

УДК 632.95.02

*О. В. Ударцева***Разработка информационно-программного обеспечения экологического мониторинга аэрозольного распыления пестицидов***O. V. Udartseva***Software for Environmental Monitoring of Aerosol Pesticides Spraying**

Использование на протяжении ряда лет химического способа защиты растений дает положительный экономический эффект. Но вместе с тем назрела необходимость оценки экологичности данного процесса. Применяемые в настоящее время методы и средства контроля загрязнения почв имеют ряд недостатков. Перспективным вариантом системного мониторинга окружающей среды является использование разработанной информационно-программной системы, позволяющей в процессе аэрозольного опыления производить замеры концентраций пестицидов с учетом параметров окружающей среды.

**Ключевые слова:** системный мониторинг пестицидов, контроль экологических параметров, средства защиты растений.

Эффективность ядохимикатов, применяемых для борьбы с вредителями и болезнями растений, в первую очередь зависит от того, какая часть затраченного при обработке вещества задерживается на поверхности растений и насколько равномерно она при этом распределяется. По данным В. А. Санина [1], при существующих методах внесения доля ядохимиката, задерживающегося на поверхности растения, составляет 10–20%, остальная часть попадает на почву, создавая консервативное загрязнение. Используемые в настоящее время методы анализа почв сложны, длительны и имеют ряд недостатков. Определение содержания остаточных количеств пестицидов в природных объектах и сельскохозяйственной продукции является сложной аналитической задачей, которая усугубляется низкими уровнями содержания токсиантов и их сложным взаимодействием с матрицей объекта. Повышению требований к эффективности средств измерения служит и осуществляемая в настоящее время интеллектуализация измерительного процесса, т. е. повышение надежности, точности, быстродействия не только измерительных устройств, но и устройств передачи и обработки измерительной информации [2].

Один из перспективных вариантов мониторинга пестицидов в окружающей среде видится в использовании беспроводных сенсорных сетей, что позволит обеспечить контроль определенных параметров на больших территориях.

Особую актуальность обретает данная задача при разработке методов и средств осуществления

Application of a plant protection chemical method for a number of years gives a positive economic effect. But at the same time there is a need to estimate the environmental process. Currently used methods for monitoring soil pollution have several disadvantages. The use of developed software system that enables to measure pesticide concentrations in the process of aerosol pollination considering parameters of the environment have perspective to apply in environmental system monitoring.

**Key words:** system monitoring of pesticides, control of environmental parameters, plant protection.

контроля экологических параметров внесения аэрозольных пестицидов.

Перспективным вариантом мониторинга пестицидов в окружающей среде может стать использование беспроводных сенсорных сетей, что позволит обеспечить контроль определенных параметров на больших территориях. Объединенные в беспроводную сенсорную сеть, пьезокварцевые датчики образуют распределенную, самоорганизующуюся систему сбора, обработки и передачи информации [1, 2].

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

На рисунке 1 приведен пример расположения датчиков контроля концентраций аэрозольных пестицидов в процессе распыления.

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 (расположенный сверху) находится 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 [3];
- тип вредителей, против которых направлено данное химическое вещество;
- метеорологические параметры (рис. 2).

Вся информация, полученная в реальном времени с датчиков, поступает на компьютер, где впоследствии обрабатывается программно-информационной системой. В систему данные поступают не только с датчиков о концентрациях осевших пестицидов, но и с GPS устройств поступает информация о влажности, температуре и скорости ветра во время аэрозольного опрыскивания. Эта система позволяет агрегировать данные и представлять их в виде таблиц, сводных отчетов, диаграмм (рис. 3, 4).



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

Основной задачей информационно-программного обеспечения процесса аэрозольного распыления пестицидов является агрегирование разрозненной информации, такой как данные с разных датчиков, различных видов используемых пестицидов, культур и др. Также одна из задач информационно-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 [4, 5].

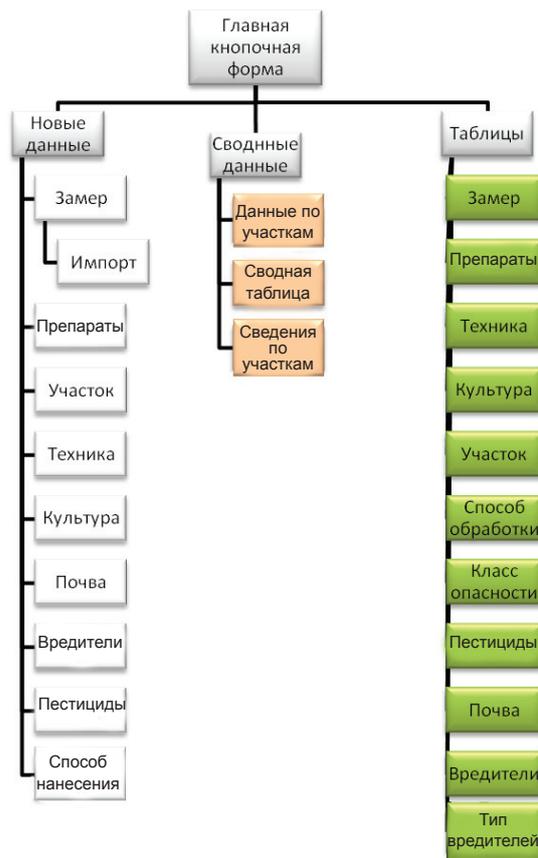


Рис. 2. Схема расположения основных элементов системы

SvodTabl										
data ▾										
Все										
Участок ▾										
		Участок 1		Участок 2		Участок 3		Общие итоги		
		+ -		+ -		+ -		+ -		
Time ▾		На растениях	В почве							
10:00	+ -				15	20			15	20
10:25	+ -				15	15			15	15
14:16	+ -				36	42			36	42
15:15	+ -		24	90			22	36	46	126
15:16	+ -		24	90			30	30	54	120
Общие итоги	+ -		48	180	66	77	52	66	166	323

Рис. 3. Визуализация данных показаний датчиков информационно-программной системы

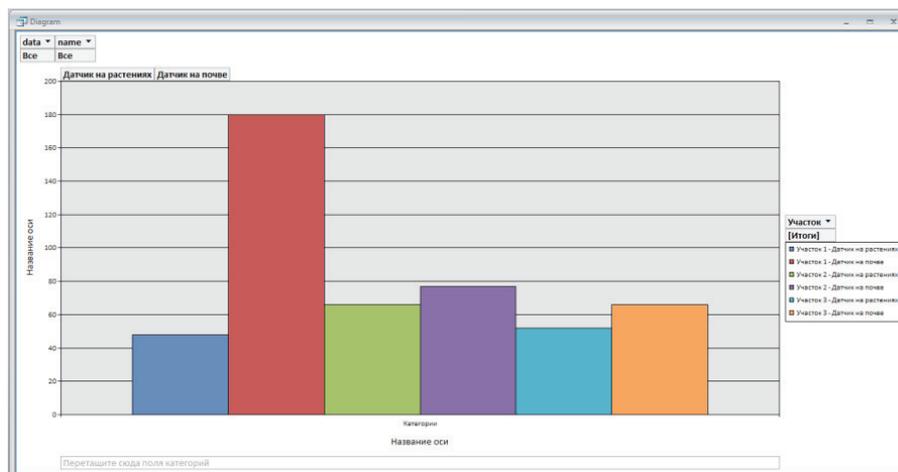


Рис. 4. Визуализация полученных данных о процессе аэрозольного распыления пестицидов

### Библиографический список

1. Комаров М.М. Система мониторинга окружающей обстановки на основе беспроводной сенсорной сети // Научно-техническая конференция молодых специалистов МИЭИ: тез. докл. — М., 2009.
2. Стецов Г.Я. Современные экологически безопасные системы фитосанитарной оптимизации растениеводства в Сибири (теория, методология, практика). — Новосибирск, 2009.
3. Задорожный О.Г. Разработка методов и средств контроля аэрозольного распыления для оптимизации применения пестицидов: автореф. дис. ... канд. тех. наук. — Барнаул, 2007.
4. Санин В.А. Малообъемные и ультрамалообъемные опрыскиватели. — М., 2007.
5. Куценогий К.П. Пестициды в экосистемах: проблемы и перспективы: аналит. обзор. — Новосибирск, 2011.