

УДК 681.3

О.И. Бокова, С.В. Канавин, Н.С. Хохлов

**ОБУЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ АППАРАТУРЫ ГЛОНАСС НА
ОСНОВЕ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО МОДЕЛИРУЮЩЕГО
КОМПЛЕКСА НАВИГАЦИОННО-МОНИТОРИНГОВЫХ СИСТЕМ
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ**

*Воронежский институт МВД России,
Воронеж, Россия*

Целью данной статьи является разработка методики эффективного обучения потребителей аппаратуры навигационно-мониторинговых систем ГЛОНАСС с использованием специализированного аппаратно-программного моделирующего комплекса на базе интерактивной системы обучения, а также описание структуры и состава моделирующего комплекса. Реализованный интерактивный образовательный комплекс рассматривается как структура, включающая компоненты системы управления подвижными объектами органов внутренних дел, а также двухсторонние и многосторонние связи между ними. Интерактивный образовательный комплекс, предназначенный для обучения сотрудников ОВД, включает в себя базы знаний по обслуживанию, материально-техническому обеспечению и ремонту навигационно-мониторинговых систем, а также моделирующую часть, позволяющую решать прикладные задачи, связанные с мониторингом и управлением подвижных средств. Техническая поддержка процесса обучения и тестирования слушателей реализована с помощью аппаратно-программных средств и мультимедийных программ, которые в интерактивном режиме позволяют создать эффективную систему обучения путем взаимодействия преподавателя как субъекта этой системы с другим субъектом – слушателем. Формирование оптимальной последовательности изучения компонент образовательных программ осуществляется как контролируемая процедура решения тестовых заданий и обращения к теоретическому материалу электронного учебного пособия. Обучение осуществляется с учетом адаптации к индивидуальным особенностям обучаемого, вариативности порядка изучения учебного материала, с реализацией дистанционного контроля на всех этапах обучения.

Ключевые слова: интерактивные технологии обучения, интерактивный образовательный комплекс, управление подвижными средствами, базы знаний, навигационно-мониторинговые системы.

Введение

Система современного образования в настоящее время серьезно видоизменяется. Прогрессивные концепции, лидирующие на рынке образовательных услуг, направлены на решение проблемы востребованности в условиях рыночной экономики будущего специалиста – выпускника вуза, вопроса эффективности применения полученных знаний, мобильности его профессиональной квалификации в условиях сегодняшнего дня. В области профессиональной подготовки кадров МВД России приоритетным направлением является развитие многоуровневой практико-ориентированной системы непрерывного профессионального образования [1].

Одним из факторов реорганизации образовательного процесса является внедрение инновационных компьютерных технологий и появление нового направления в образовательном процессе – интерактивного обучения. Происхождение термина связано с заимствованием из английского языка глагола *interact* – общаться, взаимодействовать с кем-либо или с чем-либо; при этом подразумевается, что взаимодействующие стороны должны оказывать влияние, воздействие друг на друга [9].

Обзор практики применения интерактивного обучения в ВУЗе МВД России

Обучение в ВУЗе МВД России имеет практическую направленность. Образовательная деятельность обучающихся предусматривает использование практико-ориентированных активных форм и методов обучения: дискуссий, практических и лабораторных занятий с анализом конкретных технических решений. В качестве дополнительных форм обучения предусматриваются: круглые столы, совместные практические занятия по обмену опытом с курсантами и слушателями, выездные занятия, консультации и другие виды учебных занятий и учебных работ, определенные учебным планом. При проведении практических занятий и лабораторных работ допускается разделение группы на подгруппы и привлечение двух преподавателей.

Интерактивное обучение является одним из актуальных направлений современного образовательного процесса. Это последовательность этапов организации занятия в интерактивном режиме: вычленение проблемы в учебном материале, поиск решения проблемы в группах, обсуждение представленных решений, выбор наиболее оптимального, обязательная рефлексия занятия [8]. К интерактивным методам обучения наиболее часто относят различные виды игр, тренингов, учебных дискуссий, кейс-методов, методов проектов, программированного обучения, консультирования, наставничества.

Можно также понимать интерактивность в обучении как характеристику непосредственного или опосредованного средствами обучения взаимодействия субъекта процесса обучения с образовательной средой. Методы, построенные на интерактивном диалоге со средствами обучения, широко используются в дистанционном и компьютерном обучении для обеспечения наглядности, для контроля и самоконтроля эффективности учебно-познавательной деятельности, например, через системы интерактивного тестирования. Не отрицая, что интерактивностью в той или иной мере обладают все средства обучения, чаще всего обсуждают интерактивность инфокоммуникационных средств обучения.

На кафедре инфокоммуникационных систем и технологий (ИКСиТ) Воронежского института МВД России проводится целенаправленная

работа по реализации инфокоммуникационного обучающего кластера многоуровневой непрерывной практико-ориентированной подготовки сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации технического профиля, представляющего собой объединение видов и форм системы обучения и взаимообучения на базе учебных лабораторий-полигонов кафедры в инновационном контуре «управление – образование – технологии – практика – обратная связь», основанного на логических взаимосвязанных образовательных компонентах [2]. Интерактивный образовательный комплекс является одним из компонентов инфокоммуникационного обучающего кластера для подготовки курсантов и слушателей радиотехнического факультета, обучающихся по специальностям: 11.05.02 «Специальные радиотехнические системы»; 11.05.04 «Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи», а также для практических сотрудников повышающих свою квалификацию по категориям: «Сотрудники органов внутренних дел по работе с аппаратурой ГЛОНАСС»; «Сотрудники подразделений связи, обеспечивающие управление и работоспособность цифровых систем радиосвязи». Обучение потребителей основано на интерактивных технологиях обучения с использованием моделирования навигационно-мониторинговых систем.

Приоритетные направления развития навигационно-мониторинговых систем в МВД России

Одним из основных направлений совершенствования управления силами и средствами подразделений МВД является широкое использование современных технических средств, в том числе навигационно-мониторинговых систем (НМС), основанных на использовании глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) и телекоммуникационных технологий [3, 6]. Внедрение спутниковых технологий ГЛОНАСС для организации контроля подвижных объектов системы МВД России регламентированы утвержденными приказом МВД России от 31 декабря 2008 г. № 1197 общими тактико-техническими требованиями к спутниковым навигационно-мониторинговым системам для органов внутренних дел Российской Федерации. Несмотря на это, в территориальных подразделениях эксплуатируются порядка 10 разнородных НМС, причем, как правило, они не могут взаимодействовать друг с другом из-за использования различных протоколов информационного обмена, различных типов электронных карт и др. В этой связи возникает проблема совместимости, взаимозаменяемости и унификации используемых НМС ГЛОНАСС. Одним из перспективных направлений решения данной проблемы является создание многоуровневых навигационно-мониторинговых сервисов в составе единой системы информационно-аналитического обеспечения

деятельности МВД России (ИСОД). Они должны включать в себя единую геоинформационную подоснову, единую систему аутентификации пользователей, единую систему разграничения доступа (на базе сервиса управления доступом к информационным системам и ресурсам «СУДИС»), что позволит решить проблемы, связанные с использованием различных картографических систем, упорядочить и унифицировать регистрацию пользователей в системе. Информационный обмен как между различными центрами мониторинга (обмен информацией, инициализация процедуры передачи на обслуживание), так и между навигационной аппаратурой потребителя (НАП) и центрами мониторинга (выполнение НАП команд по переходу на обслуживание на другой центр мониторинга). Указанный обмен требует наличия согласованных унифицированных протоколов, в частности протокол УПНОЦМ (Универсальный протокол информационного обмена между центрами мониторинга) для обмена информацией между центрами мониторинга и протокола УПНОБО (Универсальный протокол информационного обмена между бортовым оборудованием и центрами мониторинга) для обмена данными между НАП и центрами мониторинга. Наряду с навигационными функциями, перспективные навигационно-связные терминалы, должны поддерживать: - передачу речи и данных по каналам подвижной радиосвязи стандартов APCO 25, DMR; - передачу речи и данных по каналам мобильной широкополосной передачи данных стандарта LTE и подвижной радиотелефонной связи GSM/GPRS/EDGE, UMTS/HSDPA/HSPA+, LTE Advanced [7]. Подобные многофункциональные устройства в перспективе могут заменить эксплуатируемые в настоящее время подразделениями МВД России носимые УКВ-радиостанции, персональные навигационные трекеры, служебные мобильные телефоны, устройства доступа к базам данных, персональный видеорегистратор и прочее носимое оборудование, что существенно повысит эффективность технической оснащенности сотрудника полиции, качество выполняемых задач и одновременно снизит финансовые затраты на приобретение специальных навигационно-связных устройств.

Принцип построения интерактивного образовательного комплекса

Интерактивный образовательный комплекс (ИОК) построен на мощных мультимедийных программно-аппаратных продуктах и комплексах мультимедийных программ для проведения лекционных и практических занятий. Необходимо отметить дистанционное обучение сотрудников как одну из форм интерактивного обучения. На первоначальном дистанционном этапе обучения слушатели сдают входной тест, на основании результатов которого оценивается уровень подготовленности обучаемых. На весь период обучения им

предоставляется доступ к учебно-методическим материалам лекций необходимым для подготовки, размещенным в системе дистанционных образовательных технологий СДОТ «Moodle». За дистанционный период обучения отвечает закреплённый преподаватель кафедры, который с помощью имеющихся возможностей СДОТ «Moodle» (электронная почта, комментарии к материалам и др.) осуществляет:

- выдачу реферативного задания на анализ основных принципов и особенностей развертывания и функционирования спутниковых навигационных систем, и систем управления мобильными нарядами;
- мониторинг действий слушателей по изучению учебно-методических материалов, размещенных в СДОТ «Moodle»;
- проведение видеолекций со слушателями в режиме реального времени;
- консультирование по наиболее важным учебным вопросам.

ИОК Воронежского института МВД России предназначен для подготовки и переподготовки инженерно-технического персонала, реализован в виде аппаратно- программного комплекса и комплекта мультимедийных программ.

Разделы интерактивного образовательного комплекса, предназначенные для обучения сотрудников ОВД, представляют собой базы знаний, реализованные в виде интерактивных электронных технических руководств (ИЭТР) по обслуживанию, материально-техническому обеспечению и ремонту навигационно-мониторинговых систем, которые выполнены в соответствии с рекомендациями Р 50.1.029 - 2001 [12].

Функции интерактивного образовательного комплекса навигационно-мониторинговых систем представлены на рисунке 1.

Согласно рекомендациям по стандартизации, ИЭТР включает в себя базу данных и электронную систему отображения, предназначенную для визуализации данных и обеспечения интерактивного взаимодействия с пользователем. В базе данных хранятся текстовая информация (теоретические разделы, ИЭТР), графическая, анимационная, фото- и видеoinформация, архив изменения данных [11].

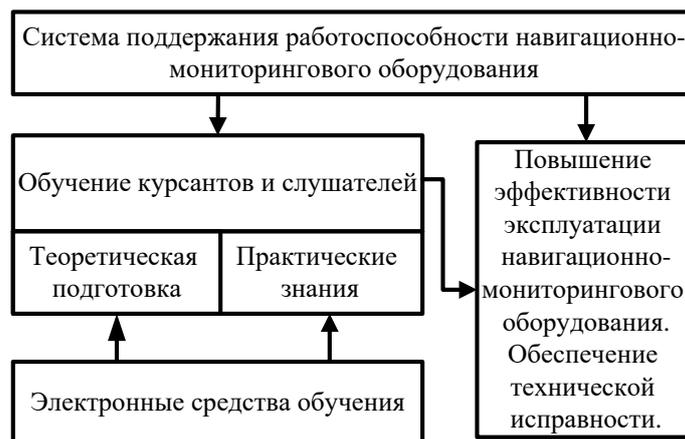


Рисунок 1. Функции интерактивного образовательного комплекса навигационно-мониторинговых систем

Использование базы знаний в виде ИЭТР позволяет выполнять следующие функции:

- обеспечить доступ к разделам ИЭТР через меню;
- предоставлять по запросу содержание необходимых разделов в краткой или полной форме;
- сопровождать теоретические части ИЭТР демонстрацией соответствующих статических и динамических изображений (графических материалов, фотографий, мультимедийных презентаций, учебных видеофильмов);
- дополнять информацию, представляемую на экране звуковым сопровождением;
- обеспечить отображение на экране рабочей станции виртуальных блоков управления НАП и их индикацию с возможностью активизации виртуальных кнопок или других органов управления;
- обеспечить демонстрацию действий оператора с аппаратурой при обслуживании и ремонте навигационного оборудования, в том числе в интерактивном режиме;
- формировать справочный материал и рекомендации по последовательности изучения различных разделов ИЭТР, по быстрому нахождению необходимых разделов и оказанию помощи при возникновении сложностей в процессе эксплуатации;
- обеспечить возможность обновления версий ИОК (при доработках самого навигационного оборудования и/или его документации и программного обеспечения) с архивацией истории производимых доработок.



Рисунок 2. Задачи интерактивного образовательного комплекса по взаимодействию заказчика и потребителя навигационно-мониторинговых систем

Интерактивный образовательный комплекс состоит из статического и динамического разделов, виртуальных объектов и диалоговой оболочки (таблица №1).

Таблица 1 – Разделы интерактивного образовательного комплекса

Интерактивный образовательный комплекс	
Статические разделы	Динамические разделы
1. База данных ИОК (хранение информации): - текстовой, - графической, анимационной, - фото-, видео-, - архива данных. 2. Меню, поиск, справочный материал. 3. Звуковое сопровождение.	1. Имитационные модели. 2. Реальное ПО отдельных систем или его фрагменты. 3. Программные объекты моделирования навигационно-мониторинговых систем. 4. Средства демонстрации действий при обслуживании и ремонте навигационно-мониторинговых систем.
Виртуальные объекты: Пульты управления навигационным оборудованием. Экраны бортовых индикаторов навигационной аппаратуры потребителей ГЛОНАСС/GPS. Монитор управления навигационно-мониторинговой системы.	
Диалоговая оболочка: Интерфейс оператора с ИОК – манипулятор «мышь», экран персонального компьютера, панорамный экран.	

Интерактивный образовательный комплекс, предназначенный для обучения сотрудников ОВД, включает в себя базы знаний по обслуживанию, материально-техническому обеспечению и ремонту навигационно-мониторинговых систем, а также моделирующую часть, позволяющую решать прикладные задачи, связанные с мониторингом и управлением подвижных средств. Техническая поддержка процесса обучения и тестирования слушателей реализована с помощью аппаратно-программных средств и мультимедийных программ, которые в интерактивном режиме моделируют реальную среду функционирования аппаратуры ГЛОНАСС, что позволяет реализовать эффективную систему обучения путем взаимодействия преподавателя как субъекта этой системы с другим субъектом – слушателем. Формирование оптимальной последовательности изучения компонент образовательных программ осуществляется как контролируемая процедура решения тестовых заданий и обращения к теоретическому материалу электронного учебного пособия. Обучение осуществляется с учетом адаптации к индивидуальным особенностям обучаемого, вариативности порядка изучения учебного материала, с реализацией дистанционного контроля на всех этапах обучения.

Методика эффективного обучения потребителей аппаратуры навигационно-мониторинговых систем ГЛОНАСС с использованием специализированного аппаратно-программного моделирующего комплекса на базе интерактивной системы обучения

При подготовке операторов НАП процесс обучения рассматривается нами как контролируемый процесс, основанный на решении тестовых навигационных заданий. Для этого, в соответствии с учебной программой, курс обучения операторов аппаратуры ГЛОНАСС разделяется на ряд тем с контролируемым переходом к новым темам при успешном усвоении предыдущего материала. Поэтому формируемый с помощью АРМ преподавателя «оценочный лист» обучающегося физически представляет собой матрицу, у которой в строках отображаются изученные им темы учебного плана, а в столбцах – этапы обучения. При таком подходе к формированию матрицы «оценочного листа», на пересечении строк и столбцов размещаются, соответственно, уровни освоения обучающимися соответствующих разделов плана по бальной системе.

Автоматизированная проверка знаний, основанная на тестовом контроле, позволяет не только оценить уровень практической подготовки оператора по бальной системе в форме матрицы оценок, но также позволяет реализовать адаптивный принцип обучения, с учетом индивидуальных особенностей конкретного обучаемого из состава группы. По итогам входного тестового контроля определяется траектория

обучения. При этом с учетом выявленного уровня подготовленности и знаний в предметной области обеспечивается возможность вариативности порядка изучения учебного материала, с его адаптацией в дальнейшем по итогам тестирования, в том числе и дистанционного контроля, на всех этапах обучения.

Основой каждого блока системы обучения является информационная оболочка, представляющая собой совокупность баз знаний, которые фактически составляют методическое и научное содержание блока.

Как отмечено выше, процесс обучения отображается в виде матрицы $T_{[m, n]}$ как теоретических тестов в виде заданий или вопросов, а также матрицы тестов $\Pi_{[m, n]}$ по практическим навыкам [10].

Здесь в индексах матриц $T_{[m, n]}$ и $\Pi_{[m, n]}$, m обозначает число строк, а n число столбцов.

Следуя [10, 13], назовем $T_{[m, n]}$ и $\Pi_{[m, n]}$ матрицами тестов *знаний* и *умений* или в общем случае, матрицами учебного материала (плана).

Для удобства практического применения удобно представлять элементы матрицы $T_{[m, n]} = (\tau_{ij})$ и $\Pi_{[m, n]} = (\pi_{ij})$ учебного плана в виде безразмерных числовых показателей τ_{ij} и π_{ij} , где i – номер строки, а j – номер столбца матрицы, на пересечении которых находится элемент τ_{ij} (элемент π_{ij}). Это позволяет использовать в дальнейшем аппарат теории матриц и матричного анализа сложных систем.

Также индексы, обозначающие размерности матриц, можно опускать, т. е. полагаем $T_{[m, n]} = T$ и $\Pi_{[m, n]} = \Pi$.

Тогда матрица учебного плана может быть представлена в классическом виде:

$$T = \begin{pmatrix} 11 & 12 & \dots & 1n \\ 21 & 22 & \dots & 2n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ m1 & m2 & \dots & mn \end{pmatrix} = (\tau_{ij}), \quad (1)$$

где i – номер курса (этапа, раздела), а j – номер темы (задачи). Пара (i, j) является (i, j) - позицией учебного плана.

Ранее определено, что в матрице T ее элемент τ_{ij} является оценкой в баллах трудности решения задачи по освоению (i, j) - позиции учебного плана ((i, j) - задачи). Индексу (i, j) соответствует конкретная база знаний из исходной информационной оболочки. Это отражает ту ситуацию, что обучаемый проходит тестовый контроль после изучения соответствующего раздела (темы) электронного учебника.

Аналогично матрице знаний $T = (\tau_{ij})$ формируется и матрица умений $\Pi = (\pi_{ij})$. Последняя использует реализованный в ИОК раздел научно-практического обеспечения, совокупность инструкций и заданий для каждой из позиций учебного плана (i, j) , представляющих собой задачи

трудности π_{ij} , решаемые оператором при тестировании его способности на практике применять изученные теоретические знания [10]. Результаты тестирования обучаемых также сохраняются в АРМ преподавателя в электронном виде в составе соответствующей базы данных. Заметим, что результаты тестирования могут быть доступны и обучаемому.

В рассмотренных ранее матрицах каждому из заданий трудности τ_{ij} и π_{ij} ставится в соответствие результат в форме ответа оператором на вопрос или его действий, оцениваемых и обозначаемых далее как τ_{ij} и π_{ij} .

Таким образом, процесс обучения можно трактовать как преобразование передаваемой информации в освоенную информацию:

$$(T, P) \rightarrow (T_0, P_0), \quad (2)$$

или иначе:

$$T=(\tau_{ij}) \rightarrow T_0=(\tau_{ij}) \text{ и } P=(\pi_{ij}) \rightarrow P_0=(\pi_{ij}), \quad (3)$$

где T_0 и P_0 – матрицы ответов оператора на задания T и P соответственно.

В выражении (3) числа τ_{ij} и π_{ij} означают оценки (баллы) за полученные от обучающегося ответы, при этом очевидно, что,

$$T_{ij} \leq \tau_{ij} \text{ и } P_{ij} \leq \pi_{ij}, \quad (4)$$

здесь неравенство между двумя матрицами понимается как поэлементное.

Выражение (4) означает, что при ответе оператор не может получить большее число баллов, чем максимально возможное их число, характеризующее трудность задачи.

На величину оценки оператора техники оказывают влияние как объективные, так и субъективные факторы (а не только уровень знаний), в том числе психофизические данные оператора, погода, отсутствие или наличие неисправностей в работе оборудования, умение ориентироваться в обстановке с учетом внесения помех, умение принять решение при дефиците времени [13]. Влияние подобных факторов на процесс обучения будет представлено авторами в дальнейшем. Результаты тестирования на всех этапах, от входного контроля до итогового заключения, сохраняются в базе данных тестирования.

Методика эффективного обучения потребителей аппаратуры навигационно-мониторинговых систем ГЛОНАСС с использованием специализированного аппаратно-программного моделирующего комплекса на базе интерактивной системы обучения позволяет оценивать по бальной системе уровень подготовки оператора НАП в процессе прохождения курса обучения, что реализуется в форме матрицы оценок уровня практической подготовки оператора к управлению НАП.

Структура и назначение составных частей ИОК

Интерактивный образовательный комплекс предназначен для технической поддержки процесса обучения и тестирования слушателей с

помощью аппаратно-программных средств и мультимедийных программ, которые в интерактивном режиме позволяют создать эффективную систему обучения путем взаимодействия преподавателя как субъекта этой системы с другим субъектом – слушателем.

Аппаратно-программные средства включают в себя следующие компоненты: автоматизированные рабочие места (далее – АРМ) преподавателя и слушателей (в количестве 26 шт.), сервер двухпоточного воспроизведения информации на панорамном экране, мультимедийный проектор и дополнительное оборудование для подключения компьютеров к ведомственной телекоммуникационной сети и сети Интернет.

АРМ преподавателя имеет расширенные функции, которые позволяют ему применять индивидуальный и вариативный подход для обучения слушателей путем трансляции на конкретное рабочее место лекционного материала различной сложности [4]. На нем можно формировать персональный перечень вопросов для тестирования обучаемого из общего списка контрольных вопросов по курсу обучения или повышения квалификации, а также организовывать выбор дидактико-методических материалов, в том числе синхронную трансляцию видеофильмов на общем панорамном экране и/или на выбранных АРМ-ах слушателей.

По запросу обучаемого можно выводить на экран своего АРМ текстовую и графическую информацию из состава лекционных материалов и электронных руководств по эксплуатации на навигационную аппаратуру потребителей, с возможностью имитации различных режимов ее работы.

Программное обеспечение ИОК позволяет автоматически вести электронный журнал успеваемости, оценивать результаты тестирования (в режиме реального времени, хранить их в виде соответствующей базы данных или распечатывать их на бумажном носителе).

В состав комплекта мультимедийных программ входят:

- трехмерные мультимедийные программы для поддержки лекционных материалов тематических модулей;
- мультимедийные программы имитации навигационной обстановки и приема сигналов ГНСС, способствующие приобретению практических навыков по работе с навигационной аппаратурой потребителей (НАП) подобно тренажерам;
- учебно-методический видеофильм.

Широкий набор форматов данных дает преподавателю большие возможности по использованию мультимедийных учебных материалов с демонстрацией 3-D моделей аппаратуры, включая мультипликативную графику и видеоклипы. Трехмерная система визуализации используется в качестве обучающего средства по вводной и общим частям программы для наглядного отображения пространственной и справочной информации.

Структурная схема ИОК представлена на рис. 3.

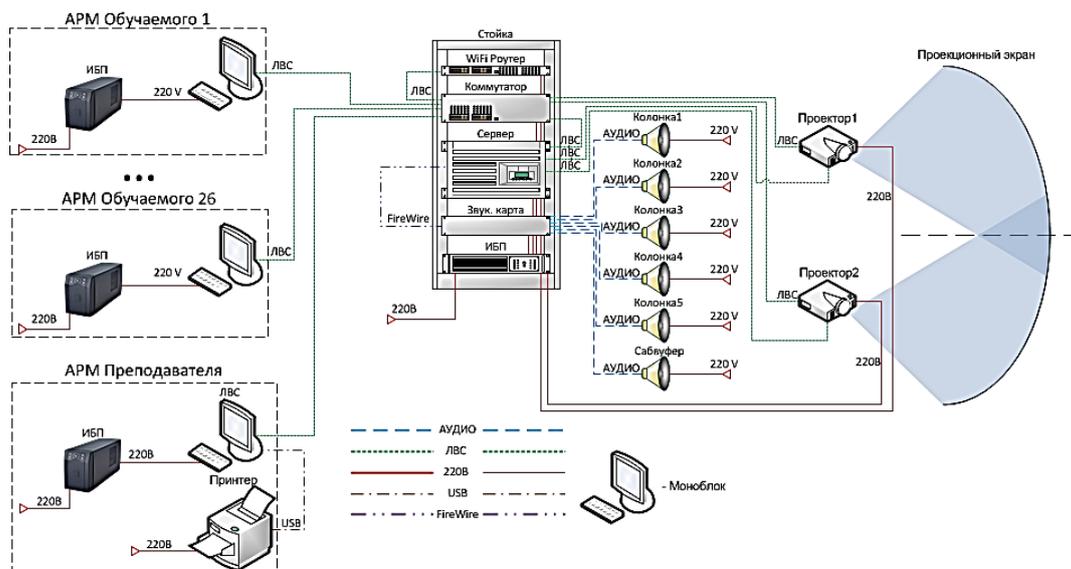


Рисунок 3. Структурная схема интерактивного образовательного комплекса

Программа имитации моделирует навигационную обстановку в месте приема сигналов ГНСС с возможностью отключения ряда спутников из выбранной группировки.

В состав комплекта учебно-тренировочных средств входят:

- лекционный материал в электронном виде по основным разделам программы обучения с кратким описанием тактико-технических характеристик НАП, применяемой в МВД России и Минобороны России;
- программы имитации на персональные приемоиндикаторы НАП-Э (14Ц878) и ПНИК-И (14Ц894), аппаратуру для морских судов и катеров («Бриз-КМ-К» (14Ц852), бортовой блок для оснащения наземных транспортных средств ПНИК-Т (14Ц893), а также персональный радиомаяк «КОСПАС-САРСАТ» (14Ц864) [5]. Навигационная аппаратура потребителей ГЛОНАСС/GPS изображена на рисунке 4.



Рисунок 4. Навигационная аппаратура потребителей ГЛОНАСС/GPS

Обобщение

Внедрение современных информационных технологий в учебный процесс привело к появлению новых образовательных технологий, основанных на мощных мультимедийных программно-аппаратных и интерактивных программных продуктах, мультимедийных программ для проведения лекционных и практических занятий. Благодаря этому, преподаватели и обучающиеся могут использовать разнообразные формы самостоятельной работы, вести интерактивный диалог с системой, применять как традиционные, так и инновационные методы обучения.

Реализованные в интерактивном образовательном комплексе инновационные технологии и решения освобождают слушателей и преподавателя от рутинной работы по ходу учебного процесса, дают возможность использования обширного справочного материала, представленного в текстовом и графическом форматах, а также в виде звуковых комментариев видеofilьмов, трехмерного изображения НАП. Имитация различных режимов работы НАП позволяет получить практические навыки ее использования, способствовать формированию знаний и умений по ее установке, настройке и обслуживанию.

Отличительным признаком форм интерактивного обучения является организация интенсивного взаимодействия обучаемых с различными элементами образовательной среды, приводящего к получению учащимися знаний, умений и к овладению компетенциями. Обучение потребителей аппаратуры ГЛОНАСС на основе аппаратно-программного моделирующего комплекса навигационно-мониторинговых систем для управления подвижными объектами, развернутого в Воронежском институте МВД России, позволяет обеспечить высокий уровень теоретических и практических знаний обучаемых, необходимых для эффективной профессиональной деятельности, освоить нормативную правовую базу, а также повысить квалификацию сотрудников органов внутренних дел по применению аппаратуры спутниковой навигации ГЛОНАСС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кубышко В. Л. О практико-ориентированном профессиональном обучении в вузе МВД России / В. Л. Кубышко // Психопедагогика в правоохранительных органах. – Омск : Омская академия Министерства внутренних дел Российской Федерации. – 2012. – №4. – С. 72-73.
2. Нахимов А. П. Реализация приоритетного профиля подготовки «Деятельность подразделений информационных технологий, связи и защиты информации, информационных центров, центров специальной связи» в Воронежском институте МВД России / А. П. Нахимов // Информационные технологии, связь и защита информации МВД России. – Москва : Информационный мост. – 2016. – С. 107 – 109.
3. Хохлов Н. С. Реализация инфокоммуникационного обучающего кластера многоуровневой непрерывной практико-ориентированной подготовки сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации / Н. С. Хохлов, О. И. Бокова, С. А. Шерстюков // Информационные технологии, связь и защита информации МВД России. – Москва : Информационный мост. – 2015. – С. 83-85.
4. Бокова О. И. Применение радиосигналов с бинарной модуляцией на поднесущих в навигационных спутниковых системах и комплекс имитационных средств ГЛОНАСС для обучения сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации / О. И. Бокова [и др.] // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: радиотехнические и инфокоммуникационные системы. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет – 2016.– №. 4(27). – С. 6-12.
5. Мыкольников Я. В. Применение аппаратуры спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS сотрудниками органов внутренних дел Российской Федерации и военнослужащими внутренних войск МВД России. Учеб. пособие, / Я. В. Мыкольников, Ю. И. Базаров под редакцией И. Б. Власова. – Санкт - Петербург : Высшая школа, 2016. – 315 с.
6. Башмаков М. В. Новые направления создания навигационно-мониторинговых систем МВД России с использованием современных навигационных и информационных технологий / М. В. Башмаков // Информационные технологии, связь и защита информации МВД России. – Москва : Информационный мост. – 2015. – С. 83-85.
7. Духовницкий О. Г. К вопросу о концепции развития спутниковых навигационно –мониторинговых систем ГЛОНАСС в системе МВД России / О. Г. Духовницкий // Информационные технологии, связь и

- защита информации МВД России. – Москва : Информационный мост. – 2017. – С. 18-22.
8. Коротаева Е. В. Интерактивное обучение: вопросы теории и практики обучения / Е. В. Коротаева // Педагогическое образование в России. Екатеринбург : Уральский государственный педагогический университет. – 2012. – №2. – С. 171-174.
 9. Гавронская Ю. Ю. «Интерактивность» и «интерактивное обучение» / Ю. Ю. Гавронская // Высшее образование в России. – Москва : Московский политехнический университет. – 2008. – №7. – С. 101-104.
 10. Северцев Н. А. Системный анализ и моделирование безопасности: Учеб. пособие / Н. А. Северцев, В. К. Дедков. – Москва : Высшая школа, 2006. – 462 с.
 11. Невская И. Р. Задачи и принципы построения интерактивных электронных средств обучения эксплуатации пилотажно - навигационного оборудования / И. Р. Невская // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. – Москва : Московский государственный технический университет гражданской авиации. – 2007. – № 115. – С. 30-38.
 12. Р 50.1.029 - 2001 Рекомендации по стандартизации. Интерактивные электронные технические руководства. Общие требования к содержанию, стилю и оформлению. – Москва : Госстандарт России, – 2001. – 24 с.
 13. Евдокимов Е. Г. Методика оценивания подготовки оператора к управлению объектом воздушного транспорта / Е. Г. Евдокимов // Труды международного симпозиума надежность и качество. – Пенза: Пензенский государственный университет. – 2007. – №2. – С. 298-300.

O.I. Bokova, S.V. Kanavin, N.S. Khokhlov
**TRAINING OF CONSUMERS GLONASS EQUIPMENT ON THE BASIS
OF THE HARDWARE-SOFTWARE MODELING COMPLEX
NAVIGATION MONITORING SYSTEMS
FOR MANAGING MOBILE OBJECTS**

*Voronezh Institute of the Ministry of the Interior of Russia,
Voronezh, Russia*

The purpose of this article is to develop a methodology for effective training of users of GLONASS navigation and monitoring systems using a specialized hardware-software modeling complex based on an interactive training system, as well as a description of the structure and composition of the modeling complex. The realized interactive educational complex is viewed as a structure that includes components of the management system for mobile objects of the internal affairs bodies, as well as bilateral and multilateral ties between them. An interactive educational complex for training ATS employees includes knowledge bases for maintenance, logistics and repair of navigation monitoring systems, as well as a modeling part that allows to solve applied tasks related to monitoring and management of mobile assets. Technical support for the training and testing of students is realized with the help of hardware and software tools and multimedia programs that in an interactive mode allow creating an effective training system by interaction of the teacher as a subject of this system with another subject-listener. The formation of the optimal sequence of studying the components of educational programs is carried out as a controlled procedure for the solution of test tasks and appeals to the theoretical material of the electronic textbook. The training is carried out taking into account the adaptation to the individual traits of the trainee, the variability of the procedure for studying the training material, and the implementation of remote control at all stages of training.

Keywords: interactive learning technologies, interactive educational complex, mobile management, knowledge bases, navigation-monitoring systems.

REFERENCES

1. Kubyshko V. L. O praktiko-orientirovannom professional'nom obuchenii v vuze MVD Rossii / V. L. Kubyshko // Psikhopedagogika v pravookhranitel'nykh organakh. – Omsk : Omskaya akademiya Ministerstva vnutrennikh del Rossiyskoy Federatsii. – 2012. – No.4. – pp.72-73.
2. Nakhimov A. P. Realizatsiya prioritetnogo profilya podgotovki «Deyatel'nost' podrazdeleniy informatsionnykh tekhnologiy, svyazi i zashchity informatsii, informatsionnykh tsentrov, tsentrov spetsial'noy svyazi» v Voronezhskom institute MVD Rossii / A. P. Nakhimov // Informatsionnye tekhnologii, svyaz' i zashchita informatsii MVD Rossii. – Moskva : Informatsionnyy most. – 2016. – pp.107 – 109.
3. Khokhlov N. S. Realizatsiya infokommunikatsionnogo obuchayushchego klastera mnogourovnevoy nepreryvnoy praktiko-orientirovannoy podgotovki sotrudnikov organov vnutrennikh del Rossiyskoy Federatsii / N. S. Khokhlov, O. I. Bokova, S. A. Sherstyukov // Informatsionnye tekhnologii,

- svyaz' i zashchita informatsii MVD Rossii. – Moskva : Informatsionnyy most. – 2015. – pp.83-85.
4. Bokova O. I. Primenenie radiosignalov s binarnoy modulyatsiey na podnesushchikh v navigatsionnykh sputnikovykh sistemakh i kompleks imitatsionnykh sredstv GLONASS dlya obucheniya sotrudnikov organov vnutrennikh del Rossiyskoy Federatsii / O. I. Bokova [i dr.] // Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Seriya: radiotekhnicheskie i infokommunikatsionnye sistemy. – Yoshkar-Ola : Povolzhskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet – 2016. – No.. 4(27). – pp.6-12.
 5. Mykol'nikov Ya. V. Primenenie apparatury sputnikovoy navigatsii GLONASS/GPS sotrudnikami organov vnutrennikh del Rossiyskoy Federatsii i voennosluzhashchimi vnutrennikh voysk MVD Rossii. Ucheb. posobie, / Ya. V. Mykol'nikov, Yu. I. Bazarov pod redaktsiey I. B. Vlasova. – Sankt - Peterburg : Vysshaya shkola, 2016. – 315 p.
 6. Bashmakov M. V. Novye napravleniya sozdaniya navigatsionno-monitoringovykh sistem MVD Rossii s ispol'zovaniem sovremennykh navigatsionnykh i informatsionnykh tekhnologiy / M. V. Bashmakov // Informatsionnye tekhnologii, svyaz' i zashchita informatsii MVD Rossii. – Moskva : Informatsionnyy most. – 2015. – pp.83-85.
 7. Dukhovnitskiy O. G. K voprosu o kontseptsii razvitiya sputnikovykh navigatsionno –monitoringovykh sistem GLONASS v sisteme MVD Rossii / O. G. Dukhovnitskiy // Informatsionnye tekhnologii, svyaz' i zashchita informatsii MVD Rossii. – Moskva : Informatsionnyy most. – 2017. – pp.18-22.
 8. Korotaeva E. V. Interaktivnoe obuchenie: voprosy teorii i praktiki obucheniya / E. V. Korotaeva // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. Ekaterinburg : Ural'skiy gosudarstvennyy pedagogicheskiy universitet. – 2012. – No.2. – pp.171-174.
 9. Gavronskaya Yu. Yu. «Interaktivnost'» i «interaktivnoe obuchenie» / Yu. Yu. Gavronskaya // Vysshee obrazovanie v Rossii. – Moskva : Moskovskiy politekhnicheskiy universitet. – 2008. – No.7. – pp.101-104.
 10. Severtsev N. A. Sistemnyy analiz i modelirovanie bezopasnosti: Ucheb. posobie / N. A. Severtsev, V. K. Dedkov. – Moskva : Vysshaya shkola, 2006. – 462 p.
 11. Nevskaya I. R. Zadachi i printsipy postroeniya interaktivnykh elektronnykh sredstv obucheniya ekspluatatsii pilotazhno - navigatsionnogo oborudovaniya / I. R. Nevskaya // Nauchnyy vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta grazhdanskoy aviatsii. – Moskva : Moskovskiy gosudarstvennyy tekhnicheskiy universitet grazhdanskoy aviatsii. – 2007. – No. 115. – pp. 30-38.

- 12.R 50.1.029 - 2001 Rekomendatsii po standartizatsii. Interaktivnye elektronnye tekhnicheskie rukovodstva. Obshchie trebovaniya k sodержaniyu, stilyu i oformleniyu. – Moskva : Gosstandart Rossii, – 2001. – 24 p.
- 13.Evdokimov E. G. Metodika otsenivaniya podgotovki operatora k upravleniyu ob"ektom vozdušnogo transporta / E. G. Evdokimov // Trudy mezhdunarodnogo simpoziuma nadezhnost' i kachestvo. – Penza : Penzenskiy gosudarstvennyy universitet. – 2007. – No.2. – pp.298-300.