

ПОСТУЛАТЫ И МОДЕЛИ ДИДАКТИЧЕСКОЙ ЭВРИСТИКИ

А.С. Михалев, доктор технических наук, профессор кафедры философии и методологии университетского образования Республиканского института высшей школы

Ключевые слова: знание-деятельностная парадигма обучения, управление образовательным учреждением, дидактическая эвристика, антиципация, трудовой потенциал, рынок труда, рабочие места, трудоустроившиеся.

*Мысль – цветок, слово – завязь, деяние – плод.
Р. Эмерсон (1803 – 1882)
американский философ и поэт*

Введение в проблему

К настоящему времени самый крупномасштабный проект за всю историю Европейской образовательной системы (т.н. «Болонский процесс») вовлек уже почти 50 стран и постепенно инициирует переход от «знаниевой» к «знание-деятельностной» парадигме обучения [1, с. 35–38] [2]. Суть данной парадигмы состоит в том, что любой специалист, а тем более выпускник вуза, на рынке труда, помимо профессиональных знаниевых компетенций, должен обладать целым набором компетенций деятельностных, весьма значимых для работодателей. Таким образом, Европейская образовательная система столкнулась с необходимостью поиска новых дидактических средств и методов количественной оценки и формирования многочисленных деятельностных компетенций обучающихся. Ниже предпринята попытка проектирования дидактических систем, реализующих знание-деятельностную парадигму на основе сформулированных постулатов дидактической эвристики, математических компетентностных моделей «идеального выпускника» и «реального обучающегося» [3, с. 5–12], модели потоков экономических благ и ресурсов и кибернетической модели управления образовательным учреждением [4, с. 23–33].

Постулаты дидактической эвристики

Цитируя [5, с. 517], отметим: «постулат» (от лат. *Postulatum* – требование) – положение (суждение, утверждение), принимаемое в рам-

как какой-либо научной теории за истинное в силу его очевидности. Постулаты теории выступают как ее основные абстракции и служат содержательным основанием для вывода других ее положений. Исходя из этого определения, сформулируем основные постулаты дидактической эвристики следующим образом:

Постулат 1. *Созданные людьми для удовлетворения образовательных нужд дидактические системы развиваются ими в направлении повышения степени их идеальности.*

При этом степень идеальности I системы представляет собой отношение её функции Φ к затратам Z на её реализацию, т.е.:

$$I = \frac{\Phi}{Z} \quad (1)$$

При всей кажущейся очевидности и простоте этого постулата и выражения (1) они, тем не менее, по-видимому, впервые в эволюции дидактики позволяют количественно оценивать эффективность тех или иных новшеств и, далее, инноваций для совершенствования дидактических систем. Действительно, все три величины в выражении (2) являются, в общем случае, функциями той или иной инновации J , т.е.:

$$I(J) = \frac{\Phi(J)}{Z(J)}, \quad (2)$$

и становится очевидно, что только те инновации заслуживают внимания, которые обеспечивают приращение $\Phi(J)$ большее, чем приращение $Z(J)$, иначе $I(J)$ не будет увеличиваться, а это противоречит не только сформулированному основному постулату дидактической эвристики, но и элементарной логике. Предположим, что $\Phi(J)$ и $Z(J)$ являются аналитическими и дифференцируемыми функциями инновации J . Тогда, развивая обсуждаемый постулат, можно ввести новое понятие – «инновационную чувствительность системы» – $S(J)$, которая представляет собой частную производную от $I(J)$ по некоторой инновации J , т.е.:

$$S(J) = \frac{\partial I(J)}{\partial J} = \frac{\frac{\partial \Phi(J)}{\partial J} \cdot Z(J) - \frac{\partial Z(J)}{\partial J} \cdot \Phi(J)}{Z(J)^2}. \quad (4)$$

Понятия «степени идеальности» и «инновационной чувствительности» позволяют на количественной основе сформулировать стратегию инновационного совершенствования дидактических систем в следующем виде:

$$S(J) > 0 \text{ и } S(J_{opt}) = \max \{S(J_i)\}_{i=1...N} \quad (5)$$

Следовательно, оптимальной (наилучшей) по критерию эффективности инновацией J_{opt} является та из N возможных, которая обеспечивает положительное и максимальное приращение степени идеальности дидактической системы. Вполне очевидно, что введенные понятия приемлемы не только по отношению к дидактическим системам, но и к отдельным их компонентам.

Постулат 2. *Законы развития дидактических систем объективны и познаваемы, что в полной мере соответствует основному положению теории познания материалистической философии.*

Национальные дидактические системы, развиваемые в течение многих веков усилиями народов разных стран на разных континентах, тем не менее, имеют к настоящему времени существенно больше сходных черт, чем отличий. Уже один этот факт убедительно свидетельствует о том, что в целом Мировая образовательная система развивается в соответствии с некоторыми объективными наднациональными законами. Знание и целенаправленное использование этих законов (наряду с постулатом 1) позволяет с высокой точностью прогнозировать и с помощью тех или иных новшеств и инноваций ускорять развитие дидактических систем. В этом и состоит хорошо известный в эвристике смысл «антиципации» (предвосхищения, предугадывания событий – от лат. *Anticipacio*), лежащей в основе эвристического творчества в любой области человеческой деятельности.

Постулат 3. *Законы развития дидактических систем могут быть выявлены путем*

изучения их эволюции или по аналогии с законами, установленными в других классах искусственных систем.

При этом наиболее удобным оказался класс технических систем с его хорошо организованным и структурированным патентным фондом. На его основе сформулированы такие законы технической эвристики, как:

- 1) закон увеличения степени динамичности систем;
- 2) закон объединения альтернативных технических систем;
- 3) закон перехода систем с макро- на микроуровень;
- 4) закон усложнения технических систем и др. [6].

После выявления указанных законов в технике уже не составляет большого труда «увидеть» их проявления и в других классах искусственных систем. Так, в [7, с. 33–40] и [8, с. 3–10] сформулирован закон объединения альтернативных дидактических систем и закон их «дробления» (перехода на микроуровень) в полной аналогии с таковыми в классе технических систем. Конечно, умозаключения по аналогии имеют лишь правдоподобный характер, однако они вполне приемлемы для выдвижения новых гипотез, которые становятся достоверными после установления отношений изоморфизма и гомоморфизма между системами разной физической природы [5, с. 202].

Постулат 4. *Первичным в дидактической эвристике признаётся развитие дидактических систем, а вторичным – его отражение в умах их создателей, что в полной мере соответствует решению основного вопроса материалистической философии.*

Постулат 5. *Развитие дидактических систем происходит путём преодоления всевозможных противоречий между имеющимися их свойствами и желаемыми в соответствии с постулатом 1.*

Так, рассмотрение группового способа обучения (ГСО), господствующего в Мировой образовательной системе, с позиций дидактической эвристики, теорий памяти, системного анализа, кибернетики, вероятностей и теории систем массового обслуживания позволило выявить и количественно оценить восемь (!)

острых противоречий, целенаправленное преодоление которых привело к разработке ряда эффективных дидактических инноваций. При этом группа «когнитивных» противоречий («дискретности», «ассортимента» и «асинхронности») преодолевается использованием дисциплинарно-блочного принципа обучения (ДБПО) [9, с. 23–29]. Группа «квалиметрических» противоречий («производительности», «квантования» и «субъективности») преодолевается с помощью компьютерного тестирования [10, с. 13–23]. «Концептуальные» противоречия ГСО («усвоения-подачи» и «молчаливости») преодолеваются за счет использования обучения в парах сменного состава (ОПСС) [11, с. 13–29].

Таким образом, этот постулат также в полной мере соответствует основному закону диалектики – закону единства и борьбы противоположностей (противоречий) как движущей силе любого развития [5, с. 183].

Постулат 6. *Развитие дидактических систем и систем ими обслуживаемых происходит неравномерно (с разными скоростями), неравномерно развиваются и отдельные компоненты дидактических систем.*

В связи с этим постепенно возникают и накапливаются противоречия развития, острота их возрастает до тех пор, пока не произойдет их разрешение с появлением новой дидактической системы, новой парадигмы обучения, новых образовательных технологий. Так, медленно накапливающиеся противоречия между требованиями общества и возможностями образовательных систем привели к глобальному и системному кризису Мировой образовательной системы, который начался с середины прошлого века и до сих пор не нашел своего приемлемого разрешения [12], [13, с. 7–14]. Упомянутые выше «когнитивные», «квалиметрические» и «концептуальные» противоречия ГСО имеют внутрисистемный характер, а описанные инновации – ДБПО, тестирование и ОПСС – вполне приемлемое их разрешение.

Совершенно очевидно, что и этот постулат хорошо согласуется с законом перехода количественных изменений в качественные – законом диалектики, вскрывающим всеобщий механизм развития [5, с. 488].

Постулат 7. Развитие дидактических систем происходит циклически, так что каждая из них переживает периоды «зарождения», «развития», «зрелости», «деградации» и «гибели».

При этом «деградация» и «гибель» той или иной дидактической системы представляется как её вытеснение и замена системой более совершенной, конкурентоспособной по своим функциям и их стоимости в ходе бесконечного «инновационного» процесса. Представляется весьма важным связать фазы жизненного цикла дидактических систем с уровнем (H) порождающих их инноваций, количеством (N) последних и их эффективностью (\mathcal{E}), как это сделано на рис. 1.

На рис. 1а показана динамика роста наиболее значимых параметров P_A некоторой дидактической системы «А», а на рис. 1б приведены типичные кривые изменения основных параметров инновационной деятельности, приводящей к ее появлению: H_A – уровень

инноваций, N_A – их число и \mathcal{E}_A – эффективность инноваций. Как видно из рис. 1, в фазе зарождения системы «А» её параметры P_A ещё далеки от желаемых, распространение её незначительно, она ещё убыточна ($\mathcal{E}_A < 0$). Невелико число N_A , но очень высок уровень H_A инноваций, представляющих собой новое эффективное решение крупной дидактической проблемы.

Это решение постепенно приобретает статус признанной новой концепции или парадигмы обучения. Так, идея группового способа обучения появилась в Европе с появлением первых университетов в XI–XII вв. (в Болонье, Оксфорде, Кембридже), т.е. в то время, когда повсеместно господствовал индивидуальный способ обучения (ИСО). Интенсивно она стала развиваться на рубеже XVII–XVIII вв. с началом эпохи механизации и появлением проблемы массовой подготовки инженерных кадров, но доминирующей стала лишь к началу XIX в.

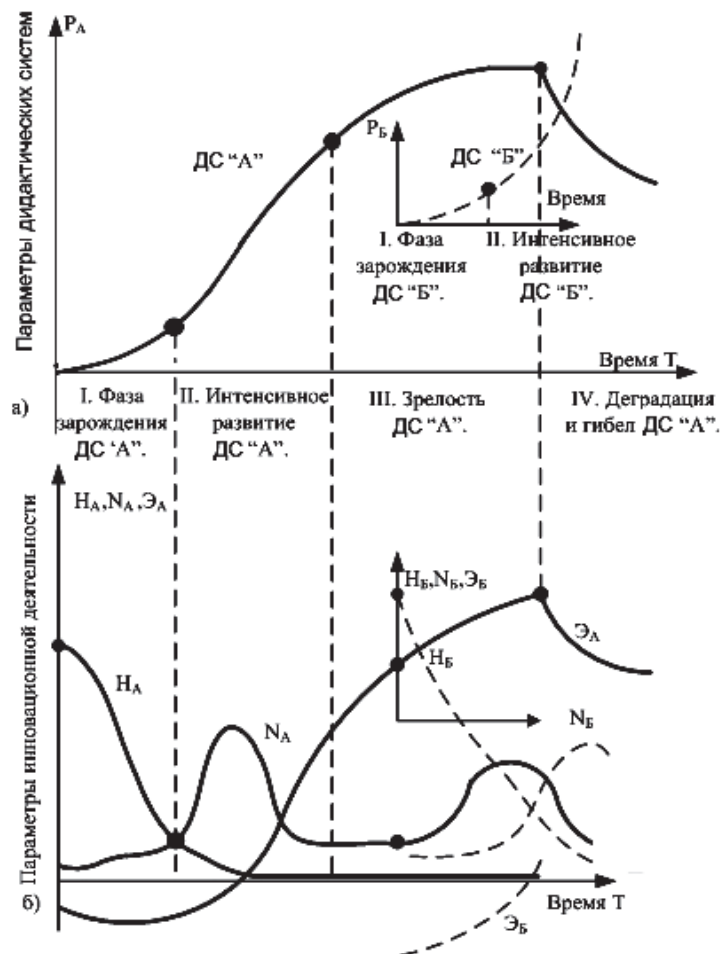


Рисунок 1 – Жизненный цикл дидактических систем (а) и параметры инновационной деятельности (б)

В фазе интенсивного развития резко возрастают параметры P_A , в связи с повсеместным освоением использование системы «А» становится эффективным ($\mathcal{E}_A > 0$), возрастает число поддерживающих ее инноваций, но уровень их H_A падает, т.к. по характеру они становятся «косметическими», лишь незначительно совершенствующими основную парадигму обучения. Далее наступает фаза зрелости системы «А», рост P_A и \mathcal{E}_A замедляется, т.к. начинают сказываться принципиальные ограничения тех дидактических решений, которые были «заложены» в систему в фазе зарождения.

Попытки «спасти» устаревающую, но уже общепризнанную и привычную ДС «А» за счет увеличения числа N_A несущественных инноваций, не дает результатов, и система вступает в последнюю фазу своего жизненного цикла – фазу «деградации и гибели». Эта фаза представляет собой смену ДС «А» на новую, более прогрессивную дидактическую систему ДС «Б», зарождение которой началось в конце фазы зрелости ДС «А» (пунктирные кривые на рис. 1). Здесь особенно важно подчеркнуть, что наиболее значимой и творческой во всем жизненном цикле дидактической системы является фаза ее «зарождения». Именно в это время закладываются все основные дидактические, организационные, экономические, системные и др. инновации, от качества которых зависит эффективность и жизнеспособность зарождающейся дидактической системы.

Излишне, видимо, говорить, что и этот постулат опирается на один из основных законов диалектики – закон отрицания отрицания [5, с. 471].

Постулат 8. Целевые функции образовательных и дидактических систем формируются в надсистемах – «заказчицах» образовательных услуг.

В глобальном разделении труда Мировая образовательная система – монополист по оказанию образовательных услуг. Поэтому все крупномасштабные надсистемы (промышленность, сельское хозяйство, торговля, транспорт, оборона и т.д.) являются для нее «заказчицами».

Постулат 9. Дидактическая эвристика представляет собой систему, развитие

которой подчиняется законам ею же выявляемым и изучаемым.

Таким образом, имеет место саморазвитие дидактической эвристики при помощи ее же инструментов и методов.

Поскольку сформулированные постулаты опираются на всеобщие законы диалектики, их осознанное использование в ходе проектирования дидактических систем создает добротную философско-методологическую основу дидактического творчества.

Дидактические системы и реализующие их учреждения образования являются системами, обслуживающими самые крупномасштабные национальные и межнациональные потоки экономических благ и ресурсов. В связи с этим далее рассмотрим эти потоки, используя модель, построенную в терминах экономической кибернетики [14].

Кибернетическая модель потоков экономических благ и ресурсов

Такая модель, представленная на рис. 2, содержит традиционные для экономической теории контуры, замкнутые через «*рынки товаров, услуг и труда*». Кроме того, в интересах нашего рассмотрения, введены контуры, замыкаемые через блок «*образовательные учреждения*».

Побудительной причиной развития цивилизации являются потребности и желания человека, которым, как известно, «несть числа». В последние годы в связи с разработкой «концепции устойчивого развития» все возрастающее внимание привлекает проблема разумного определения «границ» человеческих потребностей. По мнению многих ведущих экономистов мира, основная экономическая проблема, с которой сталкивается любое общество, заключается в конфликте между фактически неограниченными человеческими потребностями в товарах и услугах и ограниченными ресурсами, которые могут быть использованы для удовлетворения этих потребностей [см.: Фишер, Дорнбум, Шмалензи и др.].

В связи с этим перед Мировой образовательной системой все более отчетливо ставится задача перехода в сознании людей от концепции «всеобщего потребления» к упомянутой концепции «устойчивого раз-

вития» ноосферы в условиях ограниченных и все более сокращающихся ресурсов Земли. Тем не менее, в настоящее время «*потребности*» в блоке «*население*» на рис. 2 конкрет-

тизируются уже в виде многих миллионов наименований (!) товаров и услуг, которые сравниваются с соизмеримым множеством «*предложений*» на «*рынке товаров и услуг*».

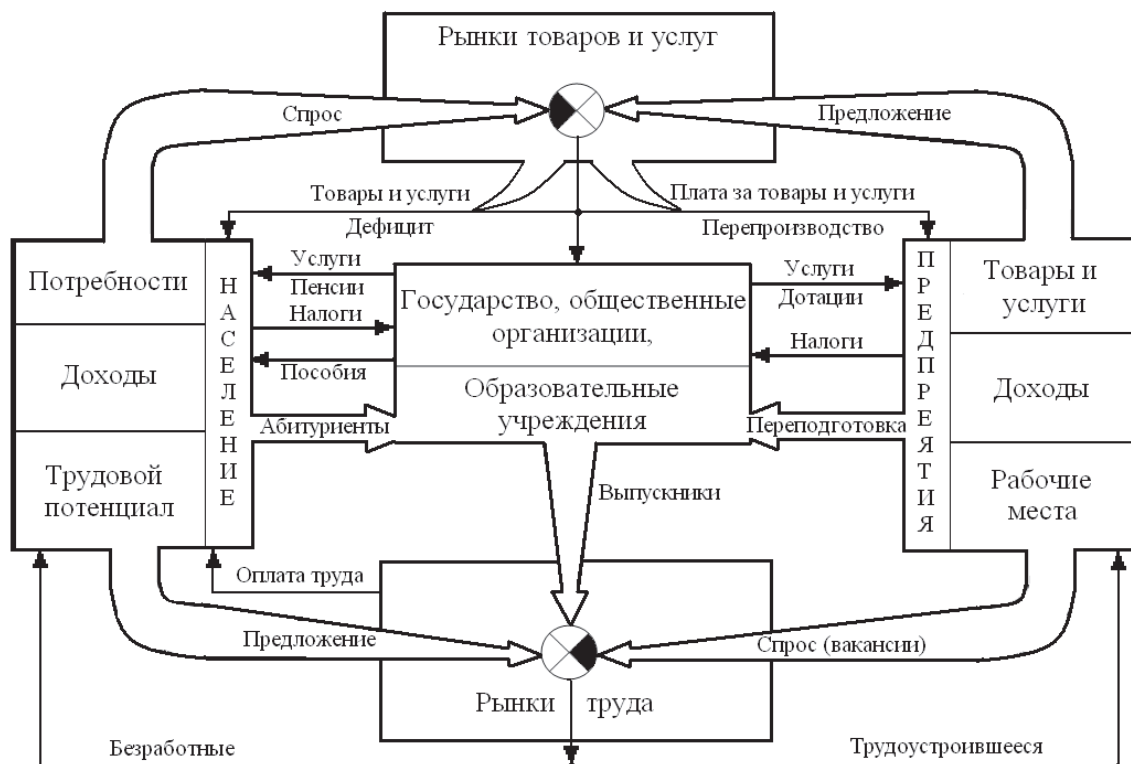


Рисунок 2 – Кибернетическая модель потоков экономических благ и ресурсов

«Рассогласования» между «*спросом*» и «*предложением*» выявляются на этом рынке в виде «*дефицита*» или «*перепроизводства*». Через механизм ценообразования и корректирующие вмешательства государства (*услуги, дотации*) в той или иной мере они минимизируются.

Следующий и наиболее интересный для нас крупномасштабный контур на рис. 2 замыкается через «*образовательные учреждения*». В этом контуре «*население*» той или иной страны проходит через национальные и, отчасти, зарубежные образовательные учреждения всех существующих типов, что и формирует его «*трудовой потенциал*». «*Предложения*» последнего сравниваются со «*спросом (вакансиями)*» «*предприятий*» на «*рынках труда*», где выявляются рассогласования по ассортименту требующихся специальностей, специализаций, квалификаций и числу желающих получить те или иные рабочие места. «*Трудоустроенные*»

на рис. 2 заполняют имеющиеся вакантные «*рабочие места*» на предприятиях, а не нашедшие спроса «*безработные*», пополняют трудовой потенциал населения, существуют на «*пособиях*» государства и общественных организаций и могут создавать серьезные социальные напряжения в обществе.

Таким образом, каждый из множества граждан страны от момента своего рождения является потребителем экономических благ (товаров и услуг), далее, со школьного возраста он становится «*обучающимся*» (последовательно в начальных, средних, средне-специальных и, наконец, высших учебных заведениях). Достигнув трудоспособного возраста, он является производителем тех или иных товаров и услуг и сам «*обменивает*» на них достигнутый личный трудовой капитал на рынках товаров и услуг.

Идеальное (равновесное) состояние кибернетической модели на рис. 2 будет тогда, когда население имеет «*доходы*», достаточные для

оплаты всех своих сформировавшихся «*потребностей*». «*Предприятия*» предлагают соответствующую массу товаров и услуг, используя для этого свои «*доходы*» и «*трудоуводной потенциал*» населения. При этом все «*предложения*» производителей на рынках труда и услуг должны быть реализованы по приемлемым ценам без остатка и дефицита. Кроме того, образовательные учреждения должны обеспечивать подготовку специалистов в ассортименте, количестве и качестве, соответствующих структуре и количеству рабочих мест, т.е. без дефицита и перепроизводства тех или иных специалистов. Более того, образовательные учреждения должны осуществлять оперативную «*переподготовку*» специалистов и повышение их квалификации по заявкам предприятий. Вполне очевидно, что любое сколько-нибудь существенное отклонение от равновесного состояния в любом из «жестко» взаимосвязанных контуров на рис. 1 может привести к весьма серьезным системным и глобальным кризисам. Следует, однако, обратить особое внимание на то, что Мировая образовательная система является единственным (монопольным) «поставщиком» образовательных услуг, именно она формирует важнейший экономический ресурс («человеческий капитал») для всех без исключения соучастников описанных глобальных потоков экономических благ и ресурсов.

На «стыке» интересов работодателей и населения, т.е. на рынках труда, выявляются противоречия между стремительно меняющимся характером и структурой труда (под воздействием научно-технического прогресса) и более консервативной структурой и содержанием образовательной системы. Последняя в соответствии с постулатом 8 должна мобильно перестраиваться и наиболее убедительным и современным примером этому является уже упоминавшийся Болонский процесс, в ходе которого Европейская образовательная система выработала новую знание-деятельностную парадигму обучения (компетентностный подход, или личностно-ориентированное обучение).

Согласно этой парадигме, не только (и даже не столько!) учебные достижения вы-

пускников вузов предопределяют их профессиональную и общечеловеческую состоятельность в современных динамичных условиях ускоряющегося научно-технического прогресса и формирующихся рыночных отношений. Гораздо важнее такие их характеристики, как – способность к постоянному и интенсивному «самообразованию», «целеустремленность», «системность мышления», «инновативность», «предприимчивость», «социальная ответственность», «общая, эмоциональная и риторическая культура», «коммуникабельность», «амбициозность», «стрессоустойчивость» и т.д. и т.п. Именно поэтому современная Мировая образовательная система обращает все более пристальное внимание на метод «портфолио», который способен оценивать не только учебные, но и деятельностные достижения и характеристики обучающихся. Из существующих толкований этого метода, приведенных, например, в [15, с. 83–88], по нашему мнению, наиболее перспективны следующие. Портфолио это:

- способ фиксирования, накопления и оценки индивидуальных достижений обучающихся;

- способ рационального и прозрачного продвижения будущих профессионалов на рынке труда;

- способ очень точного оценивания имеющихся у них ключевых и иных компетенций, а также перспектив делового, профессионального и творческого взаимодействия работодателя с ними.

В [16, с. 179–185] предложен, математически обоснован и экспериментально апробирован метод формирования портфолио на основе групповых количественных взаимооценок деятельностных компетенций каждого обучающегося. Суть метода состоит в том, что учебная группа студентов является коллективом экспертов, а каждый её студент – объектом экспертизы, осуществляющейся с помощью анонимного анкетирования, когда распределение оценок каждой деятельностной компетенции соответствует нормальному (Гауссовскому) закону. Это позволяет построить математическую знание-деятельностную модель обучающегося и обеспечить целенаправленное формирование его личностных

компетентностей на знание-деятельностном «поле» [3, с. 5–12].

Рассмотрим основные положения проектирования дидактических систем на основе этой модели и кибернетической модели учреждения образования.

Кибернетическая модель управления и инновационного совершенствования образовательных систем

Перспективность использования идей кибернетики и системного анализа при решении проблем управления и инновационного совершенствования учреждений образования и дидактических систем вытекают, на наш взгляд, из следующих положений:

– такие понятия кибернетики, как – «структура», «объект управления», «прямые и обратные, жесткие и гибкие связи», «устойчивость», «точность», «управляемость», «наблюдаемость», «адаптивность», «чувствительность», «принципы управления по отклонению, возмущению» и т.д. вполне созвучны идеям проектирования дидактических систем. Они позволяют по-новому увидеть и глубже понять задачи образования [4, с. 23–33];

– системный анализ позволяет не только исследовать образовательные учреждения как «большие» многомерные, многоконтурные, дискретно-непрерывные иерархические системы, но и выявить противоречия в их работе, специфическими методами кибернетики обеспечить их целостность, гармонизировать работу их отдельных частей для достижения общесистемных целей [10, с. 23–27];

– центральной процедурой кибернетики и системного анализа является разработка обобщенных моделей, отображающих все важнейшие факторы реальных образовательных систем: цели, критерии качества функционирования, используемые ресурсы, имеющиеся ограничения и противоречия и т.д.

На рис. 3 представлена разработанная в «терминах» системного анализа кибернетическая модель управления и инновационного совершенствования образовательных систем. Прежде всего, выделим в этой модели блок «целевые функции образовательного учреж-

дения» и отметим, что они конкретизированы математической знание-деятельностной моделью выпускника, степень идеальности которого описывается выражением:

$$И = \frac{\sum_{i=1}^n Z_i \times \sum_{j=1}^m D_j}{C_1 + C_2}, \quad (4)$$

где Z_i – i -я «знаниевая» компетенция специалиста; D_j – j -я «деятельностная» компетенция; C_1 – затраты образовательной системы на подготовку специалиста; C_2 – затраты работодателя на содержание специалиста.

В модели (4) четко разграничены достижения в обучении, которые названы «знаниевыми» компетенциями, и выходящие за их рамки иные достижения, которые названы «деятельностными» компетенциями. Это в полной мере соответствует позиции, высказанной в документе «Регулирование образовательных структур в Европе» [17]. Так же как и в упомянутом документе в выражении (4) под Z_i следует понимать объем знаний специалиста по i -ой дисциплине, который оценивается количественно в баллах традиционными или инновационными методами педагогической квалиметрии (с помощью экзаменов, тестирования и т.п.). При этом термин «знаниевые компетенции» можно считать эквивалентным так называемым ЗУНам (знание, умение, навыки), широко применяемым в высшей школе.

Аналогично этому D_j представляет собой оценку j -й деятельностной компетенции выпускника, например, с помощью упомянутого выше метода групповых взаимооценок. Если положить в модели (4) Z_i и D_j равными максимально возможным оценкам компетенций, то она в полной мере будет соответствовать понятию «идеальный выпускник», которое целесообразно рассматривать в качестве целевой функции управления и инновационного совершенствования дидактических систем в соответствии с постулатами 1 и 8. Аналогичное понятие – «идеальная техническая система» как конечный результат совершенствования технических систем чрезвычайно широко используется в теории решения изобретательских задач [6].

Одна из существенных особенностей образовательных учреждений состоит в том, что учебно-воспитательный процесс (от зачисления, до выпуска обучаемого) занимает весьма длительное время, исчисляемое годами. В ходе этого процесса многократно задаются и оцениваются Z_i - и D_j -компетенции, задаваемые блоками в соответствии с «учебными планами» и «учебными рабочими программами» дисциплин на более коротких интервалах времени (семестрах, триместрах, четвертях и т.п.). В связи с этим *учреждения образования в терминах кибернетики являются по характеру входных сигналов, структуре и параметров «большими» многомерными, дискретно-непрерывными системами программного управления, в которых структура и параметры переменны, цели динамичны, но законы их изменений во времени заранее известны.*

Здесь важно подчеркнуть, что целеполагание в образовательных системах в виде востребованных на рынках труда диагностируемых наборов знаниевых и деятельностных компетенций, «упакованных» в компактную знание-деятельностную математическую модель идеального выпускника, в полной мере соответствует постулату 8 и открывает широкие возможности обоснованного формирования «содержания» учебно-воспитательного процесса по принципу «здесь и сейчас».

Согласно Н.Ф. Талызиной, содержание учебного плана при этом должно быть иерархичным, т.е. посвященным решению дидактических проблем различного уровня [18]:

1. Верхнюю ступень этой иерархии составляют т.н. «проблемы века», которые должны уметь решать на своем уровне все специалисты вне зависимости от конкретной профессии и страны проживания. В настоящее время к ним относятся концепции «устойчивого развития ноосферы», «непрерывного образования и самообразования в течение всей жизни», «коммуникативные компетенции», «компетенции здоровье-сбережения» ...

2. На втором уровне находятся проблемы, актуальные для данной страны и в данное время. В странах СНГ, например, это проблемы формирования «цивилизованных рыночных отношений», «толерантности»,

«человеческого капитала», «предприимчивости», «стрессоустойчивости» ...

3. Третий самый крупномасштабный уровень составляют собственно профессиональные проблемы, наиболее полно отраженные в «учебных планах» и «рабочих программах» дисциплин. Здесь весьма важно отметить то, что темпы научно-технического прогресса в настоящее время настолько возросли, что к моменту окончания обучения заметная часть учебной информации, заложенной в программах дисциплин, успевает устареть. Следовательно, содержание учебных планов и программ дисциплин должно иметь упреждающий, прогностический характер.

Таким образом, при проектировании дидактических систем необходимо выстраивать прогностическую целостную систему конечных и промежуточных целей – от математической знание-деятельностной модели специалиста до диагностируемых промежуточных целей каждой отдельной дисциплины и каждой конкретной деятельностной компетенции.

Вполне очевидно, что модель обучающегося на рис. 3 должна по своей архитектуре и параметрам соответствовать математической знание-деятельностной модели выпускника уже хотя бы потому, что выпускник это тот же обучающийся, но на «выходе» учреждения образования. Вместе с тем по используемым ресурсам между этими моделями все же должна быть некоторая разница. Если в модели (3) выпускника введен весьма значимый для работодателя параметр C_2 – расходы на содержание специалиста, то для еще «обучающегося», помимо финансовых затрат Φ , должны быть учтены затраты B – времени на обучение. Таким образом, модель обучающегося может быть представлена в виде:

$$И = \frac{\sum_{i=1}^n Z_i \times \sum_{j=1}^m D_j}{\Phi + B}. \quad (4)$$

Параметры модели (4), т.е. компетенции Z_i и D_j периодически, в темпе текущих и рубежных форм контроля знаниевых и деятельностных компетенций, измеряются в блоке

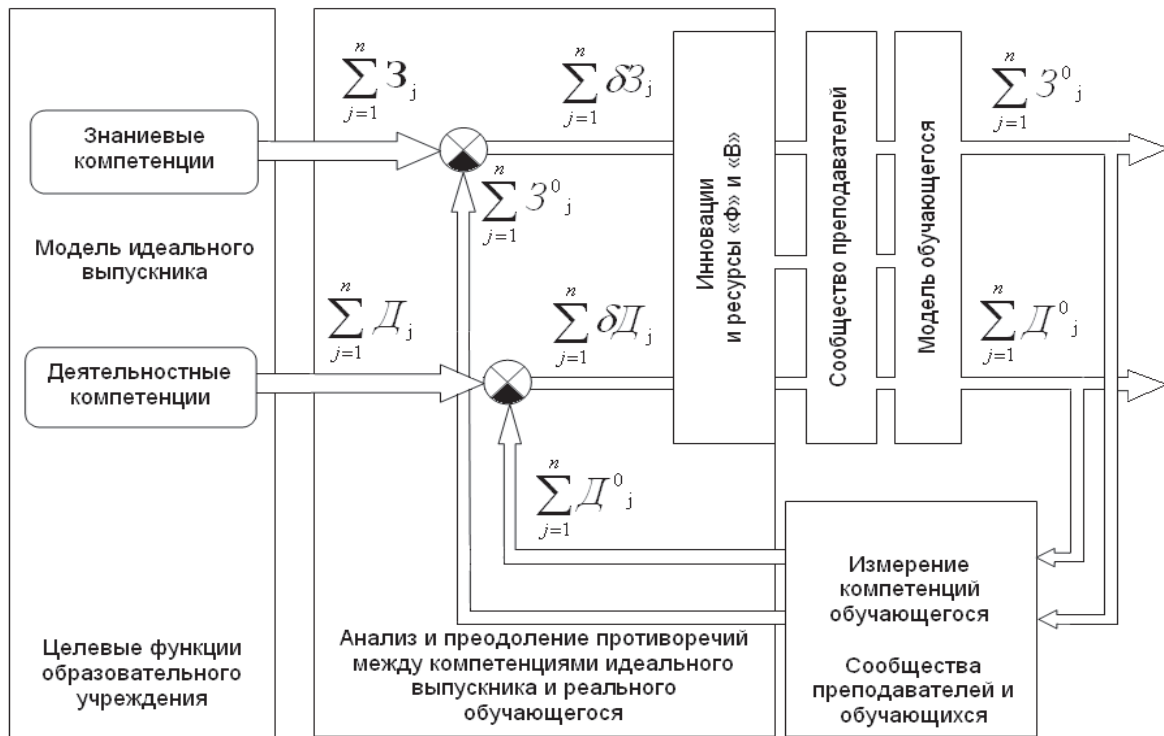


Рисунок 3 – Кибернетическая модель управления и инновационного совершенствования образовательных систем

измерение компетенций обучающихся в цепях обратных связей. Результаты этих измерений поступают на вторые входы элементов сравнения в блоке *анализа и преодоления противоречий* (рассогласований) между компетенциями моделей идеального выпускника и реального обучающегося. Рассогласования – суть противоречия между желаемыми (идеальными) и фактическими результатами учебно-воспитательного процесса. Они, в соответствии с постулатом 5 дидактической эвристики, используются сообществом преподавателей для корректировок управляющих (дидактических и воспитательных) воздействий на отдельного обучающегося или их сообщество, чтобы устранить их или хотя бы уменьшить до приемлемых величин в соответствии с постулатом 1. Эти корректировки могут находиться как в рамках известных дидактических приемов и систем, так и выходить за них, т.е. быть новшествами, а после внедрения в педагогическую практику – инновациями.

Таким образом, модель на рис. 3 представляет собой замкнутую структуру, реализующую как постулаты дидактической эвристики, так и доминирующий в киберне-

тике «принцип управления по отклонению» или, что то же самое, «принцип обратной связи». При этом достаточно простые и аналогичные математические модели выпускника и обучающегося, а также понятия о степени их идеальности и инновационной чувствительности, позволяют целенаправленно вести поиск новшеств, количественно оценивать эффективность тех или иных инноваций с учетом их стоимости, т.е. ресурсов Φ и B , формировать стратегию и тактику управления и инновационного совершенствования образовательных учреждений любого уровня и профиля.

В технической кибернетике при синтезе замкнутых автоматических систем известно два основных подхода:

– синтез «в малом», или «параметрический» синтез, когда структура системы и параметры ее элементов уже в основном известны, и для обеспечения надлежащего качества ее работы требуется выбрать лишь некоторые из них, добавить т.н. корректирующие устройства, дополнительные связи между элементами и т.п.;

– синтез «в большом» или «структурно-параметрический» синтез, когда ни струк-

тура, ни параметры элементов системы, ни даже ее класс не известны и это, естественно, многократно усложняет построение качественной системы управления и придает ему сугубо творческий, эвристический характер.

Рассматривая с этой точки зрения структуру (рис. 3) можно констатировать то, что реализация современной знание-деятельностной парадигмы обучения потребовала построения в образовательных учреждениях качественно нового контура управления процессами формирования деятельностных компетенций

обучающихся. Таким образом, Мировое образовательное сообщество столкнулось с проблемой структурно-параметрического синтеза – необходимостью эвристического поиска, разработки, теоретического обоснования и осмысления новшеств и инноваций, совершенствующих как структуру, так и параметры учебно-воспитательного процесса в учреждениях образования, что, впрочем, и следовало ожидать при переходе к качественно новой знание-деятельностной парадигме обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов, С.Д. Педагогика и психология высшего образования – от деятельности к личности / С.Д. Смирнов. – М.: ИЦ «Академия», 2007. – 394 с.
2. Зимняя, И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результатов образования / И.А. Зимняя // Высшая школа: проблема и перспективы. – Минск: РИВШ. – 2004–2005.
3. Михалев, А.С. Математическая знание-деятельностная модель специалиста / А.С. Михалев // Инновационные образовательные технологии. – 2009. – № 4.
5. Философский энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – 830 с.
6. Альтшулер, Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач / Г.С. Альтшулер. – Новосибирск: Наука, 1991. – 220 с.
7. Михалев, А.С. Закон объединения альтернативных дидактических систем / А.С. Михалев // Инновационные образовательные технологии. – 2007. – № 2.
8. Михалев, А.С. Закон «дробления» дидактических систем / А.С. Михалев // Инновационные образовательные технологии. – 2007. – № 4.
9. Михалев, А.С. Дисциплинарно-модульный принцип управления познавательной деятельностью как психологическая основа совершенствования образовательных систем / А.С. Михалев // Белорусский психологический журнал. – 2004. – № 3.
10. Михалев, А.С. Противоречия группового способа обучения и инновации для их преодоления / А.С. Михалев // Инновационные образовательные технологии. – 2007. – №1.
11. Михалев, А.С. Обучение в парах сменного состава: теория и эксперимент / А.С. Михалев // Инновационные образовательные технологии. – 2006. – № 2
12. Кумбс, Ф.Г. Кризис образования в современном мире. Системный анализ / Ф.Г. Кумбс. – М. Прогресс, 1970. – 293 с.
13. Михалев, А.С. Кризис мировой образовательной системы / А.С. Михалев // Инновационные образовательные технологии. – 2005. – №1. – С. 5–14.
14. Андросова, Л.А. Экономика труда : учеб. пособие / Л.А. Андросова. – Пенза, 2005. – 168 с.
15. Васюков, И.Л. Портфолио как инструмент самоорганизации, самопознания, самооценки, саморазвития и самопрезентации студента / И.Л. Васюков, А.Н. Волков // Инновационные образовательные технологии. – 2006. – № 4.
16. Михалев, А.С. Формирование портфолио методом групповых взаимооценок: теория и эксперимент / А.С. Михалев // Проблемы управления. – 2008. – №1. – 236 с.
17. Талызина, Н.Ф. Пути разработки профиля специалиста / Н.Ф. Талызина, Печенюк Н.Г., Л.Б. Хохловский. – Саратов, 1987.

РЕЗЮМЕ

Предложен и разработан подход к проектированию дидактических систем, реализующих современную знание-деятельностную парадигму обучения. Сформулированы основные постулаты дидактической эвристики и показано, что системообразующее целепологание в виде знание-деятельностной математической модели «идеального» выпускника и аналогичная модель «реального» обучающегося открывают широкие возможности обоснованного формирования «содержания» учебно-воспитательного процесса. Предложена модель управления и инновационного совершенствования образовательной системы в виде замкнутой структуры, реализующей как постулаты дидактической эвристики, так и доминирующий в кибернетике «принцип управления по отклонению».

SUMMARY

The article proposes the approach to the design of teaching systems, implementing a modern knowledge-activity paradigm of learning. It formulates the basic tenets of didactic heuristics and shows that the system goal-setting as knowledge-activity mathematical model of the "ideal" graduate and a similar model of the "real" student opens up the great opportunities for justified formation of the "content" of the educational process. The paper describes the model of innovation management and improvement of the educational system in the form of a closed structure that implements a heuristic postulates of didactic and "the principle of management by derivation", that dominates in cybernetics.