

**Видовое богатство членистоногих
Западно—Сибирской равнины****Species richness of arthropods in West—Siberian Plane**

**В.Г. Мордкович, А.В. Баркалов, С.В. Василенко, Л.Г. Гришина,
В.В. Дубатов, Р.Ю. Дудко, В.К. Зинченко, Г.С. Золотаренко,
А.А. Легалов, И.И. Марченко, С.Э. Чернышев**

**V.G. Mordkovich, A.V. Barkalov, S.V. Vasilenko, L.G. Grishina,
V.V. Dubatolov, R.Yu. Dudko, V.K. Zinchenko, G.S. Zolotarenko,
A.A. Legalov, I.I. Marchenko, S.E. Tshernyshev**

Сибирский зоологический музей, Институт систематики и экологии животных СО РАН, ул. Фрунзе 11, Новосибирск 630091
Россия. E-mail: mu@eco.nsc.ru

Siberian Zoological Museum, Institute of Systematic and Ecology of Animals, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Frunze
Street 11, Novosibirsk 630091 Russia.

Ключевые слова: Видовое богатство, Западно—Сибирская равнина, членистоногие, оригинальность состава, лесостепной и тундровый центры биоразнообразия

Key words: Species richness, West—Siberian Plane, arthropods, originality of composition, forest—steppe and tundra centres of biodiversity

Резюме. Впервые оценено видовое богатство членистоногих крупнейшей равнины Северной Евразии — Западно—Сибирской низменности. Его общий уровень достигает 10 тысяч видов, анализируется 4152 вида из 100 семейств. По уровню, концентрации и оригинальности видового богатства в ряду широтных зон ярко выделяются лесостепь и тундра. Лесостепную фауну, в противовес общепринятому мнению, больше нельзя считать дериватом или суммой лесной и степной фаун. Эта фауна представляют собой мощный центр биоразнообразия, определяющий особенности фауногенеза соседних зон.

Abstract. Species richness of arthropods of the largest plain in North Asia, West—Siberian lowland, is firstly evaluated. Its general level is about 10 thousand species, of which 4152 species, belonging to 100 families are analyzed. Average, concentration and the originality of species composition in the series of latitudinal zones forest—steppe and tundra are strongly marked. Contrary to the common opinion, the fauna of forest—steppe should not be considered as derivative or a simple sum of forest and steppe faunas. This fauna represents potent centre of biodiversity which defining faunogenesis peculiarity of the neighboring zones.

Введение

Среди множества параметров, описывающих категорию «биоразнообразия», одним из самых важных служит видовое богатство (ВБ), т.е. состав биологических видов какой-либо территории [Мэгаран, 1992].

Этот показатель меняется перманентно, во-первых, в результате возникновения новых видов и вымирания некоторых старых; во-вторых, из-за рекомбинации видов в сообществах, фаунах, флорах конкретного региона по ходу непрерывно идущих сукцессий разной направленности и масштаба; в-третьих, в связи с совершенствованием аппарата систематики по мере изменения и усложнения критериев систематизации.

При такой мобильности ВБ оценить реальную значимость любых его цифр можно лишь относительно, путем сравнения вдоль единой для всех организмов стандартной шкалы факторов. В природе существуют всего три типа таких универсальных шкал: во-первых — клады филогенетического древа, во-вторых — градиенты времени, измеряемые периодами геологической истории, годичными, сезонными, циркадианными циклами, в-третьих — пространственные градиенты экологических

факторов.

Самой стандартной и, значит, надёжной из пространственных шкал служит градиент инсоляции от экватора к северному и южному полюсам планеты. Вторично и менее четко меняются вдоль этой шкалы температура, влажность, геохимия и другие экологические факторы, что в целом приводит к образованию закономерного ряда широтных географических зон.

Общие закономерности распределения ВБ вдоль этой шкалы хорошо известны. От экватора к северному полюсу снижается общий уровень ВБ, упрощается структура подавляющего большинства таксонов биоты, в её составе возрастает доля форм с плезiomорфными признаками организации [Чернов, 1991]. Однако на фоне этого глобального тренда, на отдельных участках единого градиента проявляются закономерности второго плана, которые сильно отличаются в разных регионах, в том числе от глобальной тенденции.

Лучше всего в мире широтная зональность выражена на Западно-Сибирской очень плоской равнине. Её поверхность приподнята над уровнем моря всего на 100–200 метров (Рис. 1). Поэтому здесь отклонения границ широтных зон от параллелей составляют наименьшую на Земном шаре величину — всего 10–15° [Сляднев, 1965]. Западная Сибирь интересна также своей геологической историей. Последний раз эта территория освободилась от ледникового покрова и приледниковых вод всего 10–14 тысяч лет назад. Следовательно, дефаунация суши достигала здесь 100%. Новые общности животных активно формируются и сегодня по сценарию «аврала», т.е. очень быстро, из многих фаунистических и флористических окружающих центров, путем проб и ошибок, в широчайшем экологическом диапазоне — от тундр до степей. Казалось бы сам Бог велел именно этот полигон использовать для выявления закономерностей изменения ВБ с севера на юг. Однако за модельные традиционно принимаются широтно-зональные шкалы через Восточно-Европейскую или северо-американские равнины, хотя там характер проявления широтной зональности очень далек от идеала [Чернов, 1975; Зайцев, 2001]. Использованию западно-сибирского полигона в качестве эталона широтно-зональных закономерностей изменения биоразнообразия мешает распространенное заблуждение — будто бы фауна Западной Сибири бедна, очень слабо изучена, а «на большей части её территории не ступала нога энтомолога» [Кержнер, 1994].

Между тем, изучением энтомофауны Западно-Сибирской равнины занимались в течение нескольких веков сотни натуралистов широкого профиля и узких специалистов от Палласа и Миддендорфа до сегодняшних многочисленных сотрудников Института систематики и экологии животных СО РАН, сибирских Университетов и других учреждений. Однако данные, полученные ими, зачастую, хранились в местных музеях необработанными, публи-

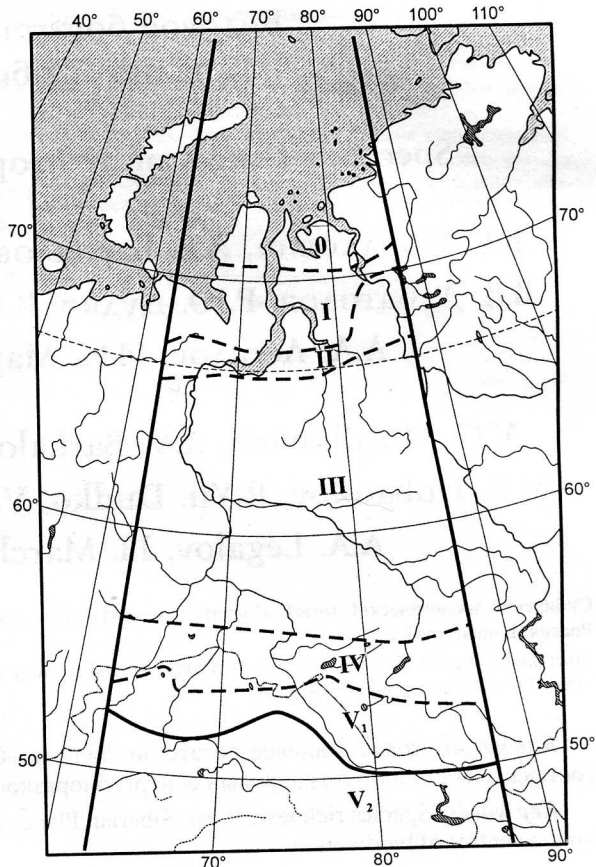


Рис. 1. Широтные зоны Западно-Сибирской равнины: 0 — арктических пустынь, I — тундровая, II — лесотундровая, III — лесная, IV — лесостепная, V₁ — черноземно-степная.

Fig. 1. Latitudinal zones of West-Siberian Plane: 0 — arctic desert, I — tundra, II — forest-tundra, III — forest, IV — forest-steppe, V₁ — chernozem-steppe.

ковались в частных изданиях, не подвергались критическому анализу и не обобщались. Первым шагом к ликвидации указанного пробела служит предлагаемая статья. Она базируется на материалах богатейшей академической коллекции Сибирского Зоологического музея ИСиЭЖ СО РАН, собранной в период с 1943 по 2002 гг, персональных базах данных сибирских энтомологов, материалах ЗИН РАН и Зоомузея МГУ, данных ряда диссертаций по энтомофауне Сибири, критической селекции опубликованных материалов.

Материалы и методы

Сведения по чешуекрылым насекомым (Lepidoptera) обобщены д.б.н. Г.С.Золотаренко (совки — Agrotinae), к.б.н. С.В.Василенко (пяденицы — Geometridae), к.б.н. В.В.Дубатовым (булавоусые — Rhopalocera и остальные Heterocera), к.б.н. А.В. Баркаловым (мухи-журчалки — Diptera, Syrphidae), к.б.н. С.Э. Чернышёвым (жуки-листоеды — Coleoptera, Chrysomelidae), к.б.н. А.А. Леголовым (долгоносикиобразные жуки —

Circulionoidea), д.б.н. В.Г. Мордковичем (жуки-щелкуны — Elateridae и чернотелки — Tenebrionidae), В.К. Зинченко (пластинчатоусые жуки — Scarabaeidae), к.б.н. Р.Ю. Дудко (жуки-жужелицы — Carabidae), д.б.н. Г.С. Золотаренко (клопы — Heteroptera), к.б.н. Л.Г. Гришиной (панцирные клещи — Oribatei), к.б.н. И.И. Марченко (гамазовые клещи — Gamasida). После критической селекции всех данных, составляющих сотни тысяч находок, суммарное ВБ названных групп членистоногих можно оценить в 4152 вида из 100 семейств.

По ВБ этих групп фауна Западно-Сибирской низменности только в 1,3 раза уступает фауне окружающих территорий Урала и Алтае-Саянской горной страны и в 1,2 раза превосходит фауну Среднесибирского плоскогорья (экспертная оценка). Избранные для анализа группы относятся к наиболее хорошо изученным. Их доля в общем составе фауны членистоногих составляет не менее 50%. Поэтому характеристики широтно-зонального изменения ВБ этих групп в сумме могут репрезентативно отражать интегральную картину, характерную для членистоногих в целом.

Видовое богатство — важная категория био-разнообразия — только поначалу кажется простой. На самом деле она, даже в первом приближении, может быть описана минимум четырьмя параметрами: уровнем, концентрацией, потенциалом, оригинальностью.

Уровень ВБ (УВБ) — это абсолютное суммарное число видов или других таксонов, достоверно зарегистрированное в рамках определённого территориального выдела за стандартизированный промежуток времени (год, сто лет и т.д.).

Концентрация ВБ (КВБ) — это доля видового богатства конкретного территориального выдела от общего ВБ более обширного региона, частью которого является первый (%).

Потенциал ВБ (ПВБ) выражается отношением числа видов к числу родов того или иного таксона биоты в рамках определённого региона.

Оригинальность ВБ (ОВБ) — это доля в составе определённой фауны видов, встречающихся только в конкретном выделе обширного региона.

В качестве конкретных территориальных выделов принимаются площади, занятые ландшафтными зонами: тундровой, лесотундровой, лесной, лесостепной и чернозёмно-степной в рамках физико-географической страны «Западно-Сибирская равнина» [по Гвоздецкому, Михайлову, 1963]. За рабочий промежуток времени принимается период с XVII по XXI вв, в течение которого проводились сборы энтомофауны в Сибири.

Результаты

Чешуекрылые — одна из самых богатых групп насекомых Западно-Сибирской равнины. Суммар-

Таблица 1. Параметры видового богатства (ВБ) чешуекрылых Западно-Сибирской равнины в широтно-зональном градиенте.

Table 1. Parameters of species richness of Lepidoptera in the gradient of longitudinal zones of West Siberian plain.

Таксоны, параметры ВБ	Широтные зоны					Σ
	1	2	3	4	5	
Булавоусые, Rhopalocera						
Число родов	15	28	66	84	67	89
Число видов	31	57	115	155	103	194
Число оригинальных видов	3	1	5	14	8	
Концентрация ВБ, %	16,0	29,4	59,3	80,0	53,0	
Потенциал ВБ	2,1	2,0	1,7	1,8	1,5	
Оригинальность ВБ, %	9,7	1,8	4,4	9,0	7,8	
Совки, Noctuidae						
Число родов	4	12	151	172	113	190
Число видов	11	23	313	391	232	481
Число оригинальных видов	4	1	27	64	33	
Концентрация ВБ, %	2,3	4,8	65,1	81,3	48,2	
Потенциал ВБ	2,7	0,5	0,5	0,4	0,5	
Оригинальность ВБ, %	36,4	4,3	8,6	16,3	14,2	
Пяденицы, Geometridae						
Число родов	8	16	98	124	68	131
Число видов	20	29	164	251	120	291
Число оригинальных видов	7	5	1	2	8	
Концентрация ВБ, %	6,9	10,0	56,4	86,3	41,2	
Потенциал ВБ	2,5	1,8	1,7	2,0	1,8	
Оригинальность ВБ, %	35,0	17,2	0,6	0,8	6,7	
Разноусые (остальные), Heterocera						
Число родов	6	7	68	75	61	83
Число видов	6	7	96	108	91	124
Число оригинальных видов	1	0	3	4	4	
Концентрация ВБ, %	5,4	4,8	63,9	81,6	66,0	
Потенциал ВБ	1	1	1,4	1,5	1,5	
Оригинальность ВБ, %	0,8	0	2,4	3,2	3,2	

Обозначения. Широтные зоны: 1 — тундровая; 2 — лесотундровая; 3 — лесная; 4 — лесостепная; 5 — чернозёмно-степная; 6 — суммарное число родов и видов на всей территории Западно-Сибирской равнины.

Indications. Latitudinal zones: 1 — tundra; 2 — forest-tundra; 3 — forest; 4 — forest-steppe; 5 — chernozem-steppe. 6 — total number of genera and species in the territory of West-Siberian Plane.

ный уровень ВБ изученных семейств этого отряда составил 1090 видов. Эта цифра опровергает бытующее среди энтомологов мнение о территории Обского бассейна как «фаунистическом деривате», отличающимся бедностью и однообразием состава.

Особенно богато представлены разноусые бабочки. В пределах Западно-Сибирской равнины отмечен 481 вид совок из 190 родов, 291 вид пядениц из 131 рода и 124 вида прочих Heterocera из 83 родов. Впятеро уступают разноусым булавоусые бабочки. Их отмечено 194 вида из 89 родов (Табл. 1).

Распределение ВБ разных групп чешуекрылых вдоль широтно-зонального градиента экологических условий отличается удивительно однообразной тенденцией. Максимальная концентрация ВБ у Rhopalocera и Heterocera имеет место в лесостепной зоне, где достигает у пядениц 86,3%, у совок — 81,3%, у остальных разноусых — 81,6%, у дневных бабочек — 80%. К северу и югу от лесостепного оптимума, в лесной и степной зонах, происходит уменьшение КВБ (до 41–65%) всех групп чешуекрылых и отряда в целом.

Резкое снижение КВБ начинается с лесотундровой зоны, особенно у Heterocera (5–10%). КВБ булавоусых в лесотундрах в 3 раза больше, чем разноусых. В тундровой зоне снижение значений КВБ достигает у совок 2,3%, у булавоусых 16% (Табл. 1).

Потенциал ВБ меняется вдоль широтно-зонального градиента среды менее выразительно, чем КВБ, но все же достаточно отчетливо, чтобы выделить опять-таки лесостепную, а кроме неё и тундровую зоны, в качестве полигонов, предоставивших чешуекрылым наибольшее разнообразие экологических ниш. При этом потенциал пядениц и, особенно, совок в тундровой зоне заметно выше, чем у булавоусых (сравни 2,5–2,7 и 2,1). В лесотундровой и лесной зонах значения ПВБ и их отличия у Rhopalocera и Heterocera значительно меньше. Потенциал совок отличается одним максимумом на пространственном градиенте — в зоне тундр (Табл. 1).

Оригинальность ВБ у чешуекрылых Западно-Сибирской равнины в целом невелика. Однако вдоль градиента отчетливо выделяются зоны, где относительные величины ОВБ заметно повышены. Прежде всего это относится к тундрам. Там оригинальность фауны пядениц и совок достигает 35–36%, что в десятки раз выше, чем в любой другой зоне. Скромнее выглядит оригинальность тундровой фауны булавоусых, однако в 2–4 раза выше, чем их ОВБ в лесотундровой и лесной зонах. Повышенным ОВБ, по сравнению с лесной зоной, отличаются лесостепная и степная фауны. У булавоусых и совок предпочтительнее оказывается лесостепная, а у пядениц — степная зоны (Табл. 1).

Жесткокрылые Западно-Сибирской равнины намного превышают чешуекрылых по уровню ВБ.

Даже в составе проанализированных 6 семейств их суммарный УВБ достигает 1445 видов, что в 1,5 раза больше соответствующего показателя чешуекрылых.

Наиболее высоким уровнем ВБ среди жесткокрылых характеризуемого региона выделяются жу-жители и долгоносикообразные (соответственно 470 и 460 видов). Достаточно разнообразно представлены жуки-листоеды — 260 видов 56 родов. УВБ пластинчатоусых составляет 115, щелкунов — 119 видов. Наиболее бедна видами, среди изученных групп, фауна чернотелок — 37 видов из 21 рода (Табл. 2).

Концентрация ВБ жесткокрылых, как и чешуекрылых, сильно различается вдоль широтно-зонального градиента. Максимальных значений этот параметр у всех изученных семейств жуков достигает в лесостепной зоне. У жуков-листоедов концентрация ВБ в лесостепях составляет 54,6%, у жу-жителей и пластинчатоусых 80–85% (Табл. 2). Наиболее равномерно распределены с севера на юг жу-жители и щелкуны. У них различия между максимальным и минимальным КВБ не превышают 30–40%. У остальных семейств жуков эта разница — не менее 70–85%. Минимальные значения КВБ в этом случае отмечены в тундровой и лесотундровой зонах.

Потенциал ВБ практически у всех семейств жесткокрылых наиболее выразителен в лесостепной зоне, едва снижаясь в соседних лесной и степной зонах, и существенно убывая в лесотундровой и тундровой зонах. При этом у жу-жителей, на фоне лесостепного максимума, уменьшение ПВБ в других зонах едва выражено. У пластинчатоусых наиболее высокое значение ПВБ приурочено к зоне черноземных степей.

Оригинальность ВБ жесткокрылых на территории Западно-Сибирской равнины в целом еще ниже, чем у чешуекрылых (сравни 20 и 36%). Наиболее высоких значений ОВБ жуков достигает не в тундровой, а в лесостепной и даже черноземно-степной зонах. Особенно ярко это предпочтение выражено у жу-жителей и пластинчатоусых. У чернотелок при очень низком в целом УВБ оригинальностью отличаются лесная и степная фауна, в отличие от совершенно маргинальной лесостепной фауны (Табл. 2).

Дукрылые представлены в нашем анализе лишь одним семейством — журчалками (Syrphidae). Их УВБ достаточно высок — 272 вида. Максимальный УВБ этого семейства как и многих других насекомых, приходится на лесостепную зону — 225 видов из 61 рода. К югу и северу от оптимума этот параметр снижается до 15 видов в зоне тундр.

Концентрация ВБ наиболее высока тоже в зоне лесостепи (82,7%), убывая к югу до 33,9%, а к северу до 12,2% в тундровой зоне. Изменение ПВБ журчалок следует той же тенденции, снижаясь в обе стороны от лесостепного оптимума.

Оригинальность ВБ характеризуемой группы

Таблица 2. Параметры видового богатства (ВБ) жесткокрылых Западно-Сибирской равнины в широтно-зональном градиенте.

Table 2. Parameters of species richness of Coleoptera in the gradient of longitudinal zones of West Siberian plain.

Таксоны, параметры ВБ	Широтные зоны					Σ
	1	2	3	4	5	
Листоеды, Chrysomelidae						
Число родов	7	13	61	67	28	56
Число видов	10	30	151	206	81	260
Число оригинальных видов	?	?	?	?	?	
Концентрация ВБ, %	3,8	?	58,0	79,2	31,2	
Потенциал ВБ	1,4	?	2,5	3,1	2,9	
Оригинальность ВБ, %	?	?	?	?	?	
Пластинчатогусы, Scarabaeidae						
Число родов	2	5	21	31	24	
Число видов	2	10	52	98	85	115
Число оригинальных видов	-	-	2	8	10	
Концентрация ВБ, %	1,7	8,7	45,2	85,2	73,9	
Потенциал ВБ	1	2,0	2,5	3,2	3,5	
Оригинальность ВБ, %	0	0	3,8	8,2	11,8	
Долгоносикообразные, Curculionidea						
Число родов	12	19	88	111	83	
Число видов	14	27	206	329	194	460
Число оригинальных видов	0	1	23	66	33	
Концентрация ВБ, %	3,0	5,9	44,8	71,5	42,1	
Потенциал ВБ	1,2	1,4	2,3	3,0	2,3	
Оригинальность ВБ, %	0	3,7	11,2	20,1	17,0	
Жужелицы, Carabidae						
Число родов	39	45	58	65	58	
Число видов	163	200	261	304	258	470
Число оригинальных видов	31	2	8	32	42	
Концентрация ВБ, %	34,7	42,5	55,5	64,7	54,9	
Потенциал ВБ	4,2	4,4	4,5	4,7	4,4	
Оригинальность ВБ, %	19	1,0	3,0	10,5	16,9	
Щелкуны, Elateridae по А.И. Черепанову						
Число родов	?	?	?	?	?	?
Число видов	13	22	51	65	30	119
Число оригинальных видов	?	?	?	?	?	
Концентрация ВБ, %	10,9	18,5	42,9	54,6	25,2	

Таблица 2. (продолжение)

Table 2. (continuation)

Таксоны, параметры ВБ	Широтные зоны					Σ
	1	2	3	4	5	
Щелкуны, Elateridae по А.И. Черепанову						
Потенциал ВБ	?	?	?	?	?	
Оригинальность ВБ, %	?	?	?	?	?	
Чернотелки, Tenebrionidae						
Число родов	0	1	8	9	7	21
Число видов	0	1	12	15	9	37
Число оригинальных видов	0	0	7	0	4	
Концентрация ВБ, %	0	4,8	59,9	71,4	43,0	1
Потенциал ВБ	0	1	1,5	1,7	1,3	
Оригинальность ВБ, %	0	0	60,0	0	44,4	

Обозначения как в таблице 1.

Indications as given under table 1.

Таблица 3. Параметры видового богатства (ВБ) полужесткокрылых и двукрылых Западно-Сибирской равнины в широтно-зональном градиенте.

Table 3. Parameters of species richness of Heteroptera and Diptera in the gradient of longitudinal zones of West Siberian plain.

Таксоны, параметры ВБ	Широтные зоны					Σ
	1	2	3	4	5	
Клопы, Heteroptera						
Число родов	3	8	40	96	69	56
Число видов	6	9	49	164	74	207
Число оригинальных видов	?	?	?	?	?	
Концентрация ВБ, %	2,9	4,3	23,7	79,2	35,7	
Потенциал ВБ	2,0	1,1	1,2	1,7	1,1	
Оригинальность ВБ, %	?	?	?	?	?	
Мухи-журчалки, Syrphidae						
Число родов	15	17	61	61	38	
Число видов	33	47	161	225	93	272
Число оригинальных видов	5	1	8	22	5	
Концентрация ВБ, %	12,1	17,3	59,8	82,7	33,9	
Потенциал ВБ	2,2	2,8	2,6	3,7	2,5	
Оригинальность ВБ, %	15,1	2,1	5,0	9,8	5,4	

Обозначения как в таблице 1.

Indications as given under table 1.

мух в пределах Западно-Сибирской равнины — еще ниже, чем у жуков. Относительный максимум этого параметра приурочен к зоне тундр (15,1%), субмаксимум к лесостепи (9,8%) (Табл. 3).

Полужесткокрылые, имеющие на территории Западно-Сибирской равнины УВБ — 207 видов, как и другие насекомые, распределяются вдоль широтно-зонального градиента среды неравномерно, явно предпочитая лесостепную зону. Степень преференции клопов в лесостепях даже выше, чем у других отрядов (164 вида из 207). В лесной и степной зонах УВБ клопов на порядок величин, в лесотундрах и тундрах на 2 порядка величин ниже.

Концентрация ВБ, как и УВБ, максимальна в лесостепной зоне, достигая там 79,2%. Минимум приходится на зону тундр — 2,9%. Зато потенциал ВБ у клопов оказался в тундровой зоне даже выше, чем в лесостепи (сравни 2,0 и 1,7). В остальных зонах ПВБ едва превышает 1 (Табл. 3).

Хелищеры Западно-Сибирской равнины отличаются довольно солидным УВБ. Суммарное число видов панцирных и гамазовых клещей, а также пауков составляет 1045 видов, то есть столько же, сколько у чешуекрылых, учтенных очень полно. Максимальный уровень ВБ в широтно-зональном градиенте у всех трех групп приходится на лесостепную зону. Однако и в лесной зоне УВБ лишь едва уступает лесостепной. В других зонах он существенно ниже, особенно у панцирных клещей и пауков (Табл. 4).

Концентрация ВБ панцирных клещей имеет безоговорочный максимум в зоне лесостепи. Оттуда КВБ плавно снижается к югу и северу. У гамазовых клещей КВБ лесостепной и лесной зон имеют очень близкие значения.

Оригинальность фауны панцирных клещей проявляется во всех зонах, за исключением лесотундровой, но максимальных значений достигает на противоположных концах широтно-зонального градиента. В черноземных степях их ОВБ достигает 35,2%, в тундрах 28,1%. Такая же тенденция характерна и для гамазид. Однако в отличие от панцирных, гамазовые клещи явно отдают предпочтение тундровой зоне, а не степной.

Обсуждение

Несмотря на то, что характер изменения четырех анализируемых параметров ВБ отличается определенной спецификой у разных групп членистоногих, отчетливо выявляются также и общие тенденции, присущие всем таксонам без исключения. Количественный вклад разных таксонов в суммарную закономерность неодинаков. Одни группы членистоногих, очень богатые видами, явно задают «тон» закономерности. Другие таксоны, даже при невысоком УВБ усиливают закономерность за счет пусть небольшого, но кумулятивного эффекта. В суммарном выражении это выливается в 3 гене-

Таблица 4. Параметры видового богатства (ВБ) хелищеровых (Chelicerata) Западно-Сибирской равнины в широтно-зональном градиенте.
Table 4. Parameters of species richness of Chelicerata in the gradient of longitudinal zones of West Siberian plain.

Таксоны, параметры ВБ	Широтные зоны					Σ
	1	2	3	4	5	
Панцирные клещи, Oribatei						
Число родов	37	77	95	128	82	147
Число видов	64	170	230	288	128	396
Число оригинальных видов	18	?	33	37	45	
Концентрация ВБ, %	16,2	42,9	58,0	72,7	32,3	
Потенциал ВБ	1,7	2,2	2,4	2,3	1,6	
Оригинальность ВБ, %	28,1	0	14,3	12,8	35,1	
Гамазовые клещи, Gamasida						
Число родов	18	?	29	30	26	40
Число видов	45	?	90	95	70	140
Число оригинальных видов	5	-	-	-	1	
Концентрация ВБ, %	32,1	42,8	64,2	67,8	50,0	
Потенциал ВБ	2,5	?	3,1	3,2	2,7	
Оригинальность ВБ, %	11,1	0	0	0	1,4	
Пауки, Aranei						
Число родов						
Число видов	82	151	230	409	-	Min 509
Число оригинальных видов	?	?	?	?	?	
Концентрация ВБ, %	?	?	?	?	?	
Потенциал ВБ	?	?	?	?	?	
Оригинальность ВБ, %	?	?	?	?	?	

* — по Есюнину, Ефимику [1994]. Остальные обозначения как в таблице 1.

* — by S.L. Eshunin, V.E. Efimik [Eshunin, Efimik, 1994]. Other indications as given under table 1.

ральных закономерности изменения ВБ членистоногих Западно-Сибирской равнины с севера на юг (Рис. 2).

Во-первых, суммарный уровень и концентрация ВБ постепенно растут от тундр к лесостепной зоне, а затем снова снижается в черноземных степях. Основным «вкладчиком» в эту тенденцию служат чешуекрылые, мухи-журчалки и долгоносики-образные жуки. Менее существенный вклад в эту закономерность вносят жуки-листоеды, пластинчатоусые, чернотелки, шелкоуны, жужелицы, пауки, панцирные и гамазовые клещи. Во-вторых, изме-

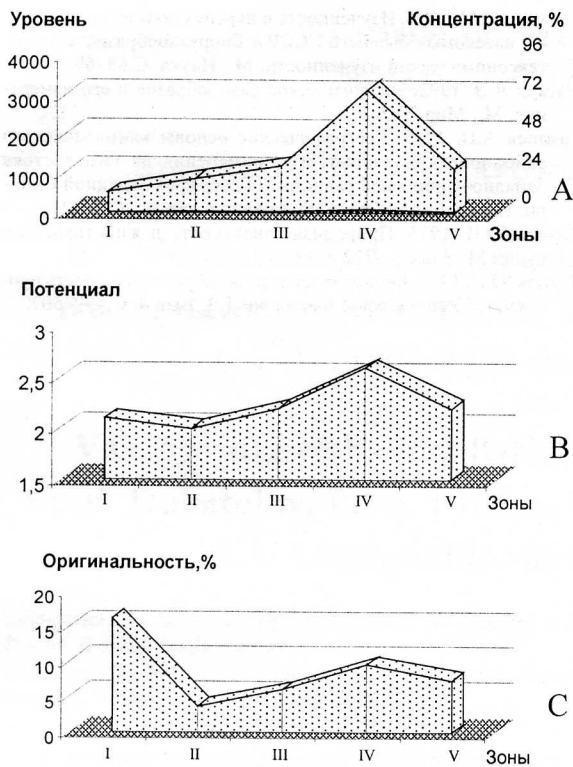


Рис. 2. Параметры видового богатства (ВБ) членистоногих Западно-Сибирской равнины в широтно-зональном градиенте: А — уровень и концентрация, В — потенциал, С — оригинальность. Обозначения зон как на рис. 1.

Fig. 2. Parameters of species richness of arthropods in the gradient of longitudinal zones of West Siberian plain: А — general level and concentration, В — potential, С — uniqueness. Indications as in Fig. 1.

нение ПВБ вдоль широтно-зональной шкалы характеризуется, в отличие от УВБ и КВБ, значительной вариабельностью у разных таксонов членистоногих. Однако, даже при невысоких значениях ПВБ, кумулятивный эффект предопределяет пики кривой изменения этого параметра в лесостепной и тундровой зонах. В-третьих, на базе повышенного ПВБ, фауна тундр отличается значительной оригинальностью за счет видов булаво- и разноусых чешуекрылых, клопов, панцирных и гамазовых клещей. На фоне тундрового максимума, пик кривой ОВБ в лесостепи менее выразителен. В его формирование наибольший вклад вносят долгоносикообразные жуки. ОВБ членистоногих в степной зоне, ниже, чем в лесостепной, несмотря на наличие значительного количества оригинальных видов мух-журчалок, панцирных клещей, жуков-жужелиц и чернотелок.

В целом интегральный анализ изменения параметров ВБ более чем половины фауны Западно-Сибирской равнины позволяет утверждать, что в широтно-зональном градиенте среды особый ста-

тус имеют лесостепь и тундра. Фауна лесостепи отличается наивысшими значениями всех четырех параметров ВБ, а тундра — только потенциалом и оригинальностью.

Расхожее представление о лесостепной фауне, как деривате или простой сумме фаун соседних зон, оказалось несостоятельным. Зона лесостепи, которую А.И. Воейков [1948] называл водораздельной осью материка Евразия, выделяется на широтно-зональном градиенте уникальным и оптимальным для биоты умеренного климатического пояса соотношением тепла и влаги. К северу от оси нарастает дефицит тепла, к югу — влаги. Кроме того, лесостепная зона отличается среди прочих широчайшей амплитудой сезонных и многолетних колебаний увлажнения, что еще более умножает дифференциацию экологических ниш. Наконец, плоский рельеф Западно-Сибирской равнины предопределяет близость к поверхности грунтовых вод и их повышенную значимость в перераспределении влаги по рельефу и в дифференциации геохимического фона почв и растительного покрова.

Будучи наиболее экологически ёмкой территорией, лесостепная зона аккумулирует множество членистоногих-мигрантов с запада, востока, юга. Среди обитателей лесостепи нет эндемиков, хотя бы зонального ранга, немного и условно оригинальных видов. Зато представители лесостепной фауны отличаются широкой толерантностью. Поэтому в случае каких-либо естественных или антропогенных коллизий, они способны служить основателями новых региональных фаун не только в лесостепи, но и соседних широтных зонах. Многие виды членистоногих, которых привычно считают лесными или степными, по сути дела являются лесостепными. В этом случае лесостепи претендует на роль важнейшего центра видового богатства умеренного полушария пояса Земли.

Иную роль играет тундра. Там, на фоне низких уровня и концентрации ВБ, фауна многих таксонов членистоногих отличается повышенным потенциалом ВБ, его значительной оригинальностью, а нередко и высоким зональным эндемизмом. Этот центр ВБ, в отличие от лесостепного, мало влияет на соседние зоны, в частности на лесотундру и северную тайгу, фауна которых совершенно невыразительна.

Выявленные закономерности, разумеется, будут дополняться и уточняться при привлечении к анализу других таксонов членистоногих, в частности лесных: Scolytidae, Cerambycidae, Buprestidae, Hymenoptera, Diptera. Однако эти потенциальные данные вряд ли завуалируют значение двух главных центров видового богатства, выполняющих на Западно-Сибирской равнине один — функцию «заповедника уникального видового богатства», другой — «питомника толерантных видов», пригодных для основания любой региональной фауны.

Литература

- Воейков А.И. 1948. Избранные сочинения. Т.1. М.–Л.: Наука. 244 с.
- Гвоздецкий Н.А., Михайлов Н.И. 1963. Физическая география СССР. Азиатская часть. М.: Гос. изд-во геогр. лит-ры. 572 с.
- Есюнин С.Л., Ефимик В.Е. 1994. Разнообразие фауны пауков Урала: географическая изменчивость // Успехи совр. биологии. Т.114. Вып.4. С.415–427.
- Зайцев А.С. 2001. География распространения панцирных клещей в России // Вестник МГУ. География. No.6. С.34–37.
- Кержнер И.М. 1994. Изученность и перспективы изучения фауны насекомых бывшего СССР // Биоразнообразие: степень таксономической изученности. М.: Наука. С.65–69.
- Мэгарран Э. 1992. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир. 182с.
- Сляднев А.П. 1965. Географические основы климатического районирования и опыт его применения на юго-востоке Западно-Сибирской равнины // География Западной Сибири. Новосибирск: Зап. Сиб. книжное изд-во. С.3–121.
- Чернов Ю.И. 1975. Природная зональность и животный мир суши. М.: Мысль. 222 с.
- Чернов Ю.И. 1991. Биологическое разнообразие: сущность проблемы // Успехи совр. биологии. Т.3. Вып.4. С.499–507.