

СТАВРОПОЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
РУССКОГО ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



ТРУДЫ СТАВРОПОЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РУССКОГО ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Материалы II Международной научно-практической
интернет-конференции «Актуальные вопросы энтомологии»
(г. Ставрополь, 1 марта 2009 г.)



ВЫПУСК 5



установлены следующие даты: лет мух – с 12 мая по 13 июня; яйцекладка – с 18 мая по 22 июня; отрождение личинок – с 5 по 30 июня; окукливание – с 30 июня по 22 июля.

Разногодичная динамика фенофаз колорадского жука прослеживалась на стационарном участке с 1994 по 2004 годы. Обследованная территория составила от 201 до 4500 га, при этом территория, заселенная вредителем, варьировала от 120 до 4500 га, составив от 13,2 до 100 % площади. Для выявления численности личинок анализировалось 100 растений и подсчитывалась их средняя численность на один куст. Данный показатель составил от 1 до 22,5 экземпляров. Процент растений, поврежденных вредителем, варьировал в пределах от 0,3 до 34,7 %. Степень повреждения была равна 1 баллу в течение всех 10 лет. Также отслеживались следующие даты: выход жуков с мест зимовки – с 12 мая по 27 июня, яйцекладка с 13 июня по 7 июля, выход личинок первого возраста с 4 июня по 12 июля, выход личинок 2–3 возрастов – с 30 июня по 22 июля, выход личинок четвертого возраста – с 5 по 24 июля, окукливание – с 18 июля по 15 августа, выход молодых жуков – со 2 по 25 августа. Численность зимующего запаса составляла от 0,2 до 2,5 экземпляров на 1 м². Из данных становится ясно, что в Красноуфимском районе развивается одно поколение колорадских жуков.

*А. Н. Фролов **, *Луо Личжи ***, *Ю. М. Малыш **, *Хуан Шаоже ***,
*Ю. С. Токарев **, *Дзян Шиньфу ***

* Всероссийский НИИ защиты растений, РАСХН

Россия, г. Санкт-Петербург, Пушкин. E-mail: vizrspb@mail333.com

** Институт защиты растений, Академия сельскохозяйственных наук Китая, Китай, Пекин

К ВОПРОСУ О ПЕРИОДИЧНОСТИ МАССОВЫХ РАЗМНОЖЕНИЙ ЛУГОВОГО МОТЫЛЬКА (*PYRAUSTA STICTICALIS* L.)

Луговой мотылек *Pyrausta sticticalis* L. – особо опасный вредитель, вспышки размножения которого с регулярной периодичностью документируются в Евразии с середины 19 века (Зверозомб-Зубовский, 1931; Мельниченко, 1934; Пятницкий, 1936; Camprag, 1976; Кнор, 1993; Huang et al., 2008). Последнее массовое размножение насекомого отмечали в 1996 и 1998 гг. в Китае и России соответственно (Кузнецова и др., 2001; Фролов и др., 2005; Luo et al., 1996; Huang et al., 2008).

Очередной подъем численности лугового мотылька в России начался в 2008 г., когда в Забайкальском крае плотность гусениц, превышающую экономический порог вредоносности, отметили на 80 % заселенных площадей, причем в ряде районов пришлось объявить чрезвычайную ситуацию. Сходная картина наблюдалась и в Республике Бурятия. В Приморском крае от лугового мотылька погибло 6,8 тыс. га посевов, а нанесенный ущерб оценен в 70 млн

руб. В южных районах Хабаровского края нападению луговым мотыльком подверглось более 9 тыс. га, т. е. четверть посевов. В Амурской области около 30 % посевов полностью уничтожены вредителем. В Еврейской автономной области по самым скромным оценкам ущерб от вредителя составил не менее 7 млн руб. В 2008 г. луговой мотылек нанес чрезвычайно сильный ущерб сельскому хозяйству Китая, особенно в северных и северо-восточных провинциях, причем заселенная вредителем территория превысила 110 тыс. га (Luo et al., 2009).

Многие, хотя не все, полагают, что многолетняя периодичность размножений насекомого связана с колебаниями солнечной активности (Кнор, Рябко, 1981; Трибель, 1989; Huang et al., 2008 и др.). Автокорреляционный анализ площадей, обработанных против лугового мотылька в Российской Федерации в 1965–2008 гг. (рис. 1), подтверждает гипотезу 11-летней периодичности массовых размножений насекомого (рис. 2), а кросс-корреляционный анализ демонстрирует существенную связь вспышек размножения с циклами солнечной активности (рис. 3).

До недавнего времени полагали, что динамика численности лугового мотылька определяется почти исключительно колебаниями физических факторов среды (Пятницкий, 1936а; Макарова, Доронина, 1980; Luo et al., 1998, 2004, и др.). Поэтому неудивительно, что связь циклов колебаний численности вредителя с периодичностью солнечной активности пытались объяснить косвенным влиянием последней на состояние погодно-климатических факторов (Кнор, Рябко, 1981; Трибель, 1989).

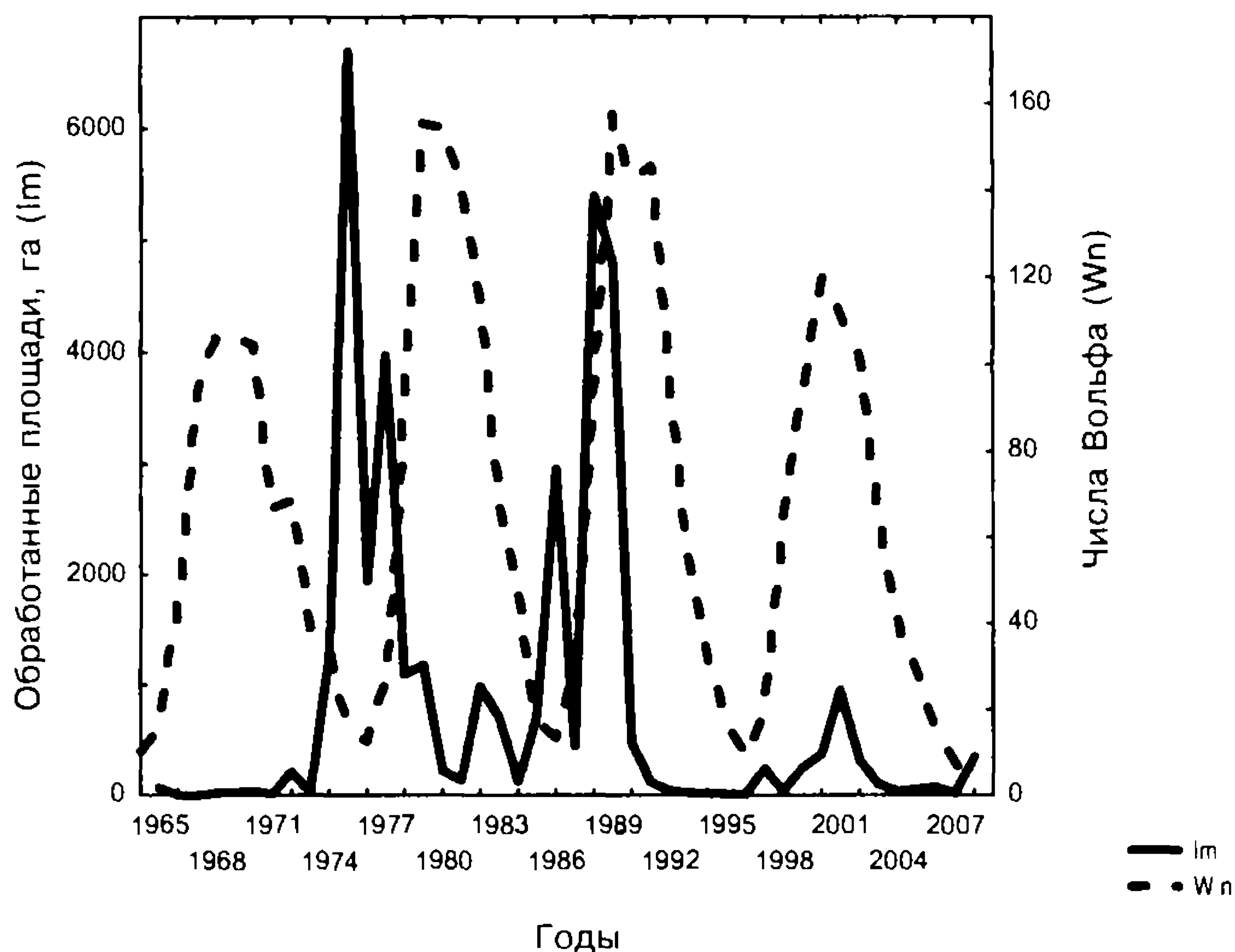


Рис. 1. Обработанные против лугового мотылька площади в России (I_m) и колебания солнечной активности, измеренные годовыми числами Вольфа (W_n) в 1965–2008 гг.



Рис. 2. Результаты автокорреляционного анализа площадей сельскохозяйственных культур (га), обработанных против лугового мотылька в Российской Федерации (1965–2008)

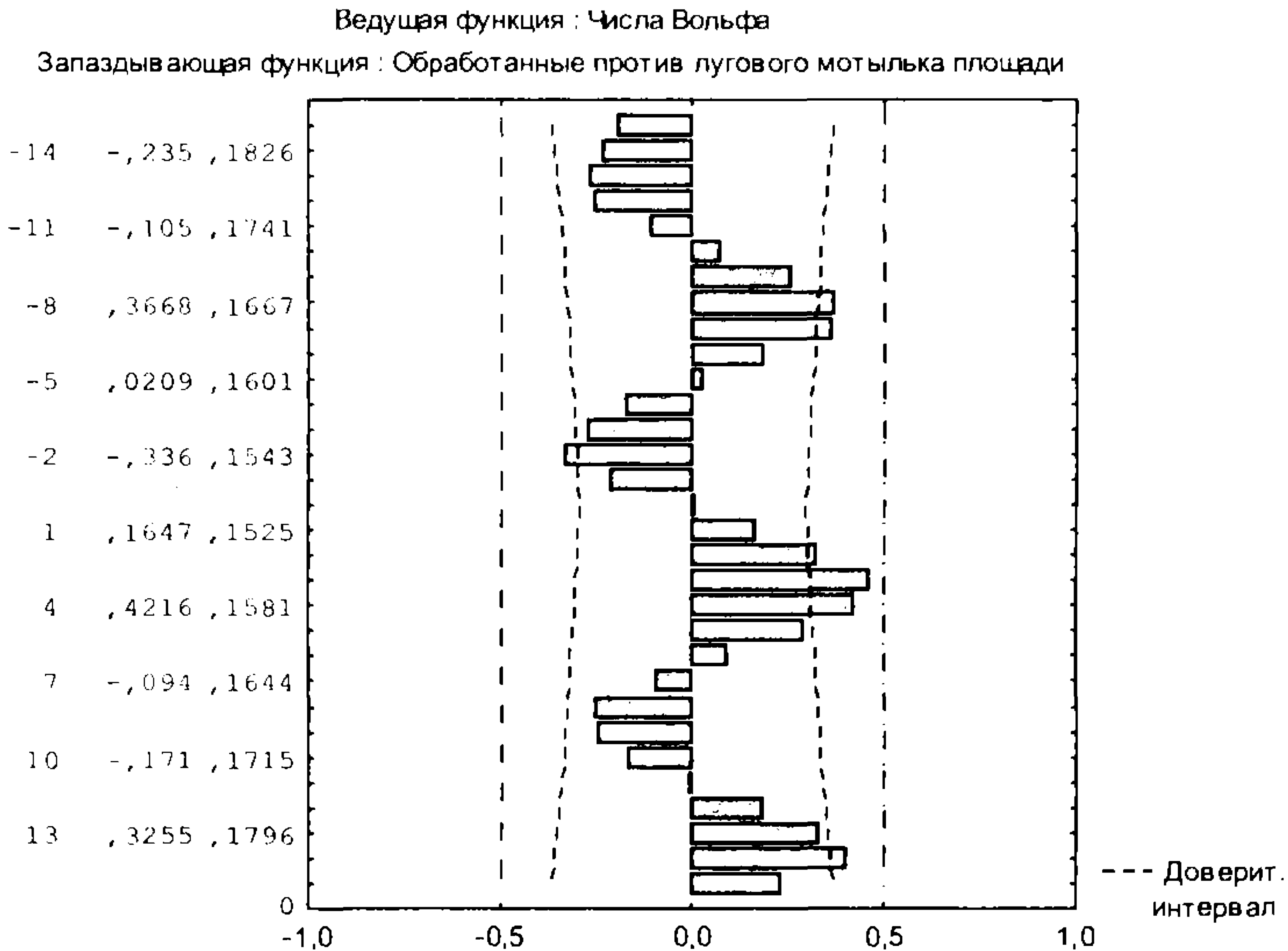


Рис. 3. Кросс-корреляционный анализ связи солнечной активности, измеренной годовыми числами Вольфа, и обработанных площадей сельскохозяйственных культур (га) против лугового мотылька в Российской Федерации (1965–2008)

Мониторинг численности вредителя в Краснодарском крае выявил, что на численность лугового мотылька помимо погодных факторов оказывают серьезное воздействие патогенные микроорганизмы, в частности микроспоридии (Малыш, 2006; Фролов и др., 2008). Оказалось, что точность модели сезонного прогноза значительно повышается, если помимо гидротермических показателей она учитывает зараженность предшествующего поколения микроспоридиями (Малыш, 2006). Логично предположить, что микроспоридии, в отношении которых доказана их трансвариальная передача (Малыш, 2006), могут в значительной степени определять ход многолетних колебаний численности лугового мотылька.

Результаты многолетних наблюдений и анализ литературы свидетельствуют, что динамика численности автохтонных видов растительноядных насекомых является результатом сложных взаимодействий модифицирующих и регулирующих факторов (Фролов, 2005). Чаще всего оказывается, что переход численности в депрессию детерминируется регулируемыми факторами – энтомофагами и энтомопатогенными микроорганизмами, а подъемы численности в очередных циклах обычно стимулируются модифицирующими факторами – благоприятными гидротермическими условиями (Фролов, 2007). Длительными наблюдениями в северном Китае установлено, что существенно снижают численность лугового мотылька тахиниды, среди которых доминируют *Exogista civilis* Ronda and *Nemogilla maculosa* Meige (Kang et al., 2006; Li et al., 2008). При этом также показано, что вспышки массового размножения вредителя стимулируют благоприятные условия питания и погодные условия (Luo et al., 1998; Qu et al., 1999; Kang et al., 2003; Luo, Qu, 2005).

Влияние активности Солнца на климат Земли в последние годы получило широкое признание (Hoyt, Schatten, 1997; Benestad, 2002), даже появился новый термин – space weather (см., напр. Bothmer, Daglis, 2006). Воздействие солнечных циклов на биологические процессы изучено слабее, однако выдвинутая нами модель хорошо согласуется с представлениями А. Л. Чижевского (1976) о важной роли солнечной активности в эпидемиях инфекционных заболеваний. Гипотеза о том, что многолетняя динамика численности лугового мотылька в немалой степени определяется балансом патогенности и устойчивости в системе «хозяин – паразит», который контролируется солнечной активностью, проще верифицируется, чем общепринятая погодно-климатическая «теория» цикличности. Тем более, что она не противоречит представлениям о существенной роли иммунных реакций хозяев в развитии микроспоридиозов (Khan, Didier, 2004). Луговой мотылек характеризуется высокой миграционной активностью (Пятницкий, 1936а; Мельниченко, 1936; Chen et al, 1992; Luo, Li, 1992; Макарова, Доронина, 1994). Поэтому проверку модели в системе «луговой мотылек – патогенные микроорганизмы – физические факторы среды» необходимо осуществлять не только на территории России, но и более широко в пределах ареала вредителя, охватывающего север и северо-восток Китая, а также Монголию.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты № 06-04-48265 и № 09-04-00619).

Список литературы

1. Зверозомб-Зубовский, Е. В. Цикличность вредоносности лугового мотылька *Loxostege sticticalis* L. Луговой мотылек в 1929–1930 гг. / Е. В. Зверозомб-Зубовский. – Киев : УНИС Союзасахара, 1931. – Т. 1. – С. 3–8.
2. Кнор, И. Б. Луговой мотылек (*Loxostege sticticalis* L.) в южной Сибири и северном Казахстане и меры борьбы с ним : автореф. дис. ... д-ра наук / И. Б. Кнор. – Новосибирск : Новосибирский агроуниверситет, 1993. – 42 с.
3. Кнор, И. Б. Цикличность массовых размножений лугового мотылька в Сибири / И. Б. Кнор, Б. Я. Рябко // Фауна и экология членистоногих Сибири. – Новосибирск : Наука, 1981. – С. 152–153.
4. Кузнецова, Т. Л. Луговой мотылек активизировался / Т. Л. Кузнецова, А. Н. Фролов, М. П. Смирнова // Защита и карантин растений. – 2001. – С. 6, 20–21.
5. Макарова, Л. А. Логическая модель прогноза фаз динамики популяций лугового мотылька / Л. А. Макарова, Г. М. Доронина // Эколого-физиологические предпосылки современной системы борьбы с луговым мотыльком. – Л. : ВИЗР, 1980. – С. 42–68.
6. Макарова, Л. А. Синоптический метод прогноза дальних миграций вредных насекомых / Л. А. Макарова, Г. М. Доронина. – СПб. : Гидрометеиздат, 1994. – 199 с.
7. Малыш, Ю. М. Особенности биологии лугового мотылька в период его низкой численности на Западном Кавказе : автореф. дис. ... канд. наук / Ю. М. Малыш. – СПб. : ВИЗР, 2006. – 19 с.
8. Мельниченко, А. Н. Распространение лугового мотылька (*Loxostege sticticalis* L.) в Западной области и местные очаги его размножения / А. Н. Мельниченко. – Л. : ВИЗР, 1934. – Вып. 1, 8. – С. 72.
9. Мельниченко, А. Н. Закономерности массовых перелетов лугового мотылька и проблема построения прогноза его залетов / А. Н. Мельниченко. – Л. : ВИЗР, 1936. – Вып. 1, 17. – С. 55.
10. Пятницкий, Г. К. Погодные условия и прогноз развития лугового мотылька / Г. К. Пятницкий. – Л. : ВИЗР, 1936. – № 1, 15. – С. 68.
11. Пятницкий, Г. К. К вопросам экологии и теории массовых размножений лугового мотылька / Г. К. Пятницкий. – Л. : ЦУЕГМС, 1936а. – 111 с.
12. Трибель, С. А. Луговой мотылек / С. А. Трибель. – М. : Агропромиздат, 1989. – 64 с.
13. Фролов, А. Н. Динамика численности растительноядных насекомых: исторический экскурс, современное состояние, проблемы / А. Н. Фролов // 2-й Всерос. съезд по защ. раст. – СПб., 2005. – Т. 1. – С. 302–304.
14. Фролов, А. Н. Развитие идей Г. А. Викторова в решении проблемы динамики численности насекомых / А. Н. Фролов // Проблемы и перспективы общей энтомологии : тез. докл. 13 съезда РЭО. – Краснодар : КГАУ, 2007. – С. 379–380.

15. Фролов, А. Н. Луговой мотылек. Что показал анализ ситуации / А. Н. Фролов, Т. Л. Кузнецова, Ю. М. Малыш, М. П. Смирнова // Защита и карантин растений. – 2005. – С. 5, 37–40.
16. Фролов, А. Н. Особенности биологии и прогнозирования динамики численности лугового мотылька *Pyrausta sticticalis* L. (Lepidoptera, Pyraustidae) в период низкой его численности в Краснодарском крае / А. Н. Фролов, Ю. М. Малыш, Ю. С. Токарев // Энтотомол. обозрение. – 2008. – С. 87, 2, 291–302.
17. Чижевский, А. Л. Земное эхо солнечных бурь / А. Л. Чижевский. – М. : Мысль, 1976. – 367 с.
18. Benestad, R. E. Solar activity and earth's climate / R. E. Benestad. – London et al. – Springer – Praxis Publ., 2002. – 320 p.
19. Bothmer, V. Space weather: physics and effects / V. Bothmer, I. Daglis. N. Y. et al. – Springer-Verlag, 2006. – 490 p.
20. Camprag, D. Metlica *Loxostege sticticalis* L. – zivot i suzbijanje / D. Camprag Beograd. – Novi Sad : NIP, 1976. – 148 s.
21. Chen, R. L. An observation on the migration of meadow moth by radar / R. L. Chen, X. Z. Bao, S. Y. Wang, Y. J. Sun, L. Q. Li, J. R. Liu // Acta Phytophyl. Sin. – 1992. – 2. – P. 171–174.
22. Hoyt, D. V. The role of the sun in climate change / D. V. Hoyt, K. H. Schatten. – New York, Oxford: Oxford University Press, USA, 1997. – 279 p.
23. Huang, S. Z. Correlation analysis between the periodic outbreaks of *Loxostege sticticalis* (Lepidoptera: Pyralidae) and solar activity / S. Z. Huang, X. F. Jiang, C. L. Lei, L. Z. Luo // Acta Ecol. Sin. – 2008. – P. 4823–4829.
24. Kang, A. G. Occurrence characteristics, factors and control measures of *Loxostege sticticalis* in the third occurrence period / A. G. Kang, R. X. Fan, Y. H. Zhang // Entomol. Know. – 2003. – P. 1, 75–79.
25. Kang, A. G. Control effects of tachinid flies on the meadow moth *Loxostege sticticalis* / A. G. Kang, L. P. Zhang, C. et al. Shen // Chinese Bull. Entomol. – 2006. – № 5. – P. 709–712.
26. Khan, I. A. Insights into the immune responses to microsporidia / I. A. Khan, E. S. Didier // In: «World class parasites, Vol. 9. Opportunistic infections: Toxoplasma, Sarcocystis, and Microsporidia». – Kluwer : New York et al., 2004. – P. 135–157.
27. Li, H. Parasitism characteristics of two tachinid parasitoids *Exorista civilis* Rondani and *Nemorilla maculosa* Meigen (Diptera: Tachinidae) on the beet webworm, *Loxostege sticticalis* L. (Lepidoptera: Pyralidae) / H. Li, L. Z. Luo, Y. Hu, A. G. Kang // Acta Entomol. Sin. – 2008. – № 10. – P. 1089–1093.
28. Luo, L. Z. The 1st generation of meadow moth will be outbreak in China in 2004 / L. Z. Luo // Plant Protect. – 2004. – № 3. – P. 86–88.
29. Luo, L. Z. Research on fight capability and behavior of different ages' adults of meadow moth / L. Z. Luo, G. B. Li // Youthful Ecologists' Forum. – 1992. – № 2. – P. 303–308.

30. Luo, L. Z. Analysis on the outbreak characters in 2004 and trends of the 1st generation outbreak in 2005 of beet webworm in China / L. Z. Luo, X. F. Qu // Plant Protect. – 2005. – № 3. – P. 69–71.
31. Luo, L. Z. Characteristics and causes for the outbreaks of beet webworm, *Loxostege sticticalis* in northern China during 2008 / L. Z. Luo, S. Z. Huang, X. F. Jiang, L. Zhang // Plant Protec. – 2009. – № 1. – P. 27–33.
32. Luo, L. Z. The third outbreak period of meadow moth has come / L. Z. Luo, G. B. Li, Y. Z. Cao // Plant Protec. – 1996. – № 5. – P. 50–51.
33. Luo, L. Z. Causes for the outbreak of meadow moth, *Loxostege sticticalis* in the Zhangjiakou Region of Hebei Province during 1997 production season / L. Z. Luo, H. J. Zhang, A. G. Kang // J. Natur. Disasters. – 1998. – № 7. – P. 158–164.
34. Qu, X. F. Analysis of periodic outbreak of meadow moth in agricultural and pastoral area of north China / X. F. Qu, Z. R. Shao, J. Q. Wang // Entomol. Know. – 1999. – № 1. – P. 11–14.

Н. Р. Хабибуллина, Р. А. Суходольская

Институт проблем экологии и недропользования АН РТ,
Россия, г. Казань. E-mail: ra5suh@rambler.ru

ПОЧВЕННАЯ МЕЗОФАУНА АГРОЛАНДШАФТОВ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Одной из актуальнейших проблем современности является сохранение плодородия земель. Почва – специфическое природное тело, свойства которого зависят от жизнедеятельности различных организмов. Наибольшую же ценность для почв представляют собой крупные беспозвоночные, составляющие более 95 % от всей фауны ландшафта. При относительно малой подвижности почвенные беспозвоночные с ограниченным ареалом распространения полностью зависят от свойств среды их обитания.

Исследования почвенной мезофауны сельскохозяйственных полей в республике проводились лабораторией педобиологии Института экологии природных систем АН РТ в течении ряда лет (1962–1972). Результаты опубликованы в ряде работ (Алейникова и др., 1969, 1973, 1975; Алейникова, 1976; Артемьева, 1970, 1975; Хашидов, 1967; Alejnikova et al, 1975; Artemjeva, Gatilova, 1975). Детально исследована заселенность пахотных почв личинками шелкоунов (проволочников) и хрущей, чернотелками, личинками хрущей. Они показали, что минеральные удобрения, с одной стороны, повышая продуктивность растений, оказывают положительное влияние на педобионтов, а с другой стороны, резко меняя концентрацию почвенного раствора, ухудшают условия существования и отрицательно (хотя и кратковременно) влияют на животное население почвы.

В настоящей работе приводятся результаты исследования агроценозов Тетюшского и Апастовского районов, расположенных на юго-западе РТ.