

ОСЦИЛЛЯЦИОННАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ВОЕННО-УЧЕБНОГО ЦЕНТРА ВУЗА

© 2006 А. И. Матвеев

Самарский государственный аэрокосмический университет

Рассматривается решение вопроса организации управления материально-техническим обеспечением военно-учебного центра вуза посредством создания осцилляционной модели и последующего ее использования при имитационном моделировании учебного процесса.

Управление материально-техническим обеспечением (МТО) военно-учебного центра является достаточно сложным процессом, связанным с необходимостью учета нескольких факторов. Военно-учебный центр можно рассматривать как сложную систему, управление которой возможно с использованием административных, технических, методических и информационных ресурсов.

Полностью формализовать учебный процесс достаточно сложно. Связано это с изменениями требований к подготовке студентов, высокой загрузкой и сложностью эксплуатации материально-технического обеспечения, большим количеством альтернативных методик обучения и нехваткой преподавательского состава.

Административное управление, нацеленное на жесткое определение алгоритмов ведения и обеспечения учебного процесса, в данном случае бывает неэффективно. Вместо него представляется целесообразным использование принципов самоорганизации деятельности военно-учебного центра, которая включает в себя учебный процесс и его материально-техническое обеспечение. Такой подход возможен при построении модели материально-технического обеспечения, основанной на использовании знаний об имеющихся в наличии ресурсах и требованиях к получаемым студентами навыкам. Использование такой модели основано на моделировании развития военно-учебного центра с целью определения наиболее эффективного управления.

При этом под управлением понимается не централизованная реорганизация, а тактические и стратегические управляющие воздействия периодического характера, которые

позволяют сохранить стабильность материально-технического обеспечения и избежать хаотических состояний. В данном случае необходимо рассматривать колебательный характер развития военно-учебного центра, выражающийся в осцилляциях оснащенности учебного процесса. Под оснащенностью в данном случае будем понимать отношение количества имеющихся в наличии единиц материально-технического обеспечения к количеству требуемых единиц МТО в соответствии с учебным планом с учетом возможности использования различных альтернативных средств обеспечения учебного процесса (и разной их эффективности).

Действительно, при решении этой задачи нужно учитывать количественное и качественное состояние средств обучения, необходимых для успешного приобретения курсантами теоретических знаний и практических навыков. Следовательно, материально-техническое обеспечение должно находиться как минимум на уровне достаточности, расчетного числа, рекомендованного методическими руководствами. Также следует учесть, что в процессе обучения происходит расход и естественный износ имущества и ресурса учебных средств. Противоположностью этому расходу является работа преподавательского состава, а также структурных подразделений военно-учебного центра, обеспечивающих содержание МТО на уровне достаточности, что приводит к колебаниям оснащенности учебного процесса.

Допустим, что значение оснащенности находится в некотором рекомендуемом интервале и существуют ограничения по минимальной и максимальной оснащенности, превышение которых недопустимо. Введем в рас-

сма триваемой колебательной системе две сдерживающие составляющие, которые противодействуют изменениям оснащенности и сохраняют ее значение в допустимых пределах:

- организационные действия преподавательского состава, нацеленные на восполнение имеющегося в наличии материально-технического обеспечения;

- методическую работу, нацеленную на освоение новых технологий материально-технического обеспечения.

Фактически решение задачи поиска наиболее эффективной организации учебного процесса с точки зрения материально-технического обеспечения заключается в определении оптимальной оснащенности учебного процесса, являющегося результатом баланса указанных видов деятельности.

Работу студентов при этом можно рассматривать как некоторые периодические воздействия, нарушающие это равновесие и компенсирующиеся методической или организационной работой.

Введем следующие обозначения:

- k и k' – жесткость/гибкость компенсирующих воздействий, обусловленных методической и организационной работой преподавателей, направленной на восстановление материально-технической базы соответственно;

- S – оснащенность учебного процесса на военно-учебном центре.

Отметим, что k и k' характеризуют сопротивление действиям учебного процесса, направленным на изменение потребной оснащенности. Фактически эти усилия представимы в виде воздействий, а именно: износа материально-технической базы, расхода ресурса, изменения количества студентов (увеличение, уменьшение, перепрофилирование), освоения новых средств обучения и т. д.

Рассмотрим основные свойства осцилляционной модели. Объем востребованного материально-технического обеспечения характеризует инертность изменения оснащенности. Действительно, более эффективное тактическое планирование возможно в случае большого объема материально-технического обеспечения, что позволяет компенсировать незначительные изменения оснащенности.

Учебный процесс приводит к изменению оснащенности $S(t)$:

- в сторону увеличения, в случае освоения нового материально-технического обеспечения;

- в сторону уменьшения, в случае выхода из строя единиц материально-технического обеспечения.

Рекомендуемый диапазон оснащенности $[S_{min}, S_{max}]$ определяет значения оснащенности, при которых обеспечение учебного процесса происходит эффективно. А именно, материально-техническое обеспечение используется по назначению, с удовлетворением требований по эксплуатации и технике безопасности, с целью обеспечения требуемых навыков студентов в соответствии с учебным планом.

Допустимый диапазон оснащенности $[S_{min}, S_{max}]$ характеризует границы интервала возможных значений оснащенности, пересечение которых приводит к разрушению системы. Например, в случае уменьшения оснащенности ниже допустимого предела проводить занятия по определенной тематике невозможно.

Выход оснащенности за допустимый диапазон приводит к невозможности обеспечения учебного процесса на должном уровне, повышенному износу материально-технического обеспечения.

Изменения оснащенности носят колебательный характер как при увеличении, ввиду инертности освоения средств материально-технического обеспечения в учебном процессе, так и при уменьшении, ввиду распределения нагрузки среди имеющихся средств МТО.

Компенсировать описанные выше изменения оснащенности с учетом их колебательного характера возможно путем совершенствования методической и организационной работы. Таким образом, цель объединения методической и организационной работы в плане материально-технического обеспечения учебного процесса видится в сохранении требуемого уровня оснащенности путем объединения стратегического и тактического управления учебным процессом, более точного планирования использования средств МТО.

Жесткость такого противодействия определяет адаптивность учебного процесса и зависит от объема задействованных средств материально-технического обеспечения. Высокая жесткость свойственна устоявшимся образовательным системам при малом количестве инноваций и невысоких требованиях к материально-техническому обеспечению (в смысле простоты замены вышедших из строя средств обеспечения). Низкая жесткость характерна для инновационных систем, систем в состоянии реформирования учебного процесса, при изменении характера материально-технического обеспечения или его повышенном износе. В этом случае необходимо обеспечить высокую «упругость» методической и организационной работы, которая позволит своевременно и эффективно реагировать на существенные изменения оснащенности учебного процесса.

Очень высокая или низкая адаптивность является недостатком образовательной системы. Особенность военно-учебного центра состоит в необходимости использования высокотехнологичного, сложного в эксплуатации материально-технического обеспечения, поэтому как жесткое, так и слабое сопротивление изменению характера оснащенности является недопустимым.

При высокой жесткости методик обучения и пониженной адаптивности материально-технического обеспечения образовательная система не может реагировать на изменения учебного процесса. При этом возможно обеспечение устойчивости к незначительным воздействиям, однако высокие импульсы оснащенности приводят к катастрофе.

Таким образом, при должном уровне компенсирующего сопротивления изменению состояния материально-технического обеспе-

чения, соответствующего износу и восстановлению материально-технической базы, возможно придание изменению оснащенности характера затухающих колебаний. Изменение методической направленности учебного процесса, износ материально-технического обеспечения приводит к снижению оснащенности, а методическая и организационная работа компенсирует это снижение, обеспечивает колебания оснащенности в допустимой зоне и возвращение ее к рекомендуемым значениям.

При исследовании осциллирующего характера модели управления материально-техническим обеспечением военно-учебного центра следует учитывать разнородность материально-технического обеспечения, а именно: различие типов изучаемого материала, форм его представления и качества восприятия курсантами (наглядность, доступность для восприятия и т. д.)

Отметим, что материальные средства по своей значимости вносят свой различный вклад в процесс получения знаний. Например, при изучении авиационной пушки возможно использование учебно-тренировочных, учебно-разрезных изделий, компьютерных обучающих систем, учебных пособий и т. д. Различное их сочетание позволяет обеспечить навыки курсанта по освоению авиационной пушки с различной эффективностью и, следовательно, требует большего количества занятий для достижения требуемого уровня.

Таким образом, среди оснащенности, необходимой для обеспечения одной совокупности, можно выделить внутренние колебания оснащенности, определяемые использованием альтернативного материально-технического обеспечения.