

УДК 565.7:551.736(470.13)

ПЕРМСКИЕ НАСЕКОМЫЕ ВОРКУТСКОЙ СЕРИИ ПЕЧОРСКОГО БАССЕЙНА И ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

© 2005 г. А. П. Расницын, И. Д. Сукачева, Д. С. Аристов

Палеонтологический институт РАН, e-mail: lab@palaentomolog.ru

Поступила в редакцию 31.03.2004 г.

Принята к печати 03.06.2004 г.

Проанализировано распределение насекомых по свитам и пакетам воркутской серии. На материале 342 остатков показано, что по эволюционному уровню насекомые образуют явно обедненный (из-за северного положения) единый комплекс смешанного состава, составленный в основном кунгурскими и раннеказанскими группами, но с заметным участием карбоновых реликтов. При этом группы, характерные для карбона, для кунгура и для казани, распределены по всему разрезу, подчеркивая единство комплекса; о том же говорят находки одних и тех же видов в разных частях разреза. Полученные данные не согласуются с существенной разновозрастностью отложений воркутской серии, но и не позволяют уточнить их положение в интервале кунгур – казань. Описаны новые таксоны гриллоблаттидовых: *Sylvaprisca alba* Aristov, sp. nov., *Artinska vorkutensis* Aristov, sp. nov. (Lemmatophoridae), *Neprotebia complicata* Aristov, sp. nov. (Aliculidae), *Permopectina vorkutensis* Aristov, gen. et sp. nov. (Permopectinidae Aristov, fam. nov.), *Khosaridelia rigida* Aristov, sp. nov. (Permotermopsidae), *Parapermula circummaculosa* Aristov, sp. nov., *Vorkutopterum monstrosus* Aristov, gen. et sp. nov., *Liomopterella parakitiakensis* Aristov, sp. nov., *L. tota* Aristov, sp. nov., *Liomopterum minor* Aristov, sp. nov. (Liomopteridae) из перми Печорского бассейна и *Permopectina tshekardensis* Aristov, sp. nov. (Permopectinidae) из кунгура Приуралья.

Пермские отложения Печорского угленосного бассейна в связи с их экономическим значением изучаются давно и тщательно, они дробно расчленены и коррелированы на обширной территории бассейна (см. напр., “Геология месторождений угля...”, 1965; Пухонто, 1998). Однако проблема корреляции с международной шкалой и, в частности, положение границы верхней и нижней перми все еще остаются предметом дискуссий (Угленосная формация..., 1990, с. 11–13, 65). Сорок лет назад В.В. Погоревич и А.В. Македонов (1965) писали: “Кунгурский возраст [воркутской] серии можно считать более обоснованно доказанным только для нижневоркутской [лекворкутской] свиты...” (с. 41), и далее: «Наиболее вероятно, хотя и условно, верхневоркутская [интинская] свита может сопоставляться с соликамским и шешминским (или его частью) горизонтами “уфимского” яруса» (с. 61). Три десятилетия спустя авторы “Биоты востока Европейской России...” (1998) проводят эту границу ниже. Некоторые из них сопоставляют ее с границей аячягинской и рудницкой подсвит лекворкутской свиты (Т.А. Грунт, с. 145; Т.А. Грунт, Н.В. Калашников, З.З. Гизатулин, с. 133–134; менее уверенно С.В. Наугольных, с. 212), другие проводят эту границу внутри рудницкой подсвиты между пакетами М и N (Н.К. Есаулова, с. 216; детально эту гипотезу обосновывает С.К. Пухонто, 1998), третьи относят всю воркутскую серию к верхней перми (В.М. Игонин, Е.Е. Сухов, с. 94, 99 и рис. 29; Г.П. Канев, с. 168; Н.А. Колода, рис. 47). В недавней публикации, поддерживающей упразднение

уфимского яруса (Котляр и др., 2004), вся воркутская серия включена в кунгурский ярус.

В этой связи представляют интерес данные по насекомым, остатки которых, полученные Лабораторией артропод Палеонтологического института РАН от нескольких поколений работавших в Печорском бассейне геологов, происходят с различных уровней лекворкутской и интинской свит, в основном из кернов скважин. Всего в коллекциях представлено более 550 остатков, однако уточнить стратиграфическое положение удалось не для всех, и за вычетом их и тех остатков, которые не удается определить даже до отряда, пригодными для анализа остаются 342 остатка.

Отложения интинской и лекворкутской свит, составляющие воркутскую серию, расчленены на пакеты, обозначаемые сверху вниз латинскими буквами от Е до Т (Угленосная формация..., 1990; Пухонто, 1998). Наиболее подробно охарактеризован насекомыми интервал от I до R. Из интинской свиты (пакеты E–L) происходят 173 остатка, из рудницкой подсвиты лекворкутской свиты (пакеты M–O) – 113 (в том числе 18 из пакета M, занимающего особое место в дискуссии), из аячягинской подсвиты (пакеты P–T) – 43, из лекворкутской свиты без уточнения – 11; еще два остатка найдены в интервале, охватывающем более одной свиты. Материал определен сотрудниками ПИН Д.С. Аристовым (Grylloblattida), В.Н. Вишняковой (Blattida), А.П. Расницыным (Blattinopseida, Hymenoptera, Palaeomanteida), Н.Д. Синиченковой (Dictyoneurida, Mischopterida, Diaphanopterida,

Perlida), И.Д. Сукачевой (Panorpida) и Д.Е. Щербачевым (Homoptera, Forficulida).

В работе использованы типифицированные названия старших таксонов насекомых (Rasnitsyn, Quicke, 2002), а именно: Blattida для тараканов (= Blattodea), Diaphanopterida для диафаноптер (= Diaphanopteroidea), Dictyoneurida для палеодиктиоптер (= Palaeodictyoptera), Grylloblattida для гриллоблаттидовых (= Grylloblattodea), Mischopterida для мегасекоптер (= Megasecoptera), Palaeomanteida для миоомптер (= Palaeomanteida), Panorpida для скорпионниц (= Mecoptera), Perlida для веснянок (= Plescoptera), Forficulida для ухверток (= Dermaptera).

Фактическое распределение насекомых по разрезу представлено в табл. 1.

Если учитывать только стратиграфически значимые таксоны, т.е. те, распределение которых охватывает лишь часть спорного интервала либо находится только выше или только ниже его, распределение насекомых по разрезу оказывается следующим.

Интинская свита: Glaphyrophlebia subcostalis (описан из нижней казани: Martynov, 1928); Baoneura sp. (род карбоновый: Шаров, Синиченкова, 1977), Vorkutoneura variabilis (род эндемичный, остальные Spilapteridae в карбоне и нижней перми: Шаров, Синиченкова, 1977), Vorkutia tschernovi (второй вид Vorkutia в кунгуре Чекарды на Урале: Новокшенов, 1998); Prosbolopseidae Ivaiinae (кунгурский-татарский ярус), Kunguroblattina elongata, K. latimarginata, K. minima (род также в кунгуре: Вишнякова, 1965); Sojanidelia vorkutensis (большинство видов Sojanidelia нижеказанские, один кунгурский (Чекарда, Урал), один из Калтана: Стороженко, 1998); Sylvaprisca alba sp. nov. (род из кунгура, Aristov, 2001; вид в пакетах K, E-L, M), Artinska vorkutensis sp. nov. (другие виды в ассельском, артинском (леонардском), кунгурском ярусах: Novokshonov, 1999) и нижеказанском подъярсе), Liomopterella sp. (другие виды в кунгуре до верхней казани; Aristov, 2004a,b), Liomopterum minor (род с арти: Стороженко, 1998, вид в пакетах K, M и предположительно в N).

Рудницкая подсвита, пакет M: V. variabilis, Cyclocelis sp. (род карбоновый: Carpenter, 1992); K. minima, S. alba sp. nov., Parakhosara incommoda (большинство видов Parakhosara нижеказанские: Стороженко, 1998, один известен из кунгура), Khozaridelia martynovi (род эндемичный, все остальные виды Permotermopsidae нижеказанские: Стороженко, 1998), L. minor sp. nov.

Рудницкая подсвита (пакеты N и O): G. subcostalis, Dunbaria borealis (род также в арти (леонардии) и в кунгуре: Шаров, Синиченкова, 1977); D. quinquefasciata (вид описан из кунгура: Мартынов, 1940); Homaloneura sp. nov. (род карбоновый: Carpenter, 1992); V. variabilis, Epimastax sojanensis (вид описан из нижней казани: Расницын, 1977); Artinska sp., Khosaridelia rigida sp. nov., Liomopterel-

la tota (распространение рода см. выше), L. ?minor sp. nov.

Аячягинская подсвита: D. quinquefasciata, Homaloneura sp., Vorkutia sp., K. latimarginata, S. multimediana, S. vorkutensis, Liomopterella sp., Permopectina vorkutensis sp. nov. (род также в кунгуре), Parapermula circummaculosa sp. nov. (род также в верхней и нижней казани: Стороженко, 1998; Aristov, 2004b).

Лекворкутская свита нерасчлененная: D. quinquefasciata, E. sojanensis, Petromantis sp. (из 18 видов рода только один из кунгура, все или почти все остальные из верхней перми: Новокшенов, 1997).

Таким образом, мы видим смешение таксонов, характерных для верхней перми (особенно для нижеказанского подъяруса; насекомые бесспорно уфимского возраста плохо известны), для нижней перми и для карбона. В их числе даже виды, описанные из нижеказанских (G. subcostalis, E. sojanensis) и кунгурских отложений (D. quinquefasciata). Целый ряд видов фиксируется как проходящие через значительную часть разреза, что важно ввиду характерных для насекомых высоких темпов эволюции на видовом уровне (Расницын, 1987, 2002). Так, вид S. vorkutensis найден в пакете Ia интинской свиты и пакете P аячягинской, S. alba sp. nov. в пакете K интинской свиты и в пакете M рудницкой подсвиты, K. minima – в пакете I интинской свиты и в пакете M рудницкой подсвиты, G. subcostalis – в интинской свите и в рудницкой подсвите ниже пакета M, V. variabilis и L. minor sp. nov. – в интинской свите и в рудницкой подсвите, в том числе и в пакете M, K. latimarginata – в интинской свите и в аячягинской подсвите, D. quinquefasciata и Homaloneura sp. – в рудницкой и аячягинской подсвитах.

Общий состав насекомых (отсутствие стрекоз, редкость равнокрылых, почти полное отсутствие насекомых с полным превращением, иных чем палеомантеидовые и скорпионницы, в том числе полное – жуков и сетчатокрылообразных, в сочетании с обилием палеодиктиоптероидов, тараканов и гриллоблаттидовых) напоминает только пограничное пермо-карбоновое местонахождение Карризо-Арройо в Нью-Мехико, США (Rasnitsyn et al., 2004). Присутствие некоторых групп, характерных даже не для начала перми, а прямо для карбона (Baoneura, Cyclocelis и Homaloneura) усиливает это впечатление. Однако есть и принципиальные отличия, в частности, присутствие многих таксонов, характерных либо для кунгура (или шире – нижней перми), либо для верхней перми и особенно для нижней казани. Как уже упоминалось, присутствуют и иногда даже обильны виды, описанные из кунгура и из нижней казани. При этом древние формы отнюдь не обнаруживают предпочтения нижней, а молодые – верхней части разреза (как видно из предыдущего, это касается и видов, широко распространенных по разрезу). Таким образом, отнесение насе-

Таблица 1. Распространение определимых остатков насекомых по подразделениям интинской и лекворкутской свит Печерского бассейна. В столбце "Пакет" привязки типа E-F, G-H и т.п. означают находки, датированные с точностью только до указанного интервала (E-L и M-T – интинская и лекворкутская свиты не уточненные, M-O – рудницкая и P-T – аячягинская подсвиты не уточненные). В столбце "n" указано число найденных представителей данного отряда

Пакет	Отряд	n	В том числе определены
E-F	Blattida	1	
F	Blattida	1	
G	Blattida	3	Phyloblatta sp.
G	Grylloblattida	3	Liomopteridae
G-H	Blattida	1	
H	Homoptera	1	Archescytnidae
H	Blattida	5	
H	Grylloblattida	2	
H-I	Blattida?	1	
I	Blattinopseida	6	Glaphyrophlebia subcostalis Mart.
I	Dictyoneurida	1	
I	Palaeomanteida	1	
I	Blattida	16	Kunguroblattina elongata Vishn., K. minima Vishn.
I	Grylloblattida	13	Liomopterella sp.
I	Mischopterida	1	Vorkutia sp.
Ia	Blattinopseida	19	Glaphyrophlebia subcostalis Mart.
Ia	Blattida	12	Kunguroblattina sp.
Ia	Grylloblattida	22	Sojanidelia vorkutensis Storozh., Liomopterella sp.
F-I	Blattida	1	
I-K	Blattida	1	
K	Homoptera	1	Prosbolopseidae Ivaiinae
K	Blattida	6	
K	Grylloblattida	3	Sylvaprisca alba sp. nov., Liomopterum minor sp. nov.
L	Diaphanopterida	3	
L	Dictyoneurida	3	Vorkutoneura sp.
L	Mischopterida	1	Vorkutia tschemovi Rohd.
L	Homoptera	1	Archescytnidae
L	Blattida	1	Kunguroblattina latimarginata Vishn.
L	Grylloblattida	5	Liomopteridae
E-L	Mischopterida	1	Vorkutiidae gen. sp.
E-L	Dictyoneurida	3	Baeoneura sp., Vorkutoneura variabilis Shar. et Sinitsh.
E-L	Homoptera	1	Archescytnidae
E-L	Panorpida	1	gen. sp. nov. aff. Lithopanorpa Carpenter
E-L	Blattida	16	
E-L	Grylloblattida	15	Sylvaprisca alba sp. nov., Artinska vorkutensis sp. nov.
E-L	Orthoptera	1	
M	Dictyoneurida	1	Vorkutoneura variabilis Shar. et Sinitsh.
M	Mischopterida	1	Cyclocelis sp.
M	Blattida	7	Kunguroblattina minima Vishn.
M	Grylloblattida	9	Sylvaprisca alba sp. nov., Parakhosara incommoda Storozh., Khozaridelia martynovi Storozh., Liomopterum minor sp. nov., Liomopteridae indet.
L-M	Grylloblattida	1	Lemmatophoridae gen. nov.
M-N	Blattida	2	
M-N	Perlida	1	Uralonympha vorkutica Sinitsh.

Таблица 1. Окончание

Пакет	Отряд	n	В том числе определены
N	Blattinopseida	2	Glaphyrophlebia subcostalis Mart.
N	Dictyoneurida	5	Dunbaria borealis Shar. et Sinitsh., Dunbaria quinquefasciata Mart., Homaloneura sp.
N	Homoptera	1	Scytinopteridae
N	Palaeomanteida	1	
N	Panorpida	1	
N	Blattida	24	Syscioblatta vorkutensis Vishn., Phyloblatta sp.
N	Grylloblattida	20	Artinska sp., Khosaridelia rigida sp. nov., Liomopterum ?minor sp. nov., Liomopterella tota sp. nov., Liomopterella sp., Megakhosaridae
N	Perlida	1	
N-O	Dictyoneurida	1	Vorkutoneura variabilis Shar. et Sinitsh.
N-O	Palaeomanteida	1	Epimastax sojanensis (Rasn.)
F-O	Dictyoneurida	1	
O	Dictyoneurida	1	Vorkutoneura sp.
O	Blattida	6	Phyloblatta sp.
O	Grylloblattida	2	Lemmatophoridae, Liomopterella sp.
M-O	Hypoperlida	2	Tshekardobia sp.
M-O	Dictyoneurida	4	Vorkutoneura variabilis Shar. et Sinitsh.
M-O	Homoptera	1	Archescytinidae
M-O	Blattida	10	
M-O	Grylloblattida	7	Neprotebmbia complicata sp. nov., Liomopterum sp.
M-O	Orthoptera	2	
P	Dictyoneurida	1	
P	Blattida	3	Kunguroblattina sp., Phyloblatta sp.
P	Grylloblattida	8	Sojanidelia vorkutensis Storozh., Liomopterum sp., Liomopterella sp.
P-R	Palaeomanteida	1	Delopterum sp.
P-R	Grylloblattida	1	Sojanidelia vorkutensis Storozh.
R	Dictyoneurida	2	
R	Blattida	3	
R	Grylloblattida	4	Permopectina vorkutensis sp. nov., Vorkutopterum monstrosus sp. nov., Parapermula circummaculosa sp. nov., Kaltanympa vorkutensis Aristov
S-T	Dictyoneurida	1	Dunbaria sp.
T	Blattida	3	Phyloblatta sp.
P-T	Dictyoneurida	3	Homaloneura sp. nov., Dunbaria quinquefasciata (Mart.)
P-T	Mischopterida	1	Vorkutia sp.
P-T	Blattida	4	Kunguroblattina latimarginata Vishn.
P-T	Grylloblattida	7	Sojanidelia vorkutensis Storozh., Sojanidelia multimediana Storozh., Liomopteridae
P-T	Forficulida	1	Protelytrina gen. sp.
M-T	Dictyoneurida	2	Dunbaria quinquefasciata (Mart.)
M-T	Palaeomanteida	1	Epimastax sojanensis (Rasn.)
M-T	Panorpida	2	Agetopanorpa sp., Petromantis sp.
M-T	Blattida	1	
M-T	Grylloblattida	5	Liomopteridae

комых воркутской серии к самым низам перми исключено.

Уточнение возраста вмещающих отложений в интервале кунгур – казань (и даже нижний татар) пока также не представляется возможным: с энтомологической точки зрения воркутская серия может занимать любой уровень в этом интервале. При любом выбранном уровне нам придется предполагать обогащение комплекса необычно долго (для насекомых) живущими видами, нигде более в таком качестве не зафиксированными, и старшими таксонами, которые в других местах встречены только гораздо раньше, а при выборе кунгурского уровня – и гораздо позже.

А вот на что насекомые не указывают ни в каком варианте, так это на сколько-нибудь существенную разновозрастность отложений воркутской серии. Если проследить распространение проходящих видов, сходство печорских свит и подсвит между собой окажется гораздо большим, чем с кунгурским (Чекарда) и нижеказанским комплексами (Сояна, Тихие Горы). Действительно, интинский комплекс включает четыре вида, общих с рудницким, два – с аячягинским, один – с нижеказанским и ни одного – с кунгурским. Рудницкий комплекс связан с аячягинским – двумя видами, с нижеказанским – одним и с кунгурским – одним. Наконец, хуже изученный аячягинский комплекс обнаруживает один общий вид с кунгурским и ни одного с нижеказанским комплексами. Как уже упоминалось, общих видов с остальными пермскими комплексами печорская серия не обнаруживает.

Общий состав комплекса разных печорских свит и подсвит различается, иногда прослеживаются различия между пачками, но эти различия не сказываются сколько-нибудь заметно на эволюционном облике комплекса. Так, из найденных в интинской свите 173 остатков 63 принадлежат *Grylloblattida* (из них 22 в пакете Ia), 65 – *Blattida* (Ia – 12), 25 – *Blattinopseida* (Ia – 19), 7 – *Dictyoneurida*, 4 – *Homoptera*, по 3 – *Mischopterida* и *Diaphanoptera*, и по одному *Palaeomanteida*, *Panorpida* и *Orthoptera*. Доминируют гриллоблаттидовые (38% остатков), тараканы (37%) и блаттинопсеидовые (*G. subcostalis*, 14%). В пакете Ia (53 остатка) порядок доминирования иной: 41% принадлежит *Grylloblattida*, 36% – *Blattinopseida*, 23% – *Blattida*.

В рудницкой подсвите лекворкутской свиты из 115 остатков 49 относятся к *Blattida*, 39 – к *Grylloblattida*, 12 – к *Dictyoneurida*, по два – *Blattinopseida*, *Hypoperlida*, *Homoptera*, *Palaeomanteida*, *Perlida* и *Orthoptera* и по одному к *Mischopterida* и *Panorpida*. Состав доминантов несколько иной, чем в интинской свите: тараканов 44%, гриллоблаттидовых 43%, палеодиктиоптер 10%. В пакете М собрано всего 18 насекомых, и с учетом уровня изученности он ничем не выделяется на фоне рудницкого комплекса: гриллоблаттидовых здесь порядка 50%, тараканов 39% и палеодиктиоптер 5%.

Аячягинская подсвита также изучена недостаточно: найдено всего 43 определимых насекомых, включая 20 *Grylloblattida*, 13 *Blattida*, 7 *Dictyoneurida*, и по одному *Mischopterida*, *Palaeomanteida* и *Forficulida*. Доминирующие отряды те же, что и в рудницкой подсвите: гриллоблаттидовые (46%), тараканы (30%) и палеодиктиоптеры (16%), но порядок доминирования и цифры несколько иные.

Таким образом, состав насекомых по свитам и подсвитам не идентичен, но если исключить из интинской свиты аберрантный по составу маркирующий горизонт Ia, доминирование примет следующий вид: гриллоблаттидовые 37%, тараканы 43%, палеодиктиоптеры 6% – практически как в рудницкой подсвите. Остаются лишь небольшие отличия аячягинской подсвиты (приблизительно на 10% больше палеодиктиоптер и меньше тараканов), но без надежного экологического и палеогеографического контроля интерпретация различий такого уровня рискованна. А вот состав насекомых горизонта Ia (из 53 остатков 22 гриллоблаттидовых, 19 блаттинопсеидовых и 12 тараканов) явно необычен, прежде всего, обилием блаттинопсеидовых. Единственная известная аналогия – местонахождение Нидермошель (базальная пермь Ю.-В. Германии; Hörnschmeyer, 1999), но и там *Blattinopseidae* составляют только 11% комплекса, гриллоблаттидовые являются абсолютными доминантами (40%), а субдоминантом (15%) оказываются не тараканы, а палеомантеидовые. К тому же блаттинопсеидовых там семь видов, а не один, как у нас (Hörnschmeyer, Stapf, 2001). Причины своеобразия комплекса горизонта Ia (как и местонахождения Нидермошель) не ясны, но в нашем случае дело явно не в различии возраста.

Таким образом, структура доминирования во всех трех воркутских комплексах весьма сходна: приблизительно по 30–45% остатков дают тараканы и гриллоблаттидовые, а дальше с большим отрывом следуют палеодиктиоптеры (6–16%). Ничего подобного мы не видим в других пермских комплексах, достаточно богатых и сопоставимых по возрасту. В Чекарде (кунгурский ярус Среднего Урала), Калтане (казанский ярус Кузбасса) и Сояне (нижеказанский подъярус Архангельской области) гриллоблаттидовые сохраняют близкий уровень доминирования (соответственно 40, 35 и 32%). Однако далее с близкими значениями обилия следуют очень редкие в Печорском бассейне скорпионницы (15, 25 и 17%) и равнокрылые (13, 25 и 21% соответственно). Напротив, тараканы и палеодиктиоптеры в Чекарде и Сояне составляют максимум первые проценты, а в Калтане отсутствуют.

Интересные результаты дает более детальный анализ доминирующего и лучше изученного отряда гриллоблаттидовых. При сравнении с комплексами Чекарды, Сояны и Калтана воркутский комплекс гриллоблаттидовых выделяется низким разнообразием. Это вряд ли связано с реаль-

ным снижением разнообразия мировой фауны, поскольку в дополнение к семи семействам, найденным в воркутских отложениях, еще шесть должны были существовать в это время, так как известны из более древних и более молодых отложений. Пониженное разнообразие воркутского комплекса может быть связано с небольшим объемом собранного здесь материала (около 130 экз. против 1500 в Чекарде, 500 в Соiane и 250 в Калтане). В близких по объему (около 100 экз.) комплексах из Тихих Гор (нижнеказанский подъярус Татарстана), Каргалы (нижнетатарский подъярус Оренбургской области) и Китяка (верхнеказанский подъярус Кировской области) найдено еще меньше семейств: соответственно пять, четыре и три.

По составу семейств воркутский комплекс наиболее близок к Чекарде и Соiane, отличаясь от первой наличием *Permotermopsidae*, а от второй – *Permopectinidae*. Отличия от Калтана являются более существенными. В Калтане отсутствуют характерные для Воркуты *Lemmatophoridae* и присутствуют неизвестные там *Euryptilonidae*, *Kortshakoliidae* и *Archiprobnidae*, а число общих родов ограничивается тремя.

Среди воркутских гриллоблаттидовых численно доминируют *Liomopteridae*, составляющие более 70%, более скромное место занимают *Lemmatophoridae* и *Ideliidae*, составляющие около 10% каждое. Чекарда отличается доминированием *Tillyardembiidae* (около 24%), *Atactophlebiidae* и *Lemmatophoridae* (15% и 14% соответственно) и немногочисленными *Liomopteridae* (около 10%). Отличие Соiane состоит в примерно равном количестве *Liomopteridae* и *Ideliidae* (около 30% каждое, *Lemmatophoridae* около 10%). Калтан сходен с воркутской серией абсолютным доминированием *Liomopteridae* (около 80%) и обилием *Ideliidae* (около 13%; следующий субдоминант *Megakhosaridae* составляет 5%), но отличается отсутствием *Lemmatophoridae*, которые в Калтане являются одним из доминирующих семейств.

Таким образом, воркутские гриллоблаттидовые наиболее сходны с чекардинскими по семейственному составу и по таксономическому доминированию *Liomopteridae* и *Lemmatophoridae*. Родовой состав печорского комплекса (из 13 родов два эндемики, четыре проходящие, четыре нижнепермские и только один верхнепермский) подтверждает это сходство. Наименее сходным кажется Калтан, прежде всего по составу семейств и родов.

Сравнение гриллоблаттидовых лекворкутской и интинской свит показывает заметное снижение разнообразия в последней. Несмотря на примерно одинаковое количество материала, из лекворкутской свиты известно семь семейств и 12 родов, а в интинской соответственно два и пять. Дело здесь не в вымирании гриллоблаттид на границе свит (все лекворкутские семейства, за исключением *Permopectinidae*, переходят в нижнеказанский

подъярус, включая и те, что не найдены в интинских отложениях), а, вероятно, в изменении условий. На переходе от лекворкутских к интинским отложениям исчезают преимущественно редкие и хуже изученные группы, поэтому подробнее анализировать причины этих изменений трудно. Можно только отметить, что по фауне лекворкутская свита более сходна с Чекардой, расположенной в теплом семиаридном поясе, ближе к экватору, чем Воркута. Интинская же фауна ближе к Калтану, расположенному севернее в умеренном гумидном поясе. Поэтому можно предположить климатическую природу различий, тем более что для изменений климата достаточно небольшого смещения зональной границы, проходившей вблизи Воркуты (Чумаков, Жарков, 2002; Eskov, 2002).

Остается обсудить экологический облик насекомых воркутской серии. В целом насекомые середины перми (кунгур–казань) весьма разнообразны, здесь же бросается в глаза резкая обедненность их состава, по крайней мере на уровне отрядов. На мобилистской карте середины перми (Eskov, 2002, рис. 498) Печорский бассейн занимает одну из самых северных позиций среди всех более или менее изученных пермских энтомофаун (севернее только Калтан). Известно, что и в палеозое высокоширотные комплексы насекомых были сильно обеднены (Чуня в верхнем карбоне Тунгусского бассейна: Rasnitsyn, Quicke, 2002). Сходство с Чуней подчеркивает и присутствие рода *Waeoneura*, ранее известного только оттуда. Поэтому роль климатического фактора не исключена и в обеднении воркутской энтомофауны, однако степень этого обеднения несравнима с тем, что наблюдается в Чуне: тараканов там очень мало, а палеодиктиоптеры хотя и обильны, но малоразнообразны. Калтан, в те времена еще более близкий к полюсу, чем Печора, даже богаче последней по числу семейств, но это может быть связано просто с его лучшей изученностью. Действительно, по экстремальной структуре доминирования (80% гриллоблаттидовых принадлежат одному семейству) калтанский комплекс, по-видимому, не имеет пермских аналогов.

Другая особенность воркутского комплекса – редкость остатков водных насекомых. В перми они вообще немногочисленны по сравнению с мезозоем и кайнозоем, что справедливо и для угленосных (Воркута, Кузбасс), и для безугольных обстановок (Чекарда, Соiane, Тихие Горы). Но в отложениях воркутской серии их совсем мало: всего два отпечатка веснянок (*Perlida*) на более чем 340 остатков насекомых – это очень мало и для перми. Отложения воркутской серии считаются преимущественно лагунно-морскими, лагунно-озерными и лагунно-болотными (Угленосная формация ..., 1990, с. 7), причем морское влияние сильно уменьшается от аячегинской подсвиты к интинской свите (Македонов, 1965; Пухонто, 1998). Судя по преимущественно неорганическо-

му составу породы, вмещающей остатки насекомых, это были озера (или лагуны), но не болота. Однако сильное влияние болотных и, может быть, морских вод на водоемы захоронения весьма вероятно и может объяснить дефицит водных насекомых.

Таким образом, анализ энтомофауны воркутской серии показывает существенное единство комплекса насекомых по крайней мере в интервале пакетов I–R, не дающее оснований предполагать сколько-нибудь существенную разновозрастность соответствующих отложений. Характерными чертами воркутского комплекса являются его таксономическая обедненность, возможно, связанная с его северным положением, смещение в его составе групп, более характерных для кунгура, для нижней казани, а в ряде случаев и для верхнего карбона, и крайняя редкость водных насекомых.

Авторы благодарны С.К. Пухонто (ГТМ им. В.И. Вернадского РАН, Москва) и В.А. Алафьеву (ООО "Геонорм", Воркута) за консультации и помощь в уточнении стратиграфической привязки образцов. Работа частично поддержана грантом РФФИ № 01-04-48-925.

ОТРЯД GRYLLOBLATTIDA ПОДОТРЯД LEMMATOPHORINA

СЕМЕЙСТВО LEMMATOPHORIDAE SELLARDS, 1909

ПОДСЕМЕЙСТВО PARAPRISCINAE CARPENTER, 1935

Род *Sylvaprisca* Aristov, 2001

Sylvaprisca alba Aristov, sp. nov.

Название вида *alba* *lat.* – белая.

Голотип – ПИН, № 1206/16, прямой отпечаток переднего крыла хорошей сохранности; местонахождение Воркута, Хальмер-Ю, руч. Водораздельный, обн. 10, 5-427/54; интинская свита.

Описание (рис. 1, а). Насекомые средних размеров. Передний край переднего крыла почти прямой, вершина слегка заостренная, задний край выпуклый. Костальное поле несколько шире субкостального, SC с прямыми передними ветвями, заканчивается около середины крыла, R с двумя передними ветвями, базальная ветвь длинная с пятью окончаниями, дистальная – простая. RS начинается в базальной четверти крыла, с двумя-тремя окончаниями. Медиана в основании слита с CuA, MA с тремя-пятью ветвями, MP простая или двуветвистая. CuA₁ с двумя окончаниями, вершина CuA₂ параллельна заднему краю крыла. Поперечные жилки простые или образующие двойной ряд ячеек в медиальном поле.

Размеры в мм: длина переднего крыла – 16.

Сравнение. Наиболее близок к *S. gravis* из кунгурского местонахождения Чекарда на Среднем Урале (Aristov, 2001), от которого отличается более короткой SC, длинными передними ветвями R и анастомозом M + CuA.

Материал. Кроме голотипа, паратипы ПИН, №№ 1206/5 (шахта К-438, гл. 52.2 м; рудническая подсвита, пакет М) и 1631/370 (Воркутское месторождение, скв. К-1011, гл. 340.5 м; интинская свита, пакет К).

ПОДСЕМЕЙСТВО LEMMATOPHORINAE SELLARDS, 1909

Род *Artinska* Sellards, 1909

Artinska vorkutensis Aristov, sp. nov.

Название вида от местонахождения Воркута.

Голотип – ПИН, № 1631/249, прямой отпечаток фрагмента переднего крыла хорошей сохранности; Верхне-Сырьягинское месторождение, скважина ВСК-352, гл. 123.4 м; интинская свита.

Описание (рис. 1, б). Мелкие насекомые. Передний край крыла почти прямой, SC заходит за середину крыла, R после основания RS изогнут S-образно. Интеррадиальное поле узкое, RS начинается в базальной трети крыла, простой и прямой. MA простая, MP и CuA₁ двуветвистые, CuA₂ прямая. Поперечные жилки простые.

Размеры в мм: длина переднего крыла – около 8.

Сравнение. Новый вид наиболее близок к *A. larissae* из местонахождения Чекарда (Novokhonov, 1999), но отличается узким интеррадиальным полем и простым прямым RS.

Замечание. На рис. 1, в изображен происходящий из пакета N фрагмент переднего крыла, относящегося к роду *Artinska*. Несмотря на то, что этот остаток отличается от *A. vorkutensis* sp. nov. более широким интеррадиальным полем, отсутствие дистальной половины крыла не позволяет ни описать его в качестве нового вида, ни рассматривать его в качестве уклоняющегося представителя *A. vorkutensis* sp. nov.

Материал. Голотип.

ПОДОТРЯД PROTOPERLINA

СЕМЕЙСТВО ALICULIDAE STOROZHENKO, 1997

Род *Neprotombia* Aristov, 2004

Neprotombia complicata Aristov, sp. nov.

Название вида *complicata* *lat.* – сложенная.

Голотип – ПИН, № 1631/314, прямой отпечаток согнутого переднего крыла хорошей сохранности; Хальмер-Юское месторождение, скважина ХК-371, гл. 88 м; лекворкутская свита, рудническая подсвита.

Описание (рис. 1, г, д). Мелкие насекомые. Основание переднего крыла узкое, передний край слабо выпуклый, костальное поле в базальной половине крыла много шире субкостального, в дистальной равно ему по ширине. SC почти достигает вершины крыла, передние ветви SC образуют двойной ряд ячеек. RS двуветвистый, начинается в базальной трети крыла. Медиана на некото-

ных жилок, анальная область очень маленькая, анальные жилки по толщине равны поперечным.

Состав. Типовой род.

Замечания. Новое семейство отнесено к подотряду Grylloblattina на основании сходства с семейством Idelinellidae Storozhenko, 1997. Для крупных представителей этого семейства (Новокошонов, 1999; Aristov, 2004a) характерны широкое интеркубитальное поле, заполненное сетью поперечных жилок, и редуцированная анальная область, не известные у представителей других семейств. Вместе с тем умеренно широкое костальное поле, многоветвистая, гребенчатая МР при малом количестве окончаний МА и RS, и гребенчатая CuA со "слепыми" ветвями позволяет рассматривать Permoplectinidae в качестве нового семейства.

Род Permoplectina Aristov, gen. nov.

Название рода от пермского периода и *pecten* *лат.* – гребень. Род женский.

Типовой вид – *P. tshekardensis* sp. nov.

Диагноз. Передний край переднего крыла прямой, вершина закругленная, задний край прямой. RS простой, начинается перед серединой крыла, МА с двумя–тремя ветвями. CuA и CuP прямые. Поперечные жилки в базальной части крыла образуют мелкоячеистую сеть, в середине крыла двойной ряд ячеек, в дистальной части поперечные жилки простые.

Видовой состав. Кроме типового вида, *P. vorkutensis* sp. nov. из местонахождения Воркута.

Permoplectina tshekardensis Aristov, sp. nov.

Название вида от местонахождения Чекарда.

Голотип – ПИН, № 1700/4930, прямой и обратный отпечаток переднего крыла хорошей сохранности; Пермская обл., левый берег р. Сылва около устья р. Чекарда, местонахождение Чекарда; кунгурский ярус, кошелевская свита.

Описание (рис. 2, а). R заканчивается на переднем крае крыла. МР десклеротизована посередине, с пятью ветвями, CuA с четырьмя ветвями.

Размеры в мм: длина переднего крыла – 9.

Материал. Голотип.

Permoplectina vorkutensis Aristov, sp. nov.

Название вида от местонахождения Воркута.

Голотип – ПИН, № 1206/34, отпечаток фрагмента переднего крыла удовлетворительной сохранности; обн. 49, слой 136, лекворкутская свита, аячягинская подсвита, пакет R.

Описание (рис. 2, б). R направлен к вершине крыла, МР без десклеротизации, с тремя ветвями, CuA с пятью ветвями.

Размеры в мм: длина переднего крыла – около 8.

Сравнение. От типового вида отличается R, направленным к вершине крыла, и меньшим количеством ветвей МР.

Материал. Голотип.

СЕМЕЙСТВО PERMOTERMOPSIDAE MARTYNOV, 1937

Род Khosaridelia Storozhenko, 1992

Khosaridelia rigida Aristov, sp. nov.

Название вида *rigida* *лат.* – жесткая.

Голотип – ПИН, № 1631/407, прямой и обратный отпечаток переднего крыла удовлетворительной сохранности; Верхне-Сырьягинское месторождение, ВСК-608, гл. 1446.7 м; рудницкая подсвита, пакет N.

Описание (рис. 2, в). Средних размеров насекомые. Передний край переднего крыла прямой, костальное поле около середины крыла уже субкостального. SC с короткими передними ветвями, заканчивается в дистальной трети крыла, субкостальное поле пересечено длинными поперечными жилками. RS начинается в базальной трети крыла, с двумя или более ветвями. МА и МР с тремя–четырьмя ветвями. CuA с семью ветвями. Поперечные жилки простые или образующие двойной ряд ячеек.

Размеры в мм: длина переднего крыла – около 30.

Сравнение. От типового вида *Kh. martynovi*, описанного из рудницкой подсвиты (пакет М) воркутской серии перми Печорского бассейна (Стороженко, 1998), новый вид отличается узким костальным полем и более ранним началом поздней ветвящейся RS.

Материал. Голотип.

СЕМЕЙСТВО LIOMOPTERIDAE SELLARDS, 1909

Род Vorkutopterum Aristov, gen. nov.

Название рода от местонахождения Воркута и рода *Liomopterum*. Род средний.

Типовой вид. *V. monstuosum* sp. nov.

Диагноз. Средних размеров насекомые. Костальное поле в 2 раза шире субкостального, базальная ветвь МА не достигает края крыла, заканчиваясь среди поперечных жилок. МР слита с CuA, вместе они образуют восемь ветвей, базальная ветвь CuA слита с CuP.

Видовой состав. Типовой вид.

Сравнение. От всех родов семейства отличается анастомозом МР+CuA.

Vorkutopterum monstuosum Aristov, sp. nov.

Название вида от *monstuosus* *лат.* – уродливый.

Голотип – ПИН, № 1631/239, отпечаток фрагмента переднего крыла хорошей сохранности; Юньягинское месторождение, скв. ЮК-1, гл. 247.6 м; лекворкутская свита, аячягинская подсвита, пакет R.

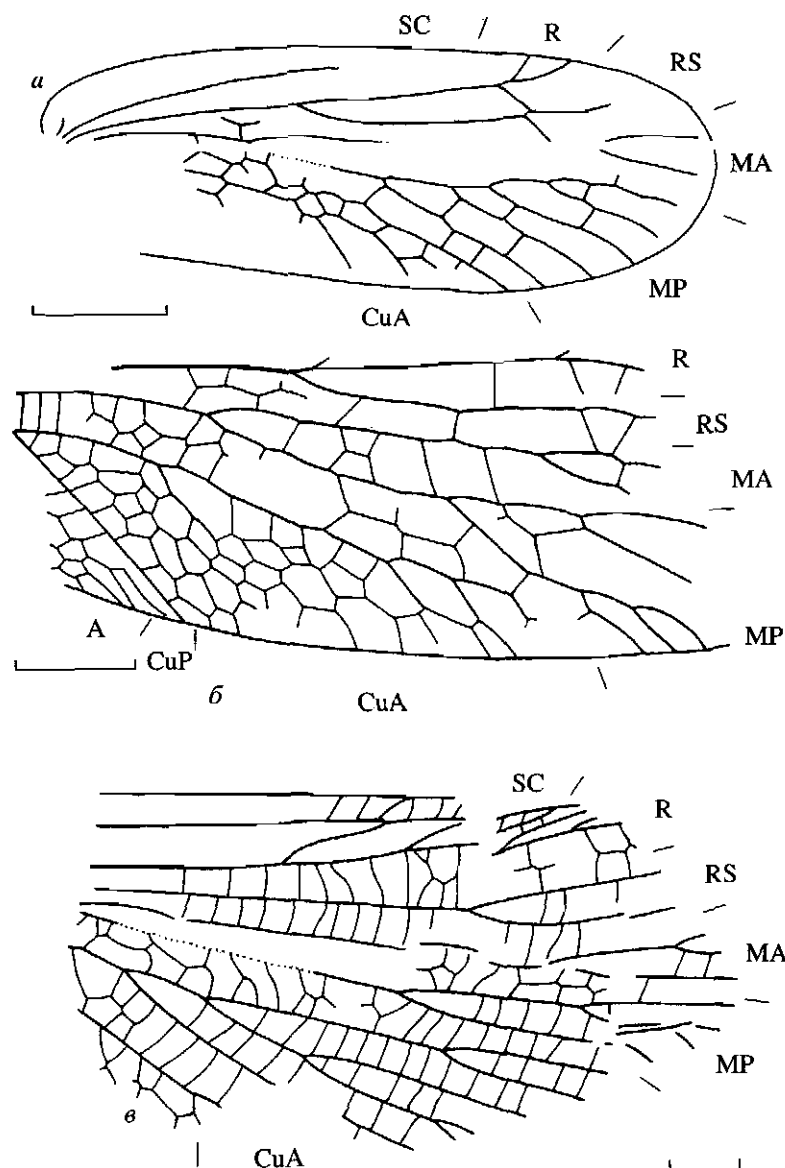


Рис. 2. Представители подотряда Grylloblattina: *a* – *Permopectina tshekardensis* gen. et sp. nov., голотип ПИН, № 1700/4930; *б* – *Permopectina vorkutensis* gen. et sp. nov., голотип ПИН, № 1206/34; *в* – *Khosaridelia rigida* sp. nov., голотип ПИН, № 1631/407.

Описание (рис. 3, б). Передние ветви SC простые и дихотомические, соединены поперечными жилками. МА более чем с тремя ветвями, две ветви CuA+MP образуют анастомоз. CuP изогнута S-образно, анальные жилки прямые.

Размеры в мм: длина переднего крыла – около 25.

Материал. Голотип.

Род *Parapermula* Sharov, 1961

Parapermula circummaculosa Aristov, sp. nov.

Название вида *circummaculosa* лат. – круглопятнистая.

Голотип – ПИН, № 1631/414, отпечаток фрагмента переднего крыла хорошей сохраннос-

ти; Хальмеръюское месторождение, скв. ХК-997, гл. 717.7 м; лекворкутская свита, аячягинская подсвита, верхи пакета R.

Описание (рис. 3, а). Средних размеров насекомые. Передний край крыла выпуклый, вершина заостренная. Костальное поле в 2 раза шире субкостального, пересечено простыми передними ветвями SC, соединенными поперечными жилками. R с пятью простыми передними ветвями, RS начинается за серединой крыла, гребенчатый, с четырьмя ветвями. МА с пятью окончаниями, дистальная ветвь сближена с RS, MP простая, CuA с четырьмя–пятью ветвями. Поперечные жилки простые, окраска в виде небольших круглых пя-

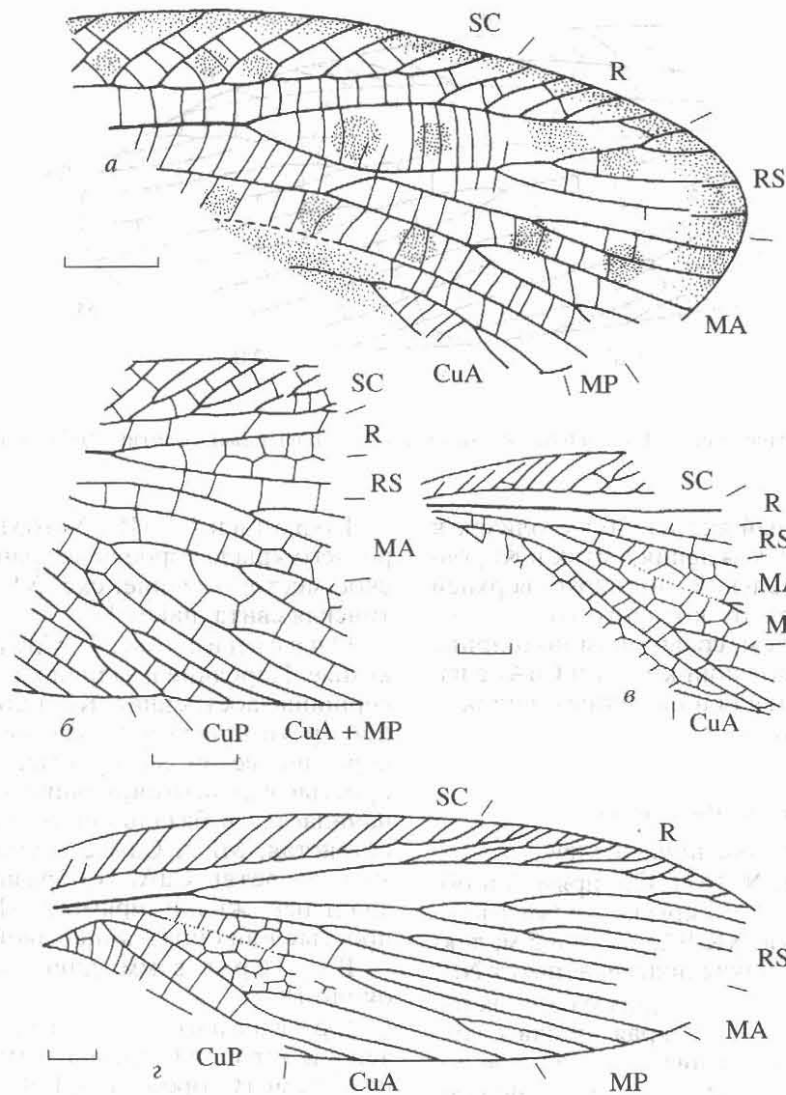


Рис. 3. Представители семейства Liomopteridae: а – *Parapermula circummaculosa* sp. nov., голотип ПИН, № 1631/414; б – *Vorkutopterum monstruosum* gen. et sp. nov., голотип ПИН, № 1631/239; в – *Liomopterella parakitiakensis* sp. nov., голотип ПИН, № 1631/408; з – *L. tota* sp. nov., голотип ПИН, № 1631/429.

тен и затемнения вдоль переднего края и вершины крыла, и вдоль дистальной ветви CuA .

Размеры в мм: длина переднего крыла – около 35.

Сравнение. Новый вид наиболее близок к *P. sibirica* из местонахождения Калтан в Кузбассе (верхняя пермь, кузнецкая свита) (Шаров, 1961), от которого отличается большими размерами, поздним началом RS , простой MP и отсутствием двойного ряда ячеек, образованного поперечными жилками.

Материал. Голотип.

Род *Liomopterella* Sharov, 1961

Liomopterella parakitiakensis Aristov, sp. nov.

Название вида от пара лат. – близкая и вида *L. kitiakensis*.

Голотип – ПИН, № 1631/408, отпечаток фрагмента переднего крыла хорошей сохранности; Верхнесырьягинское месторождение, скв. ВСК-607, гл. 1015.5 м; стратиграфическая привязка не выяснена.

Описание (рис. 3, в). Средних размеров насекомые. Костальное поле у основания несколько шире субкостального, в базальной трети крыла в 2 раза превышает его по ширине, пересечено простыми и дихотомизирующими передними ветвями SC . RS начинается в базальной трети крыла, MP ветвится около середины крыла. CuA_1 первый раз ветвится около основания, CuA_2 почти доходит до заднего края крыла, с изломами на местах впадения поперечных жилок. Поперечные жилки простые или образующие двойной ряд ячеек.

Размеры в мм: длина переднего крыла – около 20.

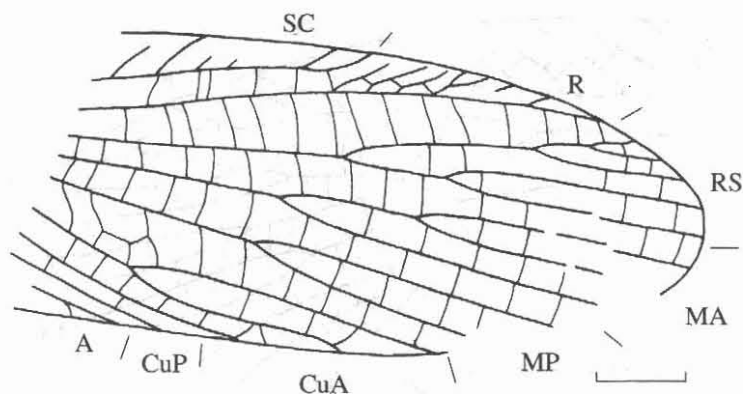


Рис. 4. Переднее крыло *Liomopterum minor* sp. nov. (Liomopteridae), голотип ПИН, № 1631/409.

Сравнение. Новый вид наиболее близок к *L. kitiakensis* из местонахождения Китяк в Кировской обл. (верхнеказанский подъярус верхней перми) (Aristov, 2004b), от которого отличается узким костальным полем, сравнимым по ширине с субкостальным в основании крыла и CuA_2 с изломами на местах впадения поперечных жилок.

Материал. Голотип.

Liomopterella tota Aristov, sp. nov.

Название вида *tota* *лат.* – целая.

Голотип – ПИН, № 1631/429, прямой и обратный отпечаток переднего крыла; Хальмеръюское месторождение, скв. ХК-972, гл. 346.5 м; леворукотская свита, рудницкая подсвита, пакет N.

Описание (рис. 3, з). Средних размеров насекомые. Передний и задний края крыла слабо выпуклые, вершина заостренная. Костальное поле в 2 раза шире субкостального, пересечено простыми и прямыми передними ветвями SC, заканчивающейся на границе дистальной трети крыла. R с длинными простыми и дихотомирующими передними ветвями, RS начинается в базальной четверти крыла, с шестью ветвями, MA трехветвистая, MP с четырьмя окончаниями. Медиальное поле с тройным рядом ячеек. CuA_1 и CuA_2 двуветвистые, CuP изогнута в основании. Поперечные жилки простые или образующие двойной–тройной ряд ячеек.

Размеры в мм: длина переднего крыла – 32.

Сравнение. Новый вид наиболее близок к *L. bella* из местонахождения Калтан (Шаров, 1961), от которого отличается большим количеством ветвей медианы, двуветвистой CuA_1 и тройным рядом ячеек в медиальном поле.

Материал. Голотип.

Род *Liomopterum* Sellards, 1909

Liomopterum minor Aristov, sp. nov.

Название вида *minor* *лат.* – меньший.

Голотип – ПИН, № 1631/409, отпечаток переднего крыла хорошей сохранности; Хальмеръюское месторождение, скв. ХК-993, гл. 328 м; интинская свита, пакет K.

Описание (рис. 4). Средних размеров насекомые. Передний и задний края крыла выпуклые, вершина заостренная. Костальное поле в базальной трети крыла в 2 раза шире субкостального, передние ветви SC простые, передние ветви R простые и дихотомирующие. RS с пятью ветвями, начинается в базальной трети крыла, MA трехветвистая, MP и CuA с двумя окончаниями, базальная ветвь CuA_1 S-образно изогнута. CuP и анальные жилки прямые. Поперечные жилки простые или образующие двойной ряд ячеек.

Размеры в мм: длина переднего крыла – около 18.

Сравнение. *L. minor* sp. nov. наиболее сходен с *L. ornatum* Carpenter, 1950 из местонахождения Эльмо (Стороженко, 1998), от которого отличается ранним началом RS и S-образно изогнутой базальной ветвью CuA_1 .

Материал. Кроме голотипа, паратип ПИН, № 1631/248 (скв. ВСК-14, гл. 128.3 м, рудницкая подсвита, пакет M), а также с сомнением отнесенные к этому виду и не включенные в типовую серию экз. № 1631/420 (К-1297, гл. 884.4–884.8 м, рудницкая подсвита, пакет N) и № 1631/425 (ВСК-195, гл. 129.0–129.2 м, стратиграфическая привязка не выяснена).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Биоты востока Европейской России на рубеже ранней и поздней перми. М.: ГЕОС, 1998. 355 с.
- Вишнякова В.Н. Новые виды рода *Kunguroblattina* из нижней перми Приуралья // Палеонтол. журн. 1965. № 4. С. 50–59.
- Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Т. 3. Печорский угольный бассейн и другие месторождения угля Коми АССР и Ненецкого национального округа. М.: Недра, 1965. 492 с.
- Котляр Г.В., Коссовая О.Л., Шишилов С.Б. и др. Граница отделов перми в разнофациальных отложениях

севера Европейской России: событийно-стратиграфический подход // Стратигр. Геол. корреляция. 2004. Т. 12. № 5. С. 29–54.

Македонов А.В. Литология и фации пермских угленосных отложений // Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Т. 3. Печорский угольный бассейн и другие месторождения угля Коми АССР и Ненецкого национального округа. М.: Недра, 1965. С. 83–96.

Мартинов А.В. Пермские ископаемые насекомые Чекарды // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1940. Т. 11. Вып. 1. С. 5–62.

Новокионов В.Г. Ранняя эволюция скорпионниц. М.: Наука, 1997. 140 с.

Новокионов В.Г. Новые насекомые (Insecta: Нуроптериды, Мисхоптериды, Юриниды) из нижней перми Чекарды (Средний Урал) // Палеонтол. журн. 1998. № 1. С. 50–57.

Новокионов В.Г. Новый род семейства Kortschakoliidae (Insecta: Grylloblattida) из нижней перми Урала // Матер. регион. науч. конф. "Геология западного Урала на пороге 21 века". Пермь: Пермский гос. ун-т, 1999. С. 166–168.

Погорев В.В., Македонов А.В. Пермская система // Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Т. 3. Печорский угольный бассейн и другие месторождения угля Коми АССР и Ненецкого национального округа. М.: Недра, 1965. С. 27–70.

Пухонто С.К. Стратиграфия и флористическая характеристика пермских отложений угольных месторождений Печорского бассейна. М.: Научный мир, 1998. 312 с.

Расницын А.П. Новые палеозойские и мезозойские насекомые // Палеонтол. журн. 1977. № 1. С. 64–77.

Расницын А.П. Темпы эволюции и эволюционная теория (гипотеза адаптивного компромисса) // Эволюция и биоэкологические кризисы. М.: Наука, 1987. С. 46–64.

Расницын А.П. Процесс эволюции и методология систематики // Тр. Русск. энтомол. об-ва. СПб, 2002. Т. 73. 107 с.

Стороженко С.Ю. Систематика, филогения и эволюция гриллоблаттидовых насекомых (Insecta: Grylloblattida). Владивосток: Дальнаука, 1998. 207 с.

Угленосная формация Печорского бассейна. Л.: Наука, 1990. 176 с.

Шаров А.Г. Отряды Protoblattodea, Paraplecoptera // Палеозойские насекомые Кузнецкого бассейна. М.: АН СССР, 1961. С. 157–234 (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. Т. 85).

Шаров А.Г., Синиченко Н.Д. Новые Palaeodictyoptera с территории СССР // Палеонтол. журн. 1977. № 1. С. 48–63.

Чумаков Н.М., Жарков М.А. Климат во время пермотриасовых биосферных перестроек. Статья 1. Климат ранней перми // Стратигр. Геол. корреляция. 2002. Т. 10. № 6. С. 62–81.

Aristov D.S. A new representative of the Lemmatophoridae (Insecta, Grylloblattida) from the Lower Permian of Urals (Russia) // N. Jb. Geol. Paläontol. Mh. 2001. H. 5. P. 257–264.

Aristov D.S. The fauna of grylloblattid insects (Grylloblattida) of the Lower Permian locality of Tshekarda // Paleontol. J. 2004a. V. 38. Suppl. 2. P. S80–S145.

Aristov D.S. Grylloblattids of the family Liomopteridae (Insecta: Grylloblattida) of the upper half of the Upper Permian // Paleontol. J. 2004b. V. 38. Suppl. 2. P. S150–S157.

Carpenter F.M. Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt R (Arthropoda 4). Superclass Hexapoda. Lawrence: Kansas Univ., 1992. 655 p.

Eskov K.Yu. Geographic history of insects // History of Insects. Dordrecht etc.: Kluwer Acad. Publ., 2002. P. 427–435.

Hörschmeier T. Fossil insects from the Lower Permian of Niedermoschel (Germany) // Proceedings of the First Palaeontological Conf. Moscow. 1998. Bratislava: AMBA Projects Intern., 1999. P. 57–59.

Hörschmeier T., Stapf H. Review of Blattinopsidae (Prothoptera) with description of new species from the Lower Permian of Niedermoschel (Germany) // N. Jb. Geol. Paläontol. Abhandl. 2001. Bd 221. S. 81–109.

Martynov A.V. Permian fossil insects of North-East Europe // Тр. Геол. муз. АН СССР. 1928. Т. 4. С. 1–118.

Novokshonov V.G. Eine neue Notoptere aus dem unteren Perm des Urals (Insecta, Grylloblattida, Lemmatophoridae) // N. Jb. Geol. Paläontol. Mh. 1999. H. 11. S. 641–646.

Rasnitsyn A.P., Aristov D.S., Gorochov A.V. et al. Important new insect fossils from Carrizo Arroyo and the Permian-Carboniferous faunal boundary // New Mexico Museum Natur. History Bull. 2004. V. 25. P. 215–246.

Rasnitsyn A.P., Quicke D.L.J. (eds.). History of Insects. Dordrecht etc.: Kluwer Acad. Publ., 2002. 517 p.

Permian Insects of the Vorkuta Group in the Pechora Basin, and Their Stratigraphic Implications

A. P. Rasnitsyn, I. D. Sukacheva, and D. S. Aristov

Insect distribution over the formations and rock units of the Vorkuta Group in northeastern European Russia is considered based on 342 identifiable and properly dated insect fossils. The fossils are found to form a distinctly impoverished assemblage, which is further indivisible in terms of evolutionary level and stratigraphic affinities along the whole characterized part of the Vorkuta Group, except for the lower half of the Ayach'yaga Subformation and the very top of the Inta Fm. The assemblage represents a stratigraphically unresolved mixture, consisting mainly of Kungurian and Early Kazanian elements, with a considerable admixture of Carboniferous relicts. A number of insect species are recorded, each in remote members of the section explored, including those belonging to different formations. The results are inconsistent with the hypothesis of considerable age difference between parts of the Vorkuta Group section, although they do not help with dating the deposits within the Kungurian through Kazanian interval. The impoverished character of the assemblage is ascribed to its supposed northern origin. New taxa of the order Grylloblattida are described: *Sylvaprisca alba* Aristov, sp. nov., *Artinska vorkutensis* Aristov, sp. nov. (Lemmatophoridae), *Neprotambia complicata* Aristov, sp. nov. (Aliculidae), *Permopectina vorkutensis* Aristov, gen. et sp. nov. (Permopectinidae Aristov, fam. nov.), *Khosaridelia rigida* Aristov, sp. nov. (Permotermopsidae), *Parapermula circummaculosa* Aristov, sp. nov., *Vorkutopterum monstrosus* Aristov, gen. et sp. nov., *Liomopterella parakitiakensis* Aristov, sp. nov., *L. tota* Aristov, sp. nov., *Liomopterum minor* Aristov, sp. nov. (Liomopteridae) from the mid-Permian of the Pechora Basin in north European Russia, and *Permopectina tshekardensis* Aristov, sp. nov. (Permopectinidae) from the Kungurian of the Middle Urals.