

## СИНТЕЗ ФУНДАМЕНТАЛИЗАЦИИ И ПРОФЕССИОНАЛИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА В СФЕРЕ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ

© **Ирина Витальевна КОРОГОДИНА**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики  
Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации  
302034, Российская Федерация, г. Орел, ул. Приборостроительная, 35  
E-mail: ekorogodin@yandex.ru

© **Борис Дмитриевич ЦУКАНОВ**

кандидат педагогических наук, доцент, профессор кафедры физики  
Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации  
E-mail: tsbd@yandex.ru

В основе инноваций инфокоммуникационных технологий лежат достижения современной науки. Обсужден вопрос о роли курса физики для развития кадрового потенциала в сфере инфокоммуникаций. Анализ проблемы показал, что модернизация физического образования должна быть направлена на эффективное сочетание освоения фундаментальных знаний и формирования практико-ориентированных видов познавательной деятельности обучающихся. Значение физики для специалистов в сфере инфокоммуникационных технологий обусловлено тем, что работу любой информационной системы неизбежно сопровождает появление технических каналов утечки информации, имеющих физическую природу. Формирование готовности к защите информации составляет задачу профессионализации физического образования. Данный феномен способствует высокому уровню овладения общепрофессиональными компетенциями при изучении инженерных дисциплин и может быть реализован в учебно-профессиональной деятельности обучающихся. Рассмотрены физические основы передачи информации как результат приема и анализа электромагнитных излучений. Выявлена роль электромагнитного поля как носителя информации. Раскрыты дидактические функции преподавания темы «Электромагнитное поле» курса физики при подготовке специалиста в области телекоммуникационных систем. Материалы подтверждают, что развитие положительной мотивации к активному и осознанному изучению дисциплины «Физика» в техническом вузе может решаться путем изменения содержания отдельных учебных вопросов, приближением их изложения к задачам специальных профессиональных дисциплин. Синтез фундаментальности и профессионализации физического образования выступает необходимым условием организации учебного процесса в техническом вузе как целенаправленной системы по подготовке специалиста в области инфокоммуникационных технологий.

*Ключевые слова:* компетентностный подход; физическое образование; познавательная деятельность; готовность к обучению; инфокоммуникационные технологии

DOI: 10.20310/1810-0201-2016-21-12(164)-93-98

Экономическая ситуация ставит перед высшей школой задачи, решения которых связаны с подготовкой кадров, способных действовать в изменяющейся обстановке. Появление и развитие новых отраслей промышленности, основанных на достижениях современной науки, поднимают престиж инженерных специальностей, спрос на которые, согласно последним прогнозам, будет только возрастать [1; 2].

Специалисты отмечают, что увеличение наукоемкости производственных и инфокоммуникационных технологий приближает инженерные теории к физическим. На сегодняшний день не может быть ярких технических решений без использования фундаментальных открытий. При интенсивном развитии техники расширяются масштабы исполь-

зования в инфокоммуникационных технологиях новых физических эффектов и явлений, а также нанообъектов. Возникает необходимость по-новому взглянуть на подходы в преподавании физики в техническом вузе, которые должны, с одной стороны, обеспечить студентов фундаментальными знаниями, а с другой – сформировать практико-ориентированные виды их познавательной деятельности [3–6].

Для подготовки специалистов в сфере инфокоммуникационных систем особый интерес представляют знания о принципах передачи информации, основанных на содержании естественнонаучных дисциплин, в первую очередь – курса физики.

Известно, что передача информации возможна, если у нее имеется физический

носитель. Вид носителя информации определяется из типа канала передачи. В оптическом канале – это электромагнитные волны, в радиочастотном канале – электромагнитные поля и электрический ток, распространяющийся по металлическим проводам. Диапазон колебаний носителя информации довольно велик.

Подчеркивая фундаментальную составляющую, нельзя не отметить, что курс физики закладывает основы базовых представлений о возникновении и свойствах электромагнитных полей и волн, которые будут востребованы специальными дисциплинами.

При традиционном подходе в изложении теории колебаний и распространения волн особое внимание уделяется формированию понятий «поле» и «электромагнитная волна». В физике подчеркивается, что поле как физический объект является одной из форм существования материи и представляет собой объективную реальность, а поле как математический объект есть математическая модель, которая вводится для описания реальных физических явлений.

Согласно теории Максвелла [7], переменные электрические и магнитные поля удовлетворяют следующим волновым уравнениям:

$$\Delta \vec{E} = \varepsilon \mu \varepsilon_0 \mu_0 \cdot \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}, \quad \Delta \vec{H} = \varepsilon \mu \varepsilon_0 \mu_0 \frac{\partial^2 \vec{H}}{\partial t^2}. \quad (1)$$

Анализ и решения уравнений (1) показывают, что порождающие друг друга переменные электрические и магнитные поля определяют процесс распространения электромагнитных волн в пространстве. Фундаментальная составляющая для специалистов в сфере инфокоммуникационных технологий проявляется в том, что поля не связаны с токами (зарядами) и могут распространяться в материальных средах и в вакууме. Форма электромагнитной волны определяется начальными и граничными условиями, которые сводятся к распределению зарядов и токов в источнике волн.

При подготовке специалистов в информационной сфере важно то, что курс физики должен быть ориентирован не только на традиционное изложение учебных вопросов, но

одновременно обеспечивать его прикладную направленность.

Для усиления профессионализации физического образования уместно обратить внимание студентов на тот факт, что среда распространения электромагнитных волн характеризуется набором физических параметров, основными из которых являются скорость распространения носителя в среде, коэффициент (показатель) поглощения, зависимость коэффициента передачи от частоты сигнала (амплитудно-частотная характеристика), а также вид и мощность помех. Время распространения волны в материальной среде составляет обычно доли секунды. Задержка носителя информации, которая возникает в этом случае, способна привести к устареванию содержащихся в нем сведений.

Значение физики для инженеров в сфере инфокоммуникаций обусловлено еще и тем, что работу любой информационной системы неизбежно сопровождает появление технических каналов утечки информации (каналов несанкционированного доступа к информации), имеющих физическую природу. Формирование готовности к защите информации составляет задачу профессионализации физического образования, которая трансформируется в готовность к применению естественнонаучных знаний в ходе освоения физических принципов защиты информации. Данный феномен способствует повышению уровня общепрофессиональных компетенций при изучении инженерных дисциплин и может быть реализован в учебно-профессиональной деятельности обучающихся [8–10].

Профессионализация образования в части знаний о противодействии снятию речевой информации выражается в освоении таких физических понятий, как пьезоэффект (микрофон и стетоскоп), электроемкость (конденсаторный микрофон), электромагнитная индукция (электродинамический микрофон и стетоскоп), электреты (электретный микрофон), емкостное сопротивление (защита телефонного аппарата от прослушивания по линии), магнитострикция (снятие информации по цепям питания через трансформатор), распространение упругих волн в разных средах (стетоскоп, гидрофон), отражение и преломление упругих волн (звукоизоляция, микрофон с параболическим отражателем), поглощение волн в веществе (зву-

коизоляция), сложение колебаний (высокочастотное навязывание), свойства лазерного излучения (лазерный микрофон), свойства электромагнитных волн (радиомикрофоны), законы теплового излучения (микрофоны с инфракрасным каналом передачи).

Для специалистов в сфере инфокоммуникационных технологий существенно, что работа радиотехнических устройств связана с потреблением энергии от автономных источников или существующих линий. Известный всем студентам закон Джоуля–Ленца описывает превращение энергии электрического тока в теплоту, которое приводит к повышению температуры передающего устройства. Это проявляется на термограмме – изображении, получаемом путем преобразования инфракрасного излучения в видимое, что позволяет регистрировать наличие работающего радиоустройства. Подобные примеры технического характера позволяют не только повысить интерес к изучению дисциплины «Физика», но и способствуют формированию у студентов профессиональных компетенций уже на начальном этапе обучения в вузе.

Профессионализация физического образования может быть реализована в ходе выполнения творческих заданий, которые всегда вызывают живой интерес у обучающихся. Так, в ходе изложения учебного материала темы «Электромагнитное поле» важно подчеркнуть, что физические свойства воздуха ограничивают передачу информации на большие расстояния с помощью звуковых волн. Поэтому для беспроводной передачи данных используют электромагнитные вол-

ны, чьи характеристики позволяют им перемещаться быстрее и дальше звуковых. Процесс наложения голоса на радиоволну (модуляция) обеспечивает прием и качество информации на более значительном расстоянии. В этой связи при изложении учебного материала целесообразно уделить внимание техническим характеристикам устройств передачи информации (микрофон, телефон и др.), а наиболее подготовленным студентам предложить изготовить радиомикрофон в FM-диапазоне и изучить основы его работы на практике.

Модель радиомикрофона, представленная на рис. 1, позволяет наглядно продемонстрировать применение LC-контура как элемента прибора для передачи акустической (речевой) информации. Параметры конструкции определяют его технические характеристики. Посредством данной модели радиомикрофона студенты будут иметь возможность экспериментально убедиться в том, что повышение напряжения источника питания или увеличение размеров антенны приводят к увеличению радиуса распространения сигнала, а качество звука зависит от характеристики окружающей среды, которая является полноценным участником волнового процесса.

Изготовление и эксплуатация моделей реальных радиоустройств имеет важное значение для осознания студентами роли фундаментальных знаний по физике в успешном освоении принципов функционирования систем связи.

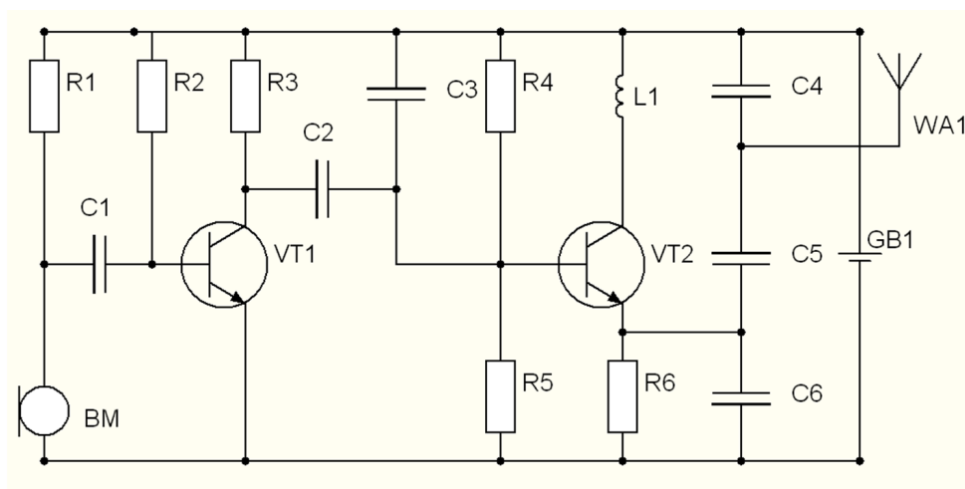


Рис. 1. Схема радиомикрофона

Опыт педагогической деятельности подтверждает, что развитие положительной мотивации к активному и осознанному изучению курса физики, усиление прикладной направленности физического образования, согласованность с принципами профессиональной подготовки будущих специалистов в информационной области наиболее успешно решается путем изменения содержания отдельных учебных вопросов, приближением их изложения к задачам инженерных дисциплин.

Готовность к применению естественнонаучных знаний в ходе освоения физических принципов защиты информации выступает как цель и результат фундаментальной подготовки специалистов в сфере инфокоммуникационных систем. Синтез фундаментальности и профессионализации физического образования создает основу формирования готовности студентов к освоению вузовских образовательных программ по специальным дисциплинам.

Таким образом, образовательный процесс, в котором логически увязано изучение курса физики и специальных дисциплин, является средством достижения конечной цели в создании квалифицированного инженера. Усиление профессиональной направленности в изложении традиционных вопросов курса физики выступает необходимым условием организации учебного процесса в техническом вузе как целенаправленной системы подготовки специалиста телекоммуникационных систем.

#### Список литературы

1. *Гладун А.Д.* Миссия современного педагога // Физическое образование в вузах. 2014. № 4. С. 5-7.
2. *Юшин В.Н.* Парадигмы естественнонаучной философии физического образования в инженерном вузе. Орел, 2016.
3. *Корогодина И.В., Юшин В.Н.* Фрактальная структура инженерных компетенций как основа проектирования содержания физического образования в инженерном вузе // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия Гуманитарные и социальные науки. Орел, 2012. № 4. С. 303-309.
4. *Остроумова Ю.С.* Физические основы и достижения современных наукоемких технологий в содержании уровней подготовки пе-

дагогических кадров // Физическое образование в вузах. М., 2014. № 1. С. 89-97.

5. *Леорова Н.А.* Принцип фундаментализации в системе военного профессионального образования // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.С. Герцена. М., 2008. № 84. С. 231-237.
6. *Селютин В.Д., Юшин В.Н.* Стохастичность как внутреннее свойство динамических систем // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия Естественные, технические и медицинские науки. Орел, 2011. № 5 (43). С. 169-172.
7. *Безуглов А.М., Кураков Ю.И., Максименко М.В.* Роль математического аппарата в обеспечении фундаментальности курса физики // Физическое образование в вузах. 2014. № 3. С. 145-150.
8. *Лозовский В.Н., Лозовский С.В., Шукинулов В.Е.* Фундаментализация высшего технического образования. Цели. Идеи. Практика. СПб., 2006.
9. *Образцов П.И.* Основы профессиональной дидактики. М., 2015.
10. *Цуканов Б.Д.* Формирование профессионально важных качеств специалиста на начальном этапе обучения в военном вузе // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. Тамбов, 2004. № 1 (5). С. 100-105.

#### References

1. Gladun A.D. Missiya sovremennogo pedagoga [The mission of the modern teacher]. *Fizicheskoe obrazovanie v vuzakh – Physical education in universities*, 2014, no. 4, pp. 5-7. (In Russian).
2. Yushin V.N. *Paradigmy estestvennonauchnoy filosofii fizicheskogo obrazovaniya v inzhenernom vuze* [The paradigm of natural science philosophy physical education in engineering colleges and universities]. Oryol, 2016. (In Russian).
3. Korogodina I.V., Yushin V.N. Fraktal'naya struktura inzhenernykh kompetentsiy kak osnova proektirovaniya sodержaniya fizicheskogo obrazovaniya v inzhenernom vuze [The Fractal Structure of Basic Competences as the Basis for Projecting Physics Education Content at Physics Higher School]. *Uchenye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Gumanitarnye i sotsial'nye nauki – Scientific notes of Oryol state University. Series Humanitarian and social Sciences*, 2012, no. 4, pp. 303-309. (In Russian).
4. Ostroumova Yu.S. Fizicheskie osnovy i dostizheniya sovremennykh naukoemkikh tekhnologiy v sodержanii urovnevoy podgotovki pedagogicheskikh kadrov [Physical foundations and

- achievements of modern high technologies in the content of level preparation of pedagogical shots]. *Fizicheskoe obrazovanie v vuzakh – Physical education in universities*, 2014, no. 1, pp. 89-97. (In Russian).
5. Leonova N.A. Printsip fundamentalizatsii v sisteme voennogo professional'nogo obrazovaniya [The principle of fundamentalization in the system of military professional education]. *Izvestiya Rossiyskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A.S. Gertsena – Izvestia of Russian state Pedagogical University named after A.S. Herzen*, 2008, no. 84, pp. 231-237. (In Russian).
  6. Selyutin V.D., Yushin V.N. Stokhastichnost' kak vnutrennee svoystvo dinamicheskikh sistem [Stochasticity as an internal property of dynamic systems]. *Uchenye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Estestvennye, tekhnicheskie i meditsinskie nauki – Scientific notes of Oryol state University. Series Natural, technical and medical science*, 2011, no. 5 (43), pp. 169-172. (In Russian).
  7. Bezuglov A.M., Kurakov Yu.I., Maksimenko M.V. Rol' matematicheskogo apparata v obespechenii fundamental'nosti kursa fiziki [The role of mathematical apparatus in ensuring the fundamental physics course]. *Fizicheskoe obrazovanie v vuzakh – Physical education in universities*, 2014, no. 3, pp. 145-150. (In Russian).
  8. Lozovskiy V.N., Lozovskiy S.V., Shukshunov V.E. *Fundamentalizatsiya vysshego tekhnicheskogo obrazovaniya. Tseli. Idei. Praktika* [Fundamentalization of higher technical education. Goal. Ideas. Practice]. St. Petersburg, 2006. (In Russian).
  9. Obraztsov P.I. *Osnovy professional'noy didaktiki* [Fundamentals of professional didactics]. Moscow, 2005. (In Russian).
  10. Tsukanov B.D. Formirovanie professional'no vazhnykh kachestv spetsialista na nachal'nom etape obucheniya v voennom vuze [Formation of professionally important qualities of a specialist at the initial stage of training at a military University]. *Psikhologo-pedagogicheskiy zhurnal Gaudeamus – Psychological-pedagogical journal Gaudeamus*, 2004, no. 1 (5), pp. 100-105. (In Russian).
- Поступила в редакцию 16.05.2016 г.  
Received 16 May 2016

UDC 53

SYNTHESIS OF FUNDAMENTAL NATURE AND THE PROFESSIONALIZATION OF PHYSICAL EDUCATION AS A NECESSARY CONDITION OF TRAINING THE SPECIALIST IN THE FIELD OF INFORMATION COMMUNICATIONS

Irina Vitalyevna KOROGODINA

Candidate of Pedagogy, Associate Professor of Physics Department  
The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation  
35 Priborostroitel'naya St., Oryol, Russian Federation, 302034

E-mail: ekorogodin@yandex.ru

Boris Dmitrievich TSUKANOV

Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Professor of Physics Department  
The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation

E-mail: tsbd@yandex.ru

The achievements of modern science are the basis of information and communication technologies innovations. The role of Physics course for developing personnel ability in the field of information communications is discussed. The analysis of the problem showed that the modernization of physical education should be aimed at the development of an effective combination of fundamental knowledge and the formation of practice-oriented kinds of students' cognitive activity. The importance of Physics for specialists in the field of information and communication technologies is conditioned by the fact that the operation of any information system is inevitably accompanied by the emergence of information leakage of technical channels possessing physical nature. The formation of readiness for data protection is the task of the physical education professionalization. This phenomenon contributes to the high level of mastering general professional competence in the study of engineering disciplines and can be implemented in learning and professional activities of students. The physical basis of information transmission as a result of electromagnetic radiation reception and analysis is discussed. The role of the electromagnetic field as an information carrier is disclosed. The didactic functions of teaching the "Electromagnetic field" theme in the course of physics at training the specialist in the field of telecommunication systems are uncovered. The content confirms that the development of positive motivation to active and conscious study of the "Physics" discipline at the technical institution of higher education can be implemented by changing the content of individual training issues, approximating their statement to the problems of special professional disciplines. The synthesis of fundamental nature and the professionalization of the physical education is a necessary condition for the organization of educational process at the technical institution of higher education as a purposeful system of training the specialist in the field of information and communication technologies.

*Key words:* competence approach; physical education; cognitive activity; readiness for learning; information and communication technologies

DOI: 10.20310/1810-0201-2016-21-12(164)-93-98

**Информация для цитирования:**

*Корогодина И.В., Цуканов Б.Д.* Синтез фундаментализации и профессионализации физического образования как необходимое условие подготовки специалиста в сфере инфокоммуникаций // Вестник Тамбовского университета. Серия Гуманитарные науки. Тамбов, 2016. Т. 21. Вып. 12 (164). С. 93-98. DOI: 10.20310/1810-0201-2016-21-12(164)-93-98.

Korogodina I.V., Tsukanov B.D. Sintez fundamentalizatsii i professionalizatsii fizicheskogo obrazovaniya kak neobkhodimoe uslovie podgotovki spetsialista v sfere infokommunikatsiy [Synthesis of fundamental nature and the professionalization of physical education as a necessary condition of training the specialist in the field of information communications]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Gumanitarnye nauki – Tambov University Review. Series: Humanities*, 2016, vol. 21, no. 12 (164), pp. 93-98. DOI: 10.20310/1810-0201-2016-21-12(164)-93-98. (In Russian).