

ние «водного ядра» происходит под преимущественным воздействием иных факторов, определяющих «азональность» водной растительности, на которую, тем не менее, накладываются и определенные элементы зональности, выражающиеся во вхождении в рассматриваемую флору бореальных узкоареальных видов.

#### **Библиографический список**

1. Бакин О.В., Рогова Т.В., Ситников А.П. Сосудистые растения Татарстана. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2000. 496 с.
2. Баранова О.Г., Ильминских Н.Г., Пузырев А.Н., Туганаев В.В. Конспект флоры Удмуртии / Под ред. Туганаева В.В. Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1992. 141 с.
3. Овёснoв С.А. Конспект флоры Пермской области. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1997. 252 с.
4. Папченков В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. Ярославль: ЦМП МУБиНТ, 2001. 214 с.
5. Папченков В.Г., Щербаков А.В., Лапиров А.Г. Основные гидрoботанические понятия и сопутствующие им термины // Гидрoботаника: методология, методы: Материалы Школы по гидрoботанике. Рыбинск: ОАО «Рыбинский Дом печати», 2003. С. 27-38.
6. Тарасова Е.М. Флора Вятского края. Часть 1. Сосудистые растения. Киров: ОАО «Кировская областная типография», 2007. 440 с.
7. Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята. Проблемы истории высокогорных ландшафтов Северо-Востока Сибири. Л.: Наука, 1968. 235 с.

*А.В. Присный, Е.В. Негин*  
prisniy@bsu.edu.ru

### **ДИНАМИКА АРЕАЛОВ НАСЕКОМЫХ КАК РЕЗУЛЬТАТ СОЧЕТАНИЯ ВЕКОВОЙ ДИНАМИКИ РЕГИОНАЛЬНОГО КЛИМАТА И ЛОКАЛЬНЫХ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

**Белгородский государственный национальный  
исследовательский университет**

Объяснение причин изменений локальной фауны требует хорошего знания истории и результатов изучения фауны региона, динамики его макро- и мезоклимата (с учетом микроклиматических разностей), ландшафтной обстановки, исчезновения аборигенных видов, появления адвентивных видов и видов-интродуцентов. Такой подход к проблеме обнаружения ранее неизвестных для фауны региона видов оправдывается при анализе результатов фаунистических исследований в любом из ре-



гионов Русской равнины, проведенных в конце XIX – начале XX веков, в частности, на территории Белгородской области, соответствующей югу и юго-востоку Среднерусской возвышенности. Биогеографически эта территория соответствует диффузному участку границы между южной лесостепью и степью [3, 7, 8].

Изменения фауны, рассматриваются с точки зрения ее обеднения или обогащения относительно интегральных фаунистических списков, включающих все виды, когда-либо зарегистрированные на выделенной территории, содержащих значительно больше видов, чем их реально можно обнаружить за продолжительность «короткого» солнечного цикла. Для выявления изменений в региональных фаунах беспозвоночных даже за 100-летний период, как правило, не достаточно данных, поскольку разные таксоны в разные периоды изучались с «разной тщательностью» и не во всех регионах. По многим таксонам беспозвоночных, даже для Центрального региона России, до настоящего времени фаунистических списков не существует.

Фиксируемые изменения фауны по «своему происхождению» двойственны: частью они отражают реальные природные процессы; частью – являются результатом совокупности субъективных факторов. К первой группе можно отнести регистрацию новых для территории видов, появляющихся здесь на короткое время в результате естественных (перенос воздушными и водными потоками, форезия, антропохория) или искусственных (интродукция) «заносов», или же устойчиво расширяющих ареалы в ответ на направленные изменения климата, распространение эдификаторов, организаторов консорциев или антропогенную трансформацию среды. В первом случае – это виды, экологический стандарт которых не соответствует совокупности ни природных, ни антропогенных факторов в конкретном месте их появления. Во втором случае мы имеем дело с закономерной динамикой фаун, выявление которой определяется наличием, тщательностью и длительностью фаунистических исследований на данной территории.

Пополнение фаунистических списков идет, прежде всего, за счет ранее не изучавшихся или плохо изученных таксонов и расширения исследований на новые пункты и биотопы. Наиболее ценные сведения с точки зрения реальных процессов, происходящих в локальных фаунах, получаются при сопоставлении регионального разнообразия отдельных хорошо изученных в систематическом и фаунистическом отношении таксонов через некоторые промежутки времени. В этом случае нововыявленные и необнаруженные (из числа ранее известных) виды легко могут быть подвергнуты географическому анализу на предмет общего распространения и известных границ их ареалов относительно пунктов нахождения, что необходимо для объяснения причин и механизмов изменений в локальных фаунах. В условиях направленной и циклической многолетней



динамики климата невозможно однозначно определить: являются ли новые точки регистрации вида вне ранее известных границ распространения уточнением ареала или фиксацией его расширения.

Для пойкилотермных животных, к которым относятся и насекомые, в перечень факторов, определяющих «плавное» изменение границ их ареалов, прежде всего, включается динамика климата. При этом важным оказываются мезо- и микроклиматические характеристики анализируемой территории, связанные с ее рельефом, почвенным и растительным покровом, соотношением поглощаемой и отражаемой солнечной энергии.

Продолжительность развития насекомых, а, следовательно, и границы их ареалов, в значительной степени определяются суммами активных (САТ) или эффективных (СЭТ) температур, которые, в свою очередь, зависят от долговременных и кратковременных изменений не только регионального климата, но также от локальных особенностей мезо- и микроклимата.

По данным М.Г. Лебедевой и О.В. Крымской [1] на юге Среднерусской лесостепи продолжительность зимы за период с 1900 по 2006 год сократилась на 10 дней – со 134 дней в 1901-1930 гг. до 124 дней в 1976-2006 гг. За счет этого произошло увеличение периода с показателями температур выше  $0^{\circ}\text{C}$  с 231 дня в начале XX века до 241 в конце XX – начале XXI вв. Как следует из сопоставления сезонных и месячных температурных трендов, средневесенняя температура составляет около 90% средней апрельской температуры. В первое тридцатилетие рассматриваемого периода она равнялась примерно  $5,4^{\circ}\text{C}$  при средней продолжительности 53 дня, что соответствует накоплению  $280-290^{\circ}$  активных температур. Среднелетняя температура соответствует примерно 93% среднеиюльской. В 1900-1930 гг. ее значение составляло около  $18,6^{\circ}\text{C}$ , что при продолжительности лета 108 дней приводило к накоплению  $2005-2015^{\circ}$  САТ. За весь весенне-летний период в первой трети XX века САТ достигала величины около  $2300^{\circ}\text{C}$ . Аналогично рассчитанные весенне-летние САТ ( $^{\circ}\text{C}$ ) за остальные периоды прошлого века и 2005 г. составляют: 1931-1960 гг. – около  $2070^{\circ}\text{C}$ ; 1961-1990 гг. – около  $2375^{\circ}\text{C}$ ; в 2005 г. -  $2388^{\circ}\text{C}$ .

С векового температурного минимума (1945 г.) к завершению анализируемого периода (2005 г.) САТ весны, обеспечивающих возможность протекания метаболических процессов у насекомых, увеличилась примерно на  $228^{\circ}$ , своеобразно увеличив САТ лета. Учитывая, что продолжительность лета в 2005 году составляла 105 дней, добавленные температуры обеспечили для большинства насекомых, у которых температурный порог развития лежит ниже  $5^{\circ}\text{C}$ , эффект повышения средней летней температуры за полвека, практически, на  $2^{\circ}\text{C}$ , что равноценно смещению июльской изотермы [2] за этот же период из зоны центральной степи в южную лесостепь, т.е. с  $48^{\circ}$  с.ш. на  $51^{\circ}$ .



Январская изотерма в течение столетия претерпевала еще большие изменения. Так, в начале века линия тренда проходила около отметки  $-6,5^{\circ}\text{C}$ , в середине 40-х годов соответствовала  $-9^{\circ}\text{C}$ , к началу 90-х годов, показатели тренда были снова около  $-6,5^{\circ}\text{C}$ , а в 2005 году, уже вблизи  $-5^{\circ}\text{C}$  (рис. 1). В начале последнего тридцатилетия изотерма  $-5^{\circ}\text{C}$  проходила по территории южной Украины, Ростовской и Волгоградской областей, вблизи  $48^{\circ}$  с.ш..

Температура тела насекомых, как, впрочем, и любых дискретных в пространстве тел, определяется, в отсутствие прямого солнечного излучения в покое, – температурой среды, в состоянии активности, дополнительно, – эндогенным теплом. Прямое солнечное излучение в сочетании с альбедо субстрата, в зависимости от соотношения цветности и интенсивности окраски тела и субстрата [4, 5, 6] может повышать температуру тела по отношению к температуре среды на  $4^{\circ}\text{C}$  и более.

Измерение фактической температуры модельных тел (терморегистраторы DS1921G-F5) в реальных биотопических условиях показало, что максимальный их нагрев в пунктах установки во временном интервале с 10 апреля по 9 мая 2011 имел разную частоту на разных субстратных фонах: степь, плакор, растительный опад, чернозем – 21; обнажение писчего мела, плакор, растительный опад – 45; обнажение писчего мела, южная экспозиция – 2.

В апреле – начале мая среднесуточная температура нагрева терморегистраторов в 2-4 раз ниже максимальных зарегистрированных дневных температур, а максимальные дневные температуры на поверхности почвы – в 1,3-3 раза выше, чем на высоте 1 м над поверхностью почвы.

САТ по данным ближайшей метеостанции (Богородицкое-Фенино) за период с 10 апреля по 9 мая 2011 г. составила  $319,5^{\circ}\text{C}$ , на плакоре в степи на высоте 1 м над уровнем почвы (древесно-кустарниковый ярус) –  $332,3^{\circ}\text{C}$ , а на поверхности мела (плакор) –  $379,4^{\circ}\text{C}$ .

Сходные эффекты наблюдаются в техногенных ландшафтах при изменении соотношения между поглощаемой и отражаемой антропогенным субстратом солнечной энергией, а также на пашне, где весной отсутствуют растительный покров и опад.

Экологический стандарт вида у пойкилотермных животных, предполагает, в частности, зависимость длительности развития от суммы активных или эффективных температур.

Полученные нами данные позволяют утверждать, что взаимосвязь изменений климата и расширения ареалов некоторых видов насекомых на север в настоящее время и в ближайшей перспективе реальна. Насекомые получают возможность перезимовки на тех территориях, где ранее не могли пережить холодное время года. Удлинение весеннего периода ведет к тому, что эти виды получают дополнительные суммы температур для своего развития. При этом даже некоторое сокращение летнего периода и



снижение среднелетних температур не сказываются на них отрицательно. Более того, весь весенне-летний период характеризуется увеличением показателя САТ по сравнению с серединой прошлого века. Также следует отметить, что этот показатель близок к таковому в начале XX века. Этим можно объяснить временное (30-50 лет) отсутствие ряда степных видов в южной лесостепи, считавшихся исчезнувшими из-за антропогенного пресса.

Подтверждением нашим расчетам может служить соотношение новых для региона видов насекомых, отмеченных нами за последние 8 лет: северные (лесные) – 15, бореомонтанные и «нагорные» – 25, южные (центрально-степные и южно-степные) – более 80.

*Работа выполнена в рамках ГЗ «Развитие системы экологического каркаса в районах размещения горнодобывающих предприятий региона КМА и обоснование оптимальных рекультивационных мероприятий на нарушенных территориях» № приказа 5.1739.2011.*

### Библиографический список

1. Лебедева М.Г., Крымская О.В.. Проявление современных климатических изменений в Белгородской области // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – 2008. - №3 (43). Серия Естественные науки, вып. 8. – С. 188-196.

2. Мильков Ф. Н., Гвоздецкий Н. А. Физическая география СССР. Общий обзор. Европейская часть СССР. Кавказ. Учебник для студентов географических факультетов университетов. – М.: Мысль, 1976 – 448 с.

3. Присный А.В. О положении границы между лесостепью и степью в пределах Среднерусской возвышенности // Изучение и сохранение природных экосистем заповедников лесостепной зоны: Материалы международной науч.-практ. конф., посвященной 70-летию Центрально-Черноземного заповедника (пос. Заповедный, Курская область, 22-26 мая 2005 г.). – Курск, 2005. – С. 46-50.

4. Присный А.В. Окраска и терморегуляция у тетригид (Orthoptera, Tetrigidae) // Успехи энтомолог. в СССР / Экология и фаунистика, небольшие отряды насекомых: Материалы X съезда Всесоюзн. энтомолог. о-ва. г. Санкт-Петербург, 11-15 сент. 1989 г. – С.-П., 1993. – С. 99-100.

5. Присный А.В. Окраска и терморегуляция у тетригид // Изв. Харьковск. энтомолог. о-ва, 1994 – Т. 2, вып. 2. – С. 3-15.

6. Присный А.В. Функциональная дифференциация элементов окраски у саранчовых // Ландшафтная экология насекомых. – Новосибирск: «Наука», 1988. – С. 34-47.

7. Присный А.В. Эколого-географическое районирование юга Среднерусской возвышенности // Научные ведомости БелГУ. Серия «Естественные науки» – 2000. – № 3 (12) – С. 10-20.



8. Присный А.В. Экстразональные группировки в фауне наземных насекомых юга Среднерусской возвышенности. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2003. – 296 с.

*С.В. Пучковский, С.П. Украинцева*  
[SVPuch@mail.ru](mailto:SVPuch@mail.ru), [ohotauprpetra@bk.ru](mailto:ohotauprpetra@bk.ru)

## **ДИНАМИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БУРОГО МЕДВЕДЯ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ НА РУБЕЖЕ СТОЛЕТИЙ**

**Удмуртский государственный университет  
Управление охраны фауны Удмуртской Республики**

За последние 40-50 лет для России в целом отмечается нерезко выраженная, но определённая тенденция к росту показателей численности бурого медведя (*Ursus arctos L.*) [3, 4]. Хотя динамика численности в отдельных регионах России может иметь разную направленность [5, там же], а методы определения численности этого вида не отличаются высокой точностью [2], общее направление динамики численности этого вида в России сомнений не вызывает. К тому же, согласно опубликованным данным в Европейской России регистрируется некоторое расширение равнинной части ареала за счёт расселения бурых медведей к югу [1]. В то же время динамика краевых частей ареала (проблемной зоны: [6]) достаточно подробно не отслеживается, её анализ затруднён по причине недостатка информации.

В Удмуртской республике слежение за численностью бурого медведя стало регулярным с 1994 года, что отражено в ведомственных отчётах. Результаты мониторинга частично опубликованы (Пучковский: [5]), частично обобщены в дипломной работе В.А. Сергеевой [8]. В докладе обсуждаются данные о динамике численности и распределения бурых медведей в административных районах Удмуртии за последние 50 лет.

По оценочным данным Удмуртской охотинспекции (ныне Управление охраны фауны Удмуртской Республики), некоторый рост численности медведей в республике был зарегистрирован в конце 1960-х годов. За последующие десятилетия общая численность бурого медведя в республике постепенно продолжала нарастать, причём с 1963 года ведётся ежегодный лицензионный отстрел. За год добывается от 41 до 90 голов (в среднем за 10 последних лет - 60). Результативность охоты составляет в среднем 45-50 %. Основные методы, используемые для выявления численности медведей в Удмуртии, следующие: учёт на овсах (в августе-сентябре) является основным; кроме того, работниками Управления собираются данные по обнаруженным следам жизнедеятельности, регистри-