



УДК [330.34+378]:001.895

## ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

Ермакова Е.В.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь, ermakova@bsuir.by*

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности изучения экономических дисциплин в условиях цифровизации и инновационного развития экономики. Показана необходимость взаимосвязи всех компонентов национальной инновационной системы, одним из которых является сектор высшего образования. Обосновывается необходимость глубокого изучения экономических дисциплин в целях формирования целостного представления об экономических отношениях и освоения методов управления социально-экономической системой на всех уровнях с учетом действия экономических законов.

**Ключевые слова.** Цифровизация экономики, инновационное развитие экономики, национальная инновационная система, технико-экономическое обоснование инвестиционных проектов, экономические законы, управление социально-экономической системой.

Подготовка инженерных кадров в условиях цифровизации и инновационного развития экономики требует изучения целого ряда дисциплин технического, экономического и гуманитарного профиля. Цифровизация и инновационное развитие экономики предполагает осуществление экономической деятельности с помощью информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). ИКТ способствуют совершенствованию предпринимательской деятельности, появлению электронного бизнеса и электронной коммерции, сокращению затрат рабочего времени, в т. ч. и в области управления предприятием.

Электронный бизнес в широком смысле слова означает ведение предпринимательской деятельности с помощью ИКТ, а также развитие бизнеса в самой сфере ИКТ. Сектор ИКТ включает отрасли производства, торговли и услуг. Анализ основных социально-экономических показателей организаций сектора ИКТ за период 2018-2022 г.г. показывает рост числа организаций сектора ИКТ с 4996 до 5437, рост объема производства продукции (работ, услуг) за этот же период с 8576,8 млн. руб. до 12586,3 млн. руб., рост списочной численности работников организаций сектора ИКТ в среднем за год со 100655 до 119799 человек, номинальной среднемесячной заработной платы работников организаций сектора ИКТ с 2804,4 руб. до 5042,5 руб., чистой прибыли – с 1451,2 млн. руб. до 2265,1 млн. руб. [1, с. 319]. Развитие сектора ИКТ способствует также росту числа организаций, использующих Интернет за период 2018-2022 г.г. с 96,8% до 98,8% (в процентах к общему числу обследованных организаций) [1, с. 319].

Использование сети Интернет организациями связано с поиском информации, отправкой и получением электронной почты, поиском персонала, его профессиональной подготовкой, осуществлением банковских операций, получением или оказанием информационных услуг, диалогом в режиме реального времени, дистанционной работой, работой с поставщиками, размещением заказов на товары (услуги), оплатой поставляемых товаров (работ, услуг) и др. [1, с. 320].

Цифровизация и инновационное развитие экономики связано с реализацией Национальной стратегии

устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года. В соответствии с Национальной стратегией устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года развитие научной сферы будет направлено на усиление взаимодействия академической, отраслевой и вузовской науки, повышения эффективности деятельности научных организаций, создание условий для проведения научных исследований и разработок [2].

Компонентами национальной инновационной системы являются: республиканские органы государственного управления, субъекты инновационной деятельности и инфраструктуры, учреждения образования, обеспечивающие подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров в сфере инновационной деятельности, иные юридические и физические лица, в том числе индивидуальные предприниматели, осуществляющие и (или) обеспечивающие инновационную деятельность [3]. Одной из основных задач государственной инновационной политики является организация подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в сфере инновационной деятельности [3].

Организации, выполняющие научные исследования и разработки, классифицируются по следующим секторам деятельности: государственный сектор, сектор коммерческих организаций (предпринимательский), сектор высшего образования, сектор некоммерческих организаций [1, с. 306].

Анализ числа организаций, выполнявших научные исследования и разработки, показывает, что из всех 448 организаций государственный сектор составляет 20,22 %, предпринимательский сектор – 62,72 %, сектор высшего образования – 16,51 % [1, с. 308].

Анализ численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками, по секторам деятельности, показывает, что общая численность персонала – 25233 человека, из которых 24,81 % занято в государственном секторе, 65,02 % – в предпринимательском секторе и 10,16 % – в секторе высшего образования [1, с. 308].



Одним из основных принципов государственной инновационной политики является обеспечение эффективного взаимодействия всех компонентов национальной инновационной системы, одним из которых является сектор высшего образования. Подготовка инженерных кадров с учетом развития цифровизации и инновационной деятельности требует изучения, помимо основных дисциплин по специальности, дисциплин, формирующих экономическое образование.

Так, изучение современной политической экономики формирует систему знаний об экономических отношениях, включающих производство, распределение, обмен и потребление, а также о механизмах действия объективных экономических законов. К ним относятся: закон экономии рабочего времени, закон стоимости, закон роста производительности труда, закон спроса и предложения, закон возвышения потребностей [4, с. 63], закон пропорционального развития. Знания механизмов действия экономических законов, которые носят объективный характер, необходимо для управления социально-экономической системой на всех уровнях (государство, отрасль, предприятие).

Знание действия закона стоимости, как объективного регулятора распределения и перераспределения совокупного общественного труда по сферам и отраслям производства в соответствии с общественными потребностями, позволяет регулировать на уровне государства распределение ограниченных ресурсов по сферам и отраслям производства с целью пропорционального развития всех сфер и отраслей народнохозяйственного комплекса в соответствии с общественными потребностями, а также регулировать отклонение цены от стоимости товара, в том числе, регулировать на государственном уровне процесс образования цен на потребительские товары (услуги) и товары (услуги) производственного и научно-технического назначения, в том числе, и на объекты интеллектуальной собственности. Если товары продаются по стоимости, то это означает совпадение спроса и предложения, т. е. объем и структура производства совпадает с объемом и структурой потребления. При стихийном ценообразовании, складывающемся на рынке, при превышении в той или иной отрасли объемов производства над потреблением происходит падение цены ниже стоимости. При недостаточном производстве продукции происходит превышение спроса над предложением, и цена в этом случае превышает стоимость товара.

Задача управления общественным производством на любом уровне состоит в обеспечении пропорционального развития всего народнохозяйственного комплекса в целях обеспечения максимума прироста конечного продукта производственного назначения для повышения реальных доходов населения. Управление социально-экономической системой на всех уровнях (государства, отрасли, предприятия, цеха, производственного участка, рабочего места) включает следующие основные функции: учет, контроль, анализ, планирование, организацию производства, регулирование, стимулирование.

Изучение дисциплин «Экономика организации (предприятия)», «Менеджмент» позволяет будущему инженеру, руководителю предприятия использовать механизм действия объективных экономических законов для принятия эффективных управленческих решений на предприятии. Развитие инновационной деятельности и цифровизации экономики требует глубоких знаний у инженера, специалиста, руководителя организации в области управления коммерческой организацией, планирования и организации производства, проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ, технологической и организационной подготовки производства новых изделий.

Процесс управления требует постоянного сбора, обработки, анализа поступающей внутренней и внешней информации. Информация должна быть достоверной и своевременной. Процесс управления социально-экономической системой на любом уровне является информационным, представляет собой сбор и анализ информации и на ее основе принятие управленческих решений.

Информация о ходе производственного процесса поступает по каналам прямой и обратной связи. Так, от субъекта управления (директора организации) по каналам прямой связи поступает информация о плане производства продукции к объекту управления (начальнику цеха). По каналам обратной связи информация о ходе производственного процесса и выполнении плановых заданий поступает от объекта управления к субъекту управления (директору). Механизм обратной связи необходим для принятия эффективных управленческих решений на всех уровнях управления социально-экономической системой. Использование организациями средств ИКТ необходимо для сокращения затрат рабочего времени на поиск, накопление, обработку информации в целях принятия управленческих решений, планирования, организации и оперативного управления производством, разработку новых продуктов и услуг, автоматизации производственных процессов.

Кроме знания общих функций управления будущему специалисту, инженеру, руководителю предприятия необходимо знать и специальные функции управления, связанные с маркетинговой, логистической, финансовой, кадровой, технической, производственной, инвестиционной и инновационной деятельностью предприятия.

Изучение дисциплины «Основы бизнеса и права в сфере инфокоммуникационных технологий» базируется на знании современной политэкономии и позволяет студентам инженерных специальностей получить компетенции в области экономического и правового содержания предпринимательской деятельности, маркетинга, ценообразования, в том числе и на объекты интеллектуальной собственности, расчетов экономических и финансовых показателей, менеджмента и управления персоналом, оценки экономической эффективности от внедрения информационных технологий.



В условиях коммерциализации научно-технической деятельности актуальным является приобретение знаний и навыков в области технико-экономического обоснования инновационных проектов. В процессе дипломного проектирования студенты рассчитывают показатели экономической эффективности проектов, определяют себестоимость и цену научно-технической продукции, сроки реализации проекта методом сетевого планирования и управления (СПУ).

Анализ структуры затрат на инновации организаций промышленности по видам инновационной деятельности в 2022 году в фактически действовавших ценах показывает, что из всех затрат на инновации (816612 тыс. руб.) затраты на инжиниринг, включая подготовку технико-экономического обоснования, составляют 20,57 %; разработку и приобретение компьютерных программ и баз данных – 20,42 %; затраты на исследование и разработки – 29,28 %; приобретение машин, оборудования, прочих основных средств – 46,11 %; маркетинг и создание бренда – 0,46 %; обучение и подготовку персонала – 0,102 %; планирование, разработку и внедрение новых методов ведения бизнеса, организации рабочих мест и организации внешних связей – 0,14 % [1, с. 312].

Таким образом, анализ структуры затрат на инновации организаций промышленности показывает, что наиболее высокие затраты связаны с приобретением оборудования, инжинирингом, включая технико-экономическое обоснование, разработкой и приобретением компьютерных программ и баз данных. Изучение студентами методов технико-экономического обоснования, овладение методикой оценки экономической эффективности альтернативных инвестиционных проектов особенно актуально в связи с развитием цифровизации и инновационной деятельности. Освоение методики расчета чистого дисконтированного дохода, сроков окупаемости инновационных проектов (простого срока окупаемости и динамического, с учетом фактора времени), индекса доходности, внутренней нормы доходности, точки безубыточности позволит экономически обосновать и выбрать наиболее актуальные и эффективные проекты, отвечающие критериям экономической и социальной эффективности. Студентам необходимо объяснить, что не все инновационные проекты но-

сят коммерческий характер и оцениваются с точки зрения максимизации чистого дисконтированного дохода, полученного за весь срок реализации проекта, ликвидности и минимизации рисков получения убытков. Инновационные проекты могут носить и некоммерческий характер, но при этом приносить социальный эффект в сфере образования, медицины, культуры, искусства, а также иной значимый для общества эффект в сфере фундаментальной науки, обороны государства и в других сферах и отраслях общественного производства. Инновационные проекты некоммерческого характера также требуют оценки с точки зрения затрат на их реализацию. Источниками финансирования инновационных проектов могут быть собственные средства организаций, средства государственного бюджета, кредиты банка, привлеченные средства инвесторов.

Углубленное изучение экономических дисциплин будет способствовать формированию у будущих инженерных кадров целостного представления об экономических отношениях, складывающихся в обществе в условиях цифровизации и инновационного развития экономики, а также о механизмах действия объективных экономических законов, управлении социально-экономической системой на всех уровнях, в т. ч. управлении предприятием с учетом использования средств ИКТ, а также освоению методов проведения технико-экономического обоснования инвестиционных проектов и их эффективной реализации.

#### Литература

1. Статистический ежегодник Республики Беларусь 2023 / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2023.
2. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года, Минск, 2017. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [economy.gov.by](http://economy.gov.by). Дата доступа: 01.02. 2024.
3. Закон Республики Беларусь от 10.07.2012 г. №425-З «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь».
4. Современная политэкономия: учебное пособие / В.Г. Гусаков [и др.]; под. ред. В.Г. Гусакова. – Минск: РИВШ, 2022. – 464 с.: ил.

## ECONOMIC EDUCATION OF ENGINEERING PERSONNEL IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION AND INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE ECONOMY

E. V. Ermakova

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, [ermakova@bsuir.by](mailto:ermakova@bsuir.by)*

**Annotation.** The article examines the features of studying economic disciplines in the context of digitalization and innovative economic development. The necessity of interconnection of all components of the national innovation system, one of which is the higher education sector, is shown. The necessity of in-depth study of economic disciplines is substantiated in order to form a holistic view of economic relations and master the methods of managing the socio-economic system at all levels, taking into account the operation of economic laws.

**Keywords.** Digitalization of the economy, innovative economic development, national innovation system, feasibility study of investment projects, economic laws, management of the socio-economic system.