

УДК 378.147:004

Е.В. Галушко, к.т.н., доцент, А.М. Карпович, О.М. Львова,  
Н.Г. Серебрякова, к.п.н., доцент, А.И. Шакирин, к.т.н., доцент  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

**КООРДИНАТНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ –  
ИННОВАЦИОННЫЙ КОНТЕНТ  
ЭУМК «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

В БГАТУ активно создаются электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК), позволяющие использовать современные компьютерные технологии для повышения эффективности, как самого процесса обучения, так и контроля полученных знаний.

Для дисциплины «Информационные технологии» разработан ЭУМК [1], в состав которого входят: компьютерные презентации, электронный конспект лекций, методические указания и лабораторный практикум по соответствующим разделам дисциплины, электронные интерактивные учебные материалы, а также комплект тестов для текущего и итогового контроля в системе дистанционного обучения и контроля Moodle, которая используется во многих вузах, в том числе в БГАТУ.

В настоящей работе обсуждаются некоторые аспекты наполнения теоретического и практического разделов ЭУМК «Информационные технологии» инновационным контентом для студентов всех специальностей агромеханического, агроэнергетического, инженерно-технологического факультетов и факультета «Технический сервис в АПК» БГАТУ.

В основу контента ЭУМК «Информационные технологии» положена концепция координатного (точного) земледелия (*precision agriculture*) [2] – [5].

В основе точного земледелия лежит управление продуктивностью посевов, учитывающее вариабельность среды обитания растений.

Точное земледелие рассматривается как неотделимая часть ресурсосберегающего экологического сельского хозяйства и подразумевает применение интегрированной системы управления, а не отдельных её разрозненных элементов.

Главное отличие от традиционной концепции в том, что координатное земледелие рассматривает как единицу учета не всё поле в целом, а каждый его отдельный (сопоставимый с точностью глобального позиционирования) участок со значениями его рельефа, плодородия, растительного состава и других признаков.

Такая технология стала возможной благодаря развитию средств связи, спутниковых навигационных систем GPS/ГЛОНАСС, компьютеризации и использованию навигационных и информационных технологий в области автоматизации сельскохозяйственного производства [2] – [5].

Основными задачами и направлениями работ в области точного земледелия в настоящее время являются:

- автоматизация процессов управления техникой (параллельное вождение и автопилотирование) на базе системы навигации GPS при проведении технологических операций;
- составление почвенных карт хозяйств с использованием автоматических пробоотборников;
- контроль над изменениями состояния полей и посевов на различных участках, что позволяет определить последовательность их обработки;
- внесение строго определенного количества удобрений и семян на различные участки одного и того же поля в зависимости от состояния почвы и посевов;
- автоматический мониторинг урожайности и составление карт урожайности, а в перспективе, карт рентабельности полей;
- мониторинг и контроль над использованием дорогостоящей техники (GPS/ГЛОНАСС);
- накопление и хранение данных в электронном виде, что позволяет отслеживать динамику процессов в наглядной и удобной для работы форме;
- многофакторный анализ и визуализация собранных данных, в том числе за несколько лет;
- информационная поддержка принятия решений и контроль над их исполнением.

В табл.1 приведены темы и краткое содержание лекционных занятий, которые разработаны и включены нами в состав теоретического раздела ЭУМК «Информационные технологии».

Таблица 1. Темы и содержание лекционных занятий

Тема лекционного занятия	Содержание
Точное земледелие	Новая стратегия ведения сельскохозяйственного производства, которая использует современные информационные технологии
Информационные технологии поддержки принятия решений	Для эффективного использования агротехнологий в режиме реального времени и в будущем создается система поддержки принятия решений (СППР).
Спутниковые системы навигации	Назначение, состав и основы функционирования спутниковых систем навигации
Спутниковый мониторинг техники и учет ТСМ	Основы построения систем мониторинга техники и учета ТСМ с использованием спутниковых систем навигации
Применение информационных технологий в сельском хозяйстве с использованием ГИС	Специальные программы для агроменеджмента на базе геоинформационных систем (ГИС), позволяющие снимать, обрабатывать и накапливать информацию о местоположении техники и характеристиках сельскохозяйственных угодий
Интерактивная карта земель сельскохозяйственного назначения	Информационный ресурс, включающий базу по плодородию почв и электронную карту земель сельскохозяйственного назначения с иерархическим разномасштабным построением и многослойной тематической структурой
Учет земель сельскохозяйственного назначения	Учет сельскохозяйственных угодий выполняется на основе геопространственной привязки данных. Ведение паспортов полей
Электронные карты и обмер полей	Точный учет площадей каждого поля, планирование севооборота, оценка расходов и доходов, ведение истории полей
Системы картирования урожайности	Комплекс мероприятий с использованием спутниковых навигационных систем, для сбора, обработки и хранения данных об урожайности и влажности зерна в процессе комбайновой уборки
Системы дифференцированного внесения удобрений	Корректировка доз внесения удобрений и средств защиты растений в режиме реального времени в зависимости от состояния растений, наличия сорняков на каждом конкретном участке поля
Новейшее оборудование и технологии точного земледелия для эффективного управления производством в агробизнесе	Системы параллельного вождения и автопилотирования, дистанционного контроля положения и функционирования сельхозтехники. Составление технологических карт, контроль метеопараметров, программное обеспечение для точного земледелия, экономический анализ

В табл.2 приведены темы и краткое содержание лабораторных занятий, которые будут разработаны и включены нами в состав практического раздела ЭУМК «Информационные технологии» на основе [5].

Таблица 2. Темы и содержание лабораторных занятий

Тема лабораторного занятия	Назначение, содержание
Основы работы с программным комплексом «Агро-Офис АР-МА»	Предоставляет пользователю возможность ввода информации о полях, о посевах, об урожае, о вносимых удобрениях и использованных средствах защиты растений
Работа с модулем «Список участков»	В таблицы заносятся все поля хозяйства, указывается их площадь, кадастровый и рабочий номера, удаленность от хозяйства, возделываемая культура
Работа с модулем «Карта участков»	Предназначен для работы с картой хозяйства, разбитой на участки
Работа с модулем «Карта урожайности»	Позволяет визуально оценить продуктивность того или иного поля в каждый из выбранных сезонов
Работа с модулем «Полевой журнал»	Позволяет вести книгу история полей в электронном виде
Работа с модулем «Книга истории полей»	Представляет агрегированную информацию о работах, проведенных на данном участке, культурах, собранных урожаях, внесенных удобрениях и применявшихся средствах защиты растений
Работа с модулем «Расчет удобрений»	Позволяет рассчитать количество действующих веществ, которое необходимо внести на поле для получения определенной урожайности
Работа с модулем «Отчеты»	Предназначен для формирования отчетных форм на основе введенной в систему информации
Работа с модулем «Сезоны»	Отображается список созданных в системе сезонов
Работа с модулем «Склад»	Предоставляет информацию об имеющихся в наличии удобрениях, семенах и средствах защиты растений
Работа с модулем «Вредные объекты»	Содержит информацию о болезнях сельскохозяйственных культур, вредителях и сорных растениях

Кроме этого в практический раздел ЭУМК планируется включить несколько занятий на базе внедрения результатов хозяйственной работы «Разработать компьютерную программу поддержки принятия решений по оптимизации структуры сырьевого конвейера для обеспечения хозяйств кормами» (х/д №19.14 от 8 августа 2014 г.).