

УДК 595.782-19:591.16

© 1998 г. А. П. ЛУКЬЯНЧЕНКО

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРЕДНОСТИ ГРУШЕВОЙ ПЛОДОЖОРКИ

Прогнозирование появления вредителей сельскохозяйственных культур является сложной и трудной задачей, требующей обстоятельного сбора первичного материала и не менее сложной его обработки. При этом, при разработки прогнозов, сталкиваются как минимум с тремя типами проблем:

- 1) количественными;
- 2) методическими;
- 3) теоретическими (методологическими).

Под количественной проблемой мы понимаем истинность отражения генеральной совокупности данными выборочной совокупности. Решение первой проблемы возможно за счет применения различных методик сбора первичного материала. То есть, за счет увеличения количества повторностей, размещением выборочных делянок и т. д. (Доспехов, 1985).

Под методической проблемой мы понимаем ошибки, возникающие при составлении прогноза вследствие отсутствия связей между факторами положенными в основу модели (предикторами) и самим прогнозируемым процессом. Решение второй проблемы возможно только за счет использования таких факторов, которые связаны с прогнозируемым процессом как аргумент и функция.

Под третьей проблемой мы понимаем то, какие теоретические положения принимаются составителем прогнозов и положены в основу модели. Решение третьей проблемы возможно только при использовании тех положений, которые основаны на законах общей теории систем. Необходимо отметить, что из выделенных проблем, ни одна не является более или менее важной, чем другая. Игнорирование этих проблем ведет к искаженному представлению о вредителе и, в конечном счете, неправильному составлению прогноза. И если первая проблема является более или менее объективной (невозможность проведения абсолютного учета на всей обследуемой территории), то две последующие являются чисто субъективными. При этом ошибки методические трансформируются в ошибки теоретические, т. е. теоретические заключения строятся на основе кажущихся реальными зависимостях одних процессов от других. А ошибочные теоретические суждения могут влиять, в свою очередь, на неверные методические подходы.

Годичные прогнозы вредности грушевой плодовой гусеницы разрабатывают на основе учета количества ушедших на зиму гусениц этого вредителя. При этом исходят из положения, что чем больше зимующего запаса вредителя, тем выше будет вредность. Однако выполненная нами статистическая обработка имеющихся данных (за период с 1959 по 1975 гг.) показала, что несмотря на наличие связи между этими показателями ($r=0,6$) за счет колебаний запаса ушедших на зиму гусениц вредителя, можно объяснить не более 36% колебаний вредности грушевой плодовой гусеницы. То есть, имеет место неверный методический подход: прогнозирование поведения системы по показателю не являющемуся ее определяющим. Кроме того, ошибочной, по нашему мнению, является и теоретическая основа. Предполагается, что поведение прогнозируемой системы (в данном случае вредности) в будущем зависит от экологической обстановки в настоящем.

Для проверки нашего предположения о невозможности составления годичного прогноза вредности грушевой плодовой гусеницы по трофо-климатическим предикторам мы проанализировали влияние названных факторов предыдущего года на ее вредность в последующем году за период с 1959 года по 1997 г. Показатель вредности был выбран нами потому, что, по нашему мнению, сельскохозяйственную практику интересует не сам вредитель или его численность, а то количество урожая, которое может быть уничтожено вредителем, если не будут приняты меры по ограничению его численности.

При этом мы использовали следующие показатели: урожайность груши (ц/га); гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК) за период вегетации; сумму эффективных температур (СЭТ) выше $+10^{\circ}\text{C}$ за период вегетации; ГТК критических периодов онтогенеза.

Критическими периодами онтогенеза, согласно методике Л. А. Макаровой и Г. М. Дорониной (1988), считали:

- 1) период реактивации (весной от выхода гусениц из диапаузы до окукливания, то есть период от перехода среднесуточной температуры через $+10^{\circ}\text{C}$ до достижения СЭТ 172°C);
- 2) период окукливания (от начала окукливания, до начала лета бабочек грушевой плодовой гусеницы, то есть период от перехода СЭТ через 172°C до достижения $370-400^{\circ}\text{C}$);
- 3) период лета имаго, откладки яиц и эмбрионального развития (от перехода СЭТ через $370-400^{\circ}\text{C}$ до достижения 560°C);
- 4) период ухода гусениц на зимовку (от начала ухода гусениц на коконирование до перехода среднесуточной температуры ниже $+10^{\circ}\text{C}$).

Сумму эффективных температур за декаду определяли согласно методике разработанной Л. А. Макаровой и Г. М. Дорониной (1988).

Период питания гусениц в плодах не учитывали потому, что на гусениц находящихся в плодах, погодный режим, по нашему мнению, оказывает значительно меньшее влияние, чем в другие периоды онтогенеза.

Статистическая обработка показала, что ни одним из выделенных нами факторов, ни совместным их действием нельзя объяснить колебания вредоносности в будущем ($R=0,56$). То есть, эти показатели нельзя использовать для составления годового прогноза вредоносности грушевой плодовой гусеницы, так как изменчивость и колебание абиотических и биотических факторов вместе с хозяйственной деятельностью человека в последующие периоды (осенне-зимне-весенний), по нашему мнению, создают большое многообразие свойств агробиоценоза, что в значительно большей степени влияет на ход и направление развития популяции.

Поскольку прогноз – это вероятностное суждение о тенденциях и перспективах развития процесса в будущем на базе прошлого и настоящего, то, согласно положениям экстраполяционной прогностики, предсказать направление развития процесса можно на основе выявленных исторических закономерностей развития динамического ряда (Гражданников, 1988). Для этого, необходимо вычислить вероятности наступления того или иного направления развития процесса, или вероятности их комбинаций. При этом, согласно И. П. Дружинину, Б. И. Сазонову, В. Н. Ягодинскому (1974), количество направлений ограничено только тремя возможностями:

- 1) продолжится сформировавшаяся в одном или нескольких годах тенденция (повышения, понижения, постоянства хода процесса);
- 2) сохраняются те же показатели, что были в текущем году, то есть произойдет перерыв серий подъема или спада, или если эти показатели были стабильными, сформируется тенденция стабильного хода процесса;
- 3) произойдет перелом ранее сформировавшейся тенденции.

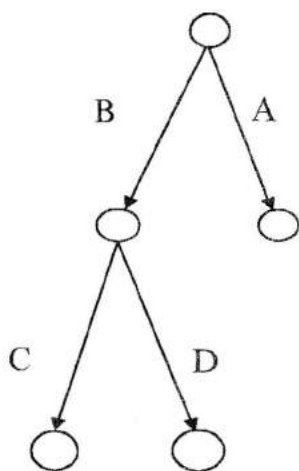


Рис. 1.
Схема направлений хода прогнозируемого процесса

В общем виде схему направлений хода процесса можно представить как: направление хода процесса не меняется, то есть остается сформировавшаяся тенденция (рис. 1А). Направление хода процесса изменяется (рис. 1В). Если направление хода процесса изменяется, то оно может произойти либо с переменной знака (рис. 1С), то есть произойдет перелом обозначившейся тенденции, либо без перемены знака (рис. 1D), то есть произойдет перерыв серии.

Оценки, на основании которых сформулируется прогноз, могут быть сделаны для безусловных и условных вероятностей. Отношение числа серий заданной продолжительности к их общему числу и будет оценкой их безусловной вероятности появления.

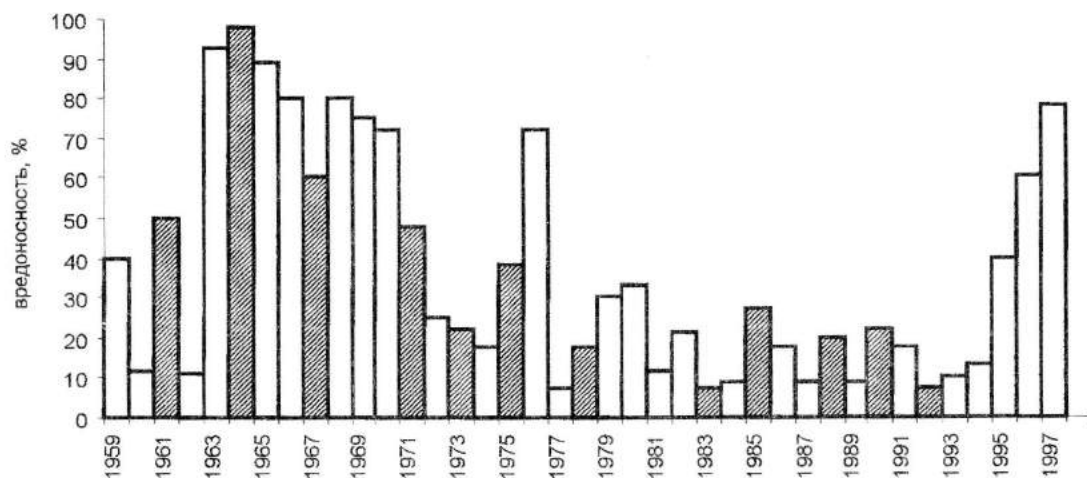
В нашем случае, общее число серий равно 26 (рис. 2б), последняя серия считается условно законченной. Двухлетних серий в этом ряду оказалось 6 (номера 8, 9, 10, 11, 19 и 25). Следовательно, безусловная вероятность их появления равна $6/26$, или 23,1%. Трехлетних серий оказалось три (номера 5, 13 и 26). Вероятность их появления – $3/26$, или 11,5%. Одногодичных серий оказалось 17. Вероятность их появления $17/26$, или 65,4%.

Известно, что критерием истинности теории является оправдываемость прогнозов, построенных на ее основе. Нами в 1997 г. был составлен прогноз по предложенной схеме на 1998 г. Поскольку за весь период наблюдений за грушевой плодовой гусеницей ни разу не появлялись

серии больше трех лет, то с вероятностью близкой к 100% мы прогнозировали, что в 1998 г. вредоносность грушевой плодожорки будет не больше чем в 1997 г. При этом, вероятность того, что она будет примерно равной ей – 34,6%, а вероятность того, что будет меньше – 65,4%. Вероятность того, что вредоносность плодожорки будет примерно равной, считается как вероятность появления серий перерывов. За весь период наблюдений было 9 перерывов, следовательно, вероятность их появления равна 9/26, или 34,6%.

Наш прогноз оправдался. Поврежденность плодов груши грушевой плодожоркой в 1998 г. не превышала 30%.

а



б

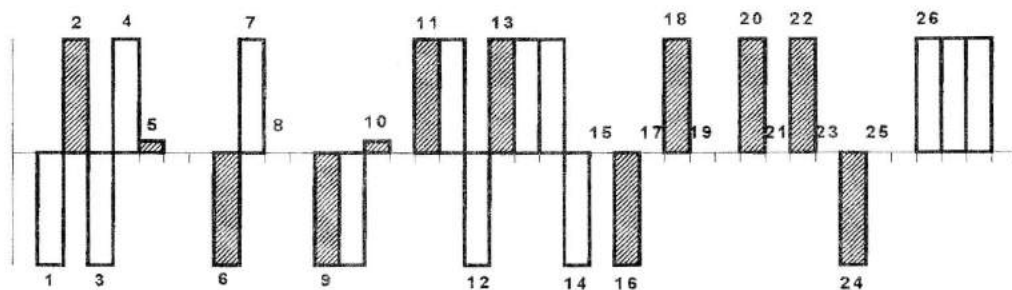


Рис. 2. Динамика вредоносности грушевой плодожорки (а), условная линейка знаков приращений вредоносности в смежные годы (б) (заштрихованные прямоугольники – годы резких изменений солнечной активности)

Нами составлен прогноз на 1999 г. Поскольку вероятность появления одногодичных серий равна 65,4%, то с этой вероятностью можно утверждать, что вредоносность грушевой плодожорки в 1999 г. будет не меньше, чем в 1998 г. (т. е. должен будет произойти или перелом, или перерыв тенденции понижения вредоносности). При этом, безусловная вероятность того, что произойдет перерыв серии снижения вредоносности (вредоносность останется приблизительно такой же), равна 34,6%, а вероятность того, что произойдет перелом этой серии (произойдет повышение вредоносности), равна 30,8%. Как видим прогноз может быть дан, но не очень уверенный. Во-первых, вероятность ошибки очень большая (35,6%), во-вторых, вероятности наступления переломов и перерывов приблизительно равны. Однако за счет привлечения дополнительной информации можно повысить надежность прогноза. В качестве такой информации могут быть использованы прогнозы солнечной активности, и прежде всего, ее резкие изменения (Дружинин, Сазонов, Ягодинский, 1974).

Так, предполагается, что 1999 г. будет годом резкого изменения солнечной активности (в годы реперов, согласно А. П. Лукьянченко (1998) вероятность наступления перерывов и переломов хода вредоносности равна 100%), мы с уверенностью до 100% можем утверждать, что в 1999 г. произойдет перелом или перерыв серии снижения вредоносности грушевой плодожорки. При этом, вероятность того, что вредоносность ее увеличится по сравнению с

1998 г. возрастает до 84,6% (последнее считается, как отношение количества наступивших переломов в реперные годы к общему количеству реперов).

Таким образом, предложенный нами метод прогнозирования вредоносности грушевой плодовой гнили можно использовать в производственных целях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гражданников Е. Д. Экстраполяция прогноза: Классификационное и математическое моделирование в исторических и прогнозных исследованиях. – Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1988. – 144 с.
- Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.
- Дружинин И. П., Сазонов Б. И., Ягодинский В. Н. Космос – Земля. Прогнозы. – М.: Мысль, 1974. – 288 с.
- Лукьянченко А. П. Связь резких изменений солнечной активности с многолетней динамикой вредоносности грушевой плодовой гнили (*Carpocapsa pyrivora*) // Вестник зоологии. – 1998. – Отд. вып. № 9: Энтомология в Украине (Тр. V съезда Укр. энтомол. о-ва, г. Харьков, 7–11 сент. 1998 г.). – С. 89–91.
- Макарова Л. А., Доронина Г. М. Агрометеорологические предикторы прогноза размножений вредителей сельскохозяйственных культур. – Л.: Гидрометеоиздат, 1988. – 212 с.

Харьковский государственный аграрный университет

A. P. LUKYANCHENKO

FORCASTING HARMFULNESS OF *CARPOCAPSA PYRIVORA*

Kharkov State Agrarian University

SUMMARY

The problems arising in the process of making forecasts are discussed. An increase in harmfulness of *Carpocapsa pyrivora* in 1999 is foreseen.