

О. Ю. БЕЛАШ, Ю. А. КОРАБЛЕВ, Е. Е. КОТОВА, М. Ю. ШЕСТОПАЛОВ  
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ. РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ**

*Современный уровень развития производства требует подготовки квалифицированных специалистов, способных решать сложные научно-технические задачи в области управления техническими системами с использованием быстроменяющихся информационных технологий. Следовательно и подготовка кадров не должна отставать от потребностей разработчиков передовых систем управления сложными динамическими объектами.*

*В СПбГЭТУ «ЛЭТИ» на кафедре АПУ успешно решается данная задача, т.к. подготовка студентов ведется по двум взаимодополняющим направлениям «Управление в технических системах» и «Информационные системы и технологии». Многолетний опыт доказывает правильность выбора такого подхода в условиях быстроразвивающегося технологического уклада.*

*В докладе приведены исследования, базирующиеся на методах и моделях анализа данных, получаемых в ходе учебного процесса, включая методы, позволяющие со стороны обучающихся оценить эффективность оказания образовательных услуг и уровень профессиональной подготовки по направлениям получаемой специальности в вузе и доказывающие обоснованность выбора данного подхода в обучении.*

**Введение.** В условиях современной действительности успешное существование и конкурентоспособность высшего учебного заведения напрямую зависит от эффективности оказания образовательных услуг, от своевременного и быстрого реагирования образовательного учреждения (вуза) на потребности разработчиков промышленных объектов сложных технических систем в высококвалифицированных специалистах, подготовленных с опережением в этот быстроразвивающийся цифровой век, в чем основным проводником являются ИТ-технологии.

Существует настоятельная общая потребность в принципиальных изменениях в образовании, также вызванных современными инструментами электронного обучения, услугами и информационными технологиями.

Актуальность развития образовательного направления, ориентированного на всестороннее внедрение информационных технологий в управление техническими системами, обусловлена положениями в Указе Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы»: интенсификацией использования технологий (п. 12); повсеместным внедрением технологий обработки данных (п. 14); усовершенствованием механизмов обмена знаниями (п. 26,д); необходимостью использовать и развивать различные образовательные технологии... (п. 26,и)».

Реализация отмеченных положений видится в принципиально новых подходах к управлению процессом подготовки высокопрофессиональных специалистов по направлениям «Управления в технических системах» и «Информационные системы и технологии» на основе актуального мониторинга, всестороннего анализа данных, прогнозирования траекторий «роста» уровня знаний с учетом как субъективных предпочтений и личностных особенностей обучающихся, так и влияния внешних факторов – изменений требований работодателей, увеличения вычислительных мощностей, что возможно с применением методов интеллектуальной аналитики и технологий искусственного интеллекта.

В докладе приводятся результаты анализа состояния подготовки обучающихся по отмеченным программам, представлены результаты исследований, определены перспективы развития направлений подготовки.

**Особенности подготовки специалистов в ЛЭТИ по направлениям «Управление в технических системах», «Информационные системы и технологии».** В СПбГЭТУ «ЛЭТИ» на кафедре АПУ подготовка студентов ведется по двум взаимодополняющим направлениям

«Управление в технических системах» и «Информационные системы и технологии». В основе подготовки обучающихся заложена идея развития и интегрирования двух образовательных направлений ввиду направленности образовательных процессов на всестороннее применение цифровых технологий и технологий искусственного интеллекта.

Уровень развития образовательного направления связан со следующими особенностями:

1. Развитие новых концепций и методов управления сложными динамическими объектами.
2. Применение современных информационных технологий при разработке систем управления техническими объектами.

Эти особенности накладывают свой отпечаток на осмысление в преподавании дисциплин в области систем управления, применение новых образовательных методик и индивидуальных траекторий обучения специалистов.

В данном плане интересным представляется опыт интеграции двух образовательных направлений: «Управление в технических системах» и «Информационные системы и технологии». В докладе авторы делятся накопленным многолетним опытом, доказывающим целесообразность выбора такого подхода в условиях быстроразвивающегося технологического прогресса.

В университете постоянно проводятся опросы работодателей и студентов, которые оценивают работу преподавателей и на этой основе формируется дальнейшее направление развития образовательного направления.

Проведенные опросы студентов и работодателей подтверждают правильность выбранного направления развития кафедры АПУ в сфере подготовки специалистов. Особенно, это проявляется на старших курсах бакалавриата и в магистратуре. Спрос у работодателей на такого рода специалистов практически 100 % [1, 2].

Следовательно, очевидная перспективность развития взаимодополняющих направлений подготовки студентов требует и принципиальных изменений в преподавании курсов с использованием современных инструментами электронного обучения.

**Инструменты подготовки специалистов.** Интенсивное развитие технологий электронных форм обучения (E-learning) способствовало применению динамического подхода к управлению формированием профессионального потенциала учащихся.

Динамические системы и математическое моделирование стало возможным применять к изучению сложных организаций, таких, как образовательные системы, ориентированные на повышение эффективности взаимодействия между образовательными учреждениями, потребителями образовательных услуг и потребителями квалифицированных кадров.

Выявление значимости показателей развития высокопрофессиональных специалистов в процессе обучения основывается на исследованиях в областях педагогики, дидактики, управленческой науки, которые включают экспериментальную, теоретическую, исследовательскую, методологическую направленность на получение новых знаний об основных закономерностях функционирования и развития процессов обучения в изменяющейся образовательной среде под влиянием цифровых технологий.

Инструменты подготовки специалистов в сфере наукоемких технологий требуют применения виртуальных лабораторий, моделей реальных процессов, программных инструментов и средств, реально использующихся на объектах в промышленных системах, в системах управления сложными динамическими объектами на основе новейших IT-технологий.

Важным аспектом применения современных подходов в обучении являются инструменты построения индивидуальных траекторий и интеллектуализации процесса подготовки обучающихся. Индивидуальное развитие и когнитивный рост – те изменения, которые являются ключевыми в понимании современной образовательной среды. Динамический подход, клиентоориентированный подход к профессиональному, когнитивному и личностному развитию обучающихся, сбор и интеллектуальный анализ образовательных данных меняет архитектуру и функциональное наполнение современной образовательной среды в сторону расширения возможностей оперативных изменений в ходе управления учебным процессом [3].

На кафедре АПУ разработаны инструменты, которые позволяют обеспечивать формирование индивидуального подхода к обучению с учетом слабых и сильных факторов,

составление методического инструментария, как одного из методов оценки, анализа и проектирования учебной деятельности [3].

**Результаты исследований.** Проведение комплекса исследований формирования профессионального потенциала специалиста цифровой экономики, влияющих факторов внешней среды на его развитие, включает создания наборов данных большого объема (Data Set) и баз знаний на основе мониторинга результатов процессов обучения и профессионально подготовки с применением новых эффективных методов управления слабо формализуемыми процессами передачи знаний, методов интеллектуального анализа данных (Data Mining), электронных хранилищ данных (Data Warehouses), методов машинного обучения (Machine Learning), анализа процессов (Process Mining), извлечения знаний (KDD, knowledge discovery in databases), анализа текстов (Text Mining), агентно-ориентированного подхода, являющихся наиболее эффективными инструментами для разработки интеллектуальных систем в области обучения и подготовки специалистов (Intelligent tutoring systems – ITS).

Результаты исследований учебного процесса показали необходимость:

- усиления значения исследовательской деятельности обучающихся в процессе обучения на реальных моделях, максимально приближенных к сложным техническим процессам;
- создания инфраструктуры поддержки инновационной деятельности обучающихся, дополняющей теоретические знания профессиональными навыками;
- интеграции «традиционных», «классических» дисциплин в области управления техническими системами с новейшими IT-технологиями, инструментами моделирования динамических процессов, методами инженерии знаний, программными инструментариями, интеллектуальными средами;
- ориентации учебных программ на усиленное транслирование инноваций, направленных на опережающее развитие научных и производственных отраслей;
- интеграции двух направлений с целью расширения формирования профессиональных компетенций обучающихся, ориентированных на развитие познавательной, образовательной, исследовательской, проектной, научно-практической деятельности с одной стороны, и в то же время более конкретный учет индивидуальных предпочтений в подготовке, с другой стороны.

Данные особенности учебного процесса возможно учесть при помощи разработки моделей адаптивных программ обучения на основе постоянного мониторинга процесса обучения, сбора данных, обратной связи от обучающихся, анализа актуальных данных квалификационных и профессиональных требований от работодателей.

**Выводы (заключение).** Подход, предполагающий интеграцию двух образовательных направлений «Управление в технических системах» и «Информационные системы и технологии» направлен в первую очередь на опережающую подготовку высококвалифицированных кадров для цифровой экономики, на подготовку специалистов, способных решать сложные научно-технические задачи в области управления техническими системами.

Немаловажный факт, что Выпускник магистратуры кафедры АПУ по направлению «Управление в технических системах» Г.А. Ефименко в 2020 г. был признан Минобрнауки России лучшим выпускником магистратуры вузов Санкт-Петербурга.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кутузов В.М., Белаш О.Ю., Кивит Е.Б., Муравьев А.В., Попов М.С., Рыжов Н.Г., Рясков Я.С., Шестопалов М.Ю. Инструменты маркетинга в техническом университете. 3-е изд., перераб. и доп. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014. 412 с.
2. Belash O.Y., Popov M.S., Ryzhov N.G., Ryaskov Y.S., Shaposhnikov S.O., Shestopalov M.Y.. Research on University Education Quality Assurance: Methodology and Results of Stakeholders Satisfaction Monitoring. Procedia - Social and Behavioral Sciences (2015). Pp. 344-358.
3. Котова Е.Е. Модели и методы интеллектуальной поддержки адаптивного управления процессом обучения. Изд-во Печатный Цех, 2019. 264 с.

O.Y. Belash, Y.A. Korablev, E.E. Kotova, M.Y. Shestopalov (Saint Petersburg Electrotechnical University “LETI”, Saint-Petersburg)

**Information Technologies in the Management of Technical Systems. Development of the Educational Direction**

The current level of production development requires the training of qualified specialists capable of solving complex scientific and technical problems in the field of technical systems management using rapidly changing information technologies. Consequently, personnel training should not lag behind the needs of developers of advanced control systems for complex dynamic objects.

In ETU “LETI” (APU department) this problem is successfully solved, since training of students is carried out in two complementary areas: “Management in technical systems” and “Information systems and technologies”. Long-term experience proves the correct choice of this approach in a rapidly developing technological order.

This report presents research based on methods and models of data analysis that are obtained during the educational process. These methods allow students to assess the effectiveness of the provision of educational services and the level of professional training in the areas of the specialty received at the university and prove the validity of the choice of this approach in teaching.