

БОЕПРИПАСЫ И ВЗРЫВАТЕЛИ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ, ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ И АУТЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ

Год основания – 1965.

НПШ базируется на нескольких научных направлениях.

Первое направление связано с пространственно-временными системами управления средствами поражения и приборами их контроля. Его основатель – к.т.н., профессор **ВАСИЛЬЕВ Генрих Александрович**, руководивший кафедрой «Радиомеханические устройства» с 1962 по 1982 г.

На первом этапе существования НПШ проводимые исследования были связаны с разработкой на основе приборов времени дистанционных систем управления боеприпасами. В этом направлении в сотрудничестве с целым рядом головных НИИ страны было выполнено 14 НИОКР, результаты которых были использованы при разработке новых типов боеприпасов. По результатам НИОКР в специализированных диссертационных советах защищено 11 кандидатских диссертаций.

С 1982 г. начало развиваться направление НПШ, связанное с разработкой сейсмических систем управления подрывом инженерных боеприпасов. Научным руководителем данного направления является д.т.н., профессор **Волчихин Владимир Иванович**, принявший руководство кафедрой, которая стала называться «Кибернетические устройства и системы» с 1983 г., а в 1997 г. переименована в кафедру «Автономные информационные и управляющие системы» (АИиУС).

В дальнейшем это направление НПШ дополнилось исследованиями в области охранных и сигнализационных систем, что привело к необходимости разработки методов и алгоритмов не только обнаружения и классификации движущихся наземных объектов, но и их сейсмической и акустической локации. Это новое перспективное направление актуально как в России, так и за рубежом при построении интеллектуальных сейсмических, акустических и магнитометрических разведывательно-сигнализационных и охранных систем и комплексов.

Актуальность указанного направления подтверждена выполнением 9 хозяйственных НИР, среди которых особое значение имеют 2 НИР, выполненные по гособоронзаказу:

1. НИР «Исследование и разработка методов построения интеллектуальных разведывательно-охранных систем на основе принципов пассивной сейсмической локации» (2005–2007).

2. НИР «Комплексные исследования по повышению эффективности сейсмических охранных систем, работающих

при сложной орографии местности и сигнально-помеховой обстановке, на основе адаптивных алгоритмов обработки информации» (2011–2014), выполненная совместно с МГТУ им. Н. Э. Баумана.

В настоящее время в состав исполнителей данного направления входят: д.т.н., профессор **Чистова Г. К.**; д.т.н. **Митрохин М. А.**; к.т.н., доцент **Кичкидов А. А.**; к.т.н., доцент **Дудкин В. А.**; к.т.н., доцент Акимова Ю. С.; к.т.н. Захаров С. М.; к.т.н. Теплицкий Э. Г.; к.т.н. Вольсков А. А.

В последние десятилетия развивалось несколько научных направлений, связанных с совершенствованием боеприпасов.

С 2010 г. на кафедре в рамках НПШ начинает развиваться направление, связанное с моделированием функционирования артиллерийских снарядов и взрывателей при выстреле. Научным руководителем данного направления является зав. кафедрой АИиУС д.т.н., профессор **Сидоров Алексей Иванович**. В состав данного направления входят: к.т.н., доцент **Ульянов В. Ф.**; к.т.н., доцент Козлов А. Ю.; к.т.н., доцент **Филиппов Е. А.**; к.т.н., доцент **Петрунин Г. В.**; к.т.н., доцент Авдеев А. А.; к.т.н. Голотенков Н. О.

В рамках данного направления за последние 5 лет выполнено 3 хозяйственных НИР, среди которых ведущей является работа по гособоронзаказу «Математическое моделирование поведения снарядов для перспективных систем» (2014–2015). В настоящее время реализация полученных результатов ведется в рамках гособоронзаказа.

Научное направление «Снижение риска возникновения чрезвычайных ситуаций при эксплуатации объектов повышенной опасности» развивалось под руководством зав. кафедрой «Техносферная безопасность» д.т.н., профессора **Вершинина Николая Николаевича**. В рамках данного направления разработаны теоретические положения по мониторингу и управлению снижением риска при эксплуатации сложных технических и технологических систем, к которым относятся арсеналы, базы и склады боеприпасов, объекты нефтегазовой, химической, атомной промышленности и др. Полученные научные результаты позволяют прогнозировать и определять угрозу возникновения чрезвычайных ситуаций для принятия управленческих решений по их предупреждению. Подготовлено 4 кандидата технических наук, опубликовано более 250 научных работ, получено 16 патентов на изобретения.



■ Иванов А. И. на Всероссийском форуме InnoMed



■ Представление разработки НПШ на IX Международном московском салоне инноваций и инвестиций

Научное направление «Развитие теории проектирования и утилизации боеприпасов осколочного действия» разрабатывают директор Политехнического института, д.т.н., профессор **Козлов Геннадий Васильевич** и профессор кафедры «Химия», д.т.н., доцент **Колмаков Константин Михайлович**. В рамках данного направления проведен комплекс теоретических и экспериментальных исследований по изучению закономерностей процесса взрывного разрушения корпусов боеприпасов и формирования осколочного поля поражения, по совершенствованию способов утилизации боеприпасов. Полученные результаты позволяют обосновывать перспективные конструктивные решения при проектировании боеприпасов и технологического оборудования для извлечения энергетических материалов из корпусов боеприпасов. Подготовлено 2 доктора и 4 кандидата технических наук, опубликовано более 300 научных работ, выполнено 12 научно-исследовательских договорных и инициативных работ, получен 21 патент на изобретения.

В рамках НПШ также развивается направление «Разработка быстрых алгоритмов обучения высокоразмерных искусственных нейронных сетей, используемых для средств биометрико-нейросетевой аутентификации личности». Руководитель – профессор кафедры «Информационная безопасность систем и технологий» ПГУ, начальник лаборатории нейросетевых и биометрических технологий ПНИЭИ, д.т.н., профессор **Иванов Александр Иванович**. В состав данного направления НПШ входят: к.т.н. Майоров А. В.; к.т.н. Секретов М. В.; к.т.н. Серикова Н. И.; к.т.н. Калашников Д. В.; Банных А. Г.

Руководителем направления «Разработка быстрых алгоритмов тестирования преобразователей биометрия-код» является профессор кафедры «Радио- и космическая связь» ПГУ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, д.т.н., профессор **Мальгин Александр Юрьевич**. Членами направления являются: к.т.н. Качалин С. А.; к.т.н. Олейник Ю. И.; доцент **Вятчанин С. Е.**; Хвалов В. В.; Серикова Ю. И.; Перфилов К. А.

Для выполнения исследований при непосредственной поддержке Управления учреждений образования Федерального агентства по образованию Министерства образования и науки РФ, руководства ПНИЭИ, НПШ «Рубин», НИИФИ, ПО «Старт», НИКИРЭТ, Пензенского филиала Саратовского юридического института МВД РФ, Пензенского филиала Всероссийского института повышения квалификации МВД РФ приказом ректора на базе ПГУ создана «Межотраслевая лаборатория тестирования биометрических устройств и технологий».

По результатам проведенных в лаборатории исследований в 2006 г. ПГУ принят в члены Технического комитета № 362 «Защита информации» (ФАУ «ГНИИ ПТЗИ ФСТЭК России», г. Воронеж).



■ Проект НПШ на Третьем саратовском салоне изобретений инноваций и инвестиций

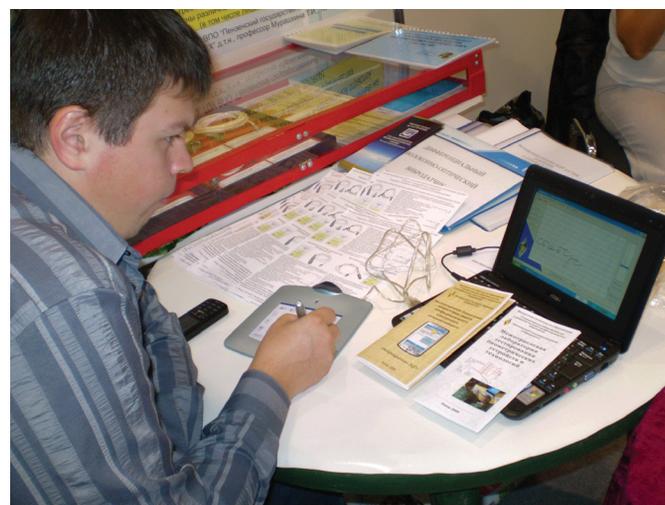
Коллектив НПШ с 2006 по 2012 г. принял участие в разработке первой редакции базового ГОСТ Р 52633.0–2006 «Защита информации. Техника защиты информации. Требования к средствам высоконадежной биометрической аутентификации» и последующего пакета стандартов серии ГОСТ Р 52633.

В настоящее время коллективом НПШ совместно с учеными ПНИЭИ (г. Пенза), НТЦ «Атлас» (Пензенский филиал), 18 ЦНИИ МО РФ (г. Москва) и ГНИИИ ПТЗИ ФСТЭК России (г. Воронеж) инициирована разработка нового национального стандарта. Примечательно отметить лидирующее положение России в разработке инновационных стандартов по высоконадежной биометрической аутентификации личности, не имеющих к настоящему времени мировых аналогов и обеспечивающих выполнение всех требований Федерального закона от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных».

Результаты исследований защищены 12 патентами РФ на изобретения, полезные модели и промышленные образцы. Программно-аппаратные средства по проведению процедур тестирования средств высоконадежной биометрии сертифицированы Федеральной службой по техническому и экспортному контролю России и имеют свидетельства о госрегистрации программ для ЭВМ. Макеты и разработки представлялись на выставках различного уровня и были неоднократно отмечены медалями и дипломами. Результаты исследований коллектива отражены более чем в 300 научных работах, в том числе 8 монографиях, в 3 специальных выпусках журнала «Нейрокомпьютеры: разработка, применение», в 3 учебных пособиях и в курсе лабораторных работ. Научные лекции профессора **Иванова А. И.** находятся в свободном доступе на сайте ПГУ и в сети Интернет. Результаты научных разработок внедрены более чем в 20 вузах России, включая ведущие вузы Казани, Воронежа, Владивостока, Орла, Липецка, а также в вузах Казахстана и Республики Беларусь.

С 2010 г. развивается направление НПШ, связанное с разработкой механизмов перераспределения ошибок первого и второго рода для обеспечения высокого уровня доступности средств биометрико-нейросетевой аутентификации, использующих преобразователи биометрия-код. Руководителем данного направления является докторант, к.т.н. **Безяев Александр Викторович**. В состав данного направления входят: к.т.н. **Фунтиков В. А.**; к.т.н. Юнин А. П.; к.т.н. Сомкин С. А.; к.т.н. Акмаев А. Ж.

Научным направлением «Управление безопасностью на объектах эксплуатации боеприпасов» руководит директор института военного обучения, д.т.н., доцент **Плющ Алексей Александрович**. За 3 года под его руководством по данному научному направлению защищены 3 кандидатские диссертации, в настоящее время он руководит 2 соискателями.



■ Проект НПШ на II Международной выставке-форуме «Инновации и технологии – 2011»

Большую роль в становлении данного направления в ИВО сыграли тесные связи с учеными Пензенского филиала Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А. В. Хрулёва МО РФ, ГРАУ МО РФ, ФГКУ «3 ЦНИИ» МО РФ (г. Москва), Михайловской военно-артиллерийской академии (г. Санкт-Петербург), МГТУ им. Н. Э. Баумана (г. Москва), испытательного полигона в/ч 21347 (п. Смолино). Среди ученых можно выделить заслуженного военного специалиста РФ, к.воен.н., профессора, генерал-майора **Плюща А. А.**; заслуженного изобретателя РФ, д.т.н., профессора, полковника Куркова С. Н.; д.т.н., доцента полковника Савченко Ф. А.; к.т.н., доцента, полковника Бурлова В. В.; к.т.н., доцента, полковника Середу Е. Б.; к.т.н., доцента, полковника Давыдова Д. Р.

По научному направлению выполнялся ряд работ по заданию Главного ракетно-артиллерийского управления Министерства обороны РФ (ГРАУ МО РФ), отраслевых институтов в рамках НИР для создания научно-методического сопровождения управления безопасностью на объектах эксплуатации боеприпасов в процессе их жизнедеятельности.

Результаты проведенных работ внедрены в научно-исследовательскую и производственную деятельность ведущих организаций и учреждений страны – ГРАУ МО РФ, ФГКУ «3 ЦНИИ Минобороны России», НТИИМ, ФГУП «КБП», НИИ СМ МГТУ им. Баумана, ОАО «НИИФИ», НПО СМ, ОАО «Базальт» и др., а также в учебный процесс БГТУ, ТулГУ, ПГУ, ВУНЦ «ОВА ВС РФ», ФГКВУ ВПО «ВАМТО».

Созданные разработки экспонировались на ВДНХ, Международном салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед», Международном салоне инноваций и инвестиций и были отмечены медалями и дипломами.

К наиболее важным научным результатам коллектива НППШ, полученным за последние годы, следует отнести следующие:

- разработаны математические модели сейсмических сигналов наземных объектов;
- разработаны методы и алгоритмы обнаружения движущихся наземных объектов по их сейсмическим полям (объекты обнаружения: люди, колесная и гусеничная техника);
- предложены методы повышения помехоустойчивости алгоритмов обнаружения при работе сейсмических систем в условиях естественных помех (дождь, гром, ветер) и в условиях лесистой местности;
- разработаны методы и алгоритмы классификации объектов по их сейсмическим полям (виды классификации: человек – группа людей; тяжелая – легкая наземная техника; колесная – гусеничная техника);

– разработаны алгоритмы пассивной сейсмической пеленгации и локации движущихся наземных объектов;

– выявлены, научно обоснованы и экспериментально подтверждены способы построения адаптивных алгоритмов обработки сейсмосигналов, включающие самопозиционирование сейсмодатчиков в сложных условиях лесистой местности, адаптацию к сосредоточенным и распределенным помехам в частотной области путем оценки спектрального состава сейсмосигнала и вычисления адаптивного следящего порога;

– разработана имитационная модель сейсмической системы обнаружения, распознавания и сопровождения наземных объектов;

– сформулированы, поставлены и решены задачи моделирования функционирования изделий в канале ствола при выстреле как в детерминированной, так в статистической постановке;

– разработаны математические модели функционирования такой технической системы, которые легли в основу программно-методического обеспечения, используемого при проектировании различных изделий;

– разработаны алгоритмы расчета установок стрельбы и данных полетного задания, которые реализованы в серийно-выпускаемых машинах;

– проведены фундаментальные исследования в области разработки алгоритмов обучения и тестирования высоко-размерных искусственных нейронных сетей с бинарными и многоуровневыми квантователями;

– проведены фундаментальные исследования в области многомерного распознавания образов с использованием множества искусственных нейронных сетей большого и сверхбольшого размера;

– разработаны механизмы биометрической поддержки криптовалют, блокчейн-реестров, облачных сервисов. Проведены прикладные исследования в области защиты цифровых гражданских прав российских граждан в интернет-облаках.

Коллективом научной школы выполнены исследования по конкурсу Министерства образования и науки РФ (Постановление Правительства РФ № 218), в рамках ведомственных целевых программ, РФФИ, грантов Президента и Правительства РФ, а также при поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

За период с 1965 по 2018 г. членами НППШ защищено 55 кандидатских и 14 докторских диссертаций.



■ Эксперимент в классе



■ Эксперимент в полевых условиях