 10 до 25 видов) и жуки (от 42 до 70). Среди последних, наиболее

представительными были жужелицы (Carabidae) – 5-10 видов и стафилиниды (Staphylinidae) – 28-49 видов. Однако более половины из них встречались единично или не регулярно.

Общими для всех сосняков были всего 9 видов беспозвоночных – многоножка-костянка *Lithobius curtipes* C.L. Koch, стафилиниды *Ischnosoma splendidum* (Grav.), *Tachyporus pulchellus* Mann., *Dilacra vilis* (Erich.), *Schistoglossa gemina* (Erich.), *Atheta fungi* (Grav.), *Oxypoda annularis* (Mann.), *Gabrius trossulus* (Nordm.) и трясинник *Cyphon padi* (L.), что отразилось на коэффициенте сходства видового состава, значения которого варьировали в пределах от 0,23 (бруснично-черничный – сфагново-кустарничковый) до 0,32 (бруснично-черничный – зеленомошный).

Наибольшим видовым разнообразием животного населения почв отличался сосняк зеленомошный, где зарегистрировано 89 видов, 50 из которых не встречались в других сосняках. Среди них постоянными обитателями являлись пауки *Porrhomma rugmaeum* (Black.), *Savignya frontata* Black., стафилиниды *Tachyporus abdominalis* (F.), *Tachinus rufipes* (L.), *Atheta melanocera* (Thoms.), щелкун *Athous subfuscus* (Müll.) и долгоносик *Straphosoma capitatum* (Deg.).

В сосняках бруснично-черничном и сфагново-кустарничковом выявлено по 74 вида беспозвоночных. Из них 39 и 44 вида соответственно встречались в пределах только одного биотопа. В сосняке бруснично-черничном в их состав вошли: пауки *Centromerus clarus* (L. Koch), *Microneta viaria* (Black.), *Tibioplus diversus* (L. Koch), дождевые черви *Lumbricus rubellus* Hoff., *Eisenia nordenskioldi* Eisen, жужелица *Bradycellus glabratus* Rtt., стафилинида *Atheta laticeps* (Thoms.) и клоп *Drymus brunneus* R.F. Sahlb. В сфагновом – пауки *Pirata insularis* Emert., *Trochosa spinipalpis* (F.O.P.-Camb.), ощупники *Bryaxis bulbifer* (Reich.), *Pselaphus heisei* Hrbst., щелкун *Sericus brunneus* L. и листоед *Lochmaea capreae* (L.).

В целом, видовое разнообразие почвенных беспозвоночных сосняков представлено широко распространенными в лесах южной тайги видами (Бухкало и др., 2011; 2014). Исключение составляли лишь некоторые виды, отмеченные в сосняке сфагново-кустарничковом и приуроченные в подзоне к сфагновым болотам: *P. insularis*, *Agonum quinquepunctatum* Motsch., *Gabrius sphagnicola* (Sjöb.), *P. heisei*, *S. brunneus* и болотная форма листоеда *L. capreae*.

Средняя численность почвенных беспозвоночных сосновых лесов варьировала от 209 до 374 экз./м<sup>2</sup> (табл. 3). Эти показатели значительно уступают значениям численности мезофауны в зональных сообществах и смешанных мелколиственных лесах южной тайги Западной Сибири (Сергеева, 2015). Основу населения мезофауны сосняков составляли, как правило, одни и те же группы

беспозвоночных. Так, во всех сосняках преобладали пауки (Aranei), многоножки-костянки (Lithobiidae) и жуки (Coleoptera). В сосняках бруснично-черничном и зеленомошном кроме них в состав доминантов вошли дождевые черви (Lumbricidae), а в сфагновом – червецы (Coccinea).

Относительное обилие пауков составляло от 11 до 36% от мезофауны в целом. Максимальная численность пауков выявлена в сосняке сфагновом, где их плотность в разные годы варьировала от 48 до 117 экз./м<sup>2</sup>. По численности преобладали представители семейства Lycosidae (до 80%), среди которых абсолютными доминантами являлись *T. spinipalpis* и характерный обитатель сфагновых болот – *P. insularis*.

Т а б л и ц а 3

Средняя численность почвенной мезофауны  
в сосновых лесах южной тайги Западной Сибири, в экз./м<sup>2</sup>

Беспозвоночные	Тип сосняка		
	СБЧ	СЗ	ССК
Oligochaeta	45,3±5,4	17,6±6,1	-
Enchytraeidae	16,6±1,7	2,3±1,2	-
Lumbricidae	28,6±6,3	15,3±5,2	-
Aranei	56,6±9,8	41,0±6,6	76,0±21,0
Chilopoda (Lithobiidae)	70,6±11,7	17,6±4,3	21,0±6,6
Coleoptera	138,0±20,1	279,0±76,0	76,0±10,0
Carabidae, i+l	18,6±5,2	15,0±2,5	2,6±0,6
Staphylinidae, i	86,7±15,6	206,0±72,1	44,0±6,0
Pselaphidae, i	-	-	6,3±2,0
Scirtidae, i	6,7±1,3	30,0±2,0	0,3±0,3
Elateridae, i+l	18,0±2,0	17,6±4,1	2,0±0,5
Cantharidae, l	2,6±1,3	2,6±1,7	10,6±4,1
Chrysomelidae, i	-	0,3±0,3	10,0±4,0
Прочие жуки, i+l	5,3±1,3	8,0±2,0	0,3±0,3
Diptera	11,3±4,6	7,6±4,6	10,2±3,3
Coccinea	4,6±2,9	-	20,3±9,5
Heteroptera	12,0±6,4	4,0±0,0	1,3±1,3
Прочие группы	3,3±1,7	7,6±3,0	4,3±1,3
Всего	342,0±37,1	374,6±88,6	209,0±49,0

*Примечание.* Для жуков приведены учитываемые стадии развития: i – имаго, l – личинка.

В двух других сосняках численность пауков была ниже, а межгодовые флуктуации менее существенные: в бруснично-черничном их количество в разные годы изменялось от 40 до 74 экз./м<sup>2</sup>, в зеленомошном – от 28 до 50 экз./м<sup>2</sup>. Доминирующий комплекс здесь формировали пауки Linyphiidae (50-86%), наиболее многочисленными

и регулярно встречающимися были *C. clarus* и *P. pugnax* соответственно.

На долю многоножек-костянок приходилось от 5 до 21% всех беспозвоночных. В сосняках они представлены *L. curtipes* – самым многочисленным и широко распространенным видом в лесах южной тайги (Сергеева, 2013). Наибольшая численность костянок, с предельными значениями от 56 до 94 экз./м<sup>2</sup> зарегистрирована в сосняке бруснично-черничном, что, вероятно, обусловлено, более оптимальной и стабильной влажностью среды обитания, за счет наибольшей сомкнутости крон, наличия развитого подроста и травянистого яруса, способствующих уменьшению потери влаги подстилки. В сосняке зеленомошном, где влажность почвы более динамична и зависит от особенностей микрорельефа и погодных условий, средняя численность костянок не превышала 18 экз./м<sup>2</sup>. Об этом наглядно свидетельствовало и их крайне неравномерное распределение в почвенных пробах. Почти такие же значения численности костянок отмечены и в сосняке сфагновом. Однако, здесь их относительно низкая плотность, вероятно, связана не с гидротермическим режимом почвы, а высоким участием других хищных групп (особенно крупных пауков).

Самым многочисленным компонентом мезофауны сосновых лесов являлись жуки, составляющие от 36 до 74%, с межгодовыми флуктуациями от 64 до 96 (ССК), 98-162 (СБЧ) и 200-430 (СЗ) экз./м<sup>2</sup>.

По численности во всех сообществах преобладали стафилиниды (Staphylinidae), на долю которых приходилось от 58 до 74% всех жуков. Общим доминантным видом для всех биотопов являлся *A. fungi*, широко распространенный на исследованной территории (Бухкало и др., 2012). В изученных сосняках на его долю приходилось от 18 до 28%. Кроме него преобладали *Sepedophilus pedicularius* (Grav.), *Geostiba circellaris* (Grav.) (СБЧ), *S. gemina*, *Gabrius austriacus* Scheer. (СЗ), *Drusilla canaliculata* (F.) и *Ochtheophilus fracticorne* (Payk.) (ССК).

Относительно высокой численности в сосняках бруснично-черничном и зеленомошном достигали имаго и личинки жужелиц (Carabidae) – 5-13%, трясиныки (Scirtidae) – 5-10% и личинки щелкунов (Elateridae) – 6-13%. Среди жужелиц общим доминантным видом являлся *Agonum dolens* (C. Sahlb.), с максимальной численностью до 8 экз./м<sup>2</sup>. Относительное обилие личинок Carabidae составляло от 20 до 45% соответственно.

Только в сосняке сфагновом в состав доминантов вошли личинки мягкотелок (Cantharidae) – 14%, листоеды (Chrysomelidae) – 13% и, отсутствующие в других биотопах, жуки-ощупники (Pselaphidae) – 8%. Среди последних отмечено три вида, наиболее многочисленными являлись *B. bulbifer* и *P. heisei* с максимальной численностью до 5 экз./м<sup>2</sup>. Листоеды представлены одним видом –

болотной формой *L. caprea*, трофически связанного с багульником болотным. Его численность в разные годы изменялась от 3 до 17 экз./м<sup>2</sup>.

Дождевые черви (Lumbricidae), зарегистрированные лишь в двух исследованных сосняках, составляли от 4 до 8% всей мезофауны. В сосняке зеленомошном отмечен только подстилочный *Dendrobaena octaedra* Sav., количество которого в разные годы варьировало от 6 до 24 экз./м<sup>2</sup>. В бруснично-черничном зарегистрировано три вида, встречающихся почти в равном количестве: *D. octaedra* (2-16 экз./м<sup>2</sup>), *L. rubellus* (0-16 экз./м<sup>2</sup>) и *E. nordenskioldi* (0-12).

В целом, показатели численности червей в сосняках значительно ниже, чем в других растительных сообществах южной тайги Западной Сибири и относительно близки только к количественным значениям собственно зональных лесов (Сергеева, 2015). Снижение или отсутствие люмбрицид в разных типах сосняков ранее отмечено и другими авторами (Перель, 1962; Порядина 1989; Стриганова, Порядина, 2005; Конакова, Колесникова, 2011).

Облигатным компонентом мезофауны в сосняке сфагново-кустарничковом являлся обитатель сырых северных почв – червец *Archorthozia cataphracta* Shaw., составляющий здесь около 10% всех беспозвоночных, с межгодовой динамикой численности от 3 до 34 экз./м<sup>2</sup>. Этот же вид отмечен и в сосняке бруснично-черничном, однако его максимальное количество никогда и не превышало 10 экз./м<sup>2</sup>.

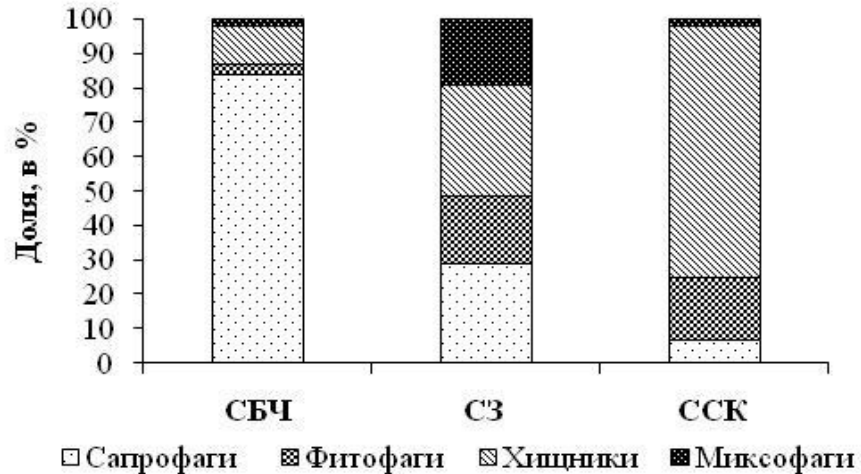
Плотность популяций других почвенных беспозвоночных была существенно ниже и не влияла на общую структуру мезофауны. Среди них можно отметить лишь личинок мух (Diptera), наибольшее участие которых, на фоне общего обилия, отмечено лишь в сосняке сфагновом, где на их долю приходилось около 5%.

Анализ соотношения поверхностно-обитающих и почвенных форм показал, что в исследованных сосняках наибольшее количество беспозвоночных сосредоточено в верхних горизонтах почвы. Так, в сосняке бруснично-черничном и зеленомошном обитатели поверхности почвы и подстилки составляли 70-80%. В сосняке сфагновом максимальная концентрация животного населения отмечена в слое 0-5 см, а ниже встречались лишь отдельные экземпляры личинок щелкунов.

Трофическая структура почвенной мезофауны сосняков крайне неоднородна (рисунок).

Сосняк бруснично-черничный отличался преобладанием сапрофагов, относительная биомасса которых составляла более 80%, главным образом, за счет крупноразмерных представителей дождевых червей. На исследованной территории такое участие сапрофильного комплекса характерно для березово-осиновых лесов (Сергеева, 2016), однако в отличие от них в сосняках почти отсутствовали первичные потребители, а показатели абсолютной массы люмбрицид были на

порядки ниже. Достаточно прочную позицию здесь занимали хищники (пауки, многоножки-костянки, жужелицы, стафилиниды), составляющие 11%.



Р и с у н о к . Трофическая структура почвенной мезофауны в сосновых лесах южной тайги Западной Сибири, в % от биомассы

В сосняке сфагновом, напротив, доминировали зоофаги (хищники), на долю которых приходилось более 70%, и представленных поверхностно-обитающими формами (пауки, литобииды, стафилиниды, личинки мягкотелок и др.). Вторую позицию после хищников занимали фитофаги, относительная биомасса которых была не менее 18%. Их основу составляли жуки-листоеды и червецы. На долю сапрофагов, куда входили лишь личинки мух (*Tipulidae*, *Sciaridae*) приходилось всего 7%. Такой характер распределения трофических групп характерен для обедненных группировок, формирующихся в условиях экстремальных колебаний гидротермического режима (Стриганова, Порядина, 2005).

Трофическая структура мезофауны сосняка зеленомошного характеризовалась почти одинаковым соотношением всех трофических групп, с небольшим перевесом в сторону хищников – до 32%. В отличие от других сосняков здесь отмечено увеличение значения миксофагов (личинки шелконов), составляющих около 20%.

**Заключение.** Таким образом, изученные сосновые леса существенно отличаются между собой структурно-функциональной характеристикой животного населения почв. Наши исследования позволяют выявить основные факторы, влияющие на формирование населения мезофауны сосняков южной тайги. Ключевую роль в таких сообществах играют теплообеспеченность, влажность почвы и



ценозообразующая растительность. Так, в сосняке зеленомошном, где тепловой режим почвы значительно выше, существенно возросло видовое разнообразие и общая численность беспозвоночных. В то же время, нестабильный гидротермический режим ограничивал распространение многоножек-костянок и энхитреид, обилие которых, напрямую, зависит от влагоудерживающей способности верхних горизонтов почвы. Наиболее оптимальными показателями влажности почвы для обитания этих групп, характеризовался сосняк бруснично-черничный, где, по сравнению с другими сосновыми лесами, их количество было в несколько раз выше. Кроме того, благоприятная влажность почвы и значительное участие в древостое лиственных пород определили здесь относительно высокое участие дождевых червей.

Самыми экстремальными условиями среды обитания отличался сосняк сфагново-кустарничковый. Отсутствие подстилки, избыточная влажность и насыщение торфянистого горизонта сероводородом являлись основными лимитирующими факторами для распространения многих беспозвоночных, особенно собственно почвенных обитателей. Поэтому состав мезофауны в этом сообществе представлен, преимущественно, поверхностно-обитающими хищными формами, адаптированными к определенным условиям обитания.

В целом, почвенная мезофауна сосновых лесов южной тайги Западной Сибири характеризуется относительно обедненным видовым разнообразием, отсутствием видов-эдификаторов (за исключением сосняка сфагнового), большим количеством малочисленных и не регулярно встречающихся беспозвоночных, а также снижением обилия или отсутствием таких функционально-значимых групп животных, как малощетинковые черви и личинки двукрылых. Во всех сообществах основу населения мезофауны формируют поверхностно-обитающие формы беспозвоночных, способные к горизонтальным миграциям.

### **Список литературы**

- Аринушкина Е.В.* 1970. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во. МГУ. 488 с.
- Бухало С.П., Галич Д.Е., Сергеева Е.В., Алемасова Н.В.* 2011. Конспект фауны жуков южной тайги Западной Сибири (в бассейне нижнего Иртыша). М.: Товарищество науч. изд. КМК. 267 с.
- Бухало С.П., Сергеева Е.В., Семенов В.Б.* 2012. Фауна жуков-стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) центральной части южной тайги Западной Сибири // Евразийский энтомологический журнал. Т. 11, № 4. С. 343-353.
- Бухало С.П., Галич Д.Е., Сергеева Е.В., Важенина Н.В.* 2014. Конспект фауны беспозвоночных южной тайги Западной Сибири (в бассейне нижнего Иртыша). М.: Товарищество науч. изд. КМК. 189 с.
- Гиляров М.С.* 1965. Зоологический метод диагностики почв. М.: Наука. 278 с.

Западная Сибирь. 1963. М.: Изд. АН СССР. 498 с.

*Конакова Т.Н., Колесникова А.А.* 2011. Формирование и распределение почвенной мезофауны по градиенту влажности в сосновых лесах Республики Коми // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 13, № 1. С. 1001-1004.

*Перель Т.С.* 1962. Комплексы почвенных беспозвоночных в сложных сосняках различных типов // Pedobiologia. Вып. 1. С. 174-188.

*Порядина Н.М.* 1989. Почвенные беспозвоночные мезофауны средней тайги Западной Сибири // Зоологический журнал. Т. 68, Вып. 1. С. 138-142.

*Сергеева Е.В.* 2013. Биотопическое распределение и численность губоногих многоножек (Chilopoda) в сообществах долины Иртыша в Западной Сибири // Евразийский энтомологический журнал. Т. 12, № 6. С. 529-533.

*Сергеева Е.В.* 2015. Состав и структура почвенной мезофауны в сообществах коренной террасы Иртыша. Научные ведомости БелГУ. Сер. Естественные науки. Т. 15, № 32. С.61-66.

*Сергеева Е.В.* 2016. Трофическая структура почвенной мезофауны в сообществах южной тайги Западной Сибири. Научные ведомости БелГУ. Сер. Естественные науки. Т. 35, № 11. С. 41-48.

*Стриганова Б.Р., Порядина Н.М.* 2005. Животное население почв бореальных лесов Западно-Сибирской равнины. М.: Товарищество науч. изд. КМК. 234 с.

Южная тайга Прииртышья. 1975. Новосибирск: Наука. 248 с.

## **SOIL MACROFAUNA OF THE PINE FORESTS IN THE SOUTHERN TAIGA OF WESTERN SIBERIA**

**E.V. Sergeeva, N.V. Vazhenina**

Tobolsk Complex Scientific station of the Ural Branch RAS, Tobolsk

Soil macrofaunas in different types of pine forests in the southern taiga of Western Siberia are quite variable. They differ in species composition, species abundance and trophic structure. The main factors influencing the formation of the soil macrofauna of pine forests of Western Siberia are the soil regime and the type of the vegetation cover.

**Keywords:** *macrofauna, soil invertebrates, Western Siberia, southern taiga.*

*Об авторах:*

СЕРГЕЕВА Елена Викторовна – научный сотрудник группы экологии живых организмов, ФГБУН Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения Российской академии наук (ТКНС УрО РАН), 626152, Тюменская область, Тобольск, ул. им. академика Юрия Осипова, 15, e-mail: elenatbs@rambler.ru

ВАЖЕНИНА Наталья Викторовна – научный сотрудник группы экологии живых организмов, ФГБУН Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения Российской академии наук (ТКНС УрО РАН), 626152, Тюменская область, Тобольск, ул. им. академика Юрия Осипова, 15, e-mail: nataliavict@yandex.ru

Сергеева Е.В. Население почвенной мезофауны в сосновых лесах Южной тайги Западной Сибири / Е.В. Сергеева, Н.В. Важенина // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2018. № 4. С. 81-91.