

**ВЛИЯНИЕ НИЗОВЫХ ПОЖАРОВ НА ПЧЕЛ (HYMENOPTERA: APOIDEA)
В ХИНГАНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ****Е.В. Игнатенко, С.Ю. Игнатенко**

[Ignatenko E.V., Ignatenko S.Y. The influence of the low fires on bees (Hymenoptera: Apoidea) in the Khinganskii Nature Reserve, Amurskaya Oblast]

ФГУ «Зейский государственный природный заповедник», г. Зeya, ул. Строительная, 71, Амурская обл., 676246, Россия. E-mail: tukuringra@mail.ru

FSI "Zeiskii State Nature Reserve" Zeya, Stroitel'naya St. 71, Amurskaya Oblast, 676246, Russia. E-mail: tukuringra@mail.ru

Ключевые слова: пчелы, экология, низовые пожары, Хинганский заповедник

Key words: bees, ecology, low fires, Khinganskii Nature Reserve

Резюме. Обсуждается влияние весенних низовых растительных пожаров на фауну пчел на равнинных участках в Хинганском заповеднике. Предложены мероприятия по снижению частоты и силы пожаров в весенний период, основанные на наблюдениях за процессом снеготаяния. Приведены сведения об устойчивости некоторых видов пчел по отношению к низовым растительным пожарам, а также заселении представителями семейств Colletidae и Megachilidae послепожарных участков.

Summary. The impact of spring low vegetation fires on bee fauna at the plain areas of Khinganskii Nature Reserve is discussed. Some ways of decreasing the frequency and destructive force of spring fires, which are based on the observation of snow melting are proposed. Data on the resistance of some bee species to the low vegetation fires are reviewed and information about the after-fire colonization of the area by the bees from the families Colletidae and Megachilidae are given.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

При формировании наземных местообитаний и флоры явление пожара рассматривается как экологический фактор наряду с температурой, атмосферными осадками и почвой [Одум, 1986]. Пожары различных типов оставляют после себя неодинаковые последствия. Верховые – очень интенсивные, не поддающиеся сдерживанию, уничтожают всю растительность, органику почвы и оказывают лимитирующее действие на большинство организмов. Проходит много лет, прежде чем участок станет продуктивным. Низовые пожары обладают избирательным действием: для одних организмов они более губительны, для других – менее и, таким образом, способствуют развитию организмов с высокой толерантностью к пожарам.

На влияние пожаров в формировании покрова в южной части Дальнего Востока обращали внимание многие исследователи Приамурья в XIX и начале XX веков. Лесные пожары по вине человека на Дальнем Востоке начали возникать 600-400 тысяч лет назад, со времени появления здесь питекантропов [Окладников, Деревянко, 1973]. В неолите, когда человек начал заниматься земледелием, пожары стали не только следствием небрежного обращения людей с огнем, но и преднамеренного поджога растительности для использования земель под пашню. К тому же периодическое повторение засушливых периодов создавало предпосылки возникновения обширных пожаров на юге Приамурья [Максимов, 1976]. Периодические прогорания равнин тормозили ход естественных сукцессионных смен и сохраняли площади лугов или увеличивали их в зависимости от частоты и силы прогорания.

Мнения разных авторов по отношению к проблеме воздействия пожаров на растительные сообщества разноречивы. По мнению Г.Д. Дыминой [1972], ранневесеннее (до 15 апреля в южных районах Амурской области) и позднеосеннее (с начала ноября) выжигание

ветоши на лугах влияет очень незначительно на видовой состав растительности. Урожайность трав на выгоревших разнотравных лугах оказывалась выше, чем на контрольном участке (29,9 и 22,6 ц/га соответственно), на ветниковых лугах повышалась до 32 %. Положительное влияние ранневесеннего выжигания на продуктивность лугов Дальнего Востока подтверждают также данные Л.Е. Родина [1981], для степей – А.М. Семенов-Тян-Шанской [1977]. Отрицательное воздействие позднеосенних палов на луга Приханкайской равнины показано Г.Э. Куренцовой [Куренцова, 1962]. Вредным по отношению к состоянию растительности и флоры считает воздействие палов на луга Ханки Г.Ф. Патриевская [1958].

Сведения в литературе о сукцессиях энтомофауны на равнинных луговых биоценозах очень скудны, имеются данные о влиянии пирогенного фактора на почвенных беспозвоночных и фауну жуужелиц [Потапова, 1990; Гусева, Богач, 1988; Ганин, Манухин, 2000]. Нами сделана попытка описать очередность вовлечения в процесс горения участков равнинной территории, обладающих разными свойствами. При этом в 1997-2006 гг. изучалось влияние весенних пожаров и экспериментальных прожиганий, происходящих в разные сроки, на фауну пчел юга Амурской области в условиях ООПТ.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Специальные исследования влияния пожаров на фауну пчел проводились в равнинных экосистемах Хинганского заповедника (крайний юго-восток Амурской области). Луга и болота составляли 54,1 тыс. га из 97,8 тыс. га общей площади и характеризовались на период исследований наибольшим видовым разнообразием пчел. По схеме физико-географического районирования Архаринская низменность, где находится равнинная часть заповедника, входит в состав

области Амуро-Зейско-Буреинской равнины. Наиболее низкие участки являются продолжением высокой поймы рек Амур (Лебединское лесничество заповедника) и Бурея (Антоновское лесничество заповедника). Поверхность их слабонаклонная, сильно заболоченная и закоряченая. Лесами занято 30 % территории – это небольшие увалы или «хребтики», покрытые дубово-черноберезовыми рединами.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

С целью выяснения влияния пожаров на шмелей, зимующих в кочках, обследовались временные площадки размерами 5 м² в 10 повторностях на различных участках в весенний период (пойменные и суходольные разнотравные и осоково-разнотравные луга, подверженные пожарам в разные сроки).

Для изучения биологии и биотопической приуроченности пчел, гнездящихся в растительных материалах была использована методика приманочных гнезд, изготовленных из полых стеблей растений длиной 14-18 см и диаметром 3-10 мм по 20 отрезков в каждом пучке. Всего было размещено и вскрыто более 13000 отрезков (более 650 пучков). Искусственные гнезда в условиях Хинганского заповедника размещались в начале апреля, снимались после установления морозной погоды (не ранее середины ноября), иначе расплод сильно повреждался плесенью или развитие расплода останавливалось на стадии личинки.

При определении относительной численности пчел на разнотравных лугах использован метод transectов. Протяженность маршрутов в одном биотопе составляла не менее 1600 м, ширина transectы – 1 м. При этом учетчик движется со скоростью 10 м/мин, собирая всех замеченных пчел, кроме хорошо отличимых от других видов медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.), количество которых также учитывалось. Метод неприемлем в условиях высокотравья и кустарников. В результате учетов выявлялась биотопическая приуроченность отдельных видов.

ОСОБЕННОСТИ ВЕСЕННИХ ПОЖАРОВ В УСЛОВИЯХ РАВНИННОЙ ТЕРРИТОРИИ ЗАПОВЕДНИКА

Процесс схода снежного покрова и нарастания горимости наблюдался в разных равнинных фитоценозах. Было очевидно, что сила воздействия пожаров разного срока их прохождения будет различна. В результате была выявлена последовательность вовлечения фитоценозов равнинных экосистем в процесс горения и определены четыре этапа, характеризующиеся сроками и степенью повреждения фитоценозов [Игнатенко, 2001].

Процесс снеготаяния и нарастания уровня горимости в последние 15-20 лет начинался в биоценозах заповедника в последних числах марта. В эти сроки от снега освобождались отдельные участки травянистой растительности, в полых сухих стеблях которой зимует расплод одиночных пчел. Анализ схода снежного покрова и нарастания горимости показал, что этот процесс происходил одновременно в различных растительных сообществах Амурской влажной лесостепи и

начинался с осоковых лугов по водотокам и окраинам болот и с высокотравных закоряченных вейниковых лугов. Для этого этапа нарастания горимости характерно самозатухание огневой кромки в ночное время, мозаичный характер прогорания лугов и болот и полное сохранение лесных фитоценозов. Следом прогорали разнотравные луга, редкостойные, а затем и густые заросли ивняков на разнотравных лугах. В более поздние сроки прогорали обширные сырые осоково-моховые болота, различные речные леса (дубняки леспедцевые, мелколиственные без подлеска, березняки и осинники лещиновые), в которых дольше прочих сохранялся снежный покров. Последовательность вовлечения фитоценозов в процесс горения фактически характеризует уровень их устойчивости к пирогенному фактору.

ВЛИЯНИЕ ПОЖАРОВ НА ФАУНУ ПЧЕЛ

Достаточно высокая для Дальневосточного региона плотность населения вокруг заповедной территории, а также традиционное для местных жителей выжигание ветоши на сенокосах и в охотничьих угодьях провоцируют пожары в заповеднике. Безлесные долины рек и равнинные территории здесь прогорают с периодичностью 2-5 раз в 10 лет. На состояние популяций пчел, населяющих равнинные экосистемы влажной лесостепи заповедника, пирогенный фактор оказывает как прямое, так и косвенное воздействие. В зависимости от силы пожара и сроков его прохождения изменяются (по отношению к первоначальному состоянию) химический состав почвы, скорость разложения растительных остатков, температурный режим воздуха у поверхности и на поверхности почвы, режим влажности почвы и многие другие параметры [Фурьев, 1979; Дымина, 1985; Сверлова, Костырина, 1985]. Вне сомнения это оказывает влияние на развитие пчел, сохранившихся после пожара, а также их видовой состав.

Биотопическая приуроченность пчел при зимовке и используемый субстрат для строительства гнезда определяют устойчивость пчел к весенним пожарам. Устойчивость видов пчел по отношению к пирогенному фактору оценена с учетом последовательности вовлечения биотопов при пожарах (табл. 1).

При поздних весенних пожарах и пожарах осенью, когда полностью прогорают все типы лугов и болот, заросли ивняка, большая часть речных лесов, вместе с сухими растениями, подстилкой и ветошью сгорают гнезда как одиночных пчел в полых стеблях растений и древесине, так и шмелей в скоплениях сухой травы и кочках, в том числе и их подземные гнезда. Особенно губителен пожар для насекомых и их потомства, если он происходит осенью до выпадения снега или весной после его схода. В этом случае происходит полная элиминация пчел и новые пчелы мигрируют при весеннем расселении с сохранившихся после пожара участков.

Пожары, или палы, случившиеся в период снеготаяния, оказывали меньший вред и были губительны только для части гнезд пчел в полых стеблях растений (роды *Andrena* F., *Coelioxys* Latr., *Colletes* Latr., *Hylaeus* F., *Megachile* Latr., *Osmia* Panzer), частично затрагивая места зимовки (роды *Bombus* Latr., *Megachile*, *Anthophora* Latr.), поскольку происходит мозаичное

Таблица 1

Расположение гнезд пчел в различных биотопах и возможность их разрушения при равнинных низовых пожарах

Очередность низовых пожаров	Биотопы	Места зимовки и материал, используемый для строительства гнезд	Гнезда пчел (род), разрушаемые пожаром
1	Вейниковые луга	Подземные гнезда в основаниях кочек и муравейников, наземные и надземные гнезда в скоплениях ветоши, соломы. Гнезда в полых стеблях растений.	<i>Bombus</i> <i>Anthophora</i> <i>Hylaeus</i>
2	Осоковые луга по водотокам и окраинам болот	Подземные гнезда в основаниях кочек и муравейников, наземные и надземные гнезда в скоплениях ветоши и соломы.	<i>Bombus</i>
3	Разнотравные луга	Подземные гнезда в основаниях кочек и муравейников, наземные и надземные гнезда в скоплениях ветоши и соломы. Гнезда в полых стеблях растений.	<i>Bombus</i> <i>Megachile</i> , <i>Osmia</i> <i>Andrena</i> , <i>Coelioxys</i> , <i>Colletes</i> , <i>Hylaeus</i> , <i>Megachile</i> , <i>Osmia</i>
4	Редкостойные ивняки на разнотравных лугах	Подземные гнезда в основаниях кочек и муравейников, наземные и надземные гнезда в скоплениях ветоши и соломы. Гнезда в древесине, полых стеблях растений.	<i>Bombus</i> <i>Megachile</i> , <i>Osmia</i> <i>Andrena</i> , <i>Anthidium</i> , <i>Coelioxys</i> , <i>Colletes</i> , <i>Hylaeus</i> , <i>Megachile</i> , <i>Osmia</i>
5	Густые заросли ивняков на разнотравных лугах	Подземные гнезда в основании муравейников, наземные и надземные гнезда в скоплениях ветоши и соломы, древесине, полых стеблях растений.	<i>Bombus</i> <i>Megachile</i> , <i>Osmia</i> <i>Andrena</i> , <i>Anthidium</i> , <i>Coelioxys</i> , <i>Colletes</i> , <i>Hylaeus</i> , <i>Megachile</i> , <i>Osmia</i>
6	Осоково-моховые болота	Наземные и надземные гнезда на возвышениях в скоплениях ветоши и соломы.	<i>Bombus</i>
7	Рёлочные леса	Подземные, наземные и надземные гнезда в скоплениях ветоши и соломы, в древесине, полых стеблях растений.	<i>Bombus</i> <i>Chelostoma</i> , <i>Andrena</i> , <i>Anthidium</i> , <i>Coelioxys</i> , <i>Colletes</i> , <i>Hylaeus</i> , <i>Megachile</i> , <i>Osmia</i> , <i>Bathanthidium</i>

прогорание равнины. В начале весны уровень отрицательного влияния на фауну пчел при прогорании луговых биотопов зависит от степени увлажнения основных мест зимовки пчел до выпадения снега. Разрушение гнезд пожаром и гибель зимующих насекомых происходят по мере высыхания материала, в котором устроено гнездо, и освобождения от снега участка поверхности почвы.

В марте-апреле разрушение снежного покрова в Хинганском заповеднике протекает, как правило, постепенно. В годы наблюдений снег испарялся весной без образования потоков воды. Этот процесс на лугах, в среднем, происходит 29.03.-4.04, чаще – при сильном ветре днем (10-20 м/с), температуре днем плюс 4-7°C, затихании ветра во второй половине ночи и падении температуры до отрицательных значений. При этом дополнительное увлажнение почвы лугов, органической толщи кочек, мертвых древесных стволов в процессе схода снежного покрова оказывалось минимальным.

Иной ход весны характеризуется резким повышением температуры и настоящим таянием снега и соответственно дополнительным увлажнением лугов и болот. Однако статистически такая весна случается один раз в пять лет (Летопись природы Хинганского заповедника).

30.03.-1.04.1999 исследовано влияние ранневесеннего пала в Антоновском лесничестве заповедника на разнотравном и осоково-вейниковых лугах, окруженных речными лесами, и осоково-моховом болоте с вахтой, также в окружении рёлочных лесов. Кочки осок (*Carex meyerana*, *C. schmidtii.*, *Eriophorum* spp.), которые часто заселены муравьями родов *Formica* L. и *Lasius* F., а также шмелями (*Bombus*), на разнотравных и осоково-вейниковых лугах после прохождения пала остались мало поврежденными (2,7 %). Чаще подгорали кочки, заселенные дальневосточными полевками *Microtus fortis* Büchner, 1889 (как наиболее сухие), и всего 0,5 % – муравьями рода *Formica*. Между кочками сохранился снег, и показатели температуры воз-

духа на поверхности почвы на прогоревших участках мало отличались от температуры воздуха на участках, не подверженных палу. При таком прожигании сгорели только верхние сухие части стеблей. Части стеблей над поверхностью льда и почвы на высоте до 7 см и полегшие стебли остались неповрежденными. Очевидно, что действие от такого ранневесеннего прожигания для насекомых незначительно. Однако с течением времени появилась разница в значениях максимальной температуры воздуха на участках горевших и негоревших. На площадках, подвергнутых прожиганию, произошло оживление муравейников рода *Lasius* на 4-10 дней раньше по сравнению с негоревшими участками, отмечены первые особи *Bombus patagiatus* Nylander, 1848.

Весной 2003 г. из-за небольшого количества снега (17,6-17,8 см на разнотравных и осоково-вейниковых лугах и 20,9 см – в рёлках, по состоянию на 5.03.2003), низкого уровня обводнения болот и слабого увлажнения почвы при проведении профилактических отжигов в конце марта сухая прошлогодняя трава, просохшие кочки сгорели до основания.

Анализируя ход нарастания горимости, можно сделать вывод, что наиболее благоприятным для сохранения пчел как основных опылителей являются ранневесенние прогорания, в самом начале схода снежного покрова. В норме весной этот период в условиях отсутствия осадков заканчивается 5-7.04, осенью – при отсутствии осадков – 5-10.10.

Весенние пожары после 7.04 и осенние после 10.10 наиболее губительны как для наземной энтомофауны, так и почвенной [Потапова, 1990; Игнатенко и др. 2002; Игнатенко, 2003].

В 1997-2003 гг. изучалось влияние пожаров, происходящих в разные сроки, на пчел семейств Colletidae и Megachilidae (табл. 2), заселяющих полые стебли растений. Искусственные гнезда были изготовлены из тростника, стеблей малины, полыни, мытника и в условиях заповедника заселялись, кроме того, осами из различных семейств (Eumenidae, Chrysididae – *Ellampus* sp., Vespidae – *Odynerus* spp., Crabronidae – *Rhopalum* spp., Pompilidae – *Dipogon* spp.). Данные, полученные после вскрытия и осмотра искусственных гнезд, размещенных на равнинной территории в различных участках (после пожара и негоревших), позволили выявить закономерности.

После катастрофического поздневесеннего пожара количество заселенных искусственных гнезд было минимальным, особенно в рёлках. В дубняках, леспедецевых, мелколиственных и смешанных лесах после поздневесеннего пожара в мае 1996 года, когда лесная подстилка и ветошь на лугах сгорели до гумусового слоя, еще и год спустя искусственные гнезда, размещенные в центре лесных массивов (рёлки), не заселялись перепончатокрылыми или заселенность была незначительной (0,2 % для мелколиственного рёлочного леса). В последующие после пожара годы заселенность искусственных гнезд нарастала до определенного уровня, присущего каждому биотопу. Для облесенных участков максимальные показатели в послепожарной сукцессии имелись для окраин дубняков леспедецевых: 16,2 %, из них пчел – 21,5 %; около 11

% в дубняке, который горел в 40-е годы XX века, из них пчел 50-52,9 % в разные годы. Как правило, в первые годы после поздневесеннего пожара искусственные гнезда в лесных биотопах заселяются преимущественно осами из семейств Eumenidae, Chrysididae, Crabronidae и Pompilidae. В последующие годы соотношение пчел (Apoidea) и ос, гнездящихся в полых стеблях растений, выравнивалось, продолжая изменяться в определенном интервале (табл. 2): в мелколиственных лесах среди заселителей доминировали пчелы рода *Hylaeus*, имевшие в гнездах большое количество ячеек (8-12 и более), – *H. miyakei* (Matsumura, 1911), *H. paradiformis* Ikudome, 1989, *H. confusus* Nylander, 1852; в дубняках всегда преобладали осы из семейств Eumenidae, Chrysididae и Crabronidae. Сходные результаты получены для дубняков лещиновых, мелколиственных (осиновые, черноберезовые и белоберезовые) и смешанно-широколиственных лесов Хинганского заповедника.

На осоково-разнотравном лугу с редко стоящими ивами пожары случались с периодичностью 2-3 раза в 10 лет. На этом участке, по мере восстановления после пожара, в искусственных гнездах происходит полное замещение ос из семейств Eumenidae, Chrysididae, Crabronidae и Pompilidae пчелами из родов *Hylaeus* и *Megachile*.

Данные, полученные с помощью искусственных гнезд, отражают процессы, происходящие в биоценозе в целом. Период развития и восстановления равновесия на лугу протекает в течение 4-5 лет. На 3-4-й год после поздневесеннего пожара в гнездах появляются паразиты пчел (*Encyrtidae* из хальцидоидов, *Gasteruption* spp. из еваноидов, *Aritranis* из ихневмонид и пчелы-клептопаразиты *Epeolus* spp., *Coelioxys* spp.). Показатель заселяемости искусственных гнезд колеблется в пределах 5-8 %. В первый год после пожара в искусственных гнездах было 1-2 вида пчел, в дальнейшем число видов пчел и заселенных гнезд увеличивалось. Наибольшее число видов пчел в искусственных гнездах обнаружено на бобово-разнотравном лугу (с частотой пожаров 1-2 за 10 лет) в пойме р. Амур в 2001 г. – 9 видов из рода *Hylaeus* и *Megachile nipponica* Cockerell, 1914; количество заселенных гнезд составило 7,8 %.

После прохождения сильных пожаров первыми из пчел заселяли искусственные гнезда (можно предположить, что это виды, наиболее устойчивые к пирогенному фактору) *Anthidium septemspinosum* Lep., 1841, *Hylaeus confusus*, *H. miyakei*, *H. paradiformis*, *H. sinuatus* (Schenck, 1853), *H. stentoriscapus* Dathe, 1986, *Osmia* spp. Эти виды имели в гнездах 8-12 и более ячеек с расплодом. Очень чувствительными к пожарам оказались *H. rinki* (Gorski, 1852), *H. paulus* Bridwell, 1919, *H. transversalis* (Gussakovskij, 1932) и виды рода *Megachile*. При осмотре гнезд, расположенных на выгоревших участках, обнаружено, что пчелы и осы, заселяющие искусственные гнезда, использовали при строительстве ячеек, перегородок и пробок остатки сгоревшего растительного материала – угольки.

Для биотопов, не подверженных пирогенной нагрузке, показатель заселения более стабилен, видовой состав пчел и ос выше, соотношение между осами и

Заселение искусственных гнезд пчелами в 1997-2003 гг. в Хинганском заповеднике

Биотоп	Год, состояние*	Количество открытых гнезд	Количество заселенных гнезд в %	Доли (%) заселенных гнезд пчелами / осами	Виды пчел												Всего видов пчел			
					<i>Hylaeus simiatus</i>	<i>Hylaeus confusus</i>	<i>Hylaeus gracilicornis</i>	<i>Hylaeus stentoriscapus</i>	<i>Hylaeus miyakei</i>	<i>Hylaeus paradiformis</i>	<i>Hylaeus paulus</i>	<i>Hylaeus spp.</i>	<i>Heriades truncorum</i>	<i>Megachile spp.</i>	<i>Megachile bombycina</i>	<i>Megachile nipponica</i>		<i>Anthidium septemspiniosum</i>	<i>Osmia spp.</i>	
Осоково-разногравный луг с ивняком (АЛ)	1997; пожар весной	400	1,8	77,8 / 22,2	1	2		1	3											9
	1998	400	0,2	100,0 / 0	1															
	1999; пожар весной	380	1,0	25,0 / 75,0	1															
	2000	300	17,0	94,1 / 5,9		7		2	34		6			1					1	
	2001	360	7,5	87,0 / 13,0											1					
	2002	340	5,0	100,0 / 0				1	7	3	1	4								
	2003; профил. прожиг. весной	340	1,5	0 / 100,0		1		1		3										
	ИТОГО	2520	4,9			3	10		5	44	6	1	10		2				1	
Мелкоколиственный релочный лес (АЛ)	1997	400	0,2	100,0 / 0											1					8
	1998	400	0,8	0 / 100,0																
	1999; пожар весной	400	1,8	12,5 / 87,5					1											
	2000	360	7,22	34,6 / 65,4					6									2		
	2001	400	2,2	37,5 / 62,5					1											
	2002; пожар весной	300	2,0	100,0 / 0						1	1		1							
	2003; профилактическое прожигание	360	7,5	33,3 / 66,7		1					3								5	
	ИТОГО	2620	3,1			1			8	1	4		1					2	5	
Дубняк леспедецевый (АЛ)	1997	280	0	0																9
	1998	400	0,8	0 / 100,0																
	1999; пожар весной	340	16,2	14,6 / 85,4				1			1							1	2	
	2000	400	16,2	21,5 / 78,5					2	1	3	2						5	1	
	2001	380	5,3	18,2 / 81,8		2														
	2002	560	5,0	21,4 / 78,6					1										2	
	2003; пожар весной	400	15,8	7,9 / 92,1							3		1					1		
	ИТОГО	2760	8,5			2		1	3	1	7	2	1					7	5	
Смешанный лес на склоне сопки (ХЛ)	1997	400	2,2	33,3 / 66,7				1	1	1										7
	2001	400	8,7	50,0 / 50,0		1	3		5											
	2002	400	3,5	78,6 / 21,4		1			4		3						1			
	2003	400	3,0	75,0 / 25,0					2		7									
	ИТОГО	1600	4,4			2	3	1	12	1	10						1			

пчелами в искусственных гнездах более устойчивое. Например, в смешанном широколиственном лесу в горной части Хинганского заповедника пчелы в искусственных гнездах составляли в те же годы 33-75 % в зависимости от количества годовых осадков, в темной хвойном лесу – около 15 % (*Hylaeus* spp. и *Anthidium septemspiniosum*).

Таким образом, ранневесенние низовые пожары,

проходящие в начале апреля, оказывали менее губительное воздействие на фауну пчел, сдерживая рост их численности. Осенние низовые пожары по силе воздействия и последствиям равны поздневесенним. Как правило, в год прохождения пожара, в целом, наблюдалось уменьшение количества заселенных искусственных гнезд по сравнению с годами, в которые пожаров не происходило. На показатель заселенности гнезд

оказывали большое влияние осадки. Например, в засушливые 1998, 1999 и 2004 гг. количество заселенных гнезд было значительно меньше по сравнению с более влажным 2000 годом (табл. 2).

Изучая в 2003-2004 гг. динамику численности пчел методом маршрутного учета на осоково-разнотравном

лугу максимальное количество пчел наблюдалось в те же сроки, но величина показателя численности была в 2,3 раза выше. Кроме того, возможно, имело место перераспределение пчел на более богатый кормом участок. К началу августа наблюдалось падение численности пчел из-за смены фенологических групп

Таблица 3

Число видов и плотность распределения пчел на разнотравных лугах в Хинганском заповеднике и его окрестностях

Участок		Антоновское лесничество, заповедник		Окрестности заповедника, пастбище	
№	Семейство	Число видов	Плотность, экз./га	Число видов	Плотность, экз./га
1	Colletidae	14	125	7	37
2	Andrenidae	6	53	3	16
3	Melittidae	–	–	–	–
4	Megachilidae	4	36	2	10
5	Apidae	16	142	12	62
Итого		40	356	24	125

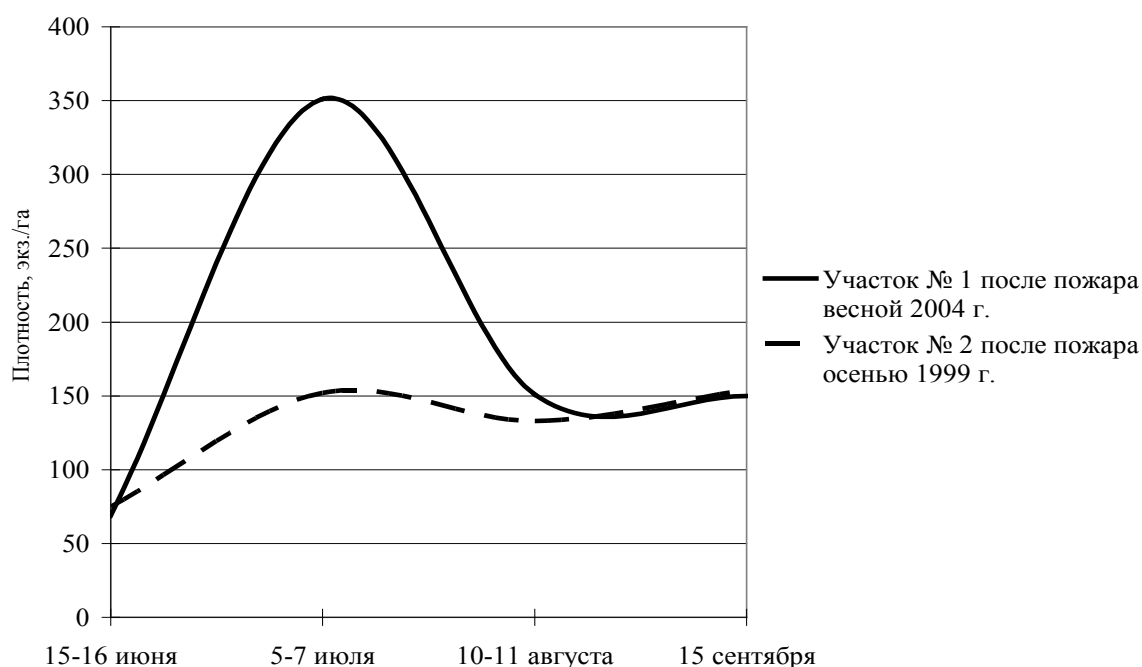


Рис. 1. Сезонная динамика плотности пчел на осоково-разнотравных лугах (прогоревших и нетронутых огнем) в Лебединском лесничестве заповедника в 2004 г.

лугу в год после весеннего пожара и на таком же лугу, не горевшем в течение последних 5 лет, мы получили следующий результат (рис. 1). 2003-2004 гг. отличались минимальным количеством осадков и высота травостоя не препятствовала осуществлению учетов пчел методом трансектов. Необходимо отметить то, что фенофазы у растений на прогоревшем лугу опережали таковые у растений на лугу не горевшем, где, кроме того, накопился значительный слой ветоши. В связи с этим цветение не было таким обильным, и травостой был на 10-12 см ниже, чем на участке после недавнего весеннего пожара. На давно не горевшем лугу происходило медленное нарастание численности пчел и к середине июля достигло первого максимума. На недавно горев-

у пчел, а в сентябре – подъем за счет появления второго поколения бивольтинных видов – выхода второй генерации имаго пчел и выравнивание общей численности пчел, посещающих цветущие растения, на двух наблюдаемых участках. Таким образом, количественные характеристики на двух лугах – на свежей гари и на несколько лет не горевшем участке – выравниваются к осени. Можно предположить, что повторный пожар на лугу, выгоревшем весной, будет иметь более негативные последствия. Качественный состав пчел не анализировался.

Имеются и другие сведения, подтверждающие приведенное выше. На разнотравном лугу (пастбище в окрестностях пос. Архара), который прожигался

ежегодно, в учетах присутствовало в 1,7 раза меньше видов пчел, чем на заповедном разнотравном лугу, а относительная плотность (экз./га) на заповедном лугу более чем в 2,8 раза превышала таковую на пастбище (табл. 3). Учеты проводили в третьей декаде июня и третьей декаде августа 2004 г. (травостой не превышал 50 см из-за летней засухи, оба луга горели весной). В таблице приведены суммарное количество видов на участках и усредненные показатели восьми учетов (по четыре на каждом из участков). Учеты показали, что количество видов пчел из семейств Colletidae, Andrenidae и Megachilidae вдвое ниже на пастбище, чем на заповедном лугу, в то время как число видов шмелей уменьшилось на четверть.

ВЫВОДЫ

В условиях юго-востока Амурской области сформировались и поддерживаются пирогенные экосистемы. Установлено, что максимальное наращение числа видов пчел происходит на 3-5-й год после пожара, а восстановление обилия происходит в течение сезона за счет массового размножения оставшихся видов и перераспределения пчел из уцелевших участков.

Несмотря на все усилия по профилактике и тушению пожаров, частота прогорания равнинных биотопов в различных участках Хинганского заповедника составляет 3-7 раз за 10 лет. После пожаров возникли и поддерживаются в настоящее время обедненные сообщества животных и растений.

По мнению некоторых авторов, устранение пирогенного влияния на подобные экосистемы неминуемо ведет к нарушению их функционирования и в конечном итоге к их разрушению, изменению видового состава, в том числе и пчел как основных насекомых-опылителей. При снижении пирогенной нагрузки происходит увлажнение и зарастание разнотравных лугов ивов и превращение их далее в мелколиственные леса.

Последнее вступает в противоречие с идеей сохранения экосистем данной охраняемой территории. Имеющаяся в настоящий момент пирогенная нагрузка на равнинные экосистемы Хинганского заповедника, несомненно, превышает оптимальную как по частоте, так и силе воздействия.

Теоретически для поддержания существования луговых фитоценозов и сохранения при этом большей части насекомых-опылителей необходимо использовать сквозные ранневесенние профилактические прожигания. В этом случае происходит мозаичное поверхностное прогорание лугов и болот с полным сохранением релочных лесов. Идеальным было бы проведение профилактических ранневесенних прожиганий по периферии особо охраняемых природных территорий (ООПТ) юга Дальнего Востока, с целью снижения частоты весенних пожаров, а также регулирование осенних пожаров.

ЛИТЕРАТУРА

Ганин Г.Н., Манухин И.А., 2000. Пирогенная сукцессия комплексов педобионтов и их биоиндикационные

- возможности // Научные исследования в заповедниках Приамурья. Владивосток-Хабаровск. С. 75-83.
- Гусева Н.А. Богач Я., 1988. Влияние пирогенного фактора на напочвенных жесткокрылых луговой степи // Структура и функционирование заповедных лесных экосистем. М. С. 56-64.
- Дымина Г.Д., 1972. Основные типы лугов Хинганского заповедника // Ботанический сборник. Благовещенск. С. 22-40.
- Игнатенко С.Ю., 2001. Опыт профилактики пожаров в равнинных ландшафтах Хинганского заповедника // Зейско-Буреинская равнина: проблемы устойчивого развития. Благовещенск. С. 105-108.
- Игнатенко Е.В., 2003. Фауна апид (Apidae: *Bombus*, *Psithyrus*) Архаринской низменности (Амурская область) и проблемы их охраны // Разнообразие беспозвоночных животных на Севере. Тезисы докладов 2-й Международной конференции. 17-22 марта 2003 г., Сыктывкар: Сыктывкар. С. 31, 105.
- Куренцова Г.Э., 1962. Растительность Приханкайской равнины и окружающих ее предгорий. М.:Л.: АН СССР. 137 с.
- Максимов Е.В., 1976. Ритмичность природных явлений // Ритмика природных явлений. Л.: АН СССР. С. 5-12.
- Одум Ю., 1986. Экология. М.: Мир. Т. 1. 328 с.
- Окладников А.П., Деревянко А.П., 1973. Далекое прошлое Приморья и Приамурья. Владивосток: Дальнаука. 218 с.
- Патриевская Г.Ф., 1958. Влияние весенних и осенних удобрений и палов на некоторые луговые формации Приханкайской равнины // Известия Сибирского отделения АН СССР. № 3. С.108-120.
- Потапова Н.А., 1990. Послепожарная сукцессия населения почвенных беспозвоночных в сосняках зеленомошных Окского заповедника // Заповедники СССР, их настоящее и будущее: тезисы докладов. Новгород, Ч. 3. С. 256-260.
- Игнатенко С.Ю., Антонов А.И., Игнатенко Е.В., Париллов М.П., 2002. Разработка стратегии управления растительными пожарами на территории заповедника. Анализ и обобщение опыта проведения ранневесенних и осенних профилактических отжигов, методика и организация проведения этих работ: Отчет о НИОКР. Хинганский государственный природный заповедник. Архара. 126 с. № ГР II 13/59-99. Инв. № 0384.
- Родин Л.Е., 1981. Пирогенный фактор и растительность аридной зоны // Ботанический журнал. Т. 66, № 12. С. 1673-1684.
- Сверлова Л.И., Костырина Т.В., 1985. Засуха и лесные пожары на Дальнем Востоке. Хабаровск: Хабаровское книжное издательство. 120 с.
- Семенова-Тян-Шанская А.М., 1977. Накопление и роль подстилки в травяных сообществах. Л.: Наука, 192 с.
- Фуряев В.В., 1979. Изучение послепожарной динамики лесов на ландшафтнй основе. Новосибирск, 159 с.