

УДК 378

МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

¹Сафаралиев Б.С., ²Кольева Н.С.

¹ФГБОУ ВПО «Челябинская государственная академия культуры и искусств»,
Челябинск, e-mail: bozorsafaraliev@mail.ru;

²Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева,
Петропавловск, e-mail: nkoleva@mail.ru

В статье дается понятие информационной образовательной среды с точки зрения управления, описывается методология моделирования информационной образовательной среды образовательных учреждений на базе теории систем. Приведены теоретические основы построения и практического применения информационной образовательной среды образовательных учреждений. Рассмотрен системный подход, позволяющий определить ограничения функционирования системы, процедуру планирования деятельности и систему стимулирования элементов организации. Подробно сделан обзор основных моделей взаимодействия элементов организации: бюрократическая, демократического участия и паритетного компромисса; дается их определение и условия функционирования. Также представлен выбор моделей взаимодействия в зависимости от основных элементов системной деятельности в образовательных учреждениях.

Ключевые слова: информационная образовательная среда, информатизация, автоматизация, системный анализ, информационные технологии, моделирование, бюрократическая модель управления организацией, модель демократического участия, модель паритетного компромисса

MECHANISMS OF FORMATION AND FUNCTIONING OF THE INFORMATION EDUCATIONAL ENVIRONMENT EDUCATIONAL INSTITUTIONS

¹Safaraliev B.S., ²Kolyeva N.S.

¹Chelyabinsk state academy of culture and arts, Chelyabinsk, e-mail: bozorsafaraliev@mail.ru;

²North Kazakhstan State University named after M. Kozymbayev, Petropavlovsk, e-mail: nkoleva@mail.ru

The article presents the concept of the information educational environment in terms of management, the methodology of modeling the information educational environment of educational institutions on the basis of the theory of systems. The theoretical bases of construction and application of information educational environment. Considered a systematic approach that allows to determine the limits of the system, the procedure for planning and organizing incentive system elements. More reviews the main models of interaction between the elements of the organization: the bureaucratic, democratic participation and parity of compromise; given their definition and operating conditions. It is also a selection of models of interaction, depending on the basic elements of the system work in educational institutions.

Keywords: information educational environment, computerization, automation, systems analysis, information technology, simulation, bureaucratic model of organization management model for democratic participation, the model of parity compromise

Информационная образовательная среда, с точки зрения, управления – это организация, имеющая многогранную, выраженную в виде идеологии, законов и инструкций, цель существования. И так как ее необходимо структурировать (разбивать на подцели), неизбежно возникает необходимость выделения отдельных уровней управления и элементов организации, отвечающих за тот или иной участок деятельности. Определение, выявление, формирование структурной взаимосвязи элементов системы, приводящей к эмерджентности, является важнейшим моментом создания и проектирования функционирования системы. Для организационных систем, каковой является и информационная образовательная среда, состоящих из большого числа взаимосвязанных элементов, перед тем как переходить к моделированию ме-

ханизмов функционирования, необходимо установить основные базовые взаимосвязи между элементами [4–6].

В дальнейшем, говоря об организационных системах, будем предполагать, что все рассуждения относятся и к информационной образовательной среде образовательных учреждений.

В связи с этим организационная система – это конечное множество функционально определенных и активных элементов, которое характеризуется общностью цели, являющейся информационным образом конечного продукта, ради которого система существует [4]. Она обладает, по крайней мере, двумя видами динамики: динамикой «во времени» и динамикой «в пространстве». Под динамикой «во времени» будем понимать то, что в результате внешних и внутренних взаимодействий все системы

подвержены постоянным изменениям, происходящим с разной интенсивностью. Под динамикой «в пространстве» будем понимать, прежде всего, то, что любая система является частью некоторой большей системы, в результате весь мир может существовать как иерархия вложенных друг в друга, взаимодействующих систем [3].

Существование любой организационной системы «во времени» и «в пространстве» определяется тем, что она находится в среде целенаправленной деятельности. Цель синтезирует внутреннюю и внешнюю целостность системы, определяет рациональную структуру системы и ее функции. Получается, что организационная система – это система с социальным и экономическим интересом, имеющая цель существования и обладающая ресурсами для построения исходя из цели существования структуры и отношений, необходимых для получения некоторого результата, который обычно называют конечным продуктом.

Цель исследования

Правильное определение и задание целей – главное для существования организационной системы. В этом ее, с одной стороны, неискоренимый субъективизм, а с другой – отражение объективных процессов. На основе определенных целей, строится стратегия и тактика управления системой, формируется структура системы, которая предполагает наличие системы управления и объекта управления.

Как было указано, при определении цели организационной системы имеют место два начала: объективное и субъективное. Объективное начало определяется проблемной ситуацией, возникающей в обществе. Существование проблемы порождает необходимость системообразующей деятельности.

Выявление и описание проблемной ситуации – это один из наиболее сложных и ответственных процессов. Возникновение проблемных ситуаций есть следствие диалектического характера развития систем. Неудовлетворенные потребности, которые, как правило, изначально носят объективный характер, в конечном счете, получают субъективное выражение в оценке параметров существующих систем и осознании необходимости их изменения. Возможности удовлетворения потребностей ограничиваются множеством объективных и субъективных факторов: существующими системами, методами управления, уровнем научно-технологического развития, ресурсным обеспечением, природой и допустимым уровнем воздействия на нее.

Определение целей в организационных системах является специфическим, субъективным процессом, однако то, насколько при этом учтена объективная реальность, и цели более высокого уровня определяет надежность и жизнеспособность создаваемых организационных систем. Несомненно, управлять легкой простой системой, поэтому управляющий орган – система управления часто стремится упростить ситуацию и в той или иной степени ограничить, либо, что, в конечном счете, то же самое, управлять активностью объекта управления. При этом рациональным принципом построения взаимоотношений между элементами системы для достижения цели является обеспечение наиболее эффективного функционирования при рациональном использовании ресурсов. Для реализации этого принципа действительно необходимо, чтобы система управления ясно определяла функциональные задачи элементов системы и систему стимулирования, с другой стороны, наибольшая конструктивная активность элементов будет достигаться, если интересы субъектов и их цели согласованы с целями всей системы.

Подводя некоторые итоги, касающиеся определения многоуровневой организационной системы, можно сделать вывод, что это можно сделать, рассматривая основные этапы деятельности по ее синтезу и анализу.

Другими словами, следует осознать проблемную ситуацию; определить цели ее ликвидации; для реализации целей построить соответствующую организационную структуру; определить ограничения функционирования системы, процедуру планирования деятельности и систему стимулирования элементов организации, при этом для обеспечения организационного согласия должны быть учтены и рационально использованы имеющиеся ресурсы.

Теоретическую базу для формирования подходов к решению перечисленных задач дает системный анализ. Приведенное изложение основных понятий этого инструмента исследования систем, в основном соответствует традициям анализа активных систем [1] и методологии системного анализа [2, 4].

Связи элементов организационной системы многообразны, но, с точки зрения управления, важнейшими являются связи распределения полномочий и информационные связи. Такие связи образуют структуру системы, представляющую собой иерархию либо иную упорядоченную многоуровневую структуру. Описание таких многоуровневых структур является важнейшей задачей системного анализа.

Управление организационными системами, поведение элементов которых

отличается разнообразностью вариантов и активностью, достаточно сложно для описания. Тем не менее, современное развитие наук об организационных системах и методов управления в обществе вполне позволяет ставить вопрос о необходимости синтеза рационального организационного устройства, обеспечивающего максимальную самостоятельность отдельных слоев иерархии, одновременно с формированием информационных ресурсов, необходимых для управляемости элементов иерархии. Допустимый уровень самоуправления отдельных слоев иерархий определяется уровнем организационного согласия. Под организационным согласием будем понимать соглашение всех элементов системы относительно общих целей существования и развития, и построенной на этой основе системы стимулирования в системе.

Одним из способов достижения соответствия целей можно считать организацию, допускающую соревнование и неантагонистическую игру интересов при честном соблюдении кодекса законов (ограничений), касающихся общей цели. Это наиболее распространенный в обществе порядок организации дел. Такую организацию обычно называют демократической. Она устойчива, если цель системы действительно удовлетворяет все уровни иерархии и, кроме того, элементам системы выгодно не скрывать свои интересы, а соревнование между ними носит достаточно открытый характер. Кроме того, должен быть реализован механизм всеобщего соблюдения кодекса законов.

Под моделью взаимодействия (моделью управления) принято понимать роль и место руководителя и подчиненных, правил выработки и реализации управленческих решений. Форма взаимодействия элементов зависит от размеров организации, используемых стратегий и тактики действий организации в обществе, используемых технологий производства, а также многих других факторов. Предлагаем выделять три модели взаимодействия, которые отражают уровень согласия в системе:

- бюрократическая модель;
- модель демократического участия;
- модель паритетного компромисса.

Рассмотрим каждую модель взаимодействия. *Бюрократическая модель* характеризуется четкой иерархией правил и решений, жесткой регламентацией должностных инструкций. Бюрократический подход управляющей системы к проблемам взаимодействия с объектом управления можно описать простейшей кибернетической моделью с обратной связью.

Для данного типа организации управления характерны следующие предположения:

- большинство сотрудников организации пассивны;
- для управления подчиненными необходим контроль всех их действий;
- для получения результатов соответствующих целям организации необходима четкая система поощрения положительных усилий и наказания отклонений от нормативов.

Несомненным достоинством бюрократической модели взаимодействия является четкая организация труда, разграничение полномочий, хорошо организованная система контроля. Основной недостаток связан с игнорированием активной роли сотрудников в деятельности организации и отсутствием мотивации к творческому труду.

Модель *демократического участия* ориентирована на развитие творческих способностей сотрудника, когда, выполняя ту или иную функцию, он рассчитывает на достижение личных целей, направляя свои усилия на достижение целей организации. Этого можно достичь, правильно организовав планирование и стимулирование.

Смыслом существования любой организационной системы является реализация определенных целей, которые можно описать, задавая, а затем оценивая значения параметров системы. Важнейшие параметры, отражающие цели системы, обозначим $X^d = \{x_j^d\}$. Состояние организации характеризуется также рядом параметров, менее значимых в рассматриваемый момент времени. Их можно считать информационными – $X^i = \{x_j^i\}$. Планирование и оценка деятельности системы производится управляющим органом по набору параметров X^d , который доопределяется с учетом внутренних и внешних условий существования системы рядом параметров из $\{x_j^i\}$. При этом определяется набор актуальных с точки зрения достижения целей системы параметров функционирования. Задавая нормативы по этому набору на определенный момент времени t : $X^n(t) = \{x_j^n(t)\}$, осуществляется планирование. Оценивая значения параметров системы в момент времени t , управляющий орган определяет систему стимулирования элементов системы $F(t)$. Эти действия системы управления составляют макроуровень управления организационной системы.

На микроуровне системы реализуются процессы, связанные с созданием конечных продуктов деятельности. Эти процессы находятся под воздействием системы стимулирования F . Возможности элементов по созданию конечных продуктов ограничены допустимой интенсивностью их работы N , которая определяется существующими ре-

сурсами и технологией. Под воздействием системы стимулирования и допустимой интенсивности деятельности складывается детерминированный тип поведения элементов, который в некоторый момент времени t описывается состоянием параметров системы $\{x(t)\}$. Таким образом, в модели демократического участия перед органом управления для реализации целей системы стоят взаимосвязанные задачи формирования закона нормативного планирования и системы стимулирования с учетом реальных процессов функционирования элементов.

Элементы организационной системы ведут себя активно. При этом они учитывают реально сложившуюся систему стимулирования деятельности и, кроме того, в определенной степени самостоятельно взаимодействуют с внешней средой. На уровне элементов в системе реализуются микропроцессы, которые для системы в целом не являются существенными и не могут быть в полной мере описаны нормативными параметрами. Процессы микроуровня не являются детерминированными. Они находятся под воздействием параметров системы стимулирования $F(t)$, отображаясь в процессы макроуровня. В результате система имеет детерминированный тип поведения, который описывается траекторией системы, формируемой траекториями ее элементов. Система управления призвана, оперируя системой стимулирования, обеспечивать минимальное рассогласование текущих параметров системы $X(t)$ с нормативными параметрами $X^n(t)$, при этом особое значение имеют параметры, которые задаются с учетом потребностей внешней среды X^d .

Основное достоинство рассмотренной модели взаимодействия – это согласование личных интересов сотрудников с целями организации в случае правильно построенной системы стимулирования. Недостатком является то, что построить правильную систему стимулирования и вовремя ее корректировать достаточно сложно, поэтому, как правило, имеет место запаздывание стимулирования актуальных параметров функционирования.

Решение проблем демократического участия достигается путем ее приближения к модели паритетного компромисса. Эта модель предполагает, в свою очередь, программно-целевые методы управления. Цели организации в этом случае должны определяться и формулироваться с такой степенью детальности, чтобы по уровню их реализации можно было оценивать эффективность работы элементов структуры системы.

Согласованность интересов элементов системы с целями ее существования позволяет переходить к децентрализованно-

му управлению, которое приобретает вид коллективного взаимодействия элементов. Такой тип управления становится неизбежным для сложных, больших систем [5].

Суть заключается в том, что паритетное управление возможно реализовать, создав иерархии управления, соответствующие целям системы, обеспечив согласованность интересов элементов системы с целями и обеспечив полную информированность и коммуникабельность на всех уровнях иерархии.

Будем считать, что иерархия целей организации определена и имеется дерево целей системы [3–5]. Глобальную цель системы обозначим C_1 . Подцель i -го уровня дерева целей будем обозначать C_α , где $\alpha = (1, i_1, i_2, \dots, i_{\lambda-1})$ есть слово, число букв которого совпадает с номером уровня дерева целей. Так как мы считаем, что на верхнем уровне у нас единственная цель, то первая буква всегда единица. В качестве алфавита используем ряд натуральных чисел $1, 2, \dots, n, \dots$, например: $C_{1,2}, C_{1,5,17}$. Соотношение $C_{\alpha_1} \subseteq C_{\alpha_2}$ будет означать, что цель C_{α_1} является подцелью цели C_{α_2} . В этом случае α_2 есть начало слова α_1 , то есть $\alpha_1 = (\alpha_2, \alpha_3)$, где α_3 некоторое слово или \emptyset .

Пусть γ_α – количество подцелей, на которые декомпозируется цель C_α , тогда она порождает цели $C_{\alpha,1}, C_{\alpha,2}, \dots, C_{\alpha,\gamma_\alpha}$. Обозначим α слово, полученное из α отбрасыванием последней буквы. Количество букв слова α обозначим n . Множество всех индексов α , соответствующих целям C_α дерева целей, обозначим через A , количество уровней дерева целей – N .

Как было указано выше, дерево целей порождает элементарную структуру управления организационной системой, в которой уровень иерархии управления соответствует уровню дерева целей. Элементы этой структуры, которые обозначим S_α , фактически представляют собой системы принятия решений, то есть способ реализации управления в организационной системе. Практически в паритетных системах, с одной стороны, распределение управления (распределение поручений, ответственности, возможностей стимулирования) соответствует дереву целей, а с другой, обеспечена возможность координации работ любого уровня управления за счет свободной корреспонденции информации.

Введем обозначения:

ξ^α – состояние системы S_α ;
 $u^{\alpha,i}$ – управляющее воздействие системы S_α на элементы более низкого уровня $S_{\alpha,i} = 1, 2, \dots, \gamma_\alpha$;
 $w^{\alpha,i}$ – интегрированная информация о сфере деятельности, определяемой целью $C_{\alpha,i}$, передаваемая из S_α в $S_{\alpha,i}$ (при $|\alpha| \geq 2$);
 $\{\omega^{\alpha,1}, \dots, \omega^{\alpha,\gamma_\alpha}\}$ – информация о сферах деятельности $C_{\alpha,i}, i = 1, \dots, \gamma_\alpha$;

$\Lambda_{\alpha} = \|\lambda_{ij}^{\alpha}\|$ – матрица интенсивности корреспонденции между элементами уровня α ; $i, j = 1, 2, \dots, \gamma_{\alpha}$;

$T_{\alpha} = \|t_{ij}^{\alpha}\|$ – матрица, элементы которой отражают сложность (пропускная способность линий связи, расстояние и т. п.) осуществления коммуникации между элементами уровня α ; $i, j = 1, 2, \dots, \gamma_{\alpha}$.

Система S_1 управляет деятельностью всей организационной системы, поэтому она получает концентрированную информацию о состоянии и конечном продукте всей системы. Кроме того, S_1 должна обладать элементами самоорганизации, то есть корректировать цели и структуру системы.

Система S_{α} среднего уровня, то есть $1 < |\alpha| < N$, связана с управляющей системой $S_{\alpha-1}$ и объектами управления – $S_{\alpha,i}$. Координация работы элементов структуры осуществляется не только и не столько линейными управляющими воздействиями, сколько обеспечением полной информированности и свободного перемещения корреспондирующей информации $\|\lambda_{ij}^{\alpha}\|$ между исполнителями одного комплекса работ.

Уровень взаимодействия элементов организации можно оценивать величиной, выражающей напряженность обеспечения коммуникационных связей между ними. Так для системы уровня α такая оценка может выражаться величиной $Q_{\alpha} : Q_{\alpha} = \sum_{i=1}^{\gamma_{\alpha}} \sum_{j=1}^{\gamma_{\alpha}} \lambda_{ij}^{\alpha} l_{ij}^{\alpha}$.

Сумма Q_{α} для всех уровней от $\alpha = 1$ до $\alpha = N$ дает оценку напряженности коммуникационных связей в системе – Q . Следует отметить, что данные параметры не являются традиционными параметрами элементов организационной системы. Такое положение является следствием отсутствия должной структуризации связей между элементами, их сложным многовариантным характером. Развитие систем управления, их автоматизация повышают важность определения и анализа параметра Q .

Выводы

Таким образом, рассмотрено три основных модели взаимодействия элементов организации: бюрократическая, демократического участия и паритетного компромисса.

Какие же параметры систем определяют выбор модели взаимодействия.

Очевидно, что при массовом производстве, когда технологии функционирования полностью определены и отлажены, достаточно эффективной будет бюрократическая модель. Если же используемые технологии требуют проявления индивидуального характера, творческих способностей, лучше использовать взаимодействие между элементами, описываемое моделью демократического участия. Если же функционирование базируются на сложных современных технологиях и техноценозах, ориентировано на конкурентные рыночные отношения во внешней среде, то часто неизбежным становится переход к паритетному компромиссу при взаимодействии элементов. Вообще внешняя среда оказывает существенное влияние на выбор модели взаимодействия в том плане, что динамичные, быстро меняющиеся потребности внешней среды требуют гибкой, легко адаптирующейся организации функционирования. Такого типа организация может не укладываться в рамки бюрократической модели, и тогда происходит переход к моделям демократического участия и паритетного компромисса. Тем не менее, в одной и той же организации на разных уровнях управления могут возникать иерархии управления, использующие разные модели взаимодействия. Реализация этих моделей, то, какая из них является определяющей, зависит от того, каким образом определены основные элементы системной деятельности в организации.

Список литературы

1. Акоф Р., Сасиени М. Основы исследования операций. М.: Мир, 1971. – 534 с.
2. Бурков В.Н. Основы математической теории активных систем. – М.: Наука, 1977. – 255 с.
3. Ехлаков Ю.П., Яворский В.В. Моделирование структурных взаимосвязей функционирования организационных систем управления. – Томск: Изд-во ТУСУР, 2000. – 171 с.
4. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Основы системного анализа. – Томск: Изд-во НТЛ, 2007. – 396 с.
5. Цыпкин Я.З. Адаптация и обучение в автоматических системах. – М.: Наука, 1968. – 399 с.
6. Янг С. Системное управление организацией. – М.: Сов. Радио, 1972. – 455 с.