ДЕПАРТАМЕНТ ИНФОРМАЦИИ И ОБЩЕСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ
ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СТАЦИОНАР
ИЭРиЖ УрО РАН

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Ямало-Ненецкого автономного округа

Выпуск № 2 (46)

Современное состояние и динамика природных сообществ Севера

САЛЕХАРД
2007

Редакционный совет:

Казарин В.Н. —
вице-губернатор Ямало-Ненецкого автономного округа, председатель редакционного совета

Артеев А.В. —
заместитель Губернатора Ямало-Ненецкого автономного округа, заместитель председателя редакционного совета

Члены редакционного совета:

Алексеев С.Е. —
начальник управления координации научных исследований департамента информации и общественных связей Ямало-Ненецкого автономного округа

Беков М.Б. —
заместитель директора департамента информации и общественных связей Ямало-Ненецкого автономного округа

Кукевич Ю.А. —
первый заместитель директора департамента информации и общественных связей Ямало-Ненецкого автономного округа

Лаптандер С.В. —
заместитель директора департамента финансов Ямало-Ненецкого автономного округа

Тимошенко В.П. —
директор Ямальского филиала Института истории и археологии УрО РАН

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК № 2 (46)

Современное состояние и динамика природных сообществ Севера

Редакционная коллегия:

Пасхальный С.П. —
старший научный сотрудник Экологического научно-исследовательского стационара ИЭРиЖ УрО РАН, кандидат биологических наук (отв. редактор).

Богданов В.Д. —
зам. директора ИЭРиЖ УрО РАН по науке, зав. лабораторией экологии рыб, доктор биологических наук.

Морозова Л.М. —
старший научный сотрудник ИЭРиЖ УрО РАН, кандидат биологических наук.

Соколова Н.А. —
научный сотрудник Экологического научно-исследовательского стационара ИЭРиЖ УрО РАН, кандидат биологических наук

ISBN 5-93298-094-7

ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕКОМЫХ-ФИТОФАГОВ В НИЗОВЬЯХ ОБИ И НА ПОЛЯРНОМ УРАЛЕ, СВЯЗАННЫЕ С ГЛОБАЛЬНЫМ ПОТЕПЛЕНИЕМ КЛИМАТА

И.А. Богачева
Институт экологии растений и животных УрО РАН, ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144, E-mail: bogacheva@ipae.uran.ru

Глобальное потепление климата и связанные с ним тенденции изменения численности различных групп живых организмов, а также их биологии и жизненных циклов усиленно обсуждаются в биологической литературе последнего времени. Принято считать, что север Евразии – это регион, где глобальное потепление сказывается наиболее сильно.

Исследования энтомологов нашей лаборатории с 1970 г. проходят в низовьях Оби и на Полярном Урале. 37 лет (1970-2006) – достаточно продолжительный период, чтобы уловить некоторые тенденции изменения численности отдельных видов насекомых, в том числе и связанные с потеплением климата. К сожалению, регулярные фаунистические сборы проводились в регионе лишь до 1995 г. Основной фаунист нашей лаборатории – В.Н. Ольшванг – с этого времени начал работать в других регионах, мои же собственные интересы касаются не фауны, а взаимоотношений насекомых-фитофагов с их кормовыми растениями. Фаунистические сборы после 1994 г. были поэтому весьма отрывочными и стали более или менее систематическими лишь в 2000-х годах. Однако, несмотря на фрагментарность собранного материала, удалось отметить некоторые весьма интересные тенденции, характеризующие динамику численности насекомых в период наших исследований. В этой статье речь пойдет только о насекомых-фитофагах.

Регион лесотундры и южной тундры, где проходили наши исследования, в целом характеризуется дефицитом тепла. Средняя многолетняя температура июля для региона составляет 13,8°С (Природа Ямала, 1995). На этом фоне случались, однако, и заметно более теплые вегетационные сезоны. Это были 1976-1977, 1981-1982, 1988-1990 и почти все 2000-е гг., исключая 2006 г. Мы и раньше заметили (Богачева, Ольшванг, 1978), что теплые сезоны привносят заметное оживление в достаточно суровую и однообразную фауну региона, обогащая ее не характерными для района, широко распространенными видами – в первую очередь, чешуекрылых. Несколько позднее, анализируя динамику численности чешуекрылых, я пришла к выводу (Богачева, 1986, 1990), что подъем их численности, в том числе обогащение фауны «южными» видами, происходит после двух теплых лет подряд, причем численность чешуекрылых тесно коррелирована со средней температурой двух предшествующих вегетационных сезонов. Такой же характер носила динамика численности и некоторых других групп фитофагов – в частности, цикадок и клопов. Листоед *Gonioctena pallida* L., один из самых значимых местных потребителей листьев ивы, дал настоящую вспышку численности только в начале 1990-х годов, после самого высокого подъема температуры в 1988-89 гг. При этом в некоторых биотопах листва ивы филиколистной и некоторых других была уничтожена практически полностью и часть кустов погибла (Богачева, 1996). Далее мы покажем, что на повышение температуры вегетационного сезона откликаются и другие виды листоедов. В то же время, многолетняя динамика численности еще одной важной группы филлофагов – пилильщиков – подчиняется совсем другим законам.

Материал и методы

Сборы насекомых в 2001-2006 гг. в июле, а в 2002-2004 и 2006 – и в августе, проводили 1-2 раза в неделю в г. Лабытнанги и его окрестностях. Несколько раз в сезон выезжали также на ст. Красный Камень (Полярный Урал). С 2002 г. в эти работы включили и ст. Полярный Урал. Насекомых собирали в основном на растениях, бабочек отлавливали сачком. Каждый раз в полевом журнале производили записи о встреченных, но не отловленных чешуекрылых, которых можно было уверенно опознать в полете.

Личинок, собранных на растениях, при необходимости доращивали до имаго в садках в лаборатории с целью определения вида, ежедневно меняя корм (до окукливания) и увлажняя садки. Если имаго не выводились в садках до ноября, садки промораживали

в холодильнике, после чего вносили их в комнату и возобновляли регулярное увлажнение садков.

Собранные и выведенные имаго впоследствии были определены. Несколько видов чешуекрылых определены В.Н. Ольшвангом и Г.А. Замшиной. Русские наименования чешуекрылых приводятся по монографии В.Н. Ольшванга и др. (2004) и отчасти по Ламперту (1913); сведения о распространении вида и кормовых растениях получены в основном из этих же источников. Ботаническая номенклатура приведена в соответствие с монографией Л.М.Морозовой и др. (2006).

Результаты

В конце 1990-х и 2000-х годах на Приобском Севере отмечено явное потепление. В отдельные годы летние температуры в течение нескольких недель держалась выше 25°С, и практически каждое лето, хотя и в разное время, высокие температуры давали фитофагам возможность быстрого и потому благополучного развития. В результате их численность не только поддерживалась, но и увеличивалась от года к году, достигая такого уровня, что вид попадал в поле зрения исследователя. По специфике и/или степени происходящих изменений численности насекомых можно разделить на несколько групп.

1 группа. Вновь появляются виды, которые и ранее регистрировались после теплых лет. В такие годы они могли быть обычными, но затем совершенно пропадали после холодного вегетационного сезона.

- Пестрокрыльница *Araschnia levana*. Ранее единственный экземпляр был отловлен в начале 1990-х годов на территории Экологического стационара в г. Лабытнанги. Здесь же был отловлен один экземпляр 8 июля 2002 г. Оба раза это были рыжие особи весенней генерации (f. *porima*), т.е. особи, выведшиеся из зимующей куколки.

- Малинница *Callophrys rubi*. Ранее бабочка была отловлена в г. Лабытнанги в 1983 г. В 2004 г. один экземпляр был отловлен на стационаре 13 июля, а в 2006 г. – 6 июля. Вид стал более многочисленным, чем был ранее: в 2006 г. в центре Лабытнанги на территории старого кладбища на куртинах цветущей кошачьей лапки *Antennaria dioica* видели по 2-3 бабочки одновременно.

- Хохлатка-зигзаг *Notodonta ziczac*. Ранее нескольких гусениц нашли в окрестностях Лабытнанги и Салехарда на иве. В 2003 г. двух гусениц нашли в начале августа в Лабытнанги на ивах филиколистной *Salix phylicifolia* и шерстистопобегой *S. dasyclados*. В 2004 г. в Лабытнанги в середине июля отловили двух имаго.

- Серая стрельчатка *Acronicta auricoma*. В 1983 г. нескольких гусениц нашли на березе *Betula pubescens* на территории стационара. В 2003 г. около десятка гусениц нашли в Лабытнанги 23.07-04.08. 2003 на иве шерстистопобегой и ольхе кустарниковой *Duschekia fruticosa*, а 11 августа 2003 г. гусеницу отловили на ст. Красный Камень на жимолости алтайской *Lonicera altaica*. В 2004 г. нескольких гусениц разного возраста нашли 26 июля на ст. Полярный Урал на иве мохнатой *S. lanata*.

- Подмаренниковый бражник *Hyles galii*. Ранее был обнаружен в 1977 г. на р. Хадытаяхе (южная тундра; Ольшванг, Янкин, 1979), в 1981 и 1983 гг. в Лабытнанги и на ст. Красный Камень. В начале 1990-х гг. на время стал обычным видом. В рассматриваемый период гусениц регистрировали в 2003 г., а в 2004 г. неоднократно видели и летающих бабочек, в том числе 6 июля – на ст. Полярный Урал, при попытке отложить яйца на еще не цветущий в то время иван-чай *Chamaenerion angustifolium*. Однако, начиная с 2005 г., вид совершенно исчез, хотя теплый период продолжался.

2 группа. Виды, ранее регистрировавшиеся только после теплых лет, стали обычными на весь период 2000-х гг. и достигали численности гораздо более высокой, чем ранее.

- Многоцветница черно-рыжая *Nymphalis xanthomelas*. Ранее имаго регистрировали время от времени, чаще всего в Лабытнанги. Вид был обычным в 2003-2006 гг. как в Лабытнанги, так и на Полярном Урале. 11 июля 2005 г. на ст. Красный Камень на иве шерстистопобегой нашли колонию гусениц этого вида. 11 августа 2006 г. на ст. Полярный Урал наблюдали много летающих имаго – судя по их внешнему виду, недавно выведшихся.

- Фиолетовая многоглазка *Lycaena helle*. Ранее время от времени отлавливалась, но была довольно редкой (В.Н. Ольшванг, личное сообщение). В 2004 и 2005 гг. в теплые солнечные дни начала июля десятки экземпляров одновременно кормились на цветущих куртинах клевера ползучего *Trifolium repens* в травянистых биотопах, особенно вдоль железной дороги на окраине г. Лабытнанги.

- Репейница *Vanessa cardui*. Ранее регистрировалась в регионе неоднократно, как в Лабытнанги, так и на Полярном Урале; но всегда это были явно залетные, обтрепанные и потертые, экземпляры. В

конце июля – начале августа 2003 г. впервые были найдены гусеницы. Они были собраны в Лабытнанги в нескольких местах, в том числе и на территории стационара, на полыни Тилезиуса *Artemisia tilesii*. Одна особь кормилась в природе листьями на порослевых побегах ивы; на иве ее и докормили в садке. Все собранные 5 особей в начале августа окуклились и дали имаго в середине августа. В 2004-2006 гг. в Лабытнанги снова находили гусениц, а в конце июля 2004 г. я видела на стационаре и имаго, только что выведшихся. Вид явно упрочил свое положение в регионе, хотя маловероятно, что в местных условиях может успешно пройти зимовка. Вероятно, каждый год происходит реколонизация за счет залетных особей.

- Зорька *Anthocharis cardamines*. В 1978 и 1983 гг. имаго встречали на Полярном Урале (ст. Красный Камень). В начале 1990-х годов вид был здесь довольно обычным. Начиная с 2002 г., вид в регионе регистрировался каждый год, причем с 2004 г. – и в Лабытнанги, где в 2005 г. он был весьма многочисленным.

- Махаон *Papilio machaon*. Впервые зарегистрирован в 1983 г. В начале 1990-х годов на год или два стал довольно обычным видом. Гусеницу находили только однажды, на ст. Красный Камень на толсторебернике альпийском *Pachypleurum alpinum*. С 2004 г. снова становится обычным, особенно в Лабытнанги, где его гусеницы были обнаружены на дягиле низбегающем *Angelica decurrens*. Дягиль, который еще 20 лет назад был в Лабытнанги редким растением, встречаясь в избыточно увлажненных биотопах (Троценко, 1990), в настоящее время стал там обычным растением, освоив разные биотопы – придорожные канавы, газоны вдоль домов, пустоши и т.д. В 2005 г. махаон был особенно многочисленным, и куколки, видимо, благополучно перезимовали, так как он остался многочисленным и в 2006 г.

- Крапивница *Aglais urticae*. Имаго неоднократно отлавливали в Лабытнанги, начиная с 1970-х гг., но отловленные экземпляры часто были залетными. Гусениц не находили до 1990-х годов, когда вид в Лабытнанги стал обычным и, случалось, даже заметно объедал небольшие куртинки крапивы *Urtica dioica*. В настоящее время крапива, а с ней и крапивница буйно распространились по Лабытнанги. В моменты массового выхода имаго из куколок (конец июля – начало августа) крапивница становится фоновым видом среди чешуекрылых города; ее всегда можно увидеть на цветах, особенно на одуванчиках *Taraxacum*. Постоянно поддерживается и колония крапивницы на ст. Красный Камень, где крапива растет около домов. Вероятно, бабочки нашли для себя благоприятные условия зимовки в строениях, как это происходит и в средней полосе.

3 группа. Виды, зарегистрированные впервые и при этом имевшие довольно высокую численность.

- Бледный луговой мотылек *Sitochroa palealis*. Отловлен 8 июля 2002 г. на лугах (ст. Красный Камень), где его в этот день было много. Ранее не регистрировался.

- Пяденица кустовая красноватая *Itame brunneata*. Бабочек отлавливали в окрестностях Лабытнанги, в березовом редколесье, начиная с 2003 г., когда вид уже был многочисленным. Летают в середине – конце июля. В первых числах июля 2005 г. на голубике *Vaccinium uliginosum* собрали гусениц, из которых впоследствии вывели имаго.

- Разноцветный ивовый листоед *Plagiodera versicolora*. До 1990-х годов в регионе не регистрировался (Богачева, Ольшванг, 1998), но с середины 1990-х стал обычным и даже многочисленным видом, по крайней мере в Лабытнанги (Богачева, 1998), вплоть до 2006 г. Иногда жуки заметно повреждают иву филиколистную; в наиболее благоприятных для вида биотопах внутри города могут совсем лишить листьев отдельные небольшие кусты.

- Листоед падучка *Bromius obscurus*. Впервые отмеченный в 1990-х гг., в 2000-х значительно увеличил число заселенных точек в регионе, хотя его локальная плотность везде остается низкой.

4 группа. Виды, впервые зарегистрированные при низкой численности.

Некоторые виды насекомых были отловлены или выведены из гусениц в 2000-е годы в количестве 1-2 экземпляров; это было первой регистрацией вида в данном регионе. Так, 22 июля 2002 г. на ст. Красный Камень отловили пяденицу беспятнистую желтую *Aspilates gilvaria*. 8 августа 2006 г. На стационаре в г. Лабытнанги отловили дождевую малую пяденицу *Idaea aversata*. 8 июля 2002 г. на ст. Красный Камень поймали экземпляр торфяной малой пяденицы *Scopula corrivalaria*. Тимьянную малую пяденицу *Scopula rubiginata* ловили дважды, 18 июля 1996 г. и 11 июля 2005 г., оба раза на ст. Красный Камень. В июле 2005 г. дважды отлавливали пилильщиков р. *Cimbex:* в окрестностях Лабытнанги на березе и на

ст. Красный Камень на иве. Ранее это семейство в регионе в коллекции института было представлено только родом *Trichiosoma*. Из гусениц, найденных в Лабытнанги в середине августа 2006 г. на иве шерстистопобегой, вывели гороховую совку *Melanchra pisi* и малую кисточницу *Clostera pigra*. Наконец, в начале августа 2003 г. сотрудник ИЭРиЖ УрО РАН Ян Кижеватов в окрестностях железнодорожной станции «Харп» нашел взрослую гусеницу хоботника обыкновенного *Macroglossum stellatarum*, который стал третьим видом бражников, найденным в регионе.

Особого разговора заслуживают два вида чешуекрылых. Первый – это сизая садовая совка *Papestra biren*. Впервые ее гусениц нашли в Лабытнанги на стационаре в начале августа 2003 г. В 2004 г. вид в регионе стал обычным, гусениц находили в июле и в Лабытнанги, и на ст. Полярный Урал. В конце августа 2006 г. (холодный сезон) гусеницу, уже взрослую, опять нашли в Лабытнанги. В качестве кормового растения обычно выступают разные виды ивы, но находили гусениц и на лиственнице *Larix sibirica*, ольхе и на ряде травянистых растений – даже на полыни, при выкармливании которой гусеница нормально прошла развитие и дала в конце концов имаго, хотя и осталась необычно мелкой.

Второй вид, о котором хотелось сказать особо – капустница *Pieris brassicae*. Она считается хорошим летуном, мигрирует, ареал ее быстро расширился в прошлом веке от Западной Сибири до Японии (Ольшванг и др., 2004). Однако мы в 1970-90-х гг. не встретили в регионе ни одного экземпляра. Я высказала мнение (Богачева, 1997), что в регионе нет для него подходящей растительности, так как, при групповой откладке яиц, капустнице требуются крестоцветные сорняки, растущие большими куртинами, либо культурные растения в огородах. Как только то или другое появится, появится и капустница. Поскольку крестоцветные сорняки перестали быть в этих местах редкостью и встречаются теперь в большом количестве вдоль дорог и на любых нарушенных участках, чему очень способствуют повышенные температуры вегетационного периода, первую бабочку отловили в Лабытнанги уже в 2001 г. В 2003 и 2004 гг. бабочек здесь тоже регистрировали, причем в 2004 г. – неоднократно, а один экземпляр был отловлен. К сожалению, несмотря на определенные усилия, пока не удавалось найти гусениц; но я считаю, что вид, при быстром росте гусениц, вполне может устанавливать здесь, по крайней мере, временные поселения.

Обсуждение

Несмотря на то, что приведенные наблюдения достаточно отрывочны, они позволяют сделать ряд обобщений относительно изменения фауны насекомых на рубеже веков и относительно перспектив ее дальнейшего изменения.

Первый вопрос: что, собственно, происходит в длительные теплые периоды (будем пока рассматривать 2000-е годы именно так)? На первый взгляд, целый комплекс явлений: в регионе появляются новые, никогда ранее не регистрировавшиеся виды; мы вновь отмечаем те виды, которые ранее регистрировались после теплых вегетационных сезонов; увеличивается число точек внутри региона, где удается наблюдать тот или иной вид; наконец, численность отдельных видов увеличивается так заметно, как никогда ранее. Для нас, однако, очевидно, что первопричина всех этих явлений одна: увеличение численности фитофагов в течение ряда теплых лет. Оно происходит на громадных территориях одновременно, поскольку и соответствующие погодные явления затрагивают не один только изучаемый регион, но гораздо более обширные территории, в том числе и те, где виды существуют постоянно. Отсюда они устраивают «экспедиции» на северные территории, где могут быть зарегистрированы как залетные виды или временно закрепляются, что дает возможность найти их гусениц. Инвазии некоторых видов бывают еще более удачными, и на наших глазах вид из залетного становится постоянным, существуя в регионе уже 15-20 лет, как крапивница или разноцветный ивовый листоед, и даже нанося определенный урон своим кормовым растениям. В то же время и по тем же причинам увеличивается и численность более постоянных в регионе видов. Из самых благоприятных биотопов, которые можно назвать стациями переживания, они начинают распространяться и на менее благоприятные территории внутри региона, бывают отмечены и в таких местах, где нет их кормовых растений (как крапивница в горах Полярного Урала). Несомненно, появляются они в такие годы и на территории к северу от региона (южные или даже типичные тундры), где с ними происходит то же самое, что с более южными видами в лесотундре. В холодные годы колонизация северных пространств бывает неуспешной, и вид снова на ряд лет исчезает из региона. К сожалению, редко удается определить, что именно послужило причиной такой неудачи. Только дважды, для брюквенницы *Pieris napi* и траурницы *Nymphalis antiopa* нам удалось зарегистрировать ситуацию, когда

холодное и короткое лето не дало возможность виду завершить развитие до стадии зимовки (куколка и имаго соответственно). Возможны и другие механизмы снижения численности насекомых под действием низкой температуры вегетационного сезона: например, невозможность для самок отложить яйца (Kingsolver, 1989) или прямая гибель уже начавших развитие особей под действием аномально позднего выпадения снега (Ehrlich et al., 1972). Особенно могут пострадать особи, которых это явление застало в период линьки (Берман и др., 1989). Однако, наблюдая 7 июля 2005 г. в Лабытнанги фактически в разгар лета (грибы и крупные зеленые ягоды голубики) резкое понижение температуры, вплоть до выпадения снега в утренние часы, мы не отметили после нескольких дней непогоды каких-либо катастрофических явлений в жизни насекомых-фитофагов.

Одним из естественных следствий повышения численности насекомых является увеличение числа занятых ими биотопов внутри региона. Наиболее показательна в этом отношении ситуация с листоедом падучкой. Впервые он был обнаружен в середине 1990-х гг. на ст. Красный Камень на иван-чае узколистном на высоком, хорошо освещенном и прогреваемом месте. Эта группировка из года в год сохранялась на прежнем месте площадью всего лишь 15-20 м^2. Поскольку иван-чай в изучаемом регионе занимает огромные площади, мы не раз предпринимали попытки найти падучку и в Лабытнанги, и в их ближайших окрестностях вокруг свалок, на гарях и т.д., но десять лет нам сделать этого не удавалось. Конечно, жуки при малой плотности легко могли быть пропущены, особенно из-за их привычки падать при подходе наблюдателя; но чрезвычайно характерные для вида узкие продольные погрызы листьев тоже отсутствовали. В 2004 г. вид был зарегистрирован и на территории стационара, и в других местах Лабытнанги, причем я не только находила повреждения, но и видела жуков. Так что вид явно увеличил заселяемую площадь внутри ареала, но во всех биотопах сохранял низкую плотность.

Надо отметить, что фитофаги предпочитают занимать открытые, хорошо прогреваемые биотопы. Так, гусеницы махаона встречались на лугах, по обочинам дорог, на пустошах, на растительности у стен зданий с южной и западной стороны. Это обеспечивается самками, откладывающими яйца в середине дня на освещенные в это время растения. В дальнейшем гусеницы могут использовать здесь солнечный обогрев для повышения температуры тела и быстрого роста. Особо предпочитаются южные склоны небольших возвышенностей, куда, по-видимому, откладываются первые яйца. Гусеницы в таких биотопах на месяц опережают по развитию самых поздних. В 2006 г. на южном склоне небольшого холма, заросшего дягилем, десятки гусениц махаона завершили развитие еще в первой декаде августа, тогда как на растениях в низинках, вдоль канав, еще и в третьей декаде августа я находила гусениц третьего возраста. Скорее всего, этим особям так и не удалось завершить развитие до конца вегетационного сезона.

Кто же проникает в Субарктику в теплые периоды? Это, как правило, широко распространенные виды – транспалеарктические или даже голарктические, некоторые (репейница) – почти космополиты. Всё это обычные виды лесной зоны и, как полагали Ю.И.Чернов с соавторами (1993), в тот или иной год такие виды могут оказаться в лесотундре и в южных частях тундровой зоны. Сказанное относительно листоедов, это еще более справедливо применительно к таким хорошим летунам, как многие чешуекрылые.

11 из 22 перечисленных видов чешуекрылых в средних широтах дают 2 и даже 3 генерации за сезон. В низовьях Оби дело, конечно, ограничивается одной генерацией. Второй генерации здесь у макрочешуекрылых не наблюдали. В 2005 г., когда вегетационный сезон начался очень рано, в последней декаде июля начался массовый выплод имаго первого поколения. На крапиве в это время оставались только гусеницы последнего возраста, живущие поодиночке. По моей просьбе сотрудник стационара, энтомолог А.В. Рябицев в начале второй декады августа осмотрел заросли крапивы, наиболее привлекательные для крапивницы в начале июля, и нашел одну группу мелких особей, живших вместе в паутинном гнезде. Видимо, они вывелись из кладки, отложенной бабочкой 1 генерации, то есть представляли собой вторую генерацию. Но такие случаи, конечно, единичны; большинство особей первой – и единственной здесь – генерации зимуют. К тому же гусеницы второй генерации вряд ли смогут выкормиться и пройти до конца вегетационного сезона еще и стадию куколки. Более или менее постоянная вторая генерация надежно зарегистрирована только у листоеда *P. versicolora* (Богачева, 1998), но и у этого вида она значительно малочисленнее первой.

Большинство видов, проникающих в Субарктику, в средних широтах начинают питаться летом, чаще в начале лета, несколько видов – даже весной. Виды, которые в средних широтах начинают питаться во второй половине лета, проникают на Север только при зимовке на стадии личинки.

Среди видов, впервые проникших на Север в 2000-х годах и повысивших там свой статус, мы отмечаем виды с разной широтой трофики: от широких полифагов, включающих в свое питание листопадные древесные растения и травянистые двудольные (малинница, ванесса черно-рыжая, совка гороховая, сизая садовая совка) до олигофагов, ограниченных в питании растениями одного семейства (фиолетовая многоглазка и малая торфяная пяденица на гречишных, махаон на зонтичных, капустница на крестоцветных, разноцветный ивовый листоед, хохлатка-зигзаг и малая кисточница на ивовых) и фактических монофагов, как крапивница и пестрокрыльница на крапиве, хоботник обыкновенный на подмареннике, падучка на иван-чае. Понятно, что растительность не может ограничивать распространение на Север или увеличение там их численности полифагам и узкоспециализированным видам, кормовые растения которых на Севере достаточно распространены и обильны. Если же нет, то такие случаи возможны, как уже описывалось выше для крапивницы, капустницы и махаона.

Определенные изменения флоры становятся вполне очевидными за последние десятилетия. В частности, в последние 15-20 лет, подхлестнутые повышением температур вегетационного сезона, в антропогенные местообитания внедрились новые виды рудеральных растений и стали многочисленными внедрившиеся ранее, так что растительность, например, г. Лабытнанги приобрела существенно иной облик. Крапивы было немало уже и к 1990-м годам (Троценко, 1990), но сейчас она растет в виде сплошных зарослей даже по пустырям, где не встречалась ранее, не говоря уже о местах, более богатых азотом. Все Лабытнанги покрылись клевером двух видов, особенно ползучим, которого здесь не было в начале 1970-х гг., а клевер луговой *Trifolium pratense* был редок и в 1990-х гг. Обочины дорог и пустоши украшают огромные куртины мышиного горошка *Vicia cracca*. Пастушья сумка *Capsella bursa-pastoris* растет уже не только по железной дороге и вокруг помоек (Троценко, 1990), но местами доминирует и в газонах. Большинство огородов заросло марью белой *Chenopodium album*, которой в конце 1980-х вовсе не было отмечено (Троценко, 1990). Другие крестоцветные (сурепка *Barbarea stricta*, жерушник *Rorippa palustris*, желтушник *Erysimum cheiranthoides*) широко распространились вдоль железных и шоссейных дорог, газопроводов, по канавам и площадкам надолго затянувшегося строительства. Дягиль низбегающий, найдя для себя в городе вполне комфортные условия, распространился здесь весьма широко. Перестали быть редкостью пижма обыкновенная *Tanacetum vulgare*, льнянка обыкновенная *Linaria vulgaris*, подорожник большой *Plantago major*, скерда кровельная *Crepis tectorum* и многие другие виды, обычные в средних широтах, а в 2006 г. я впервые нашла в городе донник белый *Melilotus albus*. Эта тенденция закрепления на Севере рудеральной растительности, по крайней мере, значительно меньше зависит от флуктуаций климата, чем продвижение сюда насекомых-фитофагов. Если ранее присутствие фитофагов в регионе ограничивалось отсутствием или скудностью кормовой базы, а не возможностью завершить развитие за вегетационный сезон, то теперь, когда такое ограничение снято, вид может стать здесь вполне обычным, по крайней мере, на ряд лет, как махаон, или даже массовым, как крапивница. С.Ф. Маклин (MacLean, 1983) на примере псиллид говорил в свое время о том, что вид может быть обычным или массовым на северной границе своего ареала, и считал, что факторы продвижения на Север и факторы численности, возможно, не одни и те же. По тексту не вполне понятно, что именно автор имел в виду, но такие виды, как крапивница, вполне соответствуют этим представлениям. Продвижение этого вида на Север ограничивается распространением крапивы, а поддержание здесь плотных популяций – возможностью для значительной части особей завершить развитие за лето до стадии имаго и благоприятными условиями зимовки. То, что очень важен и последний фактор, мы предполагаем по ситуации с пестрокрыльницей. Этот вид гораздо мельче крапивницы, что должно благоприятствовать ему; тем не менее, он остается в регионе очень редким. Возможно, что закрепиться здесь ему не дают условия зимовки, так как, в отличие от крапивницы, зимует он открыто на стадии куколки. Этот же фактор может ограничивать и численность махаона.

Что мы можем ожидать в дальнейшем при сохранении тенденции глобального потепления? В регион и дальше будут проникать виды, распространение которых ранее сдерживалось коротким и холодным вегетационным сезоном. Многие со временем станут здесь обычными. Это в первую очередь виды, личинки которых в средних широтах начинают питаться в первой половине лета на листопадных древесных растениях и травах; быстрый рост таких видов обеспечивается свойствами кормового субстрата. Изменения климата не должны сказаться на древесных ранневесенних видах чешуекрылых (как пяденица *Epirrita autumnata*, уничтожающая в Фенноскандии березовые леса на огромных площадях),

поскольку продолжительность вегетационного сезона и раньше их не лимитировала, а условия зимовки вне укрытий остаются жесткими и при глобальном потеплении. Поэтому гораздо более возможны локальные вспышки каких-то экзотических для региона (по крайней мере, пока) видов на травянистой растительности, чем действительно опасное увеличение численности ранневесенних древесных чешуекрылых, способных уничтожить листву на больших площадях. Ранневесенние листоеды на ивах, как и недавний вселенец в регион летний вид *P. versicolora*, существуют и будут продолжать существовать, заметно повреждая ивы как в природе, так и в городских посадках. Что же касается пилильщиков, высокие температуры вегетационного сезона, особенно при засухе, для них как раз неблагоприятны. Поэтому даже локальные повышения численности, которые иногда отмечались раньше на ивах городских посадок, при таких изменениях климата не прогнозируются.

ЛИТЕРАТУРА

Берман Д.И., Лейрих А.Н., Якимчук Н.В. 1989. Зимовка и связанные с ней особенности биологии темного тетрикса (*Tetrix fuliginosa*, Orthoptera, Tetrigidae) на северо-востоке СССР // Зоол. журнал, т. 68 (9): 86-96.

Богачева И.А. 1986. Исследование влияния различных факторов на динамику численности растительноядных насекомых Субарктики // Регуляция численности и плотности популяций животных Субарктики. Свердловск: УрО АН СССР: 10-25.

Богачева И.А. 1990. Взаимоотношения насекомых-фитофагов и растений в экосистемах Субарктики. Свердловск: УрО АН СССР: 1-137.

Богачева И.А. 1996. Воздействие поврежденных растений на состояние листоеда *Gonioctena pallidus L.* в ходе вспышки его численности на Полярном Урале // Экология, вып. 5: 361-365.

Богачева И.А. 1997. Факторы, ограничивающие распространение насекомых-филлофагов на Север: случай с брюквенницей и капустницей // Экология, вып. 4: 291-294.

Богачева И.А. 1998. Адаптивные особенности жизненных циклов листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) в южной Субарктике // Успехи современной биологии, т. 118 (4): 483-489.

Богачева И.А., Ольшванг В.Н. 1978. О проникновении некоторых южных видов насекомых в лесотундру // Фауна, экология и изменчивость животных. Свердловск: УрО АН СССР: 16-18.

Богачева И.А., Ольшванг В.Н. 1998. Листоеды (Coleoptera, Chrysomelidae) Приобского Севера // Энтомологическое обозрение, т. 77 (4): 775-786.

Ламперт К. 1913. Атлас бабочек и гусениц Европы и отчасти Русско-Азиатских владений. С.-Пб.; изд-во А.Ф. Девриена: 1-486.

Морозова Л.М., Магомедова М.А., Эктова С.Н., Дьяченко А.П., Князев М.С. и др. 2006. Растительный покров и растительные ресурсы Полярного Урала. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та: 1-786.

Ольшванг В.Н., Нуппонен К.Т., Лагунов А.В., Горбунов П.Ю. 2004. Чешуекрылые Ильменского заповедника. Екатеринбург: НИСО УрО РАН: 1-287.

Ольшванг В.Н., Янкин С.Л. 1979. Питание гусениц подмаренникового бражника *Celerio galii Rott.* (Lepidoptera, Sphingidae) на Южном Ямале // Биоценотическая роль консументов. Тр. ИЭРиЖ УНЦ АН СССР, вып. 125. Свердловск: 8-10.

Природа Ямала. 1995. Екатеринбург: УИФ «Наука»: 1- 435.

Троценко Г.В. 1990. Синантропизация флоры г. Лабытнанги // Структура, продуктивность и динамика растительного покрова. Свердловск: Изд-во «Уральский рабочий»: 101-110.

Чернов Ю.И., Медведев Л.Н., Хрулева О.А. 1993. Жуки-листоеды (Coleoptera, Chrysomelidae) в Арктике // Зоол. журнал, т. 72 (9): 78-92.

Ehrlich P.R., Breedlove D.E., Brussard P.E., Sharp M.A. 1972. Weather and the "regulation" of subalpine populations // Ecology, v. 53 (2): 243-247.

Kingsolver J.G. 1989. Weather and the population dynamics of insects: integrating physiological and population ecology // Physiol. Zool., v. 62 (2): 314-334.

MacLean S.F. 1983. Life cycles and the distribution of psyllids (Homoptera) in arctic and subarcric Alaska // Oikos, v. 40: 445-451.