

УДК 378(091)(477.54)

doi:10.20998/2413-4295.2018.26.01

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ РАБОТА  
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ  
КАФЕДРЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ И БИМЕДИЦИНСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ  
НАЦИОНАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА «ХПИ»  
(к 55-летию со дня основания)**

**Е. И. СОКОЛ, А. В. КИПЕНСКИЙ, С. Ю. КРИВОШЕЕВ\***

*кафедра промышленной и биомедицинской электроники Национального технического университета «Харьковский политехнический институт», г. Харьков, УКРАИНА*

*\*email: serg@kpi.kharkov.ua*

**АННОТАЦИЯ** В 2018 году кафедра промышленной и биомедицинской электроники Национального технического университета «Харьковский политехнический институт» отмечает свое 55-летие. В работе приведены основные этапы развития электроники, кратко изложена история кафедры, показано ее место в структуре университета. Освещены основные принципы подготовки специалистов с высшим образованием по специальности «Электроника», которая на кафедре имеет две специализации: «Промышленная электроника» и «Биомедицинская электроника». Приведены результаты учебно-методической работы и научно-исследовательской деятельности сотрудников кафедры за последние пять лет.

**Ключевые слова:** кафедра промышленной и биомедицинской электроники; история; учебный процесс; методическая работа; подготовка специалистов с высшим образованием; научная деятельность.

**EDUCATIONAL-METHODOLOGICAL WORK AND SCIENTIFIC-RESEARCH  
ACTIVITY OF THE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL AND BIOMEDICAL  
ELECTRONICS OF NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY "KhPI"  
(to the 55th anniversary of the foundation)**

**Y. SOKOL, A. KIPENSKYI, S. KRIVOSHEEV**

*Department of Industrial and Biomedical Electronics, National Technical University "Kharkov Polytechnic Institute", Kharkov, UKRAINE*

**ABSTRACT** In 2018, the Department of Industrial and Biomedical Electronics of the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" celebrates its 55th anniversary. The paper shows the main stages of the development of electronics, summarizes the history of the department, shows its place in the structure of the university. The main principles of training specialists with higher education in the specialty "Electronics" are highlighted. This speciality has two specializations at the department: "Industrial Electronics" and "Biomedical Electronics". The results of the teaching and methodical work, as well as the research activities of the staff of the department for the last five years are presented.

**Keywords:** Department of Industrial and Biomedical Electronics; history; educational process; methodical work; training of specialists with higher education; scientific activity.

**Введение**

В самом общем случае электроника это наука о взаимодействии элементарных заряженных частиц с электромагнитными полями и методах создания электронных приборов и устройств, в которых это взаимодействие используется для приёма, передачи, обработки и хранения информации, а также для преобразования параметров электромагнитной энергии, автоматизации производственных процессов, контрольно-измерительной аппаратуры и др. [1].

Возникновению электроники предшествовало изобретение радио, представляющего собой разновидность беспроводной передачи информации,

при которой в качестве носителя информации используются радиоволны, свободно распространяемые в пространстве. Для реализации радиопередатчиков и радиоприемников потребовалась элементная база, созданием и изучением которой и занялась электроника. Элементная база первого поколения была основана на электронных лампах. Соответственно получила развитие вакуумная электроника. Её развитию способствовало также изобретение телевидения и радаров, которые нашли широкое применение во время Второй мировой войны. Недостатки электронных ламп (высокие массогабаритные показатели и большая потребляемая мощность)

стимулировали развитие твердотельной электроники и появлению первых полупроводниковых приборов – диодов и транзисторов.

Дальнейшее развитие электроники связано с появлением вычислительных машин – компьютеров. Первые компьютеры были реализованы на транзисторах и отличались большими размерами, высокой потребляемой мощностью, а также низкой надежностью (из-за большого количества элементов и соединений). Для решения этих проблем начали применять сначала микросборки, а затем и микросхемы. Число элементов в составе микросхем постепенно увеличивалось, стали появляться микропроцессоры. В настоящее время развитию электроники способствует появление сотовой связи, а также различных беспроводных устройств, навигаторов, коммуникаторов, планшетов и т. п.

Сегодня основными вехами в развитии электроники принято считать:

- изобретение А.С. Поповым радио (7 мая 1895 года), и начало использования радиоприёмников и радиопередатчиков;
- изобретение Ли де Форестом лампового триода – первого усилительного элемента;
- использование О.В. Лосевым полупроводникового элемента для усиления и генерации электрических сигналов;
- развитие твердотельной электроники;
- работы физиков А.И. Иоффе и В. Шоттки по использованию проводниковых и полупроводниковых элементов;
- изобретение в 1947 году Уильямом Шокли, Джоном Бардиным и Уолтером Браттейном полупроводникового триода – транзистора;
- создание интегральной микросхемы и последующее развитие микроэлектроники, основной области современной электроники;
- создание силовых полупроводниковых приборов и их эффективное использование для преобразования параметров электрической энергии;
- дальнейшая миниатюризация изделий электронной техники с переходом размеров элементов в нанодиапазон.

Бурное развитие электроники в XX веке способствовало ее широкому внедрению во все области деятельности человека, включая и промышленность. В этой связи в СССР возникла острая необходимость в специалистах соответствующего профиля. Курс лекций по дисциплине «Промышленная электроника» начал читаться во многих высших учебных заведениях страны вначале для студентов электротехнических специальностей, а впоследствии – практически для всех специальностей высших технических учебных заведений.

В Харьковском политехническом институте учебный процесс по дисциплине «Промышленная электроника» было поручено вести кафедре электрификации промышленных предприятий, на

которой эту работу возглавил талантливый педагог и исследователь Олег Алексеевич Маевский. Интенсивные научные исследования, завершившиеся защитами кандидатских диссертаций (В.Т. Долбня – 1959 г. и В.П. Бондаренко – 1960 г.), постоянное совершенствование и развитие учебного процесса позволили не только преподавать дисциплину «Промышленная электроника», но и начать обучение студентов по одноименной специальности [2].

Уже в 1961 г. ХПИ осуществил набор 25 студентов на первый курс дневного отделения и 25 – на вечернее отделение по данной специальности. В 1962 г. прием на дневное отделение был увеличен до 50 человек, а прием на вечернее отделение не изменился.

В связи с необходимостью ускоренной подготовки молодых специалистов по ряду специальностей новой техники, включая и промышленную электронику, Правительство СССР в 1962 г. издает специальное постановление. В сентябре 1962 г. из числа студентов различных специальностей, переведенных на третий курс, формируются две дополнительные группы по 25 человек для обучения по специальности «Промышленная электроника». Таким образом, в начале 1962/63 учебного года по специальности «Промышленная электроника» на дневном отделении уже обучалось 50 студентов на третьем курсе, 25 студентов – на втором, 50 – на первом, а также по 25 студентов на первом и втором курсах вечернего отделения.

Поскольку студентам третьего курса было необходимо преподавать дисциплины, которые как по своему содержанию, так и по объему значительно выходили за рамки общего курса промышленной электроники, остро встал вопрос о создании в ХПИ специальной кафедры. Проведение всей организационной работы по созданию новой кафедры было поручено Олегу Алексеевичу Маевскому, а также декану факультета автоматики и приборостроения, в состав которого входила кафедра электрификации промышленных предприятий, доценту Виктору Тимофеевичу Долбне.

### История кафедры

09 октября 1963 г. по Харьковскому политехническому институту издается приказ, которым кафедра электрификации промышленных предприятий была разделена на две – кафедру с прежним названием и кафедру промышленной электроники. В состав новой кафедры вошли: доценты О.А. Маевский и В.Т. Долбня; старшие преподаватели Ю.А. Розанов, И.П. Архиреев, Е.А. Фесенко; ассистенты В.В. Губернаторова, В.Д. Земляков, Е.В. Линник; ст. лаборант Е.И. Кондратьева, механик В.М. Гоженко; лаборанты В.П. Дзюба и Н.А. Козлитин. Обязанности заведующего вновь созданной кафедрой были

возложены на доцента В.Т. Долбню. Доцент О.А. Маевский находился в то время в творческом отпуске для завершения работы над докторской диссертацией [3].

Несколькими днями позже по ХПИ вышел приказ, в соответствии с которым кафедры электрификации промышленных предприятий и промышленной электроники вместе со всем

контингентом студентов переводились на электромашиностроительный факультет. К этому моменту на кафедре промышленной электроники на дневном отделении обучалось 177 студентов и 80 студентов на вечернем отделении. Деканом электромашиностроительного факультета был назначен доцент В.Т. Долбня.



Рис. 1 – Коллектив кафедры «Промышленная электроника» в 1969 г.

В короткий срок преподавателями и сотрудниками кафедры промышленной электроники были подготовлены лекционные курсы и лабораторные практикумы по всем специальным дисциплинам учебного плана новой специальности. Лекционные курсы по преобразовательной технике читал доцент О.А. Маевский, по электронным цепям непрерывного и импульсного действия – доцент В.Т. Долбня, по физическим основам электроники и по ионным приборам – ст. преподаватель Ю.А. Розанов, по полупроводниковым приборам – ст. преподаватель И.П. Архиреев, по электронным приборам – ст. преподаватель Е.А. Фесенко. В последующем к подготовке специальных учебных дисциплин, изучаемых студентами на старших курсах, привлекались профессор В.П. Шипилло и аспиранты доцента О.А. Маевского – Ю.П. Гончаров, О.П. Котляров и другие.

С 01 сентября 1964 г., после возвращения из творческого отпуска, кафедру возглавил доцент О.А. Маевский. К концу 1966 г. он заканчивает работу над докторской диссертацией, которую защищает в мае следующего года, а вскоре получает и звание профессора.

В 1967 г. на электромашиностроительном факультете ХПИ создается Ученый совет по защите

кандидатских диссертаций с правом рассмотрения работ по ряду специальностей электротехнического и радиотехнического профилей, и в том числе по преобразовательной технике. Председателем совета утверждается декан факультета доцент В.Т. Долбня. Вскоре в этом совете защитили свои диссертационные работы аспиранты профессора О.А. Маевского: в 1968 г. – Ю.П. Гончаров и Ю.А. Розанов, в 1970 г. – О.И. Данилевич и О.П. Котляров.

После смерти профессора О.А. Маевского в 1971 г. заведующим кафедрой избирается доцент, а впоследствии профессор В.Т. Долбня, который занимает эту должность 18 лет до 1989 г.

В эти годы заканчивают и защищают свои диссертации еще пять аспирантов проф. О.А. Маевского в 1972 г. – В.Б. Клепиков (консультант доц. С.Н. Баженов), А.М. Семко (консультант доц. В.Т. Долбня), И.П. Архиреев (консультант доц. Ю.П. Гончаров), в 1973 году – Сунанто (консультант доц. Ю.А. Розанов), в 1974 – Е.А. Фесенко (консультант проф. В.П. Шипилло).

В 1974 г. В.Т. Долбню назначают проректором института, обязанности заведующего кафедрой исполняли доценты Ю.П. Гончаров и И.И. Чикотило.

В 1989 г. В.Т. Долбня в связи с достижением 65-летнего возраста оставляет работу заведующего

кафедрой промышленной электроники и с 01 сентября переходит на должность профессора кафедры электрификации промышленных предприятий. Заведующим кафедрой избирается доцент (затем профессор) Евгений Иванович Сокол.

С 1991 г. на кафедре начинается подготовка специалистов по биомедицинской электронике, сначала в рамках специализации «Электронные устройства медицинской и бытовой техники», а с 1998 г. – по специальности «Физическая и биомедицинская электроника». К моменту получения лицензии для подготовки специалистов по новой специальности на кафедре промышленной электроники была проведена значительная работа по составлению учебных планов и программ, по кадровому, материально-техническому и учебно-методическому обеспечению новой специальности. Основными исполнителями этой работы были заведующий кафедрой промышленной электроники проф. Е.И. Сокол, доценты И.П. Архиреев и А.В. Кипенский. Первые курсы лекций по новой специальности были подготовлены доцентом А.В. Кипенским и ассистентом М.А. Шишкиным [4].

Для подготовки студентов по специальности «Физическая и биомедицинская электроника» при кафедре промышленной электроники была создана специализированная учебно-методическая и научно-исследовательская лаборатория биомедицинской электроники. Заведующим лабораторией был назначен доцент А.В. Кипенский, а ее первыми сотрудниками стали выпускники кафедры 1999 г. А.Н. Пискарев и А.А. Лашин [5].

В связи с появлением на кафедре новой специальности и нового научного направления, связанного с разработкой и исследованием электронной медицинской аппаратуры, в 2000 г. кафедра приказом по Национальному техническому университету «ХПИ» была переименована и получила название промышленной и биомедицинской электроники. В этом же году профессор Е.И. Сокола назначили на должность проректора университета. Обязанности заведующего исполняли сначала доцент И.Ф. Домнин, а затем доцент С.Ю. Кривошеев.

Сегодня кафедра промышленной и биомедицинской электроники является одной из крупнейших в университете и осуществляет фундаментальную подготовку специалистов всех уровней, способных решать сложные научные и инженерные задачи. В составе кафедры четыре учебных и три научно-исследовательских лаборатории, вычислительный центр, а также специализированная лаборатория биомедицинской электроники.



*Рис. 2 – Студенты кафедры – участники научного квеста «Поиск сокровищ науки» и акции «Молодежь и закон. Прозрачность. Толерантность. Защита»*

Учебный процесс и научные исследования на кафедре в настоящее время ведут 9 профессоров, 13 доцентов, 1 старший преподаватель, 6 ассистентов, 1 научный сотрудник, 6 аспирантов, инженеры и лаборанты. На 1-6 курсах обучается 114 студентов дневной и 46 студентов заочной форм обучения.

#### **Учебно-методическая работа кафедры**

Практически с момента основания кафедра находилась в составе электромашиностроительного факультета. В 2018 г. после реорганизации Национального технического университета «ХПИ», кафедра вошла в состав учебно-научного института энергетики, электроники и электромеханики.

Учебный процесс на кафедре промышленной и биомедицинской электроники ведется по специальности 171 «Электроника». В рамках специализации «Промышленная электроника» студенты изучают преобразовательную технику, микроэлектронные и микропроцессорные управляющие и информационные устройства. Студенты специализации «Биомедицинская электроника» изучают основы анатомии и физиологии, медицинские приборы для функциональной и лучевой диагностики, электронные аппараты для различных видов физиотерапии и медицинское оборудование.

На кафедре осуществляется подготовка аспирантов по дневной и заочной формам обучения по специальностям 05.09.12 – «Полупроводниковые преобразователи электроэнергии» и 05.11.17 – «Биологические и медицинские приборы и системы». Открыта докторантура. Для защиты кандидатских и докторских диссертаций по специальностям 05.09.12 и 05.11.17 в университете работает два специализированных ученых совета.

Общее количество дисциплин, читаемых для студентов и аспирантов указанных специальностей кафедры составляет 78, в том числе, пять дисциплин

по изучению новых альтернативных видов энергии и высоких технологий. Кроме того, 17 дисциплин читается для студентов других специальностей девяти подразделений университета.

Подготовка специалистов в области промышленной и биомедицинской электроники невозможна без практического закрепления знаний студентами в рамках лабораторных практикумов. Для этого на кафедре существует целый ряд учебных лабораторий, тематически профилированных по курсам, изучаемым студентами в рамках программы подготовки бакалавров и магистров. Следует отметить, что учебные лаборатории кафедры оснащены мультимедийными средствами, что позволяют проводить не только лабораторные, но практические и лекционные занятия.

На базе вычислительного центра проводятся занятия, на которых студенты получают знания, необходимые им в дальнейшей профессиональной деятельности. Это изучение языков программирования, моделирование процессов в различных схемах силовой и информационной электроники с помощью пакета моделирования Matlab, разработки конструкторской документации с помощью пакетов Компас 3D и других программных пакетов расчёта и моделирования элементов электроники (Electronic WorkBench), разработки и автоматического проектирования печатных плат (Altium Designer), корпусов и готовых изделий (Solid Works).



Рис. 3 – На вручении дипломов магистров студентам кафедры, 2014 г

Важнейшим элементом подготовки квалифицированных специалистов является производственная практика студентов. Кафедра стремится к тому, чтобы практика проходила на будущем рабочем месте выпускника. Анализ современных тенденций показывают, что сегодня основной «потребитель специалистов» не заказывает большого количества выпускников, что требует увеличения количества мест практики. Внимательно отслеживая мировые тенденции в развитии промышленности и новые научные направления, кафедра направляет лучших

студентов проходить практику на ведущих европейских предприятиях, таких как: Магдебургский университет им. Отто фон Герике, подразделения компании Bosch, Таллиннский электротехнический завод «Estel» и др.



Рис. 4 – Экскурсия студентов 4 курса на ведущее предприятие в области преобразовательной техники НПО «Вертикаль»

Основной целью методической работы на кафедре является создание условий, способствующих повышению эффективности и качества учебного процесса. Работа осуществляется по трем основным направлениям:

- обеспечение учебного процесса учебно-методическими комплексами (учебно-методическими пособиями и указаниями, аппаратурой для проведения лабораторных работ, вычислительной и измерительной техникой);

- повышение педагогического мастерства преподавателей, совершенствование аудиторной и самостоятельной работы студентов;

- совершенствование всех форм, видов и методов учебной работы на кафедре с учетом состояния и перспектив развития тех областей электроники, для которых кафедра готовит специалистов.

Для методического обеспечения учебных дисциплин на кафедре регулярно готовятся и издаются новые учебные пособия, монографии и другие методические материалы. За последние пять лет издано несколько фундаментальных учебных пособий и монографий:

- Тимченко М.О., Вержановська М.Р. Комп'ютерне проектування в пакеті «Altium Desiner» Навчально-методичний посібник. – Харків: НТУ «ХПІ», 2014. – 52 с.;

- Ильина Н.А., Жемеров Г.Г., Вержановская М.Р. Введение в специальность: Навчально-методичний посібник. – Харків: НТУ «ХПІ», 2014. – 80 с.;

- Выбор и расчет силовых полупроводниковых приборов преобразователя электрической энергии Навчально-методичний

посібник / В.В. Ивахно, В.В. Замаруев, О.В. Ильина, Р.С. Томашевский. – Харків: НТУ «ХПІ», 2014. – 74 с.;

– Электронная медицинская техника. Разработки кафедры «Промышленная и биомедицинская электроника» НТУ «ХПИ»: Монография / Е.И. Сокол, А.В. Кипенский, Е.И. Король и др. – Харьков: Золотые страницы, 2015. – 264 с.;

– Методы и средства функциональной диагностики внешнего дыхания: Учебное пособие / О.Г. Аврунин, Р.С. Томашевский, Х.И. Фарук. – Харьков, 2015. – 208 с.;

– Элементи та пристрої квантової електроніки: Навчальний посібник / Ю.І. Колесник, А.В. Кіпенський. – Харків: НТУ «ХПІ», 2016. – 320 с.;

– Пьезобиосинтез: предпосылки, гипотезы, факты: моногр. – В 4-ч т. / В.В. Бойко, Б.Б. Бандурян, Е.А. Булат и др.; под. общ. ред. В.В. Бойко, Е.И. Сокола, П.Н. Замятина. – Харьков: Изд-во «Підручник НТУ "ХПІ"», 2016.

#### Научно-исследовательская деятельность кафедры

Тематика научных работ, выполняемых на кафедре первые два десятилетия после ее создания, была связана с преобразовательной техникой, что в определенной степени обусловлено научными работами профессора О.А. Маевского, которые нашли отражение в его книге «Энергетические показатели вентильных преобразователей». Исследованиями энергетических показателей вентильных преобразователей занимались В.Т. Долбня, В.П. Бондаренко, Ю.А. Розанов, Е.А. Фесенко, А.М. Семко, Сунанто. Исследованиями электромагнитных процессов в автономных инверторах занимались Ю.П. Гончаров и В.Б. Клепиков, в вентильных умножителях – И.П. Архиреев, в зарядных выпрямителях – О.И. Данилевич. О.П. Котляров работал над созданием измерительных приборов для исследования вентильных преобразователей. С первых дней образования кафедры В.Т. Долбня начал проводить исследования по применению топологических методов для анализа электромагнитных процессов в электронных цепях.

Впоследствии исследования автономных инверторов, проводимые на кафедре под руководством доцента Ю.П. Гончарова, выделились в отдельное научное направление. Кроме того, под руководством профессора В.П. Шипилло были начаты исследования динамики замкнутых систем автоматического регулирования, содержащих в своем составе преобразователи электрической энергии. Под руководством доцента Е.И. Сокола начали создаваться и исследоваться микропроцессорные системы управления преобразователями электроэнергетики.

Научные исследования в те годы выполнялись на кафедре в основном в рамках хозяйственных договоров с предприятиями и организациями. Среди них:

Производственное объединение «Саратовтрансгаз», Харьковский завод «Электромашина», Украинский государственный проектный институт «Тяжпромэлектропроект» (г. Харьков), Институт «Укрнииуглеобогащение» (г. Ворошиловград), Таллинский электротехнический завод им. М.И. Калинина, СКБ «Союзморинжгеология» (г. Рига), завод «Счетмаш» (г. Лубни), НИИ «Преобразователь» (г. Запорожье), НИИ Харьковского электромеханического завода, завод «Ленинская кузница» (г. Киев), Купянский литейный завод (Харьковская обл.), Всесоюзное НПО «Союзприбор» (г. Москва).

По традиционным и новым направлениям научных исследований на кафедре промышленной электроники готовились и защищались докторские и кандидатские диссертации. Всего за пятьдесят пять лет было подготовлено 6 докторов (О.А. Маевский – 1967 г., В.Т. Долбня – 1978 г., Е.И. Сокол – 1994 г., Ю.П. Гончаров – 1998 г., И.Ф. Домнин – 2008 г., А.В. Кипенский – 2011 г.) и более 60 кандидатов технических наук.

Основная часть научных исследований на кафедре в настоящее время традиционно проводится в области силовой электроники и объединяется общей темой – «Оптимизация энергетических и динамических показателей вентильных преобразователей и систем на их основе». По этой тематике могут быть выделены три актуальных направления:

– разработка и исследование микропроцессорных систем управления полупроводниковыми преобразователями электрической энергии (руководитель проф. Е.И. Сокол);

– разработка и исследование автономных преобразователей (руководитель проф. В.В. Замаруев);

– разработка и исследование преобразовательных систем с улучшенными энергетическими показателями (руководитель проф. Г.Г. Жемеров).

С первых дней функционирования лаборатории биомедицинской электроники в научно-исследовательской работе ее сотрудников (руководители профессор Е.И. Сокол и профессор А.В. Кипенский) было выделено три основных направления [6]:

– высокоэффективное оборудование для низко- и высокотемпературной стерилизации медицинских инструментов, принадлежностей и материалов;

– многофункциональные аппараты для физиотерапии;

– высокоточные приборы для функциональной диагностики.

Разработка электронной медицинской техники с микропроцессорными системами импульсного управления и автоматического регулирования осуществлялась на основе теории цифро-импульсных и импульсно-цифровых преобразований. За годы существования лаборатории, в ней было разработано более 20 электронных изделий медицинской техники [7].

Начиная с 2015 года, под руководством профессора Щапова П.Ф. проводится научная работа по созданию новых информационно-измерительных технологий активного мониторинга динамически нестационарных биофизических процессов. На сегодняшний день с использованием данного подхода разработаны основы измерительных технологий для статистического управления процессами ультрафильтрации при программном гемодиализе, контроля кровопотерь при послеоперационном восстановлении в режиме реального времени; диагностики и локализации послеоперационных осложнений в органах дыхания; определения состояния жидкого биологического объекта с целью получения дополнительной информации при диагностике онкологических заболеваний.

Все научные разработки последних лет проводились в рамках тем, финансируемых из государственного бюджета или по хозяйственным договорам со следующими предприятиями и организациями: Государственное предприятие «Харьковский приборостроительный завод им. Т.Г. Шевченко», Харьковский филиал Государственного научно-исследовательского центра железнодорожного транспорта Украины, фирма «РАДМИР», Государственное предприятие «НИИ «Харьковский электромеханический завод», Научно-производственное предприятие «ЭОС», Научно-производственная медико-биологическая корпорация «Лазер и Здоровье». Результаты работ внедряются в промышленную эксплуатацию, серийное производство или в учебный процесс.

Многолетнее сотрудничество с кафедрой «Интеллектуальные системы электроснабжения» Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта им. академика В. Лазаряна позволило подготовить большое количество кандидатов технических наук, которые непосредственно участвовали в экспериментальных исследованиях на объектах железной дороги.

Продолжается активное сотрудничество с Таллинским электротехническим предприятием «Estel» и Таллинским техническим университетом, на которых прошли практику и стажировку студенты и сотрудники кафедры. Кроме того, ежегодное участие аспирантов и профессоров кафедры в Международном симпозиуме «Актуальные проблемы в области электротехники и энергетики» и «Докторской школы энергетики и геотехнологии» позволило установить канал для устойчивого обмена опытом в научной и педагогической деятельности.

В последнее время сотрудники кафедры принимали активное участие в разработке систем управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА). В 2016 году кафедра промышленной и биомедицинской электроники совместно с кафедрой компьютерное моделирование процессов и систем, стали финалистами конкурса European Satellite Navigation Competition 2016. В настоящее время, основное внимание уделяется работам по исследованию и эксплуатации гибридного БПЛА, изготовленного в НТУ ХПИ, получению новых знаний и укреплению навыков в новом, динамично развивающемся направлении. В этом году доценты А.В. Ересько, В.А. Макаров и профессор В.В. Замаруев приняли участие в работе школы-семинара NATO Advanced Training Course G.5427 on UAV Systems Development and Deployment to counter Emerging Security Challenges.



Рис. 5 – Делегация сотрудников кафедры на I Международной конференции IEEE UKRCON-2017

Ежегодно сотрудники кафедры публикуют порядка 40 научных работ в ведущих украинских и зарубежных изданиях, получают 1-2 патента на изобретения, докладывают результаты своей работы на научно-технических и научно-практических конференциях разного уровня. Достижения кафедры регулярно экспонируются на региональных, украинских и международных выставках. Целый ряд внедренных разработок сотрудников кафедры был отмечен медалями и дипломами.

Традицией кафедры, которая сохраняется и поддерживается много лет, является привлечение студентов к научной работе, выполняемой в рамках хозяйственных договоров и договоров, финансируемых из государственного бюджета. Студенческие научно-исследовательские работы, выполненные под руководством преподавателей кафедры, ежегодно отмечаются дипломами и грамотами различных смотров-конкурсов и олимпиад.

Начиная с 1993 г., кафедра совместно с Институтом электродинамики НАН Украины

проводит международную научно-техническую конференцию, которая с 1998 г. получила постоянное название «Силовая электроника и энергоэффективность». Руководят работой конференции вице-президент Национальной академии наук Украины, академик А.К. Шидловский; академик-секретарь НАНУ, академик Б.С. Стогний; академик НАНУ А.В. Кириленко; член-корреспондент НАНУ Е.И. Сокол.



*Рис. 6 – Международная научно-техническая конференция ПАЭП – СЭЭ 2017.*

*Председательствующий – ректор НТУ «ХПИ» чл.-корр. НАН Украины, д.т.н., профессор Сокол Е.И.*

Практически ежегодно в течение двадцати пяти лет более 100 специалистов в области силовой электроники, электропривода, электротехнологий, электрического транспорта и электронной медицинской аппаратуры собираются для обсуждения актуальных проблем в различных областях электроники. В разные годы в работе конференции принимали участие ученые из Австрии, Беларуси, Вьетнама, Германии, Грузии, Латвии, Ливана, Польши, России, Сирии, США, Финляндии, Франции, Украины, Эстонии.

На заседаниях секций каждой конференции апробируется несколько докторских и кандидатских работ, что, безусловно, является индикатором ее высокой значимости в формировании научных кадров высшей квалификации. За годы работы конференции более 15 ее участников получили ученую степень доктора технических наук и более 40 – степень кандидата технических наук, два человека избраны академиками, а пять человек – членами-корреспондентами НАН Украины.

В рамках конференции проходит заседание научно-методической комиссии Министерства образования и науки Украины. На эти заседания кроме заведующих кафедрами, выпускающими специалистов для электронной промышленности, приглашаются ученые и педагоги из других стран. На заседаниях проходит обсуждение стратегии и тактики подготовки современных специалистов с учетом требований промышленности и новейших научных достижений.

## Заклучение

Сегодня коллектив кафедры – это содружество единомышленников, которое характеризуется удачным сочетанием опыта и молодости. Основной целью деятельности профессорско-преподавательского состава является решение самых сложных задач в области науки и образования. Целеустремленность и работоспособность – это качества, присущие коллективу кафедры, которые удалось сохранить на протяжении всего времени ее существования.

За последние два десятилетия кафедра значительно расширила круг своих научных интересов за счет интеграции со смежными научными направлениями. Это, прежде всего, медицинская электроника. Научные исследования, проведенные совместно с ведущими медицинскими учреждениями и промышленными предприятиями, позволили педагогическому коллективу кафедры обеспечить высокое качество подготовки специалистов всех уровней по данному направлению. Другим важным направлением расширения научных интересов кафедры является энергетика. Проникновение силовой электроники в энергетику позволяет в значительной степени изменить к лучшему облик всей системы производства, передачи и распределения электрической энергии [8].

Бурное развитие микропроцессоров привело к необходимости интеграции со специалистами в области вычислительной техники. Цифровое управление устройствами преобразовательной техники и электронной медицинской аппаратурой требует новых методов анализа и синтеза, разработка которых в настоящее время интенсивно ведется на кафедре.

В ближайших планах кафедры предусмотрено дальнейшее развитие специализаций и специальностей, по которым ведется подготовка бакалавров, магистров и докторов философии, совершенствование методического обеспечения учебного процесса, интенсивные исследования по всем научным направлениям кафедры. Без сомнения, жизнь внесет свои коррективы в деятельность кафедры, но хочется верить, что та талантливая молодежь, которая уже сегодня работает на кафедре, будет способствовать выполнению всех поставленных задач и в настоящем, и в будущем.

## Список литературы

1. Электроника: Энциклопедический словарь / Глав. ред. **В. Г. Колесников**. – М.: Сов. Энциклопедия, 1991. – 688 с.
2. Кафедра промышленной и биомедицинской электроники НТУ «ХПИ». История. Достижения. Перспективы / Ред. коллегия **В. Т. Долбня, Е. И. Сокол**,

**С. Ю. Кривошеев** [и др.] – Харьков: Золотые страницы, 2013. – 224 с.

3. **Архиреев, И. П.** Кафедра промышленной электроники Харьковского политехнического института (к XXX-летию со дня основания) / **И. П. Архиреев** // *Сб. трудов Междунар. научн.-техн. конф. «Силовая электроника в решении проблем ресурсо- и энергосбережения», Алушта.* – Харьков: ХПИ, 1993. – С. 3–8.
4. Підготовка фахівців з біомедичної електроніки у Національному технічному університеті «ХПИ» / **Л. Л. Товажнянський, С. І. Сокол, А. В. Кипенський** // *Технічна електродинаміка. Тем. вип. Силовая электроника та энергоэффективность.* – Київ: ІЕД НАНУ, 2003. – Ч. 1. – С. 121-126.
5. **Сокол, Е. И.** Лаборатория биомедицинской электроники Национального технического университета «ХПИ» (к 10-летию со дня основания) / **Е. И. Сокол, А. В. Кипенский** // *Технічна електродинаміка. Тем. вип. Силовая электроника та энергоэффективность.* – Київ: ІЕД НАНУ, 2008. – Ч. 4. – С. 90-96.
6. **Сокол, Е. И.** Научные достижения лаборатории биомедицинской электроники Национального технического университета «ХПИ» (к 10-летию со дня основания) / **Е. И. Сокол, А. В. Кипенский** // *Прикладная радиоэлектроника.* – Харьков: АН ПРЭ, ХНУРЭ, 2008. – Т. 7. – № 4. – С. 335-343.
7. **Сокол, Е. И.** Электронная медицинская техника. Разработки кафедры «Промышленная и биомедицинская электроника» НТУ «ХПИ»: Монография / **Е. И. Сокол, А. В. Кипенский, Е. И. Король и др.** // – Харьков: Золотые страницы, 2015. – 264 с.
8. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» / Голова ред. Колегії **Є. І. Сокол.** – Київ: «Логос Київ», 2017. – 416 с.

## Bibliography (transliterated)

1. Elektronika: Entsiklopedicheskiy slovar / Chief editor **V. G. Kolesnikov**, Moskwa, Sov. Entsiklopediya, 1991, 688.
2. Kafedra promyishlennoy i biomeditsinskoj elektroniki NTU «HPI». Istoriya. Dostizheniya. Perspektivy / Editorship **V. T. Dolbnya, E. I. Sokol, S. Y. Krivosheev**, Harkov: Zolotyie stranitsyi, 2013, 224.
3. **Arhierееv, I. P.** Kafedra promyishlennoy elektroniki Harkovskogo politehnicheskogo instituta (k XXX-letiyu so dnya osnovaniya) *Sb. trudov Mejdunar. nauchn.-tehn. konf. «Silovaya elektronika v reshenii problem resurso- i energosberejeniya»*, Alushta, Harkov, HPI, 1993, 3-8.
4. **Kypenskiy, A. V., Tovazhnianskiy, L. L., Sokol, E. I.** Pidhotovka fakhivtsiv z biomedychnoi elektroniky u Natsionalnomu tekhnichnomu universyteti «KhPI». *Tekhnichna elektrodynamika. Tem. vyp. Sylova elektronika ta enerhoefektyvnist*, Kyiv, IED NANU, 2003, 1, 121-126.
5. **Sokol, E. I., Kypenskiy, A. V.** Laboratoriya biomeditsinskoj elektroniki Natsionalnogo tehničeskogo universiteta «HPI» (k 10-letiyu so dnya osnovaniya). *Tekhnichna elektrodinamika. Tem. vip. Silova elektronika ta energoefektivnist*, Kiiv, IED NANU, 2008, 4, 90-96.
6. **Sokol, E. I., Kypenskiy, A. V.** Nauchnyie dostizheniya laboratorii biomeditsinskoj elektroniki Natsionalnogo tehničeskogo universiteta «HPI» (k 10-letiyu so dnya osnovaniya). *Prikladnaya radioelektronika*, Harkov, AN PRE, HNURE, 2008, 7, 4, 335-343.
7. **Sokol, E. I., Kypenskiy, A. V., Korol, E. I.** Elektronnaya meditsinskaya tehnika. Razrabotki kafedry «Promyishlennaya i biomeditsinskaya elektronika» NTU «HPI»: Monografiya, Harkov, Zolotyie stranitsyi, 2015, 264.
8. Natsionalnyi tekhnichnyi universytet «Kharkivskiy politekhnichnyi instytut» / Chief editor **E. I. Sokol**, Kyiv, Lohos Kyiv, 2017, 416.

## Сведения об авторах (About authors)

**Сокол Евгений Иванович** – член-корреспондент НАН Украины, доктор технических наук, профессор, ректор Национального технического университета «Харьковский политехнический институт»; г. Харьков, Украина; e-mail: sokol@kpi.kharkov.ua.

**Yevgen Sokol** – Corresponding Member of NAS Ukraine, Doctor of Technical Science, Professor, Rector of NTU «KhPI», Kharkiv, Ukraine; e-mail: sokol@kpi.kharkov.ua.

**Кипенский Андрей Владимирович** – доктор технических наук, профессор, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», профессор кафедры промышленной и биомедицинской электроники; г. Харьков, Украина; e-mail: kavkpi@ukr.net.

**Andriy Kipenskiy** – Doctor of Technical Science, Professor of Industrial and Biomedical Electronics Department of NTU «KhPI», Kharkiv, Ukraine; e-mail: kavkpi@ukr.net.

**Кривошеев Сергей Юрьевич** – кандидат технических наук, профессор, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», профессор кафедры промышленной и биомедицинской электроники; г. Харьков, Украина; e-mail: serg@kpi.kharkov.ua.

**Serhyi Krivosheev** – Candidate of Technical Sciences, Professor of Industrial and Biomedical Electronics Department of NTU «KhPI», Kharkiv, Ukraine; e-mail: serg@kpi.kharkov.ua.

*Пожалуйста, ссылаетесь на эту статью следующим образом:*

**Сокол, Е. И.** Учебно-методическая работа и научно-исследовательская деятельность кафедры промышленной и биомедицинской электроники Национального технического университета «ХПИ» (к 55-летию со дня основания) / **Е. И. Сокол, А. В. Кипенский, С. Ю. Кривошеев** // *Вестник НТУ «ХПИ», Серия: Новые решения в современных технологиях.* – Харьков: НТУ «ХПИ». – 2018. – № 26 (1302). – Т. 1. – С. 3-12. – doi:10.20998/2413-4295.2018.26.01.

*Please cite this article as:*

**Sokol, Y., Kipenskyi, A., Krivosheev, S.** Educational-methodological work and scientific-research activity of the department of industrial and biomedical electronics of the National Technical University "KhPI" (to the 55th anniversary of the foundation). *Bulletin of NTU "KhPI". Series: New solutions in modern technologies.* – Kharkiv: NTU "KhPI", 2018, **26** (1302), 1, 3-12, doi:10.20998/2413-4295.2018.26.01.

*Будь ласка, посилайтесь на цю статтю наступним чином:*

**Сокол, Є. І.** Навчально-методична робота і науково-дослідницька діяльність кафедри промислової і біомедичної електроніки Національного технічного університету «ХПІ» (до 55-річчя від дня заснування) / **Є. І. Сокол, А. В. Кіпенський, С. Ю. Кривошеєв** // *Вісник НТУ «ХПІ», Серія: Нові рішення в сучасних технологіях.* – Харків: НТУ «ХПІ». – 2018. – № 26 (1302). – Т. 1. – С. 3-12. – doi:10.20998/2413-4295.2018.26.01.

**АНОТАЦІЯ** У 2018 році кафедра промислової і біомедичної електроніки Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» відзначає своє 55-річчя. У роботі наведені основні етапи розвитку електроніки, коротко викладено історію кафедри, показано її місце в структурі університету. Висвітлено основні принципи підготовки фахівців з вищою освітою за спеціальністю «Електроніка», яка на кафедрі має дві спеціалізації: «Промислова електроніка» і «Біомедична електроніка». Наведено результати навчально-методичної роботи та науково-дослідницької діяльності співробітників кафедри за останні п'ять років.

**Ключові слова:** кафедра промислової і біомедичної електроніки; історія; навчальний процес; методична робота; підготовка фахівців з вищою освітою; наукова діяльність

*Поступила (received) 23.06.2018*