

К. В. СУДАКОВ

**Теория
функциональных
систем как основа
модульного
образования
в высшей школе**

Вхождение российских вузов в мировое пространство связано с высоким качеством обучения

и уровнем подготовки студентов к профессиональной деятельности. При этом «Образовательные учреждения вправе самостоятельно разрабатывать основные образовательные программы, максимально учитывающие требования потребителей образовательной услуги» (Письмо Минобрнауки РФ от 19 мая 2000 г. №14-52-357 ин/13 «О порядке формирования основных образовательных программ высшего учебного заведения на основе государственных образовательных стандартов»).

Основное требование подготовленности выпускников высших учебных учреждений — умение применить полученные в вузе знания для их дальнейшей профессиональной практической деятельности. При этом ведущим звеном качественного образования является подготовка таких специалистов, которые способны удовлетворять потребности граждан, общества и государства, что и выступает в качестве результата образовательного процесса.

Указанным требованиям удовлетворяет приоритетная, разработанная в нашей стране академиком П. К. Анохиным, теория функциональных систем¹. Теория функциональных систем продолжает творчески развиваться в научной школе П. К. Анохина в Научно-исследовательском институте нормальной физиологии имени П. К. Анохина Российской Академии медицинских наук, объединенном с однопрофильной кафедрой Московской медицинской академии имени И. М. Сеченова.

На основе теории функциональных систем на кафедре осуществлена перестройка

преподавания курса нормальной физиологии².

*ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ*

Общие принципы теории функциональных систем изложены нами в ряде публикаций³. Здесь мы кратко остановимся только на некоторых из них, имеющих прямое отношение к вопросам модульного образования в высшей школе.

Прежде всего надо иметь в виду, что теория функциональных систем принципиально отличается от общераспространенного системного подхода, предложенного Л. фон Берталанфи⁴, А. А. Богдановым-Малиновским⁵ и их последователями. Системный подход в широком смысле слова рассматривает систему как совокупность множества явлений (процессов), которые при их объединении создают новое качество, отличное от каждого входящего в систему компонента.

Теория функциональных систем рассматривает системные организации *в динамике их построения*. При этом ведущим звеном построения функциональной системы любого уровня организации является полезный для самой системы и образуемой ею целостной организации приспособительный результат. При достижении результата деятельности его параметры запечатляются на структурах соответствующей функциональной системы в виде механизма опережающего отражения действительности (1), что в конечном счете формирует цель деятельности субъектов по достижению потребных результатов.

Результат деятельности функциональной системы любого уровня организации является, таким образом, *системообразующим фактором*.

Общее определение функциональных систем формулируется следующим образом:

Функциональные системы — динамические, самоорганизующиеся, саморегулирующиеся построения, все составляющие элементы которых взаимодействуют и взаимосодействуют достижению полезных для системы и строящихся ими целостных организаций более высокого уровня результатов. Из этого определения следует, что количество функциональных систем в природе, живых организмах, общественных объединениях, технических устройствах и т. д. столько, сколько можно выделить полезных для различных функциональных систем и адаптивных для формируемых ими целостных организаций приспособительных результатов.

Полезные приспособительные результаты выявляются на уровне химических и метаболических реакций. Например, полученное в результате химических реакций вещество может прекращать или, наоборот, ускорять течение этой реакции. Большое количество полезных приспособительных результатов, строящих соответствующие функциональные системы, имеется во внутренней среде живых организмов. Это кровяное давление, уровень газовых показателей, осмотическое давление, температура и пр., формирующие постоянство внутренней среды — гомеостазис. Значительную группу составляют поведенческие полезные приспособительные результаты, определяющие удовлетворение биологических, метаболических потребностей живых существ и их групповых объединений. У человека результаты поведения и психической деятельности, кроме удовлетворения биологических потребностей, обуславливают удовлетворение социальных и духовных потребностей: учебной, производственной, военной, технической, религиозной и общественно-политической деятельности.

Все изложенное указывает на огромное множество функциональных систем, составляющих в их гармоническом взаимодействии мироздание.

Все функциональные системы работают по принципу саморегуляции: отклонение результата от уровня, определяющего нормальную жизнедеятельность, является причиной к мобилизации всех составляющих функциональные системы элементов, определяющих возвращение этого результата к оптимальному для жизнедеятельности уровню. При этом ведущая роль в деятельности функциональных систем принадлежит приоритетно открытой П. К. Анохиным обратной афферентации (она же обратная связь), поступающей в центральные образования функциональной системы от параметров результатов действия⁶.

П. К. Анохиным сформулированы представления о центральной архитектонике функциональных систем, включающей последовательно развертывающиеся стадии: афферентного синтеза, принятия решения, предвидения потребного результата — акцептор результатов действия, эфферентный синтез, действие и постоянную оценку параметров достигаемых результатов с помощью обратной афферентации⁷.

В функциональных системах, наряду с физико-химическими процессами значительная роль принадлежит информации о состоянии регулируемого ими полезного приспособительного результата⁸. Информация постоянно оценивается акцептором результатов действия и умножается в нем по мере неоднократного достижения или недостижения потребных результатов. Значение информации существенно возрастает в функциональных системах, определяющих социальную, в частности учебную, деятельность человека.

Динамика работы любой функциональной системы строится системоквантами: от потребности к ее удовлетворению.

СИСТЕМОКВАНТЫ ПОВЕДЕНИЯ И ПСИХИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Теоретические представления о системном квантовании процессов жизнедеятельности были сформулированы нами в 1978 г. Согласно этим представлениям, казалось бы

непрерывный континуум поведения и психической деятельности живых существ подразделяется на дискретные отрезки: от потребности к ее удовлетворению.

Системокванты поведенческой и психической деятельности человека включают психическую потребность, формирующуюся на ее основе доминирующую мотивацию, деятельность по удовлетворению исходной потребности и оценку достигаемых субъектом параметров промежуточных и конечного результатов деятельности. Оценка результатов поведенческой и психической деятельности постоянно осуществляется акцептором результатов действия соответствующей функциональной системы с помощью обратной афферентации, поступающей к нему от параметров достигаемых субъектами результатов деятельности⁹. На этой основе акцепторы результатов в разных функциональных системах определяют целенаправленную деятельность субъектов.

*СИСТЕМОКВАНТЫ — МОДУЛИ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ*

Построение модулей образовательной деятельности на основе теории функциональных систем и системного квантования поведенческой и психической деятельности человека строится дискретными блоками программного обучения — от постановки вопроса к ответу на него, т. е. достижению социально значимого для каждого обучающегося результата. При этом формируется цель деятельности обучающихся и средства ее достижения.

Достижение ответа на поставленные вопросы осуществляется обучающимися с помощью знаний, полученных на лекциях, практических занятиях, при чтении учебной литературы, дополнительной литературы, методических пособий и посещения элективов.

В области нормальной физиологии, преподающейся в Московской медицинской академии имени И. М. Сеченова, ведущей целью деятельности студентов является — познать базисные физиологические механиз-

мы жизнедеятельности практически здорового человека и его устойчивости при действии различных внешних, особенно экстремальных факторов, ведущих к возникновению различных заболеваний.

При этом достижение конечной цели осуществляется через промежуточные результаты системоквантов деятельности студентов. Сначала студенты познают общие закономерности жизнедеятельности, затем — физиологию отдельных органов. После этого они знакомятся с различными функциональными системами гомеостатического и поведенческого уровней. Завершается обучение построением системной организации целого организма человека в его непрерывных связях с внешней средой на основе принципов доминирования функциональных систем их мультипараметрического и последовательного взаимодействия¹⁰.

Достижение этой конечной цели обучения на кафедре нормальной физиологии осуществляется модульными системоквантами лекционной, практической и элективной работы.

В каждой лекции формируется тот или иной вопрос и поэтапно (промежуточные результаты) достигается ответ на этот вопрос — конечный результат системокванта.

Точно так же на практическом занятии студент получает задание (инструкцию), на которое он с помощью эксперимента формирует ответ — т. е. полезный для него учебно значимый результат.

По мере обучения студент формирует знание системокванта, представленное в его акцепторе результатов действия.

При предъявлении студенту контрольного вопроса с помощью акцептора результата действия он формирует возможный ответ и действие (сам ответ), направленное на получение учебно значимого результата. При правильном ответе параметры результата с помощью обратной афферентации сопоставляются с программой акцептора результата действия студента и формируют у него положительную эмоцию. Одновременно преподаватель или компьютер оценивают

правильность ответа студента и отмечают его знание положительной оценкой.

В случае неправильного ответа студента обратная афферентация от параметров его ответа оценивается преподавателем или компьютером. Студенту в этом случае задаются дополнительные вопросы, пока он не получит правильный ответ на ранее поставленный вопрос. Если студент на дополнительные вопросы не дает правильного ответа, его отсылают к чтению соответствующего учебного материала.

В качестве примера приводим схему динамики построения одного из системных модулей учебной деятельности кафедры нормальной физиологии ММА имени И. М. Сеченова.

Данный системоквант (модуль) формируется общим названием темы. Модуль включает промежуточные вопросы (результаты), оцениваемые студентами, и конечный результат, завершающий данный системоквант деятельности студентов. Промежуточные и конечные результаты системокванта оцениваются преподавателем или компьютером. При этом студент не продвигается к конечному результату, пока не ответит на все промежуточные вопросы каждого предлагаемого ему системокванта.

Контроль за промежуточными и конечными результатами каждого модуля может осуществляться автоматически компьютером с помощью специально разработанных тестов.

Модульный принцип может быть применен и для оценки промежуточных результатов деятельности системоквантов учебных разделов, курса.

Модульный принцип обучения, построенный на системоквантах учебной деятельности, формирует у студентов интерес к изучаемой дисциплине, умение ставить цели и достигать их, унифицирует подходы к различным разделам учебного курса.

Приведенные выше материалы свидетельствуют о возможности применения разработанных в теории функциональных систем закономерностей для модульного образования в высшей школе.

¹ Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М., 1968; Анохин П. К. Кибернетика функциональных систем: Избранные труды. М., 1998.

² Судаков К. В. Опыт преобразования преподавания курса нормальной физиологии на основе теории функциональных систем // Вестник Международной академии наук высшей школы. 2001. №1 (15). С. 17–25.

³ Судаков К. В. Общая теория функциональных систем. М., 1984; Судаков К. В. Теория функциональных систем. М., 1996; Судаков К. В. Рефлекс и функциональная система. Новгород, 1997; Судаков К. В. Теория функциональных систем и ее применение в физиологии и медицине // Новости медико-биол. наук. Минск, 2004. №4. С. 109–133.

⁴ Bertalanfy L. von. General theory of systems application to psychology. — Soc. Sci Inform. // Sci. Social. 1967. V. 6, №6.

⁵ Малиновский А. А. Тектология. Теория систем. Теоретическая биология. М., 2000.

⁶ Судаков К. В. Кибернетические свойства функциональных систем // Вестник новых мед. технологий. Тула, 1998. Т. 5. №1. С. 12–19.

⁷ Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М., 1968.

⁸ Судаков К. В. Информационные грани жизнедеятельности // Вестник РАМН. М., 2002. №6. С. 8–13.

⁹ Системокванты физиологических процессов / под общ. ред. акад. РАМН К. В. Судакова. М., 1997.

¹⁰ Судаков К. В. Теория функциональных систем и ее применение в физиологии и медицине // Новости медико-биол. наук. Минск, 2004. №4. С. 109–133.