
ПРОБЛЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Организационная эффективность в условиях неопределенности внешней среды:
количественный анализ**

© 2021 г. А.Б. Письменная, В.Г. Анфиногентов

А.Б. Письменная,

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта», Москва; e-mail: anna_pismiennaya@mail.ru

В.Г. Анфиногентов,

ООО «Ай-ФОРС», Москва; e-mail: vanfin@fors.ru

Поступила в редакцию 07.12.2020

Аннотация. Понятие организационной эффективности является одним из ключевых в теории организации, теории управления, корпоративном менеджменте. В настоящий момент анализ организационной эффективности в основном ориентирован на рассмотрение финансовых результатов работы организации, в то время как анализ количественных характеристик внутренней деятельности организации позволяет получить более актуальную информацию и дает возможность проанализировать резервы повышения организационной эффективности. Целью данной работы являлось сравнение количественных характеристик эффективности работы различных организационных структур в условиях неопределенности внешней среды и определение возможностей повышения организационной эффективности в этих условиях. В работе использованы методы анализа поведения организации в условиях внешней неопределенности на основе мультиагентских моделей. Рассмотрены такие виды организаций, как чисто иерархическая, адхократическая и гибридный тип организации, включающий иерархическую структуру управления и набор проектных команд. В работе показано влияние организационной структуры на поведение организации при повышении уровня внешней неопределенности. Определены области применимости различных типов организационных структур в зависимости от уровня неопределенности внешней среды. Рассмотрен механизм влияния внутриорганизационных взаимодействий на поведение организации в целом, показаны особенности этого механизма для различных типов организаций. Для всех типов исследованных организаций обнаружен и рассмотрен пороговый эффект воздействия повышения индивидуальной эффективности сотрудников на эффективность организации в целом. На основе полученных данных предложены стратегии обучения и реорганизации, позволяющие минимизировать негативное воздействие неопределенности на организационную эффективность.

Ключевые слова: организационная эффективность; неформальные взаимодействия; структура организации; развитие организации.

Классификация JEL: C63, D20, D22, D23.

DOI: 10.31857/S042473880014084-1

ВВЕДЕНИЕ

Понятие организационной эффективности является одним из ключевых в теории организации, теории управления, корпоративном менеджменте (Adler, 1960; Pokharel, Choi, 2015; Luban, 2009; Alvesson, 1989; Holthausen, Tsoulouhas, 2008). Каждая из существующих школ управления внесла значительный вклад в понимание организации как целостной структуры, и это понимание существенно расширилось за счет использования теории систем. В этом направлении была разработана концепция целостности организации. Элементами, определяющими поведение и свойства целостной организации, являются люди — сотрудники организации и ее структура, обуславливающая механизм передачи информации внутри организации в процессе достижения организационных целей. Организационная структура представляет собой одну из существенных частей организации, частью, придающей организации стабильность и, как следствие, существенно определяющей уровень эффективности организации. Повышение организационной эффективности представляет собой одну из ключевых задач в процессе управления. В связи с этим в современных высококонкурентных условиях возрастает значение теоретического анализа вопроса влияния на организационную эффективность структуры организации. Влияние на организационную эффективность оказывает как организационная структура как таковая, понимаемая как способ

организации взаимодействующих элементов, так и характеристики индивидуальных агентов ее составляющих. Исследование данного вопроса представляет собой весьма актуальную проблему, изучению которой уделяется большое внимание в современной литературе (Ambarwati et al., 2016; Rezaee et al., 2019; Král, Králová, 2016; Joseph, Klingebiel, Wilson, 2016). Значение данного вопроса возрастает в связи с нарастанием конкуренции, требующей от каждой организации повышения своей способности к работе в меняющейся рыночной среде.

Необходимо также отметить, что резервы повышения эффективности, связанные с организационными изменениями, являются значительными (Письменная, 2015) и, как правило, требующими для своего использования несравнимо меньших вложений сил и средств со стороны организации, чем использование резервов материально-технической базы, что усиливает интерес к практической реализации теоретических исследований указанного вопроса.

Организационная структура в целом в значительной мере задает логику взаимодействий между уровнем управления и уровнем функциональной деятельности. Каждая организация стремится к тому, чтобы эта логика обеспечивала наиболее эффективное выполнение целей, которые организация ставит перед собой в меняющихся внешних условиях. Очевидно, что на функциональном уровне существенное влияние на эффективность организации оказывает развитие технологии, используемые способы и практики работы, характерные для данной области. Однако на уровне управления деятельность может быть сведена (с определенным уровнем упрощения) к обработке поступающей информации и принятию решений. Именно на этом уровне содержатся наиболее существенные резервы повышения эффективности за счет реорганизации деятельности.

Вопрос организационной эффективности также приобретает особое значение в связи с организационными изменениями, происходящими во многих компаниях и связанными со слияниями и поглощениями, являющимися трендом на современном корпоративном рынке (Lazar, 2011; Reixin et al., 2018), что особенно характерно для транспортной отрасли (Москвитин, 2012; Bykadorov, Kibalov, Kin, 2017). Однако давно существующие торговые и производственные союзы в настоящий момент также находятся под ударом высокотурбулентной экономической ситуации. Возникает вопрос, на что должны быть направлены организационные изменения, неизбежные в существующей обстановке, чтобы организация получила положительный эффект от проходящих процессов.

Переход от качественной оценки организационной эффективности к количественным оценкам также является существенным и востребованным на корпоративном уровне (Bošković, Krstić, 2018). Существующая практика оценки по финансовым результатам позволяет получать информацию об эффективности на регулярной основе, но она может быть расширена за счет анализа не только результата, но и процесса деятельности по управлению организацией, что дает более полную и точную картину процессов, влияющих на эффективность (Piot-Lepetit, Perrigot, Cliquet, 2014).

Существуют различные подходы к количественному анализу организационной эффективности — упомянутый ранее подход, основанный на финансовых результатах, имеющий столь же очевидные ограничения, сколь же и преимущества, и различные подходы, основанные на более или менее глубоком анализе строения компании и процессов, в ней происходящих. В настоящее время выделяется подход на основе бенчмаркинга, позволяющий осуществить сравнение с образцом (Kuczevska, Morawska, 2016). В связи с этим существенный интерес представляет построение моделей, описывающих наиболее точным образом сущность организационного строения. Подобные модели могут выступать в качестве эталонного образца, в том числе для бенчмаркинга. В настоящей работе мы рассматриваем набор таких эталонных моделей.

Цель работы — проанализировать воздействие организационной структуры на способность организации к адаптации, на ее конкурентоспособность и предложить пути повышения организационной эффективности в условиях неопределенности внешней среды.

МЕТОДЫ

В настоящей работе мы рассматриваем влияние меняющейся внешней среды на поведение организации, при этом организация рассматривается как набор N_0 идентичных взаимодействующих агентов. Мультиагентные модели получили широкое распространение как средство анализа динамики различных социально-экономических систем в силу как простоты и естественности исходных посылок, так и возможности детально проанализировать сложную динамику комплексных систем (см., например, (Davis, 2013; Макаров и др., 2020)).

Агент i может находиться в двух состояниях — исходном, соответствующем начальному состоянию организации ($s_i = 0$), и целевом, соответствующем новому состоянию внешней среды ($s_i = 1$). Вероятность P переключения агента i в целевое состояние на каждом шаге моделирования определяется сигмоидной функцией следующего вида:

$$P(i) = C e^{ax_i/x_{oi}} / (1 + C e^{ax_i/x_{oi}}),$$

где x_i — число агентов, связанных с агентом i и находящихся в состоянии, отличном от базового, x_{oi} — общее число агентов, связанных с агентом i . Параметр a определяет индивидуальную эффективность отдельного агента, с его ростом данному агенту нужно все меньше информации от других агентов для принятия решения о переходе в целевое состояние. Ключевыми для поведения системы являются две характеристики — структура организации в целом и a — характеристика индивидуальной эффективности каждого агента.

Структура организации определяется числом агентов N_i , находящихся в иерархической однонаправленной связи и числом уровней иерархии G_i , числом агентов, связанных двунаправленной связью N_p и количеством групп, в которых реализована двунаправленная связь G_p .

В настоящей работе рассмотрены три типа организаций — иерархический ($N_i = N_0$, $G_i = 4$, $N_p = 0$, $G_p = 0$), адхократический ($N_i = 3$, $G_i = 1$, $N_p = N_0 - 3$, $G_p = 3$) и проектный ($N_i = N_0 / 2$, $G_i = 2$, $N_p = 0,5N_0$, $G_p = 8$) — в терминологии Куна (Quinn, Rohrbaugh, 1981). Данные типы организации покрывают почти весь спектр возможных организационных структур, представляя как предельные случаи, так и некоторую их комбинацию. Принципиальное отличие иерархической структуры от других исследованных видов заключается в однонаправленной связи, когда информация о целевом состоянии, доступная нижестоящим агентам, целиком определяется состоянием агентов, расположенных на вышестоящем уровне.

Моделирование изменяющейся внешней среды производилось путем подачи одному из агентов, стоящих на вершине иерархической структуры организации, на шаге k моделирования переменного внешнего сигнала вида

$$I(k) = \begin{cases} 1, & \text{если } \text{mod}(k, T_v) = 0; \\ 0 & \text{— в остальных случаях.} \end{cases}$$

Рассмотрены были два варианта — внешний сигнал с фиксированным периодом изменений $T_v = \text{const}$ и внешний сигнал, в котором период его поступления менялся случайным образом в различных пределах ($2 < T_v < 6$). Поведение системы рассматривалось при изменении параметра a , определяющего адаптационные возможности отдельного агента.

Для сравнения динамики различных организационных структур ранее была предложена характеристика, представляющая собой нормированное время переключения организации в целом в состояние, соответствующее внешнему воздействию (Письменная, Власюк, 2016). В настоящей работе мы развиваем описанную модель, предполагая изменение внешнего сигнала. В силу существенной нестационарности задачи представляется перспективным использовать в качестве характеристики адаптационных возможностей организации не время перехода в стационарное состояние, а нормированное на размер организации количество агентов, находящихся в новом (целевом) состоянии по истечении фиксированного числа шагов моделирования T (в нашем случае $T = 100$, что существенно превышает как длительность распространения сигнала по организации в стационарном случае, так и период внешнего воздействия), $S = N(k | s_i = 1) / N_0$. Большая величина этой характеристики будет соответствовать лучшим адаптационным возможностям организации и ее большей конкурентоспособности. Окончательный результат был получен в результате усреднения по результатам 50 отдельных симуляций динамики системы. Увеличение этого параметра не показало существенного влияния на результаты.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящем разделе мы анализируем зависимость введенной ранее характеристики S — доли организации, находящейся в целевом состоянии по окончании моделирования (большим значениям соответствует лучшая адаптация организации к внешним условиям за один и тот же промежуток времени) от значений параметра a , определяющего вероятность перехода агента в целевое состояние (большим значениям соответствуют большая вероятность перехода в целевое состояние при неизменном состоянии остальных агентов) для различных организационных

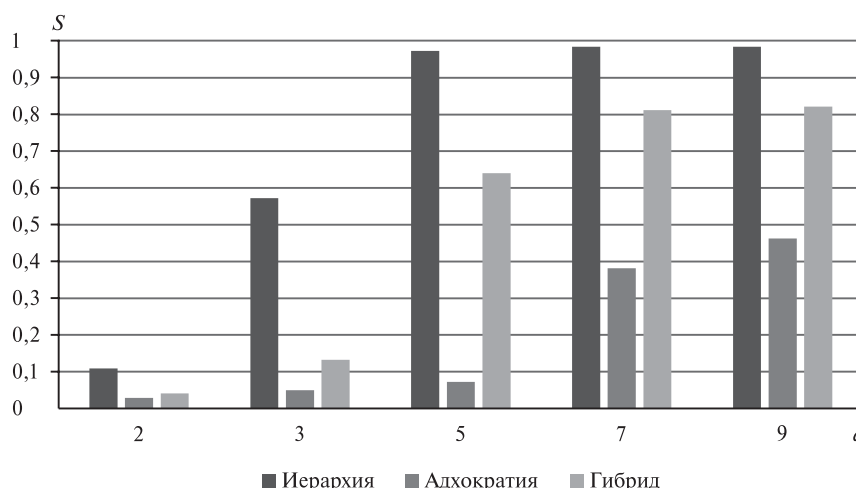


Рис. 1. Зависимость организационной эффективности S от параметра индивидуальных способностей сотрудника a в условиях низкой неопределенности внешней среды

структур — иерархической ($N_i = N_0$, $G_i = 4$, $N_p = 0$, $G_p = 0$), адхократической ($N_i = 3$, $G_i = 1$, $N_p = N_0 - 3$, $G_p = 3$) и гибридной ($N_i = 0,5N_0$, $G_i = 2$, $N_p = 0,5N_0$, $G_p = 8$).

Результаты моделирования показывают существенное влияние организационной структуры на значение адаптационной характеристики S (как следствие и на конкурентоспособность) в условиях изменчивой внешней среды. При фиксированном значении параметра индивидуальной эффективности a различие в значениях адаптационной характеристики может достигать от 0,8 до 10 раз. Для каждого из рассмотренных видов организации значение адаптационной характеристики S также сильно зависит от параметра индивидуальной эффективности отдельного агента.

Для всех рассмотренных видов организаций с ростом индивидуальной эффективности эффективность организации в целом растет как для низкой, так и для высокой неопределенности внешней среды, что ожидаемо, однако скорость этого роста и его пределы существенно отличаются. Максимальная эффективность около 1 (все сотрудники устойчиво находятся в целевом состоянии) была достигнута в случае чисто иерархической организации при быстром изменении внешних условий. Для случая адхократии и гибридной организации максимальная эффективность (0,5 и 0,8 соответственно) существенно не зависела от периода изменения внешних условий. Максимальная эффективность была достигнута при максимальных исследованных значениях индивидуальной эффективности, что ожидаемо.

Интересным является наличие четко выраженного порогового эффекта в зависимости конкурентоспособности организации от индивидуальной эффективности отдельных сотрудников. На рис. 1 этот эффект выражается в различном приращении параметра организационной эффективности S при неизменном приращении параметра индивидуальной эффективности a . Для адхократии рост индивидуальной эффективности сотрудника в 2 раза (с 4 до 8) вблизи порогового уровня индивидуальной эффективности, равного 6, приводит к росту более чем в 5 раз показателя конкурентоспособности организации в целом, для гибридной структуры рост на 30% вблизи порога, равного 4, приводит к росту показателя конкурентоспособности более чем в 4 раза. Отметим, что в случае адхократии порог, за которым происходит резкий рост эффективности организации, соответствует более высоким значениям индивидуальной эффективности. Минимальный пороговый эффект был обнаружен в иерархической структуре, однако здесь пороговый эффект проявляется при минимальных значениях индивидуальной эффективности.

При наличии порогового эффекта естественным является и наличие эффекта насыщения в зависимости конкурентоспособности организации в целом от индивидуальной эффективности. После достижения роста конкурентоспособности в результате роста индивидуальной эффективности и прохождения порога дальнейший рост индивидуальной эффективности уже не дает существенной прибавки в конкурентоспособности организации. Особенно ярко этот эффект проявляется в случае гибридных и иерархических структур.

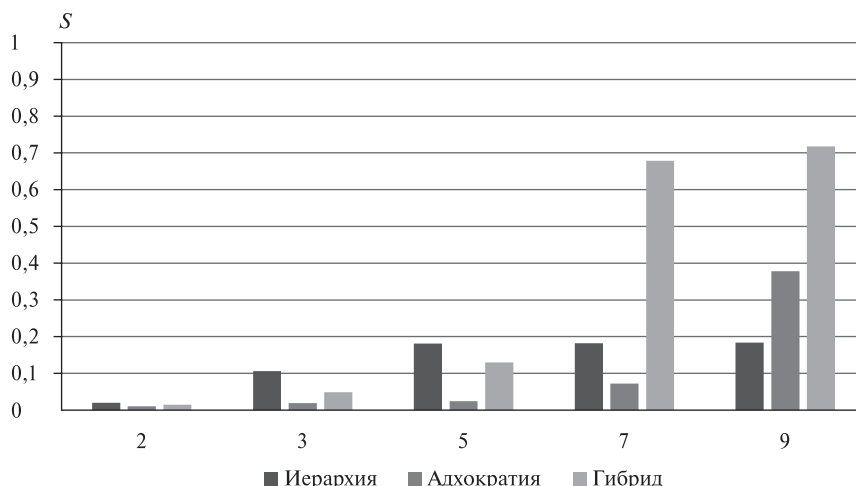


Рис. 2. Зависимость организационной эффективности S от индивидуальных способностей сотрудника a в условиях высокой неопределенности внешней среды

Увеличение неопределенности во внешних условиях приводит к ожидаемому падению конкурентоспособности для всех рассмотренных организационных структур (рис. 2). При этом наибольшее ухудшение конкурентоспособности наблюдается для иерархических структур, максимально достижимое значение конкурентоспособности снижается в 5 раз по отношению к случаю малой неопределенности. Меньшее, но существенное — в 3–4 раза — снижение максимально достижимого уровня конкурентоспособности наблюдается в случае адхократии. Гибридная структура организации демонстрирует наилучшую устойчивость при наличии неопределенности во внешних условиях. Максимально достижимый уровень конкурентоспособности уменьшается лишь на 15% относительно уровня конкурентоспособности в условиях малой неопределенности.

Наличие неопределенности во внешних условиях приводит к существенному сдвигу порога в зависимости конкурентоспособности организации в целом от индивидуальной эффективности отдельных агентов. В случае адхократии выход на относительно высокие уровни конкурентоспособности происходит при наличии неопределенности только при относительно высоких уровнях индивидуальной эффективности, в наших расчетах этот эффект проявился почти при максимальных значениях эффективности отдельных агентов. Для иерархической структуры наличие порога в росте эффективности организации при росте индивидуальной эффективности отдельного сотрудника в условиях неопределенности присутствует, но порог достигается уже при относительно небольшом росте индивидуальной эффективности. В случае гибридной структуры организации при средних уровнях индивидуальной эффективности в условиях неопределенности порог выражен наиболее резко — конкурентоспособность падает более чем в 6 раз.

Особенности поведения организации в условиях изменяющейся внешней среды в значительной мере определяются ее статической характеристикой — организационной структурой. На поведение отдельного агента, входящего в состав организации, существенное воздействие оказывает та информация об изменениях внешней среды, которую он получает при взаимодействии с непосредственно связанными с ним агентами. Количество агентов, с которыми связан каждый отдельный сотрудник, и определяется организационной структурой. В рамках теории нейросетей другие агенты, видимые данному, могут трактоваться как внешние синапсы, дающие информацию об изменениях внешней среды. Их число варьируется от 1 в случае жесткой иерархической структуры до количества агентов, входящих в организацию в целом, в полной адхократии. Соответственно изменению числа связей меняется и влияние отдельного сигнала для наблюдающего его сотрудника — от максимального в иерархии до минимального в адхократии. Организационная структура статична и поэтому именно она определяет пределы эффективности организации в целом. Значение конкурентоспособности в этих пределах определяется индивидуальной адаптационной способностью отдельного агента. С ростом адаптационной способности отдельного сотрудника растет влияние отдельного сигнала об изменении внешней ситуации на поведение сотрудника. Изменения внешней среды добавляют к данным

характеристикам еще один механизм влияния на поведение отдельного сотрудника — сигналу об изменении требуется время, чтобы дойти до сотрудника. Это время связано с организационной структурой, но на него также влияет и адаптационная способность отдельного сотрудника организации. Таким образом, можно выделить три взаимосвязанных параметра, определяющих поведение отдельного агента в условиях изменчивой внешней среды: степень иерархичности системы управления в целом по отношению к отдельному агенту, способность агента изменить свое поведение на основании имеющейся информации и скорость поступления информации об изменении внешней среды к отдельному сотруднику. Рассмотрим, исходя из описанных механизмов, результаты моделирования поведения организации и, исходя из полученных результатов, дадим практические рекомендации по развитию организационных структур.

Максимальная конкурентоспособность (в отсутствие неопределенности) в иерархической структуре, особенно при высоких уровнях индивидуальной эффективности, объясняется высоким влиянием уже адаптировавшихся агентов на поведение агентов, связанных с ними. Достаточно переключения одного агента, чтобы все, связанные с ним, также переключились. Внесение дополнительных связей между агентами, как было отмечено выше, уменьшает влияние переключения отдельного агента на поведение остальных, это и приводит к уменьшению предельной конкурентоспособности организации при отходе от иерархической структуры в условиях слабой неопределенности внешней среды — сигнал о переключении тонет в общем потоке информации, которую получает отдельный агент.

Пороговый эффект, наблюдаемый в организационных структурах любого типа при росте индивидуальной эффективности, связан с тем, что в способности к адаптации любой реально существующей системы всегда присутствует эффект насыщения. Как следствие, зависимость вероятности переключения агента в новое состояние от силы наблюдаемого им сигнала к переключению носит нелинейный характер. Пороговому состоянию соответствует эффективный наблюдаемый данным агентом сигнал к переключению, находящийся на границе области насыщения его индивидуальных адаптационных способностей — дальнейший рост сигнала к переключению или достижение области насыщения уже не приводит к существенному изменению поведения системы. Этот результат позволяет сделать практический вывод о необходимости повышения эффективности индивидуальных агентов до достижения указанного порогового эффекта, дальнейший рост индивидуальной эффективности существенного прироста конкурентоспособности не даст. При этом обучение сотрудников в организациях, характеризующихся низким уровнем индивидуальной эффективности, необходимо проводить до достижения порогового эффекта. Особенно сильный результат повышение индивидуальной эффективности может дать для организаций, находящихся на границе порогового эффекта. Отметим, что в адхократических организациях пороговый эффект наблюдается при существенно более высоких показателях индивидуальной эффективности — причиной является уже отмеченный эффект растворения сигналов к переключению в общем массиве информации, получаемом отдельными агентами. Добавление элементов иерархии снижает объем информации, получаемый отдельным агентом, и позволяет достичь области высоких значений конкурентоспособности при меньших значениях индивидуальной эффективности. Максимально этот эффект выражен в чисто иерархических структурах, где небольшое повышение индивидуальной эффективности приводит к существенному росту конкурентоспособности организации в целом.

При увеличении неопределенности внешней среды, когда сигналы к изменению поступают через заранее неизвестные промежутки времени, происходит падение эффективности организации в целом, так как поток сигналов от внешней среды в среднем увеличивается и для любой организационной структуры наблюдается эффект, характерный для адхократии — слишком большое число сигналов, доходящих до отдельного агента

В условиях неопределенности своеобразной компенсацией уменьшения сигналов о переключении со стороны внешней среды является наличие агентов, находящихся в новом состоянии, несмотря на то что состояние внешней среды изменилось и их текущее состояние не соответствует текущему состоянию внешней среды. Наличие подобных агентов облегчает переключение сотрудников, связанных с ними, при поступлении нового сигнала о переключении. Значение подобных сотрудников особенно велико при низкой индивидуальной эффективности. За счет этого в случае сильной неопределенности адхократия опережает по эффективности другие организационные структуры при низкой индивидуальной эффективности. При этом обеспечивается, конечно же, невысокий уровень конкурентоспособности в целом. Из этого результата можно сделать практический вывод о том, что при высокой неопределенности внешней среды обеспечение максимального обмена информацией

между сотрудниками (в случае их невысокой индивидуальной эффективности и невозможности ее повышения) является наилучшей стратегией достижения максимальной эффективности организации в целом. Однако результаты моделирования для гибридной структуры подсказывают другую, возможно, более эффективную стратегию. Даже незначительный рост индивидуальной эффективности, достигаемый, например, за счет обучения, повышения эффективности работы за счет формализации бизнес-процессов, повышения специализации, в гибридных структурах приводит к резкому росту эффективности организации в целом. Гибридные структуры испытывают минимальную деградацию эффективности в условиях внешней неопределенности среди всех исследованных структур при среднем и высоком уровне индивидуальной эффективности. Это достигается за счет быстрой передачи информации об изменениях внешней среды иерархической частью организации и благодаря наличию памяти о предыдущих состояниях в проектной части организации.

Практические рекомендации по повышению организационной эффективности в условиях неопределенности внешней среды можно свести к следующему. На первом этапе необходимо определение уровня неопределенности внешней среды и уровня готовности сотрудников к выполнению своих задач. При низком уровне неопределенности и слабой подготовке сотрудников наилучшим организационным решением является введение иерархической системы. Высокий уровень неопределенности внешней среды однозначно требует введения элементов гибридной структуры — разделения организации на иерархически и проектно-ориентированные организационные единицы. При любом уровне готовности сотрудников необходимо их обучение с обязательным контролем результатов. Наличие прогресса в эффективности организации в целом в результате обучения показывает, что пороговый эффект от обучения еще не достигнут и существуют резервы повышения эффективности за счет увеличения индивидуальной эффективности; процесс обучения, специализации, формализации бизнес-процессов может быть продолжен. При наличии в организации существенной иерархической составляющей анализ повышения эффективности организации в целом в результате обучения сотрудников лучше проводить по результатам обучения ее проектной (адхократической) части, так как именно для этой части организации эффективность развития отдельных сотрудников будет выше.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Организационная структура в условиях неопределенности внешней среды оказывает существенное воздействие на способность организации к адаптации, на ее конкурентоспособность. Можно выделить два основных механизма этого воздействия: через влияние организационной структуры на длину цепи передачи информации от внешней среды к отдельному сотруднику и через влияние организационной структуры на количество источников информации о внешней среде. Иерархическая структура сокращает два указанных параметра, адхократическая структура — увеличивает. Иерархическая структура лучше работает в условиях низкой вариативности условий внешней среды, но испытывает серьезные проблемы при увеличении степени неопределенности. Адхократическая структура хуже иерархической справляется с ситуацией низкой неопределенности во внешних условиях, но сохраняет свою эффективность при увеличении неопределенности. Оптимальной в смысле сохранения эффективности при росте неопределенности является гибридная структура, сочетающая иерархию на верхних уровнях управления и элементы адхократии на нижнем уровне организации.

Изменение индивидуальной эффективности отдельного сотрудника оказывает существенное влияние на конкурентоспособность организации в целом. В динамике этого влияния был обнаружен пороговый эффект, который позволяет выстроить эффективную стратегию обучения сотрудников и повышения конкурентоспособности организации. Наиболее выраженным этот пороговый эффект является в организациях, где существенным является способность отдельного сотрудника к анализу разнородной доступной ему информации, т.е. в организациях, имеющих элементы адхократии. Наименьший пороговый эффект и наименьшая зависимость от индивидуальной эффективности была обнаружена в иерархических структурах.

В связи с этим можно предложить несколько путей повышения организационной эффективности при росте неопределенности внешней среды. Во-первых, необходим переход к менее иерархическим структурам. Во-вторых, при низкой эффективности отдельных сотрудников необходимо их обучение до достижения порогового эффекта — резкого роста эффективности. В-третьих, необходимо ограничение адхократической части организации и контроль за количеством взаимодействий, в которые вовлечен сотрудник.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бекларян Г.Л., Акопов А.С., Ровенская Е.А., Стрелковский Н. (2020). Агентное моделирование популяционной динамики двух взаимодействующих сообществ: мигрантов и коренных жителей // *Экономика и математические методы*. Т. 56 № 2. С. 5–19. [Makarov V.L., Bakhtizin A.R., Akopov A.S., Beklaryan G.L., Rovenskaya E.A., Strelkovskiy N.V. (2020). Agent-based modelling of population dynamics of two interacting social communities: Migrants and natives. *Economics and Mathematical Methods*, 56 (2), 5–19 (in Russian).]
- Москвитин Г.И. (2012). О центрах ответственности в системе контроллинга промышленного предприятия // *Транспортное дело России*. № 6 (2). С. 120–122. [Moskvitin G.I. (2012). On responsibility centers in the controlling system of an industrial enterprise. *Transport Business in Russia*, 6 (2), 120–122 (in Russian).]
- Письменная А.Б. (2015). Влияние неформализованных внутриорганизационных взаимодействий на эффективность работы различных компаний // *Аграрный научный журнал*. № 8. С. 87–90. [Pismennaya A.B. (2015). The impact of informal intra-organizational interactions on the performance of various companies. *Agrarian Scientific Journal*, 8, 87–90 (in Russian).]
- Письменная А.Б., Власюк Г.В. (2016). Взаимосвязь конкурентоспособности, организационной структуры и человеческих ресурсов // *Мир транспорта*. № 5. С. 238–248. [Pismennaya A.B., Vlasuk G.V. (2016). The relationship of competitiveness, organizational structure and human resources. *World of Transport*, 5, 238–248 (in Russian).]
- Adler F.P. (1960). Relationships between organization size and efficiency. *Management Science*, 7 (1), 80–84.
- Alvesson M. (1989). Concepts of organizational culture and presumed links to efficiency. *Omega*, 17 (4), 323–333.
- Ambarwati A., Sonhadji, Degeng N., Wiyono B. (2016). Relationship individual characteristics, group characteristics, organizations structure, organizational culture and organizational climate with organizational effectiveness colleges in Malang. *Journal of Social Sciences (COES&RJ-JSS)*, 5 (4), 506–522.
- Bošković A., Krstić A. (2018). Combined use of BSC and DEA methods for measuring organizational efficiency. In: *Proceedings of the ENTRENOVA — ENTERPRISE RESEARCH INNOVATION CONFERENCE*, Split, Croatia, 6–8 September, 82–88.
- Bykadorov S.A., Kibalov E.B., Kin A.A. (2017). On the development of structural reform for Russian rail transport. *Regional Research of Russia*, Springer, 7 (1), 45–52.
- Davis J.P. (2013). *Organization architecture and dynamic capabilities: Network microfoundations of competitive advantages in dynamic markets*. Available at: <http://ssrn.com/abstract=2272774>
- Holthausen D., Tsoulouhas T. (2008). The good, the bad and the ugly: Agent behavior and efficiency in open and closed organizations. *Economic Theory*, 35 (1), 73–97.
- Joseph J., Klingebiel R., Wilson A.J. (2016). Organizational structure and performance feedback: Centralization, aspirations, and termination decisions. *Organization Science, INFORMS*, 27 (5), 1065–1083.
- Král P., Králová V. (2016). Approaches to changing organizational structure: The effect of drivers and communication. *Journal of Business Research*, 69 (11), 5169–5174.
- Kuczevska J., Morawska S. (2016). Court excellence model as a tool of improving the organizational efficiency of courts. *Working Papers of Economics of European Integration Division 1605*. The University of Gdansk, Faculty of Economics, Economics of European Integration Division.
- Lazar C. (2011). The principle of efficiency and public administration reform. *APAS Papers 413*. Academic Public Administration Studies Archive.
- Luban F. (2009). Measuring efficiency of a hierarchical organization with fuzzy DEA method. *Economia. Seria Management, Faculty of Management, Academy of Economic Studies*, 12 (1), 87–97.
- Peixin L., Weikai L., Baolian W., Zilong Z. (2018). Acquiring organizational capital. *Finance Research Letters*, 25 (C), 30–35.
- Piot-Lepetit I., Perrigot R., Cliquet G. (2014). Organizational form and efficiency of franchise chains. *Post-Print halshs-01023719, HAL*. Available at: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01023719>
- Pokharel M., Choi S. (2015). Exploring the relationships between the learning organization and organizational performance. *Management Research Review*, 38 (2), 126–148.
- Quinn R., Rohrbaugh J. (1981). A competing values approach to organizational effectiveness. *Public Productivity Review*, 5, 2, 122–140.
- Rezaee Z., Azar A., Ba Erz A., Nayeri M. (2019). Application of viable system model in diagnosis of organizational structure. *Systemic Practice and Action Research*, 32 (3), 273–295.

Organizational efficiency in conditions of external uncertainty: A quantitative analysis

© 2021 A.B. Pismennaya, V.G. Anfinogentov

A.B. Pismennaya,

Russian University of Transport, Moscow, Russia; e-mail: anna_pismiennaya@mail.ru

V.G. Anfinogentov,

iFors, Moscow, Russia; e-mail: vanfin@fors.ru

Received 07.12.2020

Abstract. The concept of organizational effectiveness is one of the basic in the theory of organization, management theory, corporate management. Currently, the analysis of organizational effectiveness is mainly focused on the consideration of the financial results of the organization, while the analysis of the quantitative characteristics of the internal activities of the organization allows you to get more relevant information and makes it possible to analyze the reserves of increasing organizational effectiveness. The aim of this work is to compare the quantitative characteristics of the performance of various organizational structures in the face of external uncertainty and to identify opportunities to increase organizational effectiveness in these conditions. The paper uses methods of analyzing the behavior of an organization in conditions of external uncertainty based on multiagent models. The paper shows the influence of the organizational structure on the organization's behavior with an increase in the level of external uncertainty, considers the threshold effect of increasing the individual effectiveness of employees on the effectiveness of the organization as a whole; it suggests strategies for training and reorganization to minimize the negative impact of uncertainty on organizational effectiveness.

Keywords: organizational effectiveness; informal interactions; organization structure; organization development.

JEL Classification: C63, D20, D22, D23.

DOI: 10.31857/S042473880014084-1