

## **ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ АСПЕКТ ТЕХНОЛОГИИ СКВОЗНОГО КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

**Альберт Ростовцев**

*Кузбасская государственная педагогическая академия,  
Новокузнецк, Россия*

**Лариса Кульгина**

*Братский государственный университет,  
Братск, Россия*

**Резюме.** В статье раскрывается организационный аспект педагогической технологии сквозного курсового проектирования (СКП). Представлен вариант разработки алгоритма и графического описания технологического процесса СКП в нотации IDEF0, которые позволяют осуществлять процессное управление обучением. Показан пример индивидуальных прогнозируемых профилей компетенций студентов, построенных с помощью разработанной авторами математической модели. Они способствуют выявлению предпосылок успешности обучения в начале семестра и демонстрации степени достижения учебных целей и при сравнении с фактическими профилями в конце семестра.

**Keywords:** interdisciplinary integration, technology of design course, algorithm, graphic description of technological process, individual profile of student competencies.

В связи со снижением, по сравнению со специалитетом, нормативного срока освоения студентами основной образовательной программы бакалавриата, а также уменьшением доли аудиторных часов особенно остро встает вопрос повышения качества и интенсификации учебного процесса.

Как один из вариантов решения этой проблемы в строительном высшем образовании предлагается внедрение разработанной и экспериментально проверенной нами технологии сквозного курсового проектирования (СКП), заключающейся в создании ситуации целостного обучения в ходе параллельного и/или последовательного выполнения курсовых проектов/работ (КП/КР) по смежным дисциплинам в условиях междисциплинарной интеграции для целенаправленного формирования компетенций студентов. Учебное проектирование – это наиболее продуктивная и трудоемкая часть в подготовке студентов по направлению „Строительство“, формирующая не только профессиональные компетенции, в частности проектно-конструк-

торскую, но и влияющая на овладение многими из общекультурных компетенций. СКП еще больше приближает учебную деятельность к решению профессиональных задач.

Ранее мы уже раскрывали содержательный аспект технологии СКП (структурно-логическую схему содержания и выполнения СКП и др.), приводили разработанный в рамках компетентностного подхода диагностический инструментарий (компетенции, их критерии, показатели и шкалы индикаторов), показывали результативность ее практической реализации (Кульгина и соавт., 2008-2012). В данной статье возвращаемся к вопросу об организации технологического процесса СКП и представляем разработанный алгоритм выполнения процедур СКП.

Образовательный процесс вуза относится к межфункциональным процессам и ориентирован на горизонтальные связи в организации, т.к. качество подготовки выпускника – результат работы большого количества функциональных подразделений (кафедр), являющихся внутренними „поставщиками-потребителями“. Соглашаясь с В.В. Левшиной и Э.С. Бука<sup>2)</sup>, что в вузе необходимо реализовывать процессный подход, мы утверждаем, что основан он должен быть на междисциплинарной и межкафедральной интеграции. Для этого изучение каждой дисциплины нужно рассматривать как процесс, преобразующий „вход“ в „выход“, с оценкой вклада каждой из них в формирование заданного уровня компетенций студента с учетом внутри- и междисциплинарных связей. Преподаватели, получая информацию на „входе“ и управляя обучением как междисциплинарным процессом, смогут отслеживать изменения в подготовке студентов к решению профессиональных задач и активизировать необходимые составляющие познавательной деятельности.

Организация учебного процесса по технологии требует алгоритмизации деятельности преподавателей и студентов на основе проектирования учебных ситуаций и детального конструирования технологического процесса, в частности СКП. Учебный процесс как система актов обучения включает разнообразные связи и отношения множества факторов. В структуре системы переменных ситуаций – единиц управляющих педагогических воздействий – выделяются<sup>3)</sup>: 1) организованное и операционализированное содержание учебного процесса; 2) процедуры, организующие процесс усвоения и переход между его уровнями; 3) система учебных взаимодействий; 4) динамика взаимосвязи указанных переменных; процедуры приведения в соответствие форм учебного взаимодействия с уровнями процесса усвоения новых способов деятельности.

Педагогическое конструирование включает в себя этап декомпозиции для расчленения работы по реализации модели на пакет детальных работ для решения вопросов их рациональной организации, мониторинга и т. д. (Новиков, 2002)<sup>4)</sup>, т.е. разделение содержания учебного процесса на отдельные функции. Функция – термин, используемый в процессном подходе для обозначения на-

правления деятельности элемента организационной структуры. Функция может рассматриваться как некоторый процесс нижнего уровня (Репин & Елиферов, 2004)<sup>5)</sup>.

Мы выделили следующие функции процесса СКП: инициализация, планирование, выполнение, диагностика, анализ и координация, завершение. И применили два противоположных подхода: „сверху“ (целевой) и „снизу“ (морфологический)<sup>4)</sup>. Первый понадобился для определения конкретных задач, решаемых в рамках функции посредством выполнения определенной процедуры (системы действий), и согласования задач с общей целью. Отметим, что порядок освоения деятельности определялся не самим по себе составом ее действий и операций, но задавался логикой создания и усвоения смыслового поля целостной деятельности. Второй подход был необходим для установления возможностей реализации задач отдельных функций: по ресурсному обеспечению (входящие ресурсы: потоки материальных ресурсов или информации, время, сформированные компетенции); по персоналу и инфраструктуре (основные участники учебного процесса, средства); по управляющим воздействиям (управляющие информационные потоки: руководство проектированием, ограничения); по исходящим ресурсам (материальные выходы, информация, сформированные компетенции).

Выполнения преподавателями и студентами процедур СКП в рамках каждой функции представлено в виде алгоритма (рис. 1), определяющего систему действий студентов и преподавателей с учетом входящих и исходящих документов. Описание функций представим на примере „инициализации“.

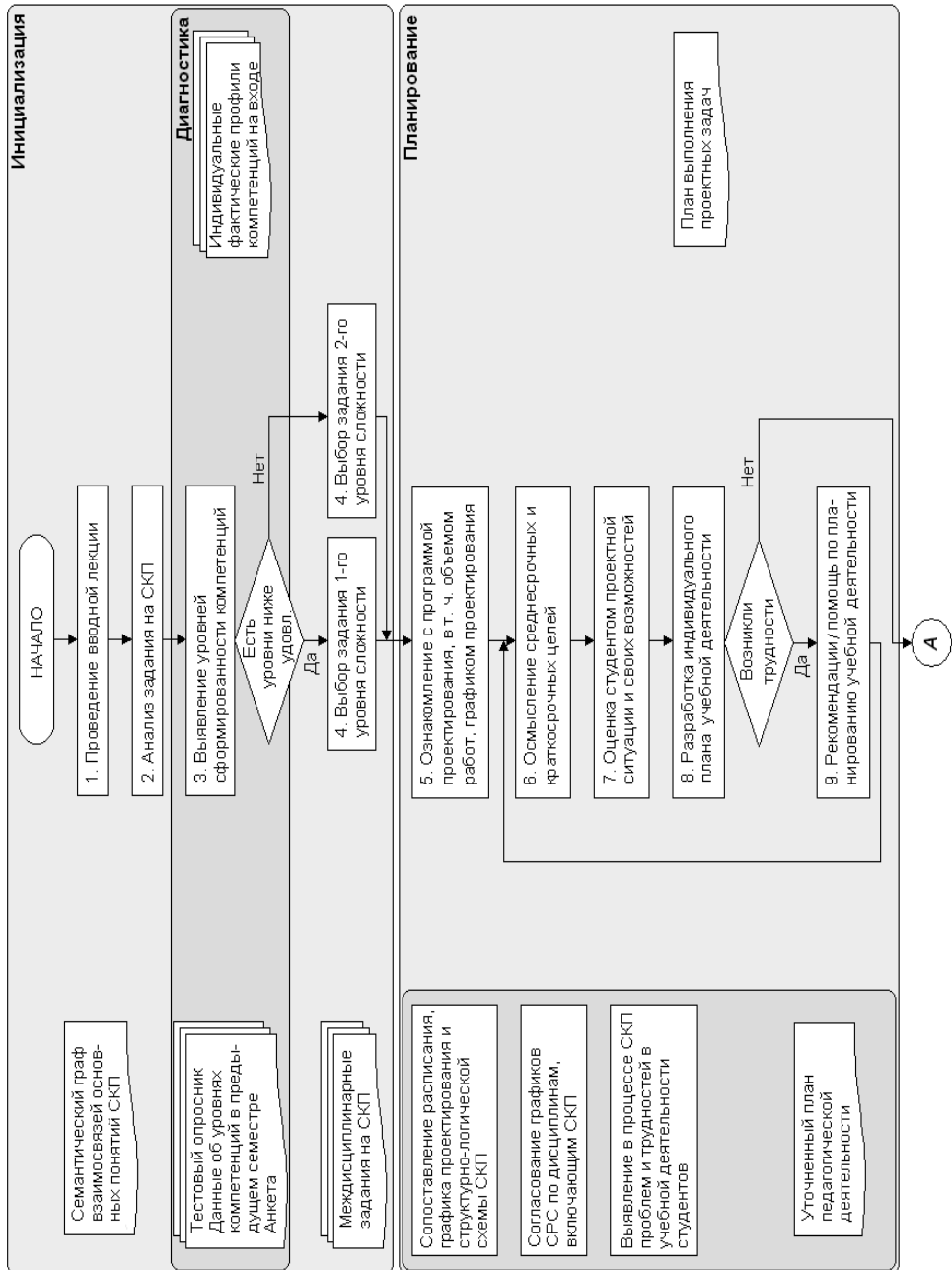


Рис 1. Система действий студентов и преподавателей с учетом входящих и исходящих документов. Описание функций представим на примере „инициализации“

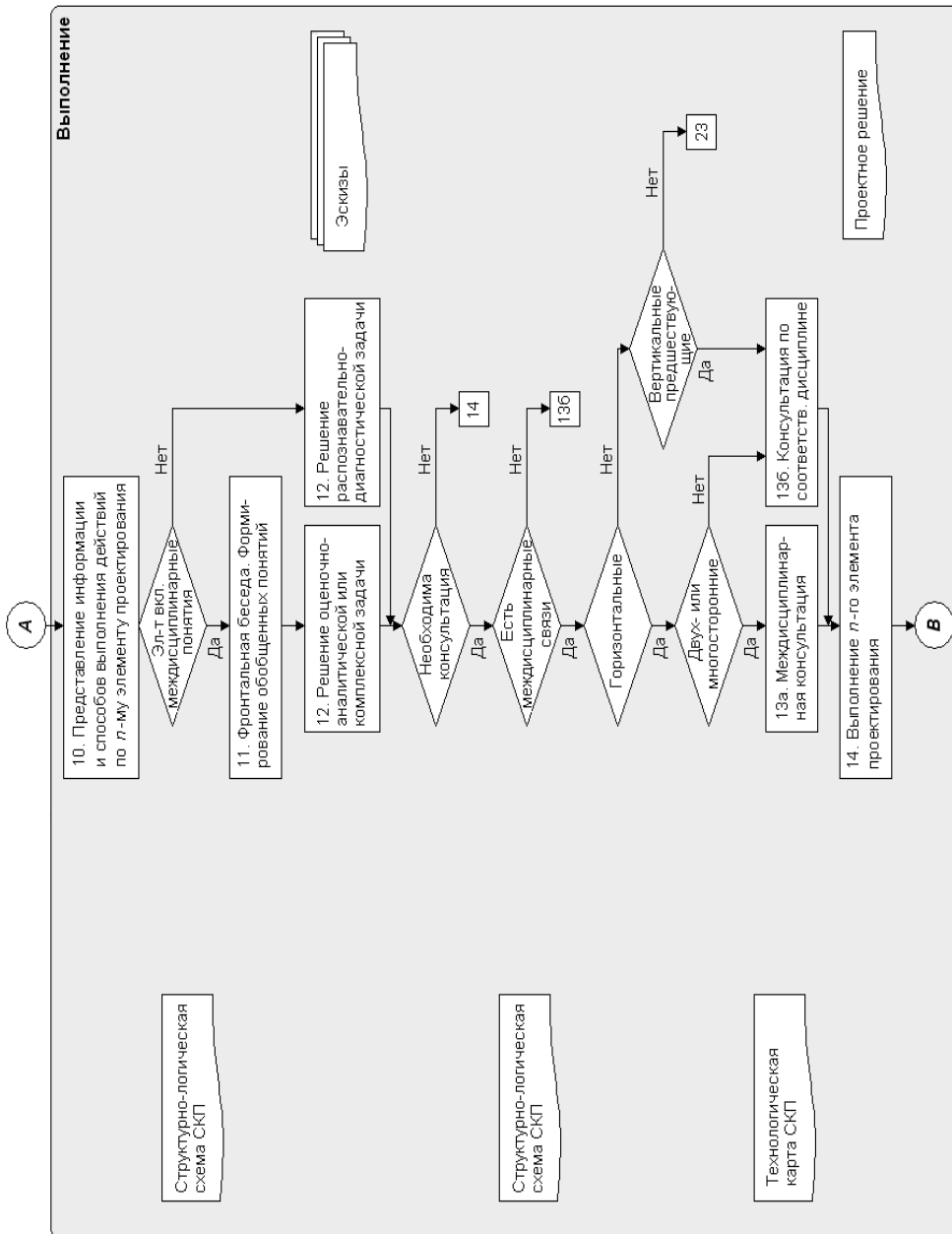


Рис 1. Продължение

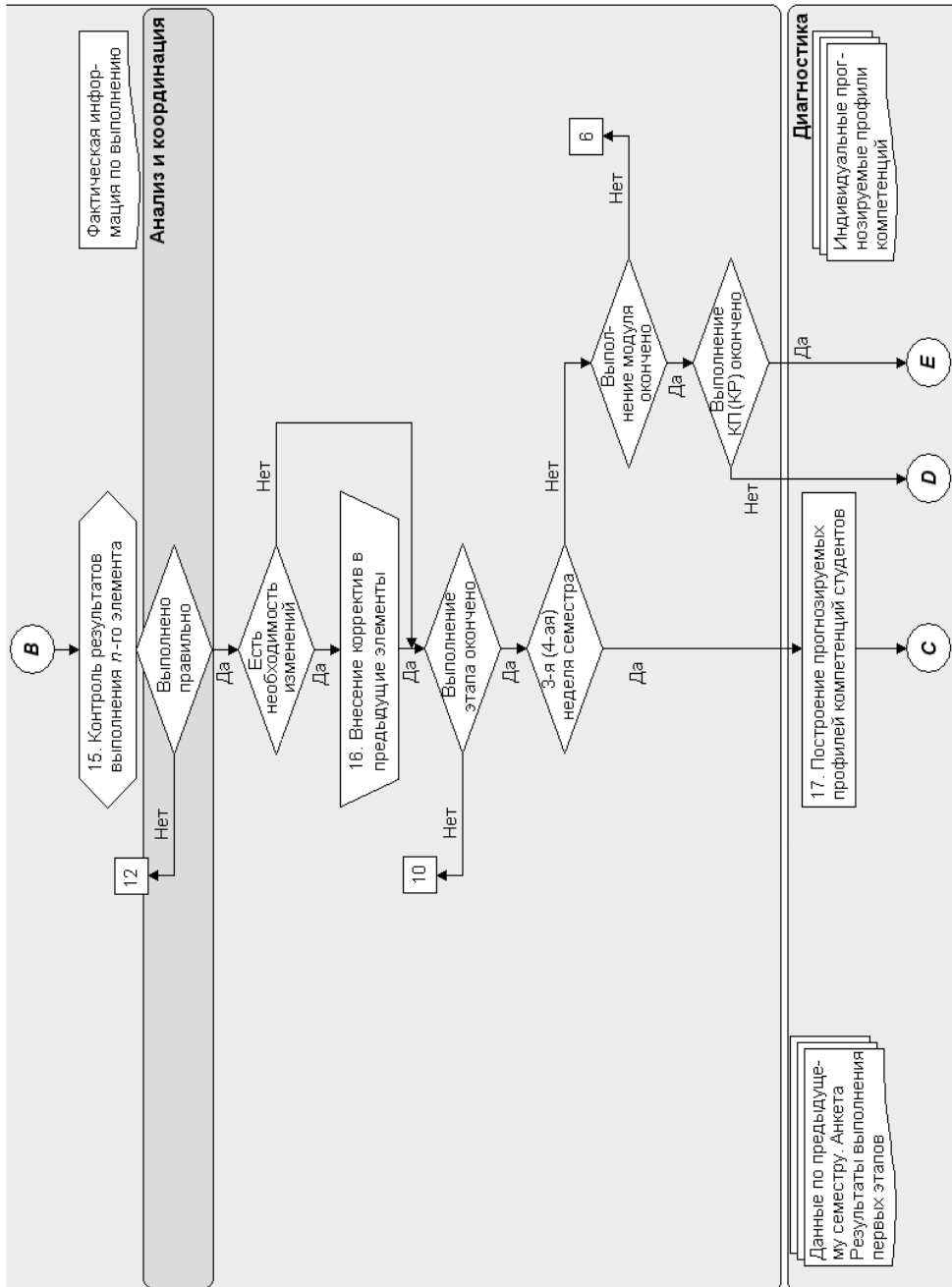


Рис 1. Продолжение

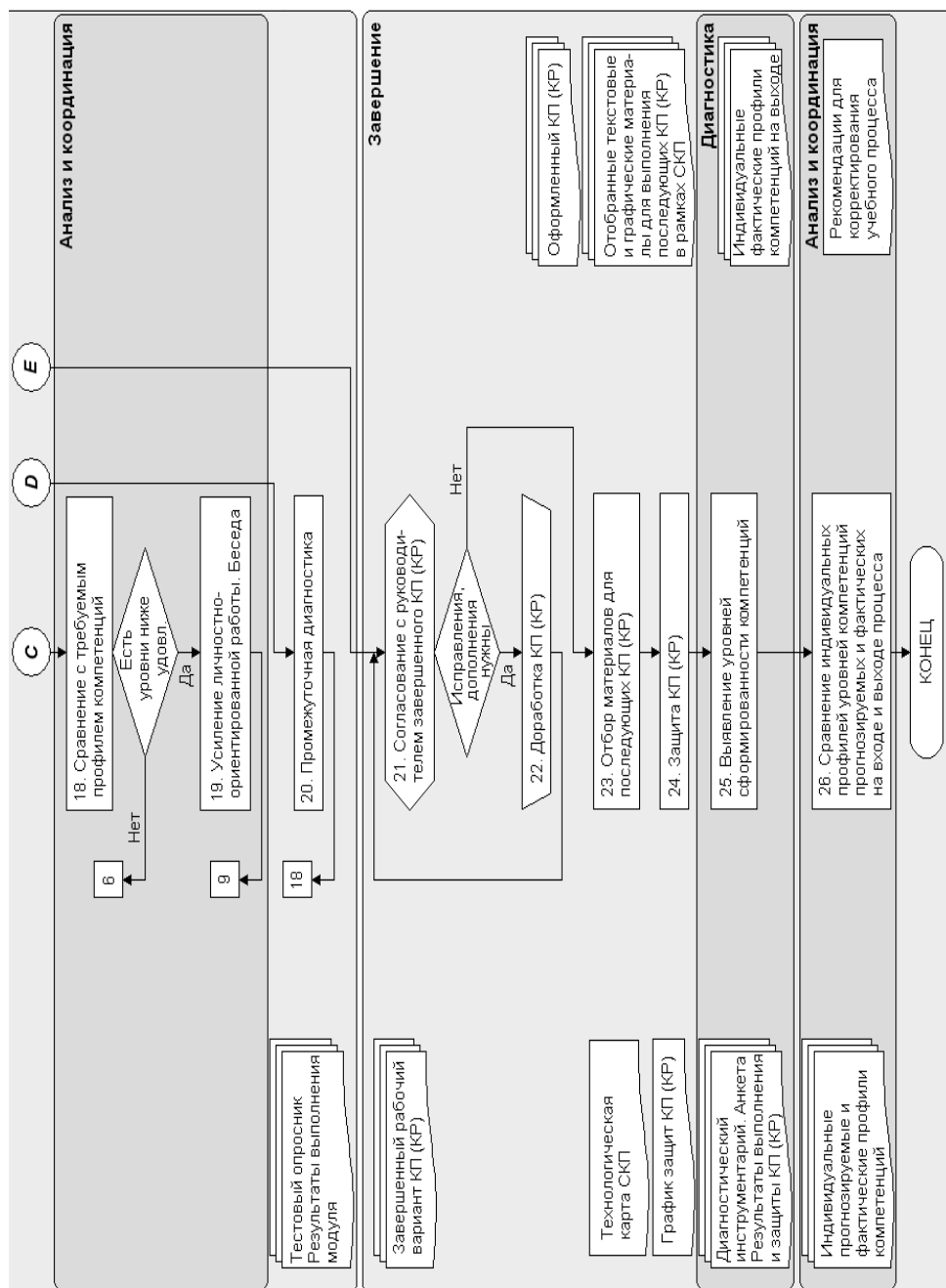


Рис 1. Продължение

**Инициализация** – это, прежде всего, демонстрация студентам осуществимости СКП, необходимости его выполнения для формирования профессиональной компетентности. Важно настроить студентов на включение в активную самостоятельную и совместную с преподавателями работу, стимулировать повышение мотивации учения и интерес к СКП и процессу обучения в целом, активировать потребность в получении ЗУН, развитии компетенций.

**Задачи:** 1) обеспечить студентам ощущение перспективы, понимание поставленной цели, показать реальную возможность достичь осознанно необходимого результата в условиях СКП; 2) подобрать междисциплинарные задания на СКП с учетом уровней компетенций студентов.

**Входящие ресурсы:** задания на СКП; информация вводной лекции; данные об уровнях компетенций в предыдущем семестре.

**Управляющие воздействия:** список студентов; расписание занятий.

**Участники:** студенты; преподаватели СКП; деканат; бюро расписаний.

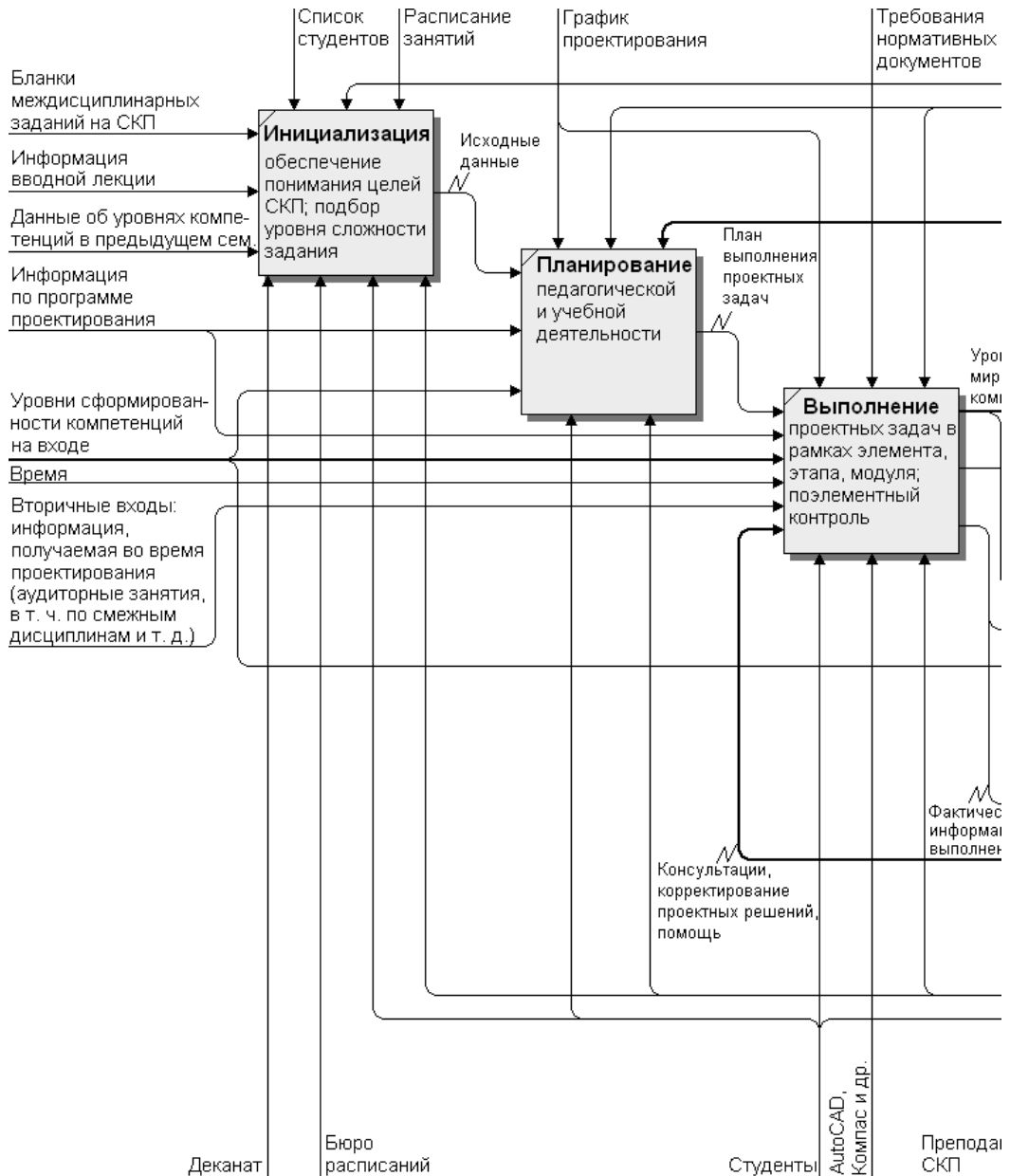
**Процедура:** 1) с помощью семантического графа на вводной лекции поясняются наиболее существенные связи и взаимоотношения между основными понятиями интегрируемых дисциплин; 2) представляются долгосрочные (на семестр) цели проектирования, даются общие сведения о средствах и методах их достижения, анализируются компоненты задания на разработку СКП; 3) с помощью диагностического инструментария выявляются уровни сформированности компетенций студентов на входе (функция *диагностики*); 4) на основании этих данных рекомендуется задание 1-го или 2-го уровня сложности (или выбирается по желанию студента).

**Исходящие ресурсы:** исходные данные (проектная ситуация).

Графическое описание процесса СКП, иллюстрирующее реализацию названных функций с учетом ресурсов, участников и управляющих воздействий, представлено на рисунке 2.

А.М. Новиков<sup>4)</sup> отмечает, что, наряду с традиционными, в практике моделирования педагогических систем могут применяться и прикладные методы, используемые в управлении производством. Для внедрения системы качества образовательное учреждение кроме определения процессов, их характеристик, показателей и ресурсов, а также целевых значений результатов, необходимо определить последовательность и взаимодействие всех процессов с помощью графического описания их совокупности<sup>6)</sup>. Существуют различные методики (нотации) описания процессов: диаграммы последовательности (в т. ч. последовательности работ – нотация IDEF3), блок-схемы, карты процессов, сетевые графики (AND), диаграммы потоков (IDEF0), информационная модель системы или процессов (IDEF1), динамическая модель системы (IDEF2), диаграммы потоков данных (DFD), диаграмма процесса принятия решений (PDPC), объектно-событийное описание процессов и другие<sup>5)</sup>. Их выбор зависит от целей использования создаваемых графических описаний процессов.





**Рис. 2.** Графическое описание технологического процесса СКП (промежуточный этап обучения) (продолжение)

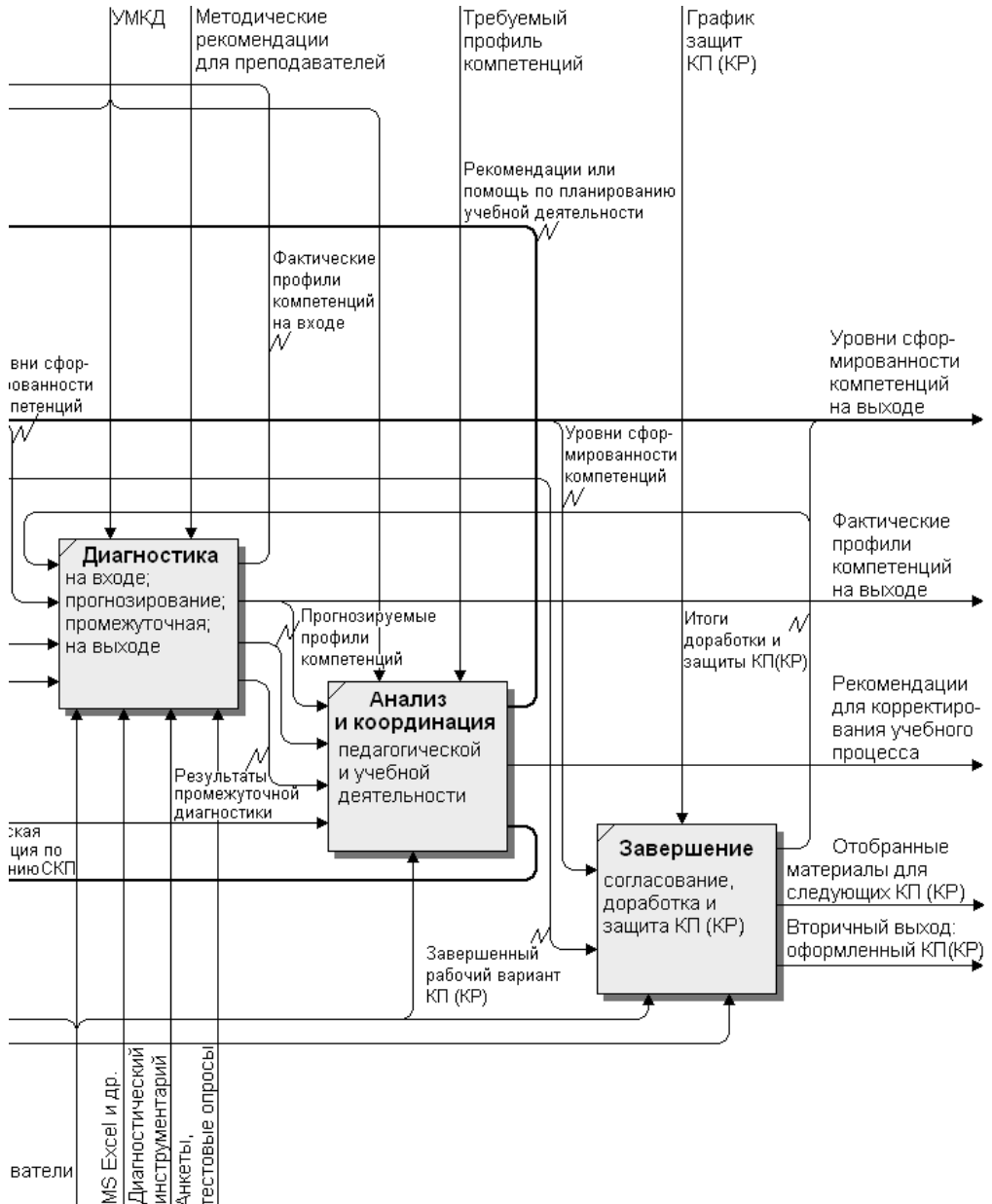


Рис. 2. Продолжение

СКП представляет собой одну из форм междисциплинарной интеграции. В связи с этим мы считаем, что для представления движения информационных потоков в процессе СКП, и согласования функций между собой наиболее подходящей является нотация IDEF0, делающая акцент на управление процессами. В качестве преимуществ использования IDEF0 для описания интеграционных процессов, в частности, в образовании (от кафедрального до федерального уровня) отмечается: описание интеграционных процессов в их развитии; высокая эффективность визуализации всего процесса; достижение основной цели междисциплинарной интеграции – целостности учебного процесса, обладающего всеми необходимыми признаками „процессного“ взаимодействия, а также изменениями в элементах, обусловленных новыми связями вновь образуемых системных качеств<sup>7)</sup>. Несмотря на некоторую сложность восприятия, у IDEF0 есть ряд преимуществ: полнота описания процесса; комплектность при декомпозиции; возможность агрегирования и детализации потоков данных и информации; наглядность и проработанность модели; стандартный вид; соответствие формата представления процесса определению МС ИСО 9000:2000, что позволяет выбирать IDEF0 в качестве внутреннего стандарта организации<sup>5)</sup>, в том числе, образовательных учреждений. В масштабах организации существенно облегчает документирование описания сети процессов использование программных продуктов (BPWin 4.0, ProCap, IDEF0/EM Tool и др.), поддерживающих IDEF0.

Условные обозначения и правила оформления модели процесса в формате IDEF0 нами приняты в соответствии с (Репин & Елиферов, 2004)<sup>5)</sup> и со „Стандартом описания, регламентации и аудита бизнес-процесса“<sup>(8)</sup>. Показанные на рисунке 2 в *прямоугольниках* модули поведения служат для описания названных выше функций, выполняемых студентами, преподавателями кафедр и сотрудниками других подразделений вуза (*стрелки снизу*). *Стрелки слева и справа* описаны соответственно входы и выходы функций. *Стрелки сверху* – управляющие воздействия.

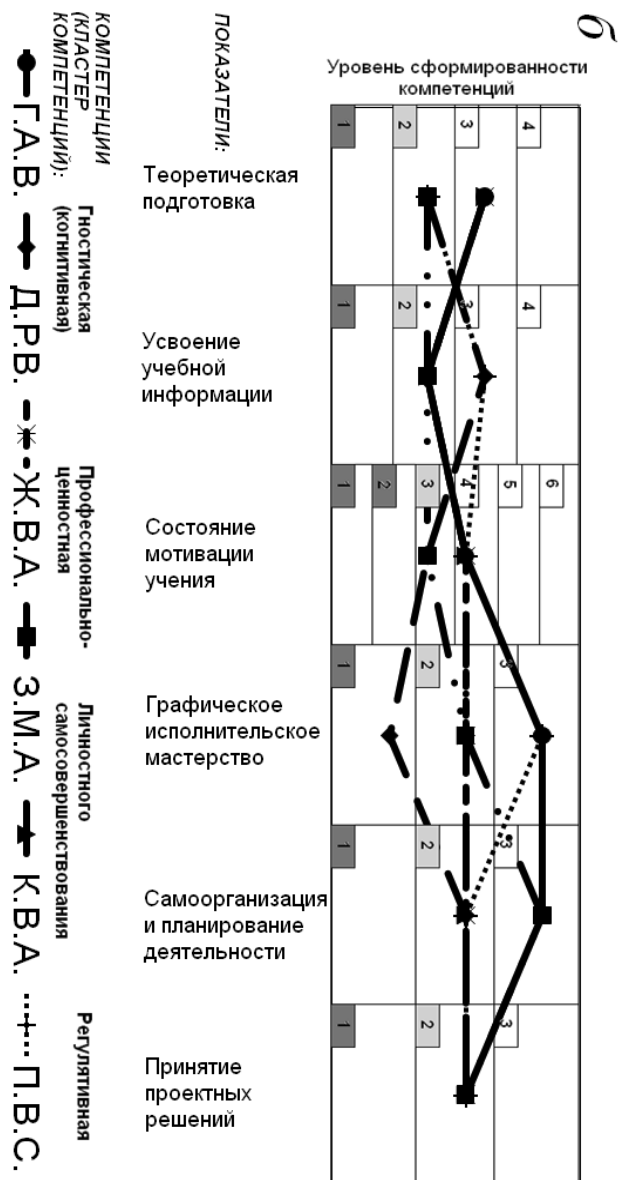
На промежуточных этапах процесса обучения студенты и преподаватели являются одновременно потребителями, поставщиками и, говоря языком менеджеров, „нерасходуемыми ресурсами“ процесса, используемыми для его выполнения. А их потребностями – уровни сформированных компетенций, которые должны быть определены и „на входе“ для наиболее успешного построения работы, и „на выходе“ процесса, причем индивидуально для каждого студента. Введение функции „Диагностика“ позволяет (по данным анкеты, входному контролю, результатам предыдущего семестра и начала текущего) при „Анализе и координации“ с помощью *математической модели* рассчи-

тивать значения показателей критериев формируемых компетенций и строить индивидуальные профили компетенций студентов (рис. 3, а). Они сочетают в себе цели обучения (оптимальный или удовлетворительный уровень сформированности компетенций) и прогноз успешности обучения. По этим данным в совокупности с поэтапным контролем выполнения организуется коррекция учебной деятельности студентов в течение семестра. Тем самым обеспечивается непрерывность анализа ситуации и возможность своевременного реагирования на характер изменений в состоянии познавательной деятельности. Кроме того, по результатам анализа уточняются механизмы принятия решений по „Планированию“.

Благодаря обеспечению обратных связей при проектировании, управлению учебной деятельностью на основании диагностики и прогноза успешности, активизируется познавательная самостоятельность студентов. В результате достигается тот фактический профиль сформированных компетенций (рис. 3, б), с которым они переходят к следующему циклу дисциплин, причем целевые значения требуемого уровня компетентности должны быть обозначены заранее. Сравнение прогнозируемых и фактических (по итоговым данным семестра) профилей компетенций демонстрирует степень достижения учебных целей и показывает эффективность личностно-ориентированной работы преподавателя.



**Рис. 3а.** Пример индивидуальных профилей компетенций студентов:  
*а* – прогнозируемых (в начале семестра);  
*б* – фактических (в конце семестра)



**Рис. 3в.** Пример индивидуальных профилей компетенций студентов:

*а* – прогнозируемых (в начале семестра);

*б* – фактических (в конце семестра)

Таким образом, управление процессом СКП строится на учете исходных уровней сформированности компетенций студентов, цепи последовательно и циклически связанных функций, обеспечивающих „обратную связь“ для улучшения прогнозируемых, достижения запланированных и оценке достигнутых результатов.

### БЕЛЕЖКИ

1. Кульгина, Л.А., Ростовцев А.Н. (2011). Диагностический аспект технологии сквозного курсового проектирования применительно к образовательной программе бакалавриата. – В: VI Международная научно-практическая конференция: „Технологическое и профессиональное образование в России и за рубежом как фактор устойчивого развития общества“, Часть 2, Новокузнецк, с. 121–131.
2. Левшина, В.В., Бука, Э.С. (2004). Формирование системы менеджмента качества вуза: Монография. Красноярск: СибГТУ.
3. Формирование учебной деятельности студентов/ Под ред. В.Я. Ляудис. (1989). Москва: Изд-во Моск. ун-та.
4. Новиков, А.М. (2002). Методология образования. Москва: „Эгвес“.
5. Репин, В.В., Елиферов, В.Г. (2004). Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. Москва: РИА „Стандарты и качество“.
6. Методические рекомендации по внедрению типовой модели системы качества образовательного учреждения (2006). Санкт-Петербург: Изд-во СПбГЭТУ „ЛЭТИ“.
7. Черемных, С.В., Золотова С.И. „Структурный системный анализ как инструмент анализа проблем междисциплинарной интеграции вуза“, [www.ict.edu.ru](http://www.ict.edu.ru)
8. „Стандарт описания, регламентации и аудита бизнес-процесса“, [www.finexpert.ru](http://www.finexpert.ru)

### ЛИТЕРАТУРА

- Кульгина, Л., Базайкина, Т. & Ростовцев, А. (2012). Разработка интегративной технологии сквозного курсового проектирования. В: „*Научный журнал. Проблемы социально-экономического развития Сибири*“. № 3 (9). с. 64–70.
- Кульгина, Л. (2009). Интегративная основа качества процессов и результатов обучения студентов вуза. В: „*Сибирский педагогический журнал*“. № 2, с. 65–75.
- Ростовцев, А., Кульгина, Л. & Ивашенко, Г. (2008). Математическая модель организации обучения инженеров-строителей сквозному

курсовому проектированию с учетом компетентностного подхода. В: „Сибирский педагогический журнал“. № 11, с. 22–34.  
Ростовцев, А., Кульгина, Л. & Потапова Т. (2011). Содержательный аспект технологии сквозного курсового проектирования. В: „Научный журнал. Проблемы социально-экономического развития Сибири“. № 3 (5), с. 101–109.

## ORGANIZATIONAL ASPECTS OF THE DESIGN COURSE TECHNOLOGY

**Abstract.** The article reveals the organizational aspect of educational technology through a course design (CKП). A version of the algorithm development and graphic description of the process in the CKП notation IDEF0, which allow exercise the process approach to management of the training. Shows an example of the individual profile of student competencies, constructed with help mathematical model developed by the authors. They help to identify the prerequisites of success of training at the beginning of the semester and demonstrate the extent to achievement of learning goals when compared with the actual profile at the end of the semester.

**Albert Rostovtsev**

Federal public educational institution  
of the higher professional education  
Kuzbass State Pedagogical Academy,  
professor, head of department. Novokuznetsk, Russia,  
✉ e-mail: RostovcevAN@yandex.ru

**Larisa Kulgina**

Federal public educational institution  
of the higher professional education  
Bratsk State University,  
senior teacher department of urban  
development and architecture  
Bratsk, Russia,  
✉ e-mail: lorakulgina@rambler.ru ✉