
УДК 303.732.4

ББК 65.05

Л 86

Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков

Рефлексивная автоматизированная система управления качеством подготовки специалистов

(Рецензирована)

Аннотация:

В статье рассматривается специфика применения автоматизированных систем управления (АСУ) в вузе для управления качеством подготовки специалистов, предлагается двухконтурная модель АСУ, на 1-м контуре которой осуществляется управление студентом с помощью образовательного процесса, а на 2-м – управление самим образовательным процессом, при этом рефлексивная АСУ качеством подготовки специалистов рассматривается авторами как АСУ технологическими процессами (ТП) в образовании.

Ключевые слова:

Рефлексивная АСУ, двухконтурная модель АСУ, QFD-технологии, АСУ технологическими процессами, автоматизированные системы организационного управления.

Классическая схема автоматизированной системы управления (АСУ) включает управляемый объект и управляющую систему, находящиеся в некоторой окружающей среде и взаимодействующие друг с другом за счет управляющих и обратных связей (рисунок 1).

Традиционно АСУ применялись при управлении различными техническими системами и **технологическими процессами** (АСУ ТП). В экономике известны АСУ организационного управления (АСОУ), в которых осуществляется управление **людьми**, выполняющими различные функции по производству материального продукта.

Возникает вопрос о том, можно ли осуществить перенос огромных наработок в этих областях на новую предметную область: синтез рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов? Для обоснованного ответа на этот вопрос, как минимум, необходимо **сравнить** АСУ в вузе с АСУ на производстве и в экономике, т.е. по сути провести некоторую аналогию (конечно, насколько это корректно и возможно) между вузом и заводом, сравнить что в этих случаях является сырьем, управляющими факторами, конечным продуктом, окружающей средой (таблица 1).

В таблице 1 приведены АСУ, в которых объектом управления является некий объект, на начальном этапе представляющий собой **сырье**, а на конечном, благодаря воздействию определенной **технологии**, преобразующийся в конечный **продукт**, выпускаемый организацией и потребляемый некоторым внешним потребителем.

Конечно, абитуриент обладает определенными предпосылками для того, чтобы стать или не стать хорошим студентом или специалистом, но можно ли на этом основании в каком-то смысле сравнивать его с сырьем или какой-нибудь заготовкой для будущей детали? *Если при этом сравнении упускается специфика абитуриента, как активной системы, то такое сравнение безусловно некорректно*, если же характеристика конституционных и социально-обусловленных личностных свойств абитуриента (в том числе таких как его оценка и самооценка, мотивации, ценностные ориентации и т.д.) входит в систему исследуемую факторов, влияющих на его переход в будущие состояния, как это предлагается в данной работе, то такое сравнение не только обоснованно, но и целесообразно.

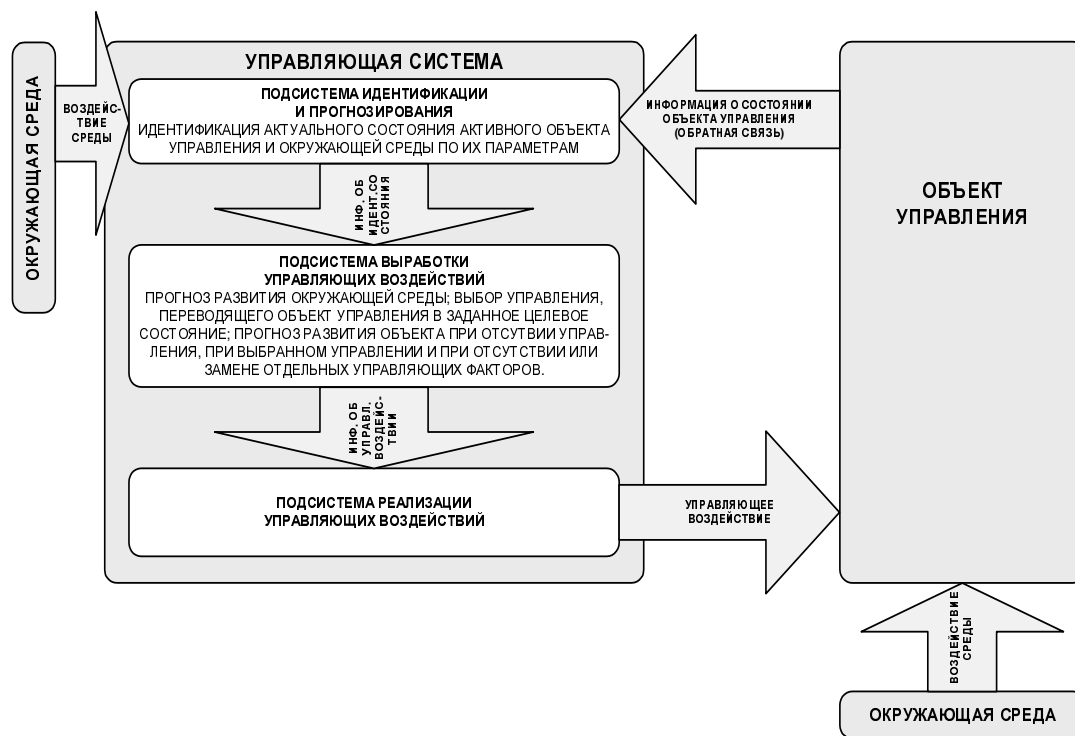


Рисунок 1. Структура типовой АСУ

Таблица 1 – СРАВНЕНИЕ РЕФЛЕКСИВНОЙ АСУ КАЧЕСТВОМ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ С АСУ ТП И АСОУ

№	Элементы АСУ	Виды АСУ		
		АСУ ТП	АСОУ	РАСУ КПС
1	Сырье	Заготовка, сырье	Неавтоматизированная организационная система	Абитуриент
2	Объект управления	Заготовка	Управленцы и производственники	Учащийся
3	Управляющие факторы	Управляющие сигналы	Приказы и распоряжения руководителей	Образовательные технологии
4	Конечный продукт	Изделие	Автоматизированная организационная система	Выпускник, молодой специалист
5	Потребитель	Население, организации	Организации	Сам выпускник, его родители, организации, социум
6	Окружающая среда	Физические факторы	Экономические факторы	Рынок образовательных услуг, рынок труда

Чтобы сформулировать концепцию управления в рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов рассмотрим упрощенную формальную модель. *Процесс* управления состоит из последовательных *циклов* управления, каждый из которых включают следующие этапы:

- количественное сопоставимое измерение параметров и идентификация состояния объекта управления;
- оценка эффективности (качества) предыдущего управляющего воздействия;
- если предыдущее управляющее воздействие не обеспечило приближения цели, то выработка новых или корректировка (адаптация) имеющихся методов принятия решений;

– иначе – выработка нового управляющего воздействия на основе имеющихся методов принятия решений;

– реализация управляющего воздействия.

При этом объектами управления, в соответствии с технологией QFD (развертывания

функций качества) на различных уровнях являются:

– потребительские свойства продукта;

– свойства его компонент;

– технологический процесс;

– элементы (операции) технологического процесса (рисунок 2) [2]:

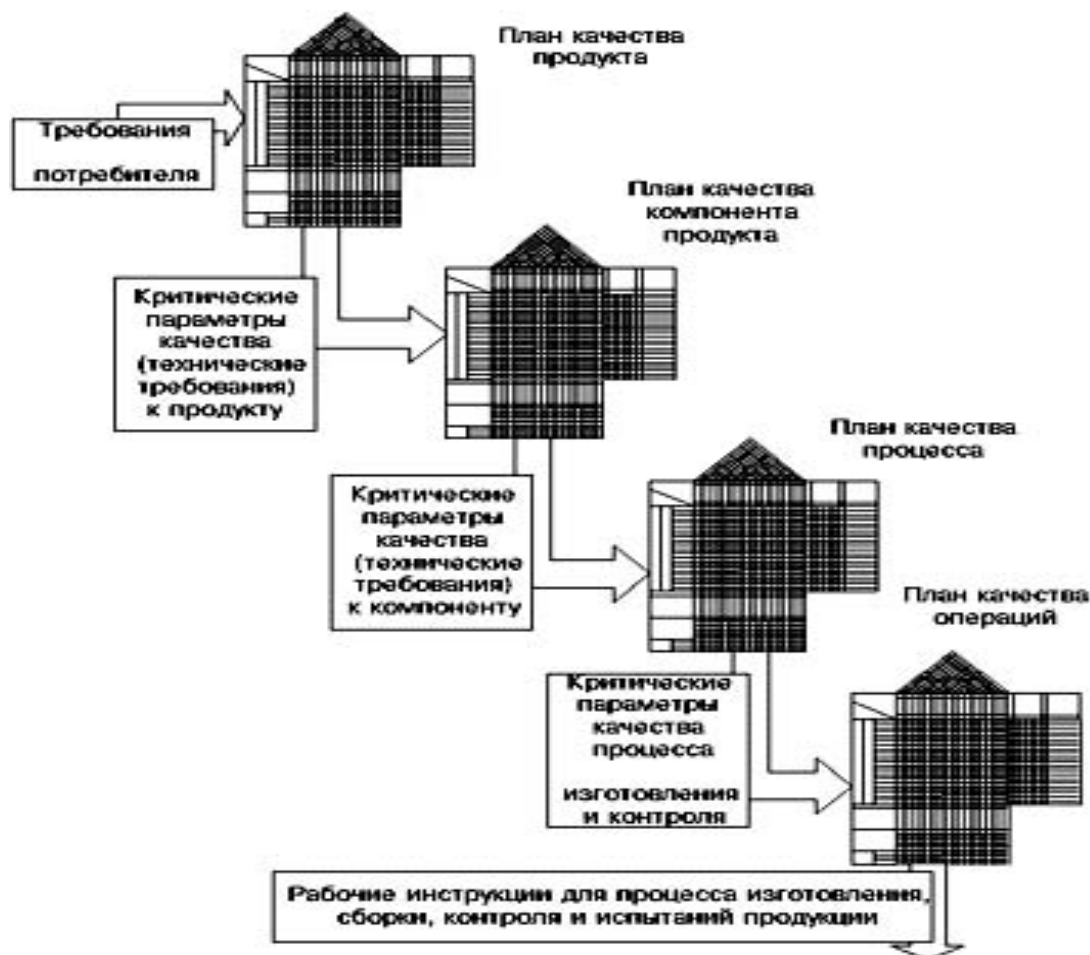


Рисунок 2. Обобщенная схема QFD-технологии (развертывание функций качества) согласно [2]

Конкретизируем общие положения QFD-технологии (развертывание функций качества) для случая рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов. Из этой технологии следует, что на макроуровне в этой АСУ должно быть по крайней мере два уровня:

– 1-й уровень – управление качеством конечной продукции;

– 2-й уровень – управление качеством технологии производства конечной продукции.

Такие АСУ, которые управляют производством конечного продукта организации, будем называть АСУ группы «Б» (АСУ средств потребления). Применительно к рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов, АСУ группы «Б» – это АСУ управления студентом с помощью образовательных технологий (рисунок 3):

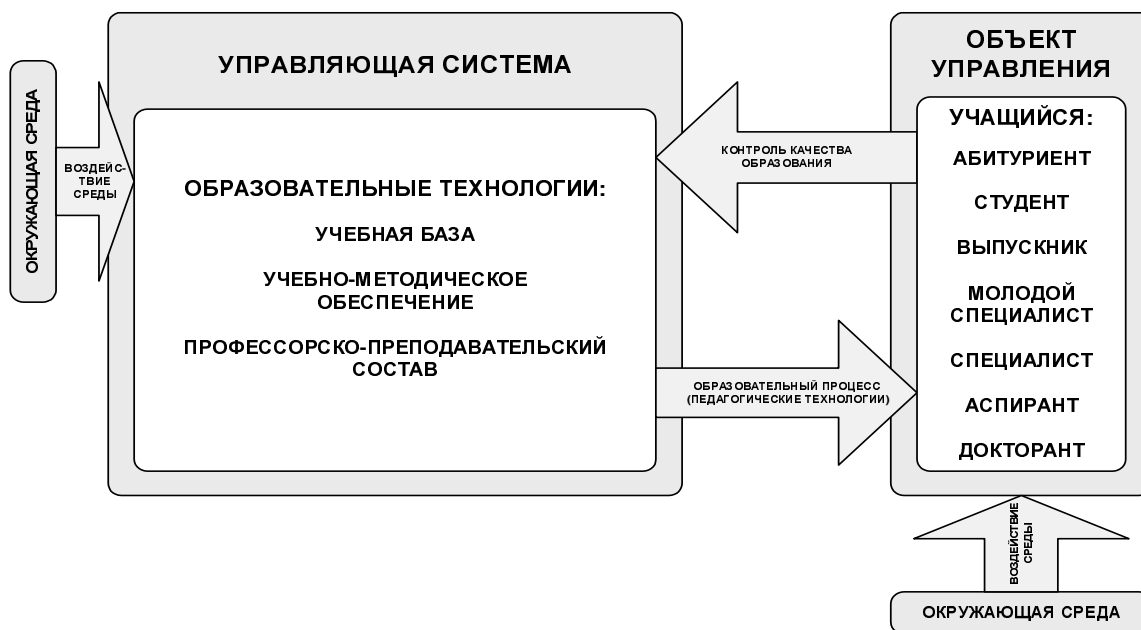


Рисунок 3. Обобщенная схема АСУ КПС группы «Б»

Обычно влияние тех или иных традиционных образовательных технологий на свойства выпускника считается *известным*. Это положение не подвергается в данной работе сомнению, однако необходимо отметить, что само понятие «известно» существенно отличается в гуманитарной и технических областях, т.е. в этих областях приняты различные *критерии* для классификации исследуемых закономерностей на «известные» и «неизвестные». Это приводит к тому, что в ряде случаев то, что «гуманитарии» считают для себя известным не является таковым для «естественников», *т.е. они, конечно, имеют эти знания, но они их не устраивают*. Как правило гуманитариев *устраивает качественная* оценка связи, в результате они часто оперируют нечеткими высказываниями типа: «Наличие хороших учебных помещений положительно сказывается на качестве образования». И это для них приемлемо. Однако для создания АСУ необходима *количественная модель предметной области*, отражающая знания о взаимосвязях образовательных технологий и уровнях предметной обученности и воспитанности студентов, т.е. знаний, выраженных в такой качественной форме *недостаточно*, требуется *количественная* формулировка.

Что значит «хорошее учебное помещение», что «значит качество образования», в каких *сопоставимых* единицах измерения и *каким способом* (и каким *измерительным инстру-*

ментом) можно *измерять* эти величины, в каких единицах измерения измеряется взаимосвязь между ними, носит ли она детерминистский или статистический характер и т.д. и т.п. Вот лишь некоторые вопросы, которые задают себе проектировщики АСУ. В результате в одной и той же ситуации гуманитарий может считать, что ему «известна та или иная зависимость», а специалист по созданию АСУ, предъявляющий к себе значительно более жесткие требования, не может себе позволить так считать, что ему это известно, а значит, будет ставить вопрос о проведении специальных исследований для выявления и количественного измерения этих связей.

Поэтому при создании рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов возникают проблемы:

- количественного измерения различных параметров образовательных процессов, предметной обученности и воспитанности студентов и выпускников;

- выявления количественных зависимостей между параметрами образовательных процессов (управляющими воздействиями) и предметной обученностью и воспитанностью студентов и выпускников.

Во всех случаях внедрение АСУ означает прежде всего изменение (совершенствование) технологии воздействия на объект управления (рисунок 3 и таблица 1). Таким образом, сам процесс внедрения АСУ можно рассматривать

как процесс управления совершенствованием технологии производства конечного продукта вуза, т.е. выпускника, молодого специалиста.

АСУ, в которых сама образовательная технология является объектом управления, мы отнесем к группе «А» (таблица 2):

Таблица 2 – КОМПОНЕНТЫ АСУ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

№	Элементы АСУ	Рефлексивная АСУ качеством подготовки специалистов
1	Сырье	Образовательный процесс и ППС до внедрения рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов
2	Объект управления	Образовательный процесс и преподаватели
3	Управляющие факторы	Материально-техническое и научно-методическое обеспечение образовательного процесса, повышение квалификации ППС
4	Конечный продукт	Образовательный процесс и ППС после внедрения рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов
5	Потребитель	Сам выпускник, его родители, организации, социум
6	Окружающая среда	Рынок труда и образовательных услуг

В технических, производственных и (в меньшей степени) в экономических системах АСУ группы «А» являются чем-то экзотическим, т.к. объект управления, как правило, представляет собой систему с медленноменяющимися параметрами. В этих областях АСУ после внедрения работают достаточно длительное время без существенных изменений.

В рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов ситуация кардинально иная: и сами учащиеся, и условия окружающей среды, являются весьма динамичными, из чего с необходимостью следует и высокая динамичность образовательных технологий. Следовательно рефлексивная АСУ качеством подготовки специалистов группы «Б» фактически не только не может быть внедрена, но даже и разработана

без одновременной разработки и внедрения рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов группы «А», которая бы обеспечила ей высокий уровень адаптивности, достаточный для обеспечения поддержки адекватности модели как при количественных, так и при качественных изменениях предметной области, т.е. как на детерминистских, эргодичных периодах, на которых закономерности предметной области остаются практически неизменными или изменяются лишь количественно, так и после прохождения системой точек бифуркации, после чего они изменяются качественно.

Обобщенная схема рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов группы «А» приведена на рисунке 4:

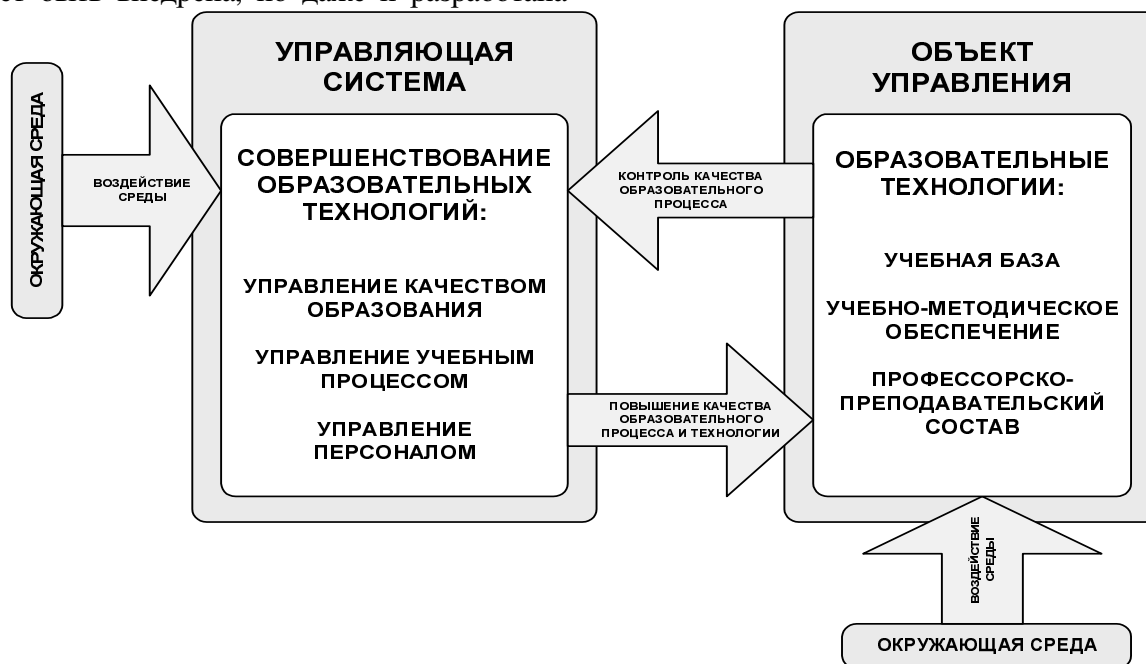


Рисунок 4. Обобщенная схема рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов группы «А»

Объединение рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов групп «А» и «Б» приводит к схеме двухуровневой АСУ, в которой первый контур управления включает управление студентом, а второй контур управления обеспечивает управление самой образовательной технологией, оказывающей управляющее воздействие на студента.

Но и управление образовательными технологиями будет беспредметным без обратной связи, содержащей информацию об эффективности как традиционных педагогических методов, так и педагогических инноваций, т.е. без учета их влияния на качество образования.

Кроме того рефлексивная АСУ качеством подготовки специалистов включает ряд *обеспечивающих* систем, работа которых направлена на создание наиболее благоприятных условий для выполнения *основной функции* этой АСУ, т.е. обеспечение *международного* уровня качества образования. Это так называемые *обеспечивающие* подсистемы:

– стратегическое управление (включая совершенствование организационной структуры университета и демократизацию управления);

– управление инновационной деятельностью (НИР, ОКР, внедрение);

– управление информационными ресурсами (локальные и корпоративные сети, Internet);

– управление планово-экономической, финансовой и хозяйственной деятельностью, и др.

Необходимо также отметить, что рефлексивная АСУ качеством подготовки специалистов работает в определенной окружающей среде, которая, в частности, включает: социально-экономическую среду; рынок труда; рынок образовательных услуг; рынок наукоемкой продукции.

Учитывая вышесказанное, в данном исследовании предлагается следующая обобщенная модель рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов, включающую в качестве базовых подсистем АСУ групп «А» и «Б», а также обеспечивающие подсистемы (рисунок 5).

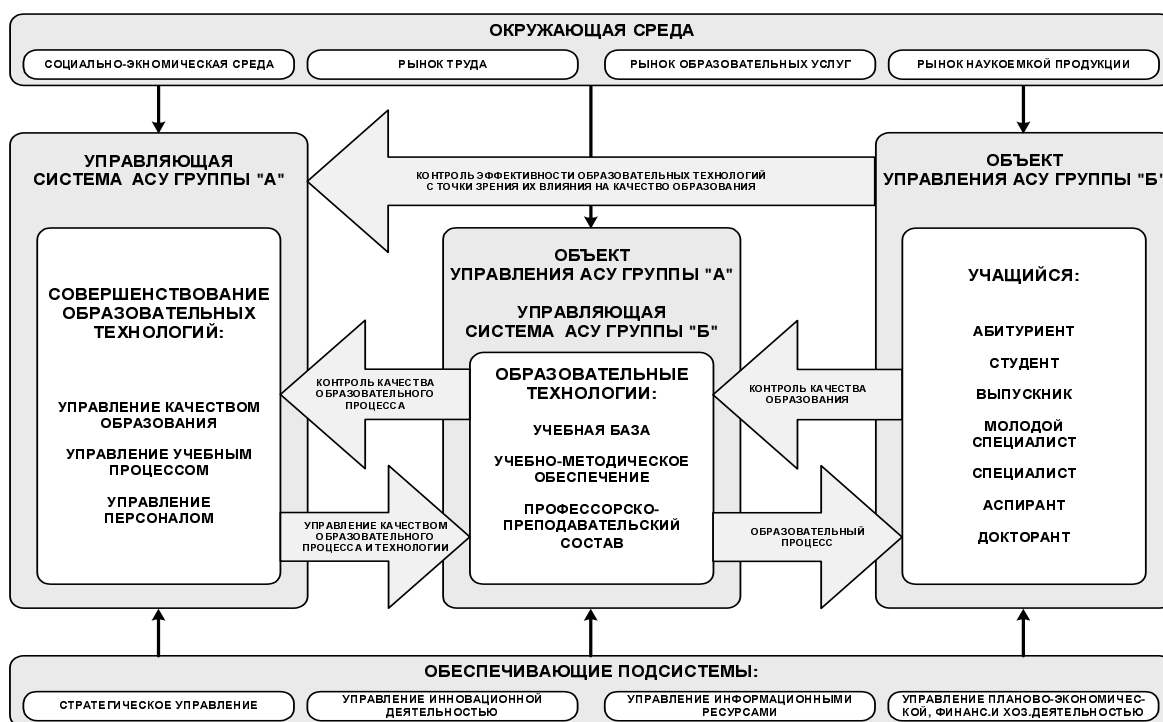


Рисунок 5. Обобщенная схема двухуровневой рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов

Необходимо отметить, что двухуровневая схема рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов является обобщением структуры типовой АСУ для вуза, а не обобщением структуры рефлексивной АСУ активными объ-

ектами [9]. Чтобы рассматривать ее именно как рефлексивную АСУ необходимо иметь в виду, что и образовательный процесс, и студент, являются *активными объектами* и управляющие воздействия на них имеют *информацион-*

ный характер. При этом информационные потоки обуславливают соответствующие финансовые, энергетические и вещественные потоки, изучаемые в методах логистики.

Итак, объединение рефлексивных АСУ качеством подготовки специалистов групп «А» и «Б» приводит к схеме двухуровневой АСУ. Из сравнения рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов с АСУ ТП, то можно сделать следующие выводы:

– аналогом сырья в вузе является абитуриент;

– объектом управления в вузе является студент, который представляет собой систему несопоставимо более сложную, чем любая техническая система или любой производственный процесс;

– технологический процесс в вузе – это образовательный процесс, где использование технических средств является вспомогательным, а основным является прямое воздействие профессорско-преподавательского состава.

Вуз, если рассматривать его как производственную систему, имеет весьма специфический конечный продукт – это выпускник, молодой специалист.

Рефлексивная АСУ качеством подготовки специалистов имеет еще одну ярко выраженную специфическую особенность по сравнению с АСУ ТП: эта особенность – **очень большая длительность технологического процесса «по выпуску одного изделия»**, т.е. время прохождения студента вдоль обрабатывающих центров (преподавателей) по образовательному конвейеру до выпускника (от 4 до 7 лет, обычно 5 лет). В производственных АСУ ТП это время измеряется минутами, реже часами или днями. Эта особенность привела к тому, что на различных стадиях образовательного процесса традиционно сложились свои циклы управления, **вложенные** во внешний цикл управления более высокого уровня, включающие образовательное управляющее воздействие и контроль его результатов в течение каждого семестра или даже занятия. При этом сами обрабатывающие центры (преподаватели) не автоматизированы и практически все управляющее воздействие представляет собой «ручной труд».

Кроме того, в связи с тем, что качество результата во многом предопределяется качест-

вом «сырья», т.е. абитуриентов, многие вузы пришли к тому, что создали свои собственные системы довузовского образования или наладили тесные шефские связи с уже существующими средними образовательными учреждениями.

Для повышения качества образования также очень важно иметь регулярную, систематическую информацию **обратной связи** о начале и продолжении трудового пути выпускников, молодых специалистов, об их оценке **потребителями**. Для получения подобной информации вуз должен быть заинтересован в том, чтобы не терять связь со своими выпускниками на протяжении их трудового и жизненного пути, организуя с этой целью различные товарищества выпускников, регулярные встречи выпускников и т.п. и т.д.

Следовательно, создание учебных заведений нового типа, интегрирующих в единую систему системы довузовского, вузовского и послевузовского образования, т.е. **университетских комплексов**, весьма перспективно. Поэтому обобщенную схему двухуровневой рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов, представленную на рисунке 5, имеет смысл представить в виде «Технологической схемы управления», более традиционной для АСУ ТП (рисунок 6).

Традиционно, **цель** применения АСУ можно представить в виде некоторой суперпозиции **трех** подцелей:

1. Стабилизация состояния объекта управления в динамичной или агрессивной внешней среде.

2. Перевод объекта в некоторое конечное (целевое) состояние, в котором он приобретает определенные заранее заданные свойства.

3. Повышение качества функционирования самой АСУ (адаптация и синтез модели, совершенствование технологии воздействия на объект управления в соответствии с принципом дальности управления Фельдбаума).

Для рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов, очевидно, наиболее актуальными являются второй и третий аспекты цели АСУ, причем если второй аспект реализуется путем применения образовательных технологий, то третий – за счет реализации в составе рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов подсистемы управления образова-

тельным процессом. На этом моменте стоит остановиться подробнее. Если существующая образовательная технология позволяет достичь поставленной перед ней цели, то она просто применяется и эта задача решается. Если же нет, то задача превращается в проблему, которая может быть решена только путем совершенствования самой образовательной технологии.

Как правило, АСУ действует в определенной окружающей среде, которая является общей и для субъекта, и для объекта управления (система управления находится вне среды объекта управления в случае автоматизированных систем дистанционного управления, рассмотрение которых выходит за рамки данной работы). *Граница между тем, что считается окружающей средой, и тем, что считается объектом управления **относительна** и зависит от уровня развития технологий, т.к. определяется возможностью подсистемы управления оказывать на них воздействие: на объект управления управляющее воздействие может быть оказано, а на среду нет.*

Окружающая среда включает несколько «слоев»: социально-экономическая среда; рынок труда; рынок образовательных услуг; рынок наукоемкой продукции и т.д.

В определенном аспекте студент, очевидно, может с полным основанием рассматриваться как объект управления, на который преподавателями в течение длительного времени систематически оказывается определенное целенаправленное управляющее воздействие, призванное в конце концов превратить вчерашнего школьника в профессионала в некоторой предметной области.

Конечно, подобный подход является очень упрощенным, т.к. человек является не просто сложнейшей системой обработки информации, но и обладает **свободой воли**.

С формальной точки зрения это означает, что человек, как объект управления, представляет собой активную систему. Внешние параметры подобных систем слабым и очень сложным образом связаны с их результирующим (целевым) состоянием. Выразить в аналитической форме эти зависимости в настоящее время практически не представляется возможным.

Эти обстоятельства привели к тому, что традиционные подходы к синтезу систем управления состоянием человека, разрабатываемые в основном в медицине, не дали ощутимых результатов. Сложноразрешимые проблемы возникают как на этапе идентификации состояния объекта управления, так и на этапе выработки управляющего воздействия.

Таким образом, можно сделать следующие **выводы**:

1. Специфика применения автоматизированных систем управления (АСУ) в вузе для управления качеством подготовки специалистов состоит в том, что объект управления имеет двухуровневую структуру, в которую, во-первых, входит студент, является активной системой, имеющей собственные цели, отличающиеся от целей системы управления, а во-вторых, сам образовательный процесс, включающий систему субъектов – профессорско-преподавательский состав.

2. Предлагается двухконтурная модель АСУ качеством подготовки специалистов, на 1-м контуре которой осуществляется управление студентом с помощью образовательного процесса, а на 2-м – управление самим образовательным процессом, причем эта АСУ должна рефлексивной, т.е. учитывать цели и мотивации как студентов, так и преподавателей, и осуществлять управление путем использования и коррекции этих целей и мотиваций.

Примечания:

1. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с.
2. Луценко Е.В., Коржаков В.Е. Прогнозирование уровня предметной обученности студентов путем СК-анализа данных об их социальном статусе. Вестник Адыгейского государственного университета: сетевое электронное научное издание, [Электронный ресурс]. – Майкоп: АГУ, 2007. – №21(1). – Режим доступа: http://vestnik.adygnet.ru/files/2007.1/441/lutsenko2007_1.pdf

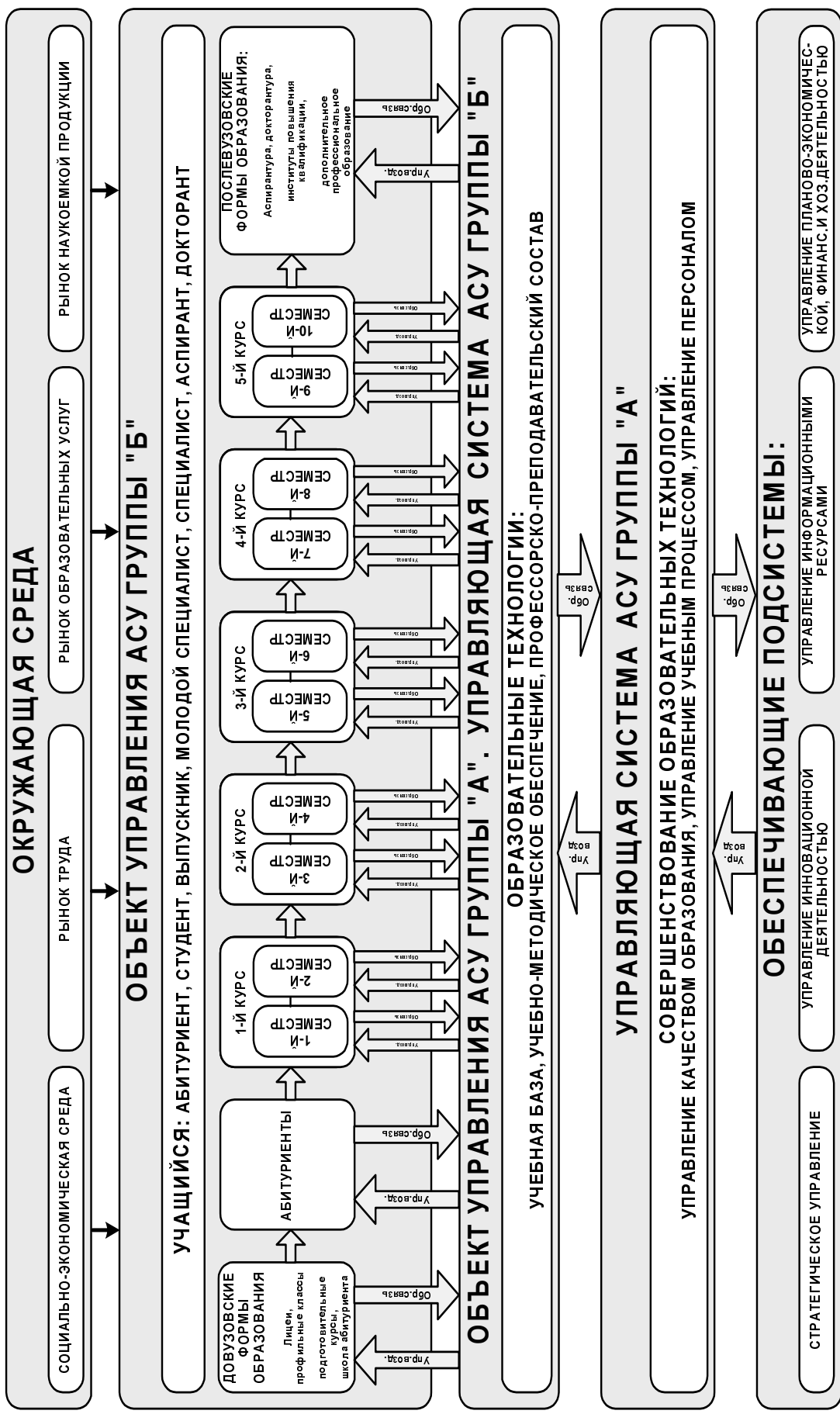


Рисунок 6. Детализированная схема рефлексивной АСУ качеством подготовки специалистов, как двухуровневой АСУ ТП ая наука (в первой половине XX века), а затем (с 60-70-х годов XX века) как самостоятельная область