УДК 632.95.02

ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА АЭРОЗОЛЬНОГО РАСПЫЛЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ

Ударцева О.В.

ГОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», Барнаул, e-mail: oblad@mail.ru

Использование химических средств защиты растений дает положительный экономический эффект. Вместе с тем возникает проблема экологичности данного процесса. Используемые в настоящее время физико-химические методы анализа почв не дают оперативной информации о концентрации химических веществ на обрабатываемых объектах и концентраций этих же препаратов на почвах как факторе загрязнения. Данное исследование содержит информацию о разработанной программно-информационной системе, позволяющей в процессе аэрозольного опыления производить замеры концентраций пестицидов с учетом параметров окружающей среды. Вся полученная информация агрегируется данной системой, что позволяет делать выводы и прогнозы для улучшения ситуации с загрязнением земель в процессе аэрозольной обработки почв.

Ключевые слова: беспроводные сенсорные сети, системный мониторинг пестицидов, контроль экологических параметров, средства защиты растений

INFORMATION AND SOFTWARE FOR ENVIRONMENTAL MONITORING OF AEROSOL SPRAYING OF PESTICIDES

Udartseva O.V.

State Educational Institution Altai State Technical University im. I.I. Polzunova, Barnaul, e-mail: oblad@mail.ru

The use of chemical plant protection products has a positive economic effect. However, the problem of sustainability of the process. Currently used physical-chemical analysis of soils do not provide timely information on chemical concentrations in treated sites and the concentrations of these same drugs on land as a factor of pollution. This study provides information on the developed software and information system to the process of pollination aerosol pesticide concentrations were measured using the parameters of the environment. All information is aggregated by the system, which allows to make conclusions and predictions to improve the situation of land pollution in the aerosol treatment of soils. On the use of information and software system presented an opportunity to assess the effectiveness of the aerosol spray pesticides into account not only the effectiveness of control of pests, but also on environmental parameters.

Keywords: wireless sensor networks, monitoring of pesticides, control of environmental parameters, plant protection

Совершенствование приборов и методов измерения параметров технологических процессов связано с необходимостью решения большого комплекса как научнотехнических, так и экологических задач.

Одной из важнейших является задача повышения эффективности средств измерения за счет улучшения метрологических, технических и эксплуатационных характеристик первичных преобразователей и приборов на их основе. Повышению эффективности средств измерения служит и осуществляемая в настоящее время интеллектуализация измерительного процесса. Особую актуальность обретает данная задача при разработке методов и средств осуществления контроля экологических параметров внесения аэрозольных пестицидов.

Перспективным вариантом мониторинга пестицидов в окружающей среде видится использование беспроводных сенсорных сетей, что позволит обеспечить контроль определенных параметров на больших территориях. Объединенные в беспроводную сенсорную сеть, пьезокварцевые датчики образуют распределенную, самоорганизу-

ющуюся систему сбора, обработки и передачи информации [1, 2].

Предложенный метод использования в качестве инструмента системного мониторинга — беспроводную сенсорную сеть — имеет ряд преимуществ перед традиционными методами оценки химического загрязнения почв. Во-первых, оценка всех параметров проводится во время распыления аэрозольных пестицидов, во-вторых, представляется возможность определить эффективность процесса химической обработки растений, в-третьих, исходя из дисперсности аэрозольных частиц, предположить равномерность распределения.

Датчики в реальном времени определяют основные параметры состояние почв (влажность, температуру), которые необходимо учитывать при внесения пестицидов. Другая группа датчиков информируется о концентрации пестицидов по структуре растения.

На рис. 1 приведен пример расположение датчиков контроля концентраций аэрозольных пестицидов в процессе распыления.



Рис. 1. Процесс аэрозольного распыления пестицидов и расположение датчиков контроля концентраций

Датчик № 1 (на рисунке расположенный внизу) находится на почве, так как снимает данные о пестицидах, которые не попали на растения, и данные о пестицидах, которые упали с растений в почву. Датчик № 2 (вверху) расположен на растении и снимает показания о попавших пестицидах на листьях.

Информационное обеспечение проведения соответствующих оценок подразделяется на следующие категории:

- характеристика и дифференциация используемых пестицидных препаратов по классу опасности;
 - характеристика почв агробиоценозов;
 - виды обрабатываемых культур;
- способы и технические средства внесения пестицидов [1, 3];
- тип вредителей, против которого направлено данное химическое вещество;
 - метеорологические параметры (рис. 2).

Алгоритм классификации пестицидов по степени опасности оформляется в виде комплексной программы, работающей под операционными системами Windows 2007 в среде Builder (с традиционными языками программирования С, С++, Java и VBA) и включает справочный материал по предметному наполнению программы, средства выполнения соответствующих вычислений, графическому сопровождению.

Диалоговый режим системы организован следующим образом: после выбора защищаемой культуры и вредоносного объекта (вредителей, сорняков) пользователю предлагается набор препаратов, предназначенных

для обработки почв, тип опрыскивательной системы, метеорологические условия распыления аэрозольных пестицидов. После вызова системы загружается главная кнопочная форма (рис. 2). В ней пользователь должен выбрать функцию (или вид работы) Новые данные ----Сводные данные ----Таблицы.

Данные полевых измерений аэрозольного применения пестицидов регистрируются в Протоколе, который содержит следующую информацию:

- наименование опрыскивательной системы (КР-0295, АН-2 и др.);
- место проведения измерений (район, село, хозяйство, поле №);
- вид химической обработки (химпрополка, защита растений от вредителей);
- используемый препарат (гербицид, инсектицид, фунгицид);
- установленная норма внесения химического препарата (согласно техническим условиям);
 - количество проведенных измерений:
- * измеренная концентрация пестицидов на листе растения;
- * измеренная концентрация пестицидов на почве;
- * широта полосы обработки(нормативная/измеренная);
 - * преимущественный размер частиц (мкм);
- * однородность покрытия по полосе обработки.
- * данные, получаемые в процессе измерения с датчиков.

По результатам исследования формируется таблица (рис. 3).

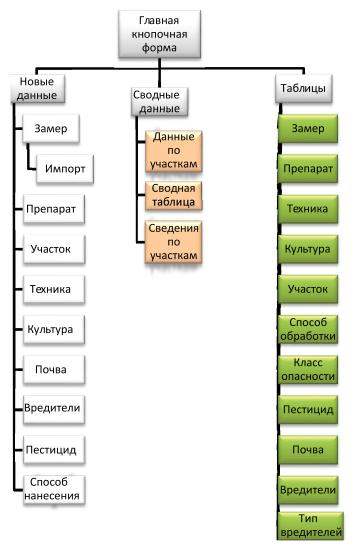


Рис. 2. Схема расположения основных элементов системы

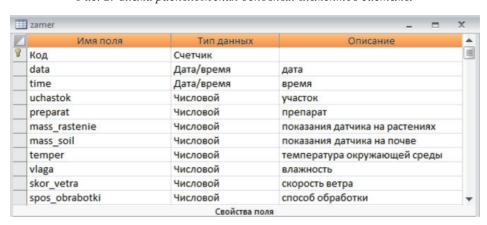


Рис. 3. Структура таблицы«zamer»

Таблица «zamer» содержит информацию о проведенных замерах, такую как дата и время проведения замера, участок, на котором был сделан замер, используемый препарат, скорость ветра, влажность и температуру окружающей среды, показания

датчиков на уровне растения и на почве, также указывается, каким способом был обработан участок.

Помимо таблицы ««zamer» в информационной системе присутствуют следующие таблицы:

- Таблица «tehnika» содержит перечень опрыскивательных средств и их характеристик.
- Таблица «uchastok» содержит информацию об участках: размер этого участка, о растениях, посеянных на этом участке, плотность посева.
- Таблица «vreditel» содержит информацию о сорняках, насекомых и вредителях.
- Таблицы «klass_opasnosti» содержит перечень классов опасностей используемых пестицидов.
- Таблица «sposob_nanesenia» способы нанесения препарата;
- Таблица «soil» типы почв и их характеристики;
- Таблица «type_veshestvo» тип пестицидов.

- Таблица «type_vred» типы вредителей.
- Таблица «kultura» содержит наименования культур.

Вся информация, полученная в реальном времени с датчиков, поступает на компьютер, где впоследствии обрабатывается программно-информационной системой. В систему поступают данные о концентрациях осевших пестицидов не только с датчиков, но и с GPS-устройств которые сообщают информацию о влажности, температуре и скорости ветра во время аэрозольного опрыскивания.

Данная система позволяет агрегировать данные и представлять их в виде таблиц, сводных отчетов, диаграмм (рис. 4, 5).

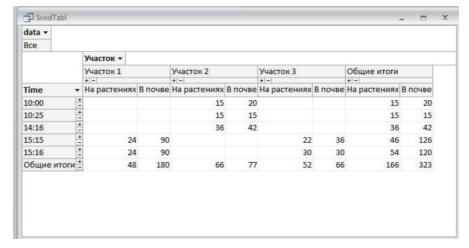
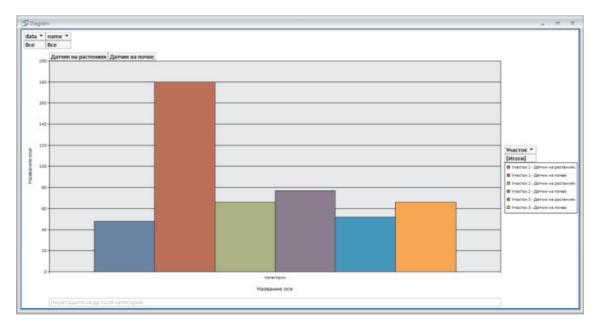


Рис. 4. Визуализация полученных данных о процессе аэрозольного распыления пестицидов в табличном варианте



Puc. 5. Визуализация полученных данных о процессе аэрозольного распыления пестицидов в виде диаграмм

Основной задачей информационнопрограммного обеспечения процесса аэрозольного распыления пестицидов является агрегирование разрозненной информации, такой как данные с различных датчиков, различных видов используемых пестицидов, культур и др. Также одна из задач инфомационно-программного комплекса это визуализация данных, хранимых в системе, на основе которой будут сделаны выводы и прогнозы для улучшения ситуации с загрязнением земель в процессе аэрозольной обработки почв [1, 4,5].

По результатам исследования можно принять решение о необходимости оптимизации процесса химической обработки почв по экологическому параметру, об уровне консервативного загрязнения почв пестицидами, разработать рекомендации по использованию технических средств с учетом характеристик систем распыления.

Список литературы

- 1. Задорожный О.Г. Разработка методов и средств контроля аэрозольного распыления для оптимизации применения пестицидов: автореф. дис. ... канд. тех. наук. Барнаул, 2007. 18 с.
- 2. Комаров М.М. Система мониторинга окружающей обстановки на основе беспроводной сенсорной сети // Научно-технической конференции молодых специалистов МИЭИ: Тезисы докладов. М.: МИЭМ, 2009. С. 145–146.

- 3. Куценогий К.П. Пестициды в экосистемах: проблемы и перспективы: аналитический обзор. Новосибирск: ГПНТБ, 2011. –142 с.
- 4. Санин В.А. Малообъемные и ультромалобъемные опрыскиватели. М.: Агропромиздат, 2007. 103 с.
- 5. Стецов Г.Я. Современные экологически безопасные системы фитосанитарной оптимизации растениеводства в Сибири (теория, методология, практика). Новосибирск, 2009.-116 с.

References

- 1. Zadorozhnyj O.G. Razrabotka metodov i sredstv kontrolja ajerozol'nogo raspylenija dlja optimizacii primenenija pesticidov: Avtoref. dis. kand. teh. nauk. Barnaul, 2007. 18 p.
- 2. Komarov M.M.Sistema monitoringa okruzhajushhej obstanovki na osnove besprovodnoj sensornoj seti. Tezisy dokladov. «Nauchno-tehnicheskoj konferencii molodyh specialistov MIJeI». M.: MIJeJ. 2009, 145–146 p.
- 3. Kucenogij K.P. Pesticidy v jekosistemah: problemy i perspektivy: Analiticheskij obzor. Novosibirsk: GPNTB, 2011. 142 p.
- 4. Sanin V.A.Maloobemnye i ul'tromalob#emnye opryskivateli. M.: Agropromizdat, 2007. 103 p.
- 5. Stecov G.Ja. Sovremennye jekologicheski bezopasnye sistemy fitosanitarnoj optimizacii rastenievodstva v Sibiri (teorija, metodologija, praktika). Novosibirsk,2009. 116 p.

Рецензенты:

Новоселов А.Л., д.т.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул;

Суторихин И.А., д.ф.-м.н., профессор, Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 08.04.2013.