

ПРИНЦИПЫ ЦИФРОВОЙ ФИТОСАНИТАРИИ

Ибрагимов Тагир Замилеевич, к.б.н., ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии»
Email: tibragimov@yandex.ru

Аннотация: чтобы успешно решать стоящие перед ним задачи, современное сельское хозяйство переходит на новый этап развития – цифровое сельское хозяйство. В защите растений, как неотъемлемой части растениеводства, цифровой уровень подразумевает полную оценку фитосанитарных и других рисков, технологическую осуществимость принятых решений с учетом фитосанитарной ситуации каждого поля. Одним из основных принципов информационных технологий является представление всех данных в цифровом формате (оцифровка), пригодном для хранения, обработки и анализа с помощью компьютерной техники (цифровизация). Касательно фитосанитарии можно выделить следующие виды цифровизации: цифровая диагностика, цифровой фитосанитарный мониторинг, компьютерные системы поддержки принятия решений.

Ключевые слова: принципы цифровой фитосанитарии, цифровая диагностика, цифровой фитосанитарный мониторинг, компьютерные системы поддержки принятия решений.

Ожидается, что к 2050 году население Земли увеличится на 40 % (до 9,6 млрд человек). Чтобы накормить его, сельскому хозяйству необходимо будет производить на 70 % больше продовольствия, а площадь сельскохозяйственных угодий может возрасти только на 5%. В сочетании с изменениями климата, структуры питания, а также с растущими экологическими и другими требованиями это представляет собой сложную задачу для отрасли [6].

Для её успешного решения сельское хозяйство переходит на новый этап развития – цифровое сельское хозяйство.

Цифровое сельское хозяйство базируется на современных способах производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия с использованием цифровых технологий (интернет вещи, робототехника, искусственный интеллект, анализ больших данных, электронная коммерция и др.), обеспечивающих рост производительности труда и снижение затрат производства [1,5].

Цифровое растениеводство, как важнейшая часть цифрового сельского хозяйства, – это переход к системе сельскохозяйственного производства, основанной на современных знаниях, включая технологии и средства точного земледелия, компьютерные и телекоммуникационные сети, методы и

инструменты интеллектуального анализа данных и другие технологии управления знаниями.

Информация, которой оперирует цифровое растениеводство, это, в первую очередь, результаты непосредственных измерений и наблюдений на полях (например, показания бесконтактных датчиков, установленных на сельскохозяйственной технике, контактных, прикрепленных на растения, автоматических метеорологических станций, расположенных на полях, изображений, получаемых с летательных аппаратов и со спутников, и т.д.), а также данные многолетних наблюдений и измерений. Информация, модели и системы поддержки принятия технологических решений интегрированы в единую компьютерную систему. При проведении технологических мероприятий используют частично или полностью роботизированные машины и механизмы [4,2].

В защите растений и фитосанитарии, как составной части цифрового растениеводства, цифровой уровень подразумевает полную оценку фитосанитарных, экономических, экологических и иных рисков и технологическую реализацию принимаемых решений с учетом ситуации на каждом поле [2].

Одним из базовых принципов информационных технологий является представление всех данных в цифровом формате, пригодном для хранения, обработки и анализа средствами компьютерной техники.

"Оцифровка" и "цифровизация" – это два концептуальных термина, которые тесно связаны и часто взаимозаменяемы в литературе. Оксфордский словарь английского языка (OED) прослеживает первое использование терминов "оцифровка" и "цифровизация" в сочетании с компьютерами с середины 1950-х годов [7]. Оцифровка относится к преобразованию аналоговых данных (изображения, звуки, видео, текст и др.) в цифровой формат. Цифровизация означает широкое внедрение и использование цифровых или компьютерных технологий в организации, отрасли, стране и т. д.

Касательно фитосанитарии можно выделить следующие виды оцифровки и последующей цифровизации:

- цифровая фитосанитарная диагностика;
- цифровой фитосанитарный мониторинг;
- компьютерные системы поддержки принятия решений;

Цифровая диагностика – это распознавание пораженности (поврежденности) растения(ий) вредным организмом или абиотическими факторами по определяющему признаку (или их совокупности) с применением контактных или бесконтактных датчиков (сенсоров) и последующая компьютерная обработка исходных сигналов для получения качественных или количественных характеристик (например, видовая принадлежность, интенсивность развития болезни, характер распределения поражения и т.д.).

Фитосанитарный мониторинг – это система наблюдений и контроля за появлением, развитием и распространением вредных сельскохозяйственным растениям организмов или явлений в агроэкосистемах и сопредельных с ними средах в процессе сельскохозяйственной деятельности. Его целью является своевременное обеспечение системы управления защитой растений текущей и прогностической информацией. Основные задачи фитосанитарного мониторинга:

- получение объективной, систематической и оперативной информации о фитосанитарном состоянии агроэкосистемы;
- описание текущего фитосанитарного состояния агроценоза и прогноз изменения на ближайшую и отдаленную перспективу;
- получение информации, необходимой для использования в системах принятия решений и управления защитой растений.

Системы цифрового фитосанитарного мониторинга полностью (от сбора первичных данных до распространения информации) построены с использованием компьютерных технологий. Для сбора первичной информации применяют компьютеризированные системы учетов и наблюдений, данные с искусственных спутников Земли и дронов, автоматических метеостанций, а для передачи и распространения информации используют телекоммуникационные сети и, в первую очередь, интернет. При её анализе используют фитосанитарные геоинформационные системы, которые объединяют методы картографии, баз данных и компьютерного анализа [3].

Под системой поддержки принятия решений в защите растений понимается интерактивная, информационно-аналитическая система, позволяющая обрабатывать и анализировать числовые массивы данных и иную информацию с помощью различных методов (включая интеллектуальный анализ и моделирование), интегрирующая модели прогноза и управления в компьютерные системы, максимально приспособленные к решению управленческих задач, и являющаяся инструментом, призванным оказать помощь лицам, принимающим решения. В настоящее время разработан и используется ряд систем поддержки принятия решений в управлении защитой сельскохозяйственных культур [2].

Цифровое растениеводство и цифровая защита растений могут быть реализованы лишь при наличии “умных машин”, способных принимать, обрабатывать, отправлять данные и информацию, прецизионно выполнять производственные операции, и коммуникационных средств и интерфейсов, обеспечивающих беспрепятственный обмен информацией между всеми участниками технологических и иных процессов.

Библиографический список

1. Гордеев А. В., Патрушев Д. Н. Лебедев И. В. и др., Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с.

2. Ибрагимов Т. З., Санин С. С., Фитосанитарная экспертиза поля и системы поддержки принятия решений // Защита и карантин растений, 2015, №5, стр. 18-21
3. Ибрагимов Т. З., Санин С. С., Фитосанитарная геоинформатика и геоинформационные системы // Защита и карантин растений, 2016, № 9, стр. 25-27
4. Якушев В. П., Полуэктов Р. А. и др. Оценка технологий точного земледелия // Агрехимический вестник, 2001, №5, стр. 28-34; 2002, №1, стр. 34-39; 2002, №2, стр. 36-39; 2002, №3, стр. 36-40
5. Gayl Creutzberg, Agriculture 3.0: A New Paradigm for Agriculture // Nuffield Canada on November 25th., 2014, p. 67
6. Culture Digitally. [Электронныйресурс]: Digitalization and digitization. URL: <http://culturedigitally.org/2014/09/digitalization-and-digitization/> (датаобращения 06/11/2020)
7. EY Consulting is building a better working. [Электронныйресурс]: Digital agriculture helping to feed a growing world.URL: <https://consulting.ey.com/digital-agriculture-helping-to-feed-a-growing-world/>(дата обращения 06/11/2020)

Principles of digital phytosanitary

Ibragimov T.Z., PhD in Biology

All-Russian Scientific Research Institute of Phytopathology

143050, Russia, Moscow region, Odintsovskii district, Bolshie Vyazemy, VNIIF

Abstract: *to successfully meet the challenges it faces, modern agriculture is moving to a new stage of development - digital agriculture. In plant protection, as an integral part of crop production, the digital level implies a full assessment of phytosanitary and other risks, the technological feasibility of the decisions taken, considering the phytosanitary situation of each field. One of the basic principles of information technology is the presentation of all data in digital format (digitization), suitable for storage, processing and analysis using computer technology (digitalization). Regarding phytosanitary, the following types of digitalization can be distinguished: digital diagnostics, digital phytosanitary monitoring, computer decision support systems.*

Keywords: *principles of digital phytosanitary, digital diagnostics, digital phytosanitary monitoring, computer decision support systems.*