

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ТРУДОВОГО КОЛЛЕКТИВА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ КАК АКТИВНОГО ЭЛЕМЕНТА СИСТЕМЫ**

© 2018 О.Ф. Соколова, Ф.Е. Ляшко, Е.В. Маркова, М.И. Соколова

Институт авиационных технологий и управления  
Ульяновского государственного технического университета

Статья поступила в редакцию 01.11.2018

В данной статье рассматривается моделирование процесса формирования трудового коллектива наукоемкого предприятия как активного элемента производственной системы с акцентом на адаптацию нового работника.

*Ключевые слова:* моделирование, производственная система, трудовой коллектив, адаптация, модели Джурана, Деминга, Портера-Лоулера, Маслоу.

Скорость изменения ситуации любого масштаба в современном строении техносферы требует быстрого реагирования системы, особенно такой сложной как производственное предприятие наукоемкой отрасли.

Любой объект нашего мира обладает стремлением к сохранению равновесного состояния, нарушение которого вызывает потребность, то есть можно говорить, что потребность, как категория исследовательского описания, - это реакция объекта на внешний или внутренний раздражитель.

При этом классификационное отнесение «нарушающего спокойствие» фактора, если пользоваться терминологией теории систем, к среде или элементу системы достаточно условно. Проницаемость границ системы критически изменилась с глобализацией информационного пространства. Придание мобильности интернет-пространству через увеличение технической и экономической доступности связи и ее проводников – носителей вызвало рост скорости перехода элементов «среда – система».

При этом наиболее сложным элементом, чье перемещение обусловлено самой его природой, является человек.

Являясь активным элементом любой системы, человек обладает способностью быстрого реагирования на изменяющиеся условия функционирования, возможностью адаптации к новым реалиям. Однако он же есть и самый опасный источник волн – раздражителей системы.

---

*Соколова Ольга Федоровна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Экономика, управление и информатика». E-mail: sokof1407@rambler.ru*

*Ляшко Федор Евгеньевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Экономика, управление и информатика». E-mail: lyashkofed@rambler.ru*

*Маркова Елена Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика, управление и информатика». E-mail: morozova319@yandex.ru*

Подсистема производственного предприятия, обладающая максимальной «человечностью» - это его персонал. Таким образом, формирование трудового коллектива является сложным процессом создания внутри системы демпфера, успокаивающего колебания внешнего и внутреннего характера, то есть позволяющего превратить исследуемую систему в организационную. Коллективное поведение, складывающееся из поведения отдельных индивидуумов, является основой устойчивости режимов функционирования системы, что позволяет получить заданные результаты, то есть наличие дружественного для всех его элементов коллектива работников гарантирует предсказуемое качество выхода производственного процесса.

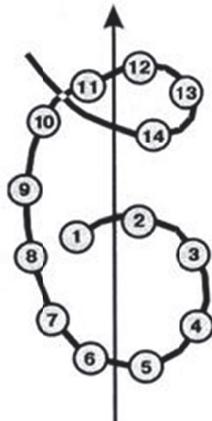
Данная идея не является новой. Достаточно вспомнить стандартизацию в понимании TPS (Toyota Production System): наличие стандартных – 4 М (Man, Machine, Method, Material) на входе в процесс плюс выполнение процесса по заданным условиям обеспечивает соответствующий ожиданиям продукт на выходе процесса, то есть качество в понимании концепции TQEM.

В то же время, уже более полувека система Рока-Йоке, созданная инженером - магом Сигэо Синго, позволяет предотвратить именно ошибки человека внутри производственной системы.

Таким образом, можно сделать вывод, что человек – основополагающий элемент сложного производства, и правильное формирование трудового коллектива играет первостепенную роль в обеспечении жизнедеятельности подобной системы.

Ошибочно воспринимать процесс организации взаимосвязанной и взаимодействующей структуры персонала только как граничный – дискретный, точно необходимый на начальном этапе жизненного цикла производственной системы и иногда возникающий в дальнейшем.

Этот процесс должен стать своего рода континуумом с обязательным эффектом кайдзен. Можно провести аналогию с пространственной вневременной моделью качества – «Спиралью» Дж.Джурана. В данной модели каждое звено соответствует этапу жизненного цикла продукта.



**Рис. 1.** Пространственная вневременная модель качества Дж.Джурана

Чаще всего сущность этих этапов формулируется следующим образом:

- 1 – исследование рынка;
- 2 – разработка проектного задания;
- 3 – НИОКР;
- 4 – составление ТУ;
- 5 – технологическая подготовка производства;
- 6 – материально-техническое снабжение;
- 7 – изготовление инструмента, приспособлений и немерительных средств;
- 8 – производство;
- 9 – контроль производственного процесса;
- 10 – контроль готовой продукции;
- 11 – испытание продукции;
- 12 – сбыт;
- 13 – техническое обслуживание;
- 14 – исследование рынка.

В модели процесса формирования трудового коллектива эти этапы могут иметь те же самые наименования, так как ни один из них не может быть реализован без исполнителей. Однако в этом случае необходимо снабдить каждое звено этой сложной цепи персональным механизмом совершенствования качества. По сути, закрепить цикл Э.Деминга на спирали, то есть придать модели вид, частично представленный на рис. 2.

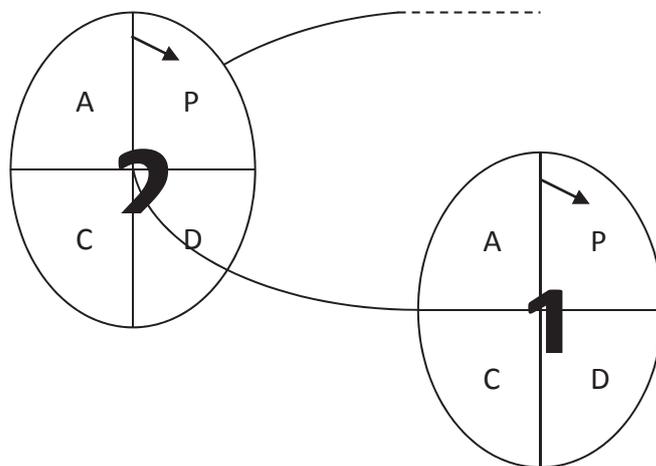
Другой вариант переложения модели Дж.Джурана относительно процесса формирования трудового коллектива сокращает до трех сами этапы, но делает более сложной их структуру. Этот вариант включает:

- 1 – создание коллектива – профотбор;
- 2 – «сработка» коллектива – трудовая адаптация;
- 3 – поддержание эффективного функционирования коллектива.

Профотбор является достаточно изученной темой. Много внимание уделялось и уделяется этому процессу представителями большинства научных направлений. Также существует отработанный инструментарий, ориентированный на пользователя с различным уровнем потребностей. Здесь можно смело приводить в качестве примера процедуру профотбора на малом предприятии с численностью персонала до пятидесяти человек и на статусном гиганте с подразделениями по всей стране. В связи с этим останавливаться подробно на этом этапе авторы в данной статье не будут.

Такая же ситуация наблюдается с третьим этапом. Поддержанию эффективного функционирования коллектива посвящен не один труд, разработаны методики, тренинги, схемы. В любом случае, основой любого действия в этом направлении должна являться теория справедливости.

Рассмотрим более подробно второй этап – адаптацию нового работника к трудовой среде предприятия. После ухода от советских стан-



**Рис. 2.** Пространственная модель совместной реализации механизмов качества Дж.Джурана и Э.Деминга относительно процесса формирования трудового коллектива

дартов построения производства, этот процесс часто остается за пределами внимания руководства. Или концентрируется на профессиональном аспекте. В то же время можно констатировать, что человек не может рассматриваться внутри трудового процесса только с функциональной точки зрения. Он обладает сенсуальностью и социальностью (если рассматривать ее как субъективный подход к процессу социализации). Поэтому адаптацию работников можно дифференцировать по следующим видам:

- профессиональная;
- социальная;
- организационная;
- бытовая;
- психологическая;
- физиологическая.

Профессиональная адаптация, как уже было отмечено выше, представляет собой привыкание к функциональной стороне трудового процесса, формирование устойчивых связей для качественного выполнения трудовых функций.

Социальная адаптация - привыкание к социуму, построение «человеческих отношений», с одновременным изменением окружающих людей под специфические особенности нового агента.

Организационная адаптация определяет включение в организационную структуру предприятия, определение связей «господство – подчинение», входов и выходов информации по процессам деятельности.

Бытовая адаптация включает освоение новым работником традиций и быта организации, взаимоотношений за «воротами проходной», их влияния на результат трудовой деятельности.

Психологическая и физиологическая адаптации концентрируются на приспособлении человека к изменившимся условиям его жизнедеятельности.

Таким образом, исходя из условия обязательного включения всех вышеперечисленных видов в конечный результат, адаптация каждого отдельного работника должна моделироваться как задача конвергенции. При этом целевой функцией становится максимизация эффективности деятельности предприятия в целом.

Постановка задачи оптимизации подразумевает выделение следующих элементов:

- 1) входных параметров - переменных, значения которых можно измерить, но воздействовать нельзя;
- 2) управляющих параметров - переменных, на которые можно оказывать прямое воздействие в соответствии с теми или иными требованиями, что позволяет управлять процессом;
- 3) возмущающих параметров - переменных, значения которых случайным образом изменяются во времени и которые недоступны для измерения имеющимися средствами;
- 4) выходных параметров - переменных, значения которых определяются режимом процесса

и которые описывают его состояние, возникающее в результате суммарного воздействия входных, управляющих и возмущающих параметров.

Первичным входным параметром является время адаптации, которое, как было доказано многочисленными исследованиями, слабо поддается сжатию. Кроме того, это время различается по видам адаптации, что еще больше усложняет процесс моделирования.

Другим входным параметром можно считать совокупность ценностных ориентаций, полученных всеми единицами трудового коллектива за пределами производственной системы.

Третий параметр этой группы – специфика конкретного вида трудовой деятельности.

Последний – то, что в оценке бизнеса принято называть «гудвилл» - деловая репутация предприятия как бизнес-единицы, формирующая свою систему ценностей и поведенческих схем.

В качестве управляющих параметров предлагается принять классические элементы теории мотивации Портера-Лоулера, которая впервые была представлена в 1968 году двумя исследователями – Лайманом Портером и Эдвардом Лоулером:

- особенности личности всех работников коллектива;
- способности личностей обособленные и совокупные;
- восприятие личностью роли за пределами конкретной системы;
- восприятие личностью роли в коллективе;
- ожидание вознаграждения;
- значимость вознаграждения.

Возмущающих параметров при моделировании процесса адаптации нового работника может быть бесконечное множество: начиная от слишком крепкого кофе на завтрак до политической обстановки в мире. Поэтому в первую очередь необходимо снизить их стохастичность, возможно с использованием инструментария контроля качества. Безусловной пригодностью для этого обладают диаграмма причинно-следственных связей, диаграмма Парето, которые позволяют выделить группу наиболее весомых по воздействию факторов и принять решение по снижению серьезности последствий их наступления.

Затем требуется придать детерминированный характер управляющим параметрам в связи со сложностью природы человека. Это возможно за счет перевода части этих факторов в группу входных, фиксированных, предсказуемых. Например, «ожидание вознаграждения» может быть компенсировано константной «безусловное вознаграждение» как части входного параметра «гудвилл».

По остальным параметрам предлагается сгладить вероятностный характер их сущности за счет двух также широко известных методов.

В первом случае может быть использован не один, а целая группа методов, относящихся к организационно-распорядительным. Введение патерналистического подхода в процесс адаптации через жесткую регламентацию каждой процедуры с распределением по исполнителям и отметками о выполнении позволит упорядочить связи между участниками процесса.

Второй метод – мотивационная теория Маслоу.

За свою многолетнюю историю иерархия потребностей прошла всю шкалу популярности не один раз. Сегодня ее использование для формирования системы мотивации персонала – редкий случай. Она скорее имеет статус «классики жанра».

Однако, по мнению авторов, пирамида потребностей абсолютно работоспособна для построения эффективной системы адаптации персонала производственной системы.

Попробуем рассмотреть ее уровни относительно видов адаптации.

1 уровень. Физиологические потребности. В отношении адаптации означает, что необходимо обеспечить новому работнику возможность физиологически привыкнуть к новому для себя режиму, показать помещения для удовлетворения такого рода потребностей, объяснить специфику их функционирования. На этом уровне решаются вопросы физиологической, бытовой и частично психолого-социальной адаптации.

2 уровень. Потребности в безопасности. На этом уровне должны быть проведены как официальные инструктажи по технике безопасности, так и неформальное ознакомление с «опасностями» данной производственной системы. Например, на многих предприятиях существует неписанный кодекс общения с руководством: не ездить в этом лифте, не протягивать руки для приветствия, даже не чихать. Знание таких нюансов, позволит новичку меньше беспокоиться, то есть будут реализованы психологическая, социальная, организационная адаптации.

3 уровень. Потребность в принадлежности и любви. В плане адаптации реализация потребностей этого уровня решается через принятие нового работника в структуру подразделения. Закрепление официального куратора за новичком, проявление к нему внимания со стороны первичного окружения позволит быстрее завершить процесс социальной адаптации.

4 уровень. Потребность в уважении / самоуважении. Плавно переходит с предыдущего уровня по временной шкале. Здесь должен происходить процесс аналогичный процессу формирования в ребенке личности: первоначально малыша надо просто любить, а по мере взросления – начинать уважать в нем личность. Реализуется психологическая, социальная и профессиональная адаптации.

5 уровень. Потребность в самореализации. Здесь при адаптации требуется сократить объем внимания и кураторства, новый работник должен начать действовать самостоятельно, развивать свой профессионализм. Тем более что именно профессиональный вид адаптации является самым длительным и занимает три года.

С первого взгляда может показаться, что реализации процесса адаптации на базе иерархии потребностей Маслоу – сложный и многокомпонентный вариант. На самом деле, многие его процедуры не требуют особых ресурсных затрат и могут быть упрощены с помощью все тех же административных решений.

Данная методика была опробована авторами на проведении процесса адаптации студентов – первокурсников к учебе в вузе. Были использованы инструменты различного вида, в том числе возможности социальных сетей, кураторство студентов старших курсов, письменные памятки и система указателей, «родственная» связь с кураторами из числа ППС, тим-билдинг и др. Результаты показали, что сроки адаптаций всех видов резко сокращаются, то есть время адаптации переходит из числа входящих (фиксированных, неуправляемых) параметров в управляющие.

Безусловно, производственное предприятие имеет более сложную природу адаптации и время на ее выполнение, как уже отмечалось, плохо поддается сжатию. Но возможность перевода его в группу управляющих параметров есть. И реализуется она через активное взаимодействие производственной системы и образовательными организациями. Если перевести последние как поставщиков кадров из элементов внешней среды во внутриорганизационные, и начать процесс адаптации с практик, то к моменту прихода на предприятие уже в качестве работников, студентами будут полностью пройдены почти все виды адаптации кроме профессиональной, но срок ее сократиться для нового работника на 2/3 – с трех лет до года.

Таким образом, можно сделать вывод, что рассмотрение процесса формирования трудового коллектива наукоемкого производственного предприятия, например, самолетостроительного, с точки зрения моделирования, где целевой функцией выступает общая эффективность деятельности, позволяет решить задачу сокращения сроков включения нового работника в полном объеме в производственный процесс. При этом предлагается активно использовать давно известные модели, такие как Джурана, Деминга, Портера-Лоулера, Маслоу и др.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Samouylov K., Gudkova I., Markova E. Formalizing set of multiservice models for analyzing pre-

- emption mechanisms in wireless 3gpp networks // Communications in Computer and Information Science. 2016. Т. 601. С. 61-71.
2. *Lyashko F.E.* On some methods of formalization of approaches to technological operations design // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2008. № 3. С. 136-139.
  3. *Ляшко Ф.Е., Рудень В.А.* Аналитическое описание технологического комплекса В сборнике: Актуальные проблемы развития социально-экономических систем Сборник научных трудов. 2016. С. 375-380.
  4. *Веревищев, И.И.* Проблемы оценки экономического потенциала авиационных компаний / И. И. Веревищев, Е. В. Маркова, Н. Н. Поташкова Фундаментальные исследования. 2016. № 7-2. С. 314-318.
  5. *Ляшко, Ф.Е.* Организация производства промышленного предприятия с позиции методологии функционально-стоимостной инженерии / Ф.Е. Ляшко, О.Ф. Соколова, Т.В. Денисова // Проблемы машиностроения и автоматизации. - 2008. № 2. - С. 19-23.
  6. *Ляшко, Ф.Е.* Методика проведения расчётов экономической эффективности работы сборочного производства самолётов на основе математического моделирования процессов в САПР, АСУТП, АСТПП комплексной АСУП / Ф. Е. Ляшко // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2008. № 2. С. 34-39.
  7. *Ляшко, Ф.Е.* Расчет затрат на проектирование технологических новаций предприятия / Ф. Е. Ляшко, О. Ф. Соколова, М. И. Соколова. // В сборнике: Проблемы и перспективы экономических отношений предприятий авиационного кластера // Сборник научных трудов. - Ответственный за выпуск И. Г. Нуретдинов. - 2016. - С. 12-15.
  8. *Ляшко, Ф.Е.* Теория, исследования, технология производства систем аэрокосмического машиностроения из синтетических материалов / Ф.Е. Ляшко. – Москва: Наука и технологии, 2007. – 536с.
  9. *Маркова, Е.В.* Особенности управления развитием потенциала фирмы / Е. В. Маркова // В сборнике: Взаимодействие науки и общества: проблемы и перспективы // Сборник статей Международной научно - практической конференции. Ответственный редактор: Сукиасян Асатур Альбертович. - 2016. - С. 99-103.
  10. *Машихин, Е.А.* Экономико-социальное развитие России и его статистическое международное макроизмерение / Е.А. Машихин, А.Ш. Костин, Ф.Е. Ляшко, под ред. В.А. Барвинка. – Самара : издательство Самарского научного центра РАН, 2008. – 322 с. ISBN 987-5-93424-377-8.
  11. *Соколова, О.Ф.* Разработка методов и средств информатизации организации производственных процессов сборки самолетов: дисс. ... канд. техн. наук: 05.13.12: защищена 28.06.05 / О.Ф. Соколова. – Ульяновск, 2005. – 151 с.
  12. *Соколова, О.Ф.* Авиастроение как экономически целесообразная система: направления преобразования / О.Ф. Соколова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16. № 6-2. С. 600-604.
  13. *Соколова, О.Ф.* Построение авиационного производства на основе логистического менеджмента / О.Ф. Соколова, Е.А. Спирина // В сборнике: Проблемы и перспективы экономических отношений предприятий авиационного кластера сборник материалов. 2017. С. 4-10.
  14. *Чоракаев, О.Э.* Модель математической оценки эффективности мероприятий над эргатической системой на примере процесса разработки элементов технологического оснащения авиационных изделий / О.Э. Чоракаев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15. № 4-4. С. 876-879.
  15. *Чоракаев, О.Э.* Подход к математическому моделированию производства на авиационном предприятии на основе развития метода сетевого планирования управления / В.С. Щеклеин, О.Э. Чоракаев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. № 4(3). С. 874-877.
  16. *Щеклеин В.С.* О подходе к математическому моделированию производства на авиационном предприятии / В.С. Щеклеин, О.Э. Чоракаев // В книге: Теоретические и практические аспекты развития отечественного авиационного тезисы Всероссийской научно-технической конференции. Министерство образования и науки Российской Федерации, Ульяновский государственный технический университет. Редколлегия: Ф.Е. Ляшко председатель, Г.Л. Ривин, Е.Н. Згуральская. 2012. С. 2.

## MODELING OF WORKFORCE FORMATION PROCESS OF MANUFACTURING ENTERPRISE AS ACTIVE ELEMENT OF SYSTEM

© 2018 O.F. Sokolova, F.E. Lyashko, E.V. Markova, M.I. Sokolova

Ulyanovsk State Technical University, Institute of Aviation Technology and Management

This article focuses on the modeling of workforce formation process of high-tech enterprise as active element of production system with a focus on adaptation the new employee.

*Keywords:* modeling, production system, workforce, adaptation, models of Deming, Juran, Porter & Lawler, Maslow.

*Olga Sokolova, Ph.D. of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of «Economics, Management and Informatics». E-mail: sokof1407@rambler.ru.*  
*Fedor Lyashko, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of «Economics, Management and Informatics». E-mail: lyashkofed@rambler.ru*

*Elena Markova, Ph.D., Associate Professor of the Department of «Economics, Management and Informatics». E-mail: morozova319@yandex.ru*  
*Margarita Sokolova, Student, Specialty «Information Systems and Technologies». E-mail: sokof1407@rambler.ru*