

УДК 595.799:591.563

**МАТЕРИАЛЫ СРАВНИТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ГНЕЗДОВАНИЯ
ПЧЕЛ-ЛИСТОРЕЗОВ (HYMENOPTERA, MEGACHILIDAE, MEGACHILE
LATR.). СООБЩЕНИЕ I. РАЗНООБРАЗИЕ ГНЕЗДОВЫХ ПОСТРОЕК**

Иванов С.П.

*Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина
E-mail: spi2006@list.ru*

Проведен анализ разнообразия способов гнездования диких одиночных пчел рода *Megachile*. Все пчелы этого рода (гнездование которых известно) строят полнокомпонентные ячейки. Ячейки гнезд чаще всего размещаются в готовых полостях самого разнообразного происхождения, реже в полостях выгрызенных самкой в земле или другом субстрате. Только пчелы подрода *Chalicodoma* строят свободные ячейки на поверхности субстрата. Представители 16 подродов этого рода используют для строительства ячеек вырезки из листьев и реже – из лепестков цветков. Из них только вырезки используют самки 7 подродов. Остальные дополнительно используют замазку из влажной земли (6) или из пережеванных листьев (4), смолу (1), песок (1) или опилки (1). Представители трех подродов используют землю, некоторые с добавлением камешков, смолы или растительной замазки. Отмечается слабая изученность гнездования пчел рода *Megachile* – способы гнездования известны для представителей менее половины подродов. Определены основные направления дальнейшего изучения гнездования пчел-листорезов, дан перечень параметров гнезд, представляющих наибольший интерес для исследований.

Ключевые слова: дикие пчелы, *Megachile*, способы гнездования, строение ячейки, строительный материал.

ВВЕДЕНИЕ

Пчелы-мегахилиды – одно из наиболее высокоорганизованных и многовидовых семейств пчел. Общее число описанных видов мегахилид приближается к 3 тысячам [1], в Крыму обитает не менее 115 видов [2], а на территории Украины – более 150 [3]. От пчел других семейств пчелы-мегахилиды хорошо отличаются морфологически – собирательный аппарат этих пчел имеет вид щетки, которая хорошо заметна на нижней стороне брюшка (рис. 15). Пчелы этого семейства характеризуются исключительным разнообразием гнездостроительных инстинктов (рис. 1–14). Разнообразие гнездовых построек пчел-мегахилид связано с тем, что большинство из них для устройства гнезд выбирают готовые полости самого разного происхождения, но могут устраивать гнезда и в земле, как это делает большинство диких пчел других семейств. Исключительное разнообразие гнездовых построек пчел-мегахилид определяется также строением ячеек. Эти пчелы освоили приемы строительства ячеек большинства типов, известных для диких одиночных пчел [13, 14], используя для их возведения самые разные строительные материалы: сухую или влажную землю, камешки, песок, смолу, замазку из пережеванных листьев, опилки, растительную вату, вырезки из листьев или лепестков, в некоторых случаях используя их

комбинации. Многие пчелы-мегахилиды, заселяющие готовые полости, охотно

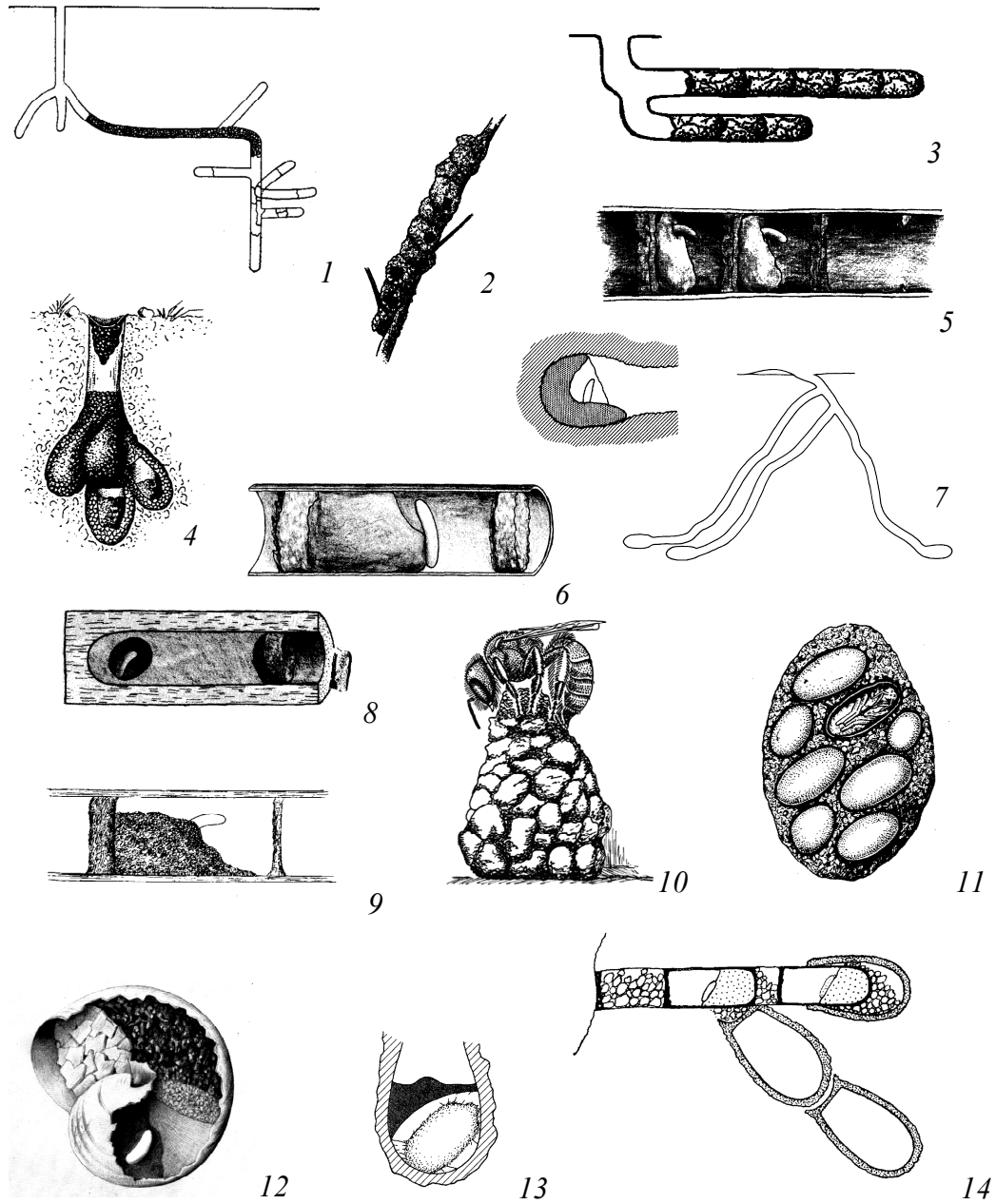


Рис. 1–14. Разнообразие гнезд пчел семейства Megachilidae.

поселяются в ульях Фабра (рис. 22) и гнездах-ловушках [15].

Это облегчает получение гнезд для изучения их строения. Обладая широкими трофическими связями, пчелы-мегахилиды выполняют в природе важную экологическую функцию – они являются опылителями большого числа дикорастущих растений. Среди мегахилид есть особо охраняемые виды. В Красную книгу Украины внесены 5 видов пчел-мегахилид [16, 17]. С практической точки зрения пчелы-мегахилиды представляют интерес как эффективные опылители многих мелиттофильных культурных растений. Более 20 видов этих пчел успешно разводятся для опыления сельскохозяйственных растений в теплицах и в открытом грунте.

Род *Megachile* один из самых многовидовых родов семейства Megachilidae, в его составе – более 1110 видов пчел из 55 подродов [1]. Способы гнездования пчел *Megachile* известны для представителей 19 подродов. Относительно слабая изученность гнездования *Megachile* связана с тем, что, несмотря на широкое расселение этих пчел по континентам, наибольшее количество их видов обитает в Эфиопской и Неотропических областях и меньшее – в более изученных областях – Палеарктике и Неарктике [1, 18].

Цель настоящих исследований – провести анализ разнообразия способов гнездования пчел рода *Megachile*, оценить уровень изученности гнезд данной группы пчел и перспективы их дальнейшего изучения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализ данных по гнездованию пчел рода *Megachile* проведен по результатам изучения литературных источников и обобщения результатов собственных исследований. В последнем случае материалом послужили гнезда пчел, обнаруженные в местах их естественного гнездования в Крыму. Большинство гнезд было получено в результате заселения пчелами гнезд-ловушек [15] или ульев Фабра (рис. 22), которые специально устанавливались в течение ряда лет (начиная с 1975 года) в различных районах Крыма. Часть гнезд были получены в результате установки гнезд-ловушек в других областях Украины коллегами энтомологами и были любезно предоставлены нам для изучения. Имена этих коллег и наши благодарности им приведены в заключительной части этой статьи. В данной работе использованы результаты непосредственного изучения гнезд 12 видов пчел из рода *Megachile* Latreille, 1802. В том числе из подрода *Chalicodoma* Lepeletier, 1841 – *M. (Ch.) lefebvrei* Lepeletier, 1841, *M. (Ch.) parietina* (Geoffroy, 1785); из подрода *Creightonella* Cockerell, 1908 – *M. (C.) albisepta* (Klug, 1817); из подрода *Eutricharaea* Thomson, 1872 – *M. (E.) apicalis* Spinola, 1808, *M. (E.) deceptoria* Pérez, 1890, *M. (E.) rotundata* (Fabricius, 1787); из подрода *Megachile* s. str. – *M. (M.) centuncularis* (Linnaeus, 1758), *M. (M.) genalis* Morawitz, 1880, *M. (M.) octosignata* Nylander, 1852, *M. (M.) versicolor* Smith, 1844; из подрода *Pseudomegachile* Friese, 1898 –

Подписи к Рис. 1–14: 1 – *Megachile leucomalla* [4]; 2 – *Dianthidium concinnum* [5]; 3 – *Megachile inermis* [5]; 4 – *Hoplitis bisulca* [7]; 5 – *Osmia lignaria* [5]; 6 – *Megachile pugnata* [5]; 7 – *Neofidelia profuga* [6]; 8 – *Lithurgus cornutus* [5]; 9 – *Osmia rufa* [8]; 10 – *Hoplitis anthocopoides* [9]; 11 – *Megachile parietina* [7]; 12 – *Rhodanthidium septemdentatum* [10]; 13 – *Osmia cerinthidis* в ячейке *Anthophora fulvitaris* [11]; 14 – *Dianthidium curvatum* в ячейках *Melitoma taurea* [12].

M. (P.) ericetorum Lepeletier, 1841; из подрода *Xanthosarus* Robertson, 1903: *M. (X.) circumcincta* (Kirby, 1802), *M. (X.) lagopoda* (Linnaeus, 1761), *M. (X.) maritima* (Kirby, 1802), *M. (X.) willughbiella* (Kirby, 1802). Гнезда некоторых видов были обнаружены и исследованы в единственном числе (*M. genalis*, *M. circumcincta*, *M. lagopoda*, *M. willughbiella*), гнезда других видов были обнаружены в большем числе, а некоторых, наиболее часто заселяющих искусственные гнездовые конструкции, – в числе нескольких десятков. Применявшаяся нами методика изучения общего строения гнезд пчел-листорезов проста и известна со времен первых исследователей гнездования пчел – Ж. А. Фабра, Г. Фризе и С. И. Малышева [19–22]. Оригинальные методики изучения деталей строения гнезд пчел-листорезов будут изложены в последующих сообщениях.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Все представители рода *Megachile* (гнездование которых известно) строят полнокомпонентные ячейки. Ячейки гнезд строятся самкой-хозяйкой из привнесенного из природы материала и имеют полный набор компонентов: дно, стенки, горловину и пробку. Каждое гнездо состоит из нескольких ячеек. В цилиндрических полостях ячейки располагаются линейно (рис. 21). В широких полостях ячейки могут располагаться в несколько рядов (рис. 24) или мозаично. Кроме ячеек гнездо может иметь дополнительные элементы – завал из строительного материала, перекрывающий гнездовой канал в глубине гнезда (рис. 23). Он возводится до строительства первой ячейки и служит основанием для ее дна. Ряд ячеек может заканчиваться пустым пространством – преддверием или вестибюлем гнезда. В вестибюле могут находиться частички строительного материала (например, свободно лежащие вырезки листьев), которые, постепенно уплотняясь, образуют пробку гнезда. Пробка гнезда может начинаться сразу за пробкой последней ячейки, являясь ее продолжением.

Типичное гнездо пчелы из подрода *Megachile* состоит из ячеек, все компоненты которых состоят из вырезок листьев [7, 23–28]. Из вырезок листьев состоят и все другие конструктивные элементы гнезда. Большинство авторов обращают внимание на присутствие в гнездах двух типов вырезок – овальных и круглых. Это хорошо видно даже на тех порезах, которые остаются на листьях растений (рис. 17 и 18). Овальные вырезки идут на строительство дна и стенок ячеек, а круглые – на пробки ячеек и гнезда. При более внимательном изучении вырезок нами установлено наличие в гнездах пчел-листорезов 7 типов вырезок [29], отличающихся размерами, формой, размещением в гнезде и функциональной нагрузкой. В гнездах некоторых видов (*M. centuncularis*, *M. versicolor*, *M. genalis*) в составе пробки гнезда может присутствовать плотная перегородка из пережеванных вырезок листьев, она может располагаться и между последними ячейками, ею часто заканчивается пробка

Подписи к рис. 15–24: 15 – *Megachile centuncularis*; 16 – *Megachile maritima*; 17, 18 – листья растений с вырезками пчел-листорезов; 19 – гнездо *Megachile lefebvrei*, устроенного в ячейках брошенного гнезда *Megachile parietina*; 20 – *Megachile versicolor* с вырезкой листа у входа в гнездовой канал; 21, 24 – гнезда *Megachile apicalis* в полостях разного диаметра; 22 – ульи Фабра; 23 – гнездо *Megachile maritima*, извлеченное из гнездового канала.

гнезда. Среди вырезов, образующих стенки ячеек гнезд у *M. centuncularis* иногда встречаются вырезки из лепестков цветков. В выборе места для закладки гнезд пчелы этого подрода проявляют разнообразие, при этом каждый из видов, видимо, все же склонен к определенному субстрату. Так все гнезда *M. octosignata* располагались в земляных норках, одно гнездо – в полости под камнем (при этом ячейки располагались в два ряда). Самые разные надземные полости использует *M. centuncularis*. Готовые надземные полости использует и *M. versicolor*, однако, в условиях дефицита полостей самки способны самостоятельно выгрызть полости в выветрившейся древесине или в стеблях травянистых растений с мягкой сердцевинкой, например, в Крыму – в прошлогодних стеблях *Asphodeline*. Явную приуроченность к цветочным стрелкам лука проявляет *M. genalis* [20; 30], хотя нами было обнаружено гнездо этого вида и в стебле болиголова. В широкой полости стрелки лука самка укладывает вырезки особым образом – с отгибом края в сторону стенки. Это позволяет закрепить «сигару» из ячеек внутри стебля, не слишком увеличивая количество вырезов, приходящихся на одну ячейку.

Все семь типов вырезов или их большинство обнаружены нами, по крайней мере, в гнездах двух видов пчел подрода *Xanthosarus* – *M. maritima* (рис. 23) и *M. willughbiella*. Для каждого из исследованных нами видов выявлены специфические особенности формы листовых вырезов и способа их укладки. Стремление к устройству гнезд в земле, возможно, является характерной особенностью пчел этого подрода, при этом часть видов самостоятельно выкапывают норки в земле [7, 8, 20, 23, 25, 27, 31]. Типичным в этом отношении видом являются *M. circumcincta* и *M. lagopoda*. Весьма специфичные черты гнездования проявляет *M. giraudi* Gerstaecker, 1869, заселяющий чаще всего отверстия между камнями [33], и *M. willughbiella*, выгрызающий полости в выветрившейся древесине [34].

«Строят гнезда в различных полостях, ячейки из вырезов листьев» – в такую краткую характеристику обычно укладываются сведения о способах гнездования и строении гнезд огромного по количеству видов (236) подрода *Eutricharaea* [4, 5, 7, 19, 23-27, 35, 36]. Видовое своеобразие гнездового поведения у изученных нами видов этого рода проявляется, во-первых, в выборе мест для гнездования. От широкой пластичности, как например у *M. apicalis* (рис. 21, 24), до узкой специфичности, как, например, заселение ходов брошенных гнезд пчел рода *Nomiapis* самками *M. deceptoria*. И, во-вторых, в видовой принадлежности, форме и характере укладки листовых вырезов.

Представители подродов *Pseudomegachile* и *Chalicodoma* резко отличаются по характеру гнездования от других представителей рода *Megachile*. Пчелы из подрода *Pseudomegachile* устраивают гнезда в полостях разной формы. Ячейки могут располагаться в несколько рядов, стенки и дно ячеек вылепливаются из влажной земли, а изнутри покрываются смолой [27, 28, 37-39].

Свободные ячейки на поверхности камней строят представители подрода *Chalicodoma* [7, 19, 23, 25, 27, 38, 40]. Ячейки строятся из земляной замазки, которая получается при смешивании сухой земли со слюной самки. *M. lefebvrei* в Крыму для устройства гнезд выбирает камни с выемкой, иногда соизмеримой по объему с одной ячейкой [41]. И одноячейковые и многоячейковые гнезда *M. lefebvrei* снаружи инкрустируются камешками, которые самка прикрепляет на растительную

замазку. Нами отмечено несколько случаев заселения самками *M. lefebvrei* освободившихся ячеек прошлогодних гнезд *M. parietina* (рис. 19).

В литературных источниках гнездование пчел подрода *Creightonella* в большинстве случаев описывается просто – гнезда в земляных норках, ячейки из вырезок листьев и земляной замазки [23, 38, 42, 43]. Детальные изучения строения ячеек гнезд *M. albisecta*, проведенные в Крыму, показали, что по своей сложности и искусности изготовления они не уступают наиболее сложным ячейкам некоторых видов рода *Hoplitis* [44]. Ячейка встраивается в полость гнездового хода, стенки ячеек в основной части вылепливаются из грубых комочков земли, их внутренняя поверхность полируется и покрывается тонким слоем растительной замазки, которая ближе к горловине переходит в слои вырезок из листьев, образующих горловину ячейки. Пробка ячейки также многослойна и изготавливается из разных материалов.

Самый простой способ добывания строительного материала обнаружен у пчел подрода *Argyropile* [45]. При заготовке строительного материала самки не вырезают кусочки листьев, а откусывают целиком части сложных листьев.

Гнезда в полостях стеблей растений, в древесине или в земле строят из вырезок листьев, влажной земли или смолы самки подрода *Callomegachile* [46, 47]. К ним относится и самая крупная из всех известных пчел – *M. (C.) pluto* В. Smith ex Wallace, 1869, чудом сохранившаяся на отдельных островах Индонезии.¹ Самки *M. pluto* поселяются в термитниках и строят свои гнезда из земли и смолы [48].

Гнезда пчел подрода *Chelostomoda*, на наш взгляд, носят черты примитивности с позиций гипотезы происхождения и развития гнездостроительных инстинктов пчел-мегахилид [49]. Гнезда располагаются в полостях древесины, перегородки между ячейками строятся из вырезок листьев неправильной формы с примесью растительной замазки, пробка гнезда – из земляной замазки [50]. Вероятнее всего, такая примитивность – явление вторичное, как и гнездовые повадки обнаруженные у *Chelostomoides*. Ячейки их гнезд строятся из смолы, а вырезки из листьев используются только при строительстве пробок гнезда [26, 38, 51].

Гнезда, составленные только из вырезок листьев, строят представители подродов *Melanosarus* [26] и *Megachiloides* [52], из вырезок листьев и лепестков – *Litomegachile* [26, 52, 53], только из вырезок лепестков – *Stelodides* [54]. Гнезда из вырезок листьев, но с использованием также и других строительных материалов, например, растительной замазки и песка строят представители – *Sayapis* [5, 26, 55], растительной замазки – *Pseudocentron* [56] и *Chrysosarus* [57], опилок – *Eumegachile* [8, 58, 59]. В двух последних случаях дополнительный материал используется только для изготовления пробок гнезд.

Из растительной замазки и земли (здесь земля также используется только для изготовления пробок гнезд) строят гнезда *M. assumptionis* из подрода *Schrottkyapis* [60]. Эти пчелы строят одначейковые гнезда в брошенных гнездах пчел *Ptilothrix*, проявляя редкое для пчел свойство – квартиранство, отмеченное нами только для очень пластичного вида *M. apicalis*, заселяющего иногда брошенные гнезда ос *Sceliphron*, и наоборот – узко специализированного *M. deceptoris* – заселяющего, как отмечалось выше, гнездовые каналы *Nomiapis*.

¹ Этот вид считался вымершим до своего переоткрытия в 1981 году.

Из данного обзора гнездования пчел-листорезов следует, что изученные виды представляют менее половины общего числа подродов этого рода. Кроме того, для большинства из них сведения о гнездовании носят поверхностный характер. Более внимательное и детальное изучение гнезд пчел-листорезов позволяет выявить ряд важных отличий в строении гнезд даже у представителей одного подрода. Наиболее информативны в этом отношении следующие параметры гнезд: 1) размеры и размерные соотношения вырезок, их форма, положение в ячейке и других структурах гнезда; 2) последовательность, способ и место укладки разных строительных материалов; 3) форма и размеры внутренней полости ячейки, форма хлебца и положение яйца; 4) количество ячеек, их положение относительно друг друга, соотношение полов в потомстве. Особую ценность представляют также сведения о средних значениях массы отдельных структурных элементов гнезда.

ВЫВОД

Все пчелы рода *Megachile* по крайней мере видов, гнездование которых известно, строят полнокомпонентные ячейки. Ячейки гнезд чаще всего размещаются в готовых полостях самого разнообразного происхождения, реже в полостях выгрызенных самкой в земле или другом субстрате. Только пчелы подрода *Chalicodoma* строят свободные ячейки на поверхности субстрата. Представители 16 подродов этого рода используют для строительства ячеек вырезки из листьев и реже – из лепестков цветков. Из них только вырезки используют самки 7 подродов. Остальные дополнительно используют замазку из влажной земли (6) или из пережеванных листьев (4), смолу (1), песок (1) или опилки (1). Представители трех подродов используют землю, некоторые с добавлением камешков, смолы или растительной замазки. Способы гнездования пчел рода *Megachile* известны для представителей менее половины подродов. Основные направления дальнейшего изучения гнездования пчел-листорезов: выявление способов гнездования видов из подродов, гнездование которых неизвестно; детальное изучение строения гнезд и тонкого строения ячеек; качественная и количественная оценка отдельных параметров гнезд и ячеек.

Благодарности. Автор выражает благодарность Михаилу Филатову, Любви Свольнской, Александру Амолину, Екатерине Брустило, Лине Кобзарь за любезно предоставленные для изучения гнезда пчел, а также Александру Фатерыге за электронную поддержку.

Список литературы

1. Michener C.D. The Bees of the World / Michener C.D. – Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2007. – 953 p.
2. Иванов С.П. Чеклист пчел-мегахалид (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae) фауны Крыма / С.П. Иванов, М.А. Филатов, А.В. Фатерыга // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана (Тематический сборник научных трудов). – Симферополь: ТНУ, 2007. – Вып. 17. – С. 3–12.
3. Ромасенко Л.П. Гнездостроящие мегахалиды (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae) Украины и их экологические особенности: Дис. ... канд. биол. наук / Ромасенко Л.П. – Киев, 1984. – 297 с.

4. Мариковская Т.П. Новые данные по биологии некоторых видов колониальных пчелиных (Hymenoptera, Megachilidae) Юго-Востока Казахстана / Т.П. Мариковская // Энтомол. обозр. – 1968. – Т. 47, вып. 4. – С. 796–805.
5. Stephen W.P. The biology and external morphology of bees with a synopsis of the genera of synopsis of the genera of northwestern America / Stephen W.P., Bohart G.E., Torchio P.F. // Corvallis: Agric. Exper. Station Oregon State Univ., 1969. – 140 p.
6. Rozen J.G. Life history and immature stages of the bee Neofidelia (Hymenoptera, Fideiidae) / Rozen J.G. // Amer. Mus. Novit. – 1973. – No 2519. – 14 p.
7. Hardouin R. La vie des abeilles solitaires / Hardouin R. – Gallimard, 1948. – 271 p.
8. Malyshev S.I. The nesting habits of solitary bees. A comparative study / S.I. Malyshev // Eos. – (1935) 1936. – Т. 11, cuad. 3. – P. 201–309.
9. Eickwort G.C. Nest building behavior of mason bee *Hoplitis anthocopoides* (Hymenoptera: Megachilidae) / G.C. Eickwort // Z. Tierpsychol. – 1975. – Vol. 37. – P. 237–254.
10. Grandi G. Contributi alla conoscenza degli imenotteri aculeati. XXVI. / G. Grandi // Boll. 1st Entomol. Univ. Bologna. – 1954. – Vol. 20. – P. 81–255.
11. Rozen J.G. Egg deposition of the cleptoparasitic bee *Dioxys cincta* (Apoidea: Megachilidae: Megachilinae) / J.G. Rozen, H. Özbek // J. Kansas entomol. Soc. – 2005. – Vol. 78, No 3. – P. 221–226.
12. Michener C.D. Nests of *Paranthidium jugatorium* in association with *Melitoma taurea* (Hymenoptera: Megachilidae and Anthophoridae) / C.D. Michener // J. Kansas. entomol. Soc. – 1975. – Vol. 48, No 2. – P. 194–200.
13. Радченко В.Г. Биология пчел (Hymenoptera, Apoidea) / В.Г. Радченко, Ю.А. Песенко. – СПб: Зоологический ин-т РАН, 1994. – 350 с.
14. Иванов С.П. Классификация гнезд пчел-мегахилид (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae) / С.П. Иванов // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – Симферополь: ТНУ, 2006. – № 4. – С. 99–110.
15. Иванов С.П. Использование гнезд-ловушек и ульев Фабра для изучения фауны и биологии гнездования одиночных видов ос и пчел (Hymenoptera: Aculeata) в Карадагском природном заповеднике / С.П. Иванов, А.В. Фатерыга, В.Ю. Жидков // Карадаг-2009. Сборник научных трудов, посвященный 95-летию Карадагской научной станции и 30-летию Карадагского природного заповедника Национальной академии наук Украины / Ред. А.Л. Гаевская, А.Л. Морозова. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2009. – С. 215–222.
16. Червона книга України. Тваринний світ / [ред. І. А. Акімов]. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 624 с.
17. «Краснокнижные» виды пчел семейства мегахилиды (Hymenoptera, Megachilidae) на карте Крыма / В.Г. Радченко, С.П. Иванов, М.А. Филатов [и др.] // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2009. – Вып. 1 (20). – С. 165–179.
18. Иванов С.П. Биология пчел-мегахилид (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae) и эволюция их гнездостроительных инстинктов: Дис. ... докт. биол. наук. / Иванов С.П. – Симферополь, 2007. – 555 с.
19. Фабр Ж.А. Инстинкт и нравы насекомых / Фабр Ж.А. [пер. с франц., под. ред. И.Я. Шевырева] – СПб.: Изд-во А.Ф. Маркса, 1898. – 590 с.
20. Friese H. Das Tierreich. Lieferung 28: Hymenoptera. Apidae I. Megachilinae / Friese H. – Berlin: Friedländer, 1911. – 440 p.
21. Малышев С.И. Наставления к собиранию и изучению гнезд пчел и некоторых других перепончатокрылых / Малышев С.И. – Л.: Изд-во АН СССР, 1931. – 81 с.
22. Малышев С.И. Дикie опылители на службе человека / Малышев С.И. – М.–Л.: Наука, 1963. – 68 с.
23. Friese H. Die europäischen Bienen (Apidae) / Friese H. – Berlin-Leipzig, 1923. – 456 p.
24. Malyshev S.I. The nesting habits of solitary bees. A comparative study / S.I. Malyshev // Eos. – (1935) 1936. – Т. 11, cuad. 3. – P. 201–309.
25. Grandi G. Studi di un entomologo sugli imenotteri superiori / Grandi G. // Boll. 1st Entomol. Univ. Bologna. – 1961. – Vol. 25. – 659 p.
26. Krombein K.V. Trap-nesting wasps and bees: life histories, nests, and associates / Krombein K.V. – Washington: Smits. Inst. Press, 1967. – 570 p.
27. Müller A. Bienen. Mitteleuropäische Gattungen, Lebensweise, Beobachtung / Müller A., Krebs A., Amiet F. – München: Naturbuch Verlag, 1997. – 384 p.

28. Banaszak J. Megachilid Bees of Europe / J. Banaszak, L. Romasenko. – Second ed. – Bydgoszcz: Pedagogical Univ. of Bydgoszcz, 2001. – 239 p.
29. Иванов С.П. Разнообразие форм и размеров вырезок листьев, используемых пчелами-листорезами (Hymenoptera, Megachilidae, Megachile) при строительстве гнезд, и их функциональное значение / С.П. Иванов, В.Ю. Жидков // Программа и тезисы докладов (II Симпозиум стран СНГ по перепончатокрылым насекомым, Россия, Санкт-Петербург, 18–19 сентября 2010 г.). – Санкт-Петербург, 2010. – С. 63.
30. Тарбинский С.П. О гнездовании пчел-листорезов в цветочных стрелках лука / С.П. Тарбинский // Сборн. энтомол. работ. – Фрунзе: Изд-во АН КиргССР. – 1962. – С. 137–145.
31. Мариковская Т.П. Данные к морфологии и экологии пчел-мегахилид подрода *Xanthosarus Robertson* (Hymenoptera, Megachilidae) / Т.П. Мариковская // Тр. Зоол. ин-та АН КазССР. – 1984. – Т. 128. – С. 64–73.
32. Романьков А.В. О гнездовании пчел рода *Megachile* на юге Приморского края России (Hymenoptera, Megachilidae) / А.В. Романьков, Е.Г. Романькова // Вестн. зоологии. – 1997. – Т. 31, № 5–6. – С. 71–77.
33. Радченко В.Г. *Megachile bicoloriventris Mocs.* (Hymenoptera, Apoidea) – новый для фауны СССР вид и особенности его гнездования / В.Г. Радченко // Фауна и биоэкологические связи насекомых Украины. – К.: Наук. думка, 1987. – С. 61–65.
34. Боднарчук Л.И. *Megachile willughbiella* – перспективный опылитель люцерны на юго-востоке Украины / Л.И. Боднарчук, В.Г. Радченко, А.А. Владимирский // Вестн. зоологии. – 1988. – № 2. – С. 38–40.
35. Stephen W.P. Artificial nesting sites for the propagation of the leaf-cutter bee, *Megachile (Eutricharaea) rotundata*, for alfalfa pollination / W.P. Stephen // J. econ. Entomol. – 1961. – Vol. 54, No 5. – P. 989–993.
36. Butler G.D. Biological notes on *Megachile concinna* Smith in Arizona / G.D. Butler, M.G. Wargo // Pan-Pacif. Entomol. – 1963. – Vol. 39, N 3. – P. 201–206.
37. Bonelli B. Osservazioni biologiche sugli imenotteri melliferi e predatori della Val di Fiemme. XXXV / B. Bonelli // Boll. 1st entomol. Univ. Studi Bologna. – 1970. – Vol. 29. – P. 197–206.
38. Iwata K. Evolution of instinct. Comparative ethology of Hymenoptera / Iwata K. – New Dehly: Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd., 1976. – 535 p.
39. Grozdanić S. Über den Nestbauinstinkt Bei *Megachile ericetorum* Lep. (Appidea, Hymenoptera) / S. Grozdanić, Z. Mučalica // Arh. Biol. nauka, Beograd. – 1968. – Bd. 20, No 1–2. – P. 7–8.
40. Bonelli B. Osservazioni biologiche sugli imenotteri melliferi e predatori della Val di Fiemme. XVIII Contributo. *Chelostoma maxillosum* Linnè (Hymenoptera, Megachilidae) / B. Bonelli // Studi Trent. Sci. Natur. Sez. B. – 1967. – Vol. 44, No 1. – P. 14–29.
41. Иванов С.П. Гнездование пчел-каменниц, обнаруженное в Крыму / С.П. Иванов // Актуальные вопросы экологии и охраны природных экосистем (Сб. матер. межресп. научн.-практич. конф.). – Краснодар, 1993. – Часть 1. – С. 91.
42. Michener C.D. Observations on the biology of a leaf-cutter bee “*Megachile frontalis*” in New Guinea / C.D. Michener, J.J.H. Szent-Ivany // Papua and New Guinea Agricult. J. – 1960. – Vol. 13. – P. 22–35.
43. Vasič Z. Aktivnost vrste *Megachile sericans* Fonsc. na ingradnjij gnezda / Z. Vasič // Bull. Mus. Hist. Nat. – 1968. – Vol. 23. – P. 201–209.
44. Иванов С.П. Строение ячеек гнезд диких пчел *Megachile albisecta*, *Hoplitis mocsaryi* и *Osmia tergestensis* (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae) / С.П. Иванов, М.А. Филатов // Известия Харьковского энтомологического общества. – 2007 (2008). – Т. XV, вып. 1–2. – С. 109–116.
45. Fischer R.L. Observations on the nesting habits of megachilid bees / R.L. Fischer // J. Kansas. entomol. Soc. – 1951. – Vol. 24, No 2. – P. 46–50.
46. Piel O. Nidification de *Megachile monticola* Smith, chez *Xylocopa rufipes* Sm. [♀], *pictifrons* Sm. [♂] / O. Piel // Notes Entomol. Chinoise., Mus. Heude. – 1930. – Vol. 5. – P. 1–8.
47. Tsuneki K. Bionomics of some species of *Megachile*, *Dasydopa*, *Colletes* and *Bombus* / K. Tsuneki // Etizenia. – 1970. – No 48. – P. 1–20.
48. Messer A.C. *Chalicodoma pluto*: The world’s largest bee rediscovered living communally in termite nest / A.C. Messer // J. Kansas entomol. Soc. – 1984. – Vol. 57. – P. 165–168.
49. Иванов С.П. Возникновение и эволюционное развитие гнездостроительных инстинктов пчел-мегахилид (Hymenoptera, Megachilidae) / С.П. Иванов // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – Симферополь: ТНУ, 2000. – № 2. – С. 42–56.
50. Yamamoto D. The habits of *Megachile spissula* Ckll. / D. Yamamoto // Hati. – 1944. – N 2 (6). – P. 29–34.

51. Medler J.T. A resin bee using trap-nests in Wisconsin and a note of other resin bees (Hymenoptera: Megachilidae) / J.T. Medler // Entomol. News. – 1966. – Vol. 37. – P. 228–230.
52. Eickwort G. C. Observations on the nesting behavior of *Megachile rubi* and *M. texana* with a discussion of the significance of soil nesting in the evolution of megachilid bees (Hymenoptera: Megachilidae) / G.C. Eickwort, R.W. Matthews, J. Carpenter // J. Kansas entomol. Soc. – 1981. – Vol. 54, N 3. – P. 557–570.
53. Michener C.D. The biology of a leafcutter bee (*Megachile brevis*) and its associates / C.D. Michener // Univ. Kansas Sci. Bull. – 1953. – Vol. 35, No 16. – P. 1659–1748.
54. Claude-Joseph F. Recherches biologiques sur les hymenopteres du Chili (Melliferes) / F. Claude-Joseph // Ann. Sci. natur. Zool. Ser. 10. – 1926. – T. 9, No 3/4. – P. 113–268.
55. Medler J.T. A note on *Megachile* (*Sayapis*) *pugnata* *pugnata* Say in trap-nests in Wisconsin (Hymenoptera: Megachilidae) / J.T. Medler // Canad. Entomol. – 1964. – Vol. 96. – P. 918–921.
56. Friese H. Über die Nestzellen der Blatschneiderbiene *Megachile azteca* Cr. (bei San José de Costa Rica) / H. Friese // Ztschr. wiss. Insektenbiol. – 1924 – Bd. 19. – P. 193–194.
57. Laroca S. Notas sobre a nidificação de *Chrysosarus tapytensis* Mitchell / S. Laroca // Bol. Univ. Federal Parana. Zool. – 1971. – T. 4, No 8. – P. 39–44.
58. Мальшева М.С. Пчелы-листорезы рода *Megachile* Latr. (Hymenoptera, Megachilidae), вредящие молодым насаждениям в СССР / М.С. Мальшева // Энтомол. обозр. – 1958. – Т. 37, вып. 2. – С. 319–329.
59. Пашина Л.С. Новое в экологии пчел мегахил / Л.С. Пашина // Проблемы экологии. – Томск: Гос. ун-т, 1967. – Т. 1. – С. 116–121.
60. Martins R.P. Is the bee, *Megachile assumptionis* (Hymenoptera: Megachilidae), a cavity nesting specialist? / R.P. Martins, D.A.O. Almeida // J. Insect Behavior. – 1994. – Vol. 7. – P. 759–765.

Иванов С.П. Матеріали порівнянню вивчення гніздування бджіл-листорізів (Hymenoptera, Megachilidae, *Megachile* Latr.). Повідомлення I. Різноманіття гніздових споруд / С.П. Иванов // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2010. – Т. 23 (62), № 3. – С. 68–78.

Здійснено аналіз різноманіття засобів гніздування диких поодиноких бджіл *Megachile*. Усі бджоли цього роду (гніздування яких звісно) будують повнокомпонентні комірочки. Комірочки гнізд частіше за все розміщуються в готових порожнинах самого різного походження, іноді в порожнинах які вигризла сама самка. Тільки бджоли підроду *Chalicodoma* будують вільні комірочки на поверхні субстрату. Представники 16 підродів використовують для будівлі комірок вирізки із листових платівок рослин, іноді із пелюстків квітів. З них тільки вирізки використовують самки 7 підродів. Решта додатково використовують замазку з вологої землі (6), або пасту з пережованих листів (4), смоли (1), пісок (1) або ошурки (1). Представники 3 підродів використовують землю, де які з додатком камінців, смоли або рослинної замазки. Відзначено недостатня вивченість гніздування *Megachile* – засоби гніздування звісні тільки для представників менш чим половина підродів. Окреслено основні напрямки подальшого вивчення гніздування бджіл-листорізів, наведено параметри гнізд, які представляють найбільшу цінність для науковців.

Ключові слова: дикі бджоли, *Megachile*, засоби гніздування, будова комірочки, будівельний матеріал.

Ivanov S.P. Materials of the comparative study of the leafcutter bees nesting (Hymenoptera, Megachilidae, *Megachile* Latr.). Part I. Nest buildings diversity / S.P. Ivanov // Scientific Notes of Taurida V.I. Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2010. – Vol. 23 (62), No 3. – P. 68–78.

The analysis of nesting modes diversity of wild solitary bees of the genus *Megachile* was carried out. All the bees of the genus (their nesting is known) build fully component cells. More often nest cells are located in ready hollows of various origins, more seldom in hollows that are gnawed out by a female bee in the ground or some other substrate. Only bees of the subgenus *Chalicodoma* build free cells on the surface of the substrate. The representatives of 16 subgenera of this genus use slices of leaves or more seldom – slices of flower petals for cell building. Female bees of 7 subgenera use only slices. Others also use a chewed leaf material (4) or wet soil (6), resin (1), sand (1) or sawdust (1). The representatives of 3 subgenera mostly use the soil; sometimes they add resin, leaf mastic. It should be noted that the nesting of the bees of the genus *Megachile* is weakly studied. The modes of nesting are known for the representatives of less than a half of the subgenera. General concepts for the further observation of a bee leafcutter nesting are defined. List of nest parameters that are the most interesting for the observation is given.

Keywords: wild bees, *Megachile*, modes of nesting, cell building, building material.

Поступила в редакцію 17.10.2010 г.