

Г. М. АУБАКИРОВА

## АДАПТИВНЫЙ ПОДХОД К ПРОЦЕССАМ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Формирование эффективной системы управления процессами предприятия требует разработки новой концепции развития методологии управления. В качестве такой концепции предлагается управление процессами промышленного предприятия на основе адаптивного подхода.

К наиболее хорошо структурируемым институтам модели управленческой парадигмы можно отнести научные теории и обобщения различных школ и направлений в области науки и практики управления. Однако эти научные институты обычно рассматриваются как самодостаточные вне связи с другими институтами социально-экономической среды и с конкретными носителями управленческой парадигмы.

Вместе с тем, атрибутом управления в общественном производстве является целенаправленность в управлении, и производственном процессе в условиях ограниченных ресурсов. В данном случае говорят о концепции эффективности управления предприятием, определяемой как принятием решений по использованию ресурсов, так и - методологическим инструментом, обеспечивающей выбор наиболее эффективной альтернативы при принятии управленческого решения. Отсюда вытекает центральное условие эффективного управления предприятием - адекватность используемого инструмента управления условиям функционирования предприятия.

Факторы и инструменты управленческого решения, будучи взаимосвязаны, развиваются по законам эволюции институтов определенной системы, что приводит к такому уровню их взаимной неадекватности, для преодоления которой необходимо внешнее целенаправленное воздействие. Выявить эту неадекватность и определить характер воздействий для ее устранения можно только в границах управленческой парадигмы, путем решения проблемы идентификации управленческой парадигмы, имманентной конкретной экономической системе функционирования общественного производства.

В Казахстане, в настоящее время предпринимается недостаточно мер целенаправленного воздействия на институты управленческой парадигмы по их изменению в целях повышения адекватности производственным системам и новым

условиям функционирования. Однако, уровень инерционности можно понизить, используя концепцию активного формирования управленческой парадигмы.

Для целенаправленного воздействия на институты управленческой парадигмы необходимо выявить формы проявления противоречий управленческой парадигмы и управляемых систем; контролируемые факторы, формирующие парадигму, и через них воздействовать на ее изменения вначале внешним принуждением, а затем - путем создания системы саморегулирования. Такая система должна быть основана на принципе гомеостазиса, обеспечивающем соблюдение достижения запланированного результата при любых колебаниях условий внешней среды и управляемой системы, - и императиве экономической эффективности производства [1].

Современный период развития общества характеризуется ярко выраженной динамикой экономических изменений. Динамическая сущность предприятия рассматривается как суммарный вектор направленных изменений, обуславливающий реализацию наиболее реальной из возможностей его развития. Понятие динамической сущности объединяет в себе: потенциал развития (адаптивный потенциал, потенциал изменчивости, способность к саморазвитию); направленность развития и характер используемых ресурсов, а также формы взаимодействия системы с внешней средой. Поэтому динамическая сущность предприятия может рассматриваться как его внутренняя имманентная потенция к самореализации, которая выражается в наиболее существенных проявлениях объекта.

Для решения поставленной задачи необходима существенная детализация принципа «системного подхода», который в материалистической диалектике основывается на признании единства материального мира и презумпции всеобщей связи в процессе развития его компонентов [2, 3].

Выделение указанного предмета анализа требует вторжения в сферу общей теории систем и другие смежные области знания. Это, однако, не означает, что данный методологический инструмент теряет свою качественную определенность. Наоборот, благодаря научно обоснованным аргументам различной познавательной природы, такая парадигма обретает большую стройность. Более того, наличие данной методологической системы позволяет снизить неопределенность, которая до сих пор присутствует в различных сферах экономики и привнести большую ясность в содержание ее категориального аппарата, определив ее связь с другими науками.

Промышленное предприятие, будучи системным объектом, может рассматриваться как упорядоченное множество элементов, отвечающих требованиям целевой функции, в которой структурная и параметрическая составляющие взаимосвязаны. Целевая функция или «функциональный императив» является обобщенной формой совокупности взаимосвязанных между собой локальных функций предприятия и содержит в себе требования, выполнение которых необходимо для его развития в определенном направлении. Закономерно, что эти требования задаются внешней по отношению к предприятию средой, а развитие предприятия происходит в виде адаптации к изменяющимся внешним условиям. Таким образом, вектор этого развития (вектор целевой функции) направлен в сторону гармонизации связей и отношений предприятия с внешней средой средствами изменения внутренней структуры, что и обеспечивает его относительную устойчивость на данной траектории.

Понятно, что целенаправленное движение в определенном направлении требует структурной организации предприятия, соответствующей заданной цели. В противном случае возникают острые внутренние противоречия между его структурной и функциональной составляющими, разрешение которых может вызвать его деструкцию. Таким образом, внешняя среда оказывает доминирующее воздействие не только на характер движения предприятия, но и на его внутреннюю организацию. Поэтому бесконфликтный характер развития предприятия возможен только при определенной взаимозависимости факторов внешней среды и его собственного состояния. Более того, диапазон значения этой корреляции явля-

ется той мерой, в пределах которой предприятие сохраняет свою устойчивость.

Следовательно, для того чтобы объект развивался в рамках интервала указанной меры, он должен постоянно находиться в состоянии реконструкции, адекватной динамике изменения факторов внешней среды [4]. Под реконструкцией понимается процесс постоянного разрешения противоречий, возникающих между факторами внешнего влияния и состоянием развивающегося объекта. Этим, в частности, и обусловлен феномен саморазвития системного объекта.

Если системный объект лишен каких-либо воздействий со стороны окружающей среды, то такой изолированный от внешнего мира объект теряет свою основу - целевую функцию, т.е. функцию, описывающую движение объекта, это функция от времени. Ее можно рассматривать как некую последовательность достижения системой определенных локальных целей, т. е. состояний объекта.

Но в данном случае параметры состояния «заморожены» и сохраняют относительную инвариантность, так как нет внешних воздействий - главного условия и детерминанты изменений внутренней структуры системы. Кроме того, такой объект лишен возможности использовать внешние ресурсы, которые были необходимы для поддержания процесса реконструкции.

Очевидно, что представленное состояние не может являться характерным для сложных объектов вследствие своей фатальности. Последнее обстоятельство обуславливает острую необходимость скачка (в диалектическом понимании этой категории), происходящего по следующим сценариям: стагнация - деградация деструкция объекта; «дрейф» объекта в рамках среды - агрессия со стороны среды - деструкция объекта средствами среды (отторжение средой объекта как инородного тела); разрушение «занавеса» с использованием внутренних резервов объекта или средствами среды - возрождение и развитие объекта средствами активного разрешения противоречий между внешним влиянием и факторами состояния системы [5].

Изложенные положения существенно расширяют арсенал средств системного подхода и применимы к любому развивающемуся предприятию независимо от его природы, направления и средств развития.

Промышленное предприятие содержит в своей структуре внутренние механизмы саморазвития - механизмы, обеспечивающие различные изменения под детерминирующим воздействием факторов внешней среды. В качестве таковых необходимо рассматривать диалектически взаимодействующие между собой элементы: производственную деятельность персонала; производство и потребление и др. Они представляют собой единую целостность – саморазвивающееся предприятие. Весь этот сложно организованный комплекс взаимодействий обуславливает уникальную динамику и разнообразие феноменов проявления объектов – промышленных предприятий.

Собственно понятие «система» основывается на том, что в его содержание входят взаимосвязанные элементы, которые определенным образом взаимодействуют между собой. Но эти элементы только тогда образуют систему, когда в их взаимосвязях фиксируются определенные закономерности. Среди них выделяются: структурная и функциональная организация, иерархические уровни и способность к самоорганизации.

Такая двойственность содержания системы обуславливает лишь относительную устойчивость его структурных компонентов вследствие активного воздействия на их развитие субъективного фактора. Это обстоятельство и порождает нелинейность изменений в процессе развития. Именно эти признаки системы - ее нелинейность и открытость - и выступают в качестве необходимых условий для возникновения процессов самоорганизации и саморазвития.

Сформулируем основы парадигмы развития промышленного предприятия как сложного целостного и «открытого» образования. Если функционирование предприятия есть действительное явление объективной необходимости, то история в целом должна обладать законообразным характером вследствие того, что предприятие всегда действует при определенных обстоятельствах, как наследуемых, так и заново создаваемых, что и детерминируют функционирование предприятия. Таким образом, деятельность предприятия есть процесс изменения объективных обстоятельств, характеризующийся самодвижением и самодетерминацией.

Этим подчеркивается сущность процесса саморазвития предприятия, выделяется структура механизма саморазвития и делается акцент на

сложности предприятий, их открытости и нелинейном характере развития как необходимых условий для зарождения процессов самоорганизации и возникновения структур, поддерживающих движение системы в направлении целевой функции.

Усилиями Г. Хакена, разработавшего теорию самоорганизации [6], И. Пригожина, предложившего концепцию диссипативных структур, в которых упорядоченность достигается в условиях неравновесия за счет притока энергии и вещества извне [7], А. Богданова, разработавшего системную «текнологию» сложных объектов, которая по праву считается одной из наиболее ярких междисциплинарных парадигм развития [8], А. Самарского, открывшего методы моделирования нелинейных явлений [9], Н. Моисеева, исследовавшего законы эволюции природы с позиций самоорганизации [10], эти проблемы получили дальнейшее методологическое развитие.

Данные идеи и положения нашли также отражение в исследовании сложных явлений общественного бытия. Л. Г. Теслинов и др. на основе системного информационного анализа разработали парадигму гомеостатики систем [11].

Феномен самоорганизации и саморазвития есть атрибутивное свойство сложных открытых систем, каким является промышленное предприятие, активно взаимодействующих с внешней средой. Данный феномен проявляется себя на всех этапах развития объекта, включая стадию детерминистского развития как периода рельефного качественного самоутверждения системы в рамках вероятностного внешнего пространства. Явления флуктуации, бифуркации с последующим восстановлением устойчивости системы, формирования иерархической структуры и движения к гомеостазу с последующим срывом к неравновесию - все это есть периоды цикла самоорганизации и саморазвития.

Адаптивный метод это способ действия экономических отношений на хозяйственные процессы предприятия, которые действуют в двух направлениях: по линии управления движением ресурсов и по линии рыночных коммерческих отношений, связанных с соизмерением затрат и результатов, с материальным стимулированием и ответственностью за эффективным использованием ресурсов.

В силу значительной продолжительности производственного процесса и существенной

зависимости его результата от большого количества случайных факторов адаптивные методы управления могут дать максимальный эффект для промышленных предприятий.

Адаптивная система управления предприятием предполагает наличие механизма адаптации, приспособливающего предприятие под новые условия внешней среды таким образом, чтобы в этих условиях оно функционировало оптимально, обеспечивая его стабильность существования на рынке.

Под развитием адаптивной системы понимают управляемый целенаправленный процесс качественных изменений в архитектуре структуры. Это изменения в функциональной нагрузке элементов, в пропускной способности каналов информационного обмена между элементами, в организационной упорядоченности (иерархической или сетевой) элементов и самих составляющих его элементах. Вследствие этих изменений оно приобретает способность осуществлять свои функции на новом качественном уровне и, тем самым, добиваться более высоких результатов деятельности.

Построение адаптивной системы управления процессами на предприятии позволит обеспечить выживаемость, стабильность и эффективность функционирования предприятий в современной рыночной экономике, улучшая тем самым макроэкономическое состояние и обеспечивая макроэкономическую стабильность. В такой ситуации особую важность приобретают теоретические и прикладные исследования, направленные на разработку и совершенствование подходов и механизмов функционирования систем адаптивного управления, адекватных сложившимся в стране социально-экономическим, научно-технологическим и правовым условиям.

Адаптивность управления процессами предприятия - это самоприспособление к внешним условиям части подпроцессов, протекающих в системе под воздействием внешней информации и внутренних сил, а также связанных с ними функций, когда остальные процессы в системе развиваются в перспективном направлении.

В современной динамичной среде возникает потребность в разработке методов и подходов управления процессами предприятия, работающего в условиях: динамичной внешней и внутренней среды; сложности и разнообразии производствен-

ных процессов; наличия и взаимосвязи формализуемых и неформализуемых целей и критериев; неполноты, неточности исходной информации; слабой структурированности стратегических задач предприятия.

Выбор метода управления процессами предприятия определяется тем, что, будучи сложной системой, предприятие является также системой стохастической, т. е., случайной. Это определяется двумя причинами, во-первых, реальные сложные системы находятся под воздействием большого числа случайных факторов (случайное влияние внешней среды), во-вторых, в сложных системах имеют место отклонения конкретных значений параметров от средних величин, а также ошибки, на величину которых влияет сложность структуры (случайное влияние внутренней среды).

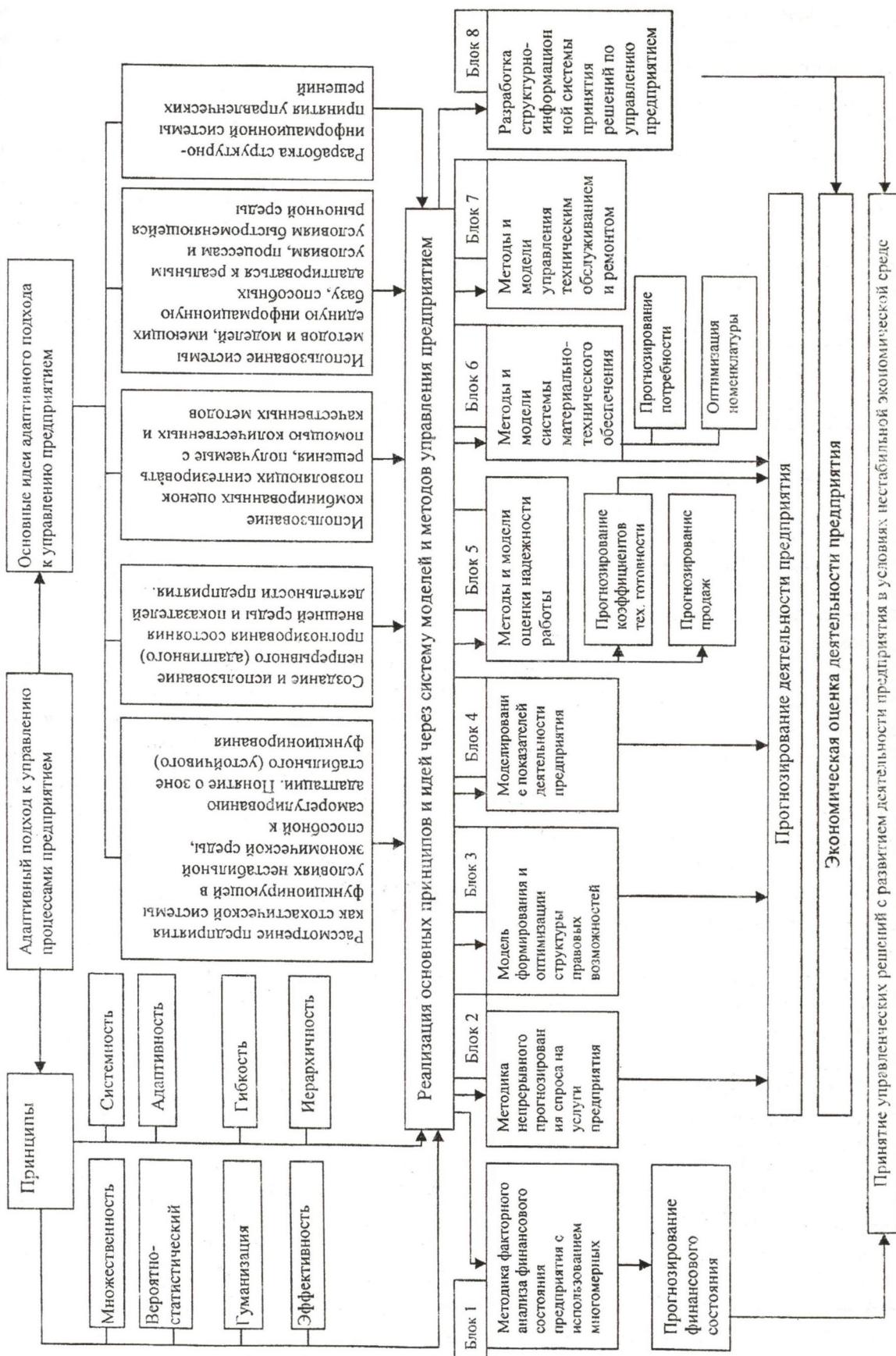
Таким образом, формирование эффективной системы управления процессами предприятия требует разработки новой концепции развития методологии управления предприятием, необходимой для стабильной работы в динамичной, неопределенной, нечеткой среде. В качестве такой концепции предлагается управление процессами на основе адаптивного подхода, который учитывает непредсказуемость реакций предприятия и рассматривает каждое действие в процессе структурного управления как эксперимент, в результате которого происходит обучение.

Реализация основных принципов и положений адаптивного подхода к управлению процессами предприятия должна осуществляться через разработанную систему моделей и методов принятия управленческих решений, которые имеют единую информационную базу и связаны друг с другом определенными информационными связями.

Структура и состав системы моделей меняется в зависимости от исходной информации на конкретном предприятии, поэтому для принятия решений по управлению необходимо использовать управляющую информационную систему.

Формирование методологии адаптивного подхода к управлению процессами предприятием предлагается представить в виде схемы (рис).

Основные идеи адаптивного подхода могут быть реализованы через систему моделей и методов принятия управленческих решений, позволяющих обеспечить устойчивое функционирование предприятия и его адаптацию в условиях



нестабильной экономической среды (блок 1-8). Эта система включает модели: факторного анализа финансового состояния предприятия; непрерывного прогнозирования спроса на услуги предприятий; формирования и оптимизации структуры производственных возможностей предприятия; показателей производственного процесса; оценки надежности работы предприятия; материально-технического обеспечения предприятия; управления техническим обслуживанием и ремонтом. На основе данных моделей и соответствующих методик прогнозируются основные показатели деятельности предприятий.

Адаптация в связи с инерционностью процесса управления на предприятии должна носить упреждающий характер, т.е. базироваться на прогнозировании тенденций внешней среды. Важное место отводится алгоритму управления (адаптивного регулятора), обеспечивающему достижение цели за конечное время для любого объекта и условий его функционирования, принадлежащих заданному классу. При этом знания об объекте и среде неопределенны, известна принадлежность их к заданному классу и задана цель управления.

К факторам, усложняющим адаптацию процессов управления предприятия, относят:

- трудности при определении начальных координат системы, усугубляющиеся практической невозможностью их точного измерения;
- отсутствие четкой структуры и периодичности процессов;
- нерегулярность проявления свойств и воздействия внешних факторов;
- трудность четкого определения критерия функционирования;
- определенная вероятность изменения заданной цели движения системы;
- вероятностный характер параметров процессов;
- отсутствие стационарности внутренних и внешних характеристик процессов.

Управление процессами связано с принятием решений в условиях неопределенности и вероятностной природы параметров процессов. В процессе управления изменяются и сама система, и окружающая ее среда, поэтому математическая формализация процесса управления системами ведет к построению модели, не являющейся в достаточной степени адекватной реальной системе.

Трудности формализации обосновывают целесообразность применения механизма адаптивного управления процессами, предполагающего изменение структуры и параметров модели описания процесса, протекающего на предприятии в соответствии с изменением характеристик самого процесса.

Процессы управления предприятием требуют учета нестационарности и эволюции. Использование формальных методов моделирования таких систем минимизируется. Это объясняется их большой размерностью, недостаточной априорной информацией, наличием плохо формализуемых факторов и нечеткостью критериев оценки принимаемых решений [3]. Математически formalizованные модели управления не дают адекватной картины процесса, не позволяют в полном объеме учитывать возмущения, действующие на экономико-социальную систему в процессе ее функционирования. Кроме того, невозможно производить компенсации отклонений, возникающих в системе вследствие этих возмущений.

Современные предприятия отличаются большим количеством элементов и связей между ними, высокой степенью динамичности, наличием нефункциональных связей между элементами, воздействием помех. Процессы предприятия плохо формализуемы, поэтому задача синтеза оптимального управления решается в два этапа: строится программная (плановая) траектория и определяется управляющее воздействие, реализующее программу [1]. Эти этапы носят название «планирование» и «регулирование». Планирование трактуется как определение оптимальной программы траектории управляемой системой на конкретный период времени, а регулирование – как нахождение управляющих воздействий, которые направлены на устранение дестабилизирующих воздействий случайных возмущений, отклоняющих управляемую систему от оптимальной программной траектории.

Прежде всего, для проектирования системы управления предприятием определим структуру модели процесса. Так как реально она не известна заранее, необходимо проектировать модели с гибкими структурой и параметрами. То есть, в модели, описывающей процесс, должны изменяться структура и параметры в соответствии с изменениями характеристик процесса при

функционировании. Такая модель будет адаптивной. Ее построение связано с использованием итеративных методов. При этом в каждый момент времени функционирования предприятия производится оценка значений ее параметров по данным входных и выходных переменных.

Адаптивная модель состоит из двух взаимосвязанных частей: адаптивной системы планирования и адаптивной системы регулирования, которые структурно представляют собой полную идентичность и состоят из следующих взаимосвязанных частей: модель планирования (регулирования); имитационная модель формирования процесса; внутренний (имитационный) адаптер; внешний (объектный) адаптер.

Внешний адаптер на основе анализа характеристик объекта и внешней среды выбирает модель задачи планирования, а также имитационную модель, осуществляя тем самым структурную адаптацию системы управления. Затем по результатам выполнения планов прошлых периодов и прошлых возмущающих воздействий он подстраивает параметры в модели планирования (регулирования) и имитационной модели, включающей имитационные модели объекта, среды и системы регулирования.

По имитационной модели осуществляется реализация плана, и оцениваются потери, не позволяющие достичь потенциального эффекта. Имитация реализации плана выполняется несколько раз для получения статистически значимых оценок показателей плана. Если план с учетом возможностей его реализации приемлем, то он принимается к исполнению. В противном случае внутренний адаптер, основываясь на результатах имитации, подстраивает параметры модели планирования и модели регулирования, и работа схемы повторяется, начиная с пересчета плана при новых параметрах.

В ходе реализации процесса, протекающего в условиях неопределенности, обычно меняют-

ся параметры объектов - участников процесса и характеристик окружающей их среды. Поэтому алгоритм работы регулятора должен сам изменяться в ходе процесса, адаптируясь к изменениям таким образом, чтобы качество работы системы в целом удовлетворяло определенным критериям.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Антонов А.В. Системный анализ. М.: Высшая школа, 2004.
2. Афанасьев В.Г. Системность и общество. М.: Политиздат, 1980.
3. Фатхутдинов Р. Система управления. М.: ЮНИТИ, 1996.
4. Куржанский А.Б. Управление и наблюдение в условиях неопределенности. М.: Экономика, 1977.
5. Бурцев М.С. Эволюционно-кибернетический подход к моделированию адаптивного поведения // Восьмая национальная конференция по искусственному интеллекту. М.: Физ-мат. литература. 2002. С. 176-182.
6. Хакен Г. Синергетика. М.: Мир, 1980.
7. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. М.: Наука, 1994.
8. Богданов А.А. Тектология: всеобщая организационная наука. В 2-х кн. М.: Экономика, 1989.
9. Самарский А.Г., Курдюмов С.М. Моделирование нелинейных явлений. М.: Наука, 1987.
10. Мусеев Н.Н. Человек и иносфера. М.: Молодая гвардия, 1990.
11. Теслинов Л.Г. Гомеостатика – наука XXI века // Проблемы информатизации. 1999. № 1. С. 13-21.

## Резюме

Кәсіпорын үрдістерін басқарудың тиімді жүйесін құру – басқару әдіснамасын дамытудың жана тұжырымдамасын әзірлеуді талап етеді. Мұндай тұжырымдама ретінде өнеркәсіптік кәсіпорын үрдістерін бейімді амал негізінде басқару ұсынылады.

## Summary

Forming the efficient management system for the enterprise processes requires the working out of a new conception of management development methodology. As such a conception there is suggested the industrial enterprise processes management on the basis of the adaptive approach.

*KarГТУ*

*Поступила 20.06.07г.*