

лочисленного решения, т. е. $I^* = I_d$; $c^* = c_d$.

В случае несовпадения значений целевых функций поиск оптимального решения задачи (1)–(4) продолжается методом ветвей и границ. Поиск первого допустимого решения и дальнейшее ветвление осуществляется с помощью показателей вида

$$\rho_i = \sum_{j=1}^N \max(V_j - c_{ij}; 0) - c_i^0, \quad i \in I_3,$$

где

$$V_j = \min \left[\min_{i \in I_1} c_{ij}; \min_{i \in I} (c_i^0 + c_{ij}) \right]. \quad (18)$$

Таким образом, общая схема решения задачи (1)–(4) включает:

1) определение допустимого решения I_d , c_d исходной задачи;

2) проверку допустимого решения на оптимальность путем решения двойственной задачи;

3) уточнение допустимого решения методом ветвей и границ и проверку его на оптимальность.

Вычислительный процесс заканчивается при оптимальности допустимого решения с помощью решения двойственной задачи или в случае анализа всех перспективных ветвей дерева вариантов.

ВЫВОД

Большинство многомерных задач стандартизации, как правило, не удовлетворяют свойству связности, и следовательно, метод динамического программирования не может быть использован для их решения. Наиболее перспективным методом решения таких задач является метод ветвей и границ, достоинства которого заключаются в возможности учета их особенностей в ходе вычисления оценок в процессе ветвления, в том числе и наличия целочисленных переменных. Сформулированная задача многомерной оптимизации может найти широкое применение в области стандартизации и унификации промышленной продукции различного назначения при ее разработке и проектировании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берсенева, В. Л. Экстремальные задачи стандартизации / В. Л. Берсенева, Э. Х. Гимади, В. Г. Дементьев. – Новосибирск: Наука, 1978. – 248 с.
2. Анисимов, В. Г. Метод решения одного класса задач целочисленного программирования / В. Г. Анисимов, Е. Г. Анисимов // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 1984. – № 10. – С. 1565–1570.
3. Анисимов, В. Г. Формальная структура задач стандартизации и унификации при управлении развитием сложных технических систем / В. Г. Анисимов, Е. Г. Анисимов // Защита и безопасность. – 2004. – № 4. – С. 26–31.

Поступила 10.02.2005

УДК 351.746.1+623.4

ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ, ВНЕДРЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ПОГРАНИЧНОГО КОНТРОЛЯ В ПОГРАНИЧНЫХ ВОЙСКАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

КАМЗАЛОВ С. Н.

Брестская пограничная группа

Применение технических средств пограничного контроля (ТСПК) в служебной деятельности подразделений пограничного контроля осуществляется более 50 лет. При классификации периодов развития ТСПК необходимо учитывать исторические эпохи, цели и зада-

чи, стоящие перед пограничными войсками, а также содержание руководящих документов, отражающих развитие научной мысли и достижения практики на момент их создания, объективные и субъективные факторы, которые влияли на происходившие изменения.

Технические средства пограничного контроля, формы и методы их применения совершенствовались на каждом этапе их развития. В учебнике «Охрана Государственной границы СССР» (часть 1) выделяются три периода:

I период (1918 г. – середина 1930-х гг.) – формирование социально-политических и правовых основ пограничной службы, обобщение эмпирического материала;

II период (середина 1930-х – начало 1960-х гг.) – формирование базисных положений теории охраны Государственной границы, основ применения разнообразных сил и средств, в том числе и ТСПК;

III период (начало 1960-х гг. – 1990 г.) – качественно новый этап в развитии искусства охраны границы, период совершенствования материальной базы охраны границы, что обусловило дальнейшее совершенствование организационной структуры, рост боевых возможностей, развитие оперативного искусства и тактики [1].

Обретение Республикой Беларусь государственной независимости потребовало создания принципиально новой системы обеспечения национальной безопасности, адекватной уровню внутренних и внешних угроз и отвечающей современным требованиям развития личности, общества и государства. В связи с этим исследователи выделяют два периода развития пограничных войск Республики Беларусь:

I период (1991–1996 гг.) – создание и становление пограничных войск Республики Беларусь;

II период (1996 г. – по настоящее время) – развитие пограничных войск Беларуси и постепенное реформирование в пограничную службу в виде специальной и войсковой правоохранительных структур, выполняющих как военно-политические, так и социально-экономические функции [2].

Исходя из сказанного выше, процесс становления и развития технических средств пограничного контроля целесообразно подразделить на четыре периода:

I период – до 1980 г.;

II период – с 1980 по 1991 г.;

III период – с 1991 по 1996 г.;

IV период – с 1996 – по настоящее время.

Охарактеризуем каждый из указанных периодов.

I период – период внедрения техники на пунктах пропуска через Государственную границу – характеризовался отсутствием специализированных, разработанных только для службы контрольно-пропускных пунктов (КПП) технических средств. Их отсутствие обуславливается низкими потоками следующих через границу лиц, а также технической политикой того времени.

Начало 1960-х гг. (период «оттепели» в международных отношениях) характеризовалось увеличением межгосударственных связей с другими странами, возрастанием количества лиц и транспортных средств, следующих через границу. Главное управление Пограничных войск в те годы пошло по новому пути технического переоснащения.

С середины 1970-х гг. в пограничных войсках успешно решалась проблема внедрения и использования электронно-вычислительных машин (систем) для охраны Государственной границы. Применение ЭВМ на КПП (ОКПП) существенно увеличило скорость и надежность проверки документов по оперативным учетам, способствовало оптимальной организации служебной деятельности.

На КПП использовались такие технические средства, как наблюдательные пункты, контролирующие, сигнализационные, осветительные устройства и специальные технические средства пограничного контроля.

Наиболее важная роль отводилась пограничному контролю в охране границы в период подготовки к проведению Олимпиады 1980 г. В это время в пограничных войсках использовалась аппаратура подразделений МВД СССР и КГБ СССР. Для осуществления криминалистического контроля документов на право пересечения Государственной границы впервые начал применяться просмотровый столик «Днестр-14», оснащенный осветителями, обеспечивавшими просмотр страниц паспортов на просвет и в косо падающем свете. Для более глубокого исследования документов в ультрафиолетовом и инфракрасном спектрах излучения применялся портативный прибор «Ясень-64», который позволял осуществлять контроль документов как в автономном режиме, так и в стационарных условиях [3].

Досмотр транспортных средств и грузов в основном осуществлялся с помощью оптиче-

ских приборов «Шмель-3» (телескопическая штанга с зеркалом) и «Шмель-П» (перископическое устройство для обзора труднодоступных мест).

В 1978–1979 гг. началось оснащение пунктов пропуска системами радиационного контроля, основой которых стал прибор УИМ2-1еМ в комплекте с различными блоками детектирования (α -, β -, γ -излучений). Локализация источников ионизирующего излучения осуществлялась с помощью портативных гамма-анализаторов «Ворон» или более чувствительных и скрыто носимых на поясе человека приборов «Шаран».

Для предотвращения провоза через Государственную границу холодного, огнестрельного оружия и боеприпасов повсеместно внедрялись стационарные импульсные металлоискатели «Шпага», позволявшие выявить пистолет типа ПМ с 0,985-й вероятностью под одеждой человека в условиях организованного потока [3].

В 1977–1979 гг. разработан и передан в эксплуатацию на отдельные контрольно-пропускные пункты «Москва» и «Брест» комплекс ТСПК «Голавль-78» (позднее – «Голавль-80»). Аппаратура комплекса позволяла осуществлять: криминалистическую проверку документов; проверку документов по спискам, путем передачи телевизионного изображения документа из кабины паспортного контроля на видеоконтрольное устройство рабочего места оператора информационного центра; световую, звуковую сигнализацию, телефонную связь между кабиной и информационным центром; управление турникетом кабины.

II период развития и внедрения ТСПК характеризовался массовым оснащением пунктов пропуска через Государственную границу специализированными комплексами технических средств «Гамбит», а также созданием новых видов аппаратуры для КПП.

В преддверии проведения XXII Олимпийских игр в г. Москве в терминологии пограничного контроля вновь появился термин «политконтроль», или официально – «контроль за провозимыми через Государственную границу материалами». Для предотвращения провоза на территорию Советского Союза идеологически чуждых печатных, кино-, видео-, аудиоматериалов пассажирские пункты пропуска через

границу оснащались самыми современными видами аудио- и видеоаппаратуры. Так, железнодорожный пункт пропуска «Брест-Центральный», автомобильный пункт пропуска «Варшавский мост» и аэровокзал «Шереметьево-1» были оснащены видеомагнитофонами всех имеющихся на то время стандартов видеозаписи, включая и стандарт ВЕТАСАМ, лазерными проигрывателями, переносными проигрывателями грампластинок, диктофонами и магнитофонами для прослушивания аудиозаписей. Стирание записей на магнитных носителях производилось на аппаратуре «Лагуна». Для просмотра фото- и киноплёнок использовался «Микрофот-2». Оперативное фиксирование фактов обнаружения тайников, укрытий и предметов контрабанды, а также идентификация личности граждан, пересекающих Государственную границу, производилась фотоаппаратами и видеокамерами как отечественного («Зенит», «Киев», «ФЭД»), так и импортного производства (Polaroid, Panasonic, Sony), при помощи установок «Ель», «Непер». Для обеспечения паспортного контроля пассажиров в поездах, на судах, а также во временно организуемых пунктах пропуска создаются переносной комплекс «Дятел» и его модификация «Дрозд». Для специального исследования документов на вооружение был принят стационарный осветитель УФ излучения «Таран» с комплектом необходимых для исследований фильтров.

Продолжалось совершенствование комплекса технических средств паспортного контроля «Голавль-80». Так, вместо ручной карточки разработано и внедрено в эксплуатацию автоматизированное рабочее место оператора АРМ «Фора», которое позволяло осуществлять проверку паспортных данных пассажиров заграничного следования по массивам баз данных.

Впервые предпринята попытка решения задачи обнаружения нарушителя Государственной границы, укрывшегося в транспортном средстве, с помощью технических средств. На вооружение пограничных войск принимаются сейсмический прибор «Лаванда-М» и носимый газоанализатор «Гиацинт» [3].

Большое внимание уделялось вопросам поддержания режима пунктов пропуска через Государственную границу СССР с помощью тех-

нических средств. Пункты пропуска оснащались телевизионными системами видеонаблюдения и системами охраны периметра. Так, на западном участке границы в пунктах пропуска были установлены системы видеонаблюдения ПТУ-48,52,55,58 (промышленная телевизионная установка), предназначенные для дистанционного наблюдения на экране телевизионного устройства черно-белого изображения различных подвижных и неподвижных объектов.

В качестве систем охраны периметра использовались система «Океан», линейная часть которой имела емкостную и индуктивную части, и система «Арал-1», в основе работы которой лежит трибоэлектрический эффект в кабеле.

Специальный (углубленный) досмотр транспортных средств на автодорожных КПП потребовал их оснащения комплектами специального инструмента. Были разработаны два варианта указанных комплектов: «Гастроль-С» – стационарный комплект инструмента, позволяющий проводить обследование как на полосах движения, так и в условиях боксов углубленного досмотра; «Гастроль-П» – переносной комплект специнструмента, позволяющий осуществлять досмотр на полосах движения. Для тех же целей создан комплект досмотровых зондов М559 («Неоген») в составе малогабаритного зонда М559-М и зонда переменной длины М559-П.

Для обеспечения задач радиационного контроля был принят на вооружение поисковый прибор гамма-радиометр «Пурга». Прибор небольших размеров позволял с высокой точностью определить место нахождения источника γ -излучения. В это же время в состав системы радиационного контроля пунктов пропуска были введены новые приборы СРПС2 и СРПС4 с соответствующими блоками детектирования, позволяющие регистрировать, кроме плотности потока частиц γ -излучения, плотность потока нейтронного излучения [3].

Дальнейшее развитие приобретала аппаратура обнаружения штатного огнестрельного оружия и других металлических предметов. Было принято на вооружение семейство металлоискателей серии «Шахта». В пунктах пропуска появились приборы «Шахта-Р», «Шахта-1», «Шахта-1Т».

Вместе с внедрением в служебную практику Пограничных войск стационарных комплексов «Гамбит» возникла необходимость в создании мобильных комплексов ТСПК. Первой реализацией новых требований явилась разработка передвижного комплекса аппаратуры «Геллер», предназначенного для пограничного контроля лиц и багажа непосредственно у трапов грузовых или пассажирских судов [3].

III период – период создания и становления пограничных войск Республики Беларусь, характеризуется социально-политическими и экономическими изменениями в стране, приведшими к существенному сокращению финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию новых видов техники для решения задач пограничного контроля, их внедрения в службу. Вместе с тем в этот период отмечается широкое внедрение во все сферы жизни современных средств вычислительной техники и программного обеспечения (ПО). В начале 1990-х гг. были приняты на вооружение подразделений пограничного контроля автоматизированные рабочие места контролера КПП «Яхта-К» и «Яхта-М». Изделия предназначены для автоматизации процесса проверки паспортных данных пассажиров заграничного следования по данным спецучетов «Яхта-К», формирования и тиражирования массивов спецучетов «Яхта-М».

Следующим шагом в совершенствовании процесса автоматизации паспортного контроля стало создание автоматизированной системы пограничного контроля (АСПК). В августе 1992 г. между Главным управлением пограничных войск Республики Беларусь и НИИ электронно-вычислительных машин было достигнуто соглашение о необходимости разработки и проведения работ по созданию АСПК Республики Беларусь.

Проект программы создания и развития единой автоматизированной информационной системы пограничных войск Республики Беларусь должен быть реализован в три этапа:

выбор и обоснование структуры автоматизированной информационной системы, обеспечивающей последовательное расширение функций системы и наращивание отдельных звеньев;

разработка и оснащение штаба ГКПВ рабочими местами и введение в эксплуатацию информационной сети верхнего звена, отработка принципа построения типового звена информационной сети части;

включение всех созданных типовых звеньев сети управления в единую автоматизированную информационную систему пограничных войск Республики Беларусь и страны в целом.

IV период – период развития пограничных войск Республики Беларусь, характеризуется завершением большого числа работ по созданию новых образцов ТСПК, прикладного программного обеспечения отечественного производства и перевооружения подразделений пограничного контроля.

В пограничных войсках Республики Беларусь в середине 1990-х гг. были впервые созданы отделы и отделения технических средств пограничного контроля, стала совершенствоваться их структура, проводится классификация ТСПК [4]. Согласно проведенной классификации ТСПК подразделяются на:

- комплексы технических средств пограничного контроля;
- технические средства проверки документов;
- технические средства досмотра транспорта и грузов;
- системы поддержания режима в пунктах пропуска;
- технические средства обнаружения оружия;
- технические средства радиационного контроля;
- средства документирования;
- вспомогательные средства.

Научно-производственное объединение «Регула» (г. Минск) разработало ряд современных технических средств. Так, на смену устаревшим и громоздким приборам «Дрозд», «Дятел» пришли малогабаритные современные приборы, стационарные – «Регула-4003», «ППД-СМ» и переносные – «Регула-1010», «Регула-1011», «Регула-1012», позволяющие проводить исследование документов в отраженном, косо падающем, проходящем свете, а также с помощью УФ осветителя, ретроскопа и луп разной кратности.

Для замены морально устаревшего и снятого с производства прибора «Ясень-64» разработан и принят на вооружение прибор специаль-

ной проверки документов «Регула-4005», а на его основе – программно-аппаратный комплекс «Регула-4005М2.01».

Более глубокие исследования документов в условиях лаборатории осуществляются с помощью настольного телевизионного спектрального микроскопа «Регула-5001». Для досмотра транспортных средств заграничного следования в настоящее время используются приборы «Регула-3001», «Регула-3002», предназначенные для осуществления визуального контроля скрытых мест, осмотр которых затруднен из-за невозможности или сложности подхода к ним [3].

В 1996 г. в аэропорту «Минск-2» были проведены испытания и опытная эксплуатация комплекса средств автоматизации (КСА) ОКПП «Минск». На этих испытаниях был подведен итог более чем трехлетней работы НИИ ЭВМ по программе «Создание автоматизированной системы пограничного контроля Республики Беларусь».

В декабре 1997 г. комплекс принят в промышленную эксплуатацию и с января 1998 г. поставлен на боевое дежурство. В 1998–2001 гг. установлена локальная вычислительная сеть на 24 автоматизированные рабочие места по проверке документов в пункте пропуска «Брест-Центральный» с прикладным программным обеспечением, проведена опытная эксплуатация. В феврале 2003 г. начаты установка и опытная эксплуатация КСА в пунктах пропуска через Государственную границу «Новая Гута» (Гомельский ПОГО), «Каменный Лог», «Котловка», «Лоши», «Мольдивичи» (Сморгонский ПОГО), «Бенякони-1» (Лидский ПОГО), «Урбаны» (Полоцкий ПОГО). С 1 сентября 2003 г. установлено новое прикладное программное обеспечение «Беркут-Б» и начата опытная эксплуатация КСА в пунктах пропуска «Козловичи», «Варшавский мост» (Брестская ПОГТ) по трехуровневой схеме (пункт пропуска – управление части – ГКПВ РБ).

Характерной особенностью рассматриваемого периода развития ТСПК является возникновение потребности в создании технических средств обучения и совершенствования профессиональных навыков контролерского состава. Для поэтапного обучения и тренировки контролеров пунктов пропуска навыкам идентификации личности разработан и эксплуатируется в частях компьютерный тренажер для обучения

контролеров «Яхонт-94», выполненный на базе ЭВМ современного типа, а также информационно-справочная программа «Паспорт».

С изменением границ Республики Беларусь стали создаваться новые пункты пропуска и реконструироваться старые, обустройство которых включает комплекс строительно-монтажных и пусконаладочных работ. Этот процесс может длиться достаточно долго. Как показал опыт проведения реконструкции пунктов пропуска на белорусско-польском участке границы, в связи с непрекращающимся процессом оформления лиц, транспортных средств и грузов потребовались новые подходы к охране Государственной границы, выработке новых технических и эстетических требований к обустройству пунктов пропуска; новые, быстро развертываемые средства поддержания режима пунктов пропуска, переносные приборы проверки документов. Так, широкое распространение в войсках нашли быстро развертываемые ИК-барьеры IS-402, IS-412, обеспечивающие обнаружение нарушителей на расстоянии до 50 и 150 м соответственно [3]. Впервые в войсках при реконструкции пунктов пропуска «Козловичи – Кукурыки» и «Брест – Тересполь-автомобильный» применены новые подходы к оборудованию систем охраны периметра и видеонаблюдения пунктов пропуска. При оборудовании систем охраны периметра в качестве линейной части использовалось эстетическое сетчатое ограждение с закрепленным на нем микрофонным кабелем. Обработка сигнала производится цифровым процессором марки INTELLI-FLEX, а дальнейшая светозвуковая индикация тревог и фиксация их в памяти осуществляются отечественным приемно-контрольным прибором охранно-пожарной сигнализации ПКП-8/16. В системе видеонаблюдения применены высокоскоростные, цветные, купольные видеокамеры типа СРЕКТРА. Видеосигналы через мультиплексоры выведены на цифровой видеорегистратор типа DigiNet, который в свою очередь сопряжен с локальной вычислительной сетью АСПК пограничных войск Республики Беларусь.

ВЫВОДЫ

1. Развитие ТСПК и средств автоматизации пограничного контроля условно можно подразделить на четыре периода, которые характеризуются принятием на вооружение новых образцов ТСПК, что влияло на качество решения служебных задач. Каждый период вытекал из экономических возможностей государства и задач, возлагаемых на пограничные войска.

2. ТСПК на протяжении всех периодов применялись для повышения эффективности обнаружения и задержания нарушителей правил пересечения Государственной границы, а также незаконно перемещаемых через Государственную границу грузов, различных материалов, товаров и животных.

3. Средства контроля за пересечением Государственной границы лицами и транспортными средствами требуют постоянного развития.

4. Принятие на вооружение пограничных войск новых образцов ТСПК и АСПК, выполненных с использованием современных технологий, электронно-вычислительной техники, предъявляет высокие требования к подбору и подготовке личного состава, несущего службу по охране Государственной границы Республики Беларусь.

5. Необходимо создание и совершенствование системы подготовки и повышения квалификации технических специалистов подразделений пограничного контроля в соответствии с современными требованиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Охрана** Государственной границы СССР: учеб. – М.: Воениздат, 1990. – Ч. 1.
2. **Соболевский, В. Г.** К вопросу о периодизации развития пограничной службы / В. Г. Соболевский // Научно-информационный сборник. – 2004. – Вып. 4. – 104 с.
3. **Техническое** описание технических средств пограничного контроля «Дрозд», «Таран-76», изделие С-330М, «Ясень-64М», «Голавль-80М», «Гиацинт», «Лаванда-М», «Гастроль-П», «Гастроль-С1», «Шахта-Р», «Шахта-С», «Геллер», «Регула-4005М2.01», «Регула-3002», «IS-402», «IS-412».
4. **Птуха, И. И.** Технические средства проверки документов / И. И. Птуха. – Минск, 1997. – 39 с.
5. **Технические** средства пограничного контроля: электрон. пособие ФПС РФ.

Поступила 30.03.2006