

# СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ОБУЧЕНИЯ В ПАРАХ СМЕННОГО СОСТАВА

*А.С. Михалев*, доктор технических наук, профессор (Республиканский институт высшей школы)

**Ключевые слова:** пары сменного состава, дисциплинарно-блочный принцип обучения, дискретные дидактические воздействия, организация учебного процесса, усвоение информации, память.

*Docendo discimus!*  
(лат. «Обучая обучаешься сам»)

## Введение в проблему

Мировая образовательная система, обслуживая насущные проблемы глобального общественного и научно-технического прогресса (НТП), в свою очередь для самосовершенствования использует достижения гуманитарных, естественных и технических наук. При этом в эволюции образовательных технологий можно выделить следующие организационные формы:

– «индивидуальный» способ обучения (*ИСО*), суть которого состоит в том, что более опытный («Учитель», «Мастер») путем показа или диалога передает свои профессиональные знания и умения менее опытному («Ученику») в темпе познавательных способностей последнего. Этот способ был единственным в *эпоху ручного труда*, он господствовал в течение многих тысячелетий, существует и в настоящее время в виде индивидуальных консультаций, репетиторства, экзаменов;

– «групповой» способ обучения (*ГСО*), который заключается в том, что «Учитель» говорит, а группа учеников слушает молча – диалог здесь уже невозможен. Этот способ появился ещё в средние века и для его реализации были «изобретены» университеты, профессора, лекции, экзамены и все остальные атрибуты современной высшей школы. Увеличение доли интеллектуального труда в *эпоху механизации* привело к тому, что уже к началу XIX в. ГСО стал господствующим, поскольку только он мог обеспечить все возрастающие потребности в массовой подготовке специалистов. Вся мощь дидактики, педагогической науки, психологии, технических средств обучения с тех пор были направлены на совершенствование ГСО. Тем не менее, с середины XX в., с нача-

лом эпохи автоматизации в мировой образовательной системе, происходят серьезные кризисные процессы [1; 2].

В [3] рассмотрено и экспериментально апробировано обучение в парах сменного состава (ОПСС) как инновация для преодоления двух весьма серьезных противоречий ГСО. Ниже сформулированы эти противоречия и предпринята попытка дальнейшего осмысления ОПСС с позиций дидактической эвристики, системного анализа [4] и компетентностного подхода к обучению [5; 6].

### Противоречия ГСО

Вспользуемся для этого кибернетической моделью инновационного совершенствования образовательных систем (рис. 1) [6]. Прежде всего, выделим в этой модели блок **целевые функции образовательного учреждения** и отметим, что они четко конкретизированы математической знание-деятельностной моделью идеального выпускника [7, с. 5–12]. В этой модели знаниевая компетенция  $Z_j$  представляет собой максимально возможную

оценку степени усвоения специалистом  $i$ -ой прослушанной дисциплины, а  $Z$  – максимально возможную оценку всех « $n$ » дисциплин по учебному плану, т.е. знаниевую компетентность. Аналогично этому  $D_j$  представляет собой оценку  $j$ -й деятельностной компетенции выпускника, а  $D$  – усредненную оценку всех « $m$ » его компетенций, т.е. деятельностную компетентность. Вполне очевидно, что **модель обучающегося** должна быть по своей архитектуре и параметрам аналогична математической знание-деятельностной **модели выпускника** уже хотя бы потому, что выпускник это тот же обучающийся, но на «выходе» учреждения образования. Параметры модели обучающегося, т.е. компетенции и периодически, в темпе текущих и рубежных форм контроля знаниевых и деятельностных компетенций, измеряются в блоке **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.

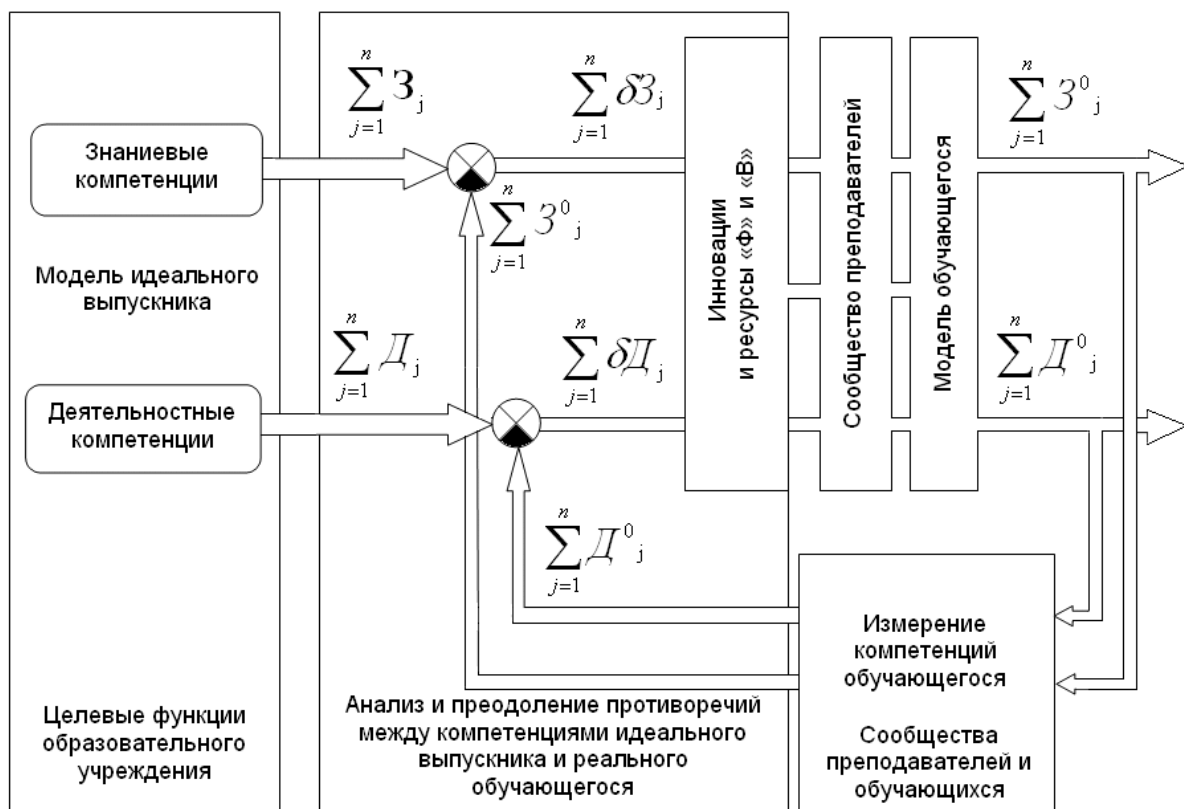


Рисунок 1 – Кибернетическая модель инновационного совершенствования образовательных систем

Рассогласования между желаемыми и фактическими результатами обучения используются преподавателями для таких корректировок управляющих воздействий, которые устраняют их или уменьшают. Эти корректировки могут находиться как в рамках известных образовательных приемов и систем, так и выходить за них, т.е. быть новшествами, а после внедрения в педагогическую практику – инновациями.

Введем в рассмотрение хорошо известный в дидактике параметр «темп (скорость  $V$ ) усвоения знаний» студентами ( $TUZ$ ) и симметричный ему «темп (скорость  $W$ ) подачи учебной информации» преподавателем.  $TUZ$  каждого конкретного студента является случайной величиной, он зависит от большого числа факторов – психологических, генетических, физиологических, организационных и других, ни один из которых не является доминирующим. Как известно из теории вероятностей, в таких ситуациях хорошо «работает» т.н. нормальный (Гауссовский) закон распределения вероятностей случайных величин. Этот закон утверждает, что существует некая среднестатистическая скорость  $m_V$ , характеризующая  $TUZ$  группы студентов (её математическое ожидание) и параметр её рассеивания  $\sigma_V$  (среднеквадратическое отклонение) вокруг  $m_V$ . Учитывая, это сформулируем выявленное:

Первое противоречие ГСО (ПП-I): Случайный характер распределения значений скорости  $V$  усвоения знаний в группе обучающихся противоречит детерминированному характеру скорости  $W$  подачи учебной информации преподавателем и, поэтому, при любом значении последней принципиально нельзя одновременно достичь полного усвоения учебной информации при полном использовании познавательных способностей каждого студента.

Мировая образовательная система использует немало мероприятий, направленных на преодоление этого противоречия, а именно:

– унификацию требований к абитуриентам на вступительных экзаменах и к студентам на рубежных формах контроля знаний, что, очевидно, уменьшает  $\sigma_V$ ;

– ужесточение требований к знаниям абитуриентов и студентов, что приводит к увеличению  $m_V$  и уменьшению  $\sigma_V$ ;

– введение дополнительных форм контроля знаний (промежуточные аттестации, контрольные работы и т.п.), контролируемой самостоятельной работы, что также уменьшает  $\sigma_V$ ;

– создание специализированных (профильных) средних школ с отбором в них обучающихся, генетически и психологически одаренных и предрасположенных к изучению либо гуманитарных, либо естественных, либо технических наук, что, естественно, увеличивает  $m_V$  и уменьшает  $\sigma_V$ .

Здесь очень важно подчеркнуть, что все перечисленные традиционные мероприятия направлены на адаптацию подсистемы «Студенты» (её случайного параметра  $V$ ) к детерминированному параметру  $W$  подсистемы «Преподаватель».

Однако более полное преодоление ПП-I возможно лишь на пути адаптации подсистемы «Преподаватель» к подсистеме «Студенты» за счет более радикального изменения самого группового способа обучения.

Такие инновационные образовательные технологии также хорошо известны и привлекают в настоящее время все более пристальное внимание. Базируются они на идее программированного обучения (ПО), суть которого состоит в том, что с помощью компьютерных программ учебная информация по индивидуальным запросам, то есть в соответствии с  $TUZ$  каждого из студентов, выдается последним в виде небольших фрагментов. После изучения очередного из них происходит компьютерный контроль степени его усвоения и только после успешного тестирования студент переходит к следующему фрагменту.

Возвращаясь, однако, к анализу ГСО, отметим ещё один его серьезный недостаток, в ещё большей степени присущий и компьютерным технологиям. Суть его состоит в том, что эти технологии совершенно не способствуют развитию у обучающихся личностных коммуникативных компетенций – ведь они слушают преподавателя (или работают с компьютером)... **молча** (!). По данным некоторых исследователей [8], школьник в течение учебного дня говорит (в среднем) лишь 1,5–2 минуты, студент в вузе, по-видимому,

не больше. Между тем, в ходе последующей профессиональной деятельности выпускник вуза непрерывно, ежедневно и даже ежечасно должен «говорить», «мыслить» и «слушать», вступая в производственные, деловые и творческие контакты с коллегами, партнерами и конкурентами.

С началом *эпохи автоматизации* неуклонно и стремительно возрастает степень сложности технических систем, товаров и услуг. Разработка, производство и продвижение на рынок таких предложений теперь возможны только благодаря интегрированным усилиям все большего числа все более «узких» специалистов. Таким образом, умения «слушать» и «говорить», эффективно работать как в малой группе, так и в большом коллективе, являются все более весомыми профессиональными компетенциями выпускника. Более того, педагоги и психологи подчеркивают, что познавательная деятельность обучающихся существенно активизируется благодаря полиморфизму общения и единству мыслительной и речевой деятельности [5]. Исходя из сказанного, сформулируем:

*Второе противоречие ГСО (ПР-II):* Технология группового обучения, базирующаяся на принципе «Один говорит – остальные молчат и слушают», так же как и компьютерные технологии, не позволяет обеспечить ни полиморфизма общения, ни единства «мыслеречевой» деятельности обучающихся.

В связи с этим рассмотрим способ обучения в парах сменного состава (ОПСС), позволяющий преодолеть оба сформулированных противоречия ГСО. Первооткрывателем метода самообучения в парах сменного состава является русский педагог А.Г. Ривин (1878–1944 гг.). В работах В.К. Дьяченко [8], А.С. Соколова [9] и других авторов [3] ОПСС получило дальнейшее развитие. Поэтому здесь ограничимся лишь изложением его сущности:

*Сущность ОПСС состоит в том, что группа из N обучающихся (студентов) разбивается произвольно попарно на N/2 пары. Каждая из них получает предварительно сформулированный преподавателем фрагмент учебного материала и приступает к его изучению. После его усвоения состав пар*

*меняется, и каждой новой паре выдается новое задание.* При этом:

– каждая пара «работает» в «своем» темпе, в соответствии со своим ТУЗ;

– поощряются дискуссии внутри каждой пары, что обеспечивает единство «мыслеречевой» деятельности;

– смена состава пар обеспечивает полиморфизм общения, т.к. при каждой смене каждый студент получает возможность общения с новым партнером.

Переход от традиционной организации учебного процесса к ОПСС и ПО вполне созвучен с законом «дробления» дидактических систем, который сформулирован и обоснован в [10]. Поэтому ограничимся здесь также лишь его формулировкой:

*Дидактические системы, исчерпав возможности развития на некотором (макро-) уровне своей системной организации, переходят на следующий (микро-) уровень путем «дробления» некоторых своих компонентов и (или) взаимодействия между последними во времени и продолжают свое развитие на этом уровне, пока не будут исчерпаны и его возможности.*

Обращает на себя внимание поразительная аналогия между принципами ОПСС и программированным обучением – в обоих подходах отчетливо прослеживается реализация упомянутого закона «дробления» дидактических систем. Вместе с тем ОПСС оставляет в микросистемах (обучающихся парах) возможность общения в ходе познавательной деятельности, обеспечивая максимальные объемы полиморфизма и мыслеречевой деятельности. По мнению автора этих строк, ОПСС наиболее удобно в такой форме учебного процесса, как практические занятия [3]. Для изучения лекционного дидактического материала в работе [11] разработана более совершенная дидактическая «полисистема» – программированное обучение в парах сменного состава (ПОПСС). Эта система получена благодаря целенаправленному использованию там же сформулированного закона объединения альтернативных дидактических систем: *Две альтернативные дидактические системы, обладающие симметрично-противоположными досто-*

инствами и недостатками неизбежно (закономерно) объединятся в одну дидактическую «бисистему», свободную от недостатков исходных систем.

Выше уже отмечено существенное ограничение (недостаток) программированного обучения (ПО), суть которого состоит в том, что оно не позволяет обеспечить ни единства мысле-речевой деятельности, ни полиморфизма общения обучающихся, т.е. оно не развивает их коммуникативных и риторических компетенций. В ОПСС, напротив, обеспечиваются максимальные объемы мысле-речевой деятельности и полиморфизма общения, что интенсифицирует учебный процесс, развивает коммуникативные способности обучающихся и является несомненным достоинством этой дидактической системы.

С другой стороны, ПО отличается высоким уровнем автоматизации учебного процесса (это его достоинство), тогда как ОПСС имеет весьма низкий уровень автоматизации педагогического труда (и это его недостаток). Таким образом, бисистемы ПО и ОПСС, являясь двумя вариантами объединения ГСО и ИСО, в свою очередь, оказались альтернативными и по закону объединения дидактических систем должны непременно объединиться, что и происходит в ПОПСС. Такие дидактические полисистемы (точнее, квадросистемы) пока неизвестны, но их общие черты уже понятны. Исходя из признаков объединяемых бисистем, они сводятся к следующему:

– группа из  $N$  студентов делится произвольно на  $N/2$  пары;

– каждая из пар работает со своим компьютером, программно получает фрагмент учебного материала и приступает к его изучению (при этом в каждой паре поощряются обсуждения и дискуссии, что обеспечивает единство мысле-речевой деятельности);

– после выработки консолидированного мнения, пара программно тестируется и, в случае успеха, распадается;

– из распавшихся пар формируются новые (это обеспечивает полиморфизм общения), они программно получают очередной фрагмент учебной информации и т.д.

Нетрудно видеть, что синтезированная дидактическая полисистема ПОПСС объеди-

няет достоинства ГСО (высокую производительность), ИСО (возможность адаптации), ОПСС (единство мысле-речевой деятельности и полиморфизм общения) и, наконец, программированного обучения (высокую степень автоматизации педагогического труда).

### Системные свойства ОПСС и ПОПСС

Оценим далее эффективность ОПСС и ПОПСС в сравнении с традиционной формой организации учебного процесса, используя математическую компетентностную модель обучающегося [7] (рис. 1) и терминологию системного анализа [4].

1. *Степень идеальности обучающегося.* Как показано в [7], модель обучающегося может быть представлена в виде:

$$И = \frac{\sum_{i=1}^n Z_i * \sum_{j=1}^m D_j}{\Phi + B} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Z_i * \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m D_j}{\Phi + B} = \frac{Z * D}{\Phi + B}, \quad (1)$$

где:  $И$  – степень идеальности обучающегося;

$Z_i$  – оценка  $i$ -ой знаниевой компетенции (объема знаний) по  $i$ -ой дисциплине в семестровом наборе;

$D_j$  – оценка  $j$ -ой деятельностной компетенции;

$i = 1, 2 \dots n$  – набор дисциплин в семестре или блоке;

$j = 1, 2 \dots m$  – набор оцениваемых деятельностных компетенций;

$\Phi$  – финансовые затраты на формирование компетенций;

$B$  – затраты времени обучающегося.

Как видно из выражения (1), технология ОПСС нелинейно увеличивает степень идеальности обучающегося, поскольку одновременно увеличивает оба сомножителя в числителе  $Z$  и  $D$ .

2. *Инновационная чувствительность обучающегося.* При внедрении инновации  $J$  – ОПСС две переменные в выражении (1) являются ее функциями, т.е.:

$$И(J) = \frac{Z(J) * D(J)}{\Phi + B} \quad (2)$$

Если предположить, что обе функции в (2) являются непрерывными и относятся к клас-

су дифференцируемых, то инновационную чувствительность  $S(J)$  обучающегося можно определить как:

$$S(J) = \frac{\partial I(J)}{\partial J} = \frac{1}{\Phi + B} \left( \frac{\partial Z(J)}{\partial J} * D(J) + Z(J) * \frac{\partial D(J)}{\partial J} \right) \quad (3)$$

Как видно из выражения (3), «приращение» степени идеальности обучающегося в ОПСС происходит за счет увеличения его знаниевых и деятельностных компетенций, что определенно повышает его инновационную чувствительность.

*3. Приоритеты интересов в образовательных системах.* Образовательные системы должны удовлетворять интересы обслуживаемых подсистем (промышленности, науки, экономики и т.д.), далее удовлетворяются собственные интересы, начиная с верхнего и кончая нижним уровнем иерархии. Вместе с тем реализация личностного и компетентностного подходов к обучению требуют формулировки и реализации новой образовательной парадигмы, когда интересы личности обучающегося становятся приоритетными [5; 6]. Очевидно, что при реализации ОПСС и ПОПСС приоритетность интересов личности вполне соблюдается, т.к. эта инновация направлена, прежде всего, на повышение личностных знание-деятельностных компетенций обучающихся.

*4. Надежность образовательных систем.* В силу особо ответственного предназначения образовательные системы должны надежно выполнять свою миссию на требуемом обществом уровне при возникновении любых непредвиденных обстоятельств. Это определяется не только соответствующим кадровым, материальным, научным, методическим, финансовым обеспечением, но и качеством используемых дидактических систем. ОПСС и ПОПСС активно и в полном объеме включают в познавательно-воспитательный процесс весь достигнутый дидактический потенциал студенческого сообщества в дополнение к педагогическому потенциалу преподавателей, что определенно повышает надежность образовательной системы.

*5. Информационное обеспечение в образовательных системах.* Образовательные

системы отличаются весьма неопределенным информационным обеспечением в силу особенностей объекта управления – обучающегося, его знание-деятельностных компетенций, объективное измерение которых представляет значительные трудности. Технологии ОПСС и ПОПСС позволяют многократно в течение одного занятия в темпе, задаваемом каждой парой, оценивать учебные достижения каждого обучающегося, что бесспорно улучшает информационное обеспечение образовательных систем.

*6. Класс систем управления.* По характеру входных сигналов, организации основных технологических процессов и принципов управления, как традиционный подход, так и ОПСС относятся к одному и тому же классу систем программного управления с дискретной во времени организацией технологических процессов. При этом учебный план, как управляющая программа, задается в виде семестровых наборов или блоков дисциплин, каждая из которых также дискретно излагается в ритме, задаваемом расписанием занятий.

*Таким образом, с позиций системного анализа оба подхода реализуются дискретными, многомерными, многоконтурными, иерархическими системами программного управления с переменной структурой и переменными параметрами.*

Однако частота акций контроля знаний в ОПСС и ПОПСС существенно выше, чем при традиционном обучении, она определяется познавательными способностями каждой пары обучающихся, а не задается принудительно расписанием экзаменов.

*7. Маневренность образовательных систем* – это свойство образовательных учреждений, их отдельных компонентов и систем преодолевать возникающие в форс-мажорных обстоятельствах препятствия. Маневренность предполагает наличие некоторых степеней «подвижности» в системе, использование, которых, а также достигнутого уровня развития человеческого капитала и позволяет оперативно преодолевать указанные препятствия.

В традиционном подходе к групповому обучению занятие рассматривается как некое

«вместилище» дидактической информации, скорость подачи которой –  $W$ , детерминирована и определяется преподавателем. При этом любое маневрирование ею принципиально и в любом случае приводит к недоиспользованию познавательного потенциала аудитории в силу *ПР-1*. При реализации ОПСС и ПОПСС учебный процесс в каждой из пар протекает независимо в темпе познавательных способностей каждой пары, что увеличивает маневренность системы, позволяет преодолеть *ПР-1* и в полной мере использовать весь познавательный и коммуникативный потенциал аудитории.

8. *Мобильность образовательных систем* – это их свойство оперативно и в разных направлениях наращивать знаниевые и деятельностные компетентности обучающихся. При реализации ОПСС и ПОПСС в ходе активного познавательного процесса формируются важные деятельностные компетенции коммуникабельности, что существенно увеличивает мобильность образовательной системы.

9. *Приоритет качества образовательных систем*. Конкурируя на рынке образовательных услуг, учреждения образования должны уделять самое пристальное внимание качеству учебно-воспитательного процесса, которое должно быть приоритетным по отношению к любым другим показателям деятельности. Вполне очевидно, что при реализации ОПСС и ПОПСС приоритет качества образовательных систем соблюдается в полной мере, поскольку обе технологии не только повышают эффективность учебно-познавательной деятельности, но и формируют деятельностные компетенции обучающихся.

10. *Сервис образовательных систем и учреждений* – это их свойство оказывать образовательные услуги на требуемом общем уровне, как по ассортименту, так и по качеству учебно-воспитательного процесса. Как было показано выше, реализация ОПСС и ПОПСС существенно повышает не только знаниевые компетентности обучающихся, но также коммуникативные и риторические способности, т.е. их деятельностные компетентности. Таким образом, ОПСС и ПОПСС определенно способствует повышению сер-

виса образовательных систем и учреждений в указанном выше смысле.

11. *Устойчивость, наблюдаемость и управляемость образовательных систем*. Даже в классе технических систем, еще поддающихся строгому математическому описанию, выработано несколько десятков различных толкований термина «устойчивость». Ситуация многократно усложняется в классе «больших» социальных человеко-машинных систем, к которому относятся и образовательные (с существенным доминированием человеческого фактора). Тем не менее, в самом общем виде можно считать, что *устойчивость образовательной системы состоит в ее способности выполнять свою миссию и задачи с требуемым качеством при возникновении различных возмущений, не выходящих за допустимые пределы*. ОПСС и ПОПСС существенно улучшают важнейшие системные свойства образовательных систем в наиболее крупномасштабной подсистеме «преподаватели-студенты» и, следовательно, повышают их работоспособность, т.е. устойчивость в указанном смысле этого термина.

Так же в самом общем виде будем считать, что *наблюдаемость образовательных систем состоит в возможности определения той совокупности переменных состояния системы, которая позволяет ее управлять*. Стоит еще раз подчеркнуть, что переменные состояния образовательной системы – это, прежде всего, весьма субъективные оценки знание-деятельностных компетенций обучающихся. Вместе с тем реализация ОПСС и ПОПСС позволяет многократно увеличить частоту этих оценок, гармонизировать ее с познавательными способностями каждой из пар, что определенно увеличивает наблюдаемость образовательной системы по сравнению с традиционной организацией процесса.

Будем также считать, что *управляемость образовательной системы заключается в возможности приведения ее в заданное состояние с помощью тех или иных управляющих воздействий*. Вполне очевидно, занятия с использованием ОПСС и ПОПСС увеличивают управляемость процесса, прежде всего на исполнительном уровне и далее на тактическом и стратегическом уровнях.

12. Синергизм образовательных систем – состоит в том, что свойства их не равны сумме свойств составляющих их элементов. Вполне очевидно, что критерий качества оргпроектирования образовательных систем состоит в получении положительного и максимального синергетического эффекта.

ОПСС и ПОПСС существенно улучшают важнейшие свойства образовательных систем: «степень идеальности обучающегося», «маневренность», «мобильность», «сервис», «надежность», «устойчивость», «управляемость» и «наблюдаемость».

Особенно следует подчеркнуть тот факт, что столь существенные положительные синергетические эффекты получены без затрат сколько-нибудь заметных дополнительных ресурсов, а за счет более рациональной ор-

ганизации учебного процесса во времени, гармонизации его с познавательными способностями каждого конкретного обучающихся, использования познавательного и коммуникативного потенциала студенческого общества.

Как было показано в [12, 13], закон «дробления» дидактических систем хорошо работает применительно и к более крупным элементам образовательных систем – «семестру» как временному интервалу, «семестровому набору дисциплин», «экзаменационной сессии» как форме организации контроля знаний. На его основе с использованием теорий памяти [14] разработан дисциплинарно-блочный принцип обучения (ДБПО), важнейшие системные характеристики которого рассмотрены в [15].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кумбс, Ф.Г. Кризис образования в современном мире. Системный анализ / Ф.Г. Кумбс. – М. : Прогресс, 1970. – 293 с.
2. Михалев, А.С. Кризис мировой образовательной системы / А.С. Михалев // Инновационные образовательные технологии. – 2005. – №1. – С. 5–14.
3. Михалев, А.С. Обучение в парах сменного состава: Теория и эксперимент / А.С. Михалев // Инновационные образовательные технологии. – 2006. – № 2. – С. 22–29.
4. Михалев, А.С. Синергия, маневренность, сервис, мобильность и кадровый менеджмент в образовательных системах / А.С. Михалев // Инновационные образовательные технологии. – 2010. – № 3. – С. 3–12.
5. Смирнов, С.Д. Педагогика и психология высшего образования – от деятельности к личности / С.Д. Смирнов. – М. : ИЦ «Академия», 2007. – 394 с.
6. Михалев, А.С. Компетентностная типология инноваций в образовательных системах / А.С. Михалев // Инновационные образовательные технологии. – 2010. – № 1. – С. 23–33.
7. Михалев, А.С. Математическая знание-деятельностная модель специалиста / А.С. Михалев // Инновационные образовательные технологии. – 2009. – № 4. – С. 5–12.
8. Дьяченко, В.К. Организационная структура учебного процесса и её развитие / В.К. Дьяченко. – М. : Педагогика, 1989.
9. Соколов, А.С. Заметки об идее коллективного способа обучения. ТРИЗ / А.С. Соколов. – М., 1998.
10. Михалев, А.С. Закон «дробления» дидактических систем / А.С. Михалев // Инновационные образовательные технологии. – 2007. – № 4. – С. 3–9.
11. Михалев, А.С. Закон объединения альтернативных дидактических систем / А.С. Михалев // Инновационные образовательные технологии. – 2007. № 2. – С. 33–39.
12. Михалев, А.С. Дисциплинарно-модульный принцип управления познавательной деятельностью как психологическая основа совершенствования образовательных систем / А.С. Михалев // Белорусский психологический журнал. – 2004. – № 3. – С. 23–29.
13. Михалев, А.С. Традиции и новации дисциплинарно-модульного обучения в системе университетской подготовки / А.С. Михалев, М.Г. Волнистая // Вышэйшая школа. – 2007. – №6. – С.19–25.



14. Зинченко, Т.П. Память в экспериментальной и когнитивной психологии / Т.П. Зинченко. – СПб : Питер, 2002. – 315 с.

15. Михалев, А.С. Системный анализ дисциплинарно-блочного принципа обучения / А.С. Михалев // Инновационные образовательные технологии. – 2011. – № 1.

### РЕЗЮМЕ

С позиций дидактической эвристики и системного анализа показано, что «обучение в парах сменного состава» и «программированное обучение в парах сменного состава» существенно улучшает практически все системные характеристики образовательных учреждений, прежде всего, на исполнительном уровне. Эти инновационные образовательные технологии разработаны благодаря целенаправленному использованию законов «дробления» и объединения альтернативных дидактических систем и удачно дополняют дисциплинарно-блочный принцип обучения, базирующийся на тех же законах.

### SUMMARY

From the standpoint of the didactic and heuristic systems analysis the article shows that «learning in pairs of replacement» and «programmed instruction in pairs of replacement» significantly improved almost all system characteristics of educational institutions, especially at the executive level. These innovative educational technologies were developed through meaningful use of the laws of «crushing» and combining of alternative teaching systems. They are successfully enriching the «disciplinary-block» concept of learning, based on the same laws.