
УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ (СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД)

Еремин А. Д., кандидат философ. наук
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ, г. Саров

1. Контроль в управленческом цикле

Заявленная тема текущей XIX сессии отраслевой молодежной школы-семинара «Промышленная и экологическая безопасность» очень обширна и многогранна, так как контроль является элементом в системе управления предприятием.

Рассмотрение контроля в отрыве от системы управления не позволяет понять его социальные и научно-технические основания, сложность и многообразие форм проявления и обеспечения. Отметим сразу некоторое «лукавое» использование и подмену понятий «опасность» и «безопасность». Технические объекты по своей природе предназначены для реализации нужных человеку процессов по преобразованию природных объектов и организации среды его обитания. Для этого техника должна иметь достаточные источники и запасы энергии (энергетических материалов), технический объект без возможности проявления активности и воздействия на окружение становится бесполезным хламом. Поэтому техника всегда представляет собой источник потенциального выделения энергии и опасности для окружения. Применять понятие «безопасность» непосредственно к технике некорректно, о «безопасности» можно говорить в связи с объектами, на которые техника может оказать своё опасное воздействие, как это сформулировано в российском законодательстве в смысле «*состояния защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства*» от угрозы (риска) вредного воздействия со стороны техники (в общем случае добавим и экологических факторов). Будем

это иметь в виду, когда говорим о безопасности техники.

Управление безопасностью, в свою очередь, является элементом в системе управления предприятием или хозяйственной деятельностью на некоторой территории, эта система, кроме контроля, включает в себя множество и других элементов, взаимосвязанных в процессе управленческого цикла (см. рис. 1). Для анализа контроля как важного элемента системы управления предприятием погрузимся в структуру этой системы.

Назначение и содержание контроля невозможно понять, если не рассматривать его в качестве элемента (5) системы управления. Контролировать – означает выявлять фактическое состояние некоторого объекта контроля, например, производственного процесса, в форме качественных и количественных признаков (показателей).

В качественной характеристике необходимо определить миссию производства как социального образования, преследуемые цели и принятые ценности – а это элементы (1) и (2) управленческого цикла, они задаются из социального контекста директивно (для государственного предприятия) или принимаются самостоятельно руководством частного предприятия.

Далее, контроль не может производиться в форме «чего-нибудь посмотреть»), он должен быть конкретным, т.е. направлен на качественное выявление определенных параметров производства и количественное измерение по установленным нормам и критериям – элементы (3), (4), (6) и (7).

Таким образом, проведению контроля должна предшествовать кропотливая работа

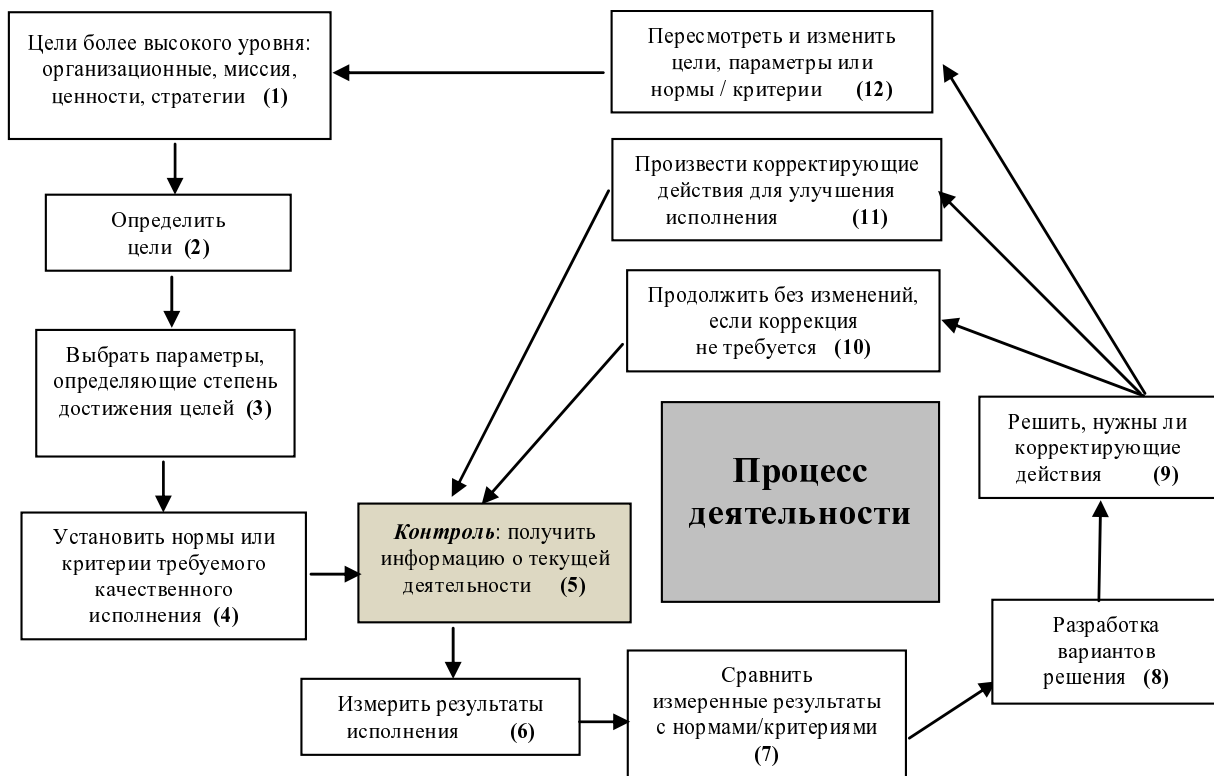


Рис. 1. Схема управленческого цикла

по установлению исходных целей, задач, норм и критериев, основанных на глубоком понимании производственного процесса. Но это только начальная стадия к постановке результативного и эффективного контроля. Далее следуют неизбежные вопросы: как и какими средствами проводить контроль, в какой форме и кому выдавать результаты, как они далее будут использоваться?

Решение о дальнейших действиях по полученным в процессе контроля результатам принимает руководитель определенного уровня в системе управления предприятием. Его принято называть – «лицо, принимающее решение» (ЛПР) – элемент (9). Но он руководитель, а готовить предлагаемые варианты решения должны специалисты – элемент (8). Как учил меня, в то время молодого специалиста, начальник сектора 13 ВНИИЭФ член-корр. АН СССР Кормер Самуил Борисович: к руководству не приходят с вопросами, приносят предложения (элементы (10), (11), (12)), не менее двух – чтобы руководитель мог проявить свою эруди-

цию. Но и не более трех – так как эрудиция любого руководителя все-таки ограничена.

И это ещё только «вершина айсберга», контроль невозможен без различных видов обеспечения: научного, технического, методического, организационно-управленческого, материально-финансового и т. д. А теперь все сказанное необходимо представить в вариантах, соответствующих этапам жизненного цикла производства и видам безопасности («мало не покажется»), которые в упорядоченном виде можно конкретизировать, например, в следующих направлениях и видах обеспечения безопасности (ОБ).

1. Направления ОБ

1.1. Научное обеспечение:

- эмпирическое;
- теоретическое;

1.2. Практическая деятельность:

- инженерно-техническая;
- производственная;

Виды	Направления						
	Научное		Практическое		Управление		
	Эмпирическое	Теоретическое	Инженерно-техническое	Производственное	Организационное	Нормативно-методическое	Контрольно-регулирующее
Виды безопасности:	Структура деятельности по обеспечению безопасности на предприятии						
промышленная							
пожарная							
экологическая							
...							
Виды обеспечения (функции)							
Этапы жизненного цикла процесса							

1.3. Управление:

- организационное;
- нормативно-методическое;
- контрольно-регулирующее;

2. Виды ОБ

- 2.1. По видам безопасности;
- 2.2. По видам (функциям) обеспечения;
- 2.3. По этапам жизненного цикла процесса ОБ.

2. Система обеспечения безопасности на предприятии

Рассмотрим в общих чертах выделенные направления анализа и их особенности, понимая, что эти направления должны быть вписаны в более широкий круг вопросов с массой аспектов деятельности всего предприятия как целого, чтобы в последующем более подробно конкретизировать их в области контроля обеспечения безопасности.

2.1. Научное обеспечение

Научное обеспечение деятельности предприятия должно быть направлено на

решение как частных задач в форме научного сопровождения его **линейных и функциональных** подсистем, так и общих вопросов организации деятельности предприятия.

Научное познание имеет два уровня: **эмпирический и теоретический**. На теоретическом уровне разрабатываются модели исследуемого объекта в форме абстрактно-идеальных конструкций, которые позволяют отвлечься от бесконечного многообразия реальных сторон исследуемого объекта и представить его только под одним ограниченным углом зрения – предметным, сформулировать количественные законы его пространственной организации и временного изменения. При этом используются как общенаучные, так и специальные методы теоретического исследования, в том числе: моделирование, мысленный и математический эксперимент, вычислительный эксперимент. На основании полученных теоретических моделей становится возможной формулировка необходимых начальных и граничных условий в системе управления и,

в частности, постановки производственного контроля.

Результаты теоретического исследования непосредственно никогда не реализуются в реальных условиях и применимы только к теоретической модели. Но, с известными ограничениями, они позволяют понять и реальный объект, его природу и предсказать законы функционирования.

На эмпирическом уровне производится опытное «зондирование» исследуемой области для определения границ, характера существования и законов изменения объекта, формируются исходные данные, начальные и граничные условия к теоретическим моделям, проводятся проверочные эксперименты и опытные исследования.

2.2. Практическая деятельность

Практическая деятельность направлена на объект под конструктивно-преобразующим углом зрения, предназначена не для выработки новых знаний, как в науке, а для создания желаемой среды обитания, благоприятных условий жизнедеятельности человека, в том числе и производственных, достижения запланированных результатов.

Виды практической деятельности различаются по функциям (исследовательская, проектно-конструкторская, технологическая, производственная и т. д.) и особенностям этапов жизненного цикла создаваемого технического объекта. Так как объект техники создается самим человеком, а не принимается существующим как в науке, то и методы здесь приходится использовать специально созданные для такого вида деятельности – инженерно-технические. К ним относятся классические методы конструирования, проектирования, технологической проработки, возникшие ещё в 18-19 веках. В 70-х гг. 20 века возникли новые объекты и виды инженерной деятельности, в том числе:

• *системотехнические* – направленные на создание сложных технических систем, включающих множество элементов ($>10^7$)

с нелинейными законами связи, саморегулированием и эффектами самоорганизации;

• *социотехнические* – здесь объектом проектирования и производства (создания) становится человек, его деятельность и жизненное пространство.

2.3. Управление

Сложные производственные системы основаны на социальном разделении и организации труда, в их деятельность вовлечены многие сотни и тысячи людей. Каждый работник действует в локальных условиях и ограничен определенной областью компетенции, которая не может существовать вне и независимо от системы, должна быть согласована с этой системой как контекстом его деятельности. Поэтому современное производство не может существовать без адекватной системы управления и вся система должна непрерывно функционировать, обеспечивая требуемые параметры процесса и качество результата на основе тщательно проработанного и устойчиво функционирующего производственного контроля. Для этого, как уже говорилось, должно обеспечиваться социальное нормирование характеристик в каждом элементе процесса и в каждой связи, обеспечиваться управление функционированием системы как целостного организма, соблюдение нормативных требований к каждому элементу деятельности, на каждом этапе процесса. Таково первичное представление о системе ОБ на предприятии.

3. Деятельность по обеспечению безопасности

Мы рассмотрели структуру системы обеспечения безопасности (ОБ). Теперь обратимся к *механизму* обеспечения безопасности, рассмотрим функционирование системы, которая реализуется в форме деятельности персонала предприятия, и это следующий уровень рассмотрения системы ОБ.

В основе функционирования системы лежат рациональная активность и профессиональная компетентность исполнителей и здесь мы вынуждены обратиться к человеческому фактору – ключевому аспекту безопасности.

Рассмотрение функционирования предприятия позволяет увидеть деятельность предприятия в следующих взаимосвязанных аспектах:

- как сложную **структуру**, объединяющую множество элементов и связей во взаимосвязанное целое;

- как непрерывно функционирующий сложный и иерархически организованный **процесс**.

Структуру системы мы уже рассмотрели, теперь обратимся к процессам. Они также имеют свою временную структуру, которая существует в форме устойчивых образований самого процесса – фазы, этапы, стадии. Таким образом, в процессе социально разделенной и организованной деятельности можно выделить функциональную структуру (рис. 2). Рассмотрим элементы этой структуры.

Технические **операции** выполняются персоналом на основе своих компетентностей (знаний, умений, навыков, способностей) и с помощью техники. Операции имеют опосредованное значение для результата деятельности, они являются реализацией соответствующих представлений че-

ловека (**действие**) и его мыслительных процессов. Исполнитель должен быть «вписан» в систему **организованной деятельности**, и его действия должны быть направлены на достижение совместных **социально значимых целей**.

В каждом элементарном акте деятельности человека должны присутствовать не только названные выше общие аспекты системного представления о деятельности на предприятии, но также должны быть реализованы структурные элементы мыслительной деятельности, в том числе:

- 1) задачи (или требования);
- 2) объекты;
- 3) средства;
- 4) формы знаний;
- 5) процедуры, создающие их.

Человек – не автомат и для всех выполняемых им практических операций, процессов и взаимодействий с другими людьми и материальными объектами, включенными в производственные процессы, он должен иметь мысленные прототипы, образы, шаблоны, схемы действий и связей. Эти мысленные образы реальных процессов не обязательно должны воспроизводиться словесно, в форме вербализованного знания на основе понятийно-логического мышления. Человек значительную часть своей деятельности воспроизводит на основе наглядно-действенной и пространственно-образной форм мышления, «**неявного**» знания в фор-

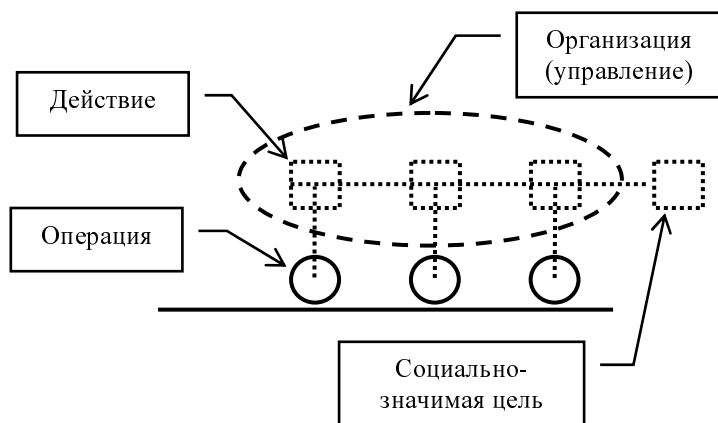


Рис. 2. Схема социального разделения труда

ме контролируемых его сознанием умений или бессознательных навыков автоматизмов. Но без адекватного мысленного сопровождения персонал не может обеспечить качество своей деятельности и именно здесь, в его компетентности, организованности и ответственности заключен ключ к успешности производственной деятельности предприятия в целом, в том числе в обеспечении безопасности.

Структура системы деятельности была в общих чертах выше уже рассмотрена, теперь посмотрим на деятельность под новым углом зрения: в аспекте структуры процесса.

Элементы системы являются некоторые фиксированные и устойчивые центры, относительно которых организован процесс деятельности, в том числе по ОБ, со своими элементами – этапами жизненного цикла, подэтапами, процедурами и другими более мелкими элементами, вплоть до операций – элементарных и далее неделимых элементов деятельности. Предприятие как живой организм может успешно «жить», реализовывать все этапы своего жизненного цикла только если целостен и успешен каждый из его элементарных процессов, каждая его «клеточка».

Структурные элементы системы ОБ представляют собой функциональные производственные процессы и, одновременно, являются фиксированными «узлами», функциональными центрами для линейных производственных процессов, которые «протекают» сквозь них как вода между берегами и «порогами» реки и складываются в единую цепь жизненного цикла производственного процесса, имеющего в общем случае следующие этапы:

1) *Предпроектный этап*: разработка концепции деятельности, технико-экономических обоснований и бизнес-планов;

2) *Проектирование*: разработка всех форм проектной документации (конструкторские, технологические, эксплуатационные и т. д.);

3) *Строительно-монтажные* (СМР) и пуско-наладочные работы;

4) *Эксплуатация* («крейсерский» режим деятельности предприятия);

5) *Реконструкция* (перепрофилирование, ликвидация и т. д.).

В рамках каждого этапа жизненного цикла, например эксплуатации, локальные действия людей реализуются на пересечении функциональных и линейных процессов (основных технологических). Линейные процессы и реализующие их подразделения обеспечивают соблюдение установленных в нормативной документации требований к этим процессам, а функциональные службы участвуют в разработке нормативных документов и контроле исполнения требований в основных процессах. Поэтому от линейного подразделения (основного производства) можно добиваться соблюдения требований, установленных в нормативах. Но делать это можно только в пределах заданных текстов, все ошибки (в том числе по ОБ), содержащиеся в нормативной документации будут, в лучшем случае, воспроизведены, воссозданы в самом производственном процессе и в выпущенной продукции.

Таким образом, структура деятельности по обеспечению безопасности на предприятии достаточно сложна и включает в себя ряд аспектов, отражающих как организацию всего предприятия и его отдельных подразделений, так и индивидуальные моменты деятельности сотрудников. В этих условиях достигнуть высокой отдачи от системы безопасности можно только путем постоянного выполнения необходимых требований к каждому элементу и процессу системы, систематическому учету человеческого фактора в организации и функционировании предприятия, своевременному принятию соответствующих мер.

4. Научное обеспечение безопасности

Многие годы, даже десятилетия, надежное функционирование и высокая результативность системы обеспечения безопасно-

сти на предприятиях отрасли достигалось за счет высокой производственной дисциплины и ответственности каждого человека на своем рабочем месте, критического анализа хода и результатов выполняемой производственной деятельности, накопления и обобщения опыта безопасного ведения работ.

Безопасность в отрасли обеспечивалась не только опытными средствами. Постоянно ставились и успешно решались научные задачи во многих важных проблемных вопросах и направлениях. Это всегда было существенным аспектом в обеспечении безопасности, тем более, что производственная деятельность в отрасли связана с функционированием многих опасных и особо опасных производственных процессов и устройств.

При этом решались и продолжают успешно решаться множество разнообразных задач, например: создание моделей безопасности, оценка рисков и прогнозирование последствий реализации потенциальных угроз, разработка сценариев событий и проработка планов действий, создание экспертных систем (в том числе самообучающихся) для мониторинга опасных объектов и ситуаций и т. д.

Но в области организации обеспечения безопасности все-таки преобладала опора на многолетний опыт.

Время идет и в современной ситуации только одного опытного подхода к созданию и обеспечению функционирования системы безопасности на предприятиях уже оказывается недостаточно. Руководством отрасли принято решение о внедрении научного подхода в организацию деятельности отрасли, в том числе в форме разработки и внедрения научного моделирования и комплексных моделей бизнес-процессов, которые основаны на деятельностном и процессном научных подходах.

В процессном подходе¹ исследование и проектирование предприятия начинается с его представления как сложного процесса

(«черного ящика»), преобразующего «входы» в «выходы» за счет использования имеющихся в распоряжении предприятия квалифицированного персонала, необходимых условий, средств и ресурсов (рис. 3).

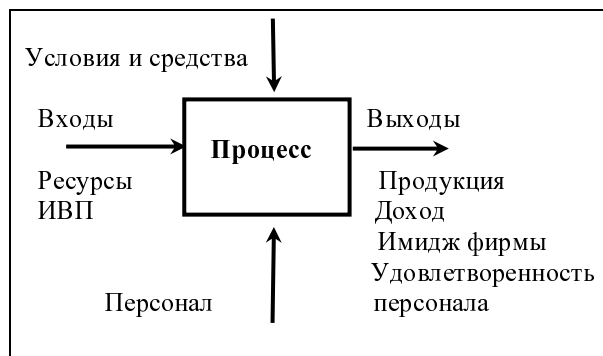


Рис. 3. Модель «Черный ящик» или «Входы-выходы»

Это исходная теоретическая модель предприятия, она разворачивается в целостную иерархическую систему производственных процессов и структурируется до уровня элементарных бизнес-процессов, организованных по продуктовым (линейным) и функциональным линейкам, в том числе процессам, обеспечивающим все виды безопасности.

В этой многоуровневой, иерархически организованной сети процессов можно выделить некоторые элементарные бизнес-процессы, схематически такой элементарный процесс представлен на рис. 4

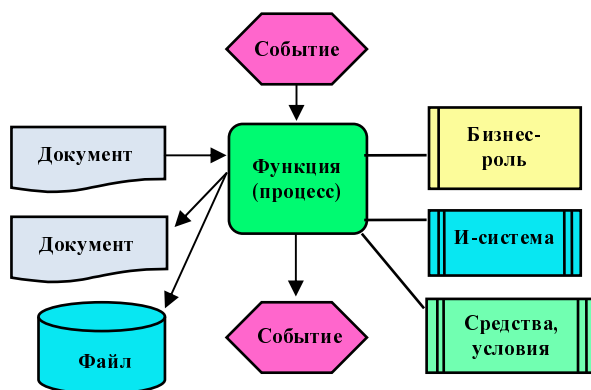


Рис. 4. Элементарный бизнес-процесс

¹ Теоретическое обоснование см. литературу [1] [2].

Из элементарных процессов складываются самые сложные производственные процессы любого предприятия. Каждая цепь линейных или функциональных производственных процессов (рис. 5) должна быть нацелена на получение своего конкретного результата и при этом должна строго сопрягаться с другими цепями процессов, входящими в систему организации предприятия

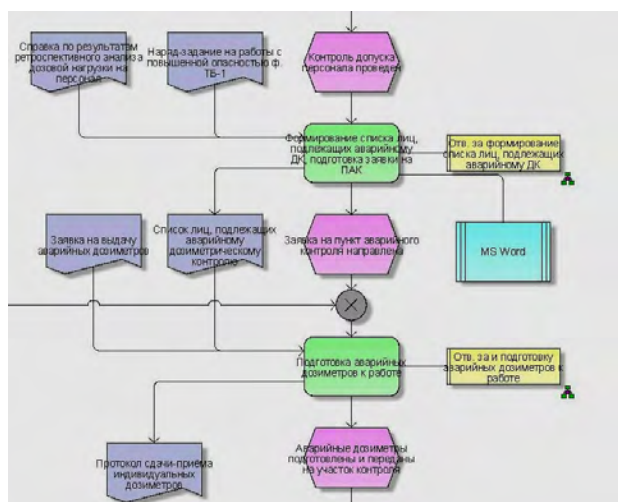


Рис. 5. Цепь бизнес-процессов

Процессы по направлениям охвата деятельности предприятия могут различаться на (рис. 6):

- основные (линейные),
- поддерживающие,
- управления
- функциональные (безопасности, контроля, развития).

Такова структура производственных процессов предприятия. Но, вспоминая о человеческом факторе, как важном условии обеспечения деятельности предприятия, в том числе и безопасности, теперь надо вернуться к людям, рассматриваемым в процессном подходе со всеми их полезными (а может и вредными) для производства свойствами (компетентностью, здоровьем, характером, мировоззрением и т. д.) как важнейший производственный ресурс. И здесь возникает непростая задача.



Рис. 6. Классификация процессов по направлениям деятельности

На предприятии работает постоянный персонал, «встроенный» в его административную структуру через занимаемые должности, предусматривающие определенные требования к их профессиональной квалификации. Но в структуре производственных процессов согласно разработанной бизнес-модели предприятия имеется своя «вшитая» в неё структура бизнес-ролей, т. е. лиц, ответственных исполнителей этих бизнес-процессов. И надо эти две структуры привести в строгое соответствие друг с другом ещё на теоретическом этапе, состав должностей работающего персонала (включая их компетентности) надо привести в соответствии с бизнес-структурой. На данном этапе это надо сделать пока только теоретически, т. е. предложить метод.

А далее, на практике, это необходимо сделать для каждого работника индивидуально, с учетом фактически имеющегося у него квалификационного уровня, через адекватные трудовому законодательству России процедуры обучения, аттестации и назначения в качестве ответственного за конкретную бизнес-роль (рис. 7).

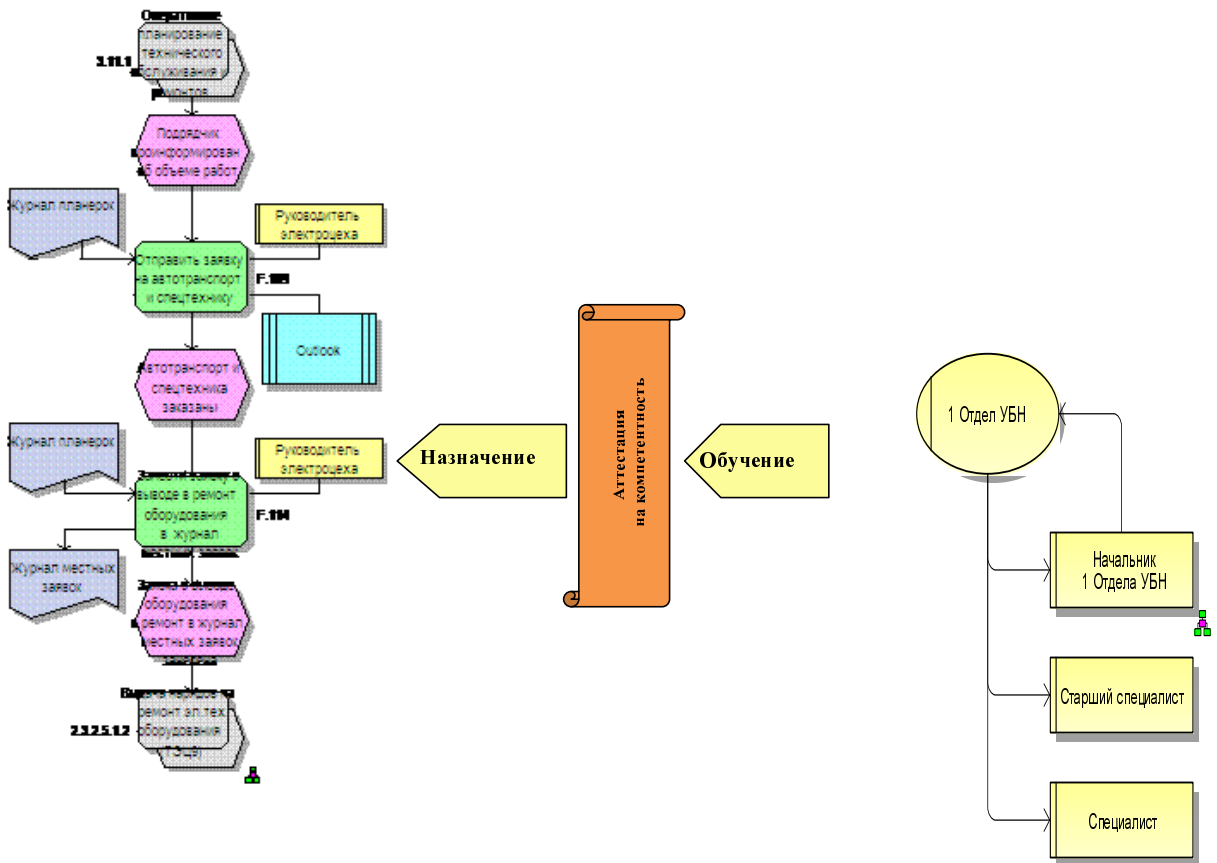


Рис. 7. Сопряжение структур

Для этого каждая бизнес-роль должна иметь соответствующее обеспечение в виде карты знаний и учебно-методических материалов, с контрольно-измерительными материалами для тестирования. И затем, уже должностные инструкции (в их конкретных разделах) должны быть приведены в соответствие с бизнес-ролями. Таковы теоретические требования по согласованию организационно-административной и бизнес-структур предприятия, которые необходимо выполнить на этапе практической реализации разработанной теоретической модели предприятия.

Бизнес-моделирование – это одна из форм научного обеспечения деятельности предприятия. В общем случае, научное

обеспечение деятельности предприятия, в том числе его безопасности, на современном уровне должно охватить не только частные вопросы, оно должно поднять уровень организации предприятия до теоретического понимания, обеспечить научное обоснование всех решений по безопасности производства.

5. Практическая реализация теоретических представлений

Теоретическое представление об организации системы обеспечения безопасности на предприятии не есть ещё сама деятельность по обеспечения безопасности: из бу-
мажных моделей деталь или изделие не

сделаешь, а безопасность на бумаге мало стоит. Теоретические представления должны быть внедрены в структуру организации и практику управления предприятием. А для этого, после научного этапа работ, для внедрения научных рекомендаций в практику деятельности предприятия, требуется пройти еще ряд шагов.

На этапе проектирования разрабатывается и вводится в действие система правоустанавливающих, регламентирующих и нормативно-методических актов, в которых теоретическое представление конкретизируется и превращается в достаточное множество детальных и измеримых параметров системы, воплощенных в пакет взаимосвязанных документов. Процесс разработки документов носит итерационный характер, т. е. перед введением в действие документы должны пройти апробирование в реальных условиях производственной деятельности, которую, в свою очередь, необходимо создать в соответствии с этими документами. Мы попадаем в проблему «*курица-яйцо*», характерную для целостных систем, в которых элементы системы и система как целое не существуют и не могут возникнуть раздельно. Именно здесь закладываются все начальные и граничные условия, а также требования для постановки системы производственного контроля.

Далее (этап СМР), необходимо в соответствии с разработанными теоретическими и нормативными требованиями в реальности (а не только на бумаге) создать структуру системы безопасности, включая все её элементы и связи, систему контроля. Понятно, что данный шаг также будет носить итерационный характер. Система обеспечения безопасности является одной из функциональных подсистем предприятия, т. е.

она предназначена для обеспечения определенного качества (безопасности) в деятельности предприятия и, соответственно, она не может быть создана и внедрена вне и независимо от создания и преобразования линейных подсистем предприятия, обеспечивающих собственно выпуск искомой продукции, от реализации которой предприятие и получает необходимый доход.

После отладки и внедрения система безопасности передается в эксплуатацию и наступает этап функционирования предприятия в «*крейсерском*» режиме, деятельность системы безопасности находится в тесной связи не только с линейными (выпускающими) подразделениями и подсистемами, но и множеством поддерживающих (обеспечивающих) подразделений и подсистем. Таким образом, отдельные подсистемы предприятия включаются в единый процесс «*жизни*» предприятия как сложной системы «*организменного*» типа на основе его целостного саморегулирования и саморазвития.

На практике реализация этапов создания, внедрения и эксплуатации элементов системы происходит в итерационном цикле, параллельно и взаимозависимо, что схематично как уже было показанном в форме управленческого цикла (рис. 1.)

Заключение

Проведенный в соответствии с заявленной темой настоящей школы-семинара анализ производственного контроля в системе обеспечения безопасности предприятия показал их многогранность, сложность и целостность.

Рассмотрены далеко не все даже главные направления обеспечения безопасности, вопросы постановки и проведения про-

изводственного контроля. Важно видеть целое, систему.

На предприятии каждый работник и, в частности, молодой специалист вовлечен в конкретный и локальный участок деятельности, из горизонтов которого общее целое не всегда воспринимается. Но это необходимо – видеть свое место в системе, понимать свой вклад, нести (внутренне, с самой собой) ответственность за ошибки и гордиться достигаемыми предприятием результатами. Понимать, что и от тебя зависит общий результат, от твоей личной компетентности, ответственности и активности. Это первое.

И второе, любой длинный путь начинается с первого шага, в том числе – и жизненный путь. Каждый шаг – это решение конкретной задачи, он должен быть шагом по пути роста профессионализма, компетентности, способности самостоятельного и ответственного действия и достижения нужного для людей результата. И здесь найдется место всем, надо только стараться, предпринимать усилия, чтобы найти именно

свое место. При этом не важно, какую конкретно задачу, бизнес-процесс или функцию ты взялся выполнять, важно – как это отразится на коллективе, обществе, как скажется на собственном развитии. Шагаем, и когда-то, вдруг обнаружим, что стали незаменимыми и ценными специалистами, а может быть экспертами или уникальными специалистами в некоторой области, в том числе – в безопасности.

Список литературы

1. *Щедровицкий Г. П.* Проблемы логики научного исследования и анализ структуры науки // Из архива Г. П. Щедровицкого. Т. 7. М.: Путь. 2004.
2. *Щедровицкий Г. П.* Исходные представления и категориальные средства теории деятельности // *Щедровицкий Г. П.* Избранные труды. М.: Шк. Культ. Полит., 1995. С. 233–280.