

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ

М.В. Борисенко ¹, А.П. Кейзер ¹, В.А. Коледа ²

¹ Учреждение образования Белорусский государственный университет транспорта, Беларусь

² Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

Введение. Существует более десяти определений понятия АСУ. Приведем одно из них. Автоматизированная система управления (АСУ) – человеко-машинный комплекс, в котором выполнение установленных функций осуществляется совместно людьми и средствами электронно-вычислительной техники.

История применения информационных систем в организации спортивного движения началась в 1960 году на зимних Играх в Скво-Вэлли. На Олимпийских Играх 1980 года (г. Москва) успешно функционировали пять АСУ, позволившие безукоризненно провести соревнования. Сегодня использование современных информационных технологий в тренировочном процессе, при оснащении спортивных объектов и для организации соревнований является одним из наукоёмких и динамично развивающихся направлений. Авторы считают, что богатые возможности современной электроники и информатики должны служить не только развитию большого спорта, но и развитию физкультурного движения.

Совершенно очевидно, что в настоящее время информационные технологии применяются во всех сферах человеческой деятельности. Параллельно с развитием методов теории управления, информатики и микропроцессорной техники повышается эффективность АСУ.

Проведем некоторую параллель между существующими АСУ ВУЗ, АСУ ЖТ (автоматизированная система управления железнодорожным транспортом), в создании которых пришлось принимать участие одному из авторов и разрабатываемой АСУ «Физкультура и спорт» (АСУ ФиС) [3].

Методы: составные части и необходимые принципы эффективности функционирования АСУ

Все типовые АСУ имеет одинаковые основные структурные части:

- комплекс технических средств (КТС);
- информационное обеспечение (ИО);
- программное обеспечение (ПО);
- математические методы теории оптимального управления.

Необходимым условием эффективности функционирования АСУ на любом, особенно начальном этапе, является заинтересованность и компетентность руководителя и понимание того факта, что первоначально эффект от внедрения АСУ может быть минимальным, но в перспективе, по мере расширения и оптимизации процессов автоматизации, он значительно приумножается.

При проектировании любой АСУ ее фундаментом должен являться принцип непрерывного развития. Так, если в качестве примера проанализируем историю внедрения и эксплуатации АСУ ЖТ, то показательно, что за 30 лет она подверглась многочисленным модернизациям и теперь значительно более эффективна, отвечает современным запросам управляемой системы. Вместе с тем, еще при проектировании была выдвинута концепция, которая далеко опережала возможности и ментальность того времени. Академиком П.С. Грунтовым [3] было предложено в корне поменять технологию управления перевозочным процессом, провести глобальную централизацию и кибернетизацию. В настоящее время современная АСУ ЖТ соответствует этой стратегической концепции. В центре управления на мнемосхеме видна вся транспортная сеть с выводом номеров поездов на ячейки мнемосхемы. На монитор выводится график исполненного движения с анализом каждого случая опоздания.

В АСУ стали широко использоваться математические методы теории оптимального управления: линейное и динамическое программирование, принцип максимума Понтрягина, метод локальных вариаций, теория вероятности и математическая статистика, теория прогнозирования транспортных потоков [1-6]. Математические методы – вершина айсберга любой АСУ. Столь же богатый математический аппарат, а именно методы теории вероятности, математической статистики, теории прогнозирования и математическое моделирование должны функционировать в АСУ ФиС.

Проект АСУ ФиС включает следующие блоки:

- блок мониторинга функционального состояния организма спортсмена;

- база данных специализированных спортивных нормативов, позволяющая отслеживать успешность занятий;
- блок прогнозирования результатов.

Мониторинг функционального состояния организма спортсмена

Актуальным направлением в разработке программных комплексов, предназначенных для мониторинга физкультурной и спортивной работы, является ориентация на медицинскую составляющую, определение работоспособности, обеспечение гарантий сохранения здоровья и предотвращение развития патологий. Основными доступными для неинвазивного измерения параметрами, характеризующими уровень здоровья при нагрузках и восстановлении, являются ЧСС – частота сердечных сокращений, АД – артериальное давление, ЧД – частота дыхания, УО – ударный объем, СИ – сердечный индекс, индекс Баевского, индекс доставки кислорода.

Примером может служить специализированное программно-аппаратное средство СПАС с программным обеспечением БИОДИС [7,8], в настоящее время применяемый в экспериментальном режиме в работе со студентами и спортивными командами. Комплекс позволяет проводить мониторинг состояния здоровья и оптимизировать тренировочный процесс. На вход программы поступают антропометрические параметры (рост, вес, возраст, пол), значение нагрузки и контролируемые параметры функционирования системы кровообращения. На основании хранящихся в базе данных нормативных и индивидуальных показателей, результатов нагрузочных тестов, архива моделирования гемодинамики конкретного лица производится расчёт текущих показателей функционирования сердечно-сосудистой системы, определяются гемодинамический профиль, выводятся интегральные показатели, прогнозируются реакции и адаптационные резервы при нагрузках. Преимуществом предлагаемой разработки является возможность хранения архива результатов обследования конкретного лица, возможность дистанционного сбора информации. Предусмотрена возможность статистической обработки данных архива, что позволяет выявить разовые отклонения от нормальных для наблюдаемого лица показателей и развивающиеся тенденции. Мониторинг состояния здоровья и работоспособности должен быть составной частью АСУ ФиС, так как без учета индивидуальных показателей здоровья и функциональных резервов организма спортсмена невозможно оптимальное построение тренировочного процесса.

Мониторинг уровня физической подготовленности

В настоящее время в Белорусском государственном университете транспорта ведутся разработки АСУ, которую можно отнести к альтернативному и, как авторам представляется, перспективному направлению разработок программного обеспечения. В предлагаемой АСУ уклон делается на создание базы данных по игровым нормативам, как средства мониторинга эффективности применяемых средств и методов физического воспитания [9, 10]. Включены нормативы по следующим спортивным играм: настольный теннис, волейбол, футбол, баскетбол в уменьшенном составе.

АСУ с уклоном на спортивные игровые нормативы ориентирована на следующую компьютерную технологию:

1. Все преподаватели кафедры «Физическое воспитание и спорт» проводят плановые занятия с уклоном по своему виду спорта. Преподаватель кафедры, являющийся мастером спорта по гандболу, проводит специализированные занятия по своему виду спорта, преподаватель, КМС по настольному теннису, проводит занятия с уклоном по своему виду спорта и т.д. Это позволяет каждому преподавателю кафедры постоянно совершенствовать своё профессиональное мастерство по данному виду деятельности и увеличивать количество подготовленных спортсменов.

2. Часть специализированных спортивных нормативов, вводимых в базу данных АСУ, устанавливает кафедра в соответствии с разработанной программой. Например, при специализации по гандболу добавляются следующие нормативы: бег 60 и 100 метров; бег 1000 м, подтягивание на перекладине, поднимание туловища из положения лежа на спине, прыжок в длину с места, прыжок в высоту с разбега (элемент особенно показателен при игре в гандбол), метание гранаты (элемент важен при броске мяча в ворота).

Такие же спортивные нормативы с вводом результатов в базу данных АСУ сдают члены сборной команды университета по гандболу, посещающие спортивные тренировки.

3. Сдача игровых нормативов с занесением в базу данных проводится не реже 1 раза в месяц. В памяти ЭВМ имеются данные о каждом студенте, полученные из АСУ ВУЗ. Команды по футболу, волейболу, баскетболу, теннисные пары подбираются на компьютере с помощью датчика случайных чисел. В команде участвуют студенты занимающиеся у разных преподавателей. Игровые нормативы

с точки зрения информационного обеспечения АСУ менее уязвимы, чем традиционные спортивные нормативы. Если при сдаче контрольного норматива преподаватель может допустить ошибку при вводе величины результата Y (это проблема в любой АСУ при ручном вводе информации), то при игре в теннис, волейбол, баскетбол, футбол результат игры исказить труднее. Результат будет объективнее, будет вызывать больший интерес у обучающихся.

4. После сдачи каждого норматива вычисляется спортивный рейтинг каждого студента по данному нормативу и его общий рейтинг. При расчете спортивного рейтинга по настольному теннису можно применить существующие алгоритмы определения рейтинга спортсменов, участвующих в международных соревнованиях. Спортивные рейтинги по волейболу, футболу и баскетболу, когда в нормативе участвуют студенты разной спортивной подготовки, определить сложнее. Здесь хотелось бы услышать мнение математиков, занимающихся исследованиями в области теории игр. На основе анализа спортивных и игровых рейтингов студентов и их динамики, ЭВМ определяет рейтинг каждого преподавателя. Одной из составляющих эффективности разрабатываемой АСУ является то обстоятельство, что формулируется процедура оценки работы каждого преподавателя кафедры, что будет стимулировать преподавателя искать новые, более совершенные методы организации учебно-тренировочного процесса.

Учитывая динамику развития АСУ и имея большой опыт в организации физического воспитания и спорта и проектировании АСУ, авторский коллектив предлагает следующую концептуальную модель АСУ ФиС будущего в масштабе Республики Беларусь. АСУ ФиС Беларусь должна включать следующие подсистемы: АСУ_Дошкольное воспитание, АСУ_Школа, АСУ_ПТО (профессионально-техническое образование), АСУ_ВО (высшее образование), АСУ_Спорт, АСУ_Здоровье.

Автоматизация ввода исходных данных в АСУ ФиС. Динамика развития любой АСУ предполагает постепенный переход на все более автоматизированный режим работы, что в случае АСУ ФиС проявляется в аспектах ввода исходной информации и в процессах обработки данных. Первый аспект является принципиальной задачей, так как позволяет снять вопрос о добросовестности информации о результатах сдачи нормативов. В данной работе предлагается оригинальная и весьма экономичная в изготовлении микропроцессорная система автоматического измерения спортивных результатов в спринте, горнолыжном спорте. Разработано программное обеспечение на языке ASSEMBLER 8-разрядного микропроцессора.

Заключение

Разрабатываемая автоматизированная система управления для анализа физического состояния и спортивной подготовки призвана усовершенствовать и автоматизировать процедуры оценки уровня здоровья и эффективности физкультурно-оздоровительных мероприятий и тренировочных занятий. Предлагается концептуальная модель АСУ ФиС будущего в масштабе Республики Беларусь, её структура, принципы функционирования и перспективы развития.

Литература:

1. Физическая культура: типов. учеб. программа для высших учебных заведений. – Мн., 2008. – 48 с.
2. Физическая культура: учеб. пособие / В.А. Коледа и др.; под общ. ред. В.А. Коледы. – Мн. : БГУ, 2005. – 211 с.: ил. Седегов, Р.С. АСУ сегодня и завтра / Р.С. Седегов, А.С. Гринберг, Ю.В. Строев, К.И. Усенко. – Мн, 1988. – 128 с.
3. Автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте: учеб. пособие / П.С. Грунтов [и др.]; под общ. ред. П.С. Грунтова – Гомель, БелИИЖТ, ч.1, 1985. – 56 с., ч.2, 1987. – 69 с., ч. 3, 1988. – 80 с., ч. 4 – 1993 – 52 с.
4. Беллман, Р. Динамическое программирование / Р. Беллман. – М.: Изд. иностранной литературы, 1960. – 400 с.
5. Грунтов, П.С., Кейзер, А.П., Тумилович В.Н. Проблема экономии топлива и надежности графика при управлении движением поездов из единого центра./ Актуальные проблемы экономии электроэнергии и топлива на железнодорожном транспорте: тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции. – М.: МИИТ, 1987. – С.21-22
6. Задачи и модели исследования операций: учеб. пособие / И.В. Максимей [и др.]; под общ. ред. И.В. Максимей – Гомель: БелГУТ, ч. 1, 1999 – 102 с., ч. 2, 1999 – 103 с., ч. 3, 1999 – 150 с.
7. Шилько, С.В., Кузьминский, Ю.Г., Аничкин, В.В., Борисенко, М.В. Возможности первичной диагностики сердечно-сосудистой системы на основе биомеханического анализа гемодинамики // Проблемы здоровья и экологии.– 2010. – № 3. – С. 148-155
8. Шилько, С.В., Кузьминский, Ю.Г., Борисенко, М.В. Диагностика сердца и сосудов: биомеханический анализ гемодинамики // Наука и инновации. – 2013. – № 2.– С. 15-17.

9. Кейзер, А. П., Осянин, В. Н. Компьютерная технология автоматизированного анализа физического состояния и спортивной подготовки как эффективное средство совершенствования учебно-тренировочных занятий. Наука и образование в условиях социально-экономической трансформации общества: Материалы VI международной научно-методической конференции. Ч. 2. – Мн.: ИСЗ, 2003. – С. 211-214.

10. Митин, Е.А. Подвижные игры в системе физического воспитания: учеб. пособие / Е.А. Митин [и др.]; под общ. ред. Е.А. Митина. С. Петербург, ВИФК, 1995. – 100 с.