

**Бляхман Феликс Абрамович,**

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской физики, информатики и математики, Уральская государственная медицинская академия; e-mail: felix.bljakhman@usu.ru.

**Телешев Валерий Алексеевич,**

кандидат биологических наук, доцент, доцент, кафедра медицинской физики, информатики и математики, Уральская государственная медицинская академия; e-mail: vat@usma.ru.

**Шкляр Татьяна Фридриховна,**

доктор биологических наук, доцент, кафедра медицинской физики, информатики и математики, Уральская государственная медицинская академия; e-mail: Tatyana.Shklyar@usma.ru.

**НАСТРОЙКА СИСТЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ  
К ТРЕБОВАНИЯМ НОВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА**

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** преподавание физики; высшее медицинское образование; системный подход; качество образования; новый федеральный стандарт.

**АННОТАЦИЯ.** Представлена структура системы управления учебным процессом с обратной связью, разработанной для преподавания естественно-научных дисциплин, в частности физики в медицинском вузе. Рассмотрены методологические подходы настройки системы для повышения качества образования при переходе на федеральный образовательный стандарт нового поколения.

**Blyakhman Felix Abramovich,**

Doctor of Biology, Professor, Head of the Chair of Medical Physics, Computer Science and Mathematics, Ural State Medical Academy.

**Teleshev Valery Alekseevich,**

Candidate of Biology, Associate Professor, Chair of Medical Physics, Computer Science and Mathematics, Ural State Medical Academy.

**Shklyar Tatiana Friedrikhovna,**

Doctor of Biology, Associate Professor, Chair of Medical Physics, Computer Science and Mathematics, Ural State Medical Academy.

**ADJUSTMENT OF THE SYSTEM FOR PHYSICS TEACHING AT MEDICAL INSTITUTIONS  
OF HIGHER EDUCATION TO THE REQUIREMENTS OF NEW FEDERAL EDUCATIONAL STANDARD**

**KEY WORDS:** teaching of physics; higher medical education; system approach; quality of education; new federal standard

**ABSTRACT.** The paper presents the structure of a system for education management with feedback control, worked out for natural sciences teaching, in particular, physics at medical institutions of higher education. To improve the education quality in response to the new federal educational standard, new methodological approaches of system adjustment are discussed.

**П**реподавание физики в медицинском вузе осуществляется на первом курсе обучения студентов и, к сожалению, для большинства медицинских специальностей основная образовательная программа по этой дисциплине имеет явно недостаточное содержание и количество часов. Исходя из тенденций развития современной медицины, которая в последние годы стала высокотехнологичной и наукоемкой, роль естественных наук, и в частности физики, в медицинском образовании неоправданно занижена.

С целью повышения уровня подготовки будущих врачей по физике в рамках отведенных часов и дидактических единиц существовавшего до 2011 г. государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования группы специальностей «Здравоохранение» на кафедре медицинской физики, информатики

и математики Уральской государственной медицинской академии (Екатеринбург) был внедрен системный подход преподавания. В целом подобный подход не является оригинальным и широко применяется в современной педагогике. Некоторые детали данной методологии, адаптированной к преподаванию физики конкретно в медицинском вузе, были освещены нами в ряде публикаций (1; 2; 3; 4; 6; 7; 8; 9).

В 2011 г. в России были введены федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) нового поколения, реализующие компетентностный подход. Переход на ФГОС в медицинском образовании привел к уменьшению часов, отведенных на изучение естественно-научных дисциплин. В частности, часы на преподавание физики в новом стандарте для большинства медицинских специальностей сокращены в два раза по сравнению с предыдущим.

В настоящей работе мы не будем останавливаться на аспектах, связанных с формальным отношением разработчиков ФГОС к роли фундаментальных знаний в медицинском профессионализме. Цель данного исследования заключалась в том, чтобы на примере преподавания физики в медицинском вузе продемонстрировать возможности системной педагогики при переходе на новый образовательный стандарт.

Вначале мы кратко рассмотрим структуру системы, которая содержит хорошо известный, в частности в педагогике, набор элементов, связанных между собой для ре-

шения задач образования. Затем остановимся на вопросах оптимизации системы, а также приведем данные анализа успеваемости студентов на различных этапах ее регулирования при переходе на ФГОС.

На рисунке схематически показана структура системы управления учебным процессом, включающая ключевые элементы и связи системы, а именно: устройство управления (УУ), объект управления (ОУ), компоненты связи, воздействующие на объект управления, и компоненты, входящие в состав обратной связи.

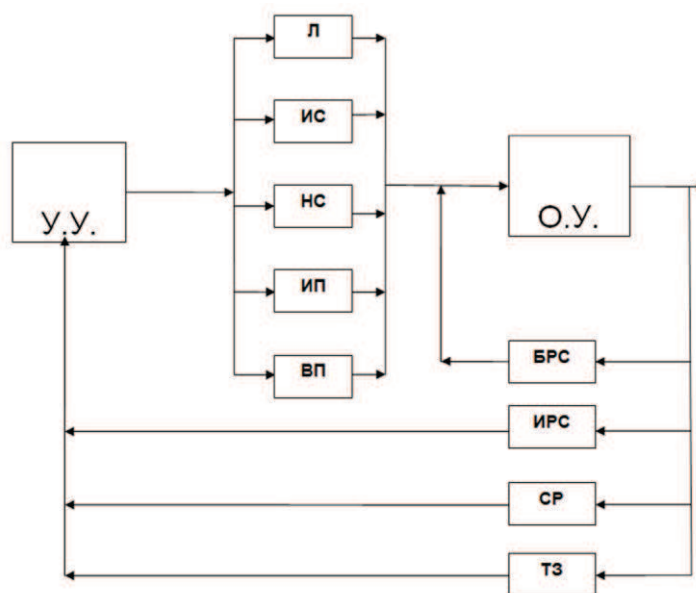


Рисунок. Система управления учебным процессом с обратной связью

Очевидно, что под устройством управления понимается педагогический коллектив кафедры, который различными способами воздействует на объект управления – студентов. К числу воздействий относятся различные формы обучения учащихся: лекционный курс (Л), интерактивные семинары (ИС), инструментальный лабораторный практикум (ИП), виртуальный лабораторный практикум (ВП) и научно-образовательные семинары кафедры (ИС). Подробное описание этих элементов представлено в нашей более ранней работе (2; 3).

На рисунке видно, что обратная связь представляет собой замкнутый контур между выходом объекта управления и входом устройства управления, а также входом самого объекта управления. Системы управления на основе отрицательной обратной связи могут адаптироваться к внешним воздействиям при решении поставленных задач. В нашем случае это уровень знаний студентов по медицинской физике.

В звено обратной связи входят четыре самостоятельных элемента. На рисунке видно, что три элемента – тестовые задания

(ТЗ), самостоятельная работа обучающихся (СР) и исследовательская работа студентов (ИРС) – включены в цепь таким образом, что способны оказывать воздействие на устройство управления, т. е. на педагогический персонал кафедры. Четвертый элемент, балльно-рейтинговая система оценивания знаний и достижений учащихся (БРС), оказывает прямое воздействие непосредственно на объект управления.

При внимательном рассмотрении структуры системы преподавания можно увидеть, что все формы обучения прямо или косвенно интерактивны: студенты имеют возможность влиять на образовательный процесс посредством прямого или опосредованного контакта с педагогическим персоналом. Так, результаты тестирования студентов позволяют хоть и опосредованно, но оперативно корректировать изложение материала на интерактивных семинарах и в курсе лекций. Прямое взаимодействие учащихся с преподавателем имеет место на интерактивных и научно-образовательных семинарах, при подготовке самостоятельной работы и исследовательской работы студентами

на практических занятиях. Каждый из перечисленных компонентов и все они вместе взятые обеспечивают надежную связь между участниками образовательного процесса.

Наличие обратной связи между студентом и преподавателем, с одной стороны, обеспечивает тонкую настройку системы на заданный результат. С другой стороны, это делает систему устойчивой к различным возмущениям и воздействиям извне. Если рассматривать данную систему как составную часть общей системы образования, то на ее функционирование могут воздействовать сигналы с любого вышестоящего уровня иерархии. Например, изменение расписания или отмена занятий по какой-либо причине есть возмущения с уровня деканата и/или учебного управления вуза. Как свидетельствует наш опыт работы, подобного рода сигналы извне значимо не влияют на стабильность системы (3; 9).

Ниже мы проследим, каким образом осуществлялась настройка системы к воздействию с самого вышестоящего уровня иерархии в структуре образования, т. е. ко введению ФГОС. В качестве управляющих сигналов сверху можно рассматривать двукратное уменьшение часов на лекционный курс и практические занятия, а также замену экзаменационной формы итоговой аттестации по дисциплине на зачет. Если принять во внимание, что мы не могли уверенно прогнозировать реакцию системы на столь значительное возмущение, на первом этапе новый подход был апробирован на одном факультете (стоматологическом).

При переходе на новый стандарт первоочередная задача состояла в том, чтобы в какой-то мере компенсировать недостаток часов на программу лекционного курса, поскольку именно данная форма обучения формирует у студентов мировоззрение в виде представлений о месте и роли физики в современной медицине. Для этого мы воспользовались возможностью, которую дает вариативная часть ФГОС, и разработали программу дисциплины «Современная научная картина мира» для всех медицинских специальностей. Курс лекций по этому предмету включил ряд аспектов по физической картине мира, тесно связанных с общим курсом лекций по физике.

На втором этапе перехода на ФГОС была поставлена задача компенсации недостатка часов на практические занятия по медицинской физике. Для этого потребовалось повысить роль самостоятельной и исследовательской работы студентов за счет использования образовательного портала «Тандем», созданного в рамках корпоративной сети нашего учреждения. Портал дает возможность коммуникации всех уча-

стников учебного процесса и обеспечивает авторизованный доступ из глобальной сети Интернет.

Для взаимодействия студентов с преподавателями кафедры за каждым студентом закреплялась тема контрольной работы, которая предполагала самостоятельное овладение знаниями по дисциплине. При выполнении контрольной работы студент мог общаться с преподавателем, задавать и обсуждать вопросы на форуме портала, отправить сообщение с вопросом конкретному преподавателю или осуществлять обмен файлами. Готовая контрольная работа представлялась преподавателю в электронном виде через портал кафедры.

Исследовательская работа студентов на практических занятиях является обязательным атрибутом образовательного процесса, и мы уделяем этой деятельности учащихся особое внимание (4). Вместе с тем ИРС может быть предусмотрена и при выполнении студентами самостоятельной работы. В ходе подготовки самостоятельной контрольной работы студенты получили предложение выйти за рамки рекомендованной учебной литературы, подготовить отчет в форме реферата по определенной теме. Для этого учащиеся могли пользоваться различными источниками информационных ресурсов сети Интернет. Такая работа подразумевает анализ данных литературы, на основании чего делаются выводы и умозаключения.

Аналогичным образом студент мог подготовить реферат для участия в интерактивных семинарах. В данном случае ему предлагалось представить работу в устной форме в виде короткого сообщения. Наиболее интересные сообщения выносились для обсуждения на научно-образовательном семинаре кафедры. Подобная деятельность учащихся премировалась дополнительными рейтинговыми баллами (8).

Таким образом, благодаря использованию возможностей вариативной части ФГОС нам удалось сохранить большую часть программы по физике за счет привлечения части лекционных часов и практических занятий по дисциплине «Современная научная картина мира» без ущерба для этого предмета. Данное обстоятельство позволило нам использовать тесты для контроля знаний студентов по физике для предыдущего и нового образовательных стандартов без каких-либо существенных изменений. Следовательно, у нас появилась возможность количественной оценки для сравнения уровня подготовки учащихся до и после введения ФГОС.

В таблице приведены усредненные результаты сдачи студентами итогового теста по физике в баллах за последние два учеб-

ных года перед переходом на новый образовательный стандарт (2009–2011) и за два года после вступления в силу ФГОС (2011–2013). Выборка представлена результатами тестирования 83 первокурсников стоматологического факультета для каждого года.

Материалы таблицы позволяют сделать ряд заключений. Первое: перед переходом на ФГОС система преподавания физики продемонстрировала достоверный рост успеваемости

по этой дисциплине. Это было связано с тонкой настройкой системы на конечный результат, о чем мы сообщали ранее (9). Второе: непосредственный переход на ФГОС привел к значимому снижению успеваемости студентов. И третье: внесенные нами изменения в работу системы по новому стандарту способствовали достоверному увеличению баллов, характеризующих уровень знаний учащихся по физике.

Таблица

Результаты сдачи итогового теста по физике студентов первого курса стоматологического факультета

Период	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013
Средний балл	66,5 ± 0,2	70,5 ± 0,2	62,1 ± 0,1	64,2 ± 0,1
Различия по t-критерию		Увеличение $p < 0,01$	Уменьшение $p < 0,01$	Увеличение $p < 0,01$

В целом выявленный результат вполне предсказуем. Резкое снижение успеваемости студентов сразу после перехода на ФГОС имеет ряд причин, в числе которых самая важная связана с быстрым и существенным возмущающим воздействием на устройство управления (педагогический персонал) системы. Подобные флуктуации требуют времени для адекватной реакции системы и адаптации к новым условиям. К сожалению, этого времени практически не было, поскольку требования ФГОС стали известны лишь за полгода до его введения.

Результаты тестирования студентов на второй год работы по новому стандарту показывают, что успеваемость учащихся достоверно возросла, хотя и не достигла сред-

нестатистического уровня знаний первокурсников 2009–2011 годов обучения. Данный факт дает основания полагать, что предпринятые нами меры по оптимизации системы позитивно повлияли на ее работу и конечный результат.

В заключение следует еще раз подчеркнуть, что рассмотренный в данной работе системный подход является общепринятым в педагогической практике, а использованная система содержит стандартный набор элементов, присущих образовательному процессу. Вместе с тем опыт управления элементами системы позволил получить позитивный результат при обучении физике студентов медицинского вуза в соответствии с требованиями ФГОС.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бляхман Ф. А., Соколов С. Ю., Шкляр Т. Ф. [и др.]. Руководство для лабораторного практикума по медицинской физике. Екатеринбург : УГМА, 2009.
2. Бляхман Ф. А., Телешев В. А. Преподавание физики в медицинском вузе: системный подход // Высшее образование в России. 2010. № 10.
3. Бляхман Ф. А., Телешев В. А. Преподавание физики в медицинском вузе: системный подход. Deutschland : LAP LAMBERT, 2012.
4. Бляхман Ф. А., Телешев В. А., Шкляр Т. Ф. Исследовательская работа студентов на кафедре медицинской физики как ключевой элемент в реализации образовательных стандартов нового поколения // Вестн. УГМА. 2012. Вып. 25.
5. Соколов С. Ю., Чистяков А. В., Телешев В. А. [и др.]. Инновационный инструментальный практикум по медицинской физике для медицинских вузов // Медицинская физика. 2010. № 3 (47).
6. Телешев В. А. Системный подход к повышению качества медицинского образования // Вестн. УГМА. 2008. Вып. 16.
7. Телешев В. А., Бляхман Ф. А. Эффективность применения системного подхода в преподавании физики // Высшее образование в России. 2011- № 6.
8. Телешев В. А., Резайкин А. В., Бляхман Ф. А. Оптимизация системного подхода в преподавании с помощью компьютерного тестирования // Высшее образование в России. 2012. № 8–9.

Статью рекомендует д-р пед. наук, проф. Л. В. Моисеева.