

## СЕКЦИЯ 1

### АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ И НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАДРОВ АПК

УДК. 378.663.09: 631.17

*Романюк Н.Н., канд. техн. наук, доцент, Толочко Н.К., д-р ф.-м. наук,  
профессор, Ловкис В.Б., канд. техн. наук, доцент*  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

#### МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

**Ключевые слова:** подготовка специалистов, интеллектуальные технологии, сельскохозяйственная техника

**Аннотация:** Дан краткий анализ опыта подготовки специалистов в области интеллектуальных технологий, накопленного в различных вузах. Рассмотрены методические аспекты использования этого опыта в аграрных университетах республики для подготовки специалистов в области интеллектуальной сельскохозяйственной техники.

Важнейшей тенденцией развития современного производства является его интеллектуализация, т.е. такая его модернизация, при которой выполнение технологических процессов и организационно-экономическое управление производством базируется на применении интеллектуальных систем (ИС). Характерной особенностью ИС является их способность реагировать на изменения, происходящие во внешней среде, настраивая определенным образом свои параметры в зависимости от состояния этой среды. В последнее время Интеллектуализация получает все большее распространение в сельском хозяйстве, где она связана, прежде всего, с модернизацией сельхозтехники. Благодаря использованию ИС обеспечивается автоматическое управление работой сельхозтехники путем соответствующего реагирования на изменения условий эксплуатации и технического состояния. ИС играют первостепенную роль в развитии точного земледелия и точного животноводства.

С каждым годом интеллектуализация все сильнее вторгается в сельское хозяйство Беларуси. В связи с этим приобретает особую актуальность решение вопросов по подготовке кадров, способных осуществлять проектирование и производство, эксплуатацию и техническое обслуживание интеллектуальной сельхозтехники. Однако до сих пор в белорусских вузах эти вопросы практически не решались.

В настоящее время в ряде вузов республики ведется преподавание учебных дисциплин, связанных с ИС, однако оно осуществляется в основном в рамках подготовки специалистов для работы в сфере информатизации. Кроме того, отдельные вузы уделяют внимание обучению интеллектуальным технологиям, применяемым в производственно-технической сфере.

Приведем несколько примеров.

В Белорусском государственном университете (кафедра интеллектуальных систем), Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники (кафедра интеллектуальных информационных технологий), Брестском государственном техническом университете (кафедра интеллектуальных информационных технологий), Гомельском государственном техническом университете (кафедра промышленной электроники) и некоторых других белорусских вузах ведется обучение студентов по таким направлениям, как: интеллектуальные информационные системы, интеллектуальные геоинформационные системы, интеллектуальные технологии защиты информации и т.п. Студенты получают знания по специальным дисциплинам, обеспечивающим высокую квалификацию в области искусственного интеллекта, таким как: математические основы интеллектуальных систем, модели решения задач в интеллектуальных системах, проектирование интеллектуальных систем, интерфейс интеллектуальных систем, языковые процессоры интеллектуальных систем, аппаратное и программное обеспечение интеллектуальных систем и сетей и др. При этом вузы готовят специалистов для работы в производственных, проектных и научно-исследовательских организациях, занимающихся разработкой, созданием и эксплуатацией средств вычислительной техники, вычислительных систем и сетей, программного обеспечения, информационно-поисковых и экспертных систем, систем защиты информации и т.д.

Иной подход к организации учебного процесса в области ИС, характеризующийся четко выраженной производственно-технической направленностью, получил развитие в Белорусском национальном техническом университете, где на кафедре «Интеллектуальные системы» машиностроительного факультета ведется обучение по специальностям «Интеллектуальные приборы, машины и производства» и «Интегральные сенсорные системы». Кафедра готовит специалистов, способных проектировать, моделировать, создавать и эксплуатировать интеллектуальные приборы, машины, технологии и производства, компьютеризованные подсистемы и интегральные сенсорные микросистемы для решения широкого круга задач развития промышленности, энергетики, транспорта.

Подобная организация учебного процесса осуществляется рядом российских вузов, которые готовят специалистов в области ИС для конкретных отраслей экономики. Так, Южно-Уральский государственный университет готовит специалистов в области интеллектуальных электроэнергетических систем и сетей, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (автомобильно-дорожный факультет) – в области интеллектуальных транспортных систем, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса – в области интеллектуальных систем связи.

Накопленный в различных вузах опыт подготовки специалистов в области интеллектуальных технологий может быть использован в аграрных университетах республики, в частности, в Белорусском государственном аграрном техническом университете (БГАТУ) – для подготовки специалистов, занимающихся эксплуатацией и техническим обслуживанием интеллектуальной сельхозтехники. Поскольку интеллектуализация сельского хозяйства в Беларуси находится в начале пути, то для подготовки таких специалистов целесообразно использовать методику поэтапного учебного процесса – с постепенным развитием его содержания и форм по мере распространения интеллектуальной сельхозтехники в агропромышленном комплексе республики. Такой учебный процесс может быть организован по следующей схеме:

- первый этап – фрагментарное внедрение знаний в области ИС в общетехнические и специальные учебные дисциплины – в виде отдельных лекций, лабораторных и практических занятий для студентов ряда специальностей; чтение междисциплинарных (межфакультетских) обзорных курсов лекций для студентов и специализированных курсов лекций для магистрантов по основам ИС и особенностям их применения в сельском хозяйстве;

- второй этап – преподавание специализированных дисциплин по вопросам применения ИС в сельском хозяйстве, в том числе в связи с развитием точного земледелия и точного животноводства; углубленное изучение вопросов эксплуатации и технического обслуживания интеллектуальной сельхозтехники (а также ее проектирования и производства) в рамках выполнения курсовых и дипломных проектов, подготовки магистерских диссертаций;

- третий этап – подготовка специалистов по эксплуатации и техническому обслуживанию интеллектуальной сельхозтехники в рамках открытых в вузе соответствующих специальностей (профессий); создание профильных кафедр по интеллектуальной сельхозтехнике.

Для организации такого учебного процесса необходимо взаимодействие БГАТУ с различными организациями республики, занимающимися вопросами интеллектуализации сельского хозяйства. Можно определить разные формы такого взаимодействия.

Взаимодействие с научными учреждениями Национальной академии наук Беларуси предполагает привлечение их сотрудников к проведению учебных занятий, к руководству выполнением курсовых и дипломных проектов, магистерских диссертаций. Среди этих учреждений можно выделить, прежде всего, Научно-практические центры сельскохозяйственной направленности – НПЦ по механизации сельского хозяйства (разработка интеллектуальной сельхозтехники), НПЦ по земледелию и НПЦ по животноводству (разработка систем точного сельского хозяйства); Объединенный институт машиностроения (разработка интеллектуальных бортовых средств управления автотракторной и транспортной техники); Объединенный институт проблем информатики (разработка геоинформационных систем для сельского хозяйства).

Взаимодействие с промышленными и сельскохозяйственными предприятиями, которые, соответственно, выпускают и используют интеллектуальную сельскохозяйственную технику, предполагает проведение производственной и преддипломной практики студентов на предприятиях. Производством сельскохозяйственной техники, оснащенной интеллектуальными устройствами контроля и управления, занимаются ОАО «Минский тракторный завод», ОАО «Гомсельмаш», ОАО «Лидсельмаш» и др. С каждым годом растет число сельскохозяйственных предприятий, активно осваивающих интеллектуальную технику, как зарубежную, так и отечественную: умные тракторы и комбайны, умные теплицы и животноводческие фермы. Около 20% сельскохозяйственных предприятий республики используют элементы систем точного земледелия и точного животноводства. В качестве примера среди них можно выделить ряд предприятий Могилевской области: УКСП «Совхоз «Добровolec», СПК «Рассвет» им. К.П.Орловского, СПК «Могилевский ленок», ОАО «Горецкая РАПТ», ОАО «Бабушкино подворье», УКПП

«Могилевская областная проектно-исследовательская станция агрохимизации». Активно применяются интеллектуальные технологии в УП «Агрокомбинат «Ждановичи», СПК «Агрокомбинат Снов».

Практическому освоению студентами интеллектуальных технологий может способствовать их летняя каникулярная работа и прохождение практики на сельскохозяйственных фермах в странах Западной Европы, где эти технологии получили широкое распространение.

Для успешной реализации предлагаемой схемы подготовки специалистов в области интеллектуальной сельскохозяйственной техники необходима соответствующая учебно-методическая база. В ходе формирования этой базы будет весьма полезным сотрудничество БГАТУ с аграрными вузами России, в которых в последние годы преподаются учебные дисциплины по точному сельскому хозяйству (Белгородский ГАУ, Волгоградский ГАУ, Кубанский ГАУ, Оренбургский ГАУ, Уральский ГАУ и др.).

Ниже в качестве примера рассмотрены основные положения рабочей программы учебной дисциплины «Интеллектуальная техника», которая преподается студентам инженерного факультета Рязанского государственного агротехнологического университета.

Учебная дисциплина «Интеллектуальная техника» направлена на формирование базовых знаний в области применения современных информационных систем, систем спутниковой навигации, дистанционного зондирования земли, систем контроля, учета и мониторинга при эксплуатации и сервисе машинно-тракторного парка, на предприятиях агропромышленного комплекса, у студентов, обучающихся по направлению подготовки «Агроинженерия».

Основные задачи изучения дисциплины:

- сформировать у студентов общее представление о современных информационных системах, системах спутниковой навигации, дистанционного зондирования земли, системах контроля, учета и мониторинга применительно к агропромышленной отрасли;
- ознакомить студентов с принципами работы, назначением и функционированием современных информационных систем;
- получить навыки работы с современными информационными системами, применяемыми при эксплуатации и сервисе машинно-тракторного парка сельскохозяйственных предприятий.

Область профессиональной деятельности выпускников: эффективное использование и сервисное обслуживание сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства.

Объекты профессиональной деятельности: машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства, технологии и средства производства сельскохозяйственной техники, технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования, методы и средства испытания машин, машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а так же технологии и технические средства перерабатывающих цехов и предприятий.

Учебная дисциплина входит в раздел «Дисциплины по выбору» вариативной части блока «Дисциплины» учебного плана подготовки бакалавров по направлению «Агроинженерия».

Содержание лекционных занятий (всего 18 часов):

1. Понятие геоинформационной системы, история развития геоинформационных систем и её функции, сферы применения геоинформационных систем. Геоинформационные системы как инструментальное средство, классификация геоинформационных систем.

2. Модели данных в геоинформационных системах. Моделирование. Данные. Координатные и атрибутивные модели данных. Цифровая карта. Электронная карта. Векторные и растровые модели данных. Взаимодействие атрибутивных и координатных данных.

3. Общие понятия о спутниковой навигационной системе, основные элементы спутниковой навигационной системы. Система глобального позиционирования GPS, глобальная навигационная спутниковая система (ГЛОНАСС), Европейский проект спутниковой системы навигации Galileo, Индийская региональная спутниковая навигационная система IRNSS Китайская спутниковая навигационная система «BeiDou2», Японская система синхронизации времени и дифференциальной коррекции (QZSS).

4. Общие понятия о дистанционном зондировании Земли, техника получения материалов дистанционного зондирования Земли, фотосъемки поверхности Земли, сканерные съемки поверхности Земли, радарные съемки поверхности Земли, тепловые съемки поверхности Земли, спектрометрические съемки поверхности Земли, лидарные съемки поверхности Земли. Области применения дистанционного зондирования Земли. Космические аппараты дистанционного зондирования Земли.

5. Системы точного земледелия. Системы навигации для самоходных сельскохозяйственных машин, автопилоты для сельскохозяйственной техники. Системы параллельного вождения для сельскохозяйственной техники. Системы контроля и мониторинга на предприятиях агропромышленного комплекса.

Для проведения лабораторных и практических занятий по курсу «Интеллектуальная техника» специально разработаны методические указания (учебное пособие).

В БГАТУ в настоящее время делаются первые шаги в области обучения студентов основам интеллектуальной сельхозтехники. Так, в учебной программе по дисциплине «Сельскохозяйственные машины» предусмотрено изучение принципов автоматического управления движением машин по обрабатываемому участку поля на основе использования геоинформации, получаемой с помощью спутниковых навигационных систем. Для более полного и глубокого изучения вопросов, связанных с организацией эффективного применения интеллектуальных технологий в различных отраслях АПК, предполагается ввести соответствующую учебную дисциплину в новый образовательный стандарт третьего поколения в формате «3+». В рамках формирования учебно-методической базы для обучения студентов особенностям эксплуатации и технического обслуживания интеллектуальной сельхозтехники издана книга: Интеллектуальные технологии в агропромышленном комплексе / И.Н. Шило, Н.К. Толочко, Н.Н. Романюк, С.О. Нукешев. – Минск: БГАТУ, 2016.