



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РК



НАСЕО

НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институтының ғылыми хатшысы Жанарбекова Алма Бекболатқызын еске алуға арналған

ӨСІМДІКТЕРДІ ҚОРҒАУДЫҢ ИНТЕГРАЦИЯЛАНҒАН ЖҮЙЕСІ: ЖАҒДАЙЫ МЕН БОЛАШАҒЫ

*атты Жас ғалымдар Халықаралық ғылыми-
практикалық конференциясының
материалдар жинағы*





**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ**

**«ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-БІЛІМ БЕРУ ОРТАЛЫҒЫ»
КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ**

**«ЖАЗКЕН ЖИЕМБАЕВ атындағы
ҚАЗАҚ ӨСІМДІК ҚОРҒАУ ЖӘНЕ ҚАРАНТИН
ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ИНСТИТУТЫ»
Жауапкершілігі шектеулі серіктестігі**

**Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты,
ғылыми хатшы
Жанарбекова Алма Бекболатқызын
еске алуға арналған**

**«ӨСІМДІКТЕРДІ ҚОРҒАУДЫҢ ИНТЕГРАЦИЯЛАНҒАН
ЖҮЙЕСІ: ЖАҒДАЙЫ МЕН БОЛАШАҒЫ» ТАҚЫРЫБЫНДАҒЫ
ЖАС ҒАЛЫМДАР
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ
КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ**

**9 желтоқсан 2022 ж.
Алматы, Қазақстан Республикасы**

ӘОЖ 632.915
КБЖ 44
Ө73

Басқарма Төрағасы:

б.ғ.к., ҚР АШҒА академигі Дүйсембеков Б.Ә.

Ұйымдастырушылық комитеті: Ниязбеков Ж.Б., Успанов А.М., Сәрсенбаева Ғ.Б., Тұрсынова А.Қ., Есімов У.О., Рвайдарова Г.О., Мұхамәдиев Н.С., Исенова Г.Ж., Көпжасаров Б.К., Исина Ж.М., Нугербекова А.Ә., Сардар А.А., Қошмағамбетова М.Ж.

Техникалық редактор: Р.А. Исламова

Ө73 «Өсімдіктерді қорғаудың интеграцияланған жүйесі: жағдайы мен болашағы» тақырыбындағы, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, ғылыми хатшы қызметін атқарған Жанарбекова Алма Бекболатқызын еске алуға арналған жас ғалымдар халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары. – Алматы, 2022. – 565 б.

ISBN 978-601-7181-18-5

Жинақта отандық және шетелдік ғалымдардың келесі мәселелер: зиянды организмдерді бақылаудың экологизациялық тәсілдері; ауыл шаруашылығы дақылдары мен орманды биологиялық қорғау: жағдайы мен болашағы; өсімдік қорғау және карантин саласындағы инновациялық технологиялар мен заманауи шешімдер; пестицидтер және оларды ауыл шаруашылығы дақылдарын зиянды организмдерден интеграцияланған қорғау жүйесінде қауіпсіз қолдану бойынша ғылыми мақалалары жарияланған.

Ұсынылған материалдардың дұрыстығына автор жауапты.

ӘОЖ 632.915
КБЖ 44

ISBN 978-601-7181-18-5

© «Жазкен Жиёмбаев атындағы
Қазақ өсімдік қорғау және карантин
ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, 2022



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР»**

Товарищество с ограниченной ответственностью
**«КАЗАХСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ И КАРАНТИНА РАСТЕНИЙ
имени ЖАЗКЕНА ЖИЕМБАЕВА»**

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
НА ТЕМУ: «ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА
ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ»,**

**посвященной памяти
кандидата сельскохозяйственных наук, ученого секретаря
Жанарбековой Алмы Бекболатовны**

**9 декабря 2022 г.
Алматы, Республика Казахстан**

УДК 632.915
ББК 44
И73

Председатель Правления:
к.б.н., академик АСХН РК Дуйсембеков Б.А.

Организационный комитет: Ниязбеков Ж.Б., Успанов А.М., Сарсенбаева Г.Б., Турсунова А.К., Есимов У.О., Рвайдарова Г.О., Мухамадиев Н.С., Исенова Г.Д., Копжасаров Б.К., Исина Ж.М., Нугербекова А.А., Сардар А.А., Кошмагамбетова М.Ж.

Технический редактор: Р.А. Исламова

И73 Интегрированная система защиты растений: состояние и перспективы. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной памяти кандидата сельскохозяйственных наук, ученого секретаря Жанарбековой Алмы Бекболатовны. - Алматы, 2022. – 565 с.

ISBN 978-601-7181-18-5

В сборнике опубликованы научные статьи отечественных и зарубежных ученых по вопросам: экологизированные приемы контроля вредных организмов; биологическая защита сельскохозяйственных культур и леса: состояние и перспективы; инновационные технологии и современные решения в области защиты и карантина растений; пестициды и их безопасное применение в системе интегрированной защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов.

За достоверность предоставленных материалов ответственность несет автор.

УДК 632.915
ББК 44

ISBN 978-601-7181-18-5

**© ТОО «Казахский НИИ
защиты и карантина растений
имени Жазкена Жиёмбаева», 2022**



**MINISTRY OF AGRICULTURE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

**NON-COMMERCIAL JOINT STOCK COMPANY
«NATIONAL AGRARIAN SCIENTIFIC AND
EDUCATIONAL CENTER»**

**LIMITED LIABILITY PARTNERSHIP
«KAZAKH RESEARCH INSTITUTE
OF PLANT PROTECTION AND QUARANTINE
named after ZHAZKEN ZHIEMBAYEV»**

**MATERIALS
OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE OF YOUNG SCIENTISTS ON THE TOPIC:
«INTEGRATED PLANT PROTECTION SYSTEM:
STATE AND PROSPECTS»,**

**dedicated to the memory
of candidate of agricultural sciences, scientific secretary
Zhanarbekova Alma Bekbolatovna**

**December 9, 2022
Almaty, Republic of Kazakhstan**

UDC 632.915
LBC 44
I69

Chairman of the Board:

Candidate of Biological Sciences, Academician of the Academy of Agricultural Sciences
of the Republic of Kazakhstan Duissembekov B.A.

Organizing Committee: Niyazbekov Zh.B., Uspanov A.M., Sarsenbaeva G.B.,
Tursunova A.K., Yessimov U.O., Rvaidarova G.O., Mukhamadiyev N.S., Issenova G.D.,
Kopzhassarov B.K., Issina Zh.M., Nugerbekova A.A., Sardar A.A., Koshmagambetova M.Zh.

Technical editor: R.A. Islamova

I69 Integrated plant protection system: state and prospects. Materials of the international scientific and practical conference of young scientists dedicated to the memory of Candidate of Agricultural Sciences, Scientific Secretary Zhanarbekova Alma Bekbolatovna. - Almaty, 2022. – 565 p.

ISBN 978-601-7181-18-5

The collection contains scientific articles by domestic and foreign scientists on the following issues: ecologized methods of pest control; biological protection of agricultural crops and forest: status and prospects; innovative technologies and modern solutions in plant protection and quarantine; pesticides and their safe use in the system of integrated crop protection from pests.

The author is responsible for the accuracy of the submitted materials.

UDC 632.915
LBC 44

ISBN 978-601-7181-18-5

© LLP «Kazakh Research Institute of
Plant Protection and Quarantine
named after Zhazken Zhiembayev», 2022

8 Рябов Е.И. Теория и технология минимальной обработки почвы /Е.И. Рябов//. - Земледелие. - 1990. - № 1. - С. 31-35.

9 Лавринова В.А. Методические подходы к изучению сообщества микроорганизмов в почвах Тамбовской области: монография / В.А. Лавринова, Т.С. Полунина; Рос. акад. наук, Федер. Агенство науч. организаций, Среднерус. Филиал ФГБНУ «Федер. науч. центр им. И.В. Мичурина». - Тамбов: Издательский дом «Державинский», 2022. - 88 с.

10 Билай В.И. Микроорганизмы – возбудители болезней растений/В.И. Билай [и др.]// Под ред. В.И. Билай. – Киев: Наук. Думка, 1988. - 552 с.

УДК: 632.911.4

**СИСТЕМА МОНИТОРИНГА РАЗВИТИЯ ВРЕДНОСНЫХ
БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ, ПОВРЕЖДАЮЩИХ ПЛОДОВЫЕ КУЛЬТУРЫ,
НА ПРИМЕРЕ СОЗДАНИЯ ПРОТОТИПА СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ
ЯБЛОНЕВЫХ САДОВ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА**

¹Милютина Е.А., ^{2,3}Егоров А.А.

¹*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет,*

Санкт-Петербург, Россия, e-mail: katya17_10@mail.ru

²*Санкт-Петербургский государственный университет,*

Санкт-Петербург, Россия, e-mail: egorovfta@yandex.ru

³*Институт лесоведения РАН, п/о Успенское, Московская обл., Россия*

Аннотация. Некорректная реализация фитосанитарных мер влечет за собой заражение сельскохозяйственных угодий вредителями, болезнями и сорняками, что приводит к валовым потерям урожая, наносит ущерб экономикам стран и даже отрицательно сказывается на здоровье человека. Точные прогнозы позволяют проводить эффективные защитные мероприятия в стадии наибольшей уязвимости вредоносных объектов. Ранее нами был разработан прототип прогнозирования стадий развития яблоневой плодовой гнили (*Cydia pomonella*, L.) для защиты яблоневых садов Южного Казахстана. Прототип предусматривал использование геоинформационных систем (ГИС) и данных дистанционного зондирования для прогнозирования стадий развития вредителя и планирования защитных мероприятий в 2017 г. Методология исследования включала оперативное получение температурных карт на основе данных о температуре поверхности земли продукта MODIS (температур поверхности земли (LST) и данных метеостанций, их пересчет в карты сумм эффективных температур (СЭТ), а затем в фенологические карты.

Целью данного исследования является апробация метода пересчета, оценка его применимости к данным 2019 г. и разработка системы мониторинга развития вредителей плодовых культур на примере яблоневого плодового жорки. Полученные результаты показали, что разработанная технология и созданные карты СЭТ и фенологические карты могут служить элементами комплексной системы мониторинга вредителей.

Ключевые слова: суммы эффективных температур; яблоневая плодовая жорка; температура поверхности земли; метеорологические станции; система мониторинга вредителей; дистанционное зондирование

Abstract. Inadequate implementation of plant protection measures leads to an increase in infestation of agricultural lands by pests, diseases and weeds, resulting in gross harvest losses, damage to the countries' economies, and even adverse effect the human health. Accurate forecasts allow us to conduct the most effective actions during the stages of the greatest vulnerability of pests. Previously, we developed a prototype for codling moth (*Cydia pomonella* L.) development stages forecasting for protecting apple orchards in Southern Kazakhstan. The prototype included the use of geographic information systems (GIS) and remote sensing data for predicting the pest's developmental stages and planning protective measures in 2017. The methodology involved operational thermal map retrieving based on MODIS land surface temperature (LST) products and weather stations' data, their recalculation into accumulated degree days (ADD) maps, and then into phenological maps. This study aims to test the recalculation method, assess its applicability for the 2019 data, and design a system for monitoring the development of pests of fruit crops by the example of the codling moth. The results show that the developed technology and produced ADD and phenological maps can serve as elements of an integrated pest monitoring system.

Keywords: accumulated degree-days; codling moth; land surface temperature; meteorological stations; pest monitoring system; remote sensing

Введение. Ежегодно вредоносные биологические объекты приносят огромный ущерб урожаю, а, соответственно и экономикам стран, а также могут пагубно влиять на здоровье человека. В Алматинской плодовой зоне, где защитные мероприятия против яблонной плодовой жорки проводят не систематически, поврежденность плодов достигает 80-90%, а где не проводят вовсе, – до 100% [6; 7].

Существуют разные методы и стратегии борьбы с яблонной плодовой жоркой, такие как продвижение естественных врагов путем управления средой обитания, применение пестицидов и феромонов, использование инновационных технологических методов, таких как защитные сети, а также интегрированные стратегии комплексного применения

широкого спектра практик [5]. Ряд из применяемых методов имеют проблемы, связанные с применением во времени, устойчивостью вредителя, экологической безопасностью и экономической эффективностью. В настоящее время наиболее эффективными и безопасными являются интегрированные и биологические методы контроля яблонной плодовой гнили. Однако, борьба с *C. pomonella* в основном почти во всех странах, производящих семечковые, зависит от частого использования инсектицидов. Серьезное неблагоприятное воздействие на окружающую среду, а также растущие проблемы устойчивости привели к ужесточению правил, направленных на сокращение использования обычных инсектицидов широкого спектра действия. Следовательно, важно при борьбе с плодовой гнилью использовать инсектициды с пониженным риском и минимальным неблагоприятным воздействием на окружающую среду в сочетании с лучшим прогнозом дат их применения в садах.

Построение систем мониторинга развития вредоносных биологических объектов позволит вовремя выявить наиболее раннюю стадию их развития и провести защитные мероприятия. В частности, построение систем мониторинга развития вредителей плодовых деревьев, таких как яблонная плодовая гниль, позволит решить вопросы обеспечения безопасности и качества пищевых продуктов и ряд других проблем, связанных с экономическими и социальными аспектами продовольственной системы. Построение подобной системы мониторинга позволит рекомендовать оптимальные сроки проведения защитных мероприятий, в том числе даты обработки урожая пестицидами, что обеспечит рациональное их использование и снизит их негативное влияние на окружающую среду.

Материалы и основные методы. Ранее нами была отработана концепция использования ГИС и ДДЗ для прогноза фаз развития яблонной плодовой гнили и планирования защитных мероприятий и разработан авторский метод, основанный на регрессионном пересчете температур поверхности земли в температурные данные метеорологических станций (Afonin et al., 2020). В рамках проведенного исследования в 2020 г. нами был отработан прототип прогностической системы фенологического развития яблонной плодовой гнили (*Cydia pomonella*, L.) в яблоневых садах юго-восточной части Казахстана. Элементом системы являлась методика прогноза критических фаз развития яблонной плодовой гнили, базирующаяся на пересчете климатической информации, получаемой с сенсоров космических аппаратов. Отработана технология составления карт динамики сумм температур (СЭТ) и пересчета их в фенологические карты дат наступления критических стадий развития яблонной плодовой гнили.

В качестве критического значения сумм температур для отработки методики была использована температура 140 °С, соответствующая фактическому началу лета яблонной

плодожорки в регионе исследования [3]. Суммы температур рассчитывались с учетом температурного порога в 10 °С (СЭТ₁₀), который соответствует началу развития плодоярки. В качестве исходных космических растровых данных были использованы слои 8-дневных среднесуточных температур, полученных с сенсора MODIS/Terra спутникового продукта MOD11A2 [1] за 2017 г. В качестве исходных метеостанционных температурных данных были использованы данные среднесуточных температур базы данных GSOD (Global Summary of the day database) [4] по метеорологическим станциям Бектауата (WMO ID 356990), Жангизтобе (363970), Большое Нарымское (364280), Кокпекты (365350), Урджар (366390), Баканас (368210), Жаркент (368590), Отар (368640), Алматы (368700), Толе Би (382220), Шымкент (383280), Аул Турара Рыскулова (383340), Тараз (383410), Кулан (383430), Кардара (384390), Иссык.

Авторский метод был апробирован, оценена возможность применимости регрессионной формулы 2017 года для данных 2019 года. Проведен расчет сумм температур нарастающим итогом по температурным данным 2019 года, определены даты перехода сумм температур через 140 °С. Применение обобщенной регрессионной формулы, составленной на 2017 г., для аппроксимации метеоданных 2019 года и последующий расчет дат перехода СЭТ через 140 °С подтвердили возможность использования данной формулы для 2019 года. Полученные среднеквадратичные отклонения расчетных дат перехода СЭТ через порог 140 °С от эталонных (метеостанционных) дат (3.76 для расчета по модельным станциям; 6.78 для расчета по валидирующим станциям) значительно меньше отклонений, полученных при использовании данных дистанционного зондирования (21.96). Эти расчетные отклонения находятся в пределах допустимых значений и не превышают сроки эффективного действия пестицидов.

Результаты. Метод построения карт СЭТ и карт дат перехода СЭТ через критические значения, основанный на регрессионном пересчете температурных спутниковых данных, может служить основой создания системы мониторинга с ежедневной актуализацией карт сумм температур при использовании исходных космических данных более высокого временного разрешения. Подобные карты могут создаваться и актуализироваться в режиме реального времени по ежесуточным данным спутника MODIS [2]. В таком случае слои будут суммироваться ежедневно, по ним ежедневно будет актуализироваться карта СЭТ. Алгоритм работы такой системы мониторинга представлен на рисунке 1.

Создаваемые карты будут предложены для открытого использования и представлены для общего доступа по средствам веб-гис платформ или информация о датах

наступления критических значений сумм температур будет передаваться непосредственно хозяйствам по средствам SMS-связи.

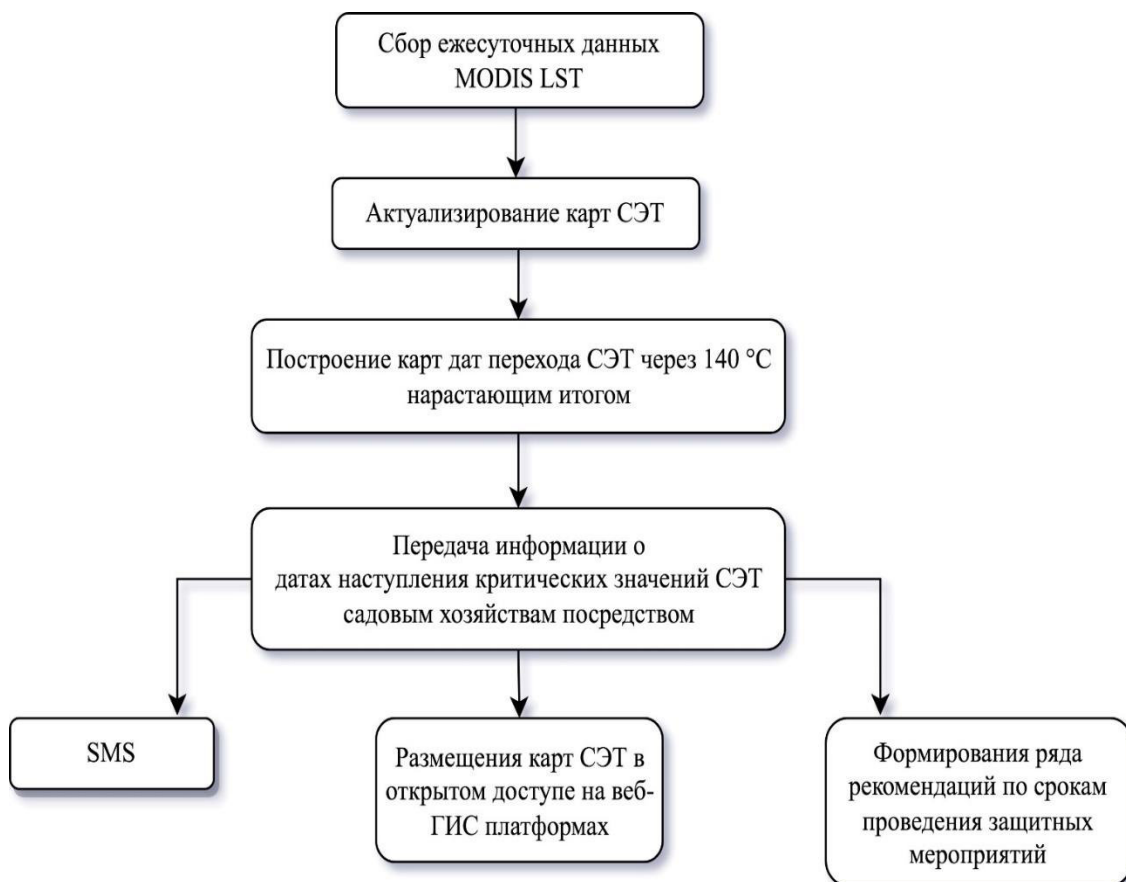


Рисунок 1 - Алгоритм работы системы мониторинга в режиме реального времени

В условиях ежедневной актуализации карт СЭТ, на их основе нарастающим итогом будут строиться карты дат перехода СЭТ через 140 °С. Создаваемые карты будут предложены для открытого использования и представлены для общего доступа по средствам веб-гис платформ или информация об ожидаемых датах наступления критических значений сумм температур будет передаваться непосредственно хозяйствам по средствам SMS-связи (рис. 1). Данный вариант алгоритма работы системы мониторинга также предполагает формирование ряда рекомендаций по срокам обработки урожая.

Заключение. Таким образом, мониторинг СЭТ позволяет прогнозировать сроки наступления уязвимых стадий развития яблонной плодоярки и рекомендовать оптимальные даты обработки яблоневых садов пестицидами.

В перспективе, уточнение прогностической модели может быть связано с калибровкой модели спутниковыми данными. Так, наступление ключевых фаз развития объекта может быть увязано непосредственно с температурами поверхности земли (LST), полученными со снимков спутника MODIS. Такой метод позволит получать более точные

температурные данные для тех участков, где отсутствуют садовые метеостанции, а также составлять и актуализировать прогнозные данные в режиме реального времени.

Разработанная технология и составленные карты сумм температур и карты дат наступления критических значений сумм температур могут служить элементами комплексной системы экологического мониторинга и составления прогнозов развития различных биологических объектов. Это позволит рассчитывать оптимальные даты проведения защитных мероприятий и прогнозировать даты наступления критических фаз развития вредителей.

Список использованной литературы

1 [dataset] Wan Z., Hook S., Hulley G. 2015a. MOD11A2 MODIS/Terra Land Surface Temperature/ Emissivity 8-Day L3 Global 1km SIN Grid V006. NASA EOSDIS Land Processes DAAC. <https://doi.org/10.5067/MODIS/MOD11A2.006>.

2 [dataset] Wan Z., Hook S., Hulley G., 2015b. MOD11A1 MODIS/Terra Land Surface Temperature/Emissivity Daily L3 Global 1km SIN Grid V006. NASA EOSDIS Land Processes DAAC. <https://doi.org/10.5067/MODIS/MOD11A1.006>.

3 Afonin A., Kopzhassarov B., Milyutina E., Kazakov E., Sarbassova A., Seisenova A. Prototype Spatio-temporal Predictive System of pest development of the codling moth, *Cydia pomonella*, in Kazakhstan. //Hell. Plant Prot. J, 2020. - 13(1). – P. 1-12.

4 Global Summary of the day (GSOD) database. Data are derived from NOAA Global Summary of the Day. <https://www.ogimet.com/gsohc.phtml.en>

5 Marliac G., Penvern S., Barbier J.-M., Lescourret F., Capowiez Y. Impact of crop protection strategies on natural enemies in organic apple production. //Agron. Sustain. Dev. 2015. 35:803-813. <http://dx.doi.org/10.1007/s13593-015-0282-5>

6 Дрозда В.Ф., Сагитов А.О., Кочерга М.А., Копжасаров Б.К. Биологические и экологические особенности яблонной плодовой гнили *Laspeyresia pomonella* L., вредоносность и контроль численности в интенсивных и фермерских садах Украины и Казахстана. Защита растений и экологическая устойчивость агробиоценозов: Материалы междунар. Научн. конф., посвященной 100-летию со дня рождения доктора с.-х.н., проф. Ж.Т. Джембаева. - Алматы: 2014. - С. 62-65.

7 Исин М.М., Вредители сада. - Алма-Ата: Кайнар, 1987. - 260 с.