

УДК 632.914

© 2013 Є. М. Білецький

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

ХАРКІВСЬКІ ЕКОЛОГИ – ЗАСНОВНИКИ ФІТОСАНІТАРНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ

Наведено історію становлення, розвитку і вдосконалення фітосанітарного прогнозування в Україні. Показано роль харківських наукових шкіл у заснуванні всіх видів фітосанітарних прогнозів. Уперше розроблено теорію і технологію багаторічного прогнозу; алгоритми прогнозування масових розмножень багатолітніх шкідників, спеціалізованих шкідників зернових, технічних, овочевих, плодових і лісових культур. Рекомендовано зменшити кількість прогнозів до трьох (багаторічного, річного і короткострокового), з метою підвищення ефективності фітосанітарного прогнозування розгорнути теоретичні і прикладні дослідження динаміки географічних і екологічних популяцій.

Ключові слова: історія становлення, розвитку, вдосконалення прогнозування, теорія, багаторічний, стратегічний, фітосанітарний прогноз.

Сучасний стан розвитку агропромислового комплексу України характеризується всезростаючим впливом господарської діяльності на агроценози й на біосферу загалом, при цьому особливої гостроти набувають питання популяційної екології шкідливих організмів, передбачення їх масових розмножень, обґрунтування екологічно орієнтованих, природоохоронних і ресурсозберігаючих систем захисту рослин. В останні десятиріччя завдяки зусиллям учених і практиків багатьох країн світу обґрунтовано принципово нову концепцію захисту рослин. У світлі цієї концепції він трактується як управління динамікою популяцій шкідливих і корисних організмів на основі фітосанітарних прогнозів різної завчасності та цілеспрямованого застосування сучасних методів і засобів захисту рослин з урахуванням охорони навколишнього середовища.

При цьому стратегія захисту рослин у ґрунтокористуванні оснований на спрямуванні та узгодженні між собою заходів ґрунтової і рослинної гігієни, зокрема використання фітосанітарної дії сівозмін, стійких і толерантних сортів та гібридів сільськогосподарських рослин на основі фітосанітарного моніторингу й сучасних методів прогнозування в захисті рослин, або фітосанітарного прогнозування.

Історія становлення, розвитку і вдосконалення фітосанітарного прогнозування в Україні

У 20-х роках минулого століття в Україні відбувалися масові розмноження небезпечних шкідників зернових колосових, кукурудзи, цукрових буряків, овочевих і плодових культур. Ці обставини і клопотання місцевих земельних органів стали приводом для організації у Наркомземі України відділу захисту рослин у 1925 р. на чолі з В. Г. Аверінім і Центральної станції захисту рослин, якою упродовж 1925–1929 рр. керував О. О. Мигулін. Під його керівництвом у 1925 р. була створена «Всеукраїнська мережа спостережних пунктів (СП). Згодом її методи були розповсюджені у Всесоюзній Службі обліку шкідників і хвороб, що була організована в колишньому СРСР у 1930 році.

О. О. Мигулін був не тільки ініціатором і засновником фітосанітарного прогнозування, але й розробником його методичного та інформаційного забезпечення і аж до кінця 70-х років минулого століття приймав активну участь у дослідженнях актуальних питань динаміки популяцій шкідливих організмів задля удосконалення методів фітосанітарного прогнозування.

На початковому етапі становлення останнього певну роль у його подальшому розвитку відіграли методологічні роботи В. Г. Аверіна "Волны жизни» важнейших вредителей Украины" [1] та «Очаги в распределении вредителей и способы их изображения» [2] і теоретична робота О. О. Гросгейма «О массовых появлениях вредителей» [10]. Масові розмноження шкідливих комах останній розглядав як одну із центральних проблем розвитку біосфери (за В. І. Вернадським), а циклічність популяційних циклів як підставу для передбачення спалахів масового розмноження шкідливих комах.

У 30-х роках минулого століття в Україні започатковано фундаментальні дослідження популяційної екології у відділі наземних тварин Інституту зоології АН УРСР під керівництвом професора О. Г. Лебедева. У роботі «О значении прогнозов относительно вредных насекомых» [13] він також порушив питання про циклічність коливання чисельності комах у зв'язку з метеорологічними і космічними чинниками.

Неабияке значення для становлення фітосанітарної прогностики в Україні відіграла теоретична робота відомого українського еколога С. П. Іванова «Масові розмноження шкідників і методи їх прогнозу» [11]. Основні положення цієї роботи увійшли як складова частина в методичне забезпечення фітосанітарної прогностики, яким і досі керуються спеціалісти служби фітосанітарного моніторингу і прогнозування України, Росії та інших республік колишнього СРСР. Між іншим С. П. Іванов вперше назвав річний прогноз у захисті рослин довгостроковим, який згідно із сучасною класифікацією, належить до короткострокового («Рабочая книга про прогнозированию», 1982). Але й досі ця назва використовується в усіх наукових статтях і підручниках без критичного аналізу.

У 1938 році опубліковано колективну монографію «Масові розмноження тварин і теорії градацій». Ця робота являє собою перший в Україні теоретичний синтез фундаментальних закономірностей динаміки популяцій на прикладі комах. Вона містить докладний критичний огляд літературних джерел, серед них 325 — вітчизняних і 686 — іноземних авторів з актуальних питань популяційної екології. Її четвертий і надто дискусійний розділ присвячено періодичності градацій і, відповідно, критичному аналізу існуючих в той час (1938 р.) уявлень про зв'язок масових розмножень шкідливих комах з періодичністю змінень клімату і сонячних плям. На думку авторів названої монографії, не можна цілковито відкидати можливість періодичності градацій та їх залежність від динаміки сонячних плям, але в той час (1938 р.) не було підстав вважати, що такі закономірності є провідними в динаміці популяцій і їх можливо використовувати при прогнозуванні градацій шкідливих комах. Монографія була видана обмеженим накладом (500 примірників) і, очевидно, залишилася невідомою широкому загалу екологів.

Середина 30-х – початок 40-х років минулого століття знову позначилися регіональними і глобальними спалахами масових розмножень низки небезпечних шкідників сільськогосподарських рослин, плодових і лісових насаджень.

Ураховуючи безсумнівні досягнення українських екологів, що першими започаткували фундаментальні теоретичні дослідження закономірностей популяційної динаміки шкідливих тварин, вперше створили службу фітосанітарного прогнозування і подальшого розвитку прогностики — науки про закони і методи розробки будь-яких прогнозів, у Києві в державному університеті ім. Т. Г. Шевченка було проведено чотири всесоюзні екологічні конференції з проблеми «Масові розмноження тварин та їх прогноз»

(1940, 1950, 1952 і 1962 рр.). Серед опублікованих в той період робіт заслуговують на серйозну увагу статті І. Д. Білановського «О массовых размножениях насекомых» [3], і «Особенности массовых размножений насекомых и принципы их прогнозирования» [4].

Із робіт, опублікованих українськими екологами за період 30–50-х років, впливають важливі для фітосанітарної прогностики теоретико-методологічні висновки:

– біологічна сутність зростання кількості популяцій полягає в тому, що це є періоди ослаблення природного добору і, навпаки, зменшення кількості популяцій буває тоді, коли добір стає жорстокішим;

– через те, що низка найрізноманітніших чинників викликає природний добір, і градації також викликаються в різних випадках різними причинами, тому спроби знайти універсальну причину всіх випадків градацій є хибні;

– серед теорій, пояснюючих закономірності динаміки популяцій, слід визначити, насамперед, паразитарну, кліматичну (точніше метеорологічну) і еколого-генетичну (генетико-автоматичні процеси).

Із робіт І. Д. Білановського впливають такі методологічні висновки, що мають значення для фітосанітарного прогнозування, а саме:

– однією із цілковито однобічних причин коливання чисельності комах у природі було припущення про роль паразитів і хижаків як основних регуляторів їх чисельності;

– припущення про метеорологічні чинники як основні регулятори чисельності комах також є однобічним, тому що ігнорується той факт, що різні покоління комах мають різну спадковість, що залежить від умов життя батьківської генерації і, отже, різної опірності умовам середовища;

– довгострокові прогнози динаміки чисельності популяцій (прогнози на майбутній рік), які розробляють за результатами осінніх обстежень, не рекомендується будувати на основі припущень про умови погоди в майбутньому році, тому що прогноз погоди на такий тривалий термін може бути складений лише в загальних рисах, а тому порівнювати співвідношення між метеорологічними чинниками зими, майбутньої весни і фенологією комах неможливо.

Для складання річного прогнозу на основі даних осінніх обстежень І. Д. Білановський [4] рекомендував наступне:

– враховувати дані про чисельність комах у динаміці порівняно з попередніми роками;

– виконувати якісну оцінку комах (визначати їхню середню масу і співвідношення статей);

– визначати зараженість зимуючих комах паразитами.

Названі критерії й досі використовує служба фітосанітарної діагностики і прогнозування, хоча вони методологічно застаріли і не відповідають сучасним теоретичним уявленням про динаміку популяцій [22].

У 1948 р. після сумнівно відомої серпневої сесії Всесоюзної академії сільськогосподарських наук ім. В. І. Леніна, дослідження в екології і прогностиці були фактично згорнуті. У галузі екології і захисту рослин основні положення робіт І. Я. Полякова [16–18], І. Я. Полякова і Є. М. Шумакова [19], Б. Г. Йоганзена [12] полягали в тому, що прогнози чисельності шкідників сільськогосподарських рослин, засновані на визнанні метафізичної теорії періодичності їх масових розмножень, не дають практиці можливості запобігти їхній шкідливості і не повинні братися до уваги. Фактично вказані автори відкидали повторюваність у просторі і часі як закономірний еволюційний процес розвитку й функціонування будь-якої матеріальної системи. А це не метафізика? Окрім того, повсюдне розповсюдження уявлень про абсолютне значення зовнішніх умов у системі організм — середовище, некритичне застосування їх у всіх без винятку розділах

біології спричинило сумніви в праві екології на самостійне її існування як системної науки [15].

Природно, що всі теоретичні уявлення про динаміку популяцій у той період (40 рр. минулого століття) формувалися під впливом «передового мічурінського вчення». Характерною ознакою тих уявлень була спроба цілковито пояснити причини динаміки чисельності будь-яких організмів на основі їхньої реакції на температуру і вологість повітря в лабораторних умовах. Але не поставало питання про можливість перенесення результатів лабораторних досліджень в природні умови для пояснення закономірностей динаміки популяцій.

Температура і вологість як метеорологічні елементи (але не кліматичні чинники !) дійсно створюють природний фон, на якому розгортається розвиток біологічних систем, у тому числі і комах. Проте, це не означає, що в усіх випадках масових розмножень комах температурі і вологості належить провідне місце [11]. У тисячах наукових статей розглядається вплив температури і вологості на різні організми. Однак ця колосальна робота ще не привела до того, щоб вплив цих чинників можна було б використовувати у великих моделях популяцій [23]. Кеннет Уатт вважає, що жоден з екологів, які вивчали комах, не зробив проби застосувати теорію швидкості реакцій для пояснення впливу температури на організм комах, а тому всі без винятку моделі, що були запропоновані для пояснення температурних ефектів у живих системах, не відповідали тим фактам, які вони намагалися пояснити.

На початку 50-х років минулого століття І. Я. Поляков [54] обґрунтував «теорію змінення життєздатності популяцій», згідно з цією теорією змінення чисельності останніх пояснюється змінням їхньої життєздатності, яка формується під впливом умов живлення, водного й теплового обміну та інших чинників, що впливають на енергетичні витрати та їх компенсацію. Сутність теорії полягає в тому, що життєздатність популяції в цей період (її структура, фізіологічний стан, темпи розвитку, інтенсивність розмноження, виживаємість, стійкість до різних несприятливих чинників) визначається тими умовами, в яких розвивалися в минулому віковій групі, з яких вона складається. Принципово нове положення цієї теорії, на думку І. Я. Полякова, закладається в тому, що про стан популяцій у майбутньому році (сезоні), про їхню імовірну реакцію на чинники довкілля стало можливим свідчити за станом середовища в минулому році (сезоні), тобто ця теорія спрямована на вирішення річного фітосанітарного прогнозування динаміки популяцій мишоподібних гризунів і не здатна бути теоретичною основою щодо прогнозування масових розмножень шкідливих комах. Це однозначно підтвердив 1979 р., що увійшов до історії ентомології як рік «несподіваного» неймовірного спалаху масового розмноження лучного метелика на величезній території. В той рік цей небезпечний шкідник охопив територію колишнього СРСР від Прибалтики до Далекого Сходу, деякі регіони Західної і Східної Європи, країни Близького Сходу, Монголії і навіть Китаю. Аналогічна ситуація повторилася й у 1988 р. Тоді в «союзному прогнозі» на 1988 р. було дослівно вказано таке: «Луговой мотылек будет распространен там, где в прошлом (1987 г.) отмечалась повышенная численность гусениц третьего поколения» [25]. На основі цього так званого «прогнозу» було заплановано обробити проти лучного метелика 1,5 млн. га різних сільськогосподарських культур, а фактично обробили 13,1 млн. га, або у 8 разів більше !

Такі прогнози ніяк не виконують своєї профілактичної функції, не сприяють підвищенню ефективності і природоохоронності захисту рослин, більш того, вони призводять до непередбачених перевитрат хімічних засобів і грошових коштів, забруднення навколишнього середовища інсектицидами.

«Але, на жаль, прогноз і зараз є однією із слабких ланок в ланцюгу заходів, що лежать в основі інтегрованого захисту рослин, тому що досить часто при прогнозуванні ми маємо у багатьох випадках низький процент влучення в ціль» [24, с. 52].

Виникає питання, чому не впроваджуються фітосанітарні прогнози насамперед масових розмножень шкідливих комах ?

Причини цього такі:

– усі види фітосанітарних прогнозів і зараз розробляють на основі застарілої методології;

– у сучасному фітосанітарному прогнозуванні необґрунтовано домінують методи кількісних прогнозів, засновані на оцінці лише температури повітря, опадів, суми ефективних температур (СЕТ) і гідротермічного коефіцієнту (ГТК). При цьому не враховують вельми важливого аспекту, а саме, популяції комах є надто складними біологічними системами з внутрішньою активністю і внутрішнім часом або біологічними ритмами, що тільки частково націлені на змінення зовнішнього середовища, а тому їхня поведінка при взаємодії з чинниками зовнішнього середовища не підлягає кількісному прогнозуванню на сучасному рівні розвитку науки [20];

– усі фітосанітарні прогнози складають на основі експертних оцінок поточного стану агробіоценозів і складаючи їх популяцій з екстраполяцією закономірностей з теперішнього в майбутнє. Але теперішнє, згідно з положеннями нерівноважної термодинаміки, не містить інформації про майбутнє [20], тому, очевидно, не виправдовувалися як річні, так і багаторічні прогнози, що були побудовані на основі теоретичних положень І. Я. Полякова і його наукової школи;

– відсутність системної теорії, здібної пояснити закономірну циклічність динаміки популяцій, синхронність популяційних циклів з чинниками зовнішнього середовища (включаючого космічний простір) і обґрунтувати можливість прогнозування популяційних циклів. А існуючі теоретичні концепції динаміки популяцій або відкидали циклічність як закономірний процес розвитку і функціонування будь-якої природної системи, або примітивно її трактували.

Такий підхід у галузі екології популяцій ніяк не сприяв удосконаленню теорії і технології фітосанітарної прогностики, а в захисті рослин проблема довгострокового прогнозування часто замінювалася й досі замінюється економічним ресурсним прогнозом.

Ураховуючи актуальність фітосанітарного прогнозування, наприкінці 80-х, початку 90-х років минулого століття, виконано теоретичний синтез на стиках низки природничих наук, ретроспективного аналізу даних про масові розмноження найбільш поширених шкідників сільськогосподарських рослин і лісових насаджень обґрунтовано феноменологічну (без знання конкретних механізмів динаміки популяцій) теорію циклічності динаміки популяцій на прикладі комах. Концептуальна основа цієї теорії — зв'язок, взаємодія і синхронізація космічних, кліматичних, трофічних і популяційних циклів у просторі й часі [5–9]. Запропонована теорія виконує чотири загально-методологічні функції, які повинна виконувати будь-яка істинно наукова теорія: описову, пояснювальну, синтезуючу і прогнозуючу (головну). По-перше, вона описує масові розмноження шкідливих організмів як закономірний авто хвильовий коливальний процес динаміки популяцій у просторі й часі. По-друге, пояснює зв'язок, взаємодію і синхронізацію космічних, кліматичних, трофічних і популяційних циклів як закономірний еволюційний процес. По-третє, вона є результатом теоретичного синтезу про уявлення вітчизняних та іноземних дослідників про динаміку популяцій з моменту виникнення ентомології (1735 р.) до теперішнього часу. Ця теорія є основою щодо розроблення багаторічних (стратегічних) прогнозів масового розмноження шкідливих комах, тобто виконує прогностичну функцію.

Прогноз у світлі теорії циклічності динаміки популяцій — це історія, що зорієнтована з минулого в майбутнє, тому що популяції — це біологічні системи, які мають генетичну «пам'ять» у минулому і передають інформацію від популяції до популяції із минулого згідно еволюційної триади: мінливість, спадковість, природний добір [14]. При цьому повторюваність популяційних циклів у часі не означає еквівалентності минулого і майбутнього, відомо, що повторюваність містить ознаки минулого, але на новій основі. Тому, усі без виключення фітосанітарні прогнози мають імовірнісний характер, вони дозволяють передбачати лише якісні тенденції розвитку тієї чи іншої ситуації у майбутньому, а вірніше, імовірності сценарію.

Для інформаційного забезпечення багаторічних прогнозів масового розмноження шкідливих організмів пропонується використовувати історичні хроніки, що вже містять у собі інформацію про вплив у минулому на динаміку популяцій практично всіх середовищ них чинників.

На основі теорії циклічності динаміки популяцій розроблений міжсистемний метод прогнозування масових розмножень шкідливих комах з упередженням 5–10 і більше років. Суть методу полягає в тому, що за поведінкою однієї системи в момент прогнозування — сонячної активності, прогнозується в майбутньому поведінка другої системи — популяційної динаміки шкідників сільського і лісового господарства. При цьому перша система виступає як прогнозуюча, друга — як прогнозована [5].

Сонячна активність обрана в якості предиктора прогнозування популяційних циклів не випадково. По-перше, сонячна активність впливає на понад 400 процесів і явищ, що протікають у біосфері, в тому числі погодно-кліматичні чинники, урожайність переважної більшості сільськогосподарських рослин, тобто чинники, що детермінують динаміку популяцій у просторі і часі, по-друге, її показники (відносні числа Вольфа і роки різких змінень) відомі з 1700 року, по-третє, вони прогнозуються на чергові сонячні цикли (11-річні, 22-річні і багаторічні). Перевага міжсистемного методу полягає в тому, що він дозволяє навіть при обмеженому знанні конкретних механізмів регуляції чисельності прогнозувати початок чергового масового розмноження будь-якого шкідника в тому чи іншому регіоні, тобто відповісти на одно з актуальних питань: коли і де слід очікувати початок чергового популяційного циклу?

Інформаційним забезпеченням цього методу є історико-статистичні матеріали про масові розмноження шкідливих комах. В Україні накопичені історичні матеріали про масові розмноження понад 100 видів шкідливих комах, в тому числі саранових (сарана італійська) з 1008 р. по цей час, лучного метелика — з 1686, совки озимої — з 1813, стеблового (кукурудзяного) метелика — з 1852, шкідливої черепашки — з 1870, хлібних жуків — з 1841, гессенської мухи — з 1847, шведської мухи — з 1880, звичайного бурякового довгоносика — з 1851, капустяного білана — з 1846, совки капустяної — з 1871, білана жилкуватого — з 1838, молі яблуневої — з 1843, золотогуза — з 1840, шовкопряда непарного — з 1837, шовкопряда соснового — з 1839, пильщика соснового звичайного — з 1838, пильщика соснового рудого — з 1880 р. та ін.

На основі міжсистемного методу для України розроблені алгоритми прогнозування масового розмноження деяких шкідливих комах з урахуванням років різких змінень сонячної активності, або так званих сонячних реперів.

Роки різких змінень сонячної активності (з урахуванням знака):

1705, -1706, -1708, 1711, 1712, 1716, -1718, 1719, -1723, 1727, -1729, -1732, -1733, 1734, 1736, 1738, -1741, -1744, 1745, 1748, 1749, 1750, -1751, -1754, -1755, 1757, 1761, -1762, -1765, -1766, 1769, -1771, -1772, -1773, -1774, -1775, 1777, 1778, -1780, -1782, -1784, 1786, -1788, -1790, -1793, -1795, -1796, -1798, 1799;

1801, –1805, –1807, –1810, 1813, 1815, 1816, –1818, –1821, –1823, 1826, 1829, – 1831, –1833, 1836, 1837, –1838, –1841, –1843, 1845, 1847, –1848, –1849, –1850, –1854, –1855, –1856, 1859, 1860, –1861, –1862, –1865, –1867, (1868), 1870, –1871, –1872, –1873, –1874, –1875, 1877, –1878, 1880, 1882, 1883, –1884, –1885, –1886, –1887, 1890, 1892, 1893, 1894, –1896, –1899;

–1900, 1901, 1903, 1905, –1906, 1907, –1908, –1910, –1911, –1912, –1913, 1915, 1917, –1918, –1920, –1922, –1923, 1924, 1925, 1928, –1929, –1932, –1933, 1934, 1935, 1936, 1937, –1939, –1940, (–1942), –1943, –1944, 1946, 1947, –1948, –1950, –1952, –1953, –1954, 1956, –1961, –1963, –1964, 1966, 1967, 1968, –1969, –1971, (1972), –1973, –1975, 1977, 1978, –1979, –1981, –1982, –1983, –1984, –1986, 1987, 1988, 1989, –1990, 1991, –1993, –1994, –1995, –1996, 1998, 1999, 2000, –2003, –2006, –2007, 2009, 2010.

Примітка: в дужках наведені роки-репери, коли різкі змінення сонячної активності мали місце в середині року (з січня по грудень включно).

Для розробки алгоритмів прогнозування початку чергових масових розмножень шкідливих комах основним джерелом інформації є часові ряди і прогнозний фон, насамперед, роки різких змінень сонячної активності, або так звані реперні роки.

Часові ряди масових розмножень деяких шкідливих комах (види, роки масових розмножень у просторі й часі)

Прус, або сарана італійська. Перше масове розмноження цього шкідника згадується в літописах у 1008 р. у Київській Русі. Наступні, відповідно, в 1094–1095 рр., 1103 р., 1195–1196 рр. У 1647–1649 рр. хроністи знову відмітили масове розмноження сарани італійської, особливо пам'ятним був 1648 р. «...Сарана барзо великая на усей Украине была...»

Більш-менш повні відомості про масові розмноження сарани італійської в Україні відомі з 1786 по 1995 рр.:

1786–1787, 1799–1800, 1823–1824, 1845–1848, 1850–1852, 1855–1856, 1859–1863, 1867–1868, 1886–1888, 1896–1898, 1901–1903, 1911–1913, 1923–1926, 1930–1932, 1937–1939, 1946–1947, 1951–1953, 1995–2003 рр.

Совка озима. Масові розмноження її відомі в Європі з 1572 р., в Україні — з 1638 р., Поволжі — 1764 р. Під час правління Катерини II (1762–1796 рр.) совка озима призвела до жахливих спустошень, а імператриця призначила велику премію за розробку ефективних засобів щодо знищення цього шкідника.

У 1790 р. совка озима спустошила поля зернових у Латвії, у 1795 р. — у Санкт-Петербурзькій губернії, а на початку 19 століття дуже сильно шкодила в Нечорноземній смузі Росії і країнах Прибалтики.

За 182 роки (1813–1995 рр.) в Україні мали місце 20 спалахів масового розмноження совки озимої у наступні роки: 1813–1819, 1823–1825, 1836–1842, 1846–1852, 1855–1856, 1861–1868, 1871–1880, 1882–1888, 1892–1896, 1899–1900, 1907–1909, 1915–1919, 1923–1925, 1934–1941, 1946–1950, 1956–1957, 1964–1968, 1971–1978, 1982–1985, 1995–2003 рр.

Стебловий (кукурудзяний) метелик. За останні 132 роки (1869–2000 рр.) в Україні відбулося 10 масових розмножень стеблового метелика: 1869–1870, 1879–1880, 1886–1887, 1892–1901, 1911–1918, 1929–1934, 1961–1962, 1977–1978, 1986–1996, 2000–2008 рр.

Лучний метелик. Масові розмноження лучного метелика в Україні вперше згадуються в літопису Самовидця в 1686 р., в Росії — 1769 р. (Астраханська обл.). За 147 років (1854–2000 рр.) в Україні було 14 спалахів масового розмноження цього шкідника: 1854–1857, 1865–1869, 1873–1880, 1892–1893, 1900–1903, 1910–1916, 1919–1922, 1925–1932, 1935–1937, 1947–1950, 1956–1957, 1972–1978, 1986–1988, 2000–2002 рр.

Шкідлива черепашка. Масові розмноження шкідливої черепашки в європейському ареалі відомі з 19 століття, а як небезпечного шкідника пшениці і ячменю — з давніх-

давен. В Іраку в часи правління Харун-Ар-Рашида (арабський халіф, 766–809 рр.) араби кілька років голодували із-за загибелі посівів зернових від пошкоджень хлібними клопами. Згідно легендарним даним, у 1736 році шах Ірану Надір (1736–1747 рр.) наказав своїм військовим випалити дикорослі рослини в осередках гірських зимівель шкідливої черепашки і разом з тим звільнив державу від її нашествия. Через 200 років, а саме, в 1936–1937 рр. масове розмноження цього шкідника знову повторилося в країнах Близького і Середнього Сходу, Казахстані, Середній Азії, на Північному Кавказі, Поволжі і в Україні.

В Україні масові розмноження десяти географічних популяцій шкідливої черепашки (дніпропетровської, донецької, запорізької, кіровоградської, кримської, луганської, миколаївської, одеської, харківської і херсонської) були в 1870–1871, 1880–1881, 1890–1896, 1901–1903, 1909–1912, 1925–1926, 1936–1941, 1950–1956, 1967–1968, 1972–1973, 1980–1984, 1990–2003. Масові розмноження кримської популяції шкідливої черепашки (первинний осередок у Феодосійському районі) були в 1870–1871, 1880–1881, 1890–1892, 1916, 1931, 1936–1941, 1955–1958, 1997–2003 рр.

Жужелиця хлібна мала. За період 1863–2003 рр. у Східному Лісостепу України масові розмноження цього шкідника були в наступні роки: 1863–1865, 1880–1881, 1903–1905, 1923–1925, 1931–1938, 1946–1947, 1952–1953, 1957–1959, 1963–1964, 1966–1967, 1979–1984, 1991–1992, 2003–2007 рр.

Гессенська муха. Для України відомі 19 спалахів масового розмноження гессенської мухи в 1847–1848, 1855–1856, 1874–1876, 1879–1880, 1896–1898, 1900–1903, 1906–1911, 1923–1925, 1930–1932, 1936–1938, 1947–1948, 1952–1955, 1961–1963, 1968–1969, 1972–1973, 1979–1980, 1986–1987, 1991–1992, 2000–2003 рр.

Шведська муха вівсяна. Шведська муха як шкідник відома з 18 століття в Швеції; у 1825 і 1837 рр. у західній частині Латвії, у 1867–1870 рр. вона сильно пошкодила посіви зернових культур у Німеччині і Сілезії. У східному Лісостепу України масові розмноження шведської мухи були в наступних роках: 1880–1882, 1890–1892, 1902–1903, 1907–1909, 1911–1912, 1923–1925, 1930–1933, 1949–1953, 1961–1962, 1972–1975, 1985–1986, 1991–1992, 2000–2003 рр.

Кузька, або хлібний жук. За період 1841–1996 рр. в Україні відмічено 17 спалахів масових розмножень хлібних жуків, а саме: 1841–1842, 1845–1847, 1856–1858, 1860–1862, 1868–1870, 1879–1880, 1886–1888, 1896–1903, 1906–1910, 1915–1917, 1924–1925, 1936–1939, 1956–1958, 1962–1964, 1966–1969, 1980–1984, 1996–2003 рр.

Звичайний буряковий довгоносик. Масові розмноження цього шкідника мали місце в Україні в 1851–1855, 1868–1869, 1875–1877, 1880–1886, 1892–1893, 1896–1897, 1904–1906, 1909–1911, 1920–1922, 1928–1930, 1936–1940, 1947–1949, 1952–1957, 1963–1964, 1973–1976, 1986–1988, 1995–2002 рр.

Білан капустианий. Масові розмноження цього широко розповсюдженого шкідника капустианих культур були в 1846–1847, 1851–1852, 1854–1855, 1862, 1866, 1868, 1910, 1913, 1927, 1931–1932, 1936–1937, 1947–1948, 1981–1982, 1991–1992 рр.

Совка капустиана. У великій кількості цей шкідник розмножувався в Україні в 1871, 1878–1879, 1896, 1904–1905, 1908–1909, 1912–1914, 1922–1923, 1927–1928, 1932, 1937–1938, 1956–1957, 1964–1965, 1969–1970, 1985–1986, 1995–1996 рр.

Яблунова горностаєва міль. Її масові розмноження в Україні зареєстровані в 1843–1845, 1857–1858, 1874–1875, 1884–1885, 1894–1896, 1903–1905, 1916–1919, 1924–1925, 1934–1936, 1946–1948, 1957–1959, 1965–1967, 1973–1975, 1985–1987, 1994–1996 рр.

Яблунова плоджерка. Є космополітом і трапляється в усіх регіонах світу, де вирощують яблуню. Масові розмноження її в Україні були в 1855–1856, 1868–1869, 1879–1880, 1885, 1888–1890, 1894–1896, 1898–1899, 1936–1937, 1950–1952, 1955–1956, 1960–1961, 1986–1987, 1993–1996, 2007–2008 рр.

П'ядун зимовий. В Україні п'ядун зимовий розмножувався в масі в наступні роки: 1844–1845, 1848–1850, 1856, 1888–1869, 1880–1881, 1892–1893, 1903–1904, 1911–1912, 1948–1951, 1953–1954, 1957–1965, 1967, 1972–1977, 1979–1980, 1986, 1993–1994, 1999–2001 рр.

Шовкопряд кільчастий. Масові розмноження цього шкідника в Україні спостерігалися в 1826–1828, 1838–1839, 1843–1844, 1849–1850, 1856–1857, 1862–1866, 1882–1883, 1889–1890, 1903–1907, 1915–1916, 1923–1925, 1933–1936, 1947–1948, 1956–1957, 1967–1968, 1977–1978, 1987–1988, 1998–1999 рр.

Білан жилкуватий. Відомий з давніх-давен як один із розповсюджених шкідників плодових і лісових насаджень. В Україні його масові розмноження відбувалися в 1838–1839, 1849–1853, 1859–1860, 1867–1869, 1896–1897, 1906–1907, 1910–1911, 1916–1917, 1923–1925, 1933–1934, 1946–1948, 1954–1956, 1966–1967, 1980–1983, 1993–1994, 2003–2004 рр.

Шовкопряд непарний. Самий розповсюджений шкідник дуба. За останні 158 років в Україні відмічено 19 масових розмножень цього шкідника в наступні роки: 1837–1839, 1841–1842, 1850–1852, 1859–1863, 1868–1871, 1877–1880, 1886–1887, 1895–1898, 1907–1910, 1912–1914, 1920–1923, 1931–1936, 1942–1944, 1948–1952, 1956–1957, 1964–1968, 1972–1979, 1982–1988, 1995–1997 рр.

Золотогуз. З 1841 по 1997 рр. в Україні було 22 спалахи масових розмножень золотогуза в наступні роки: 1841–1842, 1847–1848, 1855–1856, 1859–1860, 1862–1863, 1867–1869, 1880–1881, 1885–1888, 1896–1897, 1907–1909, 1912–1913, 1920–1921, 1924–1925, 1929–1930, 1933–1934, 1937–1941, 1948–1951, 1958–1959, 1965–1967, 1971–1973, 1983–1984, 1997–2000 рр.

Листовійка дубова зелена. Масові розмноження її відбувалися в 1853–1854, 1864, 1875, 1886, 1906–1910, 1923–1925, 1929, 1947–1949, 1952–1954, 1961–1964, 1966, 1968, 1972–1975, 1983–1984, 1986–1988, 1992, 1996–1998, 2003 рр.

Шовкопряд сосновий. За останні 156 років (1839–1995 рр.) в Україні було 17 масових розмножень цього шкідника: 1839–1842, 1850–1851, 1863–1870, 1875–1877, 1883–1884, 1890–1891, 1896–1900, 1902–1904, 1913–1915, 1923–1927, 1937–1941, 1947–1953, 1961–1967, 1971–1973, 1977–1978, 1983–1988, 1995–1998 рр.

Шовкопряд монашка. З 1846 по 1999 рр. в Україні відмічено 13 спалахів масового розмноження монашки: 1846–1849, 1851–1852, 1855–1860, 1863–1867, 1889–1892, 1905–1907, 1925–1927, 1937–1942, 1946–1950, 1952–1960, 1978–1980, 1987–1989, 1999–2000 рр.

П'ядун сосновий. Масові розмноження його в Україні зареєстровані: в 1869–1872, 1875–1880, 1890–1896, 1914–1915, 1918–1919, 1923–1927, 1937–1941, 1947–1948, 1956–1957, 1961–1966, 1971–1972, 1975–1980, 1988–1992, 1995–1999 рр.

Совка соснова. Її масові розмноження в Україні були в 1825–1827, 1888, 1892, 1912, 1922–1925, 1930–1931, 1938–1940, 1949–1951, 1957–1959, 1962–1964, 1973–1975, 1983–1987, 1997–2000 рр.

Пильщик сосновий звичайний. Спалахи масового розмноження цього шкідника в Україні мали місце в 1838–1839, 1842–1844, 1848–1849, 1854–1855, 1875–1876, 1883–1884, 1887–1891, 1899–1900, 1903–1904, 1910–1911, 1926–1930, 1932–1933, 1936–1938, 1941–1943, 1947–1950, 1956–1957, 1966–1968, 1972–1973, 1975–1976, 1978–1980, 1983–1984, 1991–1994, 1996–2000 рр.

Пильщик сосновий рудий. Його масові розмноження в Україні відбувалися в 1880–1881, 1886–1887, 1893–1894, 1907–1908, 1917–1918, 1922–1924, 1934–1937, 1945–1948, 1950–1955, 1958–1960, 1964–1966, 1972–1973, 1975–1976, 1978–1980, 1983–1984, 1991–1994, 1995–2000 рр.

Алгоритми прогнозування масових розмножень деяких шкідливих комах

Алгоритм прогнозу масового розмноження сарани італійської в Україні

За останні 209 років (1786–1995 рр.) в Україні відмічено 18 масових розмножень цього шкідника, а саме, в 1786–1787, 1799–1800, 1823–1824, 1845–1848, 1850–1852, 1855–1856, 1859–1863, 1867–1868, 1886–1888, 1896–1898, 1901–1903, 1911–1913, 1923–1926, 1930–1932, 1937–1939, 1946–1947, 1951–1953, 1995–2003 рр. Середній період між початками чергових масових розмножень 12 років. За період масових розмножень цього шкідника різкі змінення сонячної активності були у 1786, 1788, 1790, 1793, 1795–1796, 1798–1799, 1801, 1805, 1807, 1810, 1813, 1815, –1816, 1818, 1821, 1823, 1826, 1829, 1831, 1833, 1836–1838, 1841, 1843, 1845, 1847–1850, 1854–1856, 1859–1862, 1865, 1867, (1868), 1870–1875, 1877–1878, 1880, 1882–1887, 1890, 1892–1894, 1896, 1899, –1901, 1903, 1905–1908, 1910–1913, 1915, 1917–1918,., 1920, 1923–1925, 1928–1929, 1932–1937, 1939–1940, (1942), 1944, 1946–1948, 1950, 1952–1954, 1956, 1961, 1963–1964, 1966–1969, 1971–1973, 1975, 1977–1979, 1981–1984, 1986–1991, 1993–1996, 1998–2000, 2003, 2006–2007, 2009–2010.

Розподіл масових розмножень сарани італійської у межах сонячних циклів було наступним:

Роки від сонячних реперів			
	–1	0	+1
Частота масових розмножень	0	17	1
Імовірність масових розмножень, %	0,0	94,4	5,6

Примітка: 0 — роки сонячних реперів; –1 — за рік до реперу; +1 — через рік після реперу.

Із розподілу в часі випливає, що з імовірністю 34 % можна прогнозувати початок масового розмноження сарани італійської в Україні точно в епоху сонячних реперів: 100 %-ю в рік сонячних реперів і через один рік після них. Останнє масове розмноження цього шкідника в Україні відбулося в 1995–2003 рр. з максимумом у 1999 році, до року максимуму додається 12 років (середній період між початками чергових спалахів масових розмножень) і виходить — початок чергового масового розмноження сарани італійської слід очікувати у 2011–2012 рр.

Алгоритм прогнозу масового розмноження лучного метелика в Україні

За 147 років (1854–2000) було 14 масових розмножень цього шкідника: 1854–1857, 1865–1869, 1873–1880, 1892–1893, 1900–1903, 1910–1916, 1919–1922, 1925–1932, 1935–1937, 1947–1950, 1956–1957, 1972–1978, 1986–1988, 2000–2002 рр. Середня повторюваність між початками чергових масових розмножень 10 років.

Розподіл масових розмножень у межах сонячних циклів:

Роки від сонячних реперів			
	–1	0	+1
Частота масових розмножень	0	13	1
Імовірність масових розмножень, %	0,0	92,8	7,2

Як видно із розподілу, з імовірністю близько 93 % можна прогнозувати початок чергового масового розмноження лучного метелика в Україні точно в епоху сонячних реперів і з 100%-ю в рік сонячних реперів і через один рік після них. Відомо, що останнє масове розмноження лучного метелика було на півдні України в 2000–2002 рр. з максимумом у 2002 році. До року максимуму додається 10 років і витікає, що початок наступного масового розмноження цього шкідника слід очікувати в 2012–2013 рр.

Алгоритм прогнозу масового розмноження озимої совки в Україні

Масові розмноження озимої совки були в 1813–1819, 1823–1825, 1836–1842, 1846–1852, 1855–1856, 1861–1868, 1871–1880, 1882–1888, 1892–1896, 1899–1900, 1907–1909, 1915–1919, 1923–1925, 1934–1941, 1946–1950, 1956–1957, 1964–1968, 1971–1978, 1982–1985, 1995–2003 рр. Всього було 20 спалахів масового розмноження в середньому через 9 років. Із 20-ти спалахів 19 (95 %) точно в роки сонячних реперів і одне (5 %) — через 1 рік після реперу.

Розподіл масових розмножень у межах сонячних циклів:

Роки від сонячних реперів

-1	0	+1
----	---	----

Частота масових розмножень

0	19	1
---	----	---

Імовірність масових розмножень, %

0,0	95,0	5,0
-----	------	-----

Із розподілу масових розмножень озимої совки в часі витікає, що з імовірністю 95 % можна прогнозувати початок чергового масового розмноження цього шкідника точно в епоху сонячних реперів і з 100 %-ю в роки реперів і через 1 рік після них. Останнє масове розмноження озимої совки було в 1995–2003 рр. з максимумом чисельності у 1998 р., до цього максимуму додається 9 років (середній період між черговими спалахами чисельності) і виходить, що початок чергового масового розмноження озимої совки слід очікувати у 2007–2008 рр. (прогноз справдився). Сто років тому масове розмноження озимої совки в Україні було у 1907–1909 рр. Наступне масове розмноження цього шкідника прогнозується в 2016–2017 рр.

Алгоритм прогнозу масового розмноження шкідливої черепашки в Україні

Масові розмноження цього шкідника відбувалися в 1870–1871, 1890–1896, 1901–1903, 1909–1912, 1925–1926, 1936–1941, 1947–1956, 1967–1968, 1972–1973, 1979–1984, 1990–2003 рр. Середній період між початками чергових масових розмножень 11 років. Із 11-ти масових розмножень шкідливої черепашки 10 точно співпали з роками різких змінень сонячної активності і одне було через один рік після (1909–1912 рр.).

Розподіл масових розмножень у межах сонячних циклів:

Роки від сонячних реперів

-1	0	+1
----	---	----

Частота масових розмножень

0	10	1
---	----	---

Імовірність масових розмножень, %

0,0	91,0	9,0
-----	------	-----

Із розподілу випливає, що з 91%-ю імовірністю початок чергового масового розмноження шкідливої черепашки можна очікувати точно в роки сонячних реперів і зі 100%-ю в їх критичну фазу і через один рік після. Останнє масове розмноження цього шкідника+ почалося в 1990 році і сягнуло максимуму в 1997–1998 рр. і тривало до 2003 року. До років максимуму додається 11 років і виходить, що початок наступного розмноження шкідливої черепашки слід очікувати у 2008–2009 рр. Цей прогноз справдився не тільки для України, але й Росії і країн Близького і Середнього Сходу.

Алгоритми прогнозування масових розмножень інших шкідливих комах розробляють аналогічним чином. З метою удосконалення фітосанітарного прогнозування рекомендується:

– скоротити кількість прогнозів з шести (багаторічного, довгострокового, короткострокового, фенологічного, шкодочинності) до трьох [22]: багаторічний (стратегічний), річний і короткостроковий;

– визначити на регіональному рівні коло небезпечних видів багатодічних і спеціалізованих шкідливих об'єктів, виконати екологічне районування їх первинних осередків масових розмножень і епіфітотій;

– річні прогнози рекомендується розробляти з урахуванням багаторічних і тільки на популяційному рівні організації, а саме для географічних і локальних популяцій;

– максимально скоротити обсяг республіканського і обласних прогнозів, що публікують, включаючи тільки тих шкідників і збудників хвороб, які в наступному році (сезоні) будуть дійсно являти загрозу;

– замінити назву «Прогноз фітосанітарного стану агроценозів...» на «Прогноз появи і розповсюдження небезпечних шкідливих організмів...», тому що ні теоретично, ні практично не можна передбачити фітосанітарного стану агроценозів з їхніми необмеженими біоценотичними зв'язками і взаємодіями, тому таким «прогнозам» ніколи в майбутньому не судилося справдитися!

– методологічно невірною є складання річних фітосанітарних прогнозів на видовому рівні біологічної організації, причому окремо для степової і лісостепової зон України. Наприклад, річних прогнозів появи і розповсюдження шкідливої черепашки. По-перше, вид – це «популяцій популяцій», по-друге, кожній географічній і локальній популяціям притаманна особиста структура (екологічна, генетична, морфо фізіологічна і неповторна динаміка в просторі і часі. Тому такі прогнози ніколи не справджуються!

З метою підвищення ефективності фітосанітарного прогнозування, рекомендується розгорнути регіональні теоретичні дослідження динаміки метапопуляцій найбільш поширених шкідливих організмів в Україні. «Багатовимірність процесів популяційної динаміки свідчить про обмежену можливість алгоритмів прогнозу на ґрунті передбачення агрокліматичних показників. Надійно прогнозувати чисельність та поширення шкідливих популяцій можливо тільки з урахуванням поточного стану сонячної активності і статистики масових розмножень різних популяцій. Тому розробка і впровадження сучасних систем фітосанітарного моніторингу — єдиний шлях розв'язання проблеми надійного прогнозу можливих втрат урожаю, економічної оцінки доцільності заходів захисту рослин» [24, с. 53].

Висновки. Проаналізовано передумови щодо становлення фітосанітарного прогнозування, етапи його розвитку і удосконалення. Висвітлена провідна роль харківських наукових шкіл у заснуванні усіх видів фітосанітарних прогнозів в Україні. Обґрунтовані теорія і технологія розроблення багаторічних (стратегічних) прогнозів, розроблені алгоритми прогнозування масового розмноження багатодічних шкідників і основних шкідників зернових колосових культур.

Бібліографічний список. 1. Аверин В. Г. «Волны жизни» важнейших вредителей Украины / В. Г. Аверин // Захист рослин. — 1925 а. — № 1–2. — С. 62. 2. Аверин В. Г. «Очаги» в распределении вредителей и способы их изображения / В. Г. Аверин // Захист рослин. — 1925 б. — № 1–2. — С. 64–68. 3. Белановский И. Д. О массовых размножениях насекомых / И. Д. Белановский // Вторая экол. конф. по проблеме «Массовые размножения животных и их прогнозы». — 15–20.XI.1940: Тез. докл. Ч. 1. — К.: Изд-во АН УССР, 1940. — С. 8–10. 4. Белановский И. Д. Особенности массовых размножений насекомых и принципы их прогнозирования / И. Д. Белановский // Вторая экол. конф. по проблеме «Массовые размножения животных и их прогнозы»: Тез. докл. Ч. 1. — К.: Изд-во КГУ, 1950. — С. 10–11. 5. Білецький Е. Н. Теорія цикличності динаміки популяцій / Е. Н. Білецький // Изв. ХЭО. — 1993. — Т. 1. — Вып. 1. — С. 5–16. 6. Білецький С. М. Міжсистемний метод прогнозу / С. М. Білецький // Захист рослин. — 1997 а.— № 5.— С. 2–3. 7. Білецький С. М. Теорія і технологія багаторічного прогнозу в захисті рослин / С. М. Білецький // Наук. Вісник АН ВШУ. — 2005. — № 3 (29). — С. 57–70.

- 8. Білецький Є. М.** Фітосанітарна прогностика / Є. М. Білецький // Вісн. ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Сер. «Ентомол. та фітопатол.» — 2007. — № 7. — С. 19–24. **9. Білецький Є. М.** Історія, закономірності і прогнозування масових розмножень деяких шкідливих комах / Є. М. Білецький // Наук.-інформ. Вісник АН ВОУ. — 2011. — № 1 (72). — С. 69–74. **10. Гроссгейм Н. А.** О массовых появлениях вредителей / Н. А. Гроссгейм // Млеев, 1930. — 26 с. **11. Иванов С. П.** Масові розмноження шкідників і методи їх прогнозу / С. П. Иванов // Вісті АН УРСР. — 1936. — № 4. — С. 101–116. **11. Иванов С. П.** Масові розмноження тварин і теорії градацій / С. П. Иванов, М. М. Левітт, М. М. Ємчук // К.: Вид-во АН УРСР, 1938. — 252 с. **12. Иоганзен Б. Г.** Основы экологии / Б. Г. Иоганзен // Томск: Изд-во Томского ун-та, 1959. — 328 с. **13. Лебедев А. Г.** О значении прогнозов в отношении вредных насекомых / А. Г. Лебедев // ССУ. — К., 1930. — № 11 (9). — С. 5–10. **14. Моисеев Н. Н.** Алгоритмы развития / Н. Н. Моисеев. — М.: Наука, 1984. — 250 с. **15. Новиков Г. А.** Сто лет экологии Эрнста Геккеля / Г. А. Новиков // «Очерки по истории экологии». — М.: Наука, 1970. — С. 22–76. **16. Поляков И. Я.** Теоретическая сущность учения о периодичности массовых размножений мышей и полевок / И. Я. Поляков // Журнал общ. биологии. — 1949. — Т. 10. — № 3. — С. 246–260. **17. Поляков И. Я.** Теоретические основы прогноза численности мышевидных грызунов и мероприятия по предотвращению их вредности в европейской части СССР и Закавказья: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / И. Я. Поляков. — Л.: ВИЗР, 1950. — 34 с. **18. Поляков И. Я.** Проблема численности вида в свете учения о численности / И. Я. Поляков // Третья экол. конф. по проблеме «Массовые размножения животных и их прогнозы»: Тез. докл. Ч. 4. — К., 1954. — С. 272–274. **19. Поляков И. Я.** Теоретические основы мичуринского направления в экологии животных / И. Я. Поляков, Е. М. Шумаков // Вторая экол. конф. по проблеме «Массовые размножения животных и их прогнозы». — К.: Изд-во КГУ, 1950. — Ч. 1. — С. 180–184. **20. Пригожин И.** Время, хаос, квант / И. Пригожин, И. Стенгерс // М.: Изд-во группы «Прогресс», 1999. — 268 с. **21. Рабочая книга по прогнозированию** / Под ред. И. В. Бестужева-Лады // М.: Мысль, 1982. — 430 с. **22. Трибель С. А.** Методы прогноза и пути их совершенствования / С. А. Трибель // Защита и карантин растений. — 1998. — № 10. — С. 34–35. **23. Уатт К.** Экология и управление природными ресурсами / К. Уатт // М.: Мир, 1971. — 464 с. **24. Федоренко В. П.** Захист рослин — не боротьба, а управління чисельністю шкідливих організмів / В. П. Федоренко: Бібліогр. покаж. наук. пр. за 1976–2010 роки / Нац. акад. агр. наук України, ДНСГБ, Ін-т захисту рослин. — К., 2010. — 128 с. **25. Фитосанитарное состояние сельскохозяйственных культур в 1988 г.** // Защита растений. — 1988. — № 4. — С. 43–44.

UDC 632.914

Beletsky Ye. **Kharkiv ecologist founders of phytosanitary forecast** // Bulletin of Kharkiv National agrarian University, series “Phytopathology and Entomology”. — 2013. — N 10. — P. 30–42.

The history of formation and improvement of phytosanitary forecasting in Ukraine is presented. The role of the Kharkiv scientific schools in establishment of all kinds of phytosanitary forecast was shown. The theory and technology of long-term prognosis, prediction of algorithms reproduction polyphagous pests that specialize in cereals, industrial, vegetable, fruit and forest species first developed. Recommended to reduce the number of forecasts to three (perennial, annual and short), to improve the effectiveness of phytosanitary forecasting, expand regional theoretical and applied research in geographical and ecological dynamics of populations.

Key words: history of formation phytosanitary forecasts, theory and technology of long-term strategic forecasts, ways to improve all types of forecasts.

Bibl. 25.

Одержано редколлегією 5.09.2013 р.