

УДК 574.3:595.7

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.110-1.20>

## БЛУЖДЕНИЕ МАССОВЫХ РАЗМНОЖЕНИЙ ВРЕДНЫХ ВИДОВ НАСЕКОМЫХ В ПРЕДЕЛАХ АРЕАЛА

**Станкевич С.В.** – к.с.-х.н., доцент,  
доцент кафедры зоологии и энтомологии  
имени Б.М. Литвинова,  
Харьковский национальный аграрный университет  
имени В.В. Докучаева  
**Билецкий Е.Н.** – д.б.н., профессор,  
профессор кафедры экологии и биотехнологии,  
Харьковский национальный аграрный университет  
имени В.В. Докучаева

*Блуждание нелинейных систем по полю возможных путей развития – одна из важных характеристик динамических нелинейных систем в синергетике. При этом нелинейная система «нежестко» следует «предписанию», а совершает как бы блуждание по полю возможных путей развития, то есть согласно нелинейной динамике, в реальной природе бытия нашего случайного (стохастичность) и детерминизм [14].*

*Это теоретическое положение нелинейной динамики важно для теории и практики популяционной экологии, вредных насекомых, во-первых, для установления миграции первичных очагов их массовых размножений как предвестников режимов с обострением (начала массовых размножений в пространстве), прогнозирования и принятия решения (управления) в защите растений. Надо полагать, что незнание этих закономерностей динамики нелинейных систем и было неоднократными ошибками в прогнозировании и внезапном появлении «неожиданных» непрогнозированных массовых размножений саранчовых, совки озимой, мотылька лугового, черепашки вредной и некоторых других насекомых-вредителей.*

*Предсказание будущего с позиций синергетики оказалось сложной задачей, нежели это считалось раньше представителями классической науки. Оказалось, что в принципе невозможно дать долгосрочный прогноз поведения метеорологических, химических и экологических систем [22; 23].*

*За последние 30 лет показано, что есть ещё один важный класс объектов. Формально они являются детерминированными, и точно зная их текущее состояние, можно установить, что произойдёт с системой в сколь угодно далёком будущем. Но вместе с тем предсказывать её поведение можно лишь в течении ограниченного времени. Сколь угодно малая неточность в значении начального состояния системы нарастает со временем, и с некоторого времени мы теряем возможность что-либо предсказать. На этих временах система ведёт себя хаотически [22]. Очевидно, такая закономерность характерна и для подавляющего большинства насекомых-вредителей, массовые размножения которых на продолжительный период пока прогнозировать невозможно из-за неточности первичных количественных и качественных данных и их хаотической динамики численности и нелинейности. О свойствах нелинейного мира известно очень немного. Одно из замечательных представлений нелинейного мира – представление о ветвлении решений или бифуркациях. Бифуркацией называют изменение числа или устойчивости решений определённого типа [22], точка ветвлений возможных путей эволюции. Поэтому учитывая сложность динамики нелинейных систем (в нашем случае популяций насекомых), может быть, вообще следует рассчитывать на качественные прогнозы вроде: когда следует ожидать очередное массовое размножение того или иного насекомого в диапазоне от и до такого-то года.*

**Ключевые слова:** насекомые, вредители, массовое размножение, блуждание, ареал, динамика популяции, полицикличность, синхронность, нелинейность.

**Станкевич С.В., Білецький Є.М. Блукання масових розмножень шкідливих видів комах у межах ареалу**

Блукання нелінійних систем полем можливих шляхів розвитку – одна з важливих характеристик динамічних нелінійних систем у синергетиці. Популяції комах є складними відкритими біологічними системами з хаотичною нелінійною динамікою в просторі і часі. Прогнозування їх розвитку в майбутньому є непростим завданням. Незнання закономірностей динаміки нелінійних систем є причиною неодноразових помилок у прогнозуванні та, як результат, раптових появ «несподіваних» непередбачених масових розмножень саранових, совки озимої, метелика лугового, черепашки шкідливої та деяких інших комах-шкідників, наслідки яких катастрофічні для сільськогосподарського та лісового господарств. У цій статті автори найбільш глибоко проаналізували хроніки масових розмножень (блукання в тимчасових і просторових межах ареалу) таких видів, як саранові, метелик лучний та клоп-черепашка шкідлива, позаяк вони відомі людству ще з незапам'ятних часів і є вкрай спустошливими. Масові розмноження саранових відомі людству з початку виникнення землеробства і рослинництва. Нами виконано ретроспективний аналіз їх масових розмножень на основі відомостей, представлених у науковій літературі. Метелик луговий – один із найпоширеніших масових шкідників багатьох сільськогосподарських і дикорослих рослин. Відомо, що його ареал включає 14 країн Старого і Нового Світу та згідно з розрахунками площі його близько 11 552 млн км<sup>2</sup>, при цьому площа України не перевищує 5,2% зазначеного показника. Ця обставина є реальним обмеженням для регіонального прогнозування його масового розмноження, особливо з використанням як предиктора сонячної активності, вираженої в показниках відносних чисел Вольфа ( $W$ ). У європейському ареалі масові розмноження черепашки шкідливої відомі з XIX ст., в азіатському – з 809 р. Відомо, що через 1100 років масове розмноження, головним чином, черепашки шкідливої повторювалися в 1909 р. у Краснодарському і Ставропольському краях, Ростовській області, Іраку, Ірані, Сирії, Туреччині, Таджикистані, Узбекистані, Україні, Поволжі та Центральному Чорноземному районі (ЦЧР).

**Ключові слова:** комахи, шкідники, масове розмноження, блукання, ареал, динаміка популяції, поліциклічність, синхронність, нелінійність.

**Stankevych S.V., Biletsky E.N. Wandering of mass reproduction of harmful insects within the natural habitat**

The wandering of nonlinear systems along the field of the possible development paths is one of the important characteristics of dynamic nonlinear systems in synergetics. Insect populations are a complex of open biological systems with chaotic nonlinear dynamics in space and time. Predicting their future development is not an easy task. Ignorance of the nonlinear systems dynamics regularity is the cause of the repeated errors in predicting and, as a result, "sudden" appearances of "unexpected" and unpredictable mass reproductions of short-horned grasshoppers and locusts, winter moth, webworm beetle, sun pest and some other insect pests, the consequences of that are catastrophic for agriculture and forestry. In this article the authors analysed thoroughly the chronicles of the mass reproduction (wandering within the temporal and spatial limits of the natural habitat) of such species as short-horned grasshoppers and locusts, webworm beetle and sun pest. These pests have been known to mankind since time immemorial and they are extremely devastating. The mass reproduction of short-horned grasshoppers and locusts has been known to mankind since the onset of agriculture and plant growing. We have done a retrospective analysis of their mass reproduction based on the information presented in the scientific literature. A webworm beetle is one of the most common pests of many agricultural and wild growing plants. It is known that its natural habitat includes 14 countries of the Old and New Worlds and, according to the calculations, the area of this territory is about 11,552 million km<sup>2</sup> while the area of Ukraine does not exceed 5,2% of this territory. This fact is a real limitation for the regional forecasting of the locusts mass reproduction, especially when using the solar activity as a predictor expressed in terms of the relative Wolf's numbers ( $W$ ). In the European habitat the mass reproduction of the sun pest has been known since the 19th century, in the Asian habitat it has been known since 809. It is known that 1100 years later in 1909 the mass reproduction of the sun pest recurred in the Krasnodar and Stavropol Districts, in Rostov Region, Iraq, Iran, Syria, Turkey, Tajikistan, Uzbekistan, Ukraine, the Volga Region and in the Central Chernozem Region.

**Key words:** insects, pests, mass reproduction, wandering, natural habitat, population dynamics, polycyclic character, synchronism, nonlinearity.

**Матеріали і методи.** Целью работы является попытка выявить закономерности массовых размножений насекомых путём анализа исторических данных о них, поскольку в последние годы проблема катастрофических явлений или так называемых в синергетике режимов с обострением в нелинейных системах, стала весьма актуальной, проблема, когда одна или несколько величин, которые характеризуют систему, в конечном итоге вырастают до бесконечности. В экологии популяций это «неожиданные» катастрофические массовые размножения насекомых. Путём проведения теоретического обобщения информации о закономерностях динамики численности наиболее распространённых видов насекомых вредителей сельскохозяйственных культур, лесных и плодово-ягодных насаждений, которое опирается на прошлое и настоящее, проводится анализ современных идей о динамике популяций насекомых и теорий, которые объясняют сезонные и годовые изменения в количестве насекомых. При проведении этого исследования с целью выявления первичных очагов массового размножения мы проанализировали различные источники научной литературы, касающиеся массовых размножений основных вредителей сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Мы считаем, что можно отметить определённые закономерности в циклическом характере и синхронности массовых размножений наиболее важных вредителей сельскохозяйственных культур и лесных насаждений с целью улучшения прогноза относительно начала следующих массовых размножений и выяснения регионов, в которых возможно их появление.

#### **Результаты исследований.**

##### ***Саранчовые (массовые размножения в пространстве и во времени)***

Массовые размножения саранчовых известны человечеству с начала возникновения земледелия и растениеводства. Нами выполнен ретроспективный анализ их массовых размножений на основе сведений, представленных в научной литературе [32; 13; 18; 17; 9; 2; 34; 30; 29; 3].

В 1490 г. до н. э. отмечено первое в истории массовое размножение саранчовых. В 1104 г. до н. э. саранчовые налетели на Ливию. В 904 г. до н. э. опустошили Палестину, в 104 г. до н. э. – некоторые регионы Китайской империи, когда из-за неурожая и голода от нашествия саранчи не состоялся поход императора Ван-Ти против таванов.

В 203 г. и 172 г. до н. э. в Южной Италии саранча итальянская полностью уничтожила все посевы.

В начале нашей эры, в 63 году царь парфянов Вологесес вынужден был снять осаду армянской крепости Тиграноцету из-за того, что саранча полностью уничтожила все травы, оставив его конницу без корма.

В IV в. н. э. Святой Иероним упоминал о катастрофическом массовом размножении саранчи в Палестине.

В 456 г. во Фригии (древняя страна в северо-западной части Малой Азии) катастрофическое размножение пустынной саранчи; в 576 г. – в Сирии и Месопотамии (один из древнейших очагов цивилизации); в 580 г. – там же; в 592–593 гг. саранча в массе появилась в Германии; в 677 г. – в Сирии. В 678–679 гг. в Китайской империи; в 722 г. – в Сирии; в 784 г. – в Сирии саранча уничтожила всю растительность и заполнила все дома [13].

В 872–874 гг. массовое размножение саранчовых имело место в Германии и Франции; в 929 г. – в Египте; 957 г. – в Сирии и Месопотамии; в 960, 969 и 1002 гг. – в Сирии; 1010 г. – снова в Сирии; 1084 г. – в Германии, Англии, Франции, Польше, России; в 1092 г. – возле Константинополя.

Первое массовое размножение саранчовых («прузи» – старословян.) датировано 1008 г., затем 1094–1095 гг. в Киевской Руси; затем в Киевском великом княжестве: 1103, 1195–1196, 1237, 1338–1339, 1401, 1408, 1472–1475, 1501, 1527, 1534, 1541–1542, 1546–1549, 1583, 1601–1603; затем в Украине: 1645–1646, 1648–1649, 1652, 1681, 1689–1691, 1700–1709, 1713, 1719–1720, 1726, 1743, 1747–1749, 1756–1758, 1783, 1793, 1799–1802, 1804–1806, 1811–1818, 1820–1829, 1839–1840, 1846–1849, 1851–1852, 1859–1860, 1862–1864, 1866–1869, 1884–1888, 1890–1893, 1901–1903, 1910–1913, 1923–1925, 1930–1932, 1937–1939, 1945–1947, 1951–1953, 1995–1997 (юг Украины), 2003 г. (Автономная Республика Крым высокая плотность личинок до 5000 экз./м<sup>2</sup>).

Массовые размножения итальянской саранчи в Нижнем Поволжье были отмечены в 1968–1969, 1972, 1978–1983 гг. [29].

За период (63–2003 гг.) повторяемость массовых размножений саранчовых, которые имели место в прошлом, составляли 800 лет (1195–1995 гг.), 700 лет (1237–1937 гг.), 500 лет (1401–1901 гг.), 400 лет (1008–1408 гг.), 300 лет (1389–1689 гг.), 200 лет (1401–1601 гг.), 100 лет (1401–1501 гг.), 100 лет (1713–1813 гг.), 100 лет (1811–1911 гг.).

За указанный период катастрофические массовые размножения саранчовых были описаны в работах историков, экологов, писателей и даже путешественников. «У 1649 року був великий неврожай; вродила лише падалиця жита в тих місцях, де стояли табори; яровий хліб зняли руками: того ж року була страшenna кількість сарани, що з'їла хліб, і не менше мишей – ніхто не пригадував, щоб колись було стільки мишей, як того року; тому була велика дорожнеча на хліб, сіль і сіно» [34].

«1583 року в запорізьких степах шаленіла сарана; Самійло Зборовський, власник міста Золочева Львівського повіту, який йшов у цей час із загоном польської шляхти Дніпром для з'єднання із запорізькими козаками й спільного походу проти московського царя Івана Грозного, зустрів нижче острова Хортиці на Дніпрі хмару сарани, від якої у нього загинуло до 300 і попухло багато коней» [34].

«Год 1647 был особенный, ибо многочисленные знамения в небесах и на земле грозили неведомыми напастями и небывальми событиями. Тогдашние хроники сообщали, что весною, выплотившись в невиданном множестве из Дикого Поля, саранча поела посевы и траву, а это предвещало татарские набеги...» [28].

«В 1709 году саранча остановила армию Карла XII, короля шведского, отступавшего в Бессарабию, после полтавского разгрома. Король думал, что это град: так сильно ударила саранча на его армию. Люди и лошади были ослеплены этим живым градом, падавшим из тучи, затемнившей солнечный свет. Все деревни, лежавшие на её пути, были разорены. В том же 1709 году значительная часть Европы подверглась её опустошениям» [32].

«В 1735 году тучи саранчи затемнили китайцам солнечный и лунный свет. Не только хлеба на корню, но даже зерно, хранившееся в магазинах, даже одежды в домах были пожраны этими насекомыми» [32].

«В 1739 году саранча покрыла всю поверхность почвы от Тангора до Могадора (Марокская империя). Вся область, прилегающая к Сахаре, была опустошена, между тем на другой стороне реки Ель-Кос не видно было ни одного из этих насекомых» [32].

Согласно летописям, массовые размножения саранчовых имели место и в средневековье, в более поздних литературных источниках отмечены многочисленные вспышки их численности на протяжении XIX и XX вв., когда их было более 84.

Судя по сведениям [30], массовые размножения на территории бывшего СССР не только не сократились, а наоборот, резко усилились со значительным увеличением площадей обработок. Так, в 2000 г. против саранчовых было обработано 10 млн га, в т. ч. 8 млн в Казахстане и 2 млн га в России. До этого только два раза площади обработок были немногим более 4 млн га – в 1989 и 1996 гг.

В 1999 году во время катастрофического массового размножения саранчовых в Казахстане они уничтожили 220 тыс. га зерновых, а потери составили до 15 млн долл. США; затраты при этом на противосаранчовые мероприятия составили в 1999 г. – 4,8 млн долл., 2000 г. – 23 млн долл. Дальнейшие примеры приводятся согласно данным М.Г. Сергеева и А.В. Лачининского [30].

В 1992 г. в Нижнем Поволжье и Западном Казахстане площади заселения итальянской саранчой постепенно расширялись на восток, в Кыргызстане только в период с 1997 г. по 2000 г. они увеличились в 7 раз. На юге Западной Сибири резкий подъем численности названного вредителя начался в 1999 г., а вспышка достигла максимума в 2000 г. Указанные авторы считают, что этому способствовали погодные условия.

Высокая численность итальянской саранчи была не только в Западном Казахстане, Нижнем Поволжье и Предкавказье, но и в Украине (южные степные области и АПК). Массовое размножение итальянского пруса отмечено в 2005–2006 гг. во Франции.

В конце XX – начале XXI вв. в некоторых регионах европейской части России, на юге Сибири, в Средней Азии и в Восточном Казахстане отмечены крупные стаи саранчи перелётной – *Locusta migratoria* L.

После длительной депрессии (с 1992 г.) в октябре в Западной Африке началось очередное массовое размножение саранчи пустынной *Schistocerca gregaria* Forsk. В сентябре 2000 г. она распространялась в 15 странах Западной и Северной Африки, заселила огромные площади. Начало этого массового размножения саранчи пустынной было прогнозировано нами ещё в 1996 г. [11]. Эта вспышка, имевшая место в 2003–2005 гг., нанесла ущерб 1 млрд долл. США; только в 2003–2005 гг. было обработано 13 млн га против саранчи пустынной в 22 странах на трёх континентах [19].

На юге Африки в 1995–1996 гг. в массе размножился местный вид бурой саранчи *Locusta pardalina* Walk (родственная перелётной саранче). В те годы затраты на борьбу с ней составили около 3,5 млн долл. США.

В 2004 г. очередная вспышка численности саранчи перелётной отмечена в Китае на границе с Казахстаном, Россией и Монголией.

В Австралии в 2004–2005 гг. имело место одно из крупнейших за последние десятилетия массовое размножение саранчи австралийской стадной *Chorthoicetes terminifera* Walk. При этом было обработано около 450 тыс. га.

В 1999–2001, 2004 и 2006 гг. мощные вспышки численности этого вредителя отмечены на юго-западе Австралии, где массовые размножения саранчовых происходят реже [30].

#### **Массовое размножение мотылька лугового**

Мотылёк луговой – один из распространённых массовых вредителей многих сельскохозяйственных и дикорастущих растений. Известно, что его ареал включает 14 стран Старого и Нового света и, согласно расчётам, площадь его около 11,552 млн км<sup>2</sup>, при этом площадь Украины не превышает 5,2% указанного показателя [16]. Это обстоятельство является реальным ограничением для регионального прогнозирования его массового размножения, особенно с использованием

в качестве предиктора солнечной активности, выраженной в показателях относительных чисел Вольфа (W).

Первое известное массовое размножение мотылька лугового в Киевском княжестве было в 1680 году [34]: «1680 року на Україні була страшна спека сонячна й суша, від якої повисихали води й трави, розвилися черви, які поїли боби, капусту, горох, коноплю й гречку й переходили з однієї ниви на другу»; второе – в 1686 году [20]: «Того ж року червяки чорніє, а зростом як гусениці» были множество и коноплям и инному зіллю борзо шкодили, але збожу нічого не вредили. И так стадами ходили по дорозі и в город, в брами, и из города стадами шли на огороди, не боючись дожчов, хочай лето мокрое било» [20].

Массовое размножение мотылька лугового в нашем отечестве впервые отметил знаменитый путешественник академик Пётр Симон Паллас (1743–1811) 12 мая 1763 г., когда его бабочки в огромных массах летали близ Саратова в таком количестве, как «комары в молодой дубовой роще» [26].

Мотылька лугового Эверсман квалифицировал как вредного насекомого в широком смысле слова, указав, что в юго-западных предгорьях Урала и прилегающих степях последний появлялся ежегодно, а его гусеницы там причиняют большой вред растительности [26].

Согласно С.М. Мокржецкому (1902) мотылёк луговой в своё время сильно вредил в Соединённых Штатах Северной Америки. F.V. Paddock в «The sugar-beet web worm. Journal of Economic Entomology, 1912, december» сообщал о том, что плантации свёклы в Америке сильно пострадали в 1909–1910 гг. от мотылька лугового: погибло от 35 до 55% всей добываемой свёклы, с потерей от 2 до 5 процентов сахаристости. Paddock полагал, что мотылёк луговой появился на тихоокеанском побережье, а затем распространился в штатах Колорадо и Небраска в 1869 г., а вред от него проявился спустя много лет после первого появления в Америке.

Для мотылька лугового наиболее чётко выражено блуждание очагов массовых размножений в пределах ареала. Так, в 1769 г. близ Сызрани (Поволжье), через 100 лет в 1869 г. в Киевской и Подольской губерниях, через 100 лет в 1969 г. на Северном Кавказе (1869 г. – США).

В 1853 г. первичный очаг возник в Велико-Анадольском лесничестве (юго-восточная часть Екатеринославской губернии и в Красноярском крае [10]. В 1854 г. он переместился в район Сарепты (Поволжье), где на пространстве 200 вёрст в поперечнике его гусеницы полностью истребили все растения за исключением зерновых. В 1854–1855 гг. гусеницы повредили овощи в некоторых районах Харьковской губернии [13], а уже в 1855 г. он размножился в массе во всех регионах южной России, Поволжье, Сибири, Украине. Отдельные очаги с высокой плотностью гусениц мотылька лугового циклически возникали в 1864 г. – в Таврической губернии, 1847 г.– Тульской, 1868–1869 гг. – в Киевской и Полтавской губерниях, в 1870 г.– в огромном количестве в окрестностях Астрахани, в 1873 г. – в Донской области, в 1880 г. – в Киевской, Екатеринославской, Полтавской, Харьковской губерниях, а также везде в районе свеклосеяния, в 1892 г. – в Донской области [13].

В 1900 г. – в Харьковской, Киевской, Екатеринославской, Донской, Полтавской и Нижегородской губерниях; в 1901 г. – на огромном пространстве от Прибалтики до Казахстана и Сибири [15].

В 1902 г. – в Киевской, Воронежской и Херсонской губерниях и Донской области; в 1903 г. – в Киевской и Херсонской губерниях, в 1909 г. – в Киевской и Херсонской губерниях, в США.

В 1912 г. – катастрофическое массовое размножение мотылька лугового отмечено на площади нескольких уездов Астраханской губернии, тогда он уничтожил, за исключением злаков, всю растительность и дикую, и культурную, многие садовые культуры и тем самым вызвал народное бедствие [27], согласно данным В.Г. Аверина [1], в 1912 г. мотылёк луговой в значительном количестве имелся на свёкле, картофеле, клевере и фасоли в Харьковском, Сумском и Купянском уездах, а уже в 1913 году он размножился в Харьковской губернии уже в колоссальных количествах и причинил не меньше миллиона рублей убытка. И.А. Порчинский [7] указывал, что в 1912 году мотылёк луговой сильно размножился на огромном пространстве от Центральной и Западной Сибири до губерний Юго-Западной России. Он вредил бахчам, подсолнечнику, свёкле и многим другим растениям. В 1915 г. – в Астраханской и Киевской губернии, в 1915 г. – Воронежской, Донской и Орловской.

В 1921 году массовое размножение мотылька лугового отмечено на всей территории свеклосеяния, а его появление носило характер народного бедствия [21], а в 1922 г. на Правобережье, даже в районе Смелы и более южных комбинатов, «с трудом удавалось находить отдельные экземпляры бабочек» [12], в то время как в ЦЧР снова гибли сотни десятин свёклы [15]. Кроме ЦЧР, мотылёк луговой в массе размножился в юго-восточной Польше, на всей Украине, а в некоторых районах Киевской, Полтавской и Черниговской областей его гусеницы уничтожили от 60 до 100% посевов свёклы сахарной [15]. В Донской области огороды местами были им уничтожены полностью, а на опытной станции сильно пострадали посевы кукурузы и кормовых трав [1].

В 1929 г. отмечено катастрофическое массовое размножение мотылька лугового на огромной территории, северная граница которая проходила через Тверь, Кострому, Пермь, Свердловск, Тару, Томск, Красноярск, Иркутск и до Верхнедвинска на востоке, с юго-востока до Минусинска, Семипатинска, Акмолинска, Астрахани, Кисловодска, Новороссийска и южного берега Провиш на западе до Польши, а также появился в массе в Болгарии, Венгрии, Германии, Польше, Румынии, Югославии. Можно ли было предвидеть внезапное размножение мотылька в 1929 г.? На этот вопрос многие энтомологи-экологи в своё время отвечали – нельзя!

После этого крупнейшего массового размножения мотылька лугового была разработана теоретическая концепция, объясняющая условия возникновения массового размножения этого вредителя и определяющая пути предотвращения его вредоносности. Если исходить из этой концепции, писал в своё время И.Я. Поляков [25], «то в настоящее время отсутствуют условия, благоприятствующие массовому появлению мотылька лугового. Этому препятствуют всевозрастающая интенсивность обработки почвы в земледельческих районах, освоение больших пространств в Казахстане, где были возможны резервации и накопление мотылька лугового с последующим залётом его в другие районы».

«Вероятно, имеется достаточно оснований лугового мотылька считать бывшим массовым вредителем, несмотря на то, что в небольшом количестве этот вид ежегодно отмечается почти во всех сельскохозяйственных районах» [25]. К сожалению, прогноз ведущего прогнозиста бывшего СССР не оправдался! Анализ очередных массовых размножений, особенно глобальных (1975 и 1988 гг.), свидетельствует о том, что первичные очаги с высокой численностью этого вредителя совершали закономерное блуждание в пределах его ареала.

Согласно данным А.Н. Фролова [33], в 2008 г. в Российской Федерации началась очередная вспышка размножения мотылька лугового прежде всего в Забай-

кальском крае, в 2009 г. заселённая вредителем площадь продолжала нарастать в Амурской области. Численность вредителя выше пороговой отмечена в Бурятии, Алтайском и Красноярском краях, Иркутской, Новосибирской, Кемеровской и Томской областях, Хакасии и его появление отмечено на Сахалине. В Украине последнее массовое размножение мотылька лугового отмечено в 2011–2013 гг.

Мотылёк луговой в 2011 г. был распространён практически повсеместно в южных, восточных, локально в центральных областях Украины, здесь же отмечались вспышки его численности, хотя в 2008–2010 г. он здесь не имел хозяйственного значения.

В «Прогнозе... Российской Федерации на 2010 год» приведены сведения о том, что в Воронежской области мотылёк был в 2010 г. в массе, несмотря на высокую температуру и низкую влажность воздуха, самки имели хорошо развитое жировое тело, формирующуюся, созревающую и зрелую яйцепродукцию. Это утверждение противоречит как прошлым, так и современным представлениям исследователей, изучающим биологию и экологию мотылька лугового в зоне его распространения во время массовых размножений и депрессий! Все без исключения были единодушны в том, что высокие температуры и засухи – причины их бесплодия.

С.А. Трибель, оценивая фитосанитарную обстановку в Украине в 2014 г., чётко указывал, что в 2014 г. объёмы применения средств защиты растений от мотылька лугового в указанном году могут составить от 2 и более млн га. Однако мотылёк луговой снова сыграл с прогнозистами «злую шутку». Его массовое размножение, начавшееся в Украине в 2011 г., завершилось в 2013 г., когда против последнего в степной и лесостепной зонах республики было обработано 1 млн 209 тыс. га, т. е. 2013 г. был пиком численности этого вредителя, хотя его прогнозировали в 2014–2015 гг.! [8].

#### ***Блуждание массовых размножений черепашки вредной в ареале***

В европейском ареале массовые размножения черепашки вредной известны с XIX в., в азиатском с 809 г. Известно, что через 1100 лет массовое размножение главным образом черепашки вредной повторялись в 1909 г. в Краснодарском и Ставропольском краях, Ростовской области, Ираке, Иране, Сирии, Турции, Таджикистане, Узбекистане, Украине, Поволжье и Центральном Чернозёмном Районе.

По свидетельству старожилов, в 1909 г. в Ростовской области черепашки вредной было огромное количество, а местные жители перепахивали почву с целью уничтожения личинок клопов [24].

В 1909 году, по данным В.Г. Аверина, в Змиевском уезде Харьковской губернии клопы-черепашки полностью уничтожили посевы пшеницы [1].

В 1925–1927 гг. массовые размножения черепашки вредной были в Луганской, Одесской и Харьковской областях. В 1927 г. первичные очаги размножения этого вредителя обнаружены в двух пограничных округах Турции, а уже в 1928–1929 гг. клопами была заселена большая часть Килийской долины – житницы Турции. В 1929 г. гибель пшеницы и ячменя из-за повреждений черепашкой вредной достигла здесь потерь, исчисляемых в миллион немецких марок [24].

В Иране, согласно легендарным данным, Надир-шах-Аршар в 1736–1737 гг. [24]. Через 200 лет с 1937 г. очередное массовое размножение этого вредителя началось в Ираке, Иране, Иордании, Ливане, Сирии, Палестине, в Ставропольском и Краснодарском краях, Ростовской области, в степной зоне Поволжья, в ЦЧР и Украине. В 1972–1973 гг. – очередное массовое размножение черепашки вредной имело место в Харьковской и Херсонской областях, показательно, что в 1972 г. первичный очаг с высокой плотностью до 50 экз./м<sup>2</sup> возник сначала в Великобур-

лукском районе (байрачный лес, село Приколотное), а затем в Харьковском районе (на периферии ареала) в с. Коммунист учебно-опытного хозяйства ХСХИ (ныне Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева).

**Выводы.** На примере массовых размножений саранчовых, мотылька лугового и черепашки вредной нами показан закономерный характер блуждания их размножений в пространстве и времени, которые стали объяснимы благодаря достижениям нелинейной динамики. Кроме того, мы пришли к выводу о том, что режимы с обострением и блуждание в пределах ареала вспышек их численности является фундаментальным ограничением прогнозирования динамики популяций как сложных нелинейных систем.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аверин В.Г. Обзор вредителей, наблюдавшихся в Харьковской губ. за 1913 год. *Отчёт энтомологического бюро за 1913 г.* Харьков, 1915. С. 10–65.
2. Бараш С.И. История неурожаев и погода в Европе по XVI в. н. э. Ленинград : Гидрометеоздат, 1989. 238 с.
3. Белецкий Е.Н. Массовые размножения насекомых. История, теория, прогнозирование : монография. Харьков : Майдан, 2011. 172 с.
4. Белецкий Е.Н., Станкевич С.В., Немерицкая Л.В. Современные представления о динамике популяций насекомых: прошлое, настоящее, будущее. Синергетический подход. *Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія «Фітопатологія та ентомологія»*. 2017. №. 1–2. С. 23–33.
5. Белецкий Е.Н., Станкевич С.В. Полицикличность, синхронность и нелинейность популяционной динамики насекомых и проблемы прогнозирования. Вена : Premier Publishing s.r.o. Viena, 2018. 138 с.
6. Белецкий Е.Н., Станкевич С.В. Хроника массовых размножений главнейших вредителей сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Т. 1. № 100. С. 256–267.
7. Бельский Б.И. К вопросу об очагах размножения лугового мотылька (*Loxoslege sticticalis*) в степной области Украины. Луговой мотылёк в 1929–30 гг. *Сб. матер. и статей по биологии лугового мотылька и борьбе с ним*. Киев : Изд. УНИИСа, 1932. Кн. 2. С. 21–36.
8. Бетяев С.К. Прогностика: первые шаги науки. *Вопросы философии*. 2003. № 4. С. 3–13.
9. Борисенков Е.П., Пасецкий В.М. Тысячелетняя летопись необычайных явлений природы. Москва : Мысль, 1988. 522 с.
10. Добрецов А.Н. Закономерности размножения нестадных саранчовых и прогноз их появления в Красноярском крае. *Тр. Красноярского НИИСХ*. 1967. Т. 4. С. 168–179.
11. Закари М.У., Белецкий Е.Н. Закономерности массовых размножений и прогноз проявления пустынной саранчи (*Schistocerca gregaria* Forsk). *Сбор. научн. трудов каф. зоологии и энтомологии*. Харьков : ХНАУ, 1996. С. 16–24.
12. Зверезомб-Зубовский Е.В. Некоторые данные о вредителях сельского хозяйства Донской области. *Тр. сел.-хоз. Опытных учреждений Дона и Сев. Кавказа*. 1924. № 174. 8 с.
13. Кеппен Ф. О саранче и других вредных прямокрылых из сем. Acridiodea преимущественно по отношению к России. *Тр. Русск. энтомол. об-ва*. 1870. Т. 5. 352 с.
14. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Основания синергетики. Режимы с обострением, темпомир. Санкт-Петербург : Алетейя, 2002. 414 с.
15. Конаков Н.Н. Исторические сведения о размножениях лугового мотылька в Центрально-Чёрноземной области. *Метод. по изучению лугового мотылька в ЦЧО*. Воронеж, 1930. С. 3–38.

16. Кравченко В.П., Чацка В.М. Стан популяції лугового метелика в Україні. *Захист і карантин рослин* : міжвід. темат. наук. зб. 2002. Вип. 48. С. 17–25.
  17. Крипякевич І. Сарана на Україні в XI–XVIII століттях. *Вісник природознавства*. 1927. № 3–4. С. 1–9.
  18. Кулагин Н.М. О появлении саранчи в Европе в 18–19 столетиях. *Тр. 2-го Всеросс. энтомо-фитопатол. съезда*. Москва, 1921. С. 109–122.
  19. Лачининский А.В., Гаппаров Ф.А., Утапов Н. Совершенствование химической борьбы с саранчовыми в Центральной Азии. *Защита и карантин растений*. 2011. № 6. С. 5–10.
  20. Летопись Самовидца. Полное собрание русских летописей (ПСРЛ). Киев, 1878. 174 с.
  21. Линдемман И.В. Результаты наблюдений над важнейшими вредителями сахарной свёклы и осенних раскопок в районе Смелы Киев. губ. в 1922 году. *Бюл. СХУ Сахартреста*. Киев, 1923. Ч. 7. С. 33.
  22. Малинецкий Г.Г. Синергетика, предсказуемость и детерминированный хаос. *Пределы предсказуемости*. Москва : Центр Ком, 1997. С. 69–130.
  23. Николас Г., Пригожин И. Познание сложного. Введение. Москва : Едиториал УРСС, 2003. 344 с.
  24. Передельский А.А. Биологические основы теории и практики борьбы с вредной черепашкой. *Вредная черепашка*. Москва : Изд. АН СССР, 1947. Т. 2. С. 89–270.
  25. Поляков И.Я. Прогноз распространения вредителей сельскохозяйственных культур. Ленинград : Колос, 1964. 326 с.
  26. Россиков К.Н. Луговой мотылёк или метелица (*Eurycreon sticticalis* L.) : сельскохозяйственная монография. Санкт-Петербург, 1903. 96 с.
  27. Сахаров Н.Л. Энтомологический очерк Юго-Востока. Саратов : Нижневожское упр. по с.- х. опытному делу, 1923. 10 с.
  28. Сенкевич Г. Огнём и мечом. Москва : Худож. лит., 1983. 670 с.
  29. Сергеев М.Г. Вредные саранчовые России и сопредельных регионов: прошлое, настоящее, будущее. *Защита и карантин растений*. 2010. № 1. С. 18–22.
  30. Сергеев М.Г., Лачининский А.В. Вредные саранчовые: мировой обзор. *Защита и карантин растений*. 2007. № 11. С. 24–28.
  31. Станкевич С.В., Белецкий Е.Н., Забродина И.В. Циклически-нелинейная динамика природных систем и проблемы прогнозирования : монография. Ванкувер, Accent Graphics Communications & Publishing, 2019. 232 с.
  32. Фигье Луи. Жизнь насекомых. Санкт-Петербург, 1869. 546с.
  33. Фролов А.Н. Современные направления совершенствования прогнозов и мониторинга. *Защита и карантин растений*. 2011. № 4. С. 15–20.
  34. Яворницький Д.І. Історія запорізьких козаків. Львів : Світ, 1990. Т. 1. 500 с.
  35. Stankevych S.V., Vasylieva Yu.V., Golovan LV. et al. Chronicle of insect pests massive reproduction. *Ukrainian journal of ecology*. 2019. No 9 (1). P. 262–274.
-