

ISSN: 2077-6180

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

**Том 8
Выпуск 12
2015**

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Научно-практический журнал

**Том 8
Выпуск 12
2015**

Главный редактор – **Ф.П. ТАРАСЕНКО**, д-р техн. наук, проф., ТГУ (Томск)

ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ

ВОЛКОВА В. Н.,

д-р экон. наук, проф., СПбГПУ
(Санкт-Петербург)

ГАЛАЖИНСКИЙ Э. В.,

д-р психол. наук, проф. ТГУ (Томск)

ДМИТРИЕВ Ю. Г.,

д-р физ.-мат. наук, проф., ТГУ (Томск)

ДУНАЕВСКИЙ Г. Е.,

д-р техн. наук, проф., ТГУ (Томск)

ЗАГОРУЙКО Н. Г.,

д-р техн. наук, проф., ИМ СО РАН (Новосибирск)

ЗВОННИКОВ В. И.,

д-р пед. наук, проф., ГУУ (Москва)

ЛАНКИН В. Е.,

д-р экон. наук, проф. ЮФУ (Таганрог)

ЛАТФУЛЛИН Г. Р.,

д-р экон. наук, проф. ИГУ ГУУ (Москва)

ЛУК-ЗИЛЬБЕРМАН Е.В.,

Ph.D., Zi-MIND in AGT International Group
(Хайфа, Израиль)

МАКСИМОВА И. Е.,

канд. ист. наук, доц., ТГУ (Томск)

МЕДВЕДЕВ А. В.,

д-р техн. наук, проф., СибГАУ (Красноярск)

ПОХОЛКОВ Ю. П.,

д-р техн. наук, проф., ТПУ (Томск)

ПУРДЕХНАД ДЖ.,

Ph. D., проф., Ун-т Пенсильвании (Филадельфия, США)

РЫКУН А. Ю.,

д-р социол. наук, проф., ТГУ (Томск)

ТАРАСЕНКО П. Ф.,

канд. физ.-мат. наук, доц., ТГУ (Томск)

ТРЕТЬЯКОВ В. Е.,

д-р пед. наук, проф., УрГУ (Екатеринбург)

ЧУБРАКОВ С. В.,

канд. юрид. наук, доц., ТГУ (Томск)

ШИМШИРТ Н. Д.,

канд. экон. наук, доц., ТГУ (Томск)

ЩЕРБИНИН А. И.,

д-р полит. наук, проф., ТГУ (Томск)

Издательство Томского университета

***PROBLEMS OF
GOVERNANCE***

Journal of Science and Practice

**Volume 8
Issue 12
2015**

Tomsk University Publishing House

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ.

ПРАКТИКА УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ

<i>Рафик Элманси.</i> Инструментарий системного мышления: обратный мозговой штурм	6
<i>В. И. Плещенко.</i> Особенности структур клубного типа и их роль в социально-экономической жизни страны в эпоху социализма	11
<i>А. В. Медведев.</i> Н-модели для организационных процессов	23
<i>В. А. Тунда, Е. А. Тунда.</i> Оценивание, принятое в рамках Болонского процесса и в системе Moodle	38

РАЗДЕЛ ВТОРОЙ.

ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ

<i>Мирон Трибус.</i> Эмбриональная теория менеджмента	76
<i>Рассел Акофф.</i> Об образовании менеджеров	96
<i>Н. П. Кириллов, В. Н. Фадеева.</i> О философских проблемах образования ..	108
<i>Е. А. Евсеев, Е. Д. Ефимова.</i> Имитационная модель избирательной кампании	114
<i>Дж. У. Блум.</i> Системное мышление, образное мышление и интуитивное мышление как ключевые элементы изучения сложных систем	130
<i>А. В. Медведев.</i> Некоторые замечания об образовательном процессе.....	151
<i>В. Ф. Тарасенко, О. В. Козлова, А. В. Тарасенко.</i> Взгляд на развитие менеджмента	172

РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ.

ПРОЕКТЫ ИЗМЕНЕНИЙ И ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

В СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

<i>Н.Д. Шимширт.</i> Правовые и организационно-экономические основы преобразований муниципальных образований	182
<i>Дж. Джиллис, П. Барта, Р. Леблан.</i> Структура против функции: эволюция корпоративного управления (на примере США)	199
<i>В. Н. Волкова, А. Е. Леонова.</i> Модель организации сложной экспертизы при выборе проектов для включения в план научно- производственной организации	220
<i>Жаки Гриф.</i> Проектное мышление: генерирование инновационных идей: развитие исследовательского менеджмента	225
<i>Б. М. Микеладзе.</i> Модели управления проектированием многофункциональных комплексов в строительной индустрии	229
<i>П. В. Макаров, В. А. Тунда.</i> Диверсификация Moodle для управления коллективной научной деятельностью	242
Сведения об авторах	253
Аннотации статей на английском языке	257
Правила оформления материалов, представляемых в редакцию журнала	266

CONTENTS

SECTION ONE.

PRACTICE OF GOVERNANCE

<i>Rafiq Elmansy</i> . Design thinking tools: reverse brainstorming	6
<i>V.I. Pleschenko</i> . Features of a club-type structures and their role in socio-economic life of the country in an era of socialism	11
<i>A.V. Medvedev</i> . H-models of Organizational Processes	23
<i>V.A. Tunda, E.A. Tunda</i> . Assessing has taken in the bologna process, and in the Moodle system	38

SECTION TWO.

THEORY OF GOVERNANCE

<i>Myron Tribus</i> . The Germ Theory of Management	76
An interview with Russell I. Ackoff	96
<i>Nikolai P. Kirillov, Vera N. Fadeeva</i> . The philosophical Problems of Education	108
<i>E.A. Evseev, E.D. Efimova</i> . Agent-based simulation model of election campaign.....	114
<i>Jeffrey W. Bloom</i> . Systems Thinking, Pattern Thinking, and Abductive Thinking as the Key Elements of Complex Learning	130
<i>A.V. Medvedev</i> . Some Remarks on the Educational Process	151
<i>V.F. Tarasenko, O.V. Kozlova, A.V. Tarasenko</i> . A view on development of management	172

SECTION THREE.

PROJECTS OF CHANGES AND TRANSFORMATIONS IN GOVERNANCE

<i>N.D. Shimshirt</i> . The Legal, Organizational and Economic Basis of the Transformation of Municipalities	182
<i>G.Gillis, P. Barta, R.Lebanc</i> . Structure vs. Function: Evolution of Corporate Management (USA Case)	199
<i>Violetta N. Volkova, Alla E. Leonova</i> . Model of complex Expertise in the Selection of Projects for Inclusion in the Plan of Scientific and industrial Organizations	220
<i>Jacqui Greeff</i> . Design Thinking: Innovating Insight Generation: Extending the Model of Research Management	225
<i>Bessarion D. Mikeladze</i> . Models and Technology for Design Management of Multifunctional complexes in the construction Industry	229
<i>P.V. Makarov, V.A. Tunda</i> . Moodle diversification for collective scientific activities management	242
Information about the authors	253
Abstracts	257
Rules of Submission Papers	266

**РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ.
ПРАКТИКА УПРАВЛЕНИЯ
СОЦИАЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ**

**SECTION ONE.
PRACTICE OF GOVERNANCE**

ИНСТРУМЕНТАРИЙ СИСТЕМНОГО МЫШЛЕНИЯ: ОБРАТНЫЙ МОЗГОВОЙ ШТУРМ

DESIGN THINKING TOOLS: REVERSE BRAINSTORMING

РАФИК ЭЛМАНСИ

Американский университет в Каире (США)

RAFIQ ELMANSY

American University in Cairo (USA)

Арсенал техник исполнения операции генерирования альтернатив в процедуре решения проблем предлагается пополнить методикой «обратного мозгового штурма». В отличие от «прямого», предлагается искать способы не улучшения проблемной ситуации, а ухудшения её, а затем – определять меры по противодействию им. Утверждается, что обратный штурм эффективнее прямого.

Ключевые слова: решение проблем, генерирование альтернатив, мозговой штурм.

A replenishment of the set of tools for problem-solving design by the “Reverse Brainstorming” is proposed. In contrast to “direct” brainstorming, it demands to seek ways of worsening problem situation instead of improving it, and then to elaborate means of preventing them. Higher efficiency and effectiveness of reverse mode before direct one is claimed.

Key words: Problem-solving, alternative generating, brainstorming.

Many tools and techniques involve the design thinking process such as mind maps, brain dumps, group discussion, SWOT analysis, reversed brainstorming

and others. Each of these tools has its own strong points that qualify it to reach innovative solutions or initiative new project ideas. Previously, we covered the six hats of critical thinking for De Bono and the Lego Serious Play as a tool for creative thinking inside organizations.

One of the powerful tools and most commonly known and used is brainstorming. In simple ways, it refers to holding a group meeting with the stakeholders to combine ideas and discuss the problem and the challenges that they may face solving it. Brainstorming was first introduced by Alex Faickney Osborn in 1939 as a solution to help employees to develop creative ideas in the advertising industry. The brainstorming process depends on focusing on quantity in order to produce quality, withhold criticism and present usual ideas. Based on these characteristics, the ideas are combined and improved to reach one single most applicable idea.

However, the human brain does not think in this way. Employees cannot just be creative based on a scheduled meeting or by getting the order to become creative. Most creative ideas come to us while taking a shower, brushing our teeth or while driving our cars. Asking someone in a meeting on “how to solve specific problem?” does not help getting creative results.

WHAT IS THE REVERSE BRAINSTORMING?

In order to reach creative output, the process itself needs to be creative and innovative. However, the above-mentioned brainstorming process lacks the



Reverse brainstorming as a design thinking tool

creativity that can help to obtain the desired results out of the meeting session. Reverse brainstorming tries to solve the problem in a reversed way to the flow we already now. The method can influence the human mind to create better ideas and solutions.

Instead of asking how to solve the problem, reverse brainstorming focuses on the idea of what causes the problem or how to achieve an opposite result of what is expected. This method helps the team to understand the problem and highlight the ideas that can be used to solve it among other ideas discussed during the meeting. For example, the team thinks how to increase the cost instead of how to reduce it...etc.

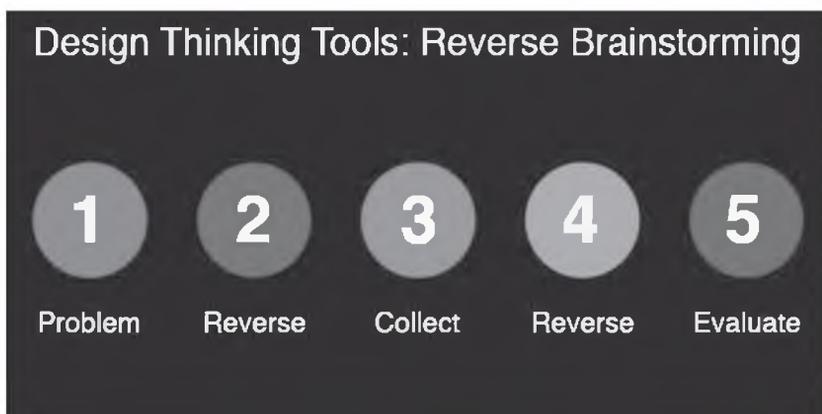
THE OBJECTIVES OR APPLYING THE REVERED BRAINSTORMING

Reverse brainstorming provides unusual thinking methods to reach solutions that ordinary thinking methods do not achieve. As creative thinking requires a special flow of ideas, reverse brainstorming can help teams to create using unique thinking methods. Reverse brainstorming can be applied directly during the discussion meeting or it can be used if ordinary brainstorming fails to reach the desired solution for the problem or the targeted creative approach.

WHAT ARE THE STEPS OF THE REVERSE BRAINSTORMING?

Reverse brainstorming session works in a way to achieve the target through five main steps. The team goes through each step and discusses it as a group. These steps include the following:

Step 1: Clearly identify the problem that needs to be solved by the end of the group meeting



The reverse brainstorming process

Step 2: Reverse the expected process. For example ask the stakeholders questions such as “how can we make the problem worse?” instead of “How can we solve it?”

Step 3: Collect all the reversed solutions. All the ideas are acceptable without no criticism

Step 4: After reaching the cases that make the problem worse, flip these cases to reach the best fixes for the problem.

Step 5: Judge and evaluates the results to reach one best solution.

The above steps start and end in a similar matter to the ordinary brainstorming process. However, the inner steps are reversed to reach the best solution through understanding the worse cases. These steps are discussed during the stakeholder meeting using simple tools such as a whiteboard, erasable markers with different colors and sticky notes.

AN EXAMPLE FOR APPLYING THE REVERSED BRAINSTORMING

One of the practice examples of applying reversed brainstorming could be a design company that is working on improving the website design for a specific client. The problem. Is that website visitors do not stay in the website for enough time or interact with the website content as expected. Based on this scenario, the reversed brainstorming session flows as follows:

The first step is to identify the problem needed to be solved. The website users do not engage or interact with the website content as expected.

In the second step, the team flips the problem. For example. The team asks a question about how to drive the users away from the website and reduce the interaction level.



The reverse brainstorming discussion requires whiteboard, erasable markers and sticky notes

In the third step, the team thinks of the methods that can drive the user away from the website rather than visiting and interacting with it. For example, the team manager asked the designers to think in methods to drive the user away from the website. The answers can be as following:

- Build complex navigation so users cannot find desired content
- Choose a disturbing color theme and hard to read fonts
- Host the website on a slow server
- Use large files that are hard to load

After building an Idea about the methods that can drive the user away from the website, the fourth step reverses all these methods to reach the possible solutions for the problem such as:

- Build an easy navigation and clear website structure
- Choose comfortable color theme and easy to read fonts
- Choose a reliable hosting service that ensures speed website loading
- Optimize the website content so users can view it properly

The fifth step determine which of these methods are not applicable to the website and how to apply the needed methods in order to solve the user interaction problem.

CONCLUSION

The reversed brainstorming technique is one of the tools that empower companies and organizations to solve problems through a creative approach. Identifying the problem and how the problem can be worsened can actually help the team to understand the best solution.

The reversed brainstorming technique can also be applied to design and creative education. It helps students to be able to think more creatively through exploring new thinking methods.

RESOURCES

1. *Straker, D. (2012) Reverse Brainstorming. [Accessed: 5th March 2015]*
2. *Wilson, C. (2011) Method 4 of 100: Reverse Brainstorming, in 100 User Experience (UX) Design and Evaluation Methods for Your Toolkit. [Accessed: 5th March 2015]*
3. *Mindtools. Reverse Brainstorming, A different approach to brainstorming. [Accessed: 5th March 2015]*
4. *Mind tools. Assortment of brainstorming techniques. [Accessed: 5th March 2015] Share*

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУР КЛУБНОГО ТИПА И ИХ РОЛЬ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЖИЗНИ СТРАНЫ В ЭПОХУ СОЦИАЛИЗМА

В.И. ПЛЕЩЕНКО

ФГУП «Гознак», Москва, Россия
v_pl@mail.ru

Развитие современного общества потребления, возрастание роли досуга в жизни людей инициировали бурное развитие клубных сообществ, значение которых в общественной жизни и экономике непрерывно усиливается. Несмотря на то, что культура клубов зародилась на Западе, в СССР также существовали формальные и неформальные клубные механизмы координации коллективных действий как индивидов, так и хозяйствующих субъектов. В статье анализируются процессы товарообмена, создания и распределения благ в условиях плановой экономики и ограниченной функциональности денег; показана специфика советских коллективных сообществ клубного типа, их роль в социально-экономической жизни страны, формировании ее институционального климата.

Ключевые слова: теория клубов, формальные и неформальные клубы, сети, институты, товарообмен в условиях социализма, координация, информационный обмен.

ВВЕДЕНИЕ

Современный этап развития общества характеризуется усилением роли институтов и механизмов межорганизационной и межличностной координации, в основе которых лежат добровольные объединения клубного типа. Типология клубных ассоциаций достаточно широка и многогранна. Так, разделение возможно по различным признакам: степени формализации, массовости, территориальному охвату, целям (деловые, общественно-политические, культурно-досуговые), наличию оплаты допуска или участия и ее форме.

Следует отметить, что если в прошлом объединение граждан в организованные группы вызывалось, в первую очередь, необходимостью более эффективного отстаивания своих прав: политических, экономических, религиозных, то установление на Западе современной либерально-демократической модели государства и социально ориентированного рыночного хозяйства, существенным образом изменило ситуацию. В частности, общественные противоречия, классовый антагонизм существенно уменьшились, а благосостояние населения и уровень его социальной защищенности возросли. Схожие процессы происходили в СССР и странах социалистического лагеря, но с тем отличием, что проблема классового антагонизма решалась не эволюционным, а революционным путем.

Параллельно, под воздействием научно-технического прогресса, уменьшилась доля физического труда, сократилась рабочая неделя, поэтому у значительной части населения появилось достаточно много свободного времени, которое следовало каким-то образом использовать. При этом развитие общества массового потребления инициировало появление новых форм и механизмов социально-культурной стратификации людей. Как результат, возник вопрос о новых формах межличностных коммуникаций, объединении людей в сообщества по интересам, в рамках которых они могли бы совместно достигать поставленных целей. Подход к решению возникших проблем был предложен в рамках экономической теории клубов.

ОБ ОСНОВАХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ КЛУБОВ

Данная концепция зародилась на Западе в середине XX века и имела в своей основе описанную американским экономистом, лауреатом Нобелевской премии Джеймсом Бьюкененом идею свободной самоорганизации индивидов для совместного достижения определенных целей, заключающихся, как правило, в обладании какими-либо благами или ресурсами. Блага, производимые в рамках такого сообщества, являются эксклюзивными, поскольку они распределяются исключительно между его членами. То есть внутри клуба все их получают в равной степени, не конкурируя при этом между собой. Говоря иными словами, клубы характеризуются возможностью исключить посторонних лиц из процесса их потребления, неся разумные затраты [1, с. 31]. К сказанному добавим, что «проблему безбилетника», характерную для потребления общественных благ, легче решить в пределах локального коллектива, нежели в масштабах региона или страны¹.

Клубы могут быть как формальными, так и неформальными. Под формальными клубами в контексте настоящей статьи автор понимает

¹ Кроме того, коллектив воспитывает эффективнее формальных санкций [1, с. 136].

объединения людей, имеющие организационную структуру, установленные регламенты функционирования, а также зарегистрированные в уполномоченных государственных органах (к примеру, некоммерческие партнерства или потребительские кооперативы). Неформальные клубы, напротив, ни одного из этих условий не выполняют. Тем не менее в них могут культивироваться определенные традиции, возникать лидеры, реализовываться совместные проекты. Фактически это «протоклубы» – или сети с правилами, начальная стадия развития институтов. На взгляд автора, эволюция общественных структур может идти по направлению: «сети» – «неформальные клубы» – «формальные клубы».

В настоящее время понятие «клуб» рассматривается достаточно широко и не ограничивается его трактовкой как инструмента для получения и распределения бонусов среди участников. По мнению известного исследователя «новой экономики» А.Б. Долгина, в качестве клубов могут выступать все виды групп по интересам, таких как союзы, кружки, лиги, общины, отряды и др., то есть объединения людей, полезных друг другу: в достижении результата или создании благоприятной атмосферы при занятии чем-либо [1, с. 34]. Также предполагается возможность извлечения общественной пользы от существования сообществ за счет утилизации активности индивидов². Считается, что клубы являются важнейшим элементом современного либерализма, поскольку клубная теория позволяет решить основную проблему, стоящую перед либеральной мыслью – проблему границ свободы и суверенитета [1, с. 32]. В рамках клуба человек может развивать свою индивидуальность, поскольку каждый из них в результате определенного отбора представляет собой довольно однородную среду.

Важное значение коллективных сообществ в современных условиях отмечает член-корреспондент РАН Г.Б. Клейнер, констатирующий, что в новых экономических парадигмах существенную роль играют средовые социальные образования, в том числе различного рода интеграционные клубы и сети, объединяющие не только агентов – потребителей и производителей, – но и различные уровни экономики (включая государство и предприятия) [3, с. 33]. Согласно позиции А.Б. Долгина, клуб – это ключевая форма существования современного общества потребления, поэтому новая экономика в первую очередь работает с обустройством и содержательным наполнением клубов, сообществ, коммуникационных кругов [4, с. 23]. В условиях «новой экономики», характеризуемой

² Такие многофункциональные клубы получили название «волонтерских клубов». В отличие от обычного, волонтерский клуб учитывает не только соотношение издержек и бонусов, но и степень доступности членства и привлекательности сообщества для третьих лиц, что обеспечивает его репутацию [2].

широким применением информационных технологий, принципиально новых бизнес-процессов, стремительным развитием информационно-коммуникационной среды на базе Интернет, предполагается, что роль клубов в общественной жизни будет непрерывно возрастать.

Несмотря на то, что теория клубов порождена либеральной экономической мыслью Запада, автор считает необходимым указать: клубные сообщества существовали и развивались и в условиях социализма. Намерение проиллюстрировать специфику советских коллективных сообществ клубного типа, показать их роль в социально-экономической жизни страны, а также влияние на нынешнее состояние институтов в России и явилось целью написания настоящей статьи.

РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА ПОТРЕБЛЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ ИНСТИТУТОВ

Основы современного общества потребления сформировались в конце XIX века и были описаны Торстеном Вебленом в работе «Теория праздного класса». Возвышение и обогащение буржуазии на фоне обнищания родовой аристократии сопровождалось тем, что главную роль в общественной жизни верхушки общества стали играть демонстративное расточительство, безделье, показное потребление. Таким образом, ценность товара стала определяться не его полезностью, а символическим значением – способностью отличаться от ближних самим фактом владения данной вещью. Соответственно, общественный престиж индивида из «праздного класса» определялся степенью его расточительности, способностью удерживать лидирующие позиции в безудержной гонке тщеславия. Следует отметить, что Веблен включал в «праздный класс» лишь наиболее крупных финансовых магнатов, не считая при этом мелких и средних предпринимателей социальными иждивенцами [5, с. 327].

Заметно ускорившееся экономическое развитие вызывало все большую диффузию явлений и принципов, характеризующих «праздный класс», в целом по обществу. В результате желание выделиться перекинулось и на менее обеспеченные слои³. Потребление неуклонно расширялось и становилось массовым. Естественно, что желание отгородиться от многочисленных последователей и подражателей вело к созданию ограниченных социальных групп, таких как клубы. Будучи изначально лишь сетями, то есть совокупностью связанных людей, они постепенно обростали правилами и традициями, переходя в разряд институтов.

³ В современной России мы постоянно становимся свидетелями того, что даже не вполне обеспеченные домашние хозяйства приобретают (на последние деньги или в кредит) дорогие автомобили или ездят на отдых за границу, не имея при этом собственного жилья.

Поясним вышесказанное более подробно. Современное общество потребления стало массовым, и этим оно отличается от схем, ранее описанных Т. Вебленом. Тем не менее, как отмечает А.Б. Долгин, субъекты «праздного класса» потребляют не товар, а его воздействие на окружающих (в том числе и в плане цены блага) [4, с. 31]. Таким образом, на переднем плане оказываются символическое значение покупки и информация о ее цене. При нынешнем массовом потреблении эти вещи становятся базой для стратификации социума, маркерами для опознания людей на предмет принадлежности, допустим, к группе единомышленников. Вытекающая из этого необходимость ограничения круга взаимодействия ведет к установлению правил отбора в группы, а также цензов: имущественных, культурных, возрастных, гендерных и др.

Успешность современной западной цивилизации во многом предопределялась тем, что в Европе и Северной Америке в результате многовековой борьбы были созданы работающие институты (суды, политические партии, профсоюзы и т.д.), действовали гарантии прав и свобод, а действия властных субъектов были, как правило, предсказуемыми. Это касалось сферы государственного управления, экономической жизни, а также общественного развития.

Многие исследователи говорят о том, что институты в России не действуют должным образом, не приживаются; более того, происходит деинституционализация общества и экономики. Как подчеркивает Б. Дубин, большинство институтов в России работает плохо потому, что граждане им исходно не доверяют (при этом ничего не делая для того, чтобы они стали иными) [6]. Фактически граждане не связывают с формальными институтами надежд на возможность решения проблем, в то же время, как это ни парадоксально звучит, считают, что государстве должно о них позаботиться и все решить правильно и справедливо. Распространенная на Западе самоорганизация в нашей стране сдерживается низким уровнем гражданского сознания, низкой заинтересованностью в достижении общего результата. Это объясняет тот факт, что и в СССР, и в нынешней России достаточно неплохо развиты сети, как инструменты решения личных проблем (нехватка средств, информации, недостаток общения и др.), но не общественные институты. Однако сети – это прежде всего связи, а институты – это уже правила и отношения. В этой связи важно, что современные клубы предполагают синтез сетей и институтов, представляя собой взаимосвязанных людей, добровольно соблюдающих определенные правила взаимодействия. Как следствие, развитие клубов могло бы способствовать преодолению институционального кризиса в России.

Следует указать: в России недостаточная развитость и эффективность клубов (в широком понимании этого термина) во многом следует из инер-

ции общественного развития, влияния рудиментов административно-командной системы управления. Так, в СССР формальные институты далеко не всегда работали эффективно, поэтому их дополняли теневые отношения и неформальные клубы, которые, если сравнивать с каноническим представлением, таковыми были лишь отчасти.

СТРУКТУРЫ КЛУБНОГО ТИПА В УСЛОВИЯХ СССР

Как известно, деньги в СССР не выполняли в полной мере всех присущих им функций. Скажем, наличие у гражданина свободных средств не гарантировало возможность потратить их по своему усмотрению⁴. В советской экономике классические механизмы товарно-денежных отношений, рыночного оборота зачастую заменялись натуральным обменом. Академик Н.Я. Петраков довольно справедливо сравнивал советские рубли в последние годы социализма с лотерейными билетами [7, с. 120–121]. Действительно, возможность совершить покупку в тех условиях походила на выигрыш в лотерею, поэтому у населения возникали большие объемы вынужденных сбережений, а спрос носил отложенный характер.

Поскольку потребитель не всегда мог купить что-либо необходимое за деньги, то возникали суррогаты, выполнявшие роль средств платежа, в частности, многие товары или услуги можно было обменять на спиртные напитки. Кроме того, как пишет С.Г. Кордонский, возникла специфичная «административная валюта», в виде документов (писем, распоряжений) от различных ведомств, которые могли конвертироваться в конкретные материальные или нематериальные блага [8, с. 11–12]. Текущие «котировки» таких бумаг определялись иерархическим уровнем инстанции, их выдающей. Таким образом, «административная валюта» давала право на участие в процессе распределения благ, но ввиду неопределенности «курса» при ее обмене возникал торг.

Для функционирования такой системы обмена требовались инфраструктурные элементы, поэтому сложились особые посреднические институты в виде связей, «нужных людей», а обеспечение предприятий и организаций осуществлялось с помощью так называемых «толкачей».

Так как производимых благ на всех не хватало, то для начала гражданин должен был выстоять очередь, что давало претенденту административное право на потребительскую ценность. Но физическое обладание благом наступало лишь после торга с лицом, распределяющим его [8, с. 9]. Происходивший торг мог быть разным: денежным, в обмен на услу-

⁴ Вспомним в этой связи проблемы героя «Золотого теленка» – обладателя 1 миллиона рублей Остапа Бендера, – описанные Ильфом и Петровым. Государство не считало его покупателем, в отличие от коллективов трудящихся.

гу или информацию, с привлечением влиятельных знакомых. В крайнем случае распределитель брался «на измор».

Помимо повседневного труда важным условием достижения индивидуального успеха в жизни являлась принадлежность к формальным сообществам. Л. Гудков и Б. Дубин подчеркивают, что практикой советской власти являлось статусно-иерархическое распределение и, соответственно, потребление [9, с. 27]. При этом они характеризуют советские общественные организации, будь то ДОСААФ, общества инвалидов и ветеранов, союзы охотников, рыболовов и филателистов, кружки «Умелые руки» и т.д. как элементы организации тотального контроля за населением, инструменты обеспечения поддержки мероприятий, проводимых властями [9, с. 24].

Членство в КПСС, комсомоле, профсоюзе, творческом союзе существенным образом влияло на перспективу дальнейшего карьерного роста, а также получение премий, различного рода наград и званий. Также активное участие в работе формальных союзов давало еще и возможность обретения элементов материального благополучия: отдельной квартиры, дачи или садового участка, путевки в санаторий и др. Естественно, что получение таких «знаков принадлежности» требовало от обладателя обслуживания своего повысившегося статуса, то есть покупки новых предметов потребления. Но проблема заключалась в том, что в условиях социализма количество (да и качество) производимых благ не соответствовало уровню спроса, а цены не выполняли информационной функции. Вследствие дефицитности благ, неспособности государства удовлетворить возрастающие материальные потребности населения развитие неформальных клубных объединений получило дополнительный импульс.

Неформальные клубы дополняли формальные союзы и государственные органы в тех вопросах, которые они либо не могли решить, либо решали слишком долго (проблема очереди). Проблемы решались как бесплатно (например, для «хороших знакомых»), так и на возмездной основе. В качестве платы могли выступать деньги, вещи (оплата натурой), а также полезная информация⁵, либо возможность встречного допуска к услугам других подобных клубов. С классическими клубами советские клубные образования объединяло то, что распределение дефицитного блага по благу не вызывало открытого соревнования. В то же время келейность процесса и отсутствие состязательности приводило к тому, что он не регулировался авторитетной фигурой судьи и не был публичным [6]. То есть возникали условия для произвола, необоснованного увеличения размера статусной ренты.

Неформальные сообщества организовывались непосредственно гражданами, зачастую стихийно. Они не имели жесткой организационной

⁵ К примеру, об ожидаемом поступлении дефицитного товара в торговую сеть.

структуры и институционального оформления. Основные цели образования и последующего функционирования таких клубов – получение разнообразных благ, распределение дефицитных продуктов, решение проблемы недостатка средств. Как было упомянуто выше, типичная советская практика – использование установившихся связей, знакомств с «нужными» людьми. В числе таковых могли выступать, к примеру, продавец мясного отдела гастронома, заведующий мебельным магазином или официант в ресторане⁶. Естественно, что около подобных персон постепенно формировался круг людей, намеренных материализовать свои желания и потребности и обладающих для этого достаточными средствами. У.Г. Николаева называет такие образования «сетью услугообменных связей», позволяющей подобным лицам использовать должностные возможности [10].

Важным элементом системы были координаторы, информационные посредники, аккумулирующие сведения о связях и «нужных людях» (см. рис. 1). Фактически они играли роль регулировщиков информационных потоков. Формируемая система была моделью планетарного типа. Первоначальная структура зарождалась на основе принципа притяжения («планета – спутники»), а затем система развивалась как совокупность разнородных клубов, объединенных в сетевые сообщества («галактики»). «Нужные люди» и «регулирующие» получали за свой труд статусную ренту, причем необязательно в денежной форме. Понятно, что важным условием успешности таких клубов являлось доверие между участниками и накопленный членами коллективного сообщества репутационный капитал.

С каноническими клубами данную модель объединяло наличие залога, то есть поручительства одного из участников за нового члена, получавшего доступ к распределительному каналу. В этой связи понятно, что кооперация индивидов в рамках сообщества носит преимущественно

⁶ Хрестоматийный пример подобной ситуации – это советский фильм 1976 года «Ты – мне, я – тебе», в котором престижный московский банщик Кашкин сформировал массив клиентов, имеющих возможность распоряжаться дефицитом, и с их помощью обеспечивал себе высокий уровень личного потребления. Другой сюжет – из фильма 1964 года «Легкая жизнь», показывающего вторую жизнь заведующего химчисткой, занимающегося ночным надомным бизнесом по выведению пятен и взаимодействующего с клиентами с помощью спекулянтки – распространительницы дефицитных товаров (порой поддельных) по прозвищу «Королева Марго». В целом подобного рода активность неформальных клубов советскими государственными органами оценивалась весьма негативно, поскольку, в конечном счете, способствовала развитию теневого, а также криминального секторов экономики. Роль «черного рынка» в жизни граждан страны была достаточно велика. Так, академик Н.Я. Петраков отмечал, что в отдельные периоды до трети потребительских товаров проходило через систему «черного рынка» (а изделий легкой промышленности, мебели и бытовой техники – около 50 %) [7, с. 53].

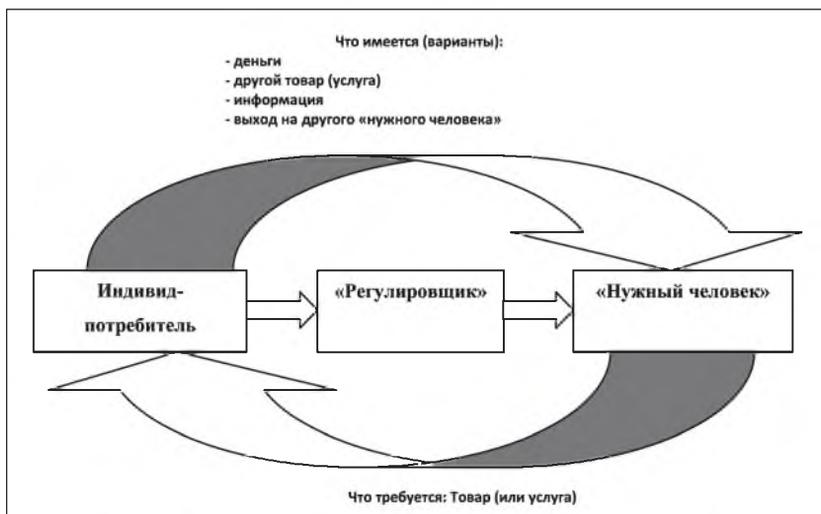


Рис. 1. Схема товарообмена в рамках неформального клуба

но длительный характер, а поэтому она не может описываться моделью «игры с нулевой суммой». Конечно, случаев обмана это не исключало, но все же вероятность оппортунистического поведения не была столь высока, как, к примеру, при транзакциях со случайными встречными (скажем, на рынке или вокзале). Таким образом, посредством сформированной системы сигналов и знаков как средства организации обмена товарами и услугами индивид допускался к потреблению клубных благ⁷.

Однако имелось и весьма существенное отличие советских клубов от западных. Оно заключалось в том, что данные сообщества обеспечивали не столько статусные траты или приятный досуг, сколько позволяли гражданам удовлетворять свои текущие потребности в условиях неполной функциональности денег. Западные же клубы, помимо общей задачи обеспечения ограниченного потребления, в большей степени нацеливались на то, чтобы занять свободное время людей, способствовать утилизации их энергии (причем, если говорить применительно к формальным образованиям, в частных, а не в общественных целях).

Таким образом, в более атомизированном и разобщенном западном обществе, в котором веками культивировался дух индивидуализма, клу-

⁷ Функционирование подобных сообществ в коммуникационном плане обеспечивалось доступными в то время средствами, такими как телефонные звонки, записки, телеграммы и т.п., а также личным общением. Можно сказать, что в доинтернетовскую эпоху эти виртуальные организации стали своеобразным отечественным прообразом будущих сетевых структур современного типа.

бы выступали инструментом объединения людей (или групп людей). В СССР же, в условиях общественной собственности и давних традиций коллективизма, клубы, напротив, служили средством проявления индивидуальности, давая возможность человеку отделить себя, пусть и на короткое время, от «широких народных масс». Основной смысл социальной активности в таких условиях заключался в стремлении потреблять «не хуже других»⁸, устроиться так, чтобы можно было «доставать» и «получать» [8, с. 47]. Подчеркивалось, что сокращение социальных связей, их обрыв, изоляция, атомизация являлись принципиальной чертой обществ советского типа [6]. И действительно, советский человек пытался всячески утаить свою частную жизнь от окружающих: прятал вещи, скрывал факты, опасаясь завистников и доносчиков, а по выходным он стремился изолироваться от общества на своих «шести сотках».

Следовательно, в СССР основной задачей функционирования неформальных клубов было не «повышение качества личного времени», как указывает А.Б. Долгин [4], а обеспечение личных или производственных нужд необходимыми товарами и услугами, то есть фактически участие в таком клубе было для индивида продолжением работы (если исходить, что человек работает, для того чтобы обеспечить необходимым себя и свою семью). Неформальные клубы помогали населению решать задачи в тех сферах, в которых это не было способно сделать государство со своим громоздким аппаратом планирования. Похожая картина наблюдалась и в хозяйственной сфере, в которой централизованное снабжение не могло своевременно и в полной мере обеспечить потребности экономических субъектов в материально-технических ресурсах, что повлекло развитие неформальных связей между предприятиями, наличие в штате предприятий так называемых толкачей – сотрудников, занятых розыском материалов и организацией их поступления.

При этом в СССР существовали и почти классические клубы, представлявшие собой частно-формальные объединения граждан, нацеленных на совместное создание определенных благ и их последующую эксплуатацию. В их числе следует отметить такие организованные сообщества, как жилищно-строительные кооперативы (ЖСК), садовые товарищества, гаражно-строительные кооперативы и др. Однако при всей кажущейся демократичности формирование и последующее функционирование данных объединений в значительной степени определялись писаными и неписаными законами административных рынков⁹. Хотя вступление в кооперативы было добровольным, гражданам требовалось дождать-

⁸ Под «другими» понимались не средние граждане, а «избранные», «успешные».

⁹ Теневая суть советских кооперативов ярко проиллюстрирована Э. Рязановым в фильме «Гараж».

ся очереди. Кроме того, необходимо указать, что, несмотря на наличие у советских людей денежных накоплений, они не спешили приобретать кооперативное жилье, поскольку пайщики теряли место в очереди на получение бесплатных квартир.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Говоря о деятельности клубных образований в СССР, как формальных, так и неформальных, следует отметить, что они выполняли ряд важных функций, в числе которых выделим:

- координацию деятельности людей;
- канализацию их энергии;
- способствование товарообмену;
- социализацию индивидов;
- возможность для человека повысить свой общественный статус.

При этом позитивный, на первый взгляд, характер указанного в многом нивелировался почти неизбежной необходимостью соблюдения писаных и неписаных норм и правил административно-командной системы, о которых мы говорили выше.

Также организованные сообщества способствовали ускоренному научно-техническому развитию нашей страны, умножению ее интеллектуального капитала. К примеру, социализм породил в 30-е годы массовое движение новаторов, изобретателей и рационализаторов производства¹⁰. Энтузиасты получали заслуженное вознаграждение за свой труд и служили позитивным примером для окружающих. Однако, как подчеркивает Е. Добренко, внеэкономические стимулы к труду были в СССР основными, а сам труд выступал морально-нравственной и культурной (воспевание «красоты труда») категорией [11, с. 248–249]. Также Е. Добренко указывает, что фетишизация производства в советской системе была эквивалентна фетишизации потребления на Западе, при этом в центре этого производства находился не продукт, а «социалистические производственные отношения» и порождаемый ими «новый человек» [11, с. 364]. В то же время культ труда, производства не всегда стыковался с типичным бытом и досугом трудящихся, да и окружающей действительностью в целом, что со временем выразилось в накоплении общественных противоречий.

Также в качестве негативной стороны, характеризующей деятельность именно неформальных клубов, укажем рост теневого сектора экономики,

¹⁰ Как дополнение укажем, что идея получила второе рождение в послевоенной Японии и теперь вновь возвратилась в Россию под названием «кайдзен», означающим философию и практику непрерывного совершенствования процессов производства и управления. В принципе, на взгляд автора, те же корни имеет и концепция «бережливого производства» (Lean Production).

коррупцию, имущественное расслоение общества и девальвацию существовавших на тот момент идеологических и общественных ценностей, падение авторитета власти. Последствия всего этого мы ощущаем и сейчас.

Таким образом, советские клубные образования, содержащие в себе элементы классических клубов, но вынужденные существовать в условиях административного рынка, так и не переросли в полноценные институты. Данный факт наряду с разложением формальных объединений во многом предопределил нынешний институциональный дефицит в России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долгин А.Б. Как нам стать договоропригодными, или Практическое руководство по коллективным действиям. – М.: ОГИ, 2013. – 192 с.
2. Сакоян А. Клубы на благо общества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://polit.ru/article/2012/11/01/clubs/> (дата обращения 15.05.2014).
3. Клейнер Г. Микроэкономика знаний и мифы теории // Высшее образование в России. – 2006. – № 9. – С. 32–37.
4. Долгин А.Б. Манифест новой экономики. Вторая невидимая рука рынка. – М.: АСТ, 2010. – 256 с.
5. Ольсевич Ю.А., Худокормов А.Г. Наследие варварства и цивилизованные институты / Мировая экономическая мысль. Сквозь призму веков: В 5 т. / сопред. редкол. Г.Г. Фетисов, А.Г. Худокормов. Т. III. Эпоха социальных переломов; отв. ред. Ю.Я. Ольсевич. – М.: Мысль, 2005. – С. 322–337.
6. Дубин Б. Институты, сети, ритуалы // Pro et Contra. – 2008. – Т. 12, № 2–3. – С. 24–35.
7. Петрако Н.Я. Русская рулетка: экономический эксперимент ценою 150 миллионов жизней / ред. кол. Д.С. Львов (пред.) и др. – М.: ОАО «Издательство «Экономика», 1998. – 286 с.
8. Кордонский С.Г. Рынки власти. Административные рынки в СССР и России. – М.: ОГИ, 2006. – 240 с.
9. Гудко Л., Дубин Б. «Нужные знакомства»: особенности социальной организации в условиях институциональных дефицитов // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2002. – № 3 (59). – С. 24–39.
10. Николаева У. Архаизация отношений препятствует развитию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.opes.ru/1682424.html> (дата обращения 20.05.2014).
11. Добренко Е. Политэкономика соцреализма. – М.: Новое литературное обозрение, 2007. – 592 с.

Н-МОДЕЛИ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

А. В. МЕДВЕДЕВ

Сибирский государственный аэрокосмический университет им. академика М. Ф. Решетнёва (г. Красноярск)
saor_medvedev@sibsau.ru

Рассматривается проблема моделирования дискретно-непрерывных процессов в условиях неопределенности и наличия случайных факторов. Подобные процессы часто встречаются в организационных системах. Исследуется случай, когда процесс имеет «трубчатую» структуру в пространстве «входных-выходных» переменных. Приводятся Н-модели подобных процессов, представляющих собой органический синтез параметрических и непараметрических моделей. Специально исследуется случай, приводящий к возникновению пространств дробной размерности, а также изменяющейся с течением времени размерности пространства. Даны формулы вычисления размерности пространства, а также результаты некоторых вычислительных экспериментов.

Ключевые слова: модель, неопределенность, индикаторная функция, непараметрические модели, дробная размерность пространства, изменяющаяся размерность пространства.

Даже незначительное отступление от истины в дальнейшем ведет к бесконечным ошибкам.

Демокрит

ВВЕДЕНИЕ

Моделирование многих организационных процессов приводит к необходимости установления стохастических связей между входными и выходными переменными. Одна из трудностей, возникающих на этом пути, состоит в экспертном оценивании значений компонент выходной переменной, которое осуществляется со значительными задержками. Это

приводит к тому, что объект, по существу динамический, может быть представлен только как статический с запаздыванием.

Такой процесс можно представить в виде [1]

$$x(t) = f(u(t - \tau), \xi(t)), \quad (1)$$

где $x(t)$ – выходная переменная объекта, $u(t - \tau)$ – векторная входная переменная, τ – запаздывание, $\xi(t)$ – случайное возмущение, действующее на объект, t – непрерывное время. Покажем это на нижеследующем рисунке:

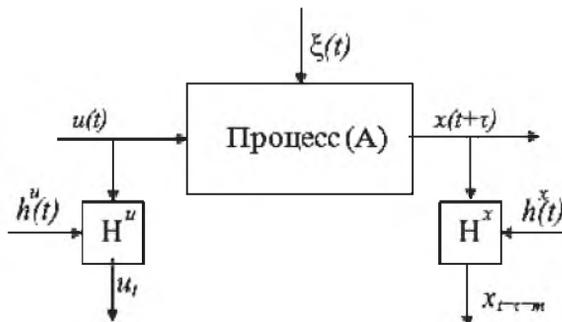


Рис. 1. Принятая схема контроля «входных-выходных» переменных процесса

На рисунке 1 показаны каналы измерения H с соответствующими дискретностями контроля измерения $u(t)$ и $x(t)$. Таким образом, выборка наблюдений в дискретном виде может быть представлена следующим образом: $u[t]$, $x[t + n + m]$, где n – дискретность запаздывания, $n = \tau / \Delta t$, а m – задержка, вызванная длительностью контроля T , $m = T / \Delta t$, $t = 1, 2, \dots, s$. Осуществляя сдвиг реализации x_t , $t = 1, \dots, s$ на $(n + m)$ тактов, выборку наблюдений можно переписать следующим образом: $\{u_t, x_t, t = 1, \dots, s\}$ и, без нарушения общности, свести задачу идентификации к идентификации статического объекта с запаздыванием.

Наиболее общая схема исследуемого организационного процесса представлена на рис. 2 [2].

На рисунке 2 приняты обозначения: $\bar{\alpha}(t)$, $z(t)$, $q(t)$ – выходные переменные процесса, $\bar{\delta}(t)$ – управляющее воздействие, $\mu(t)$ – входная неуправляемая, но измеряемая переменная процесса, $\lambda(t)$ – входная неуправляемая и неизмеряемая переменная процесса, $\theta(t)$ – переменная, регламентирующая ход процесса (стандарты, распоряжения, приказы и т.п.), $\xi(t)$ – случайное воздействие, $\omega^i(t)$: $i = 1, 2, \dots, k$ – промежуточные переменные, характеризующие состояние процесса, (t) – непрерывное время, H^μ , H^u , H^x , H^z , H^q , H^ω , H^θ – каналы связи, соответствующие различным переменным, включающие в себя средства контроля, μ_t , u_t , x_t , $z_{\Delta T}$, q_T , ω_t , θ_t – означает измерение $\mu(t)$, $\bar{\delta}(t)$, $x(t)$,

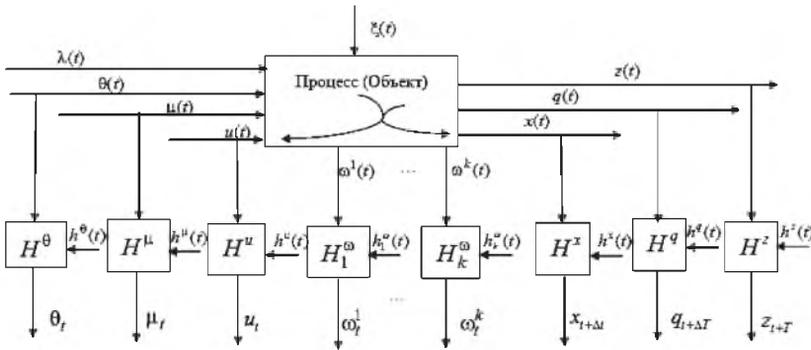


Рис. 2. Общая схема исследуемого организационного процесса

$z(t), q(t), \omega(t), \theta(t)$ в дискретное время, $h^\mu(t), h^u(t), h^x(t), h^z(t), h^q(t), h^\omega(t), h^\theta(t)$ со значком сверху – случайные помехи измерений соответствующих переменных процесса.

Отметим существенное отличие выходных переменных $z(t), q(t)$ и $x(t)$, представленных на рис. 2. Выходная переменная $x(t)$, равно как и входные, контролируется через интервалы времени Δt , $q(t)$ контролируются через существенно большие интервалы времени ΔT , z – через T ($T > \Delta T > \Delta t$). С практической точки зрения для исследуемого процесса наиболее важным часто является контроль переменных $z(t)$. Особенностью здесь является то, что измеренное значение выхода объекта станет известным только через определенные промежутки времени, этим объясняется задержка в измерениях выходных переменных объекта $x(t), q(t)$ и $z(t)$. В активных системах «измерения» многих переменных осуществляются экспертами или группой экспертов, а иногда в виде опроса респондентов.

В этом случае значения выходных переменных зависят от входных переменных и значений $\omega(t)$ следующим образом:

$$\begin{aligned}
 x(t) &= A(u(t), \mu(t), \omega(t), \lambda(t), \theta(t), \xi(t), t). \\
 q(t) &= A(u(t), \mu(t), \omega(t), \lambda(t), \theta(t), \xi(t), x(\cdot), t). \\
 z(t) &= A(u(t), \mu(t), \omega(t), \lambda(t), \theta(t), \xi(t), x(t), q(\cdot), t)
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

При моделировании подобных процессов, учитывая различную дискретизацию контроля измерений $x(t), q(t)$ и $z(t)$ при прогнозировании $q(t)$ и $z(t)$ естественно использовать весь набор переменных, влияющих на прогноз $x(t), q(t), z(t)$.

Для дальнейшего изложения, без нарушения общности, «свернем» все входные и выходные переменные в соответствующие векторы. Тогда исследуемый процесс по некоторым каналам может быть представлен в следующем виде (рис. 3).

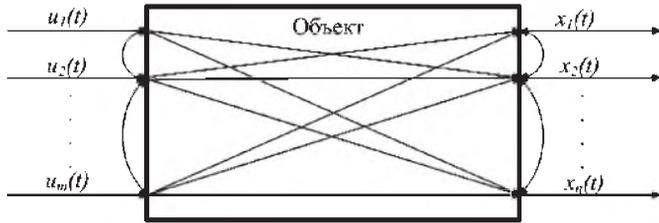


Рис. 3. Один из каналов исследуемого процесса

Показанные на рис. 3 дугообразные стрелки процесса характеризуют влияние отдельных входных компонент на те или иные компоненты вектора выхода системы. Стрелки между компонентами вектора входных переменных $u(t)$ и вектора выходных переменных $x(t)$ характеризуют стохастическую связь между соответствующими компонентами.

Моделирование организационного процесса

Пусть $u = (u_1, \dots, u_k) \in \Omega(u) \subset R^k$, $x \in \Omega(x) \subset R^l$. Вообще говоря, каждая компонента вектора $u_i \in [a_i; b_i]$, $i = \overline{1, k}$, а $x \in [c; d]$. При исследовании реальных процессов значения коэффициентов $\{a_i, b_i, c, d\}$, $i = \overline{1, k}$ всегда известны. В дальнейшем, без нарушения общности, эти интервалы примем единичными, тогда $\Omega(u)$ – единичный гиперкуб, $\Omega_k(u) = [0; 1]$, т.е. $u \in [0; 1]$, $\Omega_{k+1}(u, x) = [0; 1]$ ($u, x \in \Omega_{k+1}$).

Задачу идентификации часто сводят к параметрической, состоящей из двух основных этапов: первый этап – выбор (определение) параметрической модели (1) в виде $\hat{x} = \hat{f}(u, \alpha)$, где α – вектор параметров, второй этап – последующая оценка параметров α на основании поступающих элементов выборки (u_1, x_1) (u_2, x_2) ... (u_s, x_s) , т.е. получение оценки α_s .

Такова общая схема решения задач параметрической идентификации. Отметим только, что наиболее «слабым» местом здесь является выбор параметрической структуры модели. Если на первом этапе допущена достаточно грубая ошибка, то, в итоге, полученная модель вряд ли будет удовлетворительной. Эта проблема достаточно подробно обсуждалась в [7]. Там же предложен новый класс K -моделей, учитывающий в комплексе знание фундаментальных законов, другую априорную информацию об объекте, в том числе разнотипную. Обратим внимание на то, что параметрические модели типа $\hat{x} = \hat{f}(u, \alpha)$ представляют собой гиперповерхности в пространстве «входных-выходных» переменных объекта, т.е. $(u, x) \in \Omega(u, x) \subset R^{k+1}$.

Проанализируем два важных обстоятельства, возникающих при моделировании реальных процессов [3]. Первое из них состоит в том, что объем выборки S , $\{x_i, u_i, i = \overline{1, S}\}$ катастрофически мал по отношению к

размерности вектора $u = (u_1, \dots, u_k) \in \Omega(u)$, как того «требует» математическая статистика. Например, в практических задачах часто возникает ситуация, когда $k = 20 \div 30$, а $s = 90 \div 100$. Иными словами, в этом случае нельзя получить удовлетворительного решения задачи идентификации. Второе обстоятельство состоит в том, что если построена модель типа (4), по имеющимся данным, то при $u \in \Omega(u) \subset R^k$ можем получить оценку $x_s \notin \Omega(x)$, т.е. вне допустимых значений. Оба эти факта могут быть объяснены, исходя из следующих соображений.

Итак, исследуемый процесс, без нарушения общности, протекает в единичном кубе $\Omega(u, x) = \Omega(u_1, u_2, x) \subset R^3$. Если опустить влияние случайных возмущений $\xi(t)$ и погрешностей измерений u_1, u_2, x , т.е. отсутствие h^u, h^x и ξ из соображений простоты иллюстраций, то процесс протекает по поверхности $\Omega^H(u, x) \subset \Omega(u, x)$, как это следует из модели класса (4), представляющей собой поверхность $\Omega(u, x)$. Реальный же процесс проходит по линии J (рис. 4а), лежащей на поверхности $S(u, x) \subset \Omega(u, x)$, т.е. $J \in S(u, x)$. Из рисунка 4а видно, что точка $C \notin S(u, x)$, $B \in S(u, x)$, но $B \notin J$, и точка $A \in J \subset S(u, x) \subset \Omega(u, x)$. А на рисунке 4б представлен случай, учитывающий влияние помех h и ξ . Важно заметить, что априори неизвестно, имеет ли исследуемый процесс «трубчатую» структуру. На этот факт было обращено внимание в [4]. Для того чтобы установить это, необходимо, как это обычно делается, построить модель и проанализировать поведение оценок $\hat{x}(u_j)$ при произвольных значениях компонент вектора $u_j = (u_j^1, \dots, u_j^k) \in \Omega(u)$.

Если исследуемый процесс имеет «трубчатую» структуру, то его модель может быть взята в виде

$$x_s(u) = F(u, \alpha, \vec{u}_s, \vec{x}_s), \tag{3}$$

где \vec{u}_s, \vec{x}_s – временные векторы, $\vec{u}_s = (u_1, u_2, \dots, u_s)$, $\vec{x}_s = (x_1, x_2, \dots, x_s)$, $F(\cdot)$ – не-

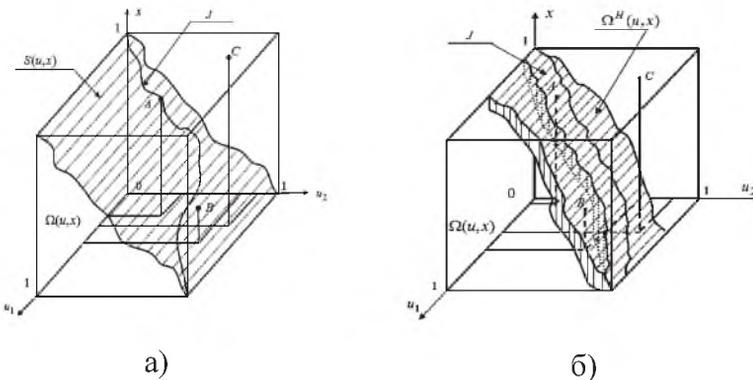


Рис. 4. Примеры Н-процессов

который функционал, включающий в себя как параметрическую составляющую, так и соответствующие непараметрические оценки. Таким образом, модель класса (3) представляет собою «генетический» продукт от методов параметрической и непараметрической идентификации. Иными словами, он есть «дитя» от «родителей» – методов параметрической и локальной аппроксимации.

В частном случае можно подкорректировать стандартную модель следующим образом:

$$\hat{x}_s(u) = \hat{f}(u, \alpha_s) I_s(u) \quad (4)$$

либо

$$\hat{x}_s(u) = I_s(u) \sum_{j=1}^N \alpha_j \varphi_j(u), \quad (5)$$

где индикатор $I_s(u)$ имеет вид:

$$I_s(u) = \begin{cases} 1, & \text{если } u \in \Omega^H(u); \\ 0, & \text{если } u \notin \Omega^H(u). \end{cases} \quad (6)$$

Заметим лишь, что, вообще говоря, область $\Omega^H(u)$ нам не известна, а известна лишь выборка $\{x_i, u_i, i = \overline{1, s}\}$. Если индикатор равен нулю, то оценка $\hat{x}(u)$, $\hat{x}_s(u)$ не может быть вычислена, т.е. при таких значениях компонент вектора $u \in \Omega(u)$ процесс протекать не может. Если индикатор $I_s(u)$ при любом значении $u \in \Omega(u)$ равен единице, то модель (4) совпадает с общеизвестными. В качестве оценки индикатора $I_s(u)$ можно принять следующее приближение:

$$I_s(u) = \text{sgn}(sc_s)^{-1} \sum_{i=1}^s \Phi(c_s^{-1}(x_s(u) - x_i)) \prod_{j=1}^k \Phi(c_s^{-1}(u^j - u_i^j)), \quad (7)$$

где

$$x_s(u) = \sum_{i=1}^s x_i \prod_{j=1}^k \hat{O}(c_s^{-1}(u^j - u_i^j)) / \sum_{i=1}^s \prod_{j=1}^k \hat{O}(c_s^{-1}(u^j - u_i^j)), \quad (8)$$

а параметр размытости c_s и колоколообразная функция $\hat{O}(\cdot)$ удовлетворяют условиям [5].

Об одной особенности моделирования «трубчатых» процессов
Приведем следующий пример, имеющий отношение к идентификации безынерционной системы. Пусть объект описывается уравнением

$$x(u) = f(u_1, u_2, u_3), \quad (9)$$

где трехмерный вектор $u = (u_1, u_2, u_3) \in R^3$ является входной переменной, а $x \in R^1$ – выходная переменная. Традиционный путь построения модели процесса, описываемого (9), состоит в определении класса параметрических зависимостей $\hat{x}(u) = f(u_1, u_2, u_3, \alpha)$ и последующей оценки параметров α тем или иным способом по выборке наблюдений $(u_i, x_i), i = \overline{1, s}$, где s – объем выборки. Проанализируем этот пример с разных точек зрения. Пусть компоненты вектора входных переменных $u = (u_1, u_2, u_3)$ стоха-

стически никак не связаны, т.е. независимы. В этом случае естественно использовать обычный традиционный прием, описанный выше. Теперь предположим, что объективно компоненты вектора входных переменных функционально связаны, например,

$$u_2 = \varphi_1(u_1), \quad u_3 = \varphi_2(u_2) = \varphi_2(\varphi_1(u_1)). \quad (10)$$

Естественно, исследователь не знает о существовании зависимостей (10). В противном случае можно было бы сделать подстановку (10) в (9) и получить следующую зависимость x уже от одной переменной u_1 вида

$$x(u) = f(u_1, \varphi_1(u_1), \varphi_2(\varphi_1(u_1))). \quad (11)$$

Таким образом зависимость (9) в приведенных выше условиях может быть сведена к одномерной зависимости x от u_1 .

В случае, если зависимость u_3 от u_2 объективно отсутствует, то (9) легко приводится к виду

$$x(u) = f(u_1, \varphi_1(u_1), u_3), \quad (12)$$

т.е. к двумерной зависимости x от u_1, u_3 . Отсюда можно заключить, что при наличии функциональной зависимости между компонентами вектора u мы получаем зависимость x от u , в данном случае – одно-двух-трехмерные. Подчеркнем еще раз, что о наличии функциональных зависимостей между компонентами вектора входных переменных исследователю не известно. Просто мы проанализировали случай: «Если бы...». А теперь проанализируем наиболее интересный случай, имеющий непосредственное отношение к Н-процессам. Пусть u_3 и u_2 , хотя и неизвестным образом, но стохастически связаны. Подчеркнем – стохастически, а не функционально. Вернемся еще раз к анализу того, что произошло. Во-первых, если компоненты вектора u независимы, то исследуемый процесс описывается функцией трех переменных. Если две компоненты вектора входных переменных u связаны функциональной зависимостью, то процесс описывается функцией двух переменных. Наконец, если две переменные связаны стохастически, то процесс описывается функцией более чем двух переменных и менее чем трех?! Можно считать, что мы приходим к зависимости от дробного числа переменных и, следовательно, к пространству дробной размерности. Такой факт в математике был уже известен, правда, истоки его лежали в области геометрических исследований природных объектов и описаны в книге Б. Мандельброта «Фрактальная геометрия природы» [4]. Приведем небольшой фрагмент: «Жидкость, газ, твердое тело – три привычных физических состояния вещества, существующего в трехмерном мире. Но какова размерность клуба дыма, облака, точнее их границ, непрерывно размываемых турбулентным движением воздуха? Оказалось, что она больше двух, но меньше трех. Дробная величина! Аналогичным образом можно посчитать и размерность других реальных природных объектов – например, береговой линии, размываемой прибоем,

или кроны дерева, шелестящей под ветром. Кровеносная система человека – пульсирующая, живая – имеет размерность 2.7». Ранее этот факт был известен как размерность пространства Хаусдорфа – Безиковича. Из опыта разработки некоторых компьютерных систем моделирования и управления дискретно-непрерывными процессами мы приходим к заключению о том, что многие реально существующие процессы могут быть отнесены к классу Н-процессов, а их модели – к классу Н-моделей.

Моделирование динамических процессов. В общем виде модель линейной динамической системы может быть описана уравнением

$$x_t = \sum_{i=1}^m \alpha_i x_{t-i} + \sum_{i=1}^k b_i u_{t-i+1}, \quad (13)$$

где x и u – соответственно выходная и входная переменные объекта. Введём векторные обозначения:

$z_t = (x_{t-1}, \dots, x_{t-m}, u_{t-1}, \dots, u_{t-k})$, $\alpha = (a_1, \dots, a_m, b_1, \dots, b_k)$,
тогда уравнение (13) переписывается в виде

$$x_t = \sum_{i=1}^{\theta} \alpha_i z_{t,i}, \quad (14)$$

где $\theta = k + m$. На рисунке 5 представлен аналог объекта (13) при $k=1$.



Рис. 5. Схема объекта

Следует обратить внимание на тот факт, что мы, по существу, свели задачу идентификации линейной динамической системы к задаче идентификации многомерного линейного объекта без памяти. К сожалению, это не приводит к каким-либо упрощениям решения исходной задачи, а разве лишь к алгоритмической простоте.

В случае, если процесс относится к классу нелинейных динамических, то

$$x_t = \Psi(x_{t-1}, x_{t-2}, \dots, x_{t-m}, u_{t-1}, u_{t-2}, \dots, u_{t-k+1}), \quad (15)$$

где $\Psi(\cdot)$ – некоторая функция. Для динамических объектов А. А. Фельдбаум использовал термин – объект с памятью. Мне представляется, что объект с памятью и динамический объект не всегда одно и то же, например, $x_t = \Psi(x_{t-\theta}, u_{t-\eta})$, где θ и η принимают некоторые целочисленные значения. В частности,

$$x_t = \Psi(x_{t-1}, x_{t-3}, x_{t-7}, u_{t-1}, u_{t-5}). \quad (16)$$

Выражение (16) может не являться дискретным аналогом какого-либо дифференциального уравнения.

О пространстве с изменяющейся размерностью. Рассмотрим следующую ситуацию [7]. Из простоты соображений, пусть интересующий нас процесс описывается уравнением (9).

В случае стохастической зависимости между переменными $u_2(u_1)$, $u_3(u_1)$ по имеющимся в наличии обучающим выборкам можно вычислить квадратичную ошибку прогноза $u_{2s}(u_1)$, $u_{3s}(u_1)$. Здесь $u_{2s}(u_1)$, $u_{3s}(u_1)$ есть непараметрические оценки.

$$\delta_{21} = \sum_{i=1}^k (u_2 - u_{2s}(u_1))^2 / \sigma_{u_2}^2, \quad \delta_{31} = \sum_{i=1}^k (u_3 - u_{3s}(u_1))^2 / \sigma_{u_3}^2, \quad (17)$$

где δ_{21} и δ_{31} – квадратичные ошибки, полученные при непараметрическом восстановлении принятых зависимостей. При наличии функции многих переменных могут быть приняты и другие варианты зависимостей одних компонент вектора входа от других. Возвращаясь к предыдущему примеру, «силу» стохастической связи λ между двумя произвольными переменными можно, например, вычислить по формуле

$$\lambda = 1 - \delta, \quad (18)$$

где δ может быть равно δ_{21} либо δ_{31} .

Отсюда видно, что самая сильная стохастическая связь (функциональная) равна 1, отсутствие связи при $\lambda=0$, а при стохастической зависимости между входными переменными $0 < \lambda < 1$.

Если в более общем случае такого рода процессы интерпретировать как функции многих переменных, то изменчивость этой функции во времени может быть, например, показана на нижеследующей цепочке соотношений, действующих во времени.

$$\begin{aligned} x &= f(t, \mathbf{u1}, \mathbf{u2}, \mathbf{u3}, \mathbf{u4}, \mathbf{u5}) && - T1 \\ x &= f(t, u1, \mathbf{u2}, \mathbf{u3}, u4, \mathbf{u5}) && - T2 \\ x &= f(t, u1, \mathbf{u2}, \mathbf{u3}, u4, \mathbf{u5}) && - T3 \\ x &= f(t, u1, \mathbf{u2}, \mathbf{u3}, u4, \mathbf{u5}) && - T4 \\ x &= f(t, \mathbf{u2}, \mathbf{u3}, u4, \mathbf{u5}, u6) && - T5 \\ x &= f(t, \mathbf{u2}, \mathbf{u3}, u4, \mathbf{u5}, u6) && - T6 \\ x &= f(t, \mathbf{u2}, \mathbf{u3}, u4, \mathbf{u5}, u6) && - T7 \\ x &= f(t, \mathbf{u2}, \mathbf{u3}, \mathbf{u5}, u6) && - T8 \\ x &= f(t, u1, \mathbf{u2}, u3, u4, \mathbf{u5}, \mathbf{u6}, u7) && - T9 \\ x &= f(t, u1, u2, u3, u4, \mathbf{u5}, \mathbf{u6}, u7) && - T10 \\ x &= f(t, u1, u2, u3, u4, \mathbf{u5}, \mathbf{u6}, u7) && - T11 \\ x &= f(t, \mathbf{u1}, u2, u3, \mathbf{u4}, u5, u6, u7) && - T12 \\ x &= f(t, \mathbf{u1}, u2, \mathbf{u3}, \mathbf{u4}, u5, u6, u7) && - T13 \\ x &= f(t, \mathbf{u1}, u2, \mathbf{u3}, \mathbf{u4}, u5, \mathbf{u7}) && - T14 \end{aligned} \quad (19)$$

Поясним наши обозначения. Наиболее темным цветом (**u1**) обозначены переменные, которые оказывают самое сильное влияние на x (возможно, функциональная зависимость). Менее темное обозначение (**u1**) говорит о более слабом влиянии переменной на x (возможно, стохастическая зависимость), более слабое влияние на x оказывают $u1$ и $u1$. T_i , где $i = \overline{1,9}$ – интервалы существования соответствующих зависимостей. Таким образом, в реально действующих процессах подобного рода роли значения переменных существенно изменчивы. Из приведенных выше зависимостей видно, что некоторые переменные могут утрачивать свое значение, а некоторые утрачивают, а потом восстанавливаются, а некоторые новые переменные появляются впервые, как, например, $u6$, $u7$. В более общем виде модель организационного процесса может быть представлена следующей цепочкой соотношений:

$$\begin{aligned}
 x &= f(t, \mathbf{u1}(t), \mathbf{u2}(t), \mathbf{u3}(t), \mathbf{u4}(t), \mathbf{u5}(t)) & - T1, t \in [t_0, t_1] \\
 x &= f(t, u1(t), \mathbf{u2}(t), \mathbf{u3}(t), u4(t), \mathbf{u5}(t)) & - T2, t \in [t_1, t_2] \\
 x &= f(t, u1(t), \mathbf{u2}(t), \mathbf{u3}(t), u4(t), \mathbf{u5}(t)) & - T3, t \in [t_2, t_3] \\
 x &= f(t, u1(t), \mathbf{u2}(t), \mathbf{u3}(t), u4(t), \mathbf{u5}(t)) & - T4, t \in [t_3, t_4] \\
 x &= f(t, u1(t), \mathbf{u2}(t), \mathbf{u3}(t), u4(t), \mathbf{u5}(t), u6(t)) & - T5, t \in [t_4, t_5] \\
 x &= f(t, u1(t), \mathbf{u2}(t), \mathbf{u3}(t), u4(t), \mathbf{u5}(t), u6(t)) & - T6, t \in [t_5, t_6] \\
 x &= f(t, u1(t), \mathbf{u2}(t), \mathbf{u3}(t), u4(t), \mathbf{u5}(t), u6(t)) & - T7, t \in [t_6, t_7] \\
 x &= f(t, u1(t), \mathbf{u2}(t), u3(t), u4(t), \mathbf{u5}(t), u6(t)) & - T8, t \in [t_7, t_8] \\
 x &= f(t, u1(t), \mathbf{u2}(t), u3(t), u4(t), \mathbf{u5}(t), u6(t), u7(t)) & - T9, t \in [t_8, t_9] \\
 x &= f(t, u1(t), u2(t), u3(t), u4(t), \mathbf{u5}(t), u6(t), u7(t)) & - T10, t \in [t_9, t_{10}] \\
 x &= f(t, u1(t), u2(t), u3(t), u4(t), \mathbf{u5}(t), u6(t), u7(t)) & - T11, t \in [t_{10}, t_{11}] \\
 x &= f(t, \mathbf{u1}(t), u2(t), u3(t), \mathbf{u4}(t), u5(t), u6(t), u7(t)) & - T12, t \in [t_{11}, t_{12}] \\
 x &= f(t, \mathbf{u1}(t), u2(t), \mathbf{u3}(t), \mathbf{u4}(t), u5(t), u6(t), \mathbf{u7}(t)) & - T13, t \in [t_{12}, t_{13}] \\
 x &= f(t, \mathbf{u1}(t), u2(t), \mathbf{u3}(t), \mathbf{u4}(t), u5(t), u6(t), \mathbf{u7}(t)) & - T14, t \in [t_{13}, t_{14}]
 \end{aligned} \tag{20}$$

Если сохранить математический «облик» интерпретации функции многих переменных как точку многомерного пространства, то при наличии «трубчатого» процесса мы приходим к пространству дробной размерности F^1 . Вычисление размерности F^1 можно осуществить, например, так:

$$\dim F^\lambda = (n+1) - \sum_{i=1}^{n-1} \lambda_{i,j+1}, \tag{21}$$

где n – размерность вектора u , а $\lambda_{i,j+1}$ означает «силу» стохастической связи между u_j и u_{j+1} .

В принципе, могут быть предложены и другие схемы вычисления размерности пространства. Например,

$$\dim F_1^\lambda = (n+1) - \sum_{i=1}^{n-1} \lambda_{1,j+1}, \tag{22}$$

где $\lambda_{i, i+1}$ – зависимость всех компонент вектора u от одной компоненты u_i .

При достаточно внимательном анализе разложения функций в ряды уместно вспомнить фразу В.И.Арнольда из замечательной книги «Теория катастроф» [5]: «Вычисления в этих прикладных¹ исследованиях обычно проводились без общей теории за счет правильного отбрасывания одних членов ряда Тейлора и оставления других, наиболее важных. Из физиков, особенно систематически применявших теорию катастроф до ее возникновения, стоит особо выделить Л.Д. Ландау. В его руках искусство отбрасывать «несущественные» члены ряда Тейлора, сохраняя меньшие по величине «физически важные» члены, дало много включаемых в теорию катастроф результатов».

Вычислительные эксперименты. Пусть процесс описывается функцией $x = f(u_1, u_2)$ и находится под воздействием помехи $\xi(t)$. Примем обучающую выборку равной 500, входные переменные – независимы, также покажем зависимость размерности пространства F^λ от s .

На рисунке 6 видно, что при независимых входных переменных, размерность процесса близка к 7.

Рисунок 7 иллюстрирует, что при небольшой выборке, размерность F^λ уменьшается, но при увеличении выборки размерность пространства F^λ близка к 7.

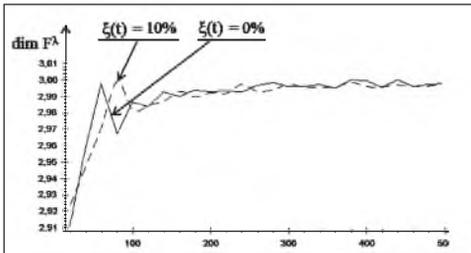


Рис. 6. Зависимость размерности пространства F^λ от уровня помех

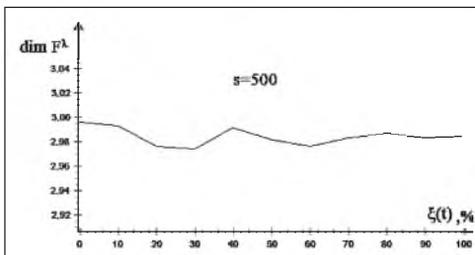


Рис. 7. Зависимость размерности пространства F^λ от объема выборки

¹ Здесь речь идет о теории упругости.

Рассмотрим процесс, имеющий «трубчатую» структуру, то есть Н-процесс.

Видно, что у Н-процесса, в этом случае, размерность пространства близка к двум (рис. 8). Объясним причину данного явления.

Пусть $x = f(u_1, u_2)$, но вследствие того, что данный процесс имеет «трубчатую» структуру, $u_2 = g(u_1)$, соответственно, $x = f(u_1, u_2) = f(u_1, g(u_1))$. В итоге имеем процесс, описываемый одной переменной. При увеличении помехи связь между u_1 и u_2 ослабевает, соответственно, и размерность процесса растет.

В проведенных экспериментах (рис. 9) $\dim F^k$ отличаются друг от друга, что является следствием того, что u_2 во втором эксперименте стохастически зависит от u_1 . Далее проведем эксперимент, когда на входе про-

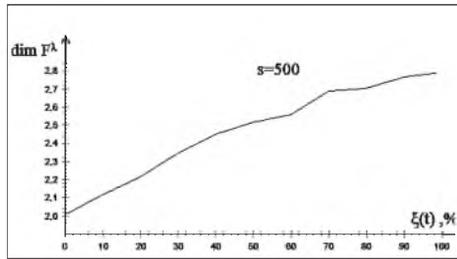


Рис. 8. Зависимость размерности пространства F^k от уровня помех

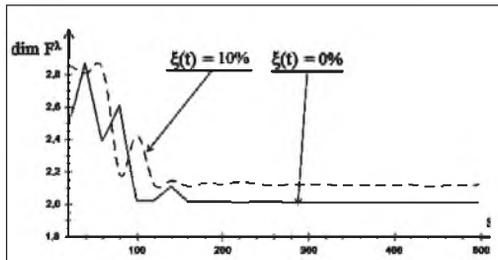


Рис. 9. Зависимость размерности пространства F^k без помех и с помехой 10%

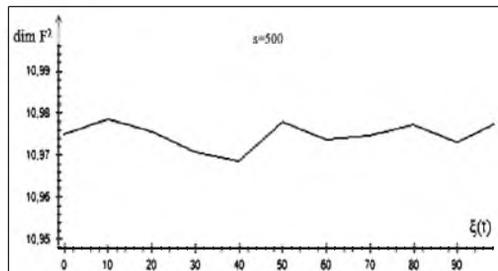


Рис. 10. Зависимость размерности пространства F^k от уровня помех

цесса действуют 10 независимых переменных, а выход, без нарушения общности, скалярный.

На рисунке 10 видно, что размерность близка к 11. Рассмотрим случай, когда в первом эксперименте на процесс действует 10% помеха, а во втором – отсутствует.

На рисунке 11 размерность пространства F^Z , как и следовало ожидать, приближается к 11.

Вычислим размерность пространства F^Z в зависимости от уровня помех, если все входные воздействия стохастически зависимы (рис. 12).

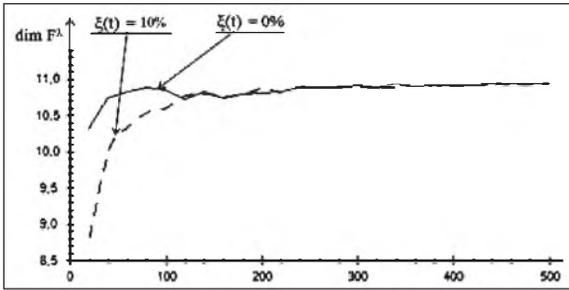


Рис. 11. Зависимость размерности пространства F^Z от объема выборки

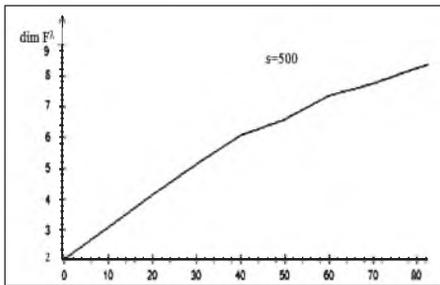


Рис. 12. Зависимость размерности пространства F^lambda от уровня помех

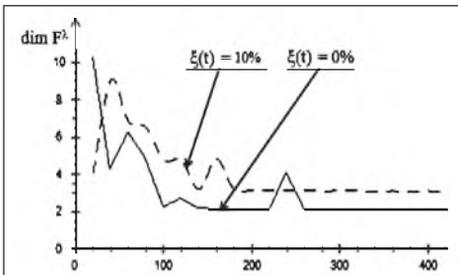


Рис. 13. Зависимость размерности пространства F^Z от объема выборки

Как и предполагалось, размерность пространства F^λ при функциональной зависимости компонент вектора входа стала равна двум. При уменьшении степени этой зависимости $\dim F^\lambda$ возрастает.

При увеличении объема выборки (рис. 13) размерность пространства F^λ возрастает, в связи с более точным оцениванием параметров δ .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итог статьи состоит в анализе особенностей, возникающих при моделировании процессов «трубчатой» структуры, которая имеет место всегда, если компоненты вектора входных переменных процесса стохастически зависимы. В этом случае традиционно используемые модели статических систем с запаздыванием неприменимы или могут приводить к значительным ошибкам. Наиболее интересным является тот факт, что мы приходим к необходимости введения пространства дробной размерности. Безусловно, важным является факт исчезновения и появления влияния некоторых входных переменных в различные периоды времени на значения выходных переменных процесса, что тесно связано не столько с пространством дробной размерности, сколько с пространством изменяющейся размерности.

Н-процессы не следует путать с аттракторами, которые являются подмножеством фазового пространства динамической системы, все траектории из некоторой окрестности которого стремятся к нему при времени, стремящемся к бесконечности. Подмножество Н-процесса $\Omega^H(x)$ отражает свойства исследуемого реального процесса и может существенно отличаться от регулярных, странных и других аттракторов. Обратим еще раз внимание, что подобласть $\Omega^H(x)$ исследователю никогда не известна, иными словами, Н-процесс характеризуется (определяется) реально протекающим процессом, а не какими-либо теоретическими, математическими конструкциями.

Основной итог статьи состоит в моделировании процессов «трубчатой» структуры, которая имеет место всегда, если компоненты вектора входных переменных исследуемого процесса стохастически зависимы. В этом случае традиционно используемые модели статических систем с запаздыванием неприменимы или, в лучшем случае, могут приводить к значительным ошибкам. Наиболее интересным является тот факт, что мы приходим к необходимости введения пространства дробной размерности. Интересен вопрос: будет ли это пространство Хаусдорфа – Безиковича? Проведенные численные исследования подтверждают эффективность использования Н-моделей вместо общепринятых.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Медведев А. В.* Некоторые замечания к Н-моделям безынерционных процессов с запаздыванием // Вестник СибГАУ. – 2014. – № 2(54). – С. 24–34.
2. *Медведев А. В.* Анализ данных в задаче идентификации // Компьютерный анализ данных моделирования. – Минск: БГУ, 1995. – Т. 2. – С. 201–206.
3. *Медведев А. В.* Н-модели для безынерционных систем с запаздыванием // Вестник СибГАУ. – 2012. – № 5(45). – С. 84–89.
4. *Мондельброт Б.* Фрактальная геометрия природы. – М.; Ижевск: Ижевский институт компьютерных исследований, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2010. – 656 с.
5. *Арнольд В. И.* Теория катастроф. – М.: Наука, 1990. 128 с.
6. *Тарасенко Ф. П.* Моделирование и феномен человека. Ч.1; Моделирование – инфраструктура взаимодействия человека с реальностью. – М.: Научные технологии, 2012. – 137 с.
7. *Медведев А. В.* Основы теории адаптивных систем. – Красноярск: Сибирский государственный аэрокосмический университет им. ак. М. Ф.Решетнева, 2015. – 526 с.

REFERENCES

1. *Medvedev A. V.* *Nekotorye zamechaniya k H-modelyam bezynertsionnyh protsessov s zapazdyvaniem* [Some notes on H – models for non-inertis systems with a delay]. Vestnik SibGAU. 2014. vol. 54, no. 5, p.24-34. (In Russ.)
2. *Medvedev A. V.* *Analizq dannyhq Bq zadacheq identifikatsiiq* [Analysis of the data in the problem identification] Computer analysis of simulation data. V.2. - Minsk: BSU, 1995. p. 201-206.
3. *Medvedev A. V.* *H-modeli dlya bezynertsionnyh sistem s zapazdyvaniem* [H-model for non-inertia systems with delay]. Vestnik SibGAU. 2012, vol. 45, no. 5, p.84-89.(In Russ.)
4. *Mandelbrot B.* *Fraktalnaya geometriya prirody* [Fractal Geometry of Nature]. Moscow – Izhevsk, Institute of Computer Science, NITS “Regular and Chaotic Dynamics” Publ., 2010. 656 p.
5. *Arnold V.I.* *Teoriya katastrof* [Catastrophe Theory]. Moscow: Nauka Publ., 1990. 128 p.
6. *Tarasenko F. P.* *Modelirovanie i fenomen cheloveka . Ch.1 . Modelirovanie – infrastruktura vzaimodeystviya cheloveka s realnosty* [Modeling and the phenomenon of man. Part 1 . Simulation - the infrastructure of human interaction with reality]. Moscow: Nauchnye tehnologii. 2012. 137 p.
7. *Medvedev A. V.* *Osnovy teorii adaptivnyh sistem* [Fundamentals of the theory of adaptive systems]. – Krasnoyarsk: SibGAY. 2015. 526 p.

ОЦЕНИВАНИЕ, ПРИНЯТОЕ В РАМКАХ БОЛОНСКОГО ПРОЦЕССА И В СИСТЕМЕ MOODLE

В. А. ТУНДА, Е. А. ТУНДА

Национальный исследовательский
Томский государственный университет
tunda.va@yandex.ru, e.tunda@yandex.ru

Описываются основные принципы создания единого европейского пространства высшего образования в связи с присоединением России к Болонской декларации, перечисляются основные преимущества введения единой системы академических кредитов, сходной с системой ECTS (European Credit Transfer System – Европейская система взаимозачёта кредитов), кратко говорится о кредитной системе, принятой в российском высшем образовании, и приводятся особенности применения системы оценивания Moodle в рамках Болонского процесса.

Ключевые слова: Болонский процесс, оценивание, кредитная система, Moodle, исходные отметки, итоговые отметки, вычисление кредитов по итоговым отметкам.

1. ВВОДНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Современная педагогика всё глубже осознаёт тот факт, что процесс развития личности (т.е. обучения индивида) происходит только на основе его личного опыта, особенно на совершаемых им ошибках в собственной жизнедеятельности. Роль *содействия* этому процессу (роль преподавателя) заключается в создании условий, облегчающих и ускоряющих развитие человека. А. Эйнштейн говорил: «Я ничему не учу своих учеников, я лишь создаю условия, в которых они сами научаются».

Однако исторически сложившаяся система образования основана на той идее, что активная роль в образовательном процессе принадлежит не учащемуся, который *учится/обучается/познаёт*, а преподавателю, который *учит/обучает/преподаёт* ученикам. И при таком подходе, и при новом подходе у преподавателей возникает необходимость контроля прогресса и качества процесса обучения: требуется *контролировать текущее состояние объекта*, что в образовании осуществляется путём *измерения и оценивания того или иного аспекта полученных студентом знаний*. Развитость личности, пожалуй, самый сложный феномен природы, и даже приблизительная её оценка требует измерения многих разнокачественных характеристик процесса обучения. Считается, что с уровнем и/или качеством обучения связаны такие наблюдаемые (измеряемые) характеристики «успеваемости», как объём усвоенной информации, степень её полноты и безошибочности по сравнению с преподнесённой, темпы прогресса в накоплении знаний, прилежность и дисциплинированность учащегося, его умение излагать свои мысли и многое другое. Для измерения каждой из этих характеристик и их различных комбинаций требуются специфичные *измерительные Шкалы*. Поэтому в образовании используются разные способы оценивания и разные Отметки – от системы официальных (разных в разных государствах) сертификатов полученного образования до систем оценивания, принятых в конкретных учебных заведениях, и даже вплоть до личных систем оценивания, созданных преподавателем для мониторинга результатов своей собственной работы.

Современные системы дистанционного образования типа Moodle помогают в этом отношении преподавателю, предоставляя возможность использовать любой нужный ему набор Отметок разных сторон процесса обучения. Этот набор шире того, который принят в России, поэтому для облегчения индивидуального выбора целесообразно дать российским пользователям Moodle пояснения основных моментов процесса Оценивания.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ НАБЛЮДЕНИЙ И ИЗМЕРЕНИЙ

Любая целенаправленная деятельность основана на *сравнении различных состояний* управляемой сущности (объекта, процесса, явления) и *выборе* того состояния, которое более всего соответствует преследуемой *цели управления*. Предпочтение отдаётся варианту, который *лучше* остальных в интересующем отношении. Для этого требуется *измерить, оценить* интересующую нас особенность состояния управляемого объекта. Наблюдаемые особенности чрезвычайно разнообразны (например, время, громкость, размер, вес, успешность, температура, красота, скорость, твёрдость, аромат, изменчивость, и т.д., и т.п. – до бесконечности). Приходится *описывать каждое из качеств на специальном языке*, отра-

жающем его природу и позволяющем *оценить степень выраженности* интересующего нас качества. Этот язык содержит набор *эталонных вариантов* выраженности, с которыми и сравнивается оцениваемое состояние.

Такой язык называется *измерительной Шкалой*. По сути, измерительных Шкал столько, сколько измеряемых качеств. Их бесконечное многообразие всё же может быть упорядочено и упрощённо представлено в виде разнообразия конечного множества *типов* измерительных Шкал. Известный порядок в области получения результатов наблюдений, измерений и обработки полученных экспериментальных данных наведён с возникновением таких отраслей науки, как метрология, теория эксперимента, извлечение данных (data mining), математическая статистика, квалиметрия и т.п. Пожалуй, наиболее практически важным результатом является вывод, что точно так же, как в любом языке не всякая комбинация слов имеет смысл (а только построенная по правилам грамматики языка), допустимы не всякие операции над данными в каждой измерительной Шкале (а только те, которые соответствуют информационной силе Шкалы). Образно говоря, язык каждой измерительной Шкалы имеет свою «грамматику», правила преобразования данных.

Самое простое различение измерений – разбиение их на две группы: *количественные* («точные», «числовые», «объективные») и *качественные* (определяемые «оценочно», «нечётко», «приблизительно», «субъективно»). В каждой из этих групп, в свою очередь, можно различать Шкалы разной «силы» информативности. Это даёт известный набор «базовых» Шкал (в порядке нарастания информативности): Шкала наименований (номинальная, классификационная), порядковая (ординальная, ранговая, балльная) – *качественные* Шкалы, и Шкалы *количественные*: интервальная (разностей, с вариантом «циклическая», или «периодическая»), с произвольной единицей и произвольным нулём, отношений (с произвольной единицей и абсолютным нулём), абсолютная (с абсолютной единицей и абсолютным нулём: числовая ось). Рассмотрение других признаков порождает новые разновидности Шкал (например, нелинейные, зашумлённые, дискретизованные, расплывчатые и т.д.).

Характерно, что *в качестве символов, обозначающих элементы данной Шкалы, часто используются цифры* (даже номинальную Шкалу иногда «оцифровывают», – например, присваивают номера домам и спортсменам). Это создаёт иллюзию того, что любые данные являются числами, и с ними можно обращаться как с числами. Однако после числовых преобразований нечисловых данных это приводит к выводам, не несущим того смысла, на который надеялись. Даже данные в разных количественных Шкалах имеют разную числовую природу и должны обрабатываться по-разному.

3. КРАТКИЙ ОБЗОР СИСТЕМ ОЦЕНИВАНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ

Система оценивания не может ограничиваться проверкой усвоения знаний и выработки умений и навыков по конкретному учебному предмету. Она должна оценивать степень понимания материала, умение студентов проверять и контролировать себя, критически оценивать свою деятельность, находить ошибки и пути их устранения. *Контроль образовательного процесса нацелен на выяснение того, насколько эффективно преподавание.* Следовательно, инструментарий оценивания должен помочь ответить на два основных вопроса: насколько хорошо *учатся* студенты и насколько эффективно *обучают* преподаватели.

В настоящее время в мировой системе формального образования (и в MOODLE) применяются два вида оценивания:

1. Накопительное (Summative assessment), подразделяющееся на:

- *накопление баллов* и получение итоговой оценки. Накопление баллов подразумевает разработку преподавателем необходимой совокупности заданий для контроля усвоения студентами материалов его учебного Курса. Задания могут быть обязательными для выполнения и заданиями по выбору (вариативными, из которых студент «набирает» себе то количество баллов, которое ему необходимо, чтобы выйти на желаемый уровень компетентности.). Баллы, полученные студентами за выполнение заданий, суммируются. Достижение заранее заданного и известного ученикам уровня автоматически означает получение соответствующей итоговой оценки. Таковы общие черты любой накопительной системы оценивания.

- *накопление достижений*, характеризующих динамику индивидуального развития (портфель достижений, или портфолио (portfolio – на иностранный манер).

2. Формирующее (Formative assessment) – это механизм, обеспечивающий преподавателя информацией, которая нужна ему, чтобы совершенствовать преподавание, находить наиболее эффективные методы обучения, а также мотивировать студентов более активно включаться в процесс обучения.

Основные виды накопительных систем [1]

1. Простая накопительная.

Все набранные баллы складываются. Заранее известно, какую сумму необходимо набрать для получения той или иной итоговой оценки. Отличается от традиционной системы оценивания накопительным характером и ясными правилами получения итоговой оценки. Набираемые Студентами суммы в качестве итоговой оценки весьма дифференцированы. Наиболее пригодна в зачётной системе оценивания.

2. Накопительная система с весовыми коэффициентами. По сравнению с простой накопительной системой отметки за различные задания либо имеют различный вес (и с этим весом входят в итоговую сумму), либо задания имеют различную «стоимость». Поскольку «стоимость» заданий (т.е. максимальный балл, который может быть получен за их выполнение) может отличаться в разы, в этой системе обычно используется многобалльная система оценивания.

3. Накопительная система с весовыми коэффициентами и рейтингом. Использование набранной студентом суммы в качестве итоговой оценки делает несопоставимыми отметки за разные учебные периоды. Перевод же итоговой оценки в стандартную четырёхбалльную Шкалу снижает её информативность. Добавление рейтинга, который обычно определяется как доля набранных студентом баллов от суммарной «стоимости» обязательных для выполнения заданий, приводит к тому, что по окончании отчётного периода итоговые оценки оказываются сопоставимыми друг с другом.

4. Накопительная система с динамическим рейтингом. Описанные выше системы не располагают возможностью оценивания текущей учебной ситуации, поскольку правила вывода итоговой оценки подразумевают знание итоговой суммы набранных баллов. Динамический рейтинг, определяемый как доля набранных учеником баллов от суммарной «стоимости» обязательных для выполнения к этому моменту учебных заданий, позволяет в любой ситуации видеть текущее значение итогового рейтинга. Причём в любой момент известно и текущее значение рейтинга за данный период (рубеж, семестр), и текущее значение итогового – годового рейтинга. Накопительная система с динамическим рейтингом даёт наибольшие возможности по сравнению с другими накопительными системами.

5. Накопление достижений – это способ фиксирования, накопления и оценивания индивидуальных достижений студента за определённый период его обучения. Портфель достижений позволяет учитывать результаты, достигнутые студентом в разнообразных видах деятельности (учебной, творческой, социальной, коммуникативной и др.), и является важным элементом практико-ориентированного подхода к образованию. В зависимости от целей создания портфели достижений бывают разных типов:

- *«Папка достижений»*, направленная на поощрение студента и отражающая его успехи. Сюда можно включить итоговые оценки и рейтинги за разные периоды обучения, символы отличия (badge – бейдж – знак отличия в успеваемости).

- *Рефлексивный* (такой как «недельные отчёты»), раскрывающий динамику личного развития студента, помогающий отследить результа-

тивность его деятельности как в количественном, так и в качественном плане. Сюда можно включить динамические рейтинги за разные периоды обучения.

- **Исследовательский**, связанный с написанием реферата, научной работы, выступлениями на конференциях.

- **Тематический**, создаваемый в процессе изучения какой-либо большой темы, раздела, учебного курса, творческой, социальной, коммуникативной, физкультурно-оздоровительной, трудовой деятельности, протекающей как в рамках повседневной учебной работы, так и за её пределами.

Портфель достижений отвечает ряду требований к оцениванию – он сочетает самооценивание с внешним оцениванием, обязательно предполагает не только количественное, но и качественное оценивание. *На основе портфеля достижений происходит оценивание не только стандартного набора знаний студента, но и процесса его развития* в соответствии с его возможностями. Все это способствует не только лучшему приобретению знаний и умений, но и становлению личностных и социальных компетенций обучающихся.

ФОРМИРУЮЩЕЕ ОЦЕНИВАНИЕ

Это процесс наблюдения того, как изо дня в день протекает учебный процесс, позволяющий преподавателю исследовать то, как происходит восприятие (Learning) его предмета, и понять, насколько эффективно его собственное преподавание (Teaching). Сбор информации о том, как учатся студенты, традиционным способом (посредством проведения тестов, рубежных контрольных точек, домашних заданий и экзаменов) приводит к слишком позднему поступлению этой информации: она уже не может повлиять на учёбу студентов. Разрыв между тем, что дал преподаватель, и тем, чему обучились студенты, может быть слишком большим. Именно поэтому необходимо внедрять в практику формирующее оценивание, которое предлагает технологию оценивания процесса обучения в реальном масштабе времени, помогающую преподавателю получить информацию о том, насколько успешно учатся его студенты, в каком объёме воспринимают материал и как они реагируют на те или иные приёмы преподавания. И здесь очень важно наладить процесс обратной связи (вербально выраженного отношения), чтобы преподаватель успевал переориентировать своё преподавание на более активное и эффективное обучение студентов.

Наблюдая за ходом процесса обучения студентов, преподаватель узнаёт, как студенты воспринимают материал. Студенты должны понимать, зачем они учатся, чему учатся, каковы глубинные связи между отдельными фактическими знаниями и как лучше их освоить. Студентам необходим

доступ к оцениванию их работы, и преподаватель, всегда остававшийся монополистом в области оценивания, должен делиться со студентами инструментами оценивания, взаимного оценивания, самооценивания, раскрывать им основания или критерии, по которым производится оценивание. Поскольку оценивание направлено на то, чтобы узнать, в какой степени поставленные цели достигнуты, нужно выбирать именно те формы и техники оценивания, которые подходят для конкретных целей. Примером этому могут служить оценочные техники, обеспечивающие эффективную обратную связь со студентами.

Технология формирующего оценивания помогает диагностировать то, как идёт процесс обучения на *начальной* и *промежуточной*, а не только конечной стадии, и – если данные окажутся неудовлетворительными – на основе полученной информации внести в него необходимые изменения по совершенствованию качества учебной деятельности. Именно это стоит за определением формирующего оценивания как оценивания для обучения. Особенности формирующего оценивания:

- Центрировано на учащемся

Это оценивание фокусирует внимание как преподавателя, так и студента на отслеживании и улучшении в большей степени *обучения*, а не *преподавания*. Оно даёт преподавателю и студенту информацию, на основании которой они принимают решения, как улучшать и развивать обучение.

- Направляется преподавателем

Это оценивание предполагает автономию, академическую свободу и высокий профессионализм преподавателя, поскольку именно он решает, что оценивать, каким образом, как реагировать на информацию, полученную в результате оценивания. При этом преподаватель не обязан обсуждать результаты оценивания с кем-либо, помимо слушателей своего курса.

- Разносторонне результативно

Это оценивание сфокусировано на изучении, следовательно, оно требует активного соучастия студента. Благодаря соучастию в оценивании студенты глубже погружаются в материал и развивают навыки самооценивания. Кроме того, растёт их образовательная мотивация, поскольку они видят заинтересованность преподавателей, стремящихся помочь им стать успешными в учёбе. Преподаватели также работают более концентрированно, ведь они постоянно спрашивают себя: «Какие наиболее существенные знания и умения я стремлюсь преподавать своим студентам?»; «Как я могу выяснить, научились ли они этому?»; «Как я могу помочь им учиться лучше?». Если преподаватель, отвечая на эти вопросы, работает в тесном контакте со студентами, он совершенствует свои преподаватель-

ские умения и приходит к новому пониманию своей деятельности.

- Формирует учебный процесс

Цель данного оценивания – постоянно улучшать качество обучения, а не обеспечивать основание для выставления отметок. Оно почти никогда не является балльным и часто анонимно (см. ниже «Без-отметочное обучение»).

- Определено контекстом

Это оценивание должно соответствовать определённым характеристикам и нуждам преподавателя, студентов и изучаемых дисциплин. То, что хорошо работает в одном учебном курсе, необязательно подойдёт для другого.

- Непрерывно

Это оценивание – продолженный процесс, который запускает механизм обратной связи и постоянно поддерживает его в работающем состоянии. Используя широкий ассортимент простых техник, которые можно легко и быстро освоить, преподаватель получает от студентов обратную связь относительно того, как они учатся. Преподаватели поддерживают этот механизм, предоставляя студентам обратную связь относительно результатов оценивания и возможностей улучшить процесс их обучения. Для того, чтобы проверить, насколько эти предложения оказались полезны, преподаватели опять запускают механизм обратной связи, проводя новое оценивание. Если этот подход интегрируется в ежедневную учебную работу, происходящую в классе, коммуникационный механизм, связывающий преподавателя со студентами и изучение с преподаванием, становится более действенным и эффективным.

- Коренится в качественном преподавании

Подобное оценивание стремится построить на основе существующей высокопрофессиональной практики, включив механизм обратной связи, информирующей преподавателя о том, как учатся студенты, практику, ещё более систематичную, подвижную и эффективную. Преподаватель активно задаёт студентам вопросы, отвечает на вопросы, которые возникают у них, наблюдает за их поведением, читает домашние задания, проверяет тесты и т.д. Формирующее оценивание даёт возможность естественным образом интегрировать оценивание в традиционные процессы преподавания и обучения, происходящие в учебном курсе.

БЕЗ-ОТМЕТОЧНОЕ ОБУЧЕНИЕ

Наряду или в недрах формирующего оценивания (*ненасильственного* обучения) всё большую популярность приобретает Без-отметочное обучение. И не только в младших классах общеобразовательной школы.

Основные цели без-отметочного обучения:

- Сделать оценивание успеваемости студентов более содержательным, объективным и дифференцированным.
- Создать оптимальные условия по формированию основ учебной самостоятельности студентов.

Формы без-отметочного оценивания:

- Ободряющие слова.
- Символы отличия.
- Невербальные виды помощи.
- Самооценивание.
- Взаимное оценивание
- Портфель достижений

Итак, *задача современного образования* – перевести учащегося в режим саморазвития. И решить эту задачу невозможно старыми педагогическими технологиями и приёмами. Перед преподавателем стоит сложная профессиональная задача выбора педагогических средств достижения планируемых результатов, включая оценивание.

4. ОЦЕНИВАНИЕ, ПРИНЯТОЕ В РАМКАХ БОЛОНСКОГО ПРОЦЕССА

Как известно, 17–19 сентября 2003 г. состоялся визит делегации Минобразования России в г. Берлин (Германия) для участия в конференции министров высшего образования европейских стран, проводимой в рамках Болонского процесса, на которой было единогласно принято решение о присоединении России к Болонской декларации. Цель Болонского процесса, начатого в 1999 г. и положившего начало официальному сближению и гармонизации систем высшего образования в Евросоюзе – *создание единого европейского пространства высшего образования и науки*.

Для полноценного участия в Болонском процессе российской высшей школе необходимо внедрить в практику своей деятельности следующие инструменты реализации единого пространства в области науки и высшего образования:

- системы легко различимых академических и учёных степеней (бакалавр, магистр, PhD – доктор философии = кандидат наук, DSc – доктор наук) во всём европейском пространстве высшего образования,
- трёхуровневой системы высшего образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура\ докторантура),
- приложений к диплому (Diploma Supplement – европейский стандарт приложения к диплому),
- единой системы академических Кредитов, сходной с системой ECTS (European Credit Transfer System – Европейская система взаимозачёта

Кредитов), разработанной в рамках проекта Совета Европы, выработка общих критериев качества образования.

Основу ECTS составляют три «кита»:

- информация о программах обучения и результатах работы студента,
- соглашения между вузами-партнерами и студентом,
- обозначение объёма получаемого студентом образования на каждом

из трёх уровней системы высшего образования.

Измерять трудоёмкость изучения учебной программы в часах аудиторных занятий в современном мире не принято, поскольку *основное образование студент получает не в аудитории, не на лекциях и семинарах, а в ходе самостоятельной работы*. Общая нагрузка студента при овладении той или иной учебной дисциплиной по существующей в европейском высшем образовании традиции включает аудиторные занятия и такие виды самостоятельной работы, как изучение обязательной и дополнительной литературы, написание эссе, рефератов, участие в дискуссиях, семинарах и форумах, выполнение домашних заданий и курсовых работ, дипломных работ и магистерских диссертаций, прохождение практик и стажировок, подготовка к зачётам, проведение индивидуальных собеседований по проработанному материалу с академическими наставниками. Единицу измерения трудоёмкости учебной нагрузки студента назвали «академическим Кредитом».

АКАДЕМИЧЕСКИЙ КРЕДИТ

В рамках ECTS – это универсальная единица измерения трудоёмкости изучения учебной дисциплины; мера вложенного учащимся труда в освоение знаний по ней.

Академические Кредиты нужны, как для определения работодателем весомости полученных студентом знаний и навыков по каждой дисциплине, так и для поддержания системы академической мобильности студентов. Благодаря академическим Кредитам студент сможет в течение достаточно длительных периодов учиться в других вузах единого европейского пространства высшего образования, привозя оттуда академические Кредиты, которые базовый вуз *должен* засчитать в счёт основного образования и использовать при принятии решения о выдаче своего диплома. Кстати говоря, система академической мобильности студентов служит задаче совершенствования программ обучения. Берлинская декларация гласит: «Министры подчёркивают важную роль, которую играет Европейская система взаимозачёта Кредитов ECTS для обеспечения студенческой мобильности и разработки программ обучения в международных масштабах» [2].

КРЕДИТНАЯ СИСТЕМА

Это *количественный* способ описания меры вложенного учащимся труда в освоение образовательных программ (бакалавриат, магистратура, аспирантура) путём присвоения определённого количества академических Кредитов или кредитных единиц, или просто Кредитов их компонентам и структурным элементам. *Кредитная система предполагает взаимозачёт Кредитов вузами-партнерами, так же как и их накопление.* Болонская декларация гласит: «Кредиты могут быть заработаны и вне контекста высшего образования, например, в системе непрерывного образования, *при условии, что они признаются принимающим университетом*» [3].

Европейская система взаимозачета Кредитов (ECTS) рекомендует оценивать каждую учебную дисциплину в кредитах для каждой из трёх вышеуказанных образовательных программ (бакалавриат, магистратура, аспирантура) не только по предполагаемому для её изучения количеству времени, но и по её значимости для получения академической степени (бакалавриат, магистратура) или учёной степени (аспирантура) в соответствующей образовательной программе. Соответственно, чем предмет важнее для образовательной программы, тем больше Кредитов назначается за его учебную дисциплину.

Суммарную трудоёмкость дисциплин одного учебного года предлагается брать равной 60 Кредитам.

Согласно действующим рекомендациям Минобробразования России [4], базовому принципу ECTS (1 уч. год – 60 Кредитов.) и действующему российскому нормативу максимальной еженедельной нагрузки студентов (54 академических часа в неделю) усредненная продолжительность учебного года принята равной 40 неделям. Таким образом, общий баланс времени в учебном году составляет максимум $54 \cdot 40 = 2160$ академических часов. Следовательно, 1 Кредит ECTS = $2160/60$ равен примерно 36 академическим часам [5]. *Такое сопоставление неправомерно, поскольку количество кредитов на курс зависит не только от объёма материала, но и от его важности для профессии!* Следует отметить, что фактическая длительность учебного года в учебных графиках различных вузов варьируется, но в целом учёт трудозатрат производится, согласно базовому принципу ECTS, 1 учебный год – 60 Кредитов.

Итак, чтобы получить академическую степень бакалавра, студент по истечении 4 лет обучения должен заработать 240 Кредитов, академическую степень магистра по истечении 5 лет обучения – 300 Кредитов, и для получения учёной степени кандидата наук по истечении 7 лет обучения – 420 Кредитов.

РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Важнейшей составляющей системы Кредитов является рейтинговая система *качественной* оценки знаний. Успешность изучения отдельных дисциплин в системе Кредитов рекомендуется дополнительно оценивать суммой набранных баллов (из 100 максимально возможных) по двум составляющим [6].

Первая составляющая – оценка за учебную деятельность студента по изучению дисциплины в течение семестра (в сумме не более чем 70 баллов). Не ходил на лекции, семинары – не получишь эти 70 баллов.

Вторая составляющая – оценка за показанные студентом знания на экзамене по этой учебной дисциплине исходя из 30-балльной шкалы.

Суммарный итог двух частей оценивания меры вложенного труда в освоение учебной дисциплины переводится по утверждённым Шкалам в международную буквенную Отметку и её национальный числовой эквивалент путём статистической обработки этих двух оцениваний.

КРЕДИТНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

В настоящее время в российских вузах принята следующая кредитно-рейтинговая система итогового оценивания студентов за усвоенный ими учебный материал:

- Получил положительную отметку за какую-либо учебную дисциплину (по четырёхбалльной шкале, например, это отметка 5, 4, 3), получи назначенное за эту дисциплину количество Кредитов.

- Значение самой отметки характеризует качество полученных Кредитов: чем выше отметка, тем лучшее усвоение учебной дисциплины показал в течение обучения.

- Количество Кредитов за каждую учебную дисциплину и значение Итоговой Оценки (различие терминов «отметка» и «оценка» будет приведено ниже) за неё выносятся в приложение к диплому, которое даёт возможность будущему работодателю судить о степени усвоения студентом той или иной учебной дисциплины в каждой образовательной программе. По этим же критериям приёмная комиссия учебного заведения выносит решение о возможности перевода студента на следующий образовательный уровень.

5. ОЦЕНИВАНИЕ В СИСТЕМЕ MOODLE

Название «Moodle» является аббревиатурой от «Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment» – модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения. Собственные термины

этой системы, в отличие от обычного применения, далее будут писаться с прописной буквы.

ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНИВАНИЯ В СИСТЕМЕ MOODLE

Внедрение Moodle в России предоставляет возможность преподавателю использовать не только системы официального оценивания уровня и качества обучения (отражаемые в аттестатах и дипломах государственного образца), но и методы оценивания текущей успешности усвоения программы, вплоть до оценивания качества выполнения конкретных заданий.

В переводе на русский язык документации и сообщений системы Moodle должны быть представлены разнообразные термины оценивания с принятыми в западных школах и вузах названиями. Другими словами, создание русскоязычной версии Moodle требует дать перевод всех терминов, что связано с трудностями, типичными для перевода с одного языка на другой. Русский язык синтетичен, английский язык аналитичен. Так, например, в английском нет слова для русского понятия «Управление», есть разные слова для управления разными вещами. В русском языке есть слово «Оценка» для всех видов оценивания, а в английском – разные слова для каждого конкретного вида оценки.

Вообще, понятия «Оценка» и «Оценивание» разные. *Оценка* – это результат, получаемый в ходе процесса *оценивания*, производимого в несколько этапов.

Система оценивания Moodle имеет богатейшие средства оценивания: *баллами* по любой из качественных Шкал, например, по 4-балльной Шкале (5, 4, 3, 2) или, например, по 100-балльной (от 100 до 1), *буквами/литерами* (a, b, c, d, e, f), *в процентах* (от 100 до 0), по Шкалам, элементы которых *выражены словами*, скажем, «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «плохо», или фразами («Великолепно поработали», «Почитайте дополнительную литературу» и т.п.), по *Показателям*, в соответствии с *Рубриками* (оценивание по критериям), *ранжирование* записей Глоссариев, корреспонденций Форумов, записей Баз Данных. Кроме того, Moodle предлагает и продвинутые методы оценивания, такие как «*Обогащённая Рубрика*», «*Руководство по представлению Отметок*» [7].

Как же соотносятся столь разнообразные средства оценивания между собой? Приведём примерную сравнительную таблицу ранжирования оценок в различных порядковых Шкалах, предлагаемых системой оценивания Moodle (продвинутые методы оценивания в формате этой работы затронуты не будут).

Подчеркнём, что все приведённые в таблице Шкалы – *качественные*, субъективные, зависящие от строгости оценивания преподавателем зна-

ний по своему предмету и его личного отношения к тому или иному студенту.

Условимся в дальнейшем для качественного оценивания употреблять термин «Отметка», а для количественного – термин «Оценка».

4-балльная шкала	Расширенная 4-балльная	Число баллов	Буквы	100-балльная шкала	Показатель оценивания
5/ Отлично	5+/ Пять с плюсом	5,3	A+	96–100	Выдающийся уровень знаний, превышающий объём обязательных требований
	5/ Пять	5,0	A	90–95	Отличное понимание предмета в объёме обязательных требований
	5-/ Пять с минусом	4,7	A-	86–89	Отличный уровень знаний с небольшими неточностями
4/ Хорошо	4+/ Четыре с плюсом	4,3	B+	80–85	Хороший уровень знаний с мелкими ошибками
	4/ Четыре	4,0	B	76–79	Хороший уровень знаний с ошибками
	4-/ Четыре с минусом	3,7	B-	70–75	Хороший уровень знаний с заметными ошибками
3/ Удовлетворительно	3+/ Три с плюсом	3,3	C+	66–69	Средний уровень знаний
	3/ Три	3,0	C	60–65	Уровень знаний ниже среднего с существенными ошибками
	3-/ Три с минусом	2,7	C-	55–59	Минимально возможный допустимый уровень знаний
Зачтено	Зачёт	2,7 или более	D	55 или более	Знания, удовлетворяющие требованиям зачёта

2/ Неудовлетворительно	2*/ Два с плюсом	0	FX	50–54	Неудовлетворительный уровень знаний, но с возможностью повторной передачи
	Два	0	F	Менее 50	Неудовлетворительный уровень знаний, требующий повторного изучения предмета

Количественное оценивание применимо для факторов числовой природы, таким как количество посещений или опозданий на лекции, число подготовленных студентом публикаций на Форумах, предложенных преподавателями в рамках учебных курсов, или внесённое студентом количество записей в Глоссарии/Базы Данных, оценённых сокурсниками с рейтингом, не меньшим какого-либо числа. Количественные оценки могут быть подсчитаны и выражены в виде чисел, с которыми можно производить обычные арифметические действия, в отличие от качественных отметок, которые могут быть подвергнуты лишь статистической обработке.

Оценивание, подсчитываемое в %, относится к количественному оцениванию.

Преподаватель в течение учебного Курса в среде Moodle отслеживает (tracking) процесс освоения студентами его предмета, в частности, по получаемым ими отметкам за выполнение различных Интерактивных Действий. Это исходные отметки. Они могут проставляться/корректироваться преподавателем в Журнале Отметок (в Moodle его также называют Отчётом Оценивающего) вручную или вычисляться модулями Интерактивных Действий по заданным в их настройках порядковым Шкалам. В конце Курса/программы обучения Исходные Отметки должны быть пересчитаны (после статистической обработки) в Итоговые Оценки с помощью выбранных преподавателем методов агрегации и заданных им формул вычислений.

ВЫБОР ШКАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ

В зависимости от сложности оцениваемого задания и по другим причинам преподаватель вынужден обращаться к разным порядковым Шкалам. Для оценивания простого задания достаточно применить Шкалу с двумя градациями: «зачтено», «не зачтено». Для очень сложных заданий лучше применить 100-балльную Шкалу. 100-балльная Шкала более информативна, чем 4-балльная. Главное, каждому из этапов обучения присвоить строго определённое число баллов (в зависимости от их важности в рамках приобретаемых компетенций) и разместить всё в таблицах

в доступном для студентов месте, с тем чтобы обучающиеся сами могли оценивать уровень своих достижений в обучении [8].

ВЫБОР МЕТОДА АГРЕГАЦИИ

Для того чтобы подсчитать Итоговые Оценки, преподавателю следует выбрать тот или иной Отчёт по оцениванию, представляемый системой Moodle. Сразу оговоримся, что такие подсчёты имеют хоть какой-то смысл только для оценок, выставяемых ОДНИМ преподавателем: в порядковой шкале не определяется расстояние между баллами, из-за чего с баллами нельзя выполнять арифметические действия (они не числа, а градации). Но если каждый преподаватель выдерживает между своими баллами своё расстояние, то его баллы можно и сложить. Но баллы разных преподавателей не стоит складывать, так как их субъективные «расстояния» между отметками разные.

Простой Отчёт оценивающего (Simple grader report), он же Журнал Отметок, поддерживает три метода агрегации (в системе Moodle есть и другие методы):

- Weighted Mean – метод агрегации вычислением взвешенного среднего.
- Simple weighted Mean – метод агрегации вычислением простого взвешенного среднего.
- Sum – метод агрегации суммированием.

Первые два метода нормированные, третий ненормированный. Разница между ними в том, как Moodle *сопоставляет* значения качественной Шкалы с n элементами числа количественной шкалы тоже с n элементами, которые затем использует для агрегирования.

Пусть, например, качественная шкала имеет семь элементов/градаций со значениями 0, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (заметьте, это не числа, с которыми можно производить арифметические действия, это просто графические символы для записи качественных Отметок, которые могли бы быть выражены символами, словами или фразами).

В случае ненормированного метода Moodle сопоставит этой качественной шкале с 7 пустыми градациями количественную Шкалу также с 7 градациями со значениями 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

В случае нормированного метода Moodle сопоставит этой качественной Шкале с 7 пустыми градациями количественную Шкалу тоже с 7 градациями, но с нормированными значениями, приведёнными к диапазону чисел от 0 до 1. Из числа градаций (7) вычитается 1, а затем вычисляется количественная Шкала с 7 градациями с числовыми значениями $0/6, 1/6, 2/6, 3/6, 4/6, 5/6, 6/6$.

Формула нормирования может быть записана в виде $i/(n-1)$, где n – число градаций качественной шкалы, а i пробегает значения от 0 до $n-1$

Как видим, в обоих случаях Moodle сопоставляет качественной Шкале с n непустыми градациями количественную Шкалу с n градациями. Однако значения градаций в одном случае (без нормировки) – это диапазон чисел от 1 до n , а в другом (с нормировкой) – от $0/(n-1)$ до $(n-1)/(n-1)$.

Формула нормирования может быть записана в виде $i/(n-1)$, где n – число градаций качественной шкалы, а i пробегает значения от 0 до $n-1$.

Итак, в нашем примере при выборе *ненормированного метода* значению 1-й градации «0» качественной Шкалы в 1-й градации количественной Шкалы сопоставлено число 1, значению 2-й градации «5» качественной Шкалы во 2-й градации количественной Шкалы – число 2, значению «6» – число 3, значению «7» – число 4, значению «8» – число 5, значению «9» – число 6, значению «10» – число 7.

При выборе *нормированного метода* значению 1-й градации «0» качественной Шкалы в 1-й градации количественной Шкалы сопоставлено число $0/6$, значению 2-й градации «5» качественной Шкалы во 2-й градации количественной Шкалы – число $1/6$, значению «6» – число $2/6$, значению «7» – число $3/6$, значению «8» – число $4/6$, значению «9» – число $5/6$, значению «10» – число $6/6$.

Теперь формально с числами этих двух количественных Шкал можно производить любые арифметические действия, в нашем случае, – агрегирование, т.е. в зависимости от того, какая по порядку градация будет выбрана в качественной Шкале при проставлении Отметки, Moodle возьмёт из количественной Шкалы число из градации с таким же порядковым номером. Скажем, в нашем случае при выборе оценивающим градации со значением «9» Moodle возьмёт в первом случае число 6, а во втором – число $5/6$ и будет использовать их для дальнейших арифметических вычислений агрегации.

СТРАТЕГИЯ НАКОПИТЕЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ В MOODLE

Каждая учебная дисциплина и программа обучения в целом оцениваются поэтапно. Исходные Отметки от этапа к этапу должны накапливаться и, в конце концов, превращаться в Итоговую Оценку. Рассмотрим стратегию накопительного оценивания на примере *нормированного метода агрегации вычислением взвешенного среднего*.

При накопительном оценивании в Moodle используют так называемые «числовые» Отметки (например, от 100 до 0) и Шкалы.

Слово «числовой» взято в кавычки потому, что Отметки-то качественные, и Отметка «числом» 100 может быть выражена словами, например, «высшего качества».

Но, что любопытно, если непрерывная область «целочисленных» Отметок выбирается состоящей из $(X+1)$ элемента: от «числа» X непрерывно до «числа» 0, то при нормировании порядковый номер каждого элемента этой области («икс», «икс-1», «икс-2», ..., «икс-(икс-2)», «один», «ноль») будет в точности соответствовать числам диапазона от 100 до 0. И в этом случае преподаватель «как будто получает право» в формулу нормирования (см. ниже) в качестве чисел от 100 до 0 подставлять «числовые» Отметки от 100 до 0. Помним только об оговорке, сделанной в начале предыдущего параграфа.

Элементы Шкалы также рассматриваются как «числовые» Отметки от $M-1$ до 0, где M – число элементов Шкалы.

Итак, Отметки по каждому этапу сначала нормируются к диапазону от 1 до 0 и взвешиваются (каждый этап может иметь свой вес).

$$G_s = \frac{\sum_{i=1}^N \frac{g_i}{\max_i} w_i}{\sum_{i=1}^N w_i},$$

где $g_i \in \mathbb{N}$ – отметка, данная за i -й этап; $\max_i \in \mathbb{N}$ является максимально возможной отметкой за i -й этап; w_i является весом i -го этапа; $N \in \mathbb{N}$ – количество оцениваемых этапов.

Итоговая Оценка при данной стратегии оценивания рассчитывается как взвешенное среднее из нормированных Отметок по всем этапам.

Важно понимать, что влияние конкретного этапа определяется только его весом, а не типом Отметки или используемым диапазоном Отметок.

В качестве примера рассмотрим оценивание трёх этапов: первый оценивается Отметкой в диапазоне от 100 до 0, второй – Отметкой в диапазоне от 20 до 0 и третий использует Шкалу из шести элементов. Если все они имеют одинаковый вес, то, давая Отметку 50 за первый этап, получим тот же эффект, что и давая Отметку 10 за второй этап.

Рассмотрим этот вариант с весами для каждого этапа. Пусть на третьем этапе используется следующая 6-уровневая Шкала: 6 (отлично), 5 (очень хорошо), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (плохо), 1 (очень плохо) или в нормализованном виде: 5, 4, 3, 2, 1, 0). Пусть оценивающий поставил Отметку 90 за первый этап, Отметку 16 за второй этап и Отметку 5 «очень хорошо» за последний этап. Пусть весами трёх этапов будут: 1, 2, и 3 соответственно. Из-за того, что для третьего этапа Шкала имеет 6 Отметок и Отметка 5 «очень хорошо» является второй Отметкой в последовательности Отметок, расположенных от большей к меньшей, Отметка 5 будет (после нормирования) соответствовать числу 4, то есть в

формуле выше $g_3 = 4$ и $\max_3 = 5$. Тогда Итоговая Оценка в соответствии с этой стратегией оценивания будет рассчитана как

$$G_s = \frac{\frac{90}{100} \times 1 + \frac{16}{20} \times 2 + \frac{4}{5} \times 3}{1 + 2 + 3} = \frac{4,9}{6} = 81,7 \%$$

Вот теперь числовое значение Итоговой Оценки, вычисленное в %, может быть использовано в дальнейшем для подсчёта Общей накопительной Оценки за освоение студентом данной учебной дисциплины или программы обучения в целом.

Отметим ещё раз, что для обозначения результата качественного оценивания мы используем термин *Отметка*, а для результата количественного – *Оценка*.

Проставление/корректировка исходных отметок в Журнале Отметок преподавателем производится вручную.

Это может потребоваться в разных ситуациях: для оценивания написанного студентом Эссе, при снижении Отметок за непосещение студентом аудиторных занятий или опоздания на них, при неэтичном поведении студентов и пр.

ТЕРМИНЫ СИСТЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ В MOODLE

Под термином «**Оценивание**» (Assessment) понимается процедура формального определения состояния студентов по отношению к интересующим преподавателя параметрам (характеристикам) обучения: от выполнения конкретных Заданий, получения конкретных знаний и умений до усвоения отдельных Курсов и всей программы в целом.

В системе Moodle Преподаватель не только сам может оценивать работу Студентов, но также предложить им оценить работы друг друга. Более того, существует возможность

«**Самооценивания**» (self-assessment), когда преподаватель предлагает студенту оценить его собственную работу. Кстати, оценивание работы однокурсников и своей собственной работы способствует косвенной оценке эффективности работы преподавателя, поскольку эти оценивания не зависят от субъективных предпочтений самого преподавателя, но любому проверяющему говорят о степени усвоения учебного материала студентами.

Термин «**Обычная Отметка**» (Grade) вполне соответствует нашей манере оценивать баллами (вспомните, как мама интересовалась, какие Отметки вы получили сегодня в школе), с той лишь разницей, что число градаций (заметьте лингвистическую связь с английским **grade!**) может по желанию преподавателя быть любым; 2, 5, 10, 12, 100 (что и исполь-

зуется в разных странах). Подчеркнём, что Отметка в баллах является результатом *качественного* оценивания в соответствии с градациями выбранной порядковой Шкалы.

Отметки выставляются преподавателем за выполнение каждого задания. За весь Курс преподаватель может вручную на основе своих личных предпочтений проставить в Журнал Отметок «**Итоговую Отметку**» (Total grade) по совокупности всех текущих Отметок, и часто (к сожалению) просто как среднеарифметическое всех текущих Отметок.

«**Общая Отметка**» (Overall grade) за учебный год может быть вручную проставлена преподавателем в Журнал Отметок по совокупности текущих Отметок за крупные разделы Курса или по некоторой группе Курсов (заметим, что, поскольку баллами оценивают качество, вычисление «среднего балла» ещё имеет какой-то смысл для обобщения Отметок одного преподавателя, но его информативность резко понижается при усреднении Отметок по разным предметам).

«**Накопительная Отметка**» (Score) определяется на совокупности заданного множества Отметок:

- Учитель в общеобразовательной школе выставляет накопительную Отметку, скажем, за четверть, имея перед собой некоторую совокупность Отметок какого-то ученика, на основе какого-то своего алгоритма, предпочтений или распоряжений вышестоящих организаций.

- Преподаватель в высшей школе выставляет накопительную Отметку как долю от максимально возможной суммы (суммы всех полученных баллов, поделённой на сумму максимально возможных баллов) – в этом случае её выражают в процентах. К Накопительной Отметке применимо замечание, приведённое к Итоговой Отметке.

«**Рейтинг**» (Rating) означает ранг, положение, номер места в упорядоченном ряду. Рейтинги, как номера мест в Шкале, – это не числа, с которыми можно выполнять арифметические операции, это эталонный набор *вариантов качественного оценивания* того или иного задания, с которыми сравниваются результат выполнения этого задания с тем, чтобы оценить этот результат, присвоив ему значение (имеющее числовую или текстовую форму) одного из элементов этой Шкалы, выбираемых преподавателем в соответствии с его субъективным представлением о том, какого ранга элемент Шкалы выражает *степень успешности* выполнения задания студентом. Например, для четырёхбалльной Шкалы Отметок традиционной в России системы оценивания элементами могут быть 2, 3, 4, 5. Рейтингами этих четырёх элементов в обоих случаях будут 1, 2, 3, 4 – номера мест в Шкале по порядку. Если, предположим, студент сделал три попытки выполнить данное задание и получил три Отметки: 3, 2, 5 или три, два, пять, а преподаватель хочет поставить ему

среднюю Отметку, то весьма соблазнительно сложить $3 + 2 + 5$ и полученную сумму разделить на 3, но ведь это лишь *варианты качественного оценивания степени успешности* выполнения задания в той или иной попытке. Эти варианты могли бы быть выражены в Шкале и словами: три, два, пять, как складывать слова? Если преподаватель решает следовать простой схеме, не применяя методов статистической обработки полученных Отметок (хотя бы вычисления медианы), то ему в системе Moodle предлагается ряд методов агрегации нормированных и ненормированных. Методы агрегации всем элементам Шкалы оценивания сопоставляют числа (см. раздел «Стратегия накопительного оценивания в Moodle», приведённый выше): каждому элементу в соответствии с его рейтингом по этой Шкале. Схема сопоставления очень проста (правда, информативность такого оценивания – на совести преподавателя): для нормированных методов агрегации Шкале с четырьмя элементами 2, 3, 4, 5 или два, три, четыре, пять сопоставляется четыре числа от 0 до 3, а для ненормированных методов – от 1 до 4. Нормированный метод агрегации усреднением в системе Moodle заменит отметку 3 (три) на 1, 2 (два) на 0 и 5 (пять) на 3 и выполнит операцию $(1 + 0 + 3)/3$ и получит обобщающую Оценку $4/3$, или 1,33333. Ненормированный метод агрегации усреднением в системе Moodle заменит Отметку 3 (три) на 2, 2 (два) на 1 и 5 (пять) на 4 и выполнит операцию $(2 + 1 + 4)/3$ и получит обобщающую Оценку $7/3$, или 2,33333. Преподаватель выбирает, какой метод применять и отвечает за информативность полученной обобщающей Оценки с точки зрения цели образования.

«**Ранжировать**» (Rate) – определять рейтинг. Внутри Moodle можно ранжировать записи Глоссария, корреспонденции Форума, записи Базы Данных. Эти Рейтинги затем агрегируются, чтобы вычислить Итоговую Оценку студента за выполнение им этого Интерактивного Действия. Например, корреспонденции студентов в Форуме могут быть ранжированы их однокурсниками с усреднением этих рейтингов в Обобщённую Отметку, которая затем учитывается в Итоговой Оценке студента за Курс наряду с заработанными им Показателями, Символами Отличия.

Термином «**Оценка**» (Mark) обозначают *количественное*, числовое выражение степени совпадения реальных достижений с эталоном. Процедура **количественного оценивания** (marking) – это вычисление соотношения, скажем, количества решённых и нерешённых задач; определение процента выполненных заданий, подсчёт количества ошибок, определение посещаемости занятий и т.д.

Термином «**Показатель**» (Outcome) в Moodle обозначается любое специфическое высказывание о том, что студент продемонстрировал и понял по завершении какого-либо Интерактивного Действия или Курса.

Каждый Показатель оценивается по Шкале какого-то типа. Вариантами термина «Показатель» являются «Компетенции», «Цели». Показатели обычно рассматриваются как подкомпоненты оцениваемой характеристики, например, при совместном оценивании результатов тестирования, посещаемости и участия в проектах. Показатели могут быть закодированы числами или буквами, в зависимости от избранной Шкалы.

Термин «**Шкала**» (Scale) означает конкретную совокупность эталонных градаций измеряемой характеристики. Как уже отмечалось, Шкалы могут быть разными, качественными и количественными. В Moodle предлагается выбор из 100 числовых Шкал: от 100 до 1, от 99 до 1, ... только 1. Качественные Шкалы можно создавать не только балльные, но и предпочитаемые преподавателем словесные, вплоть до таких градаций Шкалы, как «– Добро пожаловать!, – Рад вашему появлению!, – Ваше послание замечательно!». Конечно, данные в качественных Шкалах впоследствии следует обрабатывать, применяя только допустимые операции.

Под термином «**Метод агрегации**» (Aggregation method) понимается способ определения совокупной Оценки, представляющий статистическую обработку некоего набора частных Отметок по выбранному алгоритму. Примерами могут служить формулы подсчёта Общих, Итоговых, Обобщённых Оценок, алгоритмы определения рейтингов и пр. Moodle предлагает несколько Методов Агрегации. Существуют **Нормированные** (Normalized aggregation method) и **ненормированные** методы. Если Шкала включена в какой-либо метод агрегации и имеет, скажем, 5 градаций (3,4,8,9,10), то для нормированных методов её элементы будут превращены в числа 0,1,2,3,4, а для Ненормированных Методов – в 1,2,3,4,5. Методы агрегации не имеют дела с самими градациями, даже если они выражены числами (как в нашем примере: 3,4,8,9,10)!

Термин «**Оценивание уровня обучения**» (Grading) – градуирование. Варианты градуирования:

- **Абсолютная градуировка** (проставление Отметки – Grade) – градация определяется на основе представления преподавателя о том, какого уровня усилия должен затратить студент, чтобы заработать определённую градацию. Это же относится к оцениванию по критериям – эталонному подходу к оцениванию.

- **Относительная градуировка** (определение Ранга – Rank) – градация присваивается каждому студенту в зависимости от того, каковы его достижения в упорядоченном ряду достижений остальных студентов. Несколько аналогична нормированному подходу к оцениванию.

- **Градуировка по компетентности** (по пригодности – Aptitude) – градация даётся каждому студенту на основе различных не связанных между собой характеристик: насколько полно он проявил старание, вни-

мательность, как вёл себя в классе, рос по Отметкам, которые преподаватель присуждал студенту за работу, и насколько в итоге студент реализовал свой познавательный потенциал.

Другими словами, Grading понимается как оценивание степени освоения учебного материала студентом на основе субъективных предпочтений преподавателя. Наряду с градациями качественными (см. «Отметки») в Grading включены и количественные варианты оценивания. Но, хотя оценивания определённо характеризуют то, что конкретный студент изучал конкретный Курс, они не определяют, что он изучил, а что он не изучил.

«**Вычисление Оценки**» (Evaluation) – присвоение Оценки: идентификация, уточнение и применение обоснованных (которые можно защитить) критериев для определения значимости (ценности, достоинств) оцениваемого по этим критериям – *количественное* оценивание (по вычисляемым критериям) деятельности, которое косвенно оценивает качество обучения (например, посещаемость);

«**Измерение**» (Estimation) понимается как *количественное* оценивание (например, веса Вопроса в формуле подсчёта Итоговой Оценки).

Два значения термина «**Кредит**» (Credit):

- С одной стороны, термином «**Кредит**» обозначена «Зачётная единица Карнеги», являющаяся в западной образовательной системе мерой весомости данного Курса в общей образовательной программе. Об этом значении термина уже говорилось выше.

- С другой стороны, в системе оценивания Moodle применяется и понятие «**Экстра кредит**» (Extra credit) – дополнительный, или Экстра кредит. В настройках Курса в Moodle могут быть позволены так называемые «**Неограниченные Отметки**» (Unlimited grades – выше назначенной за Курс максимальной Отметки). Другими словами, если добросовестный Студент получает положенную максимальную Отметку за отлично усвоенный Курс, то талантливый студент может к тому же ещё и превосходно разобраться с тематикой Курса и так поразить преподавателя глубиной своих знаний, что тот сочтёт нужным предоставить ему Экстра кредит дополнительно к максимальной Отметке.

Термин «**Рубрика**» (Rubric) понимается как продвинутая форма оценивания, используемая для оценивания по критериям. Рубрика состоит из набора критериев. Для каждого критерия предоставляется несколько уровней описания. Для каждого из этих уровней назначается числовая Отметка. Ранжирующий выбирает, какой уровень ответов/описаний для данного критерия наилучший. Накопленный балл по Рубрике рассчитывается как сумма всех Отметок по критериям. Итоговая Отметка рассчитывается путём сравнения фактически накопленного балла данным студентом с наилучшими накопленными баллами других студентов. Под-

робнее о применении Рубрики говорится ниже при обсуждении особенностей оценивания Интерактивного Действия «Семинар».

Все исходные Отметки за ответы Студентов из разных частей Курса собираются в Журнал Отметок (также называемого Журналом Оценивающего), в котором их можно просмотреть и изменить, рассортировать по Категориям и подсчитать Итоговые Оценки различными методами агрегации. Чтобы это стало возможно, в Moodle при создании любого оцениваемого Интерактивного Действия автоматически формируется связанный с ним

Элемент Оценивания (Grade item) – пространство в Журнале Отметок под Отметки и связанные с ним настройки, которые будут предоставляться (автоматически или вручную), а затем будут браться для агрегации. Эти настройки влияют на вычисление и отображение Отметок в Отчётах по Журналу Отметок и на экспорт Отметок. Элементы Оценивания могут быть связаны с Интерактивными Действиями Курса (например, Экзамен, Задание и т.д.), Показателями оценивания или Отметками, предоставляемыми вручную. Сгенерированный Элемент Оценивания позднее может быть отредактирован внутри интерфейса Журнала Отметок (*Course administration*→*Grades*) после щелчка по иконке редактирования



Имеется три конструируемых блока Журнала Отметок:

1. Элемент Оценивания.
2. Категория Отметок.
3. Отметка.

Если изменяется любая часть в системе оценивания, например максимальная Отметка для одного из Вопросов в Экзамене, нужно дважды щёлкнуть по Turn editing on (включить редактирование), чтобы заставить модуль Журнала Отметок пересчитать Отметки заново.

Отметки могут быть распределены по **Категориям Отметок** (Grade category). Каждая Категория Отметок имеет свою собственную агрегированную Оценку, которая вычисляется на основании информации из её Элемента Оценивания. Не существует ограничений на уровень вложенности Категорий (Категория может принадлежать другой Категории). Однако каждый Элемент Оценивания может принадлежать только одной Категории. Кроме того, все Элементы Оценивания и Категории принадлежат одной постоянной Категории – Категории Курса.

Вычисление Отметки (Grade calculations) – это Формула, используемая для определения Отметок, связанная (по выбору) с различными Элементами Оценивания. Это не то же самое, что Типы Вычисляемых Вопросов. Вычисления для Журнала Отметок ведутся в соответствии с шаблонами формул/функций популярных программ электронных таблиц. Они начинаются со знака равенства (=) и используют общематематиче-

ские операции и функции, чтобы образовать единственный числовой результат. Этот результат затем используется как вычисленное значение для Элемента Оценивания, который можно редактировать. В Журнале Отметок в режиме редактирования преподаватели могут вручную редактировать Отметки (отметьте, что журнал называется Журналом Отметок, а не журналом оценок, видимо, потому, что преподаватель в любое время может вручную заменить количественную Итоговую Оценку на качественную Отметку, проставляемую им в соответствии со своей системой предпочтений).

Scales (шкалы). Moodle включает 100 различных числовых Шкал, которые не могут быть отредактированы, и один пример нечисловой Шкалы. У этих числовых Шкал область значений изменяется от максимального 100 до минимального 1. Например, выбирая Шкалу из 100 элементов, вы определяете Ранг (рейтинг) по Шкале от 100 до 1, выбирая Шкалу из 10 элементов, вы определяете Ранг (рейтинг) по Шкале от 10 до 1, выбирая Шкалу из 1 элемента, вы определяете Ранг (рейтинг) по Шкале от 1 до 1. Числовые Шкалы могут быть предназначены в качестве Отметок. В качестве нечисловой Шкалы в Moodle предложена Шкала *Separate and Connected ways of knowing* (обособленный способ познания и в сотрудничестве). Область значений этой Шкалы состоит из трёх значений, выраженных словами: *Mostly separate knowing*, *Separate and connected*, *Mostly connected knowing* (познание по большей части обособленное, обособленное вперемешку с сотрудничеством, познание по большей части в сотрудничестве). Эта Шкала предоставляет способ оценивания деятельности Студента. Она определяется упорядоченным списком значений. Шкала основана на теории обособленного познания и в сотрудничестве. Эта теория описывает два различных способа, которыми мы можем оценивать и узнавать о том, что мы видим и слышим. Отдельные познающие остаются весьма обособленными, не включают в свой мир оценивания и познания чувства и эмоции. В беседе с другими людьми они рьяно защищают свои собственные идеи, используя логику для поиска просчётов в рассуждениях оппонентов. Познающие со стремлением к сотрудничеству более чувствительны к другим людям. Они склонны к сочувствию и имеют тенденцию слушать и задавать вопросы, пока не почувствуют, что могут подключиться и «понять предмет разговора с точки зрения собеседника». Они учатся, пытаются поделиться опытом, что приносит им знания, почерпнутые у других людей.

Outcomes (показатели) – Показатели являются специфическими высказываниями о том, что Студент продемонстрировал и понял по завершении какого-либо Интерактивного Действия или Курса. Каждый Показатель оценивается по Шкале какого-то типа. Показатели подобны подкомпонен-

там Отметки. Отметка является мерилем общей результативности, которая может включать Тесты, посещаемость и участие в проектах. Показатели оценивают конкретные уровни знания посредством серии *высказываний*, которые могут быть закодированы числами или буквами. Таким образом, для Курса может быть дана *Итоговая Отметка* наряду с высказываниями о конкретных компетенциях в форме Показателей.

6. ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ ДЕЙСТВИЙ

Оценивание понимания в Интерактивном Действии «Выбор»

Интерактивное Действие «Выбор» – надёжный способ оценить понимание студентами младших курсов учебной темы без огласки: на такой вопрос, как «Насколько хорошо вы понимаете этот модуль?», студенты могут честно выбрать из «Очень хорошо», «Хорошо» или «Я всё ещё не понимаю», будучи уверенными, что только преподаватель узнает их ответ, и они не уронят себя в глазах сверстников.

Интерактивное Действие «Выбор» в Moodle позволяет участнику Курса выбрать только одну альтернативу из множества возможных (которые представил преподаватель), но Интерактивное Действие можно установить так, что студенты смогут изменять их выборы по мере прогресса в обучении и обретения уверенности, чтобы отразить повышение своей компетентности. Можно также установить этот Выбор так, чтобы он «закрывался» или «блокировался» при наступлении конкретной даты, делая все альтернативы окончательными с этого момента. Это позволяет участникам Курса изменять их мнения несколько раз до даты завершения Выбора.

РАНЖИРОВАНИЕ ФОРУМОВ

Ранжирования Форума используют Шкалы, чтобы стандартизировать составление отчётов о выполнении этого Интерактивного Действия. Отметка за Форум может быть частью Итоговой Отметки студента. Преподавателю позволено предоставлять Студенту Полномочие ранжировать сообщения в конкретном Форуме.

Преподаватель может использовать рейтинговые Шкалы для оценивания деятельности студента на Форуме. Существует несколько методов для вычисления Отметки за работу на Форуме и 5 способов автоматического агрегирования Рейтингов для вычисления Отметки за Форум, предназначенной для Журнала Отметок. Они включают Average, Max, Min, Count и Sum (Среднее, Максимальная, Минимальная, Вычисление, Сумма).

КАК ЭТИМ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ

Когда ранжирование разрешено, уполномоченный пользователь увидит «Rate this post (проранжируйте это сообщение)» и ниспадающее меню после записи сообщения (не своего собственного). Меню отобразит Шкалу, которую выбрал создатель Форума в настройках Отметки за Форум. Пользователь может проранжировать более одного сообщения. По окончании он должен щёлкнуть кнопку «Submit my ratings (передать на рассмотрение мои рейтинги)» внизу страницы.

ОЦЕНИВАНИЕ УРОКА

Урок

Преподаватель использует эту опцию, если не нужно, чтобы Урок получил Итоговую Отметку/был оценён, но нужно, чтобы студенты поработали на некоторых его страницах.

Пользовательское оценивание

Чтобы дать конкретную числовую Итоговую Отметку (отрицательную или положительную) каждому ответу.

Повторное выполнение разрешено

Преподаватель выбирает эту опцию, если хочет, чтобы его студенты могли выполнять Урок более одного раза.

Обработка повторного выполнения

Если позволить студентам повторно выполнять этот Урок, тогда здесь нужно решить, какой за все попытки выполнения этого Урока будет Отметка: средней или максимальной.

Заметьте, что *Анализ Вопросов всегда использует ответы из первых попыток выполнения этого Урока*. Повторные выполнения игнорируются.

Минимальное число вопросов

Преподаватель устанавливает здесь минимальное число вопросов, которые будут использоваться для вычисления Итоговой Отметки. Студентам будет сообщено, на сколько Вопросов они уже ответили и на сколько вопросов им ещё надо ответить.

- Если преподаватель использует страницы с контентом, тогда нужно установить эту опцию в 0.

- Если преподаватель использует эту опцию, тогда нужно добавить некоторый объяснительный текст в начале данного Урока, чтобы студенты знали, на сколько вопросов минимум они должны ответить.

Урок, который будет оценён, должен иметь, по крайней мере, один вопрос, за который студент может получить Итоговую Отметку, и этот Урок может не быть тренировочным Уроком. Отметки вычисляются после завершения Урока студентом. Отметки сохраняются для каждой попытки Студента.

ОЦЕНИВАНИЕ ЭКЗАМЕНА

Категория Отметки

Эта настройка позволяет выбрать Категорию Отметок, если они рассмотрены в Журнале Отметок.

Разрешены повторные попытки

Студентам может быть позволено повторять попытки сдавать Экзамен несколько раз. Это может помочь сделать процесс сдачи Экзамена больше процессом обучения, чем просто актом контроля знаний. Если Экзамен рандомизирован, то студенту будут предлагаться новые Вопросы при каждой попытке. Это полезно для приобретения практического опыта.

Разрешённое число попыток для разных Групп студентов или пользователей в Группе можно изменять.

Метод Оценивания

Когда разрешены множественные попытки выполнения Экзамена, существуют разные способы для вычисления Итоговой Отметки студента за данный Экзамен.

- **Высшая Отметка** – в качестве Итоговой Отметки выбирается высшая (наилучшая) Отметка из всех попыток.

- **Средняя Отметка** – Итоговая Отметка является среднеарифметической Отметкой по всем попыткам.

- **Первая Отметка** – Итоговая Отметка является Отметкой, полученной за первую попытку выполнить данный Экзамен (все прочие попытки не учитываются).

- **Последняя Отметка** – Итоговая Отметка является Отметкой, полученной за последнюю попытку выполнить данный Экзамен (все прочие попытки не учитываются).

Оценивание уверенности в ответе

Когда студент отвечает на Вопрос, преподаватель может предложить ему указать, насколько он уверен в правильности своего ответа: «Не очень» (менее 67%), «Достаточно уверен» (более 67%) или «Очень уверен» (более 80%). Итоговая Отметка в дальнейшем корректируется системой Moodle в соответствии с тем, насколько уверенно студент отвечал. Это означает, что, например, если он ответил правильно, но путём догадки (что устанавливается автоматически по специальным алгоритмам), его Отметка уменьшится с 1 до 0.33. Если он ответил неверно, но был очень уверен в правильности своего ответа, его Отметка уменьшится с 0 до -2.

Если разрешены множественные попытки ответов и установлена эта настройка, тогда каждая новая попытка будет содержать результаты предыдущей попытки. Это позволит студенту при новой попытке сконцентрироваться только на тех вопросах, на которые он ответил некорректно в предыдущей попытке.

ОЦЕНИВАНИЕ СЕМИНАРА

Стратегия оценивания определяет, как могут выглядеть форма оценивания на экране и Отметка за готовый ответ, предоставляемые системой Moodle по этой стратегии. «Семинар» поставляется с четырьмя стандартными стратегиями оценивания. Дополнительные стратегии могут быть созданы как встраиваемые расширения.

1. Стратегия Накопительного Оценивания

В этом случае форма оценивания на экране состоит из набора критериев (аспектов). Каждый критерий оценивается отдельно с использованием либо «числовой» Отметки (например, от 100 до 0), либо Шкалы. Об этой стратегии оценивания уже говорилось выше.

Стоит лишь отметить, что Отметки по каждому критерию сначала нормируются к диапазону от 1 до 0 и взвешиваются (каждый критерий может иметь свой вес), а Итоговая Оценка по данной стратегии оценивания рассчитывается как взвешенное среднее из нормированных Отметок по всем критериям.

Важно понимать, что влияние конкретного критерия определяется только его весом, а не типом Отметки или используемым диапазоном Отметок. Пусть в форме оценивания задано три критерия: первый оценивается Отметкой в диапазоне от 100 до 0, второй – Отметкой в диапазоне от 20 до 0 и третий использует Шкалу из шести элементов. Если все они имеют одинаковый вес, то, давая Отметку 50 в первом критерии, получим тот же эффект, что давая Отметку 10 для второго критерия.

Рассмотрим этот вариант с весами для критериев. Пусть третий критерий использует следующую 6-уровневую Шкалу: 6 (отлично), 5 (очень хорошо), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (плохо), 1 (очень плохо) – или в нормализованном виде: 5, 4, 3, 2, 1, 0). Пусть оценивающий поставил Отметку 90 по первому критерию (или аспекту 1), Отметку 16 по второму критерию и Отметку 5 «очень хорошо» для последнего критерия. Пусть весами трёх критериев будут: 1, 2 и 3 соответственно. Из-за того, что для третьего критерия Шкала имеет 6 Отметок и Отметка 5 «очень хорошо» является второй Отметкой в последовательности Отметок, расположенных от большей к меньшей, Отметка 5 будет (после нормирования) соответствовать числу 4. Итоговая Отметка в соответствии с этой стратегией оценивания будет рассчитана как

$$G_s = \frac{\frac{90}{100} \times 1 + \frac{16}{20} \times 2 + \frac{4}{5} \times 3}{1 + 2 + 3} = \frac{4,9}{6} = 81,7 \% .$$

2. КОММЕНТАРИИ

В случае этой стратегии оценивания форма оценивания на экране похожа на форму, используемую в стратегии Накопительного Оценивания, но даёт не Отметки, а только Комментарии. Итоговая Отметка за оценённый готовый ответ всегда ставится 100%. Эта стратегия может быть эффективна для повторяющихся действий в работе, когда готовые ответы сначала только комментируются оценивающими, чтобы обеспечить первоначальную обратную связь со студентами. Затем преподаватель переключает Семинар в начальную фазу, и студенты могут улучшить свои ответы с учётом Комментариев. В дальнейшем данная стратегия оценивания может быть заменена на другую, использующую нужные Отметки, и готовые ответы оцениваются снова с использованием этой другой формы оценивания.

3. КОЛИЧЕСТВО ОШИБОК

Для этой стратегии оценивания форма оценивания на экране состоит из нескольких высказываний по каждому критерию, каждое из которых преподаватель помечает как верное или неверное. Студенты во время Семинара в фазе оценивания выбирают то или иное высказывание. Если студент выбрал высказывание, помеченное преподавателем как неверное, – это и есть ошибка. Преподаватель может выразить оценку различными словами, например, Да/Нет, Присутствует/Отсутствует, Хорошо/Плохо и т.д.

Отметка конкретного оценивания вычисляется взвешенным подсчётом неверных высказываний. Здесь взвешенный подсчёт означает, что выбранное высказывание для Критерия с весом w_i подсчитывается w_i раз. Кураторы Курсов определяют таблицу соответствия, которая конвертирует число выбранных неверных высказываний в Отметку в процентах для данного готового ответа. Отсутствие неверных высказываний всегда соответствует Отметке 100%.

Эта стратегия может быть использована для определения, какие критерии были применены для данного готового ответа. Примерами высказываний такого оценивания являются: «Имеет меньше 3 орфографических ошибок», «Не имеет проблем форматирования», «Имеет творческие идеи», «Соответствует требованиям длины», и т.д. Эта стратегия оценивания считается самой лёгкой для понимания и использования рецензентами. Следовательно, она подходит даже для студентов самых младших курсов или тех, кто только что столкнулся со взаимным оцениванием однокурсниками друг друга, и в то же время даёт достаточно объективные результаты.

Первоначальную форму оценивания для этой стратегии можно отредактировать.

Пусть, например, форма оценивания содержит три высказывания:

1	Имеет подходящий заголовок	Да/Нет	1
2	Имеет творческие идеи	Присутствуют/Отсутствуют	2
3	Аннотация написана хорошо	Да/Нет	3

Предположим, что рецензент оценивает работу конкретного студента как Да/Нет/Да. Поскольку этот готовый ответ не проходит только по критерию 2, который имеет вес 2, суммарным количеством ошибок будет 2. Таким образом, Отметка для готового ответа, данная этим Оцениванием, будет равна 66%. Предположим, что максимальная Отметка для готового ответа, установленная в настройках Отметки, равна 100, следовательно, Итоговая Отметка для этого готового ответа, данная этим Оцениванием, есть Отметка 66.

4. РУБРИКА

В образовательной терминологии, «Рубрика (rubric)» – это «общее правило; предписание или набор критериев накопительного оценивания (scoring criteria)» и стандартов (standards) для оценивания студенческой работы и передачи ему обратной связи. Другими словами, Рубрика – это «стандарты выполнения студенческой работы». Зачастую термин «Рубрика» сочетается с термином «Развивающая»: Развивающая Рубрика (developmental rubric). Цель Развивающих Рубрик – поддержать у студентов самостоятельное рассуждение и самооценивание, а также связь между оценивающим и теми, кого оценивают. Рубрика используется и для оценивания, и для обсуждения чего-то в учебном процессе.

Общие черты Рубрик:

- Акцентируются на измерении заявленной в них цели (выполнение, поведение или качество).
- Используют области значений для оценивания.
- Содержат конкретные характеристики, распределённые по уровням, указывающим либо развивающую изысканность используемой стратегии, либо степень достижения стандарта проделанной студентом работы.

Компоненты Рубрик:

Рубрики включают один или несколько критериев, по которым оценивается степень достижения, примеров, иллюстрирующих характеристики измеряемого, и Шкалу Отметок для каждого критерия.

Критерии служат в качестве основы для выводов об ответе Студента.

Определения и примеры проясняют смысл каждого критерия.

Шкала Отметок служит для выставления Отметок по критерию.

Шаги для создания Рубрики

Рубрики могут помочь студентам стать вдумчивыми оценивающими своей собственной работы и работ других и могут снизить количество времени, которое Преподаватели тратят на оценивание работы студентов. Вот семиступенчатый способ создания и использования Рубрики для письменных заданий:

1. Пусть студенты видят в сравнении хорошие и «не такие хорошие» работы. Преподаватель может предоставить студентам для рассмотрения образцы заданий разного качества.

2. Перечислите критерии, используемые в Рубрике, и обсудите со студентами то, что считать качественной работой. Запрос обратной связи от студентов в процессе создания этого списка также позволяет преподавателю оценить общие впечатления студентов в письменном виде.

3. Сформулируйте уровни степени достижения выполненной студентами работы для каждого критерия (начиная от плохого к хорошему) или развития (от начального к мастерству). Они могут быть основаны на обсуждении хороших в сравнении с не так хорошими примерами работ или незрелых в сравнении с развитыми примерами. Использование небольшого количества уровней делает Рубрику удобной в обращении.

4. Практикуйте на примерах. Студенты могут протестировать Рубрику на примерах заданий, предоставленных преподавателем. Такая практика может укрепить доверие студентов, постичь то, как преподаватель применяет Рубрику сам. Это также помогает убедить студента/преподавателя в надёжности Рубрики.

5. Попросите оценить свои собственные работы и работы однокурсников.

6. Пересмотрите тему Семинара на основе этих ответов. В течение работы Семинара студентам может быть предложено в случайные моменты времени провести самооценивание и взаимооценивание со своими одногруппниками. Дальнейшее изучение темы Семинара должно быть основано на обратной связи от студентов.

7. Используйте при своём оценивании работ студентов ту же Рубрику, что использовали Студенты.

Итак, форма оценивания Рубрики состоит из набора критериев. Для каждого критерия предоставляется несколько упорядоченных уровней «числовых» Отметок степени достижения работы студента этого критерия. Рецензенты выбирают, какому уровню отвечает оцениваемая работа для каждого критерия.

$$G_s = \frac{\sum_{i=1}^N (g_i - \min_i)}{\sum_{i=1}^N (\max_i - \min_i)},$$

где $g_i \in N$ – отметка, данная для i -го критерия; $\min_i \in N$ является мини-

мально возможной, а $max_i \in \mathbb{N}$ является максимально возможной Отметкой для i -го критерия; $N_i \in \mathbb{N}$ – количество критериев в Рубрике.

Проиллюстрируем критерии и уровни на примере Семинара, на котором обсуждается тема «Лимерики». Лимерик – шуточное стихотворение из пяти строк, где две первые рифмуются с последней. (По названию города Лимерик в Ирландии; название стихотворения восходит к обычаю придумывать и петь на вечеринках шуточные песенки, припевом которых была фраза «Will you come up to Limerick?» – «Вы приедете в Лимерик?»). Преподавателю нужно выяснить, насколько хорошо студенты уяснили, что такое лимерик. Для этого он поручает студентам разобраться с этой темой, а сам заполняет форму оценивания для стратегии «Рубрика» тремя критериями, для каждого из которых два/три уровня Отметок за их ответы во время Семинара.

Существует два вида представления формы оценивания: либо в виде таблицы, либо в форме списка. Переключение представления Рубрики безопасно в любое время.

Ответы по какой-то теме Семинара могут оцениваться по единственному критерию, например, такому: «Общее качество отчёта» со следующими уровнями Отметок: 5 – *отличный отчёт*, 3 – *посредственный отчёт*, 0 – *слабый отчёт* (число представляет Отметку).

Пример вычисления Итоговой Отметки за Семинар. Пусть Рубрика имеет два критерия, каждый с четырьмя уровнями 1, 2, 3, 4. Рецензент выбирает уровень с Отметкой 2 по первому критерию и Отметку 3 по второму критерию. Итоговая Отметка рассчитывается как

$$G_s = \frac{(2-1) + (3-1)}{(4-1) + (4-1)} = \frac{3}{5} = 50\%.$$

Заметьте, что этот расчёт может отличаться от интуитивного представления об использовании Рубрики. Например, когда рецензент в предыдущем примере выбирает оба уровня с оценкой 1, простая сумма будет 2 балла. Но, на самом деле, это самый низкий возможный балл, так что он соответствует оценке 0. Чтобы избежать путаницы, рекомендуется всегда включать уровень с оценкой 0 в определение Рубрики.

Сделаем ещё два пояснения.

1. Типы оценивания

В целом за Семинар студент получает Итоговую Отметку, которая складывается из трёх Отметок: Отметки преподавателя, Отметки за оценивание данным студентом ответов других студентов и Отметки за самооценивание студентом своего ответа.

Если для Семинара активирована опция «Взаимное оценивание», студенту предлагается оценить определённое количество готовых ответов его сокурсников. Он получает Отметку за каждое своё Оценивание, и это будет объединено с Отметкой Преподавателя его собственного готового ответа, и всё это вместе будет использовано для подведения Итоговой Отметки за его работу на Семинаре. Это ключевая особенность Семинара: стимулирование студентов оценивать работы их сокурсников и учиться друг у друга. Посредством этого они видят сильные стороны готовых ответов их сокурсников и лучше понимают, как делать работу хорошо. Кроме того, советы, которые они получают от своих сокурсников, дают им гораздо более разносторонний взгляд на их собственную работу. Комментарии от сокурсников указывают на слабые места работы, которые обычно трудно обнаружить у себя самому.

Если для Семинара включена опция «Самооценивание», студенту предлагается оценить его собственную работу. Отметка, которую он получит за оценивание его собственной работы, будет включена в его Отметку за оценивание работ однокурсников, которая, в свою очередь, будет включена в Отметку, проставляемую преподавателем за его собственный готовый ответ, и использована для вычисления Итоговой Отметки за работу на Семинаре в целом. Эта настройка позволяет преподавателям увидеть, способны ли студенты найти сильные и слабые стороны их собственных готовых ответов и судить о них объективно. Это хороший способ помочь студентам думать более разносторонне.

Графически схему оценивания в модуле «Семинар» можно изобразить следующим образом:

2. УСЛОВНАЯ ЗАПИСЬ ОБ ОЦЕНИВАНИИ В ОТЧЁТЕ

Разработчиками Moodle была придумана краткая (для отчёта) условная запись того, какая проставлена Отметка, кто кого оценил, каков вес Отметки. Эта условная запись приводится слева в третьей и пятой колонках «Получены отметки от» и «Проставлены Отметки кем» (см. снимок с экрана в начале 4-й фазы).

Опишем эту условную запись.

Она может иметь четыре основных вида (часть записи, заключенная в квадратные скобки, может отсутствовать):

1. X (Y) [@ N] <
2. X (Y/Z) <
3. X (Y) [@ N] >
4. X (Y/Z) >

Здесь: X – Отметка, поставленная студентом, или чёрточка, пока она не поставлена.

Y – Отметка, вычисленная плагином «Вычисление отметки за оценивание», или чёрточка, пока она не вычислена.

@ N – Вес Отметки за его оценивание, вычисленной плагином «Вычисление отметки за оценивание».

Y/Z – Преподаватель изменил Отметку Y на Отметку Z.

< – Оценивает студент, имя, фамилия которого в первой колонке отчёта, он оценивает однокурсника, имя, фамилия которого в третьей колонке отчёта.

> – Отметка поставлена студентом, имя, фамилия которого в пятой колонке отчёта.

Вот пример одного из отчётов, состоящего из двух строк, поскольку Студентов было двое:

Имя Фамилия	Готовый ответ на вопрос	Получены Отметки от	Отметка за готовый ответ	Поставлены Отметки кем	Отметка за оценивание
Стёпа Студов	Битва под Москвой	X (Y) [@ N] < Стёпа Студов	-	X (Y) [@ N] > Стё- па Студов	-
		A (Y/0) [@ M] < Катя Качина		0 (Y/0) [@ M] > Катя Качина	
Катя Качина	Битва под Москвой	0 (Y/0) [@ N] < Стёпа Студов	-	A (Y/0) [@ N] > Стёпа Студов	-
		0 (Y/0) [@ N] < Катя Качина		0 (Y/0) [@ N] > Катя Качина	

Из отчёта видно, как каждый из студентов оценил свой собственный готовый ответ на Семинаре и ответ своего сокурсника (см. пятую колонку).

Стёпа Студов оценил и свой ответ (на X баллов), и ответ Кати Качиной (на A баллов). Плагин «Вычисление отметки за оценивание» вычислил общую Отметку за оценивание Стёпой Студовым (в Y баллов).

Катя Качина не оценила ни свой ответ (0 в пятой колонке), ни ответ Стёпы Студова (0 в пятой колонке). Однако плагин «Вычисление отметки за оценивание» вычислил общую Отметку за оценивание, выполненное Катей Качиной, равной Y баллов, поскольку Стёпа Студов оценил ответ Кати Качиной и заработал за оценивание именно Y баллов. Преподаватель увидел нерадивость в учёбе Кати Качиной и понизил вычисленные плагином Отметки за оценивание с Y баллов до 0.

Преподаватель может изменить любую вычисленную за оценивание Отметку (которая в отчёте стоит во второй позиции), щёлкнув по соот-

ветствующей кнопке условного представления Отметки. Перед ним возникает форма для редактирования оценённого готового ответа (Assessed submission), представленного студентом, внизу которой есть надпись «Override grade for assessment (заменить отметку за оценивание). Справа от этой надписи расположен всплывающий список возможных замен вычисленной Отметки. По умолчанию установлено «Not overridden (не заменено)». Раскрыв этот список (щелчком по чёрному треугольничку), преподаватель может выбрать любое число от 0 до максимально возможного, которое он задал в настройках в качестве Максимальной Отметки. Щёлчок кнопки «Save and close (сохранить и закрыть)» возвращает страницу с отчётом, в котором число в скобках перечёркивается, справа от него ставится / (слэш), а за ним – Отметка, выбранная Преподавателем.

Перерасчёт Отметок выполняется после щелчка по кнопке «Recalculate grades (пересчитать отметки)».

Отмена всех вычисленных Отметок возможна по щелчку кнопки «Clear all aggregated grades (удалить все агрегированные отметки)».

Отмена всех оцениваний возможна по щелчку кнопки «Clear assessments (удалить все агрегированные отметки)».

7. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Итак, мы вкратце упомянули об измерении и оценивании разных аспектов получаемых студентом знаний, достаточно подробно описали цели Болонского процесса и методы их достижения и, наконец, достаточно полно разобрали средства оценивания, предлагаемые системой Moodle. Подведём итоги.

Система Moodle не подсчитывает Кредиты и не распечатывает приложения к диплому о высшем образовании, требуемые в соответствии с Болонскими соглашениями.

Однако она предоставляет очень широкий спектр средств качественного и количественного оценивания достижений студента в образовательном процессе.

Этот спектр средств оценивания намного шире того, который официально принято использовать в российском образовании. Однако MOODLE предоставляет российским преподавателям возможность использовать самим для себя предлагаемые Moodle средства оценивания для учёта индивидуальных успехов каждого студента и повышения эффективности собственной педагогической деятельности.

Остаётся надеяться, что мощь этой бесплатно распространяемой и постоянной развиваемой в мировом масштабе системы всё же постепенно будет освоена российским преподавателем, и на этом пути данная работа внесёт свою лепту.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Воронов В. В.* Накопительные системы. Электронный научно-педагогический журнал. – 2005. – № 1.
2. *Создание* общеевропейского пространства высшего образования: Коммюнике конференции министров, ответственных за высшее образование, в Берлине 19 сентября 2003 г. // http://bulogna.mgimo.ru/documents.php?cat_id=8.
3. *Зона европейского высшего образования: Совместное заявление европейских министров образования, г. Болонья, 19 июня 1999 года* // Будущее европейского образования: Болонский процесс (Сорбонна – Болонья – Саламанка – Прага) / перев. и сост. Е. В. Шевченко. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2002.
4. *Методика расчёта трудоемкости основных образовательных программ высшего профессионального образования в зачётных единицах: Информационное письмо Минобрнауки России от 28 ноября 2002 года № 14-52-988ин/13/.*
5. *Сазонов Б.А.* Академические часы, зачетные единицы и модели учебной нагрузки // Высшее образование в России. – 2008. – № 11.
6. *Бадарч Д., Наранцезе Я., Сазонов Б.А.* Организация индивидуально-ориентированного учебного процесса в системе зачетных единиц / под общ. ред. Б.А. Сазонова – М.: НИИВО, 2003. – 98 с.
7. *Перевод* документации по Moodle, размещённый в открытом доступе в электронной библиотеке Научной библиотеки Национального исследовательского Томского государственного университета <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000480285>.
8. *Сафонова Т. Н.* Из опыта применения европейской системы зачётных единиц (ECTS) / Труды 7-й международной научно-практической Интернет-конференции «Преподаватель высшей школы в XXI веке». – Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т путей сообщения, 2009. – Сб. 7, ч. 1. – С. 247–252.

**РАЗДЕЛ ВТОРОЙ.
ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ
СОЦИАЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ**

**SECTION TWO.
THEORY OF GOVERNANCE**

ЭМБРИОНАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ МЕНЕДЖМЕНТА

THE GERM THEORY OF MANAGEMENT

МИРОН ТРИБУС

Американский институт качества и производительности
<http://www.idea.gov.uk/idk/aio/7259676>

MYRON TRIBUS

American Quality and Productivity Institute (USA)
<http://www.idea.gov.uk/idk/aio/7259676>

Автор проводит наглядную аналогию между медициной 19-го века и менеджментом 20-го века, чтобы показать, почему требуется столь длительное время для смены образа мыслей и восприятия новых теорий, предназначенных для улучшения нашей жизни.

Ключевые слова: теории менеджмента; управление качеством; аналогия менеджмента и медицины; обучение, разучение, переобучение, научение.

Myron Tribus constructs an illuminating analogy between 19th century medicine and 20th century management in order to illustrate why it takes so long for us to think differently and adopt new theories that are designed to improve our lives.

SUMMARY

In the decade or so since it first appeared, The Germ Theory of Management has been republished and downloaded countless times. It has been read and reread for its acute insight into the apparently perennial problem of why we struggle to adopt new theories that are aimed at improving our lives. It is thoroughly appreciated by those people who, having gained even a modicum of understanding and appreciation of the Deming philosophy, inevitably begin to ask the question “Why is this philosophy of management not more widely practised?”

Whilst the paper was clearly aimed at a U.S. audience, many if its observations on the difficulty of changing people’s beliefs apply to virtually any community globally where it may, so far, only have reached a limited audience. The paper will be well known in some quarters in Europe but here too it has not been as widely read as it ought to have been.

Myron Tribus enables us to get an insight into this complex problem by brilliantly constructing an analogy with 19th century medicine.

It begins by examining the state of medicine in the middle of the 19th century when in all likelihood doctors were killing more patients than they cured. There was never any shortage of explanation for the frequently disastrous clinical outcomes of medical procedures. None of these were right but the good doctors were held in such esteem by society and were deemed to be beyond reproach. That was until the work of Pasteur and Fleming provided a theory of infection and a means of disinfection respectively. Now the difficulty begins of trying to explain to the good doctors - the pillars of society, that they had a new set of beliefs to learn. Unless they changed their practices to take account of germs - that which they could not see and hitherto could not understand, they would continue to be a menace to anyone unfortunate enough to require medical treatment. In short, they had to “unlearn” most of what they had been taught, begin to think differently and rebuild their careers around a new theory. Conveying this disturbing realisation to the medical profession – that their careers had been based on the illusion of knowledge and conversely, if you are a doctor, learning for the first time of this new paradigm, placed both sides in positions of severe discomfort.

Tribus goes on to explain how many modern organisations become infected by a virus -the virus of variability - just as contagious and ultimately as deadly as the medical variety. It makes systems sick, they become congested with waste and emaciated; competitiveness withers away. Just like the discovery of germs it takes new knowledge and understanding to be aware of its presence. However, thanks to the pioneering work of Walter Shewhart, it can be diagnosed and a rational approach to its treatment established. Despite the work of men like W. Edwards Deming, J. M. Juran and Homer Sarasohn who, just like Lister had understood the wider implications of the fundamental work,

the treatment of variation in many modern organisations too often continues to be where the medical profession was when threads were left in operation wounds to let the pus drain out. Who will tell today's managers that they are doing more harm than good?

Examples are given of how variation can infect all kinds of organisations be they in the production or service fields and how we are complicit in accepting unacceptable levels of waste - the manifestation of variation. Furthermore, it is claimed that modern accountancy practices are allowing waste to be hidden and thereby, in effect, waste becomes institutionalised.

Tribus explores some of the solutions to this massive problem such as unlearning, re-education and new learning. Indeed if we are to rid ourselves of the disease that saps at our competitiveness we will need to institute a new theory of leadership and apply all the new competencies in order to **manage for quality**.

INTRODUCTION

In a recent review of the Deming Theory of Management, William B. Gartner and M. James Naughton wrote (1):

“Medicine had been ‘successfully’ practiced without the knowledge of germs. In a pre-germ theory paradigm, some patients got better, some got worse and some stayed the same; in each case, some rationale could be used to explain the outcome.”

Doctors administer to the needs of their patients according to what they learn in school and in their training. They also learn by experience. They can only apply what they know and believe. They have no choice. They cannot apply what they do not know or what they disbelieve. What they do is always interpreted in terms of what they understand is “the way things work”. As professionals they find it difficult to stray too far from the common knowledge and understanding of their profession. They are under pressure to follow “accepted practice”. In this regard, Doctors are no better and no worse than the rest of us. We are all prisoners of our upbringing, our culture and the state of knowledge of our teachers, mentors and fellow practitioners.

Today we smile when we read that after sewing up a wound with silken thread, the surgeons of 150 years ago recommended to leave a length of the thread outside the wound. This was done to draw off the pus that was sure to follow the insertion of unsterilized thread by unwashed hands using an unsterilized needle.

CHANGING PEOPLE'S BELIEFS IS NOT EASY

Try to imagine that it is now the year 1869. Pasteur has only recently demonstrated that fermentation is caused by organisms which are carried in

the air. Only a few months ago Lister tried out the first antiseptic, carbolic acid, and found that it worked to prevent inflammation and pus after surgery.

120 years ago the spread of medical information was much slower than today. Imagine you are a young researcher in a medical school in the USA. The Civil War is over and you are trying to develop your own career after army service. You are a serious young doctor who tries to learn the latest developments in the medical profession. Suppose that you have just read about Pasteur's and Lister's work and that you have been invited to speak before a group of distinguished physicians, many of them having come to fame for their heroic service as surgeons during the American Civil war. What you now understand from your readings is that these famous physicians are actually killing their patients. Your responsibility is to explain to them, if you can, that because they do not wash their hands or sterilize their instruments, they sew death into every wound. Your assignment is to persuade them to forget most of what they have been taught, to abandon much of the wisdom they have accumulated over their distinguished careers and to rebuild their understanding of the practice of medicine around the new theory of germs. Do you think you could do it? Do you think you could convince them? Do you believe they will be glad to hear you?

Suppose, instead of being the speaker, you are a member of the audience. You are one of the good doctors who have earned respect and prestige in your village. You have a nice house on the hill, a pretty wife, a nice carriage, some fine horses and a few servants. You are part of the elite of your society. How will you feel if someone starts spreading the word that your treatments are a menace, that the theories you hold are bunk and that your habit of moving from one patient to another, laying unwashed hands on each, guarantees the spread of disease to all who are so unfortunate as to become your patients? What do you think will happen to your practice if this kind of word gets bandied about? How would you be likely to greet the messenger?

THE ORIGIN OF THE GERM THEORY OF MANAGEMENT

In 1865 Pasteur was in the south of France to investigate what was killing the silkworms in the silk industry of France. He not only isolated the bacilli of two distinct diseases, he also developed a method to prevent contagion. Lord Lister applied this knowledge in medicine in the same year.

Thus was born the germ theory of medicine.

In the 1920's Walter Shewhart at the Bell Laboratories was asked what to do to increase the reliability of telephone amplifiers. These amplifiers were necessary to strengthen the signals in long distance telephony and were placed about a half mile apart on long distance lines which the Bell System intended to place underground.

Unlike the doctors, the Bell System wanted to be sure the amplifiers were healthy so they could bury them! If the amplifiers died, they would have to be dug up.

The amplifiers were built using vacuum tubes, which were then notoriously unreliable. Shewhart's assignment, therefore, was to discover what could be done to guarantee the life of the vacuum tubes, to keep them from getting sick, so to speak. In the process Shewhart discovered the antiseptic for the virus of variability.

When a vacuum tube is assembled, if every component that goes into the vacuum tube is the same as in every other vacuum tube, if each tube is put together precisely the same way, if each is free of contamination, and if each is subjected to exactly the same load conditions, then vacuum tubes would all have exactly the same life. Their maintenance could be scheduled. It would be possible to determine just why and how vacuum tubes failed and to increase their life. However there is always some variability in materials; in processes of manufacture, in the training of operators, in the conditions of the workplace and in a thousand other factors. No two vacuum tubes will fail exactly the same way. If engineers and scientists cannot determine why vacuum tubes fail and they will not be able to increase their life.

Just like Pasteur's germs, variability is everywhere. It cannot be seen with the naked eye. The virus of variability can only be detected by using special instruments.

Germs are controlled by pasteurization. Shewhart showed how to measure the virus of variability, how to reduce it and how to keep it under control. In short, Shewhart invented the equivalent of pasteurization.

In the beginning people thought that Shewhart's approach was only suited to the manufacture of devices.

Just as Lister understood the broader significance of Pasteur's work to the practice of medicine, so too did Dr. W. Edwards Deming understand the significance of Shewhart's work to general management. Deming was not alone. There were other pioneers, such as Homer Sarasohn and J. M. Juran who also saw the broader implications of Shewhart's work to management. These men realized that the key to better management is the study of the processes whereby things get done and through such study to learn how to reduce its variability and to obtain predictable results from all processes, even intellectual processes such as designing, planning and budgeting.

Shewhart's investigations thus laid the foundations for the "germ theory of management".

HOW THE VIRUS OF VARIABILITY MAKES A SYSTEM SICK

The first thing that Doctors had to learn was that germs, although invisible, could be transmitted by various means from one patient to another. They had

to form new images of the world. They had to learn about sterilization and antiseptics. They had to believe it was important to wash their hands. They had to learn about germ cultures and the causes of infection.

Let us consider as an example how the virus spreads in manufacturing.

When the Nashua Corporation first started to work on quality, they chose as their first project the improvement of their line of disk packs for computers. They began by investigating the variability of the aluminum from which the blank disks are made. Although all the aluminum they bought was within tolerance, they found that some suppliers produced much more uniform alloys than others. They changed suppliers. The fraction of acceptable diskettes increased.

The smoother surfaces made it possible to pinpoint problems with the conductive coating so the variability introduced in the paint preparation could now be detected and reduced. The previously concealed problems with the coating machine could be investigated. The net result of decreasing the variability of the several processes which had been infecting one another was an increase in the quality of the diskettes and their popularity in the marketplace. At the time they obtained an increase in yield from 65% to over 90%. When I told this story to a man from 3M he said, "I know. They drove us out of the business".

Nashua found that the virus of variability in the incoming materials infected the disk production process. This variability was amplified by the coating process and added to the virus of variability already in the paint. With so many unhealthy diskettes, it was impossible to detect which viruses were present, in the same way that in a dirty hospital it is impossible to say what causes patients to get sick. The variability of the materials not only infected the production process, it also infected the maintenance process and caused unpredictable tool wear, necessitating an increased inventory of expensive tools. When the variability of the aluminum was reduced, the tool wear became predictable and the inventory in the tool room was reduced.

The process of infection is easy to understand. As shown in Figure 1, if the variability of the incoming material to System A is not dampened by the system, the variability passed on to system B will be increased. This variability will be increased and passed on to each following system so that in the final output the variability may be too great and much of the output will be unacceptable. Schedules are missed, products fail to meet specifications, too much money is spent trying to correct errors. The symptom of the virus of variability at the factory floor is the size of the waste bins.

The virus can infect service activities as well. Consider for example the loading of a ship. The cargo arrives at the dock in trucks and is unloaded by hand. Then the cargo is picked up by a stevedore and loaded into bundles to

be lifted by a crane. Bundles of cargo are picked up and deposited on the deck where another stevedore loads separates the bundle into separate items again. The separate items are loaded onto a fork lift truck and moved into the hold. A colleague of mine once observed that this was the way it was done for the Nina, the Pinta and the Santa Marie. If you watch this activity for awhile you will see that the variability of cargo sizes, the variability of movement of cargo and the variability of the performance of people and machines wastes time.

The same difficulty arises whenever people have to work in series, whether it is in accounting, sales, maintenance and repair or in customer service. In service, the symptom of the virus of variability is wasted time. The trash bins are invisible, but they are there for those who have the instruments with which to look.

Sometimes the variability is so inherent in the system there is no way to improve except to change the system itself. That is why container ships have been so successful. By pushing the inefficient packing problem onto someone else, the shippers have eliminated the variability in the loading process. The turn around time for ships has been reduced to hours instead of days.

The virus can infect a personnel office if the variability of the experience of the newly hired workforce is too great. Unless system A, which provides the initial training, is properly designed, it will amplify the differences in the trainees and the results in the workplace will be disastrous. The result will be human waste; i.e., excessive turnover with all its attendant expense.

An entire city can become infected as well. Suppose you live in a small town served by a feeder airline. Suppose that the airline schedule is not reliable; that is, you cannot be sure when your airplane will take off. This variability of performance causes you to make your appointments at a distant city with considerable slack in your schedule. Sometimes, just to be safe, you travel the day before and must pay for a hotel room for one night. You dare not count on the morning flight to get you there and the evening flight to get you back. Consider the total effect on the other businesses in the community and you have a recipe for the decline of a local economy.

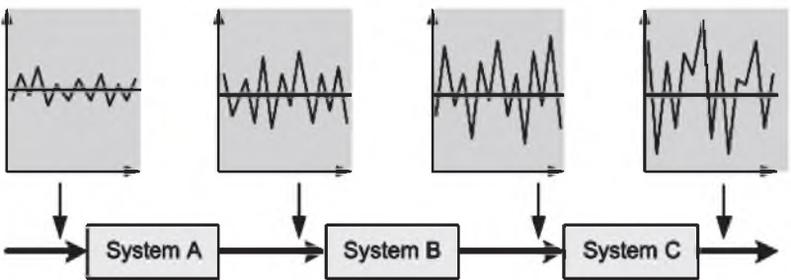


Figure 1 How the virus of variability is spread from one system to the next

Too many people accept scrap, rework, delays and missed schedules as “normal”. They do not know what it means to be well. A few of them go to countries where the trains run on time, the mail gets delivered promptly, the phone system works without delays, the taxis are clean and the streets are free of debris. They visit clean factories and wonder how it all happens. They marvel at the sense of good health. They do not imagine they, too, could be healthy if they managed differently. Most managers dismiss these differences by saying, “It’s the culture”.

When I encounter managers who persist in thinking it is the culture, I like to show them the following figures given to me by Mr. Ken Sasaoka, President of Yokagawa Hewlett-Packard in Japan (YHP).

In 1975 an internal audit was made to examine the performance of the several divisions of Hewlett Packard. In this survey, as shown in Figure 2, Yokagawa-Hewlett Packard ranked last in both field failure rate and profitability. This turn of events was most distressing to Mr. Ken Sasaoka, President of YHP. He determined to do something about it. He and his top management team studied the new approach to management and applied statistical methods to some of their processes. He discovered for himself how the virus of variability worked. After he tried the methods out on the assembly line, he moved to other departments until finally his company was running according to “CWQC”, Company Wide Quality Control. When the next survey was run in 1980, YHP had won the coveted Deming Prize. The results of the survey are shown in Figure 3.

I like these two figures because they demonstrate that it is not a matter of culture-it is the managerial culture. As Mr. Sasaoka will testify, the primary basis for the new way to manage was the elimination of variability, first in the factory floor and then in all departments of the company.

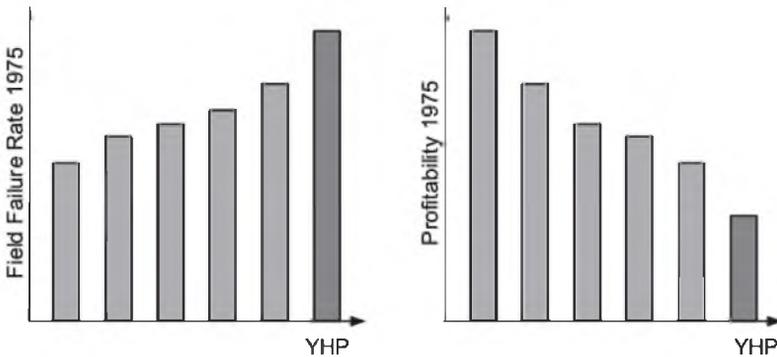


Figure 2 Field failure rate of Yokagawa-Hewlett-Packard of Japan (YHP) in comparison with other divisions of Hewlett-Packard in 1975

How much could be saved if all processes had zero variability? No one knows. Consider just this one example: In the early 1950's, to demonstrate just how quickly a house could be built, the Henry Beck company of Dallas, Texas, assembled a two bedroom, one floor house on a previously prepared concrete slab. As pictured in Life magazine, from the time they started until the house was completely assembled, finished, painted, with one woman taking a hot bath in the bathtub and another cooking dinner on the kitchen stove, was less than three hours. Think of that – three hours! The usual time is at least 30 days, often more.

Why does it take more than three hours to build a house? It is because the activities of all the people cannot be scheduled so closely. If the painter starts to paint a board 15 hours after the board has been nailed instead of 60 seconds the time scale changes by 900. Three hours stretches into an elapsed time of 2700 hours. No one expects to be able to schedule all the people who are required to build a house so that each one does his or her job with only seconds to spare. But the overall time can be reduced by making each process more precise. When this is done errors, goofs, flaws, and their attendant delays all begin to disappear. As the virus of variability is reduced, savings in time and money are discovered, which our methods of accounting now hide so cleverly in the “overhead” that we have grown to think that the waste is “normal”. Managers can also introduce variability into a system simply by the way they behave. One of my employees once put it to me this way: “Did you ever take an old fashioned alarm clock apart? Do you remember there was one great big wheel connected to the main spring and if you turned it just a little bit, one of the little wheels would spin like crazy? Well, you are a manager – a big wheel – and when you turn just a little bit, you make me spin like crazy”. Deming has captured this wisdom in one of his points for managers: **Maintain constancy of purpose.**

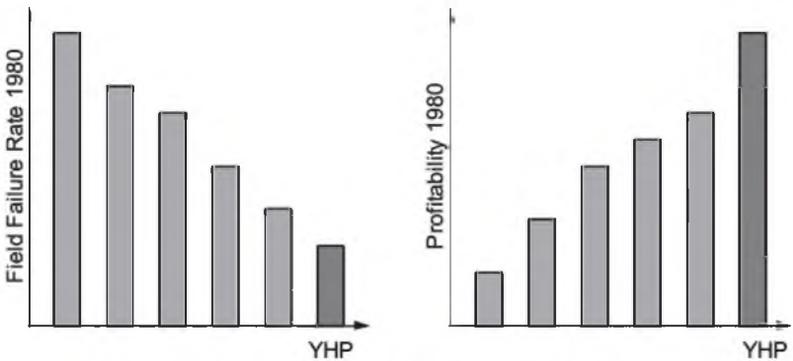


Figure 3. The same comparison made in 1980 after YHP changed its managerial approach. The work force is essentially the same as in Figure 2, only the managerial approach has been changed.

A good manager goes beyond constancy of purpose and makes sure that the purpose is understood, that it creates loyalty among the employees, and it gives good guidance in their every day work. With a carefully crafted statement of purpose, employees can be relied upon to support the purpose of the enterprise without constant attention.

People can see the waste in a factory because it is there, in the trash barrel. In the office the waste is measured by time spent in correcting mistakes, in follow up that is not required, in missed appointments, in misinformation and in tinkering with systems that should be left alone. For most people, the virus is invisible. Sometimes its cost is invisible too. It takes special accounting instruments to find viruses. You have to know how to look.

The doctors had a theory of how malaria was spread. They called it “malaria” to emphasize that it was the bad air, the unhealthy vapors in the night, that caused the disease. Their theory of medicine caused them to look in the wrong places for wrong answers to the solutions to their most pressing problems.

Today our managers often do the same. When they are up against tough international competition they look to changes in economic policy, in tax structure, in trade policy –everywhere except in their own understanding of what makes

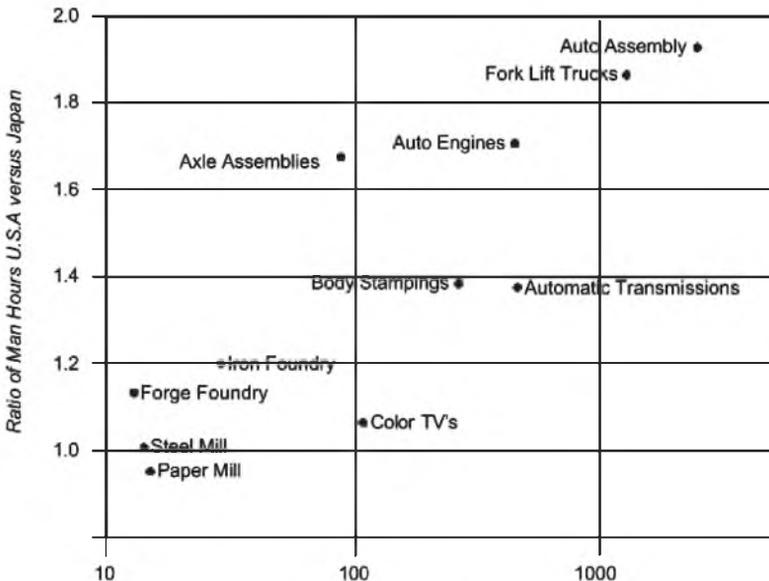


Figure 4. Ratio of number of labor hours required per unit of product as measured for Japanese and U.S. manufacturers. As the number of manufacturing steps increases, the ratio becomes more unfavorable to the US. (Data from Boston Consulting Group).

a company competitive. We hear demands for a “level playing field” – and it is true that in many markets there are unfair trade practices, which are bound to get worse as times goes on. However, as the data from the Boston Consulting Group indicates, on a level playing field the old way to manage cannot survive in competition with the new.

We are being forced to deal with a changed paradigm of management. The differences are as great as the shift from thinking the Earth is flat to understanding it is round. What is at issue is a complete redefinition of the manager’s job. It is a new world and manager’s need to learn how to navigate properly in it. If they think the world is flat, they will be continually worried about falling over the edge. They will be forever bound to staying very close to home, afraid to venture into new territory. Innovation will cease.

THE MANAGER’S JOB HAS BEEN REDEFINED

The germ theory of management requires managers to pay much more attention to the systems and processes for which they are responsible than before. It is time to adopt a new definition:

The People work in a System. The Job of the manager is to work on the system to improve it with their help.

There are several key words in this definition:

1. **“work in a system”** . If you accept this definition, then you should also accept that workers do not control what goes on in their work. Managing by telling people you hold them personally accountable for results flies in the face of what you really know. When you do this, you are inconsistent with yourself. “But”, you are certain to protest, “If I don’t hold them responsible, they won’t do anything”. First of all, that’s not true. But more importantly, you should hold them accountable to help you to improve performance of the system.

2. **“the job of the manager”** . What did you think your job was?

3. **“work on the system”** . Do you know how to define the system upon which you are supposed to work? Do you know how to work on a system? Do you know what you have to learn to do it? Do you know where to go to learn?

4. **“to improve it”**. Do the people who work in the system have an unambiguous definition of what it means to improve? Do you? Does your definition of improvement include removal of the virus of variability?

5. **“with their help”**. Are you prepared to let them help you? Have you trained them to do so? Do they understand the virus of variability? Do they have the tools and techniques to measure it? Do they understand what needs to be done to reduce it?

This definition proposes a new division of labor between managers and operators. Because the virus of variability is everywhere, everyone in the enterprise must be on the alert to detect variability and propose how to reduce

it. To do so requires improved training, honest communications and a new spirit of cooperation between management and labor.

It also brings out the importance of another of Deming's points: Eliminate fear. I have yet to find more than handful of companies in which employees were unafraid to tell the truth.

Under the old style of management getting at the truth is almost impossible. Without honest communications, it is impossible to sterilize systems.

Just as germs are everywhere, so are the causes of variability. To sterilize a process will require someone to study what causes the variability and to remove the causes one by one. Managers are the only people authorized to tamper with the system. If you, personally, do not do this for the systems under your management, it will not get done. Your entire operation will become sick. As a manager, you cannot delegate to someone else the responsibility for the health of the processes for which you are responsible. If you can delegate this responsibility, why do we need you?

DON'T START BY BLAMING THE PEOPLE

There are many reasons why people do not all perform alike. They do not all have the same training or dexterity, for example. Shown in the Table are the records for 8 workers, all doing the same work over a 12 week period.

Good doctor, what do you make of these data? What would you prescribe?

Week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	sum
Marry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Joe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eva	1	0	0	2	0	0	3	0	0	1	0	0	7
Fred	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	3
Jim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ed	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Kate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carl	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Table: Observed flaws per week over a period of 12 weeks in a working group of eight employees

If you were the supervisor of these workers, what would you do? How would you go about improving things?

I have presented this table to audiences across the USA, in Mexico, in Canada, in Australia, in the UK and I always get about the same reaction. People suggest a good talk with Eva. They propose putting Eva alongside Mary or asking Mary to help her. They propose to fire Eva. They propose to give Eva more training.

One astute statistician at a meeting of the Royal Statistical Society in London even went so far as to observe that there was a 30 day periodicity in Eva's output and that might have something to do with things. After the audience suggests different cures based on the common wisdom, I explain to them that the numbers in the tables were actually generated by the random number generator in my computer. The flaws were generated and assigned to me mory cells, to which I attached people's names. In other words, the faults were generated entirely by the system.

In only two or three instances, out of thousands of people, did anyone suggest that perhaps the problem was in the system itself – that the system had been infected with the virus of variability and it was not the fault of the workers. In the last four years, only three people have suggested that we analyze the data in the table to see if we could compute whether Eva's results should be expected in the light of the variability exhibited by the system.

The fact is the process itself is infected with the virus of variability. If you don't set about sterilizing the process, that is, reducing its variability, it will certainly infect the workers. Not only will it infect the workers, it will infect your judgment. People change their views very slowly. I shall never forget the one manager who said afterwards, "Look, I know that the numbers were generated by a computer, but nevertheless, I would still talk to Eva"!!

The output of these workers has been infected by the variability of the process over which they had no control. Suppose that the supervisor, with the objective of urging the workers to better performance decided to post the above table on the bulletin board. Of course we do not expect the workers to understand the germ theory of management. They may think that the results are their fault and they will try to do better. Do you not see how the virus of variability of the system will infect their interpersonal relations and perhaps even the home lives of the workers? If the supervisor does not understand the theory, do you not see how the system of supervision will become infected? Suppose there is an annual rating system for supervisors and the data in the above table are available to the upper management? Suppose the upper management does not understand the variability virus and therefore thinks the supervisor should have done something drastic about Eva. Suppose the supervisor, however, does know about variability and does understand it is the

system that needs to be fixed. Given this disparity in understanding, how do you think the manager will rate the supervisor?

I am not describing a far fetched scenario. I am describing what goes on daily in factories and offices all around the world. This kind of experience inspired Juran's famous maxim:

Whenever there is a problem, 85% of the time it will be in the system, 15% of the time it will be the worker.

The instinctive reaction of most managers I meet is to blame the person. Sometimes I find a manager who, when confronted with a problem will even say it is his own fault, he should have done something else. As a consultant I often find it difficult to persuade him that in fact it is the system which is fault. Many managers will persist in thinking that they need to change something in their personalities when in fact it is the system which needs to be changed.

THE FALLACY OF MANAGEMENT BY THE ORGANIZATION CHART

Too many managers do not know how to recognize and define a system of processes. They do not understand what is meant by a process. They do not know how to recognize when processes which flow across an organization chart are out of control. Too many managers have a generic organization chart in their heads (Figure 5). They forget that the work flows across the organizational chart, more or less perpendicular to the lines of authority. They are unaware that the different steps in the process infect one another. They think that the organization chart defines how things get done. They issue crisp orders to subordinates.

Too many managers think they can divide the system into parts, along the lines of their generic organization chart.

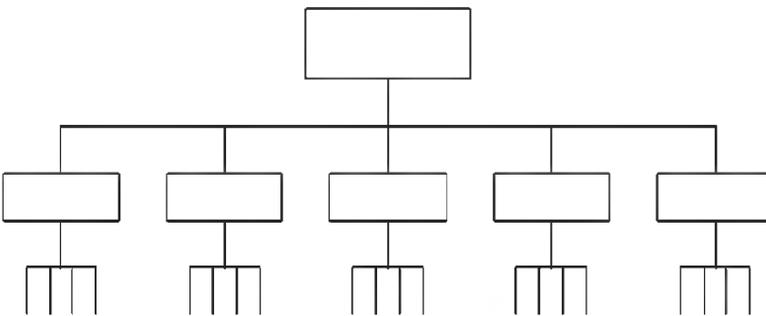


Figure 5 Generic Organizational Chart

Their managerial strategy is “divide and conquer”. They see the organization the way some friends of mine in Holland see it (Figure 6).

Too many managers do not know how to recognize and define a system of processes. They do not understand what is meant by a process. They do not know how to recognize when processes which flow across an organization chart are out of control.

Seeing this discrepancy between how too many managers think about their jobs and the reality of their situation has prompted the development of the “perversity principle”, which goes down hard for managers who think in terms of organization charts.

If you try to improve the performance of a system of people, machines and procedures by setting numerical goals for the improvement of individual parts of the system, the system will defeat you and you will pay a price where you least expected to (perversity principle).

Suppose you set a target for the people in one department, telling them they are to process a certain number of orders per month. Then you give another target to your sales force, consistent with the first target. It certainly matters whether the orders arrive bunched up or spread out. It matters if they arrive in a predictable fashion. In other words, even if the sales force produces the target number of orders, on average, the variability in performance day by day will cause extra expense and waste in other departments. Setting targets for the individual performers does not speed up the process. It slows it down as each performer tries to look good at the expense of the others. Instead of just setting targets the manager should study the effects of variability and, in cooperation

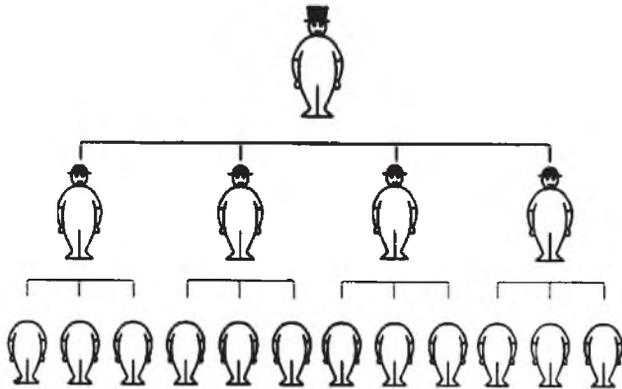


Figure 6. The hidden assumption in many manager's heads. The people at the bottom have no heads. (Courtesy of MANS Organization, The Netherlands)

with the department heads, develop practices and procedures to mitigate the effects on the overall performance of the company.

This consideration emphasizes another of Deming's points: Break down barriers between departments.

Stop thinking of the enterprise according to the organization chart and begin to think about the processes whereby things get done. If you set targets for the people at the bottom of the system, or for the people in between, without regard for the systems aspect of the work, you are abdicating your responsibility.

THE MANAGER AS PLANNER – PREVENTING VIRAL ATTACKS

The previous discussion has been concerned with the improvement of operations. Managers, however, should do more than work on current operations. How a manager spends his or her time depends upon the level in the enterprise at which the manager is stationed. Professor Yoshikazu Tsuda, of Rikkyo University has proposed the following diagram (Figure 7) to represent a reasonable distribution of management time as a function of level of responsibility.

When planning future operations and designing products or services managers should pay special attention to the virus of variability. This means putting a high priority on worker training for all new undertakings. It means studying processes not just outcomes. It requires the development of quality indices, to measure the effects of variability on the quality of output.

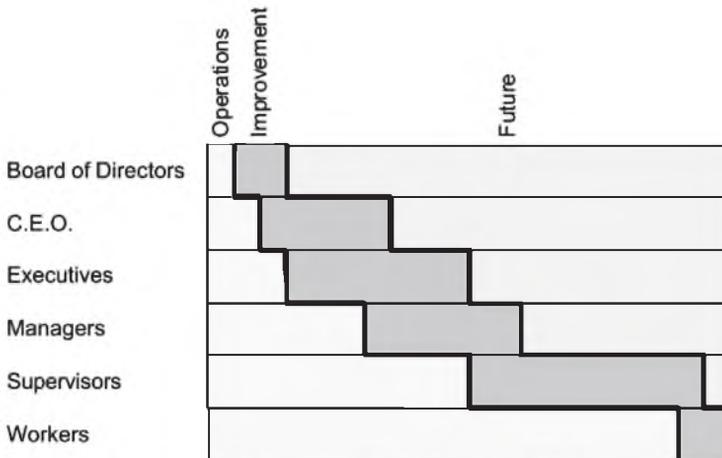


Figure 7. Recommended disposition of people's time as a function of the level of responsibility in the enterprise. Everyone works on improvement. (Chart courtesy of Professor Y. Tsuda)

A well trained manager, who understands the virus of variability, will consider at least the following 6 categories of variables: Variables controlled with precision Variables controlled, but poorly.

Variables uncontrolled, but measurable. Variable uncontrolled, but predictable. Variables uncontrolled and unpredictable. Variables unknown and therefore unpredictable and unmeasured.

For each category of imprecisely known or controlled variable, the manager should prepare a countermeasure.

If a variable is controlled, but poorly, the manager should design the system or the product so that it is “robust” with respect to variations. Various methods can be devised to make a design or a process less sensitive to a poorly controlled variable. For example, if, due to traffic conditions, it is not possible to control the time at which employees arrive at work, the practice can be adopted of using the early hours to clean up the area or undertaking other work which does not require a full crew.

At the very minimum, managers, when examining strategies for the future, need to ask about the uncertainties in the data and what countermeasures are to be taken. They need to identify measures which provide leading indicators for those aspects of the future which are most uncertain and to develop tactical measures to take advantage of them.

In summary, then, when considering the improvement of current operations, managers need to look for evidence that the virus of variability is infecting operations and they need to find the right antiseptics. When considering the future, managers need to be certain they take into account uncertainty – both in planning what to do and in planning for products and services which will be robust – healthy enough to withstand viral attacks--and they need to develop indicators which will enable them to respond quickly when viral attacks occur.

What the doctors were taught was not good enough. Some things they did were downright dangerous and harmful. But in time, they learned. So, in time, will today’s managers? But a lot of people had to die along the way. Doctors, after all, can bury their mistakes. Unfortunately, many enterprises will have to go bankrupt before we develop a new generation of practitioners. The causes will be buried in the dead files of the bankruptcy courts.

All of the variability cannot be removed. No one knows, however, just how much can be done. Until Sarasohn, Deming and Juran applied these ideas in Japan and the results were seen on a large scale, it was not appreciated that in many instances costs could be cut by as much as 50%. The results have been seen in both goods and services.

THE TASK IS REEDUCATION

The readers of this paper, of course, are different. They are the independent thinkers who deign to run with the herd. They are obviously the enlightened people. Surely they would not behave as the doctors a century ago behaved when they were told they should see that their operating rooms were sterile. They fought it tooth and nai “What, stop to wash my hands? Don’t be silly. I have important things to do”.

It was a lot of work for them to change. They had to admit they had a lot to learn. They were human. They resented the need to change and hoped in their heart of hearts that it would all blow over.

In the first place, changing the practices and procedures in the operating room was not something they could do alone. They needed nurses and orderlies to help them. They had to begin by first understanding the germ theory of disease themselves. It is one thing to learn a new theory when you are a young student in medical school; it is another when you are busy supporting your family through your practice of medicine. After they learned the theory themselves they had to teach the nurses and orderlies how to sterilize instruments and medical facilities. They could not just leave these things to chance. They had to institute practices and procedures and train people to follow them. They had to influence the training and education of nurses so that these nurses would do the right things without having to be told. Such changes could not come about over night.

Today I meet managers who do not want to learn. They are busy with mergers and acquisitions and with plant closings. They are busy beseeching the government to do something to somebody else, all the while asking to leave them alone. With their false images of how an enterprise ought to be managed, they make demands on their workers and thereby they provide job security only for labor leaders.

The task of re-education is so vast that it is difficult to see where to begin. One is reminded of the recipe for eating an elephant: One bite at a time.

A CHECK LIST OF THINGS MANAGERS NEED TO LEARN

To begin, it is useful to list the things most managers are unlikely to know but which they should know to compete in the new era. The following list is by no means complete, but it does cover the most significant missing elements in most manager’s education.

Every Manager should be competent in elementary statistics.

Process Flow Charting

Fishbone Diagrams

Run Charts

Histograms

Pareto Diagrams

Scatter Diagrams

Control Charts

Elementary Design of Experiments Every Manager should learn how to

Recognize, define, describe, diagnose and improve the system for which he or she is responsible.

Diagnose the variability of a system and decide which variations are special, and require special action and which are common and will require a change in the system design and operation. The managers must be able to tell the difference between signals and noise.

Lead teams of people having different educational levels in problem identification, data gathering, data analysis and the generation of proposals for solution, implementation and test.

Diagnose the behavior of humans and distinguish difficulties which are due to the variations in human abilities (15%) and those which are caused by the system (86%) (Juran's Rule).

THE ISSUE IS ONE OF LEADERSHIP

There are not going to be enough educational facilities in the country to tend to the needs of all the managers who need to be re-educated and are willing to learn. Every manager who learns how to manage the new way will have to teach his or her subordinates. Mentoring is an essential part of managing. It is also an essential part of leadership.

When Homer Sarasohn was on MacArthur's staff in Tokyo, he taught the Japanese to difference between managing and leadership. What he told them in 1948 is as true today as it was then:

A leader's main obligation is to secure the faith and respect of those under him. The leader must himself be the finest example of what he would like to see in his followers.

(Sarasohn in Japan, 1948)

CONCLUSION

This country is now engaged in a struggle for its existence. Its industries have been destroyed, one by one. Because the economy is in difficulty, it does not generate the revenues required to run the government. It is cutting back on services – including defense – because it can no longer afford them. The only way to survive is through learning how better to manage resources. That's your job – learning how to manage the right way – to manage for quality.

REFERENCES

1. *W. Gartner and M. Naughton*, "The Deming Theory of Management", *Academy of Management Review*, January 1988, pp 142-148

2. *R. C. Wood*, "A Lesson Learned and a Lesson Forgotten", *FORBES*, February 1989, pg 70.

There are a few general references which those who are new to quality management can read with profit. Among them are:

3. *W. Edwards Deming*, *Out of the Crisis*, MIT CAES, Cambridge, MA 1982

4. *Masaaki Imai*, *Kaizen*, The Key to Japan's Competitive Success, Random House, Business Division, New York. 1986

5. *R. H. Hayes, S. C. Wheelwright, K. B. Clark*, *Dynamic Manufacturing, Creating the Learning Organization* Free Press, (McMillan) 1988

Paper edited by Ernst C. Glauser and Noel C. Spare of the THE SWISS DEMING INSTITUTE

РАССЕЛ АКОФФ ОБ ОБРАЗОВАНИИ МЕНЕДЖЕРОВ

AN INTERVIEW WITH RUSSELL L. ACKOFF

Приводится интервью Р. Л. Акоффа (2002 г.) по случаю первого выпуска журнала Academy of Management Learning and Education («Академия менеджмента и образование»). Он подвергает критике многие бытующие положения о соотношении ролей преподавателя и учащегося с позиций их эффективности в образовательном процессе.

Ключевые слова: образование, роль преподавателя, роль студента, обучение управлению организацией.

Ackoff challenges much of current thinking about teaching and learning in terms of what is effective and what isn't when the ultimate objective is to improve the learning process.

Russell Ackoff is one of the pioneers in management education. With an undergraduate degree in architecture and a PhD in philosophy, Ackoff is one of the founders of operations research and systems thinking, linking science and business. Influential in management thinking for the entire second half of the 20th century, Ackoff has published 22 books and over 200 articles in journals and books, on a myriad of topics. His illustrious academic career has played out primarily at Case Institute of Technology and The Wharton School, University of Pennsylvania. Such is the breadth and reach of his intellectual contribution that the Ackoff Center for Advanced Systems Approaches at the University of Pennsylvania was established as part of the College of Engineering and Applied Sciences. Ackoff has consulted with more than 350 corporations and 75 governmental agencies in the United States and abroad. All have benefited greatly from his “out of the box” thinking and point of view.

Ackoff provides a particularly useful perspective for this the first issue of the *Academy of Management Learning and Education*. As you will see from what follows, Ackoff challenges much of current thinking about teaching and learning in terms of what is effective and what isn't when the ultimate objective is to improve the learning process.

Interviewer Glenn Detrick is currently cochairman of Educational Benchmarking, Inc. (EBI) and formerly Associate Dean of the Olin School of Business, Washington University. Detrick came under the influence of Ackoff when Ackoff was the visiting Busch Professor at the Olin School in the early 1990s.

* * *

Detrick – Russ, the purpose of the new *Academy of Management Learning and Education* publication is to present theory, models, research and critical dialog that addresses the learning process and enhances the practice of education in the management disciplines. What thoughts do you have about this objective?

Ackoff – I think it's fine as long as it focuses on learning instead of teaching, because there is the implicit assumption in most educational institutions that learning is the converse of teaching; that an ounce of teaching produces an ounce of learning. *The fact is that teaching is the major obstruction of learning.* Most of what you're taught you never use and is irrelevant, and what you do use you've learned on the job, usually in an apprenticeship relationship. So the whole concept of education as being taught is wrong. Kids learn in school and some adults learn in university not because of the school or university, but in spite of it. People learn from others by following their curiosity, but they learn very little from courses. Certainly very little that is useful.

When I retired from Wharton, I wrote an article which endeared me to the faculty. The question was, "What are the contributions of business education?" I said there were three. The first was to equip students with a vocabulary that enables them to talk authoritatively about subjects they do not understand. The second was to give students principles that would demonstrate their ability to withstand any amount of disconfirming evidence. The third was to give students a ticket of admission to a job where they could learn something about management.

Detrick – What did the faculty say about that?

Ackoff – Most didn't like it, of course. They really think that what they are teaching is relevant, but it is not. Much of what is taught was relevant at best for organizations between the two world wars. But most business school faculty members don't know what the hell has happened since then. There's no general understanding in business schools of the nature of the changes that are occurring in thought and the environment and their significance.

Detrick – What do business schools need to do to be more effective in focusing on the learning process and what students need? How do they need to change?

Ackoff – They don't change for two reasons. First, they're subsidized, and subsidized institutions are more interested in the source of their funds than they are in the people they serve. So they're not responsive to the needs of consumers, they're only responsive to the donors. And the big question is why do so many give money to universities. It's because they had such a good time when they were there, not because they learned anything. It's where they became an adult, they got away from home and it was a liberating experience. It was exciting and great; it had nothing to do with learning. So alumni give support as appreciation but not for being taught. We're going to have to get the universities to support themselves by satisfying customers, which means that they've got to react as if in a market economy.

The second is that you've got to get rid of tenure. When I was a student, the earliest age at which a member of the faculty in the department in which I taught got tenure was 55 years old. He had been teaching for thirty years and he had a maximum of ten years to go because of compulsory retirement at 65. Therefore, the university made a ten-year projection on the basis of thirty years of experience. That's fairly safe. Today, six years after they're hired, they get tenure or they're out. So now a 31 year old gets tenure and has forty years or more of commitment from the university. Many of these people get secure and retire intellectually at middle age; they stop thinking. So to answer your question, we must get rid of subsidy and tenure if we're going to get these institutions to change and improve the learning process.

Detrick – Do you think in our lifetime we'll see significant reform of the tenure system?

Ackoff – Well there are some places that have done it. I believe academic freedom is important, but I think there are better ways of protecting it. Courts can protect it. Tenure has become a protection of incompetence and that's the problem. It's a very difficult problem and I don't see it being solved any time soon. I tried to do it when I was at Wharton. I'd written an article attacking tenure and the local AAUP chapter attacked me. So I challenged the chapter to a test. I said let's hire a research firm acceptable to both of us to investigate the following question – does tenure protect incompetence more than academic freedom? If it turns out it protects academic freedom more than incompetence, I'll pay for the research. If it turns out the other way, you'll pay for it. Well, they wouldn't take me up on it. They said it was easy for me to criticize tenure because I have it, but I said, "No I don't." They said I had to have tenure because I could not be a professor at the University of Pennsylvania without it. But, the day I got tenure I gave the dean an undated resignation so that he could

put me out any time he wanted, simply by putting a date on it. Many faculty members came around, slapped me on the back and said what a great thing I had done. I said to my colleagues, “Why don’t you do it as well?” Nobody did. They wanted the security. The alternative, of course, is to be secure because of competence. That’s what we need. To have faculty who are secure because of their competence, not tenure.

Detrick – If you look at management education from a learning point of view, how could management education effectively reinvent itself? What are the elements you think would be included in an idealized plan for management education?

Ackoff – I think the critical thing is that until the university operates with an internal market it’s never going to reinvent itself because not only is the university subsidized, but each department is subsidized. Set up an academic program or a research program as a profit center. If departments are pools of faculty defined by their expertise whose only income comes from the selling of faculty time to programs, then universities, colleges and departments would have an incentive to respond to the marketplace. If a faculty member can’t sell his time to a program he becomes a liability, he or she is not re-appointed. This is the way the rest of the world works, why shouldn’t it work in an academic setting?

One of the things I did at Wharton was I made every professor in my department a profit center. They wouldn’t let me fire anybody so we had a rule that there was no increase in salary if the faculty member was in the red. That completely changed the behavior of faculty. Otherwise, a senior faculty member wanted one seminar a year with eight students. They discovered they needed five courses of 37 students each to break-even and all of a sudden they all wanted the freshman courses with 150 students so they could get their seminar. It completely changed faculty behavior. For the first time, incoming students were exposed to the senior members of the faculty instead of graduate students. What I’m saying is that incentive systems have to effectively take into consideration the needs of students, not just what faculty think they would like to do.

Detrick – You have always been a strong advocate of experiential learning. Is this important for both students *and* faculty?

Ackoff – Yes, for both in an apprenticeship relationship. I was originally an architect. In my opinion, the US only produced three great architects with international reputations: Henry Hobson Richardson, Louis Sullivan, and Frank Lloyd Wright. Each was a student of the other before universities started to teach architecture. Universities started in the early part of the last century and since then we have never produced an architect of the same stature. Apprenticeship is the most effective way of learning anything. I was incredibly lucky as a

student. The war interrupted right after I started graduate work so I spent a lot of time during the war reading and writing. When I got back it turned out I had done all the reading for all the graduate courses and the department told me, “Look you’re an embarrassment, we can’t have you sitting there because you’ve read all of this stuff, you know all of it. You teach the course and we’ll give you credit for it,” and that’s how I went through graduate school, teaching most of the courses I had to take for credit. That’s where I learned that although being taught is a lousy way to learn, teaching is a marvelous way. We’ve got schools upside down. The students ought to be teaching. What at least some of the faculty know is how to learn.

A student stopped me in the hall one day and said, “Professor when was the last time you taught a course in a subject that existed when you were a student.” What a good question! Well, I had to stop and think. I started teaching in 1941, then the war interrupted for four years. I came back and continued to teach what I had been teaching before. But in 1951 I moved to Case Institute of Technology. I moved out of the philosophy department into a new field, operations research, which we had to help create. Starting in 1951 everything I taught was something that didn’t exist when I was a student. So I explained this and the student said, “Wow!” “You’ve had to learn a lot.” I agreed. He said, “You must be a pretty good learner. It’s a shame you’re not that good a teacher.” He had it right, you see. The faculty knows how to learn, not to teach, therefore, what they ought to be doing is encouraging and facilitating the learning of students; not teaching them, but giving them an opportunity to teach so they can learn and do so by other means than by being taught.

I’m a Fellow of the American Statistical Society yet I never had a course in statistics. At one point I attended a celebration of the American Statistical Society in which they invited the four people its members thought were the major contributors to contemporary statistics in the United States. Turns out that not one of the four had ever had a course in statistics. Isn’t that amazing! Contribution and innovation in a field is much more likely to come from outside than inside. There’s an old saying, which is wonderful – you can’t think out of the box if you’re in it.

Detrick – There’s so much focus in management education on content that.....

Ackoff – Not on learning.

Detrick – Yes, and not on learning. I know elsewhere you’ve said that if you can teach students how to learn and want to continue to learn then you’ve made a contribution.

Ackoff – There are serious errors both in the method and the content of higher education when one looks at “teaching and learning.” Take our proclivity to give examinations. Most examinations are an abomination for two reasons.

First of all, they're not modeled on how people are evaluated in the real world. People are evaluated by what they can *do* with what they know.

Detrick – Performance.

Ackoff – Yes. And secondly, tests are taken in isolation whereas in the real world if I ask you to solve a problem to which you don't know the solution, I expect you to get all the damn help you can find. It's your ability to use resources that is important in the real world, not what you can remember to spit back on a test. So our method of giving examinations creates a wrong model. Thirdly, if you're really committed to learning when you get an examination back and you made errors, there is an opportunity to learn. You ought to take the examination again a week later to see if you've learned what the right answers are. Exams ought to be for learning, but they aren't. They are for reporting "current level of retention," which is useless down the road. Finally, in our system of examinations you learn that the thing to do is to give teachers the answer they want. And this happens all the time in management. Whenever I work with a group of executives below the CEO on a problem given by him or her the first thing they want to know is, "What does the CEO expect; what's the right kind of answer?" No wonder there is so little managerial creativity in problem solving.

Detrick – In the last ten years or so a number of business schools have attempted to make more effective use of active or experiential learning, getting students out into the workplace on real world projects, working with corporate people to give students much more of a sense of what they will face when they get out of school. Do you think these are steps in the right direction?

Ackoff – They are absolutely steps in the right direction, but not nearly enough of it is happening. What is happening is at the edges with a few elective courses and with a few interested faculty members. At most places, considerations of the effectiveness of the learning process – and effective pedagogies to achieve it – are not part of the core consideration of the faculty. And that's the root of the problem.

Detrick – Peter Drucker has recently said that universities in 30 years won't be what we know them to be today. Do you think he's right about that?

Ackoff – I think he's dead wrong.

Detrick – Why?

Ackoff – As Drucker indicates, universities were created in the twelfth century. They haven't changed very much in the last nine centuries because they're subsidized and because of a tenure system that is antithetical to change. The content changes but the message doesn't — and it's the message that's fundamentally wrong. To the extent that there is a focus on the teaching/learning process at all, teaching is the focus, not learning. It's based on the assumption that a group of faculty know what people are going to need later in life. You

know that 65% of the graduates in engineering do not practice engineering within 5 years after graduation. Thirty-seven percent of PhDs never practice in the field in which they got their PhD. So sitting around talking about what they ought to learn in school is nonsense. What they ought to learn is how to learn.

Detrick – All the advancement in technology puts us in position to do a better job of teaching and learning. Or does it?

Ackoff – Technology is not as important as people make it out to be. They made a terrible mistake in early stages of development with what was called “computer assisted instruction.” It’s absolutely degrading and demoralizing to a person to have a computer trying to teach them. They got the damn thing backwards again; being taught is a lousy way to learn. If you give the students the job of teaching the computer how to do something, then they can learn. So this computer assisted instruction has been terrible. Using a computer as a resource in learning is okay, but not using the computer as a teacher.

Detrick – Are there bright spots in management education?

Ackoff – Yes, there are effective individuals around, but not effective institutions. There are people who have got guts and they’re educating in their own way and they’re good enough to be able to get the freedom to do it in ways that are productive and developmental.

Detrick – Is Jack Welch one of those people who made a contribution to management practice or do you think what people say about his contribution is overstated?

Ackoff – Crotonville, which is his educational center, is an interesting center; it always has been. It has always been innovative, but over time it has become more conformist. Corporations, in aggregate, are now spending a third more than all the universities and colleges in the United States are spending on education. The terrible thing is that they are just doing the same damn things the universities are doing. Usually, however, the circumstances are better in corporate education units because people have more time to interact and there is a focus on real problems. People learn more effectively when they are focused on real problems.

The positive thing about executive development programs is that students/executives come from different companies and learn from each other more than from the so-called teachers. That’s what they remember. They form associations and keep in touch with each other. Ask participants what they got out of these programs and they rarely respond that it had anything to do with the *content* of the program.

Detrick – Business schools like to talk about the usefulness of cases as a teaching pedagogy. What do you think about using cases as a teaching vehicle?

Ackoff – A case is a terrible distortion of reality. It is like learning how to box with one hand tied behind you, then you are suddenly thrown into the

ring with somebody who has two hands free. You don't know what to do. You couldn't box against a two handed person with one hand, but that's what cases do to/for you. A problem is an abstraction. It's extracted out of reality by analysis. Reality consists of complex sets of interacting problems, not isolated problems. So when we deal with a problem we're already dealing with an abstraction — and now somebody comes along and deprives you of the information needed to formulate the problem. This converts the problem into an exercise.

An exercise is a problem for which the person given the problem to solve is deprived of the information required to formulate it. It doesn't happen this way in the real world. Case studies are exercises. The most important thing in the real world is being able to differentiate between what's relevant and what isn't. The case-study formulator already does that for you. The person who wrote the case study eliminates what they think was irrelevant. I have had cases written on studies that I have done, that I published. The distortion is absolutely unbelievable. It's nothing like what it was like in the real world. So I don't think teaching cases is an effective pedagogy. Get students out into the real world where they have to formulate the problems and sort through a myriad of relevant and irrelevant information to do so. They need to be thrown into a mess and asked to work their way out of it.

Detrick – You define “mess” as a technical term. Define it for us.

Ackoff – A mess is a system of problems. That means you have to understand what a system is. A system is a whole which is defined by its function in a larger system. It consists of essential parts, each of which can affect the functioning of the whole, but none of which has an independent effect on the whole. When you take a system apart it loses all of its essential properties and so do its parts. An automobile is a simple system you're familiar with. But if you disassemble the automobile, it loses its function, its ability to carry people from one place to another in privacy and under their control. And the parts lose their function. When you take the motor out of the automobile it can't move anything, not even itself. Furthermore no part of a system can perform the function as a whole.

In management education we act as though reality is divided into disciplines and this is absolutely false. There is no such thing as a marketing problem or a financial problem or a production problem. These are points of view, not kinds of problems. You can look at problems from many different points of view. The question is what's the most effective way to look at a problem. We deal with biological systems, which we understand to some extent, very differently than we deal with corporations. For example, when you get a headache we don't do brain surgery. We swallow a pill which contains a chemical that dissolves in our stomachs, then it enters the blood stream that carries it up and

deposits it on the pain center of the brain. This is effective because someone understands the way the system works, the interaction of the parts. In a corporation if a guy in marketing sees sales goes down in the last quarter he says, "Uh, oh. I've got a marketing problem." He tries to solve the problem by manipulating the variables under his control. That's like trying to do brain surgery in the previous example. In my experience, over 90 percent of the problems management confronts are better solved someplace other than where they are identified. Systems consist of interacting parts, but managers don't understand the interaction – partly because we don't teach it. We teach a course in marketing. Why do we do this? Because that is all a faculty member knows. The only thing that's important about marketing is how it interacts with production and finance and purchasing – and we never teach that. We teach marketing as though it's a separate subject. Our teaching does not match the real world and because of this, we are doing our students a disservice.

Detrick – Since we talked eleven years ago about the status of management education some schools have tried to move, at least conceptually, toward a more integrated curriculum, not offering just discipline based courses. Is this a step in the right direction?

Ackoff – Conceptually, yes. But in team teaching, do we still have people teaching their disciplines or do we have a true integration of the disciplines? Interdisciplinary courses are not the answer if they just yield a different format for disciplinary activity. The disciplines are already artifacts. When you break management down into the disciplines there's no way of putting it together again into a meaningful whole. We need to stop talking about marketing and production and finance and personnel as separate things. That's why the difference between analysis and synthesis is so important. With analysis you're always breaking things up into parts and looking at the parts separately. In synthesis you're always trying to put things together into a whole. We need to teach synthesis, not (just) analysis. The way to learn about a corporation is to design one. The way to learn accounting is not to take a course in accounting but to design an accounting system for a corporation. Design a production system, design a marketing system and there you learn you can't design marketing independently of production. Where you locate the production facilities, what their capacity is, what the product lines look like, all of this depends on marketing, but marketing depends on a lot of other things. And the interactions become apparent when you design.

Anheuser-Busch has what they call a Strategy committee. It consists of the vice presidents who report to August Busch. I would bet other people attending a meeting of this committee that at the end of the meeting they would not correctly identify the function of anybody in the meeting, except the CEO. You won't know who is in charge of metal production, who is in charge of enter-

tainment, who is in charge of beer, who is in charge of international selling, and so on. You will not know in that meeting because they're not operating as disciplinarians. One thing August learned very early is every vice president in his committee must be a general manager of the corporation and they have to think of the whole.

Detrick – So the most effective teaching of management has got to come from a general management perspective and part of the problem is that the whole system of training people to be faculty members doesn't train them to do that?

Ackoff – I spent five years studying architecture. On my first job I went to an architect's office where my first job was to design a new front for a neighborhood movie theater. I didn't know how to do it. In school I designed a new headquarters for the United Nations, crematoriums, a port facility and all kinds of major buildings. I had not been taught to do what I was confronted with on my first assignment, to design something that could be built from the drawing I prepared. Later on I bought a lot and had to build a house that I designed. I learned more architecture designing a house than I did in five years of architecture school. Management education ought to begin with the creation of a corporation. Pick a product. Have students design the new company and they'll learn more about production, marketing, finance and so on than they will by reading textbooks. And it's transferable to other products because what they are learning is how to design and what a corporation is, not what its parts are taken separately.

Detrick – One area I think management education avoids, probably because faculty don't know what/how to deal with it, is creative thinking. What is it that stimulates creative thinking and thinking outside the current construct?

Ackoff – The removal of all constraints. All creativity begins with the breaking of an assumption that you normally make and exploring the consequences of doing so. That's all it is. The creative act is always an act in which you identify an assumption that you have made which prevents you from seeing alternatives, removing that assumption, and exploring the consequences. Is this an important concept in the education of a management student? I would hope so. Do we teach it in management education? No. Why not? Because the faculty don't know how to do it. That's a problem with most business curricula. The curricula are designed by a bunch of faculty who want an opportunity to tell people what they know, rather than putting together a design that helps people understand how to be effective in a managerial position. That's another part of the problem with the educational process. Schools kill creativity because they teach students to give answers that are expected and an answer that is expected can't be creative.

Detrick – Lets talk for a minute about some of the stakeholders of management education. How can business schools better serve these various constitu-

encies more effectively? Let's take undergraduate students. Many of the more prestigious business schools don't have undergraduate students.

Ackoff – I think that's right. I don't have any very strong feelings about it. I don't think undergraduate business education is wrong. I think that the lack of a liberal education is wrong. I think that kids coming out of high school need to learn something general and become interested in learning things other than business, and this can be a great adventure. I think the British system is better than ours. Their managers are broadly educated people and ours generally are not. Most American managers are not well rounded. So I think an undergraduate program should be broadening, specialization should come at the graduate level.

Detrick – How about doctoral students. Do you think they are generally in a position to make informed career decisions?

Ackoff – Most graduate students do not “know what they want to do,” any more than do undergraduates. What they end up doing is a function of opportunities that present themselves along the way along with their skills and interests. In my department at Wharton I didn't have a single person on the faculty who had a degree in business. Out of over 20 faculty members, not one had a degree in business. They all started off thinking they were going to be a mechanical engineer or a physicist or a chemist or a historian, but that's not where they wound up. That's why you need a general education – because you never know what opportunities might come about. Current doctoral education that pushes an individual deeper and deeper into a discipline in order to do increasingly inane research does not serve such students well.

Detrick – What, in your view, is the purpose of a university?

Ackoff – The purpose of a university – and I'm talking here about what it *is*, not what it should be – is to provide faculty members with the quality of work life that they want. Teaching is the price they pay and like any price, they try to minimize it. You can't understand a university if you think it's about education. It's about providing the faculty with a chance to do what they want to do. Unfortunately, I think this definition helps you better understand the behavior you see in a university than the traditional definition that focuses on education.

For a while I collected evidence to support this thesis. When I was at Wharton I spent two years as a faculty representative to the College of Engineering. At the time every college at Penn had a representative on the senate of every other college. So for two years I sat in on engineering faculty meetings. It was so damn boring that after the first couple of meetings I started keeping records on the topics discussed. And in two years I found that the word student only came up once. In fact, the meetings had nothing to do with students. They had to do with benefits, academic freedom, teaching loads and schedules and so

forth. I guess that's what you would expect if the purpose of the university was to provide a comfortable environment for the faculty. It was about the faculty, it was not about education.

Detrick – The cynic in me used to say that the reason companies recruited at top business schools was not for the faculty, but for the admissions office. Good schools attract good students; and the faculty don't screw them up too badly. What do you think about this hypothesis?

Ackoff – Well, that's a wonderful question that I once had an argument with the dean at Wharton about. I said, "Suppose you took the Wharton student body and sent them to community college for an MBA and took the community college students and brought them to Wharton for an MBA. If you are now a corporate executive, who would you be more inclined to hire? He smiled and agreed he would go to the community college. I guess that supports your view. The dean said that in the long run the reputation of Wharton depends at least as much on the quality of its students as on the quality of its faculty. They interact. The faculty's reputation draws the students. The best reputation does not necessarily mean the best quality, it means it generates the most desirable job offers.

Detrick – Well, any other thoughts for the good of the order that we didn't talk about? Things you think would be of interest to the people who are going to read something like the Academy of Management Learning and Education?

Ackoff – Just reiterate that to think creatively about learning, every single aspect of the educational process ought to be questioned and systematically denied and the consequences explored. When considering how to improve learning, get rid of curriculum, get rid of courses, get rid of examinations, get rid of accreditation, get rid of degrees — and what would education look like? Compare the potential of this with what we currently have, from the point of view of stimulating effective learning. Until you do this, you'll never have transformation. That's the difference between transformation and reformation. Reformation is keeping the current system and modifying its behavior, with modest change. But given the potential we are not now realizing, I would argue for creative transformation that focuses more effectively on learning.

О ФИЛОСОФСКИХ ПРОБЛЕМАХ ОБРАЗОВАНИЯ

Н. П. КИРИЛЛОВ, В. Н. ФАДЕЕВА
Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
knp@tpu.u

Обсуждая проблемы современного образования, важно применять философский подход. А точнее, требуется дальнейшее развитие «Философии образования». Диалектическая философия явилась источником многих подходов для познания. Назовем наиболее известные и чаще всего применяемые: исторический, системный, синергийный. Синергийный мы рассматриваем как квинтэссенцию системного и исторического подходов. Системный подход может иметь две версии – метафизическую и диалектическую.

Ключевые слова: философия образования, исторический подход, системный подход.

Только ленивый не критикует российскую систему образования. Критические высказывания все чаще и чаще звучат на различных конференциях, диспутах. Да и в средствах массовой информации тоже. Мы хотим ответить тем реформаторам, которые превратили российское образование и продолжают превращать его в бездуховную услугу.

У нас уже давно сложилось впечатление, что у современного общества нет запроса на философскую мыследеятельность. В обиходе модернизация, инновация и т.д.

Философия с момента своего возникновения, создавая обобщенную систему взглядов на мир и место в нем человека, всегда держала в центре внимания проблемы образования, воспитания и самовоспитания.

Общество увлекают модернизациями. Большой спрос на успешных менеджеров, экспертов. Такие люди постоянно находятся, предлагают себя как крупных специалистов, но большинство умеют только успешно

ломать или привлекать чужой, чаще зарубежный, опыт. Обещают даже кого-то догнать или повысить рейтинг. Экспертизу тоже могут сделать квалифицированно. Успешнее всего экспертиза получается тогда, когда сравнивают работу, дело со стандартом или с предписанием министерства или ведомства. Философы («Тоже умники нашлись», – сказал один высокопоставленный чиновник) призваны за хаосом событий увидеть связи, сформулировать и объяснить причины хаоса и беспорядочности проблем и возникающих новых явлений. Философия – это способность понимать, формулировать, объяснить и предлагать новый конструктивный проект для дальнейшего развития. Многие, наверное, заметили, что из обихода политиков исчезло слово ПРОГРЕСС. Нет запроса, нет потребности – нет и мыслителей.

В чем мы видим проблему? Технологий образования много. Есть немало интересных предложений и решений. А методологическими поисками мало кто занимается.

Первое, что надо сделать, – это понять философию традиционного образования, суть которой состоит в субъектно-объектных отношениях, где субъект – учитель, объект – ученик, на которого направлена образовательная и воспитательная деятельность.

В эпоху Возрождения появилась педагогика, которая впоследствии получила название антропоцентрической теории педагогики.

Второе. Философия формулировала методологические принципы, лежащие в основе наук, в том числе образования и воспитания. Пути философии, науки и образования неразрывны и взаимообусловлены.

В Древней Греции было сформулировано средство познания – ПО-НЯТИЕ. Благодаря этому средству Аристотель произвел классификацию наук: теоретическая, практическая, творческая. Этот инструмент науки стал одновременно Инструментом Образования.

Прошли столетия. В эпоху Возрождения появился очень важный инструмент познания – ЭКСПЕРИМЕНТ. Причем эксперимент рассматривался как средство контроля за познанием.

Кстати, нетрудно заметить, что именно в это время в Европе появились первые УНИВЕРСИТЕТЫ.

Благодаря эксперименту появились точные науки. Тогдашний философ писал: «Точная наука есть философия нового времени».

Шел процесс становления научной методологии. В этой пошаговой ретроспективе стоит вспомнить многие имена. Прежде всего, Бэкона и Декарта.

Первый был приверженцем эмпирического метода, второй приоритет отдавал теоретическому познанию. Но и тот и другой искали ключ к методу. К методологии научного познания.

Чтобы добраться до смыслов современной философии образования, надо обязательно вспомнить о Гегеле. Высшим достижением классической философии XIX в. стала его диалектика. Впервые в истории челове-

ческой мысли он представил природу, общество и духовный мир личности в непрерывном движении, изменении, преобразовании и развитии. У Гегеля в систематической форме было изложено диалектическое миропонимание и соответствующий ему диалектический метод исследования и познания.

Философский стиль мышления не описание, а деконструкция, мыслительные действия по разборке частей целого; разложение смысла или смыслов. Смысл – сущность, внутреннее содержание, значение чего-либо, постигаемое разумом, разумное основание исследуемого.

Гегелем были обоснованы важнейшие принципы диалектического способа мышления и познания, в корне противоположного метафизике.

Авторское понимание метафизики: философские учения, рассматривающие, прежде всего, собственно вещи и явления, а не их изменения и зависимости друг от друга. В гегелевской, а позднее в марксистской философской традиции метафизика – метод познания, противоположный диалектике, рассматривающий явления вне их взаимной связи и развития.

Методология – учение о методах научного познания – система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности.

Когда мы говорим о необходимости учета диалектики в философии образования, мы не зовем, как может показаться, к возврату советской модели образования. Речь идет о возвращении к Гегелю, Марксу, к исконной сущности законов и категорий диалектики.

Так, когда же мы потеряли в российском образовании диалектику?

Уже в советские годы идеи Гегеля и Маркса, с одной стороны, декларировались как метод преобразований, с другой – были сведены к примитиву. А самое главное, идеи диалектики не стали идеалами творчества для каждой личности, а больше походили на камуфляж для оправдания политики и идеологии. Вузовское гуманитарное образование формально признавалось в духе диалектического метода, но на деле метод был дискредитирован.

Предмет гуманитарного образования был сконцентрирован на онтологическом обосновании истории СССР как единственно верной и безальтернативной теории и практики социального прогресса. Метод был обязан подтверждать программные идеалы государства. В истории случаются такие периоды, когда потенциал гносеологического стиля мышления игнорируется, а онтологический стиль мышления превалирует. Именно так произошло в России в 90-е годы. В стремлении освободиться от марксизма перешли на позиции онтологизма. Победила метафизика. Вместе с «мыльной водой» выплеснули и «ребенка». Как могло произойти такое? Ясно одно, совершенно некритично доверились тем парадигмам мысли, которые были выработаны идеологами борьбы с марксизмом.

В чём мы видим проблему? Технологий образования много. Есть интересные предложения и решения. Но в условиях мирового кризиса образования нужен философский анализ.

Философия традиционного образования – это субъектно-объектное отношение, где субъект – учитель, объект – ученик как реальность, на которого направлена образовательная и воспитательная активность. Эта философия господствует и сегодня.

Нетрадиционный подход в образовании. Субъект – ученик. Объект – наука, знание. Кстати сказать, рождение и развитие философской концепции антропоцентристской педагогики имеет свою ретроспективу.

Традиционное образование как философская концепция античного, а затем и раннехристианского мира строилось на признании божественного и природного происхождения, существования и развития человека.

В эпоху Возрождения в философских взглядах с опорой на античные представления появилось понимание о праве человека на собственное творчество. Что в принципе и стало основой гуманизма, теории и практики, рассматривающей человека как высшую ценность, проявляющей заботу о благе людей и их всестороннем развитии.

Итальянский мыслитель Пико де Мирандола в своем трактате «О назначении человека» вложил в уста Бога-Творца обращенные к Адаму слова: «Я ставлю тебя в центре мира, чтобы оттуда тебе удобнее обозревать всё, что есть в мире. Я сделал тебя ни небесным, ни земным, ни смертным, ни бессмертным, чтобы ты сам, свободный и славный мастер, сформировал себя в образе, который ты предпочитаешь. Ты можешь переродиться в низшие, неразумные существа, но можешь переродиться по велению своей души в высшие божественные... О, высшее и восхитительное счастье человека, которому дано владеть тем, чем пожелает, и быть тем, чем хочет!»

Ранний гуманизм Ренессанса заложил новые, не традиционные для образования парадигмы антропоцентрической теории педагогики. Антропоцентрическая философская концепция состоит в том, что природа самопознает себя через Ч Е Л О В Е К А, а человеческий Р А З У М является естественным и закономерным фактором, ускоряющим процессы развития Вселенной, человека и человечества.

В развитие антропоцентрической концепции многие выдающиеся мыслители вложили свою лепту. В. Де Фельтре «Дом радости», Ж.Ж. Руссо «Эмиль, или О воспитании», М. Монтессори, другие. Выдающийся русский философ В. В. Розанов на заре XX века опубликовал книгу «Сумерки просвещения», где сформулировал вопрос: почему образование не достигает своих высоких целей, почему оно не способно всесторонне развить личность? Этот вопрос стоит и сегодня.

Американский философ и педагог Джон Дьюи вошел в историю образования как представитель американского прагматизма. Но он, как и

Ж. Ж. Руссо, в центр своей педагогической концепции поставил личность. «Внутреннее «Я» и собственный социальный опыт».

Наше понимание современной философии образования состоит в том, что главным субъектом образовательного процесса является личность, мотивированная на самообучение, самовоспитание, самореализацию в творчестве, опирающаяся на метод научного познания. Как видите, в этом определении ключевые слова: субъект, самореализация, метод научного познания, методология, творчество.

Я самообучающаяся личность – это идеальный метод обучения.

Я самореализующаяся личность – это высшее и восхитительное ощущение счастья.

Мне дана возможность владеть тем, что я пожелаю.

Я могу быть тем, кем захочу, и буду.

Счастье есть «глубокое чувство САМОРЕАЛИЗАЦИИ» (М. Рикар, цит. по: К. Галлю. Презентации в стиле ТЭД, – М.: Альпина Паблишер, 2015. – С. 26)

«Истинное счастье приходит только как результат длительного воспитания в себе мудрости, альтруизма и сострадания и полного искоренения таких духовных ядов, как ненависть, жадность и невежество» (Там же. С. 27).

Если у вас нет ощущения собственного счастья, вы не будете иметь блестящей карьеры.

Ищите в себе источник вдохновения.

Метод (греч. *methods* – путь, способ исследования, обучения) – совокупность приемов и операций познания и практической деятельности, способ достижения определенных результатов в познании и практике. Методология считает следование научному методу решающим условием приемлемости научной теории и отождествляет соответствие метода теоретической конструкции реальности, то есть истине.

Такое определение современной философией образования учитывается и в современной молодежной политике России: «обеспечить самореализацию личности». Поэтому сегодня как наиболее важная выдвигается задача актуализировать для личности цели и смыслы методологической культуры как основы самореализации личности в творчестве.

Дело ещё и в том, что философия сама по себе не может моментально превращаться в руководство для практики, тем более что эта практика в области педагогики, где заняты и участвуют тысячи. Речь должна идти о формировании ментальности (от лат. *MENS* – сознание, ум), образа мышления, общей духовной настроенности человека, группы, социума. Ментальность является более широким и вместе с тем более ясным понятием, чем стиль мышления, характеризующий лишь интеллектуальную предрасположенность к определенным умственным действиям. Менталитет, ментальность – это не только способ мышления, сколько особым образом сложившиеся и устоявшиеся умонастроения, предрасположенность

мыслить и чувствовать, действовать и воспринимать цели, свойственные какой-то общности. Менталитет каждого народа имеет свои особенности, которые формируются в процессе его исторического развития.

Ещё один тезис.

Руководствуясь задачами обучения творчеству, следует иметь в виду науку в аспекте ее метода как систему познавательной деятельности, которая специфически конкретизируется применительно к тому или иному методу познания. Необходимо выявлять в логике изучаемой науки такие её черты, овладение которыми означает на деле приобщение к методологии научного познания. Теория помогает в деле интерпретации науки с методологической точки зрения, наконец, метод науки – это система познавательной деятельности, осмысление и усвоение которой и есть одна из основополагающих предпосылок приобщения к творчеству. Важно также обращение к синергетической методологии, которая может дать основу для создания эффективных моделей социальной динамики, в том числе и процессов развития, прогресса образования.

Причем сейчас все кому не лень оперируют словом синергетика. Для одних слово модное. Для других – это практика, в которой нужно учитывать все возможно существующие компоненты. Для третьих синергетика – это наука о самоорганизации самой разной по происхождению природы и т.д.

В философии образования – синергетическую методологию надо понимать как объективный процесс взаимодействия людей. Для образования синергетика – это прежде всего научное направление, исследующее закономерности, лежащие в основе процессов САМООРГАНИЗАЦИИ в системах и структурах самой разной природы. Практика взаимодействия многих компонентов, характеризующихся тем, что совокупное действие всех компонентов превышает эффект, оказываемый каждым из них.

*Два чувства дивно близки нам,
В них обретает сердце пищу:
Любовь к родному пепелищу,
Любовь к отеческим гробам.
(На них основано от века
По воле Бога самого
Самостояние человека
Залог величия его...).*

А. Пушкин.

Из «сумерков образования», по В. Розанову, Россия ещё не вышла.

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ИЗБИРАТЕЛЬНОЙ КАМПАНИИ

Е. А. ЕВСЕЕВ, Е. Д. ЕФИМОВА

Санкт-Петербургский государственный университет
Санкт-Петербург, Россия
e.evseev@spbu.ru, jenchik.e@list.ru

Рассматривается структура мультиагентной имитационной модели формирования мнения избирателя в ходе избирательной кампании. На основе анализа теорий электорального поведения предложена система показателей, характеризующих условия проведения кампании, социально-демографические характеристики электората, применяемые в кампании избирательные технологии, влияние межличностной коммуникации и избирательных технологий на избирателей. Мнение агента («за» или «против») определяется с учетом его индивидуальных характеристик, влияния межличностной коммуникации и избирательных технологий. Пилотный вариант модели построен на платформе NetLogo. На основе предложенной модели возможно прогнозирование итогов избирательных кампаний, оценка эффективности применения различных избирательных технологий, формирование как статических, так и динамических стратегий проведения избирательной кампании.

Ключевые слова: избирательная кампания, избирательная технология, имитационное моделирование, агентное моделирование, NetLogo, вычислительная социология, имитационное социальное моделирование.

1. ВВЕДЕНИЕ

Имитационное моделирование является одним из перспективных направлений развития как прикладных, так и теоретических социологических исследований. С одной стороны, изучаемые социологией социальные системы – это сложные, открытые системы, неразрывно связанные с окружающей средой и динамично изменяющиеся вместе с ней. С другой стороны, многочисленные исследования убедительно доказывают, что человек в большинстве случаев не принимает полностью рациональные решения. Имитационные модели позволяют достаточно адекватно отразить эти (как и многие другие) особенности социальных процессов.

Агентное моделирование, с момента своего появления, занимает передовые позиции среди методов имитационного моделирования. Этот метод используется для моделирования в самых различных сферах: экономике, менеджменте, управлении бизнес-процессами и социальными системами. Одним из важнейших преимуществ агентного моделирования является возможность воспроизвести в модели так называемое «возникающее» поведение, которое трудно смоделировать аналитически [1]. Основная идея этого метода моделирования состоит в описании и формализации процессов на локальном уровне (метод моделирования «снизу-вверх»): в основе модели лежит набор параметров, которые характеризуют агентов и алгоритм принятия ими индивидуальных решений. Поведение системы в целом рождается из индивидуальных решений агентов и взаимодействия между ними. Таким образом, агентные имитационные модели позволяют исследовать влияние локальных факторов, определяющих поведение агентов и взаимодействие между ними, на обобщенные характеристики поведения системы, изучить, как на основе совокупности индивидуальных решений рождается коллективное поведение.

На основе агентного подхода возможно создание имитационных моделей, описывающих достаточно сложное поведение различных групп людей. С помощью подобных моделей можно не только выявлять факторы, определяющие поведение этих групп или прогнозировать их поведение, но и тестировать уже существующие социологические теории и создавать новые. В последнее время быстро развиваются такие направления, как *имитационное социальное моделирование* (social simulation) и *вычислительная социология* (computational sociology), в рамках которых имитационные модели (в особенности мультиагентные модели) играют центральную роль. Так, в рамках имитационного социального моделирования предпринимаются попытки исследования социальных явлений с помощью имитационных моделей. Вычислительная социология представляет собой раздел в социологии, в рамках которого с помощью имитационных моделей и аналитических подходов тестируются и конструируются социологические теории различного уровня. Можно сказать, что

этот раздел социологии посвящен изучению вопросов *социальной сложности*, тесно связанных со сложными нелинейными структурами взаимодействия социальных агентов. Предлагаемая мультиагентная модель представляет собой одну из попыток в этом направлении – модель позволяет оценить влияние различных факторов на мнение избирателей (т.е. на итог избирательной кампании), на ее основе можно проверять теоретические предположения об особенностях электорального поведения.

Важнейшим условием успешного построения и использования имитационной модели является правильность понимания механизмов поведения, принятия решений отдельными агентами и взаимодействия между ними. От этого понимания (так же, как и от качества его формализации и программной реализации) существенно зависит степень адекватности модели. Электоральное поведение, избирательные кампании и избирательные технологии давно привлекают внимание теоретиков. Что же касается математического моделирования избирательных кампаний, то здесь можно отметить определенный дефицит работ. К тому же до последнего времени для этого в основном использовались методы статистического анализа данных и модели диффузии [2, 3, 4].

Однако можно отметить ряд работ, в которых для анализа электоральных процессов используются имитационные модели. В работах [5, 6] наряду с описанием качественных моделей электорального поведения предлагаются подходы к имитационному моделированию политических процессов, приводятся практические примеры построения моделей на основе системной динамики и агентного моделирования. Следует отметить, что в этих работах, так же как и в [3], подчеркивается влияние на исход голосования средств массовой информации, а также межличностной коммуникации. В работе [7] рассматривается системно-динамическая модель предвыборных кампаний. В качестве входных параметров используются коэффициенты влияния социальных сетей, митингов, прессы и т.п. на мнение людей. В [8] рассматривается агентная имитационная модель, описывающая поведение электората в рамках избирательной кампании.

Предлагаемая имитационная модель описывает динамику мнений избирателей в ходе условной избирательной кампании. Среди факторов, влияющих на формирование мнения избирателя, особо выделена возможность его коммуникации с другими избирателями и избирательные технологии, используемые в кампании. Мнение избирателя выражается в поддержке одной из двух альтернатив. Подход, использованный нами при построении агентной имитационной модели, близок к тому, который используется в работах [7, 8], – в нашей модели также используются коэффициенты влияния различных избирательных технологий и пороговые значения для определения возможности изменения мнения избирателя.

2. ИЗБИРАТЕЛЬНАЯ КАМПАНИЯ КАК ОБЪЕКТ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Существует много определений понятия «избирательная кампания» – обычно ее определяют как систему мероприятий, проводимых политическими партиями и независимыми кандидатами с целью обеспечить себе максимальную поддержку избирателей на предстоящих выборах [9]. Таким образом, акторами кампании являются избиратели, кандидаты (и их штабы), а также общественные группы поддержки, общественные организации, СМИ, органы власти, экономические, политические, культурные элиты и т.д. Список потенциальных акторов довольно обширен, кроме того, их влияние различно. Характерными особенностями кампании являются четкие временные границы, активный характер мероприятий (организационных, пропагандистских, агитационных и т.п.), проводимых участниками кампании и направленных на избирателей.

Избиратели, с одной стороны, могут рассматриваться как рациональные «профессионалы-аналитики», которые могут разобраться во всех деталях политических программ кандидатов. Другая крайность – отношение к избирателю как к «абсолютно наивному человеку», которого легко можно обмануть хорошо организованной пропагандой [10]. Мы будем представлять избирателя как в меру рационального агента, который не желает тратить слишком много времени на принятие решения, иногда принимает решения эмоционально или в результате влияния других людей, но не делает это совсем бездумно [11, 12]. Некоторые избиратели могут совсем не участвовать в избирательной кампании и голосовании – уклоняться от какой-либо деятельности и выражения своего мнения («политический абсентеизм»).

Избирательные кампании весьма разнообразны – меняется ситуация внутри избирательных округов и вместе с этим изменяются технологии предвыборной борьбы. Говоря о структуре избирательной кампании, обычно имеют в виду одну из популярных схем, в основе которых лежат применяемые избирательные технологии: рыночная, административно-командная, имиджевая, неструктурированная, негативная, криминальная и комплексная модели. Под избирательной технологией при этом понимают совокупность логически взаимосвязанных методов, процессов подготовки, организации и проведения избирательных кампаний, конкретных способов агитации за определенного кандидата или политические силы, направленных на достижение поставленной цели на выборах [9].

Избирательные технологии можно разделить на группы по каналам воздействия на избирателей:

- Непосредственно работа с избирателями, что позволяет обратиться напрямую к конкретному избирателю, выслушать именно его, вникнуть в его проблемы – так называемые полевые технологии.

- Распространение информации через медийные каналы коммуникации – работа со всеми избирателями в целом: использование телевидения, радио, печатных СМИ, Интернета.

- Печатная реклама – листовки, плакаты, сувенирная продукция и т.д.

В качестве цели избирательной кампании можно рассматривать различные показатели: кроме завоеванного числа голосов, целью кандидата может являться налаживание контакта с теми слоями населения, которые помогут обеспечить ему доступ к необходимым ресурсам и более высокий процент поддержки в будущем или создание желаемого образа.

Итак, избирательная кампания представляет собой не просто реализацию определённого набора технологий. Каждая кампания становится штучным товаром, требует индивидуальной разработки и в этой связи мы можем говорить об усилении креативных подходов к планированию и проведению избирательной кампании [13]. Для успешности подобного планирования крайне необходимы модели, позволяющие гибко планировать избирательные кампании с учетом различных условий.

3. СТРУКТУРА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Модель избирательной кампании, позволяющая решать задачи планирования, прежде всего должна адекватно отражать основные особенности кампании – участвующих акторов, их взаимодействие, условия проведения кампании. Имитационная модель, основанная на методе агентного моделирования, способна обеспечить необходимый уровень адекватности, гибкости и масштабируемости. В основе метода агентного моделирования лежит описание логики поведения отдельного агента (избирателя, некоторой социальной группы и т.п.), формализация и объединение индивидуального поведения агентов в единую модель [14]. В нашем случае агентами модели будут являться избиратели. Мы основываемся на том, что избиратели принимают решение как на основе рациональных мотивов, так и, отчасти, спонтанно.

Итак, в соответствии с методологией агентного моделирования модель состоит из агентов, представляющих собой отдельных избирателей. Формирование мнения избирателей, важнейших акторов избирательной кампании, составляет основу модели. Основной характеристикой состояния агента является его мнение («за» или «против») относительно некоторого кандидата (партии, проекта и т.п.). Это мнение зависит от психологических, социально-демографических особенностей избирателя, специфики избирательной кампании, в том числе используемых избирательных технологий.

С одной стороны, на мнение агента влияют используемые в кампании избирательные технологии. С другой стороны, влияние на мнение аген-

та может оказывать его коммуникация с другими агентами. И, наконец, мнение агента зависит от его ценностных установок, нерациональных мотивов, личных убеждений и предпочтений – этот факт отражен в модели наличием стохастических компонент в параметрах, определяющих мнение агента.

Параметры модели отражают особенности электората (социально-демографические характеристики), специфику избирательной кампании (масштаб и продолжительность кампании) и используемые избирательные технологии. Значения некоторых параметров формируются стохастически, с учетом вероятностных характеристик моделируемого объекта.

Глобальные параметры модели – это значения, которые задаются в начальный момент времени при старте модели:

1. *Количество избирателей* – количество зарегистрированных избирателей.

2. *Продолжительность кампании* – количество дней проведения избирательной кампании.

3. *Тип кампании* – тип проводимой избирательной кампании (региональная или федеральная).

4. *Процент участия* – процент избирателей, принимающих участие в избирательной кампании (т.е. доля «активных» избирателей).

5. *Процент поддержки* – процент избирателей, изначально имеющих мнение «за» (поддерживающих кандидата, партию и т.д.).

6. *Избирательные технологии* – виды избирательных технологий, которые будут использоваться в кампании. В процессе моделирования значение этого параметра (т.е. набор используемых избирательных технологий) может изменяться.

7. *Доступ к СМИ* – процент избирателей, имеющих постоянный доступ к средствам массовой коммуникации.

8. *Важность коммуникаций* – вероятность того, что в процессе межличностной коммуникации избиратель сменит свое мнение.

9. *Важность технологий* – вероятность того, что под воздействием избирательных технологий избиратель сменит свое мнение.

10. *Возрастная структура* – распределение зарегистрированных избирателей по возрастным группам.

11. *Средний доход* – средний доход зарегистрированных избирателей.

12. *Пороговые значения, Параметры влияния технологий* – набор констант, входящих в условия изменения мнения агента и определяющих влияние избирательных технологий.

Параметры агента можно разделить на две группы:

1. Статические параметры, значения которых индивидуальны для каждого агента, и не изменяются во время моделирования.

В эту группу входят:

1.1. *Возраст* – параметр, отражающий принадлежность агента к одной из возрастных групп.

1.2. *Участие* – параметр (бинарный), значение которого свидетельствует о том, принимает участие агент в избирательной кампании или нет.

1.3. *Информированность* – параметр (бинарный), значение которого свидетельствует о том, имеет ли конкретный агент доступ к СМИ или нет.

1.4. *Уровень доверия* – степень доверия агента к избирательным технологиям.

1.5. *Коммуникационная влияние* – параметр, отражающий способность агента изменить мнение другого агента.

2. *Динамические переменные*, значения которых могут изменяться во время моделирования. К ним относятся:

2.1. *Технологическая влияние* – совокупность параметров, отражающих степень влияния используемых избирательных технологий на агента. Значение этих параметров может меняться в процессе моделирования в случае изменения набора используемых избирательных технологий.

2.2. *Мнение* – бинарная переменная, отражающая мнение агента – может принимать значения 1 («за») или 0 («против»).

Значения параметров агента X_i могут зависеть как от значений других параметров, так и от некоторой случайной величины R :

$$X_i = f(R, X_1, X_2, \dots, X_n).$$

Распределение этой случайной величины отражает разнообразие избирателей, иррациональные мотивы их поведения. Вид функции f (логистическая, кусочно-линейная и т.п.) отражает особенности взаимозависимости параметров модели.

Логика работы имитационной модели состоит в следующем.

Перед стартом моделирования устанавливаются глобальные параметры (обычно из интерфейса модели): *Количество избирателей*, *Продолжительность кампании*, *Тип кампании*, *Процент участия*, *Процент поддержки*, *Избирательные технологии*, *Доступ к СМИ*, *Важность коммуникаций*, *Важность технологий* (для каждой избирательной технологии), *Возрастная структура* (доли избирателей в каждой из возрастных групп), *Средний доход*. Кроме того, заранее установлены (например, в самом коде программы) *Пороговые значения* и *Параметры влияния технологий*.

После старта моделирования определяются параметры каждого агента. Прежде всего, в соответствии с установленным значением параметра

Процент поддержки, агентам случайным образом приписывается значение параметра *Мнение* – «за» или «против». В соответствии со значением глобального параметра *Процент участия* у каждого агента случайным образом формируется значение бинарного параметра *Участие*. Те агенты, у которых значение этого параметра равно 0, не принимают участие в кампании – избирательные технологии и коммуникация не могут в дальнейшем поменять мнение такого агента. Значение параметра *Информированность* устанавливается у каждого агента случайным образом в соответствии со значением глобального параметра *Доступ к СМИ*. В соответствии с параметром *Возрастная структура* у каждого агента случайным образом устанавливается значение параметра *Возраст*. После этого для агентов, которые имеют значение параметра *Информированность*, равное 1, с учетом значения параметров *Возраст* и *Средний доход* формируется значение параметра *Уровень доверия*.

Далее, у каждого агента устанавливаются значения параметров *Технологическая влияние*, определяющие силы влияния избирательных технологий на агента. Значения этих параметров для каждой избирательной технологии зависят как от значений параметров *Возраст*, *Избирательные технологии*, *Тип кампании*, *Продолжительность кампании*, *Уровень доверия*, так и от случайной компоненты. Значение параметра *Коммуникационная влияние* определяется для каждого агента случайным образом в соответствии с выбранным распределением и с учетом значения параметров *Тип кампании*, *Продолжительность кампании* и *Общее количество избирателей*.

После формирования значений всех необходимых параметров начинается процесс моделирования: динамика процесса описывается изменением количества мнений «за» и «против». На каждом шаге для агентов оценивается влияние избирательных технологий. Если значения параметров *Технологическая влияние*, определяющих силу влияния используемых избирательных технологий, удовлетворяют определенным условиям (например, если хотя бы одно из них превосходит установленное пороговое значение), то с вероятностью, определяемой параметром *Важность технологий*, мнение агента «против» меняется на мнение «за».

Далее выполняется проверка возможности коммуникации каждого агента с другими агентами. Условием вступления в процесс коммуникации является достаточная «близость» агентов (территориальная, культурная, социальная, психологическая и т.п.), наличие у агентов достаточных коммуникационных возможностей (технологических, психологических и т.п.) и т.д. Если коммуникация между агентами возможна и они имеют различные мнения, то с вероятностью, определяемой параметром *Важность коммуникаций*, тот агент, который имеет значение параметра

Коммуникационная влияние выше установленного уровня, меняет мнение другого агента на противоположное.

Таким образом, на каждом шаге агент, принимающий участие в кампании, может сохранить свое мнение или поменять его на противоположное. В конце каждого шага подсчитывается число и доля агентов, имеющих каждое из мнений.

4. ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ

На основе предложенной схемы был создан пилотный вариант имитационной модели избирательной кампании. В качестве платформы моделирования была выбрана *NetLogo*, которая имеет достаточно развитые средства создания, тестирования, демонстрации моделей и бесплатна для академических приложений. Кроме того, на этой платформе в настоящее время разработано много моделей из различных сфер приложений. При создании кода модели использовались некоторые аналоги функций моделей «AIDS», «Ethnocentrism» и «Party».

Следует подчеркнуть, что для создания модели, адекватно отражающей специфику реальной избирательной кампании, необходимы корректные количественные оценки ключевых параметров модели – характеристик вероятностных распределений, используемых при формировании большинства параметров, социально-демографической структуры электората, пороговых значений, сил влияния на мнение избирателей избирательных технологий и коммуникации и т.п. При построении базовой модели из-за отсутствия достаточной эмпирической информации мы вынуждены были принять ряд упрощающих допущений: рассматриваются только три возрастные группы (молодежь, взрослые и пожилые люди), была выбрана аддитивная кусочно-линейная форма зависимости $X_i = f(R, X_1, X_2, \dots, X_n)$, где R – случайная величина, распределение которой специфично для каждого параметра. Кроме того, в модель включены три группы избирательных технологий:

– Избирательные технологии, основанные на применении медийных средств массовой информации (телевидение, радио, Интернет).

– Избирательные технологии, связанные с печатными средствами массовой информации (газеты, листовки, печатная продукция в почтовом ящике).

– Избирательные технологии, основанные на непосредственном контакте с избирателем (так называемые полевые технологии – встречи с кандидатом, манифестации, непосредственное общение с представителями кандидата).

Таким образом, формула для вычисления значения $X_{\text{уровень доверия}}$ параметра *Уровень доверия* имеет вид:

$$X_{\text{Уровень доверия}} = f(R, X_{\text{Возраст}}, X_{\text{Средний доход}}) = R + C_{\text{Возраст}} + C_{\text{Средний доход}}$$

где $C_{\text{Возраст}}$ – кусочно-постоянная функция, отражающая влияние возраста на уровень доверия агента:

$$C_{\text{Возраст}} = \begin{cases} C_{\text{Молодежь}}^{\text{Возраст}}, & \text{если возраст агента менее 35 лет,} \\ C_{\text{Взрослые}}^{\text{Возраст}}, & \text{если возраст агента от 35 до 60 лет,} \\ C_{\text{Пожилые}}^{\text{Возраст}}, & \text{если возраст агента более 60 лет.} \end{cases}$$

причем константы удовлетворяют условию $C_{\text{Пожилые}}^{\text{Возраст}} > C_{\text{Взрослые}}^{\text{Возраст}} > C_{\text{Молодежь}}^{\text{Возраст}}$. Аналогичным образом заданы и все остальные кусочно-линейные функции, поэтому в дальнейшем будем приводить только соотношения для констант. Так, $C_{\text{Средний доход}}$ – кусочно-постоянная функция, отражающая влияние среднего дохода на уровень доверия агента, причем

$$C_{\text{Ср. доход}}^{7000-25000} > C_{\text{Ср. доход}}^{<7000} > C_{\text{Ср. доход}}^{>25000}$$

Параметр $X_{\text{Комм. влиятельность}}$, отражающий возможность агента изменить чужое мнение, определяется по формуле

$$X_{\text{Комм. влиятельность}} = R + C_{\text{Возраст}} + C_{\text{Кол-во избирателей}} + C_{\text{Тип компании}} + C_{\text{Продолж. компании}}$$

Здесь $C_{\text{Возраст}}$, $C_{\text{Кол-во избирателей}}$, $C_{\text{Тип компании}}$, $C_{\text{Продолж. компании}}$ – кусочно-постоянные функции, отражающие влияние соответствующих параметров на возможность изменить мнение другого агента в процессе коммуникации, причем

$$C_{\text{Пожилые}}^{\text{Возраст}} > C_{\text{Молодежь}}^{\text{Возраст}} > C_{\text{Взрослые}}^{\text{Возраст}}, \quad C_{\text{Кол-во избирателей}}^{>500} > C_{\text{Кол-во избирателей}}^{<500} > C_{\text{Федеральная}}^{\text{Тип компании}} > C_{\text{Не федеральная}}^{\text{Тип компании}}, \\ C_{\text{Продолж. компании}}^{>45} > C_{\text{Продолж. компании}}^{<45}$$

Параметры, отражающие влияние избирательных технологий, определяются по схеме:

$$X_{\text{Влияние медиа СМИ}} = R + C_{\text{Возраст}} + C_{\text{Тип компании}} + C_{\text{Продолж. компании}} + C_{\text{Уровень доверия}}$$

$$X_{\text{Влияние медиа СМИ}} = R + C_{\text{Возраст}} + C_{\text{Тип компании}} + C_{\text{Ср. доход}} + C_{\text{Продолж. компании}}$$

$$X_{\text{Полевые технологии}} = R + C_{\text{Возраст}} + C_{\text{Кол-во избирателей}} + C_{\text{Тип компании}} +$$

$$+ C_{\text{Ср. доход}} + C_{\text{Продолж. компании}}$$

В таблице 1 приведена структура соотношения констант, определяющих влияние избирательных технологий для различных возрастных групп.

Кроме того, предполагается, что:

– в случае выборов федерального типа и большой продолжительности влиятельность медийных избирательных технологий увеличивается, а влиятельность технологий, связанных с печатной продукцией и непосредственным общением, уменьшается;

Таблица 1.

**Структура влияния избирательных технологий
на различные группы электората**

		Избирательные технологии								
Влияние		Телевидение	Интернет	Радио	Газеты	Листовки	Печатная продукция	Встреча с кандидатом	Манифестации	Непосредственное общение
Сильное		$S_{\text{Молодые}} > S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Пожилые}}$	$S_{\text{Пожилые}} > S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Молодые}}$	$S_{\text{Молодые}} > S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Пожилые}}$	$S_{\text{Молодые}} > S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Пожилые}}$	$S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Молодые}} > S_{\text{Пожилые}}$	$S_{\text{Молодые}} > S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Пожилые}}$	$S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Молодые}} > S_{\text{Пожилые}}$	$S_{\text{Пожилые}} > S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Молодые}}$	$S_{\text{Молодые}} > S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Пожилые}}$
Умеренное		$S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Молодые}} > S_{\text{Пожилые}}$	$S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Молодые}} > S_{\text{Пожилые}}$	$S_{\text{Молодые}} > S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Пожилые}}$	$S_{\text{Молодые}} > S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Пожилые}}$	$S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Молодые}} > S_{\text{Пожилые}}$	$S_{\text{Молодые}} > S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Пожилые}}$	$S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Молодые}} > S_{\text{Пожилые}}$	$S_{\text{Пожилые}} > S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Молодые}}$	$S_{\text{Молодые}} > S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Пожилые}}$
Слабое		$S_{\text{Пожилые}} > S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Молодые}}$	$S_{\text{Взрослые}} > S_{\text{Пожилые}} > S_{\text{Молодые}}$							

– при большой численности избирателей и высоком среднем доходе уменьшается влияние избирательных технологий, основанных на непосредственном общении.

Конкретные числовые значения упомянутых выше констант в модели были установлены на основании теоретического анализа. Примерный вид окна имитационной модели в программе *NetLogo* приведен в Приложении 1 (агенты, имеющие мнение «за», изображены зеленым цветом, «против» – красным). В начальный момент агенты располагаются случайным образом в пространстве имитации (этот «мир» в терминах *NetLogo* представляет собой сеть, в узлах которой располагаются агенты). Некоторые глобальные параметры модели, а также используемые избирательные технологии устанавливаются непосредственно из интерфейса модели.

Время в модели дискретно, поэтому агенты меняют своё состояние в течение одного шага («тика»). На каждом шаге прежде всего проверяется влияние избирательных технологий на агентов, которые имеют мнение «против» – если показатель влияния хотя бы одной из используемых в кампании избирательных технологий превышает установленный пороговый уровень, то мнение агента может измениться на противоположное. Вероятность такого изменения задается глобальным параметром *Важность технологий*. В терминах *NetLogo* это реализовано как общение агента с окружающей средой, потребление им ресурсов.

После этого каждый агент совершает случайное перемещение на другое место пространства модели («пятно»). Если два агента оказываются на одном пятне, то между ними возникает связь – процесс коммуникации. Если происходит процесс коммуникации между двумя агентами с различными мнениями, то агент с достаточно высоким значением параметра *Коммуникационная влияние* (превышающая заданное пороговое значение) может изменить мнение другого агента на противоположное (вероятность этого определяется параметром *Важность коммуникаций*).

После каждого шага программа считывает все изменения, вызванные влиянием избирательных технологий и коммуникации с другими агентами, в значениях переменных каждого агента. Если изменяется параметр *Мнение*, то в интерфейсе модели агент меняет свой цвет. В процессе моделирования в окне интерфейса модели выводится пространство, в котором можно наблюдать перемещение агентов и изменение их мнений, соответствующие графики и дополнительную статистическую информацию (см. Приложение 1).

В модели информация об используемых избирательных технологиях заново считывается после каждого шага. Поэтому непосредственно во время процесса моделирования можно динамически менять набор избирательных технологий. Таким образом, эту модель можно использовать для стратегического планирования кампании, оценки ее эффективности, различным образом. Во-первых, можно в начальный момент выбрать избирательные технологии, которые будут использоваться на протяжении всей кампании, и оценить, приведёт ли выбранная стационарная стратегия к желаемому результату. Во-вторых, набор используемых избирательных технологий можно менять во время кампании, формируя, таким образом, динамическую стратегию ведения кампании. В рамках подобной динамической стратегии проведения избирательной кампании выбор используемых избирательных технологий может зависеть как от времени, так и от текущего состояния кампании – например, от доли мнений «за» или от соотношения мнений «за» и «против», скорости изменения этого соотношения и т.п. В рамках предложенной модели средствами *NetLogo* можно реализовать очень широкий круг подобных стратегий – как через интерфейс модели с участием пользователя (например, останавливая процесс моделирования для принятия решения при возникновении определенных событий), так и алгоритмическим путем (формализовав алгоритм выбора и изменения избирательных технологий).

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложена структура имитационной модели, позволяющей оценить эффект использования различных избирательных технологий в рамках

избирательной кампании. Предлагаемая модель не претендует на абсолютную универсальность описания избирательных кампаний – основное внимание в ней уделено процессу формирования мнения избирателей, как основных акторов избирательной кампании. Воздействие остальных акторов отражено наличием коммуникации между избирателями и влиянием применяемых в кампании избирательных технологий. В модели схема избирательной кампании основана на некоторых упрощающих допущениях: учтено влияние только основных социально-экономических факторов и особенностей избирательных кампаний, мнения избирателей бинарны («за» или «против»), отсутствуют другие потенциальные акторы – конкурирующие кандидаты, органы власти и т.п. Однако даже такая, во многом упрощенная, модель позволяет оценить влияние таких факторов, как коммуникация, избирательные технологии, социально-демографическая структура, на итог избирательной кампании.

Пробное моделирование показывает, что динамика мнений при значенных параметров около середин своих интервалов достаточно быстро стабилизируется и имеет типичный периодический характер синусоидального вида. Как и ожидалось, при низких пороговых значениях влияний избирательных технологий количество агентов, имеющих мнение «за», быстро стремится к 100% и наоборот при высоких пороговых значениях. На динамику мнений в модели сильно влияет общая численность избирателей. По сути в модели предполагается, что коммуникация является единственным фактором, уравнивающим влияние избирательных технологий (только в результате коммуникации агент может изменить мнение «за» на мнение «против»). Оказалось, что при общем количестве избирателей, равном 10 000 человек, вероятность изменения мнения в результате коммуникации, равная 27%, практически «уравнивает» 73% вероятность изменения мнения в результате воздействия избирательных технологий – доля мнений «за» колеблется около 50% (с очень небольшой амплитудой). В случае же 1 000 избирателей результаты получились абсолютно противоположные: только при 73% вероятности изменения мнения в результате коммуникации и 27% вероятности изменения мнения в результате воздействия технологий доля мнений «за» колеблется около 50%. Таким образом, можно сделать вывод об эффекте интенсивности межличностной коммуникации в избирательной кампании. Однако, к сожалению, из-за сложной зависимости большого количества параметров модели пока не удастся столь же очевидно продемонстрировать эффект влияния различных избирательных технологий на мнение избирателей.

Предлагаемую модель можно использовать различным образом. Прежде всего, как инструмент прогнозирования результатов избирательной кампании, инструмент анализа эффективности применения избиратель-

ных технологий. Кроме того, подобная модель может послужить основой для построения динамических стратегий использования различных избирательных технологий на протяжении избирательной кампании.

Эффективность подобного использования модели во многом зависит от качества используемых в модели оценок количественных параметров, отражающих специфику избирательной кампании, электората, избирательных технологий и т.п. С одной стороны, эти оценки могут быть получены эмпирическим путем на основе специальных исследований, с другой стороны, сама модель может выступить в роли инструмента, позволяющего получить подобные оценки. Для получения оценки некоторого параметра с помощью модели необходимо провести статистический эксперимент – собрать необходимые данные о прошедших избирательных кампаниях, сформулировать критерии оптимальности значений параметров, стратегию изменения параметров для достижения оптимальных значений и т.д. Значение параметра, дающего наилучшую согласованность предсказаний модели с реальными данными, и будет искомой оценкой параметра. Следует подчеркнуть, что эта оценка зависит как от выбранного критерия оптимальности, так и от структуры и формализации модели (основанной на содержательной, теоретической интерпретации избирательной кампании).

Предложенная структура имитационной модели, безусловно, нуждается в уточнении и развитии. Кроме очевидных моментов, связанных с учетом действий других акторов, уточнением значений параметров, связанных с социально-демографическими характеристиками электората, пороговых значений и вероятностных характеристик на основе профилей «типичных» избирателей, представляется перспективной модернизация алгоритма коммуникации и изменения мнения агентов.

Прежде всего, планируется добавить параметр «инерционности», устойчивости мнения агента, отражающий его уверенность в собственном мнении (основанную на психологических, социальных и прочих причинах). Тогда, например, мнение агента в результате коммуникации с агентом, имеющим противоположное мнение, может остаться прежним, но при этом понизится его «уверенность» в своем мнении. При общении же с агентом, имеющим такое же мнение, «уверенность» агента в своем мнении может и возрасти (аналогично и в случае воздействия избирательных технологий). Реализовать подобную устойчивость можно с помощью динамического изменения вероятностей изменения мнения агента (превращения их в условные вероятности) или за счет изменения пороговых значений коммуникации и технологий, при превышении которых они могут изменить мнение агента.

Естественным развитием модели также является реализация возможности агента в результате воздействия избирательных технологий менять

свое мнение «за» на мнение «против» или же вовсе отказаться от участия в кампании (эффект «пресыщения» рекламой).

Таким образом, использование имитационных моделей для изучения особенностей применения различных избирательных технологий, прогнозирования результатов избирательных кампаний представляется очень перспективным как с практической, так и теоретической точки зрения. Современные средства построения компьютерных имитационных моделей дают широкие возможности для проверки теоретических положений о поведении избирателей в рамках избирательных кампаний, предсказания итогов этих кампаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Каталевский Д.Ю., Солодов В.В., Кравченко К.К.* Моделирование поведения потребителей // *Ежеквартальный Интернет-журнал «Искусственные общества»*. – 2012. – Т. 7, № 1–4.
2. *Тростянский С.Н.* Моделирование динамики электоральных процессов на основе уравнений диффузии инноваций // *Системы управления и информационные технологии*. – Воронеж: ООО Издательство «Научная книга», 2007. – Т. 29, № 3.2. – С. 302–306.
3. *Минаев В.А., Овчинский А.С., Скрыль С.В., Тростянский С.Н.* Как управлять массовым сознанием: современные модели. – М.: Изд-во Рос. нового ун-та, 2013. – 250 с.
4. *Jing-Kai Lou, Fu-Min Wang, Chin-Hua Tsai, San-Chuan Hung, Perng-Hwa Kung, Shou-De Lin, Kuan-Ta Chen, and Chin-Laung Lei.* A Social Diffusion Model with an Application on Election Simulation // *The Scientific World Journal*. Hindawi, 2014. – Vol. Article Number: 180590. – 14 p.
5. *Ожиганов Э.Н.* Стратегический анализ политики: Теоретические основания и методы. – М.: Аспект Пресс, 2006. – 272 с.
6. *Ожиганов Э.Н.* Моделирование и анализ политических процессов. – М.: РУДН, 2009. – 189 с.
7. *Яровый А.В., Мамонтов А.Ю.* Применение системной динамики в моделировании тенденций общественного поведения на примере создания модели реакции населения на предвыборные кампании представителей политической власти // *Известия Том. политехнического университета*. Томск: НИТПУ, 2014. – Т. 324, № 6. – С. 6–13.
8. *Taveras P.* An Agent-Based-Modelling for Electoral Preference Behavior: presidential Elections of the Dominican Republic 2012 // *European Scientific Journal*. – 2013. – Vol. 9, № 19. P. 504–509.
9. *Кудинов О. П.* Большая книга выборов: как проводятся выборы в России. – М.: Арт Бизнес Центр, 2003. – 38 с.
10. *Алескеров Ф.Т., Ортеишук П.* Выборы. Голосование. Партии. – М.: 1995. – 208 с.

11. Downs A. An Economic Theory of Democracy. – New York, 1957.

12. Дегтярев А. А. Основы политической теории. – М.: Высш. шк., 1998. – 239 с.

13. Устименко С. По ком звонит колокол – по политтехнологам? // Избирательные технологии и избирательное искусство. – М.: РОССПЭН, 2001. – 17 с.

14. Катаевский Д.Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2011. – 304 с.

Приложение 1

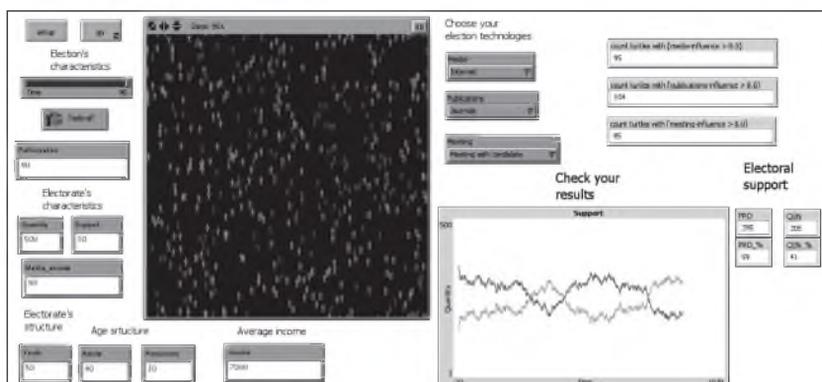


Рис. 1. Окно имитационной модели

**СИСТЕМНОЕ МЫШЛЕНИЕ,
ОБРАЗНОЕ МЫШЛЕНИЕ
И ИНТУИТИВНОЕ МЫШЛЕНИЕ
КАК КЛЮЧЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
КОМПЛЕКСНОГО ОБУЧЕНИЯ**

**SYSTEMS THINKING, PATTERN THINKING,
AND ABDUCTIVE THINKING AS THE KEY
ELEMENTS OF COMPLEX LEARNING**

ДЖЕФРИ У. БЛУМ

Педагогический колледж университета
Северной Аризоны (США)
ieff.bloom@nau.edu

JEFFREY W. BLOOM

College of Education Northern Arizona
University Flagstaff, AZ 86011
ieff.bloom@nau.edu

Предлагается инновационная модель комплексного (многодисциплинарного и междисциплинарного) обучения школьников.

Ключевые слова: системное мышление, образное мышление, комплексное (междисциплинарное) обучение.

The present paper describes a novel model of teaching for complex learning that will also increase students' abilities to transfer their knowledge across subject matter domains. This paper focuses on how the model affects student learning and transfer. In general, this theoretical model suggests that the implementation of such an approach will:

1. *Increase children's complex learning, which includes in-depth conceptual understandings, abstract explanatory models and principles, and connections across subject matter areas.*

2. *Increase children's ability to transfer knowledge across subject matter areas and other experiential contexts, including language and culture.*

3. *Increase children's achievement levels without teaching directly to the test.*

4. *Increase our understandings of how children develop complex understandings that can be transferred across subject matter domains and other contexts.*

5. *Increase our understanding of the effectiveness of different teaching styles and approaches in implementing a model of teaching for complex and transferable understandings.*

Key words: model of teaching, complex learning, cross subject matters.

CONTEXT

Although student achievement in reading, writing, mathematics, science, and other subject matter areas has been increasing, the United States still lags behind other countries (Gonzales, et al., 2009). Such mediocre indicators of achievement across the United States are of increasing concern as we enter a period of time when we will need to draw on our youth as they enter adulthood to solve the numerous and complex problems that face our society. While we have extensive data on achievement, we do not necessarily know how this data is correlated with student learning and understanding. Reasons for low achievement scores vary. However, such low scores may suggest (a) that students are not learning to a satisfactory degree or (b) that they lack the ability to transfer what has been learned to assessment tasks. As a result of such low levels of achievement many schools have resorted to requiring teachers to teach-to-the-test. In the short term, such efforts raise test scores, but do little to affect students' in-depth understandings and have resulted in student learning that is disconnected, fragmented, and trivialized (Oliver & Gershman, 1989). In addition, such direct approaches to instruction tend to limit the relevance, meaning, and applicability of the subject matter material. For students, such teaching strategies negatively affect motivation, engagement, and interest in learning. For teachers, these approaches to teaching undermine their professionalism and may contribute to decreases in job satisfaction and retention.

While the National Science Education Standards (NRC, 1996) call for teachers to utilize strategies that include student-directed inquiry, student model and explanation building, and other rigorous approaches to developing in-depth

understandings, very few teachers use these strategies (Roth, et al., 2006), not to mention other strategies that could lead to dramatic increases in learning and transfer. It is important to note that the teaching and learning approaches suggested by the science education community also are appropriate to other subject matter areas. For instance, explanation building, modeling, inquiry, and other approaches, such as problem solving and project-based approaches, are essential to learning in mathematics, reading, writing, social studies, and the arts. At the same time, many of the fundamental concepts in these subject matter areas are shared. For instance, cycles are important throughout the science disciplines (e.g., carbon cycle, Krebs's citric acid cycle, water cycle, sound waves, electromagnetic waves), in mathematics (e.g., algorithms and patterns), in the arts (from processes to subject matter, in dance and music patterns), in literature (as plot and character development), and social studies (e.g., economic and political cycles, social interactions). In addition, cycles also appear throughout the everyday lives of children (e.g., daily patterns, their play, games) and in their social and cultural contexts (e.g., belief systems, rituals). Although the specific details of understanding cycles in each subject matter areas and contexts vary, the basic concept that "cycles maintain some system or process" is shared across all subject matter areas and contexts. While many of these concepts and patterns are ubiquitous, curriculum and teachers do little to help students make these connections. Even within subject matter areas, very few teachers emphasize making conceptual connections (Roth, et al., 2006).

In addition, many teachers are receiving mixed messages from administrators. On the one hand, they are told to engage children in active learning including inquiry and other hands-on/minds-on approaches. On the other hand, they are told to raise test scores by using direct instruction or by teaching-to-the-test (Bloom, 2002). These mixed messages leave teachers in a bind that is not easy to rectify. Only a very few teachers are willing to take the risk to use instructional approaches that result in deeper learning. However, even with the best of intentions, many teachers lack the content knowledge, pedagogical content knowledge, pedagogical knowledge, and support to teach in ways that use inquiry, problem solving, explanation building, and other authentic knowledge building approaches to probe the depth of subject matter areas and to make connections across subject matter areas. From the TIMMS study in 1999, grade-8 science lessons in the United States were taught in ways that only 30% of these lessons made strong conceptual links to the subject matter, while 44% made weak or no conceptual links, and the remaining 27% had students do activities that made no conceptual links. In Australia, 58% of the comparable science lessons made strong conceptual links. In Japan, 70% of these lessons made strong conceptual links (AERA, 2007). There are no data on the conceptual links *across* subject matter areas. If we want students to be able to transfer

their learning to new situations, we need to begin by making conceptual links both within and *across* subject matter disciplines. Up to this point in time there is little, if any, evidence that transfer of knowledge occurs to any significant degree among students at any level of schooling (Haskell, 2001).

Bransford, Brown, and Cocking (2000) and the National Science Education Standards (NRC, 1996) state that we should be teaching in ways that produce deeply complex, integrated, and long-term learning. However, very little research has been conducted that sheds light on the nature, extent, and teaching of complex, integrated concepts at any age level. Only one research project has addressed complex thinking, but not complex conceptual learning (see the “Five Standards for Effective Pedagogy” [CREDE, 2003 a, 2003b, 2003 c]). Other research that emphasizes the learning of “Big Ideas” involves learning in a school community addressed in a book by Rogoff, Turkkanis, and Bartlett (2001), but this work does not include any research on the learning outcomes of students.

THEORETICAL MODEL

This paper proposes a model of learning that is based on (a) *systems thinking* (Bateson, 1979/2002; Checkland, 1985; Paucar-Caceres & Pagano, 2009; Roberts, 1978; Weinberg, 1975/2001), (b) *pattern thinking* (Bateson, 1979/2002; Bloom, 2006a; Bloom & Volk, 2007; Coward, 1990; Thomas, 1987), (c) *abductive thinking* (Aliseda, 2003; Bateson, 1979/2002; Kapitan, 1992; Niiniluoto, 1999; Thagard & Shelley, 1997), and (d) other *social constructivist approaches to learning and inquiry* (Bloom, 2006a; various authors in Steffe & Gale, 1995). Such a model may increase (a) the *complexity of students' conceptual understandings* and (b) students' abilities to *transfer knowledge*. In addition to these cognitive gains, it is likely that student engagement and motivation also will increase.

This model of teaching for complex, transferable learning (see Figure 1) represents a recursive approach to inquiring into increasingly specific questions about phenomena, while recursively applying the results of such inquiries (knowledge claims) to other contexts from those closely associated to the particular topic of inquiry to those of high levels of dissimilarity. For example, students can move their inquiries from earthworm cycles of movement to other animal and human movement cycles, then to mechanical movement cycles, ecological cycles, astronomical cycles, to other types of cycles in everyday life, social studies, arts, mathematics, etc.). As students develop greater depths of understanding and compare and contrast their knowledge claims across contexts, they are involved in a recursive process of developing abstractions, which are simplified explanatory principles and models that focus on those that explain, for example, the fundamental function of all cycles (i.e., to provide

for the maintenance and continuity of a particular system), as well as the functions of context-specific cycles (e.g., coordinated control of cycles of muscle contractions for locomotion). Such an approach is consistent with authentic inquiry as an approach to probing into the functions, interactions, and relationships within specific phenomena. Applying the knowledge claim results from such inquiries across contexts not only models knowledge transfer, but also provides for the development of thinking skills that discriminate functional concepts and variations in meanings across contexts. The abstraction component directly addresses the emphasis on the development of models and other explanatory principles. The theoretical components of this model will now be discussed in more detail.

Systems Thinking. Systems thinking as a conceptual focus arose from cybernetics and its ensuing elaboration in systems theories. The basic idea of systems thinking involves moving away from a reductionist approach to learning and thinking to an approach that constantly refers to the “whole” system as the fundamental point of reference. Table 1 lists the overall characteristics, foci, thinking process, and concerns involved in systems thinking. However, the major intent of such an approach to thinking focuses on trying to develop understandings of whole systems that account for the functioning of all parts, their interrelationships, and the contexts in which the systems occur. In the sci-

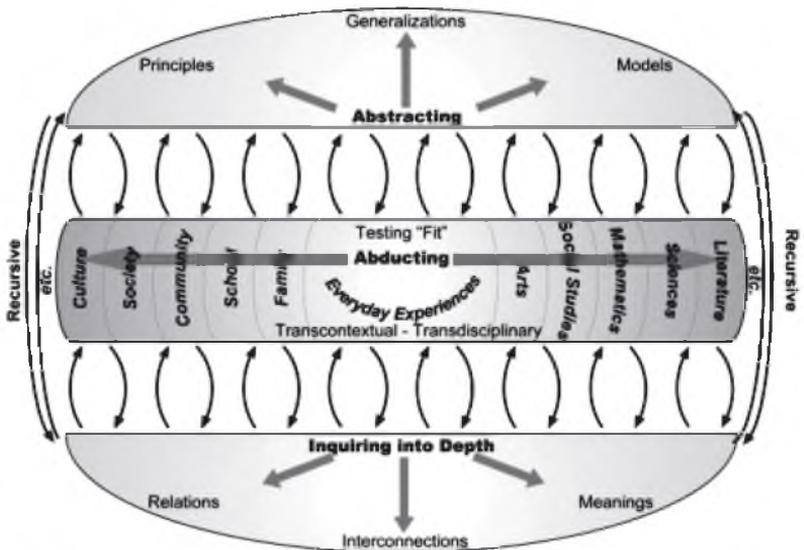


Figure 1. Recursive, triadic model of learning for complex understandings and transfer: Three dimensions of depth, abstraction, and abduction

Table 1. Summary of systems thinking.

OVERALL CHARACTERISTICS	
◆ Systems thinkers are Generalists	
◆ Systems thinking has a distinctive Worldview & Paradigm	
FOCI	THINKING PROCESSES
◆ <i>Whole Systems</i>	◆ <i>Non-Linear Thinking</i> → looping, divergent, & convergent
◆ <i>Relationships</i> → relationships between parts & processes	◆ <i>Questioning</i> → posing penetrating & discriminating questions
◆ <i>Feedback Loops & Other Non-Linear Processes</i> of information flow involved in regulation & adaptation	◆ <i>Polarizing</i> → examining tensions, dilemmas, conflicting view and variables, & other oppositional binaries
◆ <i>Transformation</i> → change & transformational processes	◆ <i>Modeling</i> → developing & refining explanatory models, principles, laws, etc.
◆ <i>Parts</i> → all parts are important, but the sum of them is less than the whole	◆ <i>Evaluating</i> → critical examination of assumptions, variables, qualities, states, etc.
◆ <i>Relevance & Usefulness</i> → outcomes and results are not as important as relevance or usefulness	◆ <i>Stochastic</i> → random variation & processes are critical to systems thinking
CONCERNS	
◆ <i>"Difference"</i> is critical to understanding	◆ <i>Identity</i> of systems is based on difference
◆ <i>System Survival</i> is a <i>Selection Process</i>	◆ <i>Uncertainty</i> is part of the nature of systems
◆ <i>Multiple Perspectives</i> → for understanding	◆ <i>Complexity</i> of variables and processes
◆ <i>Boundary Problems</i> → artificially creating reductionist separations	◆ <i>Stability</i> → based on relationships, not on goals or end-products; it is not linear
NOTE: This table is compiled from the works of Bateson (1979/2002); Checkland (1985); Daellenbachand & Petty (2000); Paucar & Pagano (2009); Roberts (1978); Ulrich (2003); Weinberg (1975/2001); and Werhane (2002)	

ences, all of the conceptual content is contained within one or more systems, whether these are mechanical, biological, geological, chemical, ecological, or mathematical systems. In the social sciences, we can look at psychological, social, cultural, economic, and political systems. The arts are embedded in various systems that range from perceptual to expressive systems and that share understandings of systems with the social and natural sciences. Languages and their written forms are systems in themselves. While languages are comprised of parts that contribute to greater cultural wholes, they also manifest as systems of communication and expression. Thinking and in-depth learning, which are heavily situated in language, are cognitive systems that left to their own focus on wholes, interrelationships, and complex connections. Young children's thinking is characterized by the foci and processes of systems (Bloom, 1990, 1992), but the longer they stay in school, the less they continue to think in this way as the emphases change to linear approaches to remembering fragmented and disconnected content (Waldron, P. W., Collie, T. R., & Davies, C. M. W., 1999). However, previous attempts at teaching systems thinking to upper elementary school children has been shown to be effective in children's learning about social problems (Roberts, 1978), but such an approach to thinking has

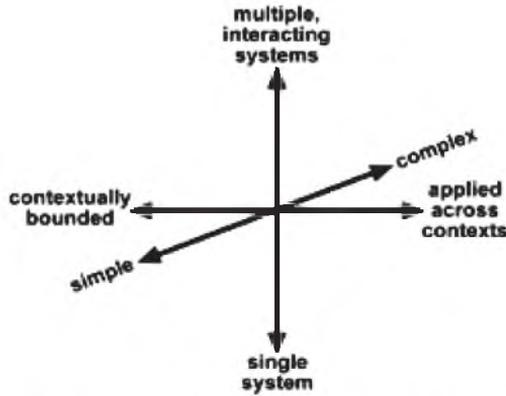


Figure 2. Intersecting dimensional continua of systems thinking

never been adopted in schools and has received very little attention as the subject of educational research since that time.

The dimensions of systems thinking occur along three intersecting continuums that result in a kind of systems thinking space (see Figure 2). Such thinking can focus on inquiring into and understanding a variety of systems that are situated somewhere within the systems space delineated by the continuums (a) of simple to complex, (b) from single system to multiple, interacting systems, and (c) from contextually bounded to applied across contexts. For example, a bicycle is a simple, but multiple, interacting mechanical system. Typically, this is the extent of the study of such a system. However, a bicycle is nothing without a rider. So, now we add the biological and cognitive systems, including emotions, of the rider. This addition of the rider begins to move the object of study towards the “complex” end of the continuum and further towards the “multiple, interacting systems” end, as well. In addition, the rider suggests a context of human use. However, depending upon how far we want to go with this, the contextual continuum can be expanded to examining how bicycles are used in various situations, such as those involved in recreation, competition, and transportation. These situational contexts can vary further in specific cultural contexts such as bicycle use in the United States, China, India, Kenya, and the United Kingdom. In each of these cultural contexts, the meaning and function of bicycles vary.

Pattern Thinking. Pattern thinking is fundamentally at the core of all human thinking, in which the brain functions as a pattern recognizer (Anderson, J. R., Bothell, D., Byrne, M., Douglass, S., Lebiere, C., & Qin, Y., 2004; Weinberg, 1975/2001). However, even with this basic functionality, much of

the way we approach thinking and learning does not take full advantage of our capabilities as pattern thinkers. Table 2 summarizes the overall characteristics, foci, thinking processes, and concerns involved in a more fully developed sense of pattern thinking. A fundamental operational view of pattern thinking involves a recursive approach to a loosely organized sequence of (a) recognizing patterns, (b) analyzing the functions and/or meanings of these patterns, (c) analyzing how these patterns are situated within one or more contexts, (d) finding these patterns in other contexts, and (e) using (applying, testing, analyzing, etc.) these patterns from one context in other contexts.

Although we have known that the brain functions as a pattern processor for some time, very little work has been done to develop this area in terms of learning. Beyond the early classic works of Weinberg (1975/2001) and Bateson (1979/2002), the only emphasis in this area has been in research on categorization (Varela, Thompson, & Rosch, 1991) and more recent work in a revision of schema theory (McVee, Dunsmore, & Gavelek, 2005). However, these research areas have not developed the idea of pattern thinking as an approach to learning. The only application of pattern thinking arose in semiotics over two decades ago. In this application, Thomas (1987) describes a four-step pattern thinking approach:

1. **Replication** - Aligning with subject matter disciplines [*in this paper's model*: analyzing functions, meanings, and situated-ness within context]

2. **Historical Association** - Organizing historically (over time) [*in this paper's model*: analyzing situated-ness within one or more contexts]

3. **Correlation** - Correlating knowledge claims across disciplines and contexts (epistemological) [*in this paper's model*: using or testing patterns across contexts]

4. **Coalescence** - Attempting to unify knowledge from across disciplines by focusing on relationships and meta-relationships [*in this paper's model of complex learning*: recursive approach to abstraction and extent or abduction across contexts]

The basic functional or operational characteristics of this approach involve (a) making connections (or emphasizing relationships), (b) expanding connection-making across contexts (i.e., extent or abduction in this paper's model), (c) developing broad explanatory principles (i.e., abstraction in this paper's model). Although relationships and principle development have been a concern of educators (Bransford, Brown, & Cocking, 2000; National Research Council, 1996) for some time, we have not been very successful at implementing these emphases.

From the perspective of learning that focuses on patterns, we need to consider Gee's (1997) assertion that,

Because the world is infinitely full of potentially meaningful patterns and sub-patterns in any domain, something must guide the learner in selecting pat-

Table 2. Summary of pattern thinking.

OVERALL CHARACTERISTICS	
◆ Pattern thinkers are <i>Generalists</i>	
◆ Pattern thinking contributes to a distinctive <i>Worldview & Paradigm</i>	
◆ Pattern thinking is <i>Analytical & Aesthetic</i>	
◆ Pattern thinking is <i>Transcontextual & Transdisciplinary</i>	
◆ Patterns are the material of <i>Neuronal Function</i>	
FOCI	THINKING PROCESSES
◆ <i>Patterns</i> – repetitions in space, time, & mind	◆ <i>Recognizing</i> patterns (cascading pattern extraction)
◆ <i>Relationships</i>	◆ <i>Analyzing Functions & Meanings</i>
◆ <i>Connections</i>	◆ <i>Analyzing from Multiple Perspectives</i>
◆ <i>Functions</i>	◆ <i>Situating patterns in Context</i>
◆ <i>Meanings</i>	◆ <i>Locating patterns in Different Contexts</i>
◆ <i>Adaptation</i>	◆ <i>Evaluating & Testing</i>
◆ <i>Complexity</i>	◆ <i>Modeling</i>
◆ <i>Recursiveness</i>	◆ <i>Organizing</i>
◆ <i>Models</i>	◆ <i>Categorizing</i>
◆ <i>Understandings</i>	◆ <i>Associating</i> – analogs, metaphors, etc.
◆ <i>Similarities & Differences</i>	◆ <i>Thinking Abductively</i>
CONCERNS	
◆ <i>"Difference"</i> is critical to <i>Pattern Recognition & Understanding</i>	
◆ <i>Assumptions</i>	◆ <i>Systems</i>
◆ <i>Transformative Learning</i>	◆ <i>Complexity</i>
◆ <i>Context</i>	◆ <i>Connects & Disconnects</i>
NOTE: This table is compiled from the work of Bateson (1979/2002); Bloom (2004, 2006b); Bloom & Volk (2007); Coward (1990); Hofstadter (1979); Lakoff & Johnson (1980); Thomas (1987); Volk & Bloom (2007); and Volk, Bloom, & Richards (2007).	

terns and sub-patterns to focus on. This something resides in the cultural models of the learner's sociocultural groups and the practices and settings in which they are rooted. Because the mind is a

pattern recognizer and there are infinite ways to pattern features of the world... the mind is social (really, cultural) in the sense that sociocultural practices and settings guide the patterns in terms of which the learner thinks, acts, talks, values, and interacts. (p. 240) From this perspective, Gee is pointing to the notion of transdisciplinary, meaningful patterns and to the mind as a pattern recognizer. Certainly, the embodied nature of patterns in our biological and cultural minds lends itself to pattern recognition as a basic function of the mind.

Abductive Thinking. Abduction occurs all of the time, but is not addressed in most of the transfer literature, which will be discussed shortly. Although abductive reasoning has been utilized in anthropology and served as a major mode of thinking for Gregory Bateson (1979/2002; 1991), it has not been addressed to any significant degree in the psychological literature, with the exception of semiotics as introduced by Peirce (Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2001/2006). Abduction is a reasoning process that examines how

certain ideas “fit” across contexts. In considering that abduction needs to be taken into account, Thagard and Shelley (1997) have described a number of characteristics and results of abductive thinking that have a direct bearing on any discussion of transfer. When considering the construction of explanations as a major, recent emphasis in education (NRC, 1996), explanation may involve deduction and induction at some point in the process, but from Thagard and Shelley’s perspective explanation itself is not deduction, but primarily an abductive process. At the same time, hypotheses and explanations are layered (either hierarchically or holarchically). In order to reason about hypotheses as layered ideas, abductive reasoning is required. Abduction is the process of thinking across hierarchic or holarchic layers. In addition, the abductive process can lead to creativity and the development of revolutionary hypotheses, which are not possible through merely deductive or inductive reasoning. Another characteristic of abduction, according to Thagard and Shelley, is that completeness is illusive. Further potentialities for developing relationships across contexts are always present. Another aspect of abduction involves the notion of simplification in that as ideas are addressed across contexts there is a process of simplification. However, Thagard and Shelley maintain that such simplification is a complex process. Their final characteristic of abduction is that the process may be visual and nonsentential or verbal in nature.

Bateson (1979/2002) considered abduction as a process of double or multiple description through the “lateral extension of abstract components of description” (pp. 157—158) as long as the same rules apply in both (or multiple) situations. From his perspective, the process of double description focused upon looking at the resemblances among differences, which, in his recursive vision, extended to seeing the resemblances of differences of resemblances of differences, and so on (Harries-Jones, 1995/2002). The notion of resemblances is fundamental to the Peircean semiotics inferential process. Shank and Cunningham (1996) have described six basic types of abductive inferences, which are, (a) *omen/hunch*, which looks for possible resemblances from an initial observation; (b) *symptom*, which looks at whether an initial observation has properties of a case or larger phenomenon; (c) *metaphor/analogy*, which creates or discovers a rule from an initial resemblance; (d) *clue*, takes an initial observation as a clue to a more general phenomenon; (e) *diagnosis/scenario*, which creates a plausible scenario from a body of clues; and (f) *explanation*, which develops a plausible explanation or formal rule from a set of observations, clues, or resemblances. Essentially, this more detailed description of abductive reasoning focuses on developing some form of explanation from one or more specific observations of similarity to multiple instances either within or across contexts. Such abductive thinking across contexts has been developed within systems thinking approaches, as well (Ulrich, 2003).

Learning and Transfer. Essentially, learning for transfer of knowledge involves abductive thinking and an extended sense of systems thinking. We commonly regard the thinking that is involved in such systems as ecosystems or transportation systems as systems thinking. However, this kind of systems thinking is very basic and limited in terms of its being limited to one particular system. At a more complex level, systems thinking extends beyond this limited view to the examination of multiple, interacting systems. Fundamentally, “systems thinking” examines the whole of complex, interacting, loops of contextually applied processes and the associated components and influencing factors involved in one system or in multiple interacting systems (Checkland, 1985; Goldstone & Wilensky, 2008; Werhane, P. H., 2002). Arising from this definition, we can delineate three dimensions of systems thinking that occur as continuums (see Figure 2). Along the first dimension, one examines simple to complex systems, such as from a simple mechanical system as with a bicycle to the complex system of an ecosystem. The second dimension spans from examining a single system, such as circulatory system, to examining multiple, interacting systems, such as all of the systems involved in a single organisms (i.e., circulatory system, nervous system, endocrine system, and so forth), which provide an understanding of how the whole is greater than the sum of its parts. The third dimension examines how patterns involved in one or more interacting systems can be applied to understanding one or more systems in different contexts. Some examples include how scholars have taken concepts (a) from ecology in the biological world and applied them to “cognitive ecology,” (b) from biological evolution and applied them to “cultural evolution,” and (c) from chaos and complexity theories in the natural sciences and applied them to chaos and complexity theories in the social sciences.

Both schema theory and theories of knowledge transfer have undergone revisions that now include the theoretical perspective of situated cognition, which has resulted in a view of learning where context is seen as the situatedness of social practices. Although this move has had a remarkable and powerful effect on how we view learning and transfer, it still results in a limited view of context and what it may mean to transfer knowledge. Certainly, we are social beings and a vast majority, if not all, of what we learn is situated in our social contexts. However, we also spend considerable time putting personalized “spins” on and connections between the concepts and ideas we learn from a variety of social interactions. Such spins and connections can involve personal (and social) contexts of meaning (Bloom, 1990, 1992), subject matter domains as contexts, cultural and ethnic contexts, political contexts, physical and environmental contexts, and contexts of the imagination. In terms of transfer, these contexts can serve as the sources and targets of transfer.

According to Lobato (2006), current work in transfer defines three mechanisms: (a) Maxwell’s (2004) *process causality*, which addresses the why and

how of events and processes that are connected conceptually, including the use of focusing phenomena that link features of the learning environment to the way in which individuals generalize; (b) *social framing*, which takes a situated approach to transferring across contexts (i.e., intercontextuality); and (c) Marton and Pang's (2006) focus on the discernment of *differences* rather than similarities.

Recent thinking on the degrees or levels of transfer has suggested different schemes. Barnett and Ceci (2002) have defined two dimensions of contextual transfer. Along one dimension are the general categories or types of contexts: (a) knowledge domain, (b) physical context, (c) temporal context, (d) functional context, (e) social context, and (f) modality of transfer (see Figure 3). In each of these categories, the specific contexts range from near to far transfer so that under "knowledge domain" "mouse vs. rat" is an instance of near transfer, while "science vs. art" is an example of far transfer. If we consider transfer in terms of context, an alternative framework of six degrees (or levels) can be depicted as connections within and across contexts as shown in Figure 3. In this diagram, the six degrees of transfer include:

a. *Closely related transfer, which involves making connections to closely related or proximally located information.*

b. *Within context or domain transfer, which involves connecting more distally related information within the same context.*

c. *Within overlapping contexts or domains transfer, which involves making connections to information that lies in overlapping or embedded contexts. It is important to note here that such transfer makes explicit connections to multiple contexts, as opposed to connections that make no reference to multiple contexts.*

d. *Related transcontextual or transdisciplinary transfer, which involves making connections to a very different context without obvious connections to the initial context.*

e. *Distal transcontextual or transdisciplinary transfer, which involves making connections to contexts that are highly dissimilar and without obvious connections to the initial context.*

f. *Novel contextual transfer, which is related to Haskell's (2001) creative transfer where novel concepts and/or contextual situations are constructed.*

These six degrees of transfer are specifically related to transfer distance across different contexts, including subject matter domains. In addition, the vertical axis in Figure 2 provides for intersections with dimensions of contextual activity. From this perspective we can focus on what is being transferred and within what physical or temporal context such transfer is taking place. In this project, we will be utilizing this framework as a basis for assessing transfer.

APPLICATION OF THE MODEL

If any novel approach to teaching and learning is to be successful, teachers must be able to adapt the approach to their own styles and philosophical orientations. They also need to develop a sense of ownership over the new approach. From experiences with my local school district, there is a great deal of variation among teachers. However, this variation appears to involve a degree of hybridization of constructivist, social constructivist, project-based, teach-

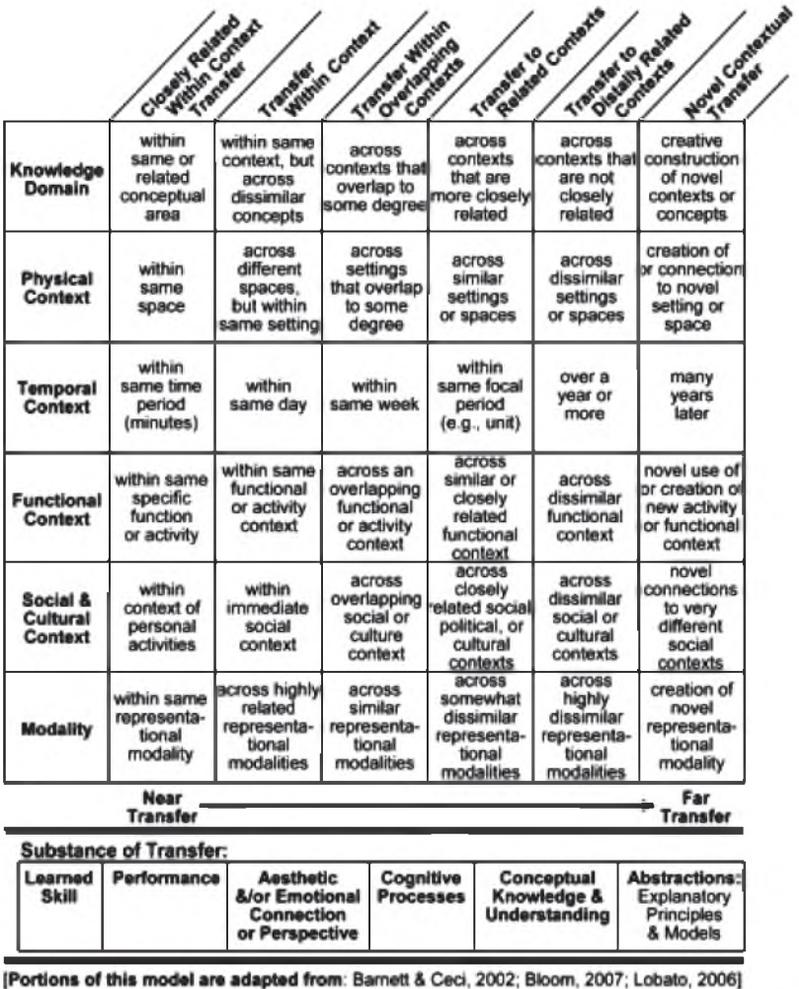


Figure 3. Dimensions of the transfer of knowledge

er-directed inquiry, and traditional teacher-directed approaches. As a result, any intervention needs to be successful over a wide variety of teacher characteristics, styles, and practices (Schoen, Cebulla, Finn, & Fi, 2003; Trigwell, Prosser, & Waterhouse, 1999). Since this model relies heavily on holistic and transdisciplinary systems thinking, which has its own underlying philosophical, epistemological, and worldview orientations, it makes sense that the orientations of teachers can influence how the model is implemented and how it will affect student learning and transfer. As suggested by Fenstermacher and Soltis (1998) many teachers are unaware of their particular orientations, which they have acquired through their introductions to and entering into the profession. Whether teachers have carefully constructed their orientations (which is rare according to Barnes, 1992) or have acquired them unintentionally, it will be critically important to identify and examine how each teacher's orientations play-out in the implementation and success of the model.

CONCEPTUAL CONTENT

The subject matter content for such an approach can include what is typically taught, along with a major shift in attention to large concepts and patterns that span subject matter disciplines. These large concepts and patterns have been referred to as transdisciplinary and transcontextual concepts and patterns (Bloom, 2006a, 2007; Bloom & Volk, 2007; Davis & Sumara, 2006). Typically, such concepts and patterns are presented either within a specific subject matter context or with minimal contextual connections. However, the focus here is for students to explore and make connections with these concepts and patterns across multiple subject matter disciplines and other contexts, while testing the explanatory power of these concepts transcontextually. These large, transdisciplinary concepts and patterns are addressed separately in various national standards, such as the *National Science Education Standards* (NRC, 1996), *Principles and Standards for School Mathematics* (NCTM, 2000), and *Expectations of Excellence: Curriculum Standards for Social Studies* (NCSS, 2006). However, some examples of how these concepts and patterns appear in different disciplines are delineated in Table 3.

In general, these and many other concepts and patterns are ubiquitous with common fundamental meanings across contexts, as well as more context-specific meanings. The contention is that as students develop understandings of a concept in one context, they can test these understandings or conceptual explanations in other disciplines and contexts. In the process, they will begin to see how the fundamental meanings and explanations can be useful across subject matter areas and other contexts. Such usefulness can lead to enhanced abilities in analyzing data and other information, critical thinking, creative thinking, decoding novel problems and questions, and problem-solving (Bloom & Volk, 2007).

Table 3. Examples of some transdisciplinary and transcontextual concepts and patterns.

CONCEPTS – PATTERNS	EXAMPLES IN:				
	Science	Social Studies	Mathematics	Other Contexts	
Cycles	biological clocks; circulatory system; mechanical cycles; carbon cycle; water cycle; orbits	economic cycles; election cycles; emotional cycles; cultural rituals	algorithmic cycles; computational cycles	daily routines; gaming cycles;	
Regulation – borders and barriers	skin & temperature regulation; membranes and	border security; social barriers; architectural doors and barriers	sets; logical decisions (if-then); asymptote		
Stability & Layering	multicellular organization of structure and function	hierarchical and other layered structures of government and organizations	sequentially layered operations	clothing; paint, blankets; family life; communities	
Relationships – 2 or more	cellular interactions; interactions between biological systems; atomic bonding and molecules	person to person relationships; wars and conflicts; international and intercultural relationships; communities	patterns; ratios; sets; graphs	friendships; sports & teams	
Change	metamorphosis; development and growth; evolution; erosion; chemical reactions; seasonal	cultural change; social change; traumas;	linear & geometric transformation; modeling	perceptual shifts in art; social fads; death; divorce; breakthroughs	
Arrows and Flows	velocity; cyclical flow of energy or materials; force; acceleration; wind; currents; osmosis	traffic patterns and flow; directional power relationships; sequences; migration patterns	vectors; sequences; steps	pilgrimages; journeys; agendas; sports actions (races, football, etc.)	
Other Examples:					
• time & temporal relations	• clusters, groupings, & accumulations	• gradients, slopes, and continuums	• triggers & initiating factors	• locomotion, transportation & movement	• centers and organizing factors
• continuity	• distribution	• energy	• force	• power	• protection
• adaptation – acclimation	• space and territory	• competition – cooperation	• networks and webs	• rigidity and flexibility	• variation and diversity
• communication	• emergence	• communities	• form: tubes	• form: spheres	• form: sheets

THE TEACHING MODEL

This Depth–Extent–Abstraction Model (DEAM) focuses on children’s developing deep understandings and abstractions or explanatory models, as well as utilizing these deep understandings and abstracted models in other contexts and subject matter areas. Deep understandings involve more complex or intricate interconnections both within and between the concepts being studied. In addition, developing such understandings needs to involve the basic components of systems thinking (see Table 1) and pattern thinking (see Table 2). These basic components involve developing understandings of (a) wholes systems and how the parts function together, (b) relationships and interconnections between various relevant concepts or parts, and (c) the influence of

specific variables or factors and other associated patterns. The abstraction or model development part of this model also relies heavily upon both systems and pattern thinking with particular emphasis upon the transformation of deep understandings into abstracted models that may focus on specific patterns. The extent component again relies upon both types of thinking including their focuses on evaluating the relationships, patterns, and functions or meanings across contexts. The thinking processes involved in the Extent component require a recursive approach that tests the validity and reliability of their explanations (e.g., the models) across contexts. This process may require reworking explanations over levels of scale. In other words, students may find that a very basic explanatory model may “work” across contexts, but that more context or subject matter specific versions of their explanatory model “work” to better explain specific functions or meanings within each different context. In general, the DEAM model requires teaching that utilizes systems and pattern thinking to help children develop deeper and more complex understandings, develop robust explanatory models that work within and across disciplines, and utilize and test their deeper understanding and explanatory models across subject matters areas and other contexts of personal experience.

An overview of the implementation of this model appears in Figure 4. The fundamental approaches of systems thinking and pattern thinking are used to examine any particular thematic,

conceptual, or theoretical strand. At the same time, various teaching approaches can be infused in the implementation of these thinking approaches, while all of these approaches operate within a recursion among extent (or explaining in depth), abstraction (or developing explanatory models), and extent (or transdisciplinary testing and connecting). Ideally, students should be working towards relevant knowledge products.

PRACTICAL IMPORTANCE

The practical importance of this approach has to do with children’s learning and achievement, as well as with teacher’s abilities to adapt the model to their own particular styles. The impacts of this approach, include:

- Impact children’s learning:
 - + Increase the complexity and meaningfulness of their understandings.
 - + Increase children’s abilities to transfer and utilize knowledge across diverse disciplines and contexts.
 - + Increase children’s abilities to think critically and creatively.
 - + Increase children’s problem solving abilities.
- Increase children’s achievement test scores.
- Provides a teaching model that is adaptable to a variety of teaching styles and approaches, which in turn will allow teachers to take ownership over the model’s implementation.

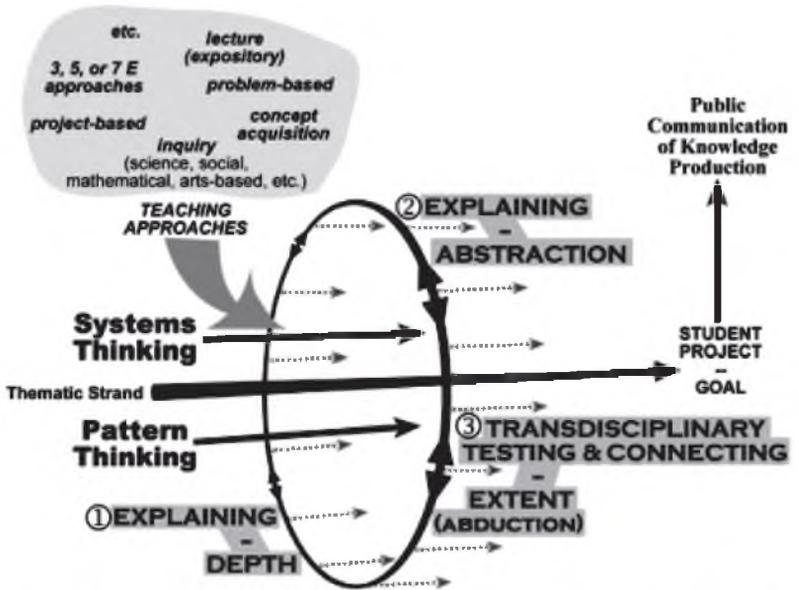


Figure 4. A pedagogical model that incorporates our complex learning model (from Figure 1)

- Provides an approach to teaching and learning that can connect to cultural epistemologies and knowledge, as well as to idiosyncratic meanings across various languages.

Such impacts on learning and teaching can have long-term benefits in terms of providing useful cognitive tools for children's future learning and sense-making. By providing explicit explanations of this model of thinking and learning to students, followed by engaging in using this model to learn and use knowledge in a variety of contexts, students will develop a sophisticated tool for critical and analytical thinking, creative thinking, and problem-solving. Effective and powerful critical, analytical, and creative thinking (which also are used in problemsolving) utilize pattern thinking and systems thinking. By adding abductive thinking, as in our proposed model, these ways of thinking and problem-solving will be taken to another level of power in terms of their transferability across diverse contexts. In a rapidly changing and complex world with increasingly major problems facing the survival of humanity, we need to promote the kind of thinking proposed for this grant project.

REFERENCES

1. *Aliseda, A.* (2003). Mathematical reasoning vs. abductive reasoning: A structural approach. *Synthese*, 134, 25–44.
2. American Educational Research Association (AERA). (2007). Science education that makes sense. *Essential Information for Education Policy*, 5(1), 1–4.
3. *Anderson, J.R., Bothell, D., Byrne, M., Douglass, S., Lebiere, C., & Qin, Y.* (2004). An integrated theory of mind. *Psychological Review*, 111(4), 1036–1060.
4. *Barnes, D.* (1992). The significance of teachers' frames for teaching. In T. Russell & H.
5. *Munby* (Eds.). *Teachers and teaching: from classroom to reflection*. New York: Falmer Press.
6. *Barnett, S.M., & Ceci, S.J.* (2002). When and where do we apply what we learn? A taxonomy of far transfer. *Psychological Bulletin*, 128(4), 612–637.
7. *Bateson, G.* (1979/2002). *Mind and nature: A necessary unity*. Cresskill, NJ: Hampton Press.
8. *Bateson, G.* (1991). *A sacred unity: Further steps to an ecology of mind*. New York: Cornelia & Michael Bessie Book/Harper Collins.
9. *Bloom, J.W.* (1990). Contexts of meaning: Young children's understanding of biological phenomena. *International Journal of Science Education*, 12(5), 549–561.
10. *Bloom, J.W.* (1992). The development of scientific knowledge in elementary school children: A context of meaning perspective. *Science Education*, 76(4), 399–413.
11. *Bloom, J.W.* (2002). Conflicts and concerns in an elementary teachers' science group: A metapatterns analysis of emergence, complexity, and issues of schooling. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, April.
12. *Bloom, J.W.* (2004). Patterns that connect: Rethinking our approach to learning, teaching, and curriculum. *Curriculum and Teaching*, 19(1), 5-26.
13. *Bloom, J.W.* (2006a). *Creating a classroom community of young scientists* (2 nd ed.). New York: Routledge.
14. *Bloom, J.W.* (2006b). Orientations to curriculum. Occasional paper available at: http://elsci.coe.nau.edu/readarticle.php?article_id=22.
15. *Bloom, J.W., & Volk, T.* (2007). The use of metapatterns for research into complex systems of teaching, learning, and schooling. Part II: Applications. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 4(1), 45 – 68 (Available at: http://www.complexityandeducation.ualberta.ca/COMPLICITY4/documents/Complicity_41e_Bloom_Volk.pdf).
16. *Bransford, J.D., Brown, A. L., & Cocking, R. R.* (Eds.). (2000). *How people learn: Brain, Checkland, P.* (1985). *From optimizing to learning: A de-*

velopment of systems thinking for the 1990s. *Journal of the Operational Research Society*, 36(9), 757 – 767.

17. *Coward, L.A.* (1990). *Pattern thinking*. New York: Praeger.

18. *CREDE* (Consortium on Chicago School Research). (2003a). Model of essential supports for student learning. <http://www.consortium-chicago.org/research/ria02.html>.

19. *CREDE* (Consortium on Chicago School Research). (2003c). Research Findings (& linked pages), <http://www.crede.ucsc.edu/research/research.html>.

20. *CREDE* (Consortium on Chicago School Research). (2003b). Survey measures developed by the Consortium. <http://www.consortium-chicago.org/research/ria03.html>.

21. *Daellenbachand, H., & Petty, N. W.* (2000). Using MENTOR to teach systems thinking and OR methodology to first-year students in New Zealand. *Journal of the Operational Research Society*, 51, 1359 – 1366.

22. *Davis, B., & Sumara, D.* (2006). *Complexity and education: Inquiries into learning, teaching, and research*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum and Associates.

23. *Fenstermacher, G.D., & Soltis, J. F.* (1998). *Approaches to teaching*. New York: Teachers College Press.

24. *Gee, J.P.* (1997). Thinking, learning, and reading: The situated sociocultural mind. In D. Kirshner & J. A. Whitson (Eds.), *Situated cognition: Social, semiotic, and psychological perspectives* (pp. 235-259). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

25. *Goldstone, R.L., & Wilensky, U.* (2008). Promoting transfer by grounding complex systems principles. *Journal of the Learning Sciences*, 17(4), 465 – 516.

26. *Gonzales, P., Williams, T., Jocelyn, L., Roey, S., Kastberg, D., & Brenwald, S.* (2009). *Highlights from TIMSS 2007: Mathematics and science achievement of U.S. fourth- and eighth-grade students in an international context*. Washington, DC: National Center for Educational Statistics.

27. *Harries-Jones, P.* (1995). *A recursive vision: Ecological understanding and Gregory Bateson*. Toronto, Ontario, Canada: University of Toronto Press.

28. *Haskell, R. E.* (2001). *Transfer of learning: Cognition, instruction, and reasoning*. San Diego, CA: Academic Press.

28. *Hofstadter, D. R.* (1979). *Gödel, Escher, Bach: An eternal golden braid*. New York: Vintage Books.

29. *Kapitan, T.* (1992). Peirce and the autonomy of abductive reasoning. *Erkenntnis*, 37, 1–26.

30. *Lakoff, G., & Johnson, M.* (1980). *Metaphors we live by*. Chicago: University of Chicago Press.

31. *Lobato, J.* (2006). Alternative perspectives on the transfer of learning: History, issues, and challenges for future research. *Journal of the Learning Sciences*, 15(4), 431 – 449.

31. *Marton, F., & Pang, M. F.* (2006). On some necessary conditions of learning. *Journal of the Learning Sciences*, 15(2), 193 – 220.

32. *McVee, M. B., Dunsmore, K., & Gavelek, J. R.* (2005). Schema theory revisited. *Review of Educational Research*, 75(4), 531 – 566.

33. National Council for the Social Studies (NCSS). (2006). *Expectations of Excellence: Curriculum standards for social studies*. Silver Spring, MD: National Council for the Social Studies.

34. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards of school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

35. National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards*.

36. Washington, DC: National Academy Press.

37. *Niiniluoto, I.* (1999). Defending abduction. *Philosophy of Science*, 66, 436– 451.

38. *Oliver, D. W., & Gershman, K. W.* (1989). *Education, modernity, and fractured meaning: Toward a process theory of teaching and learning*. Albany, NY: State University of New York Press.

39. *Paucar-Cacere, A., & Pagano, R.* (2009). Systems thinking and the use of systemic methodologies in knowledge management. *Systems Research and Behavioral Science*, 26, 343 – 355.

40. *Roberts, N.* (1978). Teaching dynamic feedback systems thinking: An elementary view. *Management Science*, 24(8), 836 – 843.

41. *Rogoff, B., Turkkanis, C.G., & Bartlett, L.* (2001). *Learning together: Children and adults in a school community*. New York: Oxford University Press.

42. *Roth, K. J., Druker, S.L., Garnier, H.E., Lemmens, M., Chen, C., Kawanaka, T., Rasmussen, D., Trubacova, S., Warvi, D., Okamoto, Y., Gonzales, P., Stigler, J., & Gallimore, R.* (2006). *Teaching science in five countries: Results from the TIMSS 1999 video study – Statistical analysis report*. Washington, DC: National Center for Educational Statistics.

43. *Schoen, H.L., Cebulla, K. J., Finn, K.F., & Fi, C.* (2003). Teacher variables that related to student achievement when using a standards– based curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(3), 228 – 259.

44. *Shank, G.* (1987). Abductive strategies in educational research. *The American Journal of Semiotics*, 5(2), 275 – 290.

45. *Stanford Encyclopedia of Philosophy.* (2001/2006). Charles Sanders Peirce. Retrieved March 26, 2007 from <http://plato.stanford.edu/entries/peirce/#dia>.

46. *Steffe, L.P., & Gale, J.* (Eds.). (1995). *Constructivism in education*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum & Associates.

47. *Thagard, P., & Shelley, C.* (1997). Abductive reasoning: Logic, visual thinking, and coherence. In M.-L. Dalla Chiara, et al. (Eds.), *Logical and scientific methods*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer. Retrieved March 4, 2007, from University of Waterloo, <http://cogsci.waterloo.ca/Articles/Pages/%7FABductive.html>.
48. *Thomas, D.W.* (1987). Semiotics: The pattern which connects. *The American Journal of Semiotics*, 5(2), 291 – 302.
49. *Trigwell, K., Prosser, M., & Waterhouse, F.* (1999). Relations between teachers' approaches to teaching and students' approaches to learning. *Higher Education*, 37, 57 – 70.
50. *Ulrich, W.* (2003). Beyond methodology choice: Critical systems thinking as critically systemic discourse. *Journal of the Operational Research Society*, 54, 325 – 342.
51. *Varela, F., Thompson, E., & Rosch, E.* (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. Cambridge, MA: MIT Press.
52. *Volk, T., & Bloom, J. W.* 2007). The use of metapatterns for research into complex systems of teaching, learning, and schooling. Part I: Metapatterns in nature and culture. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 4(1), 25 – 43 (Available at: http://www.complexityandeducation.ualberta.ca/COMPLICITY4/documents/Complicity_41d_Volk_Bloom.pdf).
53. *Volk, T., Bloom, J. W., & Richards, J.* (2007). Toward a science of metapatterns: Building upon Bateson's foundation. *Kybernetes*, 6(7/8), 1070– 1080.
54. *Waldron, P. W., Collie, T. R., & Davies, C. M. W.* (1999). *Telling stories about school: An invitation...* Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.
55. *Weinberg, G. M.* (1975/2001). *An introduction to general systems thinking* (Silver Anniversary Edition). New York: Dorset House Publishing.
57. *Werhane, P. H.* (2002). Moral imagination and systems thinking. *Journal of Business Ethics*, 38, 33 – 42.

НЕКОТОРЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ ОБ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

А. В. МЕДВЕДЕВ

Сибирский государственный
аэрокосмический университет
им. академика М. Ф. Решетнёва (г. Красноярск)
saor_medvedev@sibsau.ru

Рассматривается проблема образования в России с учетом ее исторических особенностей.

Анализируется образовательный процесс советского периода и нового времени. Формируются показатели образовательного процесса, базирующиеся на мнениях респондентов (студенты, преподаватели) последних лет. Достаточно подробно рассматривается проблема создания «компьютерного портрета» образовательного процесса и технология работы с последним. Приводятся некоторые фрагменты отдельных составляющих процесса образования с целью проведения экспериментов с «компьютерным портретом». Формулируются возможные действия и рекомендации изменения образовательного процесса, которые подразделены на две основные группы, первая из которых относится к разряду обязательных, требующих немедленного решения, а вторая группа решений может быть сформирована в результате обсуждения. Обращается также внимание на широко распространенную ныне систему рейтингов для университетов и систему оценивания преподавательского состава.

Ключевые слова: образовательный процесс, модель, факторы, принятие решений.

Сила и богатство народов не в обилии земли, лесов, скота и ценных руд, а в количестве и качестве образованных людей, в любви к знанию, в остроте и гибкости разума...

М. Горький

ВВЕДЕНИЕ

По-видимому, нет нужды говорить об актуальности исследования образовательного процесса, ведь, по словам Даниела Белла [1], «... дешевые заменители имеются для всего, кроме знаний». Основная особенность настоящей работы будет состоять в том, что мы предприняли попытку «ухода» от общепринятой оценки качества образовательного процесса, состоящего в формировании многочисленных показателей и последующих арифметических операций с ними. В течение последних лет мы предлагали студентам, преподавателям и другим ответить на вопрос: «Какие факторы влияют на образование и какие позитивные и негативные черты в образовании Вы могли бы выделить?». В итоге было накоплено довольно много различных мнений, высказанных респондентами, и, в значительной степени, на основании этих мнений была сформирована группа факторов, позитивно и негативно влияющих на образовательный процесс.

Основная же наша цель состоит в создании компьютерного «портрета» образовательного процесса, который можно было бы использовать для исследования последнего, а также для прогнозирования возможных последствий применения новых методик в образовании, играющих роль входных (управляющих) воздействий.

Из истории советского периода¹. Сначала мы «погрузимся» в прошлое с целью анализа образования в России. При анализе образовательного процесса в прошлом были проведены опросы респондентов, получавших образование в советский период, а также проанализирован процесс развития образования в нашей стране [2].

В 1958 году Законом «Об укреплении связи школы с жизнью и о дальнейшем развитии системы народного образования в СССР» неполная средняя школы стала восьмилетней, а полная – одиннадцатилетней. В 1964 г. восстановлен десятилетний срок обучения [2]. Значительно расширилась сеть школ, дающих молодежи среднее образование без отрыва от производства. Срок обучения в средних школах 10 лет. В периоде с 1966 г. по 1975 г. проведена реформа содержания среднего образования: разработаны и внедрены новые научно обоснованные программы и учебники. Установлено начало систематического преподавания основ наук с 4-го года обучения, учебные планы школ изменены в направлении более рационального соотношения гуманитарного и естественно-математических циклов дис-

¹ Этот раздел подготовлен совместно с Л.К. Ярлыковой

циплин. Начиная с 7-х классов, проводятся факультативные занятия по выбору, во многих школах введено изучение автодела, сельскохозяйственных машин. В учебном процессе больше внимания стало уделяться использованию лабораторно-практических занятий, политехнических практикумов, опытничества, летним практическим работам. Создаются межшкольные многопрофильные учебно-производственные комбинаты.

За годы Советской власти создана система подготовки и повышения квалификации учительских кадров. В 1975 г. подготовка учителей и воспитателей велась в 200 педагогических институтах и 404 педагогических училищах, а также в 65 университетах. В 1975 г. в общеобразовательных школах работало 2,7 млн учителей и воспитателей. За выдающиеся успехи в области образования учителям присваивалось звание «Народный учитель». Ранее были организованы средние профтехучилища, в которых молодёжь получает профессию и общее среднее образование. Особое внимание уделяется подготовке молодых квалифицированных технических кадров в сельском хозяйстве. Учебные заведения специализированы по группам родственных профессий (всего около 1100 профессий) и тесно связаны с базовыми предприятиями.

Средние специальные учебные заведения строятся на базе 8-летнего образования (3–4 года обучения) и на базе 10-летней школы (2–3 года обучения). Среднее специальное образование складывается из общего среднего образования и комплекса теоретических и практических знаний, профессиональных умений и навыков по специальности.

К высшим учебным заведениям в СССР относятся университеты, политехнические, индустриальные и другие отраслевые институты, академии, консерватории, высшие училища и школы со сроками обучения 4–6 лет (вечерняя и заочная формы обучения предусматривают соответственно срок на 6–12 месяцев больше). Обучение в вузах бесплатное. Для обучающихся без отрыва от работы на производстве установлены дополнительные оплачиваемые отпуска и сокращённый рабочий день. При вузах организованы курсы по подготовке в вузы, а для передовых рабочих и колхозников и для демобилизованных из Вооружённых Сил СССР созданы подготовительные отделения. Подготовка кадров высшей квалификации различных профилей ведётся в соответствии с планами развития народного хозяйства страны и потребностями отдельных отраслей хозяйства и культуры в специалистах [2]. Все это привело к высокому уровню образования в СССР, что, безусловно, играло важнейшую роль в его становлении как сверхдержавы. Обратимся еще раз к высказыванию Д. Бэлла: «Россия обязана иметь прочную интеллектуальную основу – тем более что на протяжении долгого времени она была лидером в сфере если не науки, то образования и культуры...».

Прежде чем переходить к анализу сегодняшнего состояния образовательного процесса, приведем выдержку из романа А.С.Иванова «Вечный зов» [3]. Это диалог между А. М. Лахновским (в прошлом следователь Томской жандармерии, в настоящее время штандартенфюрер) и П. П. Полиповым (в прошлом гимназист Томской гимназии, провокатор, в довоенное время партийный работник, в настоящее время майор, редактор дивизионной газеты «За Родину»). Разговор происходит во время Курской битвы, июль 1943 г.

Л: Нет, Гитлеру этой войны не выиграть. А это значит... это значит, что нам не выиграть вообще... в этом веке.

Л: ...Но я продолжал, я продолжал всеми способами бороться. Потому я и здесь, с немцами, оказался. А ты, братец, приспособился к новым временам и порядкам. Ты спрашиваешь, верю ли я в бога? А сам ты веришь в коммунистические идеи? Не веришь! Ты просто приспособился к ним, стал делать вид, что веришь в них, борешься за них, потому что именно это в новые времена только и могло дать тебе самый большой... и, насколько можно, самый жирный кусок. А, не так?... Вот, это все во-первых. Но я тебя не осуждаю, нет... Жить каждому хочется... А теперь во-вторых. Коммунистические идеи, говоришь, привлекательные для толпы? К сожалению – да. К сожалению – да.

Л: ...Победа наша несколько отдалится, только и всего. Но мы будем ежедневно, ежечасно работать над ней. Ах, как жаль, Петр Петрович, что немного мне уж осталось жить! Как хочется работать, черт побери, ради великого и справедливого нашего дела!

... Да, проклятые коммунистические идеи пока привлекательны! И многих, к несчастью... к сожалению, они, эти идеи, делают фанатиками.

... *В этом веке нам уже не победить. Нынешнее поколение людей в России слишком фанатичное. До оголтелости. Войны обычно ослабляли любой народ, потому что завоеватели, помимо физического истребления значительной части народа, вырывали его духовные корни, растаптывали и уничтожали самые главные основы его нравственности. Сжигая книги, уничтожая памятники истории, устраивая конюшни в музеях и храмах...*

Такую же цель преследует и Гитлер. Но слишком он многочислен, что ли, этот проклятый ваш советский народ... Или он какой то особый и непонятный... И в результате войны он не слабеет, а становится сильнее, его фанатизм и вера в победу не уменьшаются, а все увеличиваются. Гитлер не может этого понять, а если бы понял, как-то попытался бы выйти из войны. Значит, он обречен, и его империя, его тысячелетний рейх, накануне краха. Значит, надо действовать нам другим путем. Помнишь, конечно, Ленин ваш сказал когда-то: мы пойдем другим путем. Читал я где-то или в кино слышал... Что ж, хорошая фраза. Вот и мы дальше пойдем другим

путем. Будем вырывать эти духовные корни большевизма, опоплять и уничтожать главные основы народной нравственности. Мы будем расшатывать таким образом поколение за поколением, выветривать этот ленинский фанатизм. Мы будем братья за людей с детских, юношеских лет, будем всегда главную ставку делать на молодежь, станем разлагать, развращать, растлевать ее! Да, развращать! Растлевать! Мы сделаем из них циников, пошляков, космополитов!

... Да, не легко это сделать, Петр Петрович... А главное – не так скоро... невозможно быстро достичь этого. Десятки и десятки лет пройдет. Вот что жалко.

П: Теория хороша. Легко сказать – весь народ. А как, еще раз спрашиваю, это сделать вам? У партии... коммунистов гигантский идеологический, пропагандистский аппарат. Он что, бездействовать будет? Сотни и тысячи газет и журналов. Радио. Кино. Литература. Все это вы берете в расчет?

Л: Берем.

П: Советский Союз экономически был перед войной слабее Германии. Меньше, значит, было танков, самолетов, пушек. И всего прочего. Да и сейчас, может быть... Впрочем, сейчас – не знаю. Но пресса... идеологический аппарат сделал главное – воспитал, разжег до пределов то, что вы называете фанатизмом... а другими словами – патриотизм к своей земле, гордость за свой народ, за его прошлое и настоящее, воспитал небывалое чувство интернационализма, любви и уважения народов друг к другу, привил небывалую веру в партию коммунистов... И в конечном счете – веру в победу. И вы видите – народ захлебывается в своей этой гордости, в своей преданности и патриотизме, в вере и любви. Этим и объясняются все победы на фронте... все дела в тылу. Солдаты, словно осатанелые, идут в бой, не задумываясь о гибели! На заводах, на фабриках люди по двадцать часов в сутки стоят у станков! И женщины стоят, и дети! В селе люди живут на картошке, на крапиве – все, до последнего килограмма мяса, до последнего литра молока, до последнего зерна, отдают фронту. Все, даже самые дряхлые, беспомощные старики и старухи выползли сейчас в поле, дергают сорняки на посевах. Вот как их воспитали! И это... все это вы хотите поломать, уничтожить, выветрить?

Л: Именно это, Петр Петрович. Ты не веришь, что это возможно, и не надо. Считаю меня безумным философом или еще кем... Я сожалею лишь о том, что не увижу плодов этой нашей работы... Мы найдем своих единомышленников... своих союзников и помощников в самой России!

... Мы их воспитаем! Мы их наделаем столько, сколько надо! И вот тогда, вот потом... со всех сторон – снаружи и изнутри – мы и приступим к разложению... сейчас, конечно, монолитного, как любят повто-

рять ваши правители, общества. Мы, как черви, разведем этот монолит, продырявим его. Молчи! И слушай! Общими силами мы низведем все исторические авторитеты ваших философов, ученых, писателей, художников – всех духовных и нравственных идолов, которыми когда-то гордился народ, которым поклонялся, до примитива, как учил, как это умел делать Троцкий, Льва Толстого он, например, задолго до революции называл в своих статьях замшелой каменной глыбой. Знаешь?

П: Не читал.

Л: Вот-вот! И когда таких, кому это безразлично, будет много, дело сделается быстро. *Всю историю России, историю народа мы будем трактовать как бездуховную, как царство сплошного мракобесия и реакции. Постепенно, шаг за шагом, мы вытравим историческую память у всех людей. А с народом, лишенным такой памяти, можно делать что угодно. Народ, переставший гордиться прошлым, забывший прошлое, не будет понимать и настоящего. Он станет равнодушным ко всему, отупеет и в конце концов превратится в стадо скотов. Что и требуется! Что и требуется!*

... Вот так, уважаемый. Я, Петр Петрович, приоткрыл тебе лишь уголок занавеса, и ты увидел лишь крохотный кусочек сцены, на которой эпизод за эпизодом будет разыгрываться грандиозная по своему масштабу трагедия о гибели самого непокорного на земле народа, об окончательном, необратимом угасании его самосознания... Конечно, для этого придется много поработать. Из литературы и искусства мы, например, постепенно, вытравим ее социальную сущность, отучим художников, отобьем у них желание заниматься изображением, исследованием, что ли, тех процессов, которые происходят в глубинах народных масс. Литература, театры, кино – все будет изображать и прославлять самые низменные человеческие чувства. Мы будем всячески поддерживать и поднимать так называемых художников, которые станут насаждать и вдалбливать в человеческое сознание культ секса, насилия, садизма, предательства – словом, всякой безнравственности. Мы создадим вокруг них ореол славы, осыпем их наградами, они будут купаться в деньгах. За такими – кто из зависти, кто по необходимости заработать кусок хлеба – потянутся и остальные... В управлении государством мы создадим хаос и неразбериху. Мы будем незаметно, но активно и постоянно способствовать самодурству чиновников, взяточничеству, беспринципности. Бюрократизм и волокита будут возводиться в добродетель... Честность и порядочность будут осмеиваться и никому не станут нужны, превратятся в пережиток прошлого... Хамство и наглость, ложь и обман, пьянство и наркомания, животный страх друг перед другом и беззастенчивое предательство, национализм и вражду народа, прежде

всего вражду и ненависть других народов к русскому народу, – все это мы будем ловко и незаметно культивировать, все это расцветет махровым цветом. И лишь немногие, очень немногие будут догадываться или даже отчетливо понимать, что происходит... Но таких людей мы поставим в беспомощное положение, превратим в посмешище, найдем способ их оболгать и объявить отбросами общества... Вот так мы это и сделаем, любезный... Вот так.

Этот фрагмент из романа А. С. Иванова (роман написан в 60-х – начале 70-х годах) я привожу с целью показать, что очень многое из сказанного выше напоминает события, происходившие в СССР, позже в России, с 90-х годов. А ведь основное здесь, по существу, концентрируется на образовании, культуре, науке, и успех в этом направлении внешних сил (см. выше) очевиден, если не сказать больше, – произошла катастрофа. Это общепризнанное мнение, широко обсуждаемое в СМИ.

Характеристика образовательного процесса в наше время. Проводя анализ современного состояния образовательного процесса, я, прежде всего, воспользуюсь некоторыми высказываниями известных деятелей науки, образования и культуры, с которыми я совершенно согласен. Но начать я хочу с оптимистической ноты. Всегда были, есть и будут ребята, испытывающие жажду к знаниям независимо от катаклизмов образовательного процесса. А теперь некоторые высказывания.

Михалков Н. С.: «...у нас просто беда с образованием. Беда-а-а! То, что делает Министерство образования – катастрофа!» [4].

В статье [5], в частности, отмечено: «Уровень сегодняшнего студента, в общей массе, катастрофичен... Хотя бывают, безусловно, блестящие ребята... Уровень студентов упал и продолжает падать, но надо сказать, что деградируют и преподавательский состав, и вся инфраструктура высшего и среднего образования. Началось это еще в начале 1990-х годов, когда уехали многие преподаватели высокого уровня, а те, кто пришел им на смену, оказались неравноценной заменой. <...> Другой негативный фактор – коммерциализация университетов.<...> Позорно низкий уровень оплаты труда преподавателя делает эту профессию малопrestижной, что предопределяет интеллектуальный и профессиональный уровни. В высшей школе большинство педагогов трудятся на полторы ставки, научная работа ведется формально, далеки они и от практической деятельности. Масса все усложняющейся отчетности, якобы призванной повысить качественный уровень учебного процесса, на практике выливается в имитацию кипучей деятельности.<...> Учащиеся, видя повсеместную девальвацию человеческих ценностей, бесполезность углубленного образования для их будущей жизни, попросту «отсиживают» свой аттестат или диплом».

Соломин Ю. М.: «Уровень нашей образовательной школы вопиюще низкий!» [6].

Подобных мнений в СМИ сколько угодно, других – нет. Довольно часто появляются сообщения о победах наших ребят на разного рода олимпиадах, конкурсах и т.д., но это, скорее всего, относится к «горящим к знаниям» ребятам, о которых я уже упомянул выше, которых не испортили все нынешние реформы.

По поводу знаний хорошо сказал **Н. Н. Моисеев** [7]: «Трудовые навыки, умение сделать каменный топор или использовать огонь генетически не закрепляются. Нужна иная форма памяти, нужна общественная память и нужен учитель – общественный институт, передающий, формирующий и совершенствующий знания. И главная роль в этом институте принадлежит не самым молодым, не самым физически сильным и не только тем, которые способны производить себе подобных... Стадо стало брать под свою защиту не только самок и молодых животных, но и остальных членов стада, носителей той мудрости, которое кормило стадо, согревало его в лютые зимы и обеспечивало передачу этой мудрости следующим поколениям».

По поводу ЕГЭ приведем мнение **В. Панина** [8], руководителя общества защиты прав потребителей образовательных услуг: «<...>Важнейшая проблема – это зависимость от результатов ЕГЭ, в которую государство поставило массу людей – от самих учеников до преподавателей и чиновников. Ненормально, когда от экзамена зависит судьба выпускника, карьера учителя, рейтинг и финансовое благополучие школы... Существующий сейчас механизм ЕГЭ невозможно усовершенствовать ввиду массовости задействованных в нем структур и людей, а также территориальной обширности страны.<...>Я считаю, что выход только один – «отвязывать» результаты ЕГЭ от возможности поступления в вуз».

По мнению **В. А. Садовниченко** [9]: «... вузы не должны гоняться за рейтингами. Когда я разговариваю со своими иностранными коллегами, ректорами университетов, которые входят в десятку мировых вузов, все они в один голос говорят, что основная задача – хорошо учить и заниматься научной работой, а место в рейтинге – это всего лишь приятно».

Жорес Алфёров: «Платить следует не за возраст, а за реальные достижения, за результат, а не за участие в научных разработках. Независимо от индекса цитирования. Высокий индекс приходит с возрастом. Когда я решал проблемы гетероструктур, за что позже получил и Ленинскую, и Нобелевскую премии, мой индекс был почти нулевым!» [10].

М. А. Гареев: «Американский военный историк Майкл Лэннинг опубликовал книгу «100 величайших полководцев мира всех времен». Среди них 17 американцев, 19 англичан, 12 французов, 9 немцев, по 4 русских

(советских), китайских, шведских, испанских военачальников» [11]. Выводы Майкла Лэннинга, мягко говоря, абсурдны. Откуда могут взяться великие полководцы у американцев и англичан, которые никогда не вели больших войн. Подобные заключения приводят к серьезным сомнениям к самим содержаниям рейтингов. Возвращаясь к разнообразным рейтингам университетов, становится очевидным, что в зависимости от показателей, различных весовых коэффициентов место университета в рейтинге может быть каким угодно. Конечно, можно задаться и таким вопросом: а зачем вообще нужен рейтинг? Но вернемся к образовательному процессу.

Как отмечалось выше, в данной работе мы «уходим» от факторов оценки образовательного процесса, которые существуют на сегодняшний день. Такое решение является необходимым, так как имеющиеся сегодня показатели не только не оценивают реальную обстановку, но и являются неприемлемыми для оценки науки и образования. Несмотря на это, количество показателей растет с каждым годом.

В течение последних лет нами были проведены опросы респондентов, которыми являлись студенты, преподаватели, а также в качестве исследуемого материала выступали мнения представителей науки и др. Ниже будут приведены некоторые из высказываний известных ученых.

Газета «Поиск» (№ 16, 2013 г.), интервью с **В. Е. Фортовым**:

«...Не секрет, что в последние годы основной преградой в своей деятельности ученые все чаще называют именно огромное количество бумаг, которые необходимо составлять, оформлять и отправлять в различные ведомства. В качестве наглядного примера академик продемонстрировал одну страницу формата А4 – техническое задание академика Ю.Б. Харитона на разработку ядерного оружия, а затем сообщил, что пачка документации на закупку для института 70 паяльников по 70 рублей штука едва помещалась в его портфеле...».

Дискуссия об образовании «Что делать? Кто виноват?» [12]. **Г.И. Марчук** в книге «Молодым о науке» пишет: «Оценка труда учёного – дело непростое. Однажды я дал поручение заведующим отделами – проанализировать работу своих сотрудников. В отделе члена-корреспондента АН СССР М. М. Лаврентьева одного из сотрудников хотели было признать профессионально непригодным: за три года работы в Вычислительном центре он не опубликовал ни одной статьи и не сделал ни одного доклада! Узнав об этом, “обвиняемый” очень разволновался и наутро принёс М. М. Лаврентьеву свою теоретическую работу, посмотрев которую, коллеги установили, что автор получил результат мирового класса. Все удивлялись: почему не показал, не рассказал никому? На что автор скромно ответил: “Боялся, что не поверят. А уж раз собрались увольнять, терять было нечего...” Довольно скоро он блестяще защитил диссертацию. Этот

пример свидетельствует, что формальный метод оценки труда в науке непригоден, он может привести к серьезным ошибкам. Число публикаций – показатель не слишком объективный: один человек может опубликовать десяток статей, в которых нет ничего существенного, а другой напишет за три года одну работу, но она станет заметным вкладом в науку...».

Профессор кафедр высшей математики и подготовки учителей Техасского университета **Мурат Чошанов** в газете «Поиск» (№ 15, 2013 г.), отвечая на вопросы, касающиеся сравнения ситуации в России и США, также затрагивает тему рейтингов: «В настоящее время многие российские университеты (прежде всего федеральные) озабочены поднятием своего рейтинга. Одним из механизмов достижения высокого рейтинга является повышение продуктивности, а именно качества научно-исследовательской деятельности и, соответственно, качества публикуемых работ...». Причем ссылки на журналы с высоким импакт-фактором также вызывают сомнения («Поиск», 2013. № 26.).

По многим другим показателям, которые предлагают нам сегодня, можно высказать подобные же суждения. Существование подобных показателей, основанных лишь на цифрах, безусловно, стимулирует у преподавателей и ученых погоню за ними. И ничего с этим не поделаешь, ведь нужно подтверждать свою профессиональную пригодность, бесконечно увеличивая список публикаций. Но до тех пор, пока в показателях не будут учитываться их качественные свойства, одна статья, с действительно научным результатом, так и будет считаться хуже, чем, например, три, но абсолютно «пустых». Подобные высказывания встречаются повсеместно, и следует учесть, что это высказывания достаточно известных современников. В газете «Поиск» появились такие новые понятия, как «лженаука», «лжепубликации», «лжедиссертации» и даже «лженаучные школы». А ведь это следствие погони за теми самыми показателями, которые сегодня общеприняты.

Нелишне еще раз напомнить, что основное значение образования, культуры, науки состоит в том, чтобы стать фундаментом для развития промышленности, экономики и процветания страны. Об этом неоднократно говорили Ж.И. Алферов и другие ученые, подчеркивая не востребованность нынешних научных разработок промышленностью, что, безусловно, крайне отрицательно сказывается на конкурентоспособности многих изделий, приборов, машин, производимых в России. Нет сомнений, что это одна из основных причин, которая обуславливает крайне низкую производительность труда в России по сравнению с другими странами.

В течение многих лет я занимался проблемами создания различного типа автоматизированных систем для предприятий с дискретно-непрерывным характером технологического процесса (металлургия,

стройиндустрия, энергетика и др.). В частности, в этой связи мне пришлось бывать на многих крупных предприятиях еще в советские времена. И я видел, что работы по АСУТП велись достаточно активно и финансировались по статье «Новая техника». На некоторых предприятиях уровень автоматизации можно было оценить достаточно высоко. В нынешнее время мне реже приходится бывать на этих предприятиях, но посещение некоторых из них, где ранее уровень автоматизации был очень высоким, приводит к очень плачевным выводам. Уровень автоматизации на многих предприятиях сегодня крайне низкий, при обилии средств вычислительной техники, компьютеров и др. Одна из основных причин этого – резкое падение образования в нынешнее время и острая нехватка специалистов соответствующих специальностей.

Краткий анализ анкет респондентов. При анализе анкет респондентов, которыми, как упоминалось выше, являлись студенты и преподаватели, было замечено, что выделялся практически одинаковый набор основных показателей, при этом как негативных, так и позитивных. Приведем основные из них [13]. К негативным были отнесены: лень («лень, просто лень»); отсутствие желания, стимула к учебе; недостаточный материальный достаток семьи; стремление к финансовой независимости; развлечения (Интернет, кино и пр.); ошибка при выборе профессии; обучение с целью получения диплома, но не получения знаний; проблемы при подборе абитуриентов (обучение направлено на «слабого» студента); распад семейных ценностей, недостаточное внимание родителей; низкий культурный уровень; халатное отношение преподавателей к процессу обучения; некачественные программы, несогласованность учебных курсов; отсутствие контакта с работодателем; низкие стипендии и зарплаты. Наиболее частые из положительных показателей: большое количество источников информации (Интернет, множество методического материала); техническое оснащение; связь «преподаватель – студент», если она действительно есть; возможность участия в конференциях, конкурсах и т.д.

Формирование факторов (показателей), определяющих образовательный процесс. На основании мнений респондентов был сформирован набор показателей, влияющих на образование, характерных для советского и современного периодов.

Вектор «входных – выходных» переменных образовательного процесса, характерных для советского периода: u_1 – *оснащение техникой* – под данным фактором понимается оснащение экспериментальных и научно-исследовательских лабораторий, всего учебного заведения современной техникой; u_2 – *учебные материалы* – учебники, дополнительная литература и т.д.; u_3 – *результаты вступительных экзаменов*; u_4 – *мотивация для учебы* – под данным фактором понимаются различные аспекты, кото-

рые могли бы вызвать интерес студента к учебе, а также учитывается тот факт, что само звание студента являлось почетным. «Студент» в то время звучало гордо; u_3 – *бытовые условия* – в студенческой жизни важным аспектом является проживание студента дома с родителями или проживание в общежитии, статус родителей, является ли обстановка в семье благополучной и т.д.; u_6 – *работа с научным руководителем* – подразумевает выбор темы научной деятельности, консультации у научного руководителя, работа в выбранном направлении; u_7 – *квалификация преподавателя* – умение увлечь предметом, заинтересовать и т.д.; u_8 – *желание учиться*. Критерии качества образовательного процесса: x_1 – результаты экзаменов, зачетов (оценки, сроки сдачи); x_2 – академические стипендии, именные стипендии (в советское время именные стипендии являлись показателем научной деятельности студента); x_3 – коммуникабельность – навыки, полученные в процессе обучения, позволяющие свободно общаться студенту с преподавателями, сверстниками, выступать перед аудиторией на профессиональные темы.

Вектор «входных – выходных» переменных образовательного процесса, характерных для современного периода: u_1 – *оснащение техникой* – компьютеризация, учебное оборудование, проекторы и т.д.; u_2 – *учебные материалы*; u_3 – *результаты ЕГЭ*; u_4 – *баллы аттестата*; u_5 – *доступность связи с преподавателем* – желание преподавателя идти навстречу студентам, давать консультации по интересующим вопросам, способность увлечь студента предметом и др.; u_6 – *мотивация для учебы*; u_7 – *бытовые условия*; u_8 – *работа с научным руководителем*; u_9 – *комфортные условия для занятий*; u_{10} – *желание учиться*. Критерии качества образовательного процесса: x_1 – результаты экзаменов, зачетов; x_2 – научные результаты – статьи, тезисы, публикации в журналах различной значимости, участие в конференциях, выступление с докладами и т.д.; x_3 – стипендии, гранты – академические стипендии, именные стипендии, единовременные выплаты, получение грантов за научные результаты и др.; x_4 – коммуникабельность – навыки, полученные в процессе обучения, которые в дальнейшем могут повлиять на успешное трудоустройство: навыки общения, знания, умения в определенной сфере деятельности и т.д.

Следует отметить, что были сформированы начальные зависимости показателей качества от факторов, влияющих на образование. Для советского периода: $x_1 = f_1(u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_7, u_8)$, $x_2 = f_2(u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7, u_8)$, $x_3 = f_3(u_1, u_2, u_4, u_5, u_6, u_7, u_8)$. Для современного периода: $x_1 = f_1(u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7, u_8, u_9, u_{10})$, $x_2 = f_2(u_1, u_2, u_6, u_7, u_8, u_{10})$, $x_3 = f_3(u_2, u_5, u_6, u_7, u_8, u_{10})$, $x_4 = f_4(u_2, u_5, u_6, u_7, u_8, u_{10})$. Такой набор «входных – выходных» переменных, естественно, нельзя считать окончательным, так как на данном этапе исследования мы только начинаем его формировать. В качестве итоговых

показателей качества $y = (y_1, y_2)$ для обоих периодов были выделены: y_1 – знания в профессиональной сфере и y_2 – кругозор (широта знаний, уровень культуры). Зависимость итоговых показателей качества $y = (y_1, y_2)$ могут быть представлены в виде: $y_1 = F_1(u, x)$ и $y_2 = F_2(u, x)$.

Совершенно ясно, что на пути формирования различных зависимостей, показателей и, особенно, их измерения возникают серьезные проблемы, но преодоление их возможно только в процессе разработки компьютерной системы моделирования образовательного процесса. В этой связи в настоящей статье мы не останавливаемся на решении этих проблем, а скорее обращаем внимание на необходимость создания подобных систем моделирования, которые в настоящее время отсутствуют, в том числе и для образовательного процесса. Доказано это, прежде всего, тем, что преобразование новшества, вводимого в образовательный процесс в течение последних десятилетий, не приводит к позитивному результату.

При моделировании приведенных выше зависимостей, конечно, важнейшее значение будет иметь априорная информация, которой мы располагаем на этом этапе. Безусловно, постановка задачи моделирования образовательного процесса относится к категории достаточно сложных не только из-за несовпадающих мнений экспертов и их окончательного согласования, но и необходимости использования разнотипной информации [14, 15].

Математические модели активных процессов. При моделировании многомерных организационных процессов часто возникает ситуация, когда по различным его каналам мы располагаем различной априорной информацией как параметрического, так и непараметрического типов. В этом случае мы приходим к задачам идентификации нового типа. Этот факт проиллюстрируем на рис. 1.

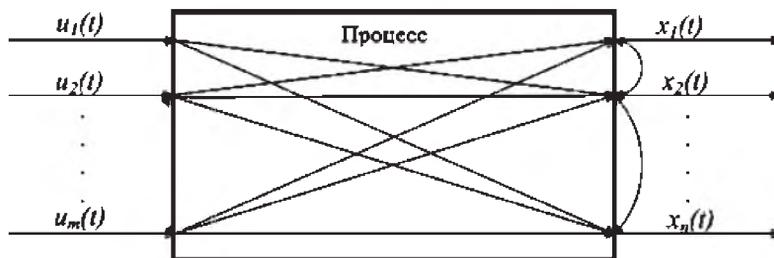


Рис. 1. Схема многомерного процесса

Здесь $\mathbf{u}(t) = \{u_1(t), u_2(t), \dots, u_m(t)\} \in \Omega(u) \subset R^m$ – вектор входных переменных, а $\mathbf{x}(t) = \{x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)\} \in \Omega(x) \subset R^n$ – вектор выходных переменных. Стрелками внутри блока «Процесс» показаны всевозможные связи «входных – выходных» переменных. Такие процессы названы

T-процессами. Ясно, что при исследовании реального процесса априорная информация о наличии и форме этих связей неизвестна. Как было замечено выше, по некоторым каналам известна параметрическая структура соответствующих моделей, а по некоторым – нет. Априорная информация по различным каналам процесса может быть различной, то есть как параметрической, так и непараметрической и смешанной.

В этом случае процесс может быть представлен в виде системы неявных функций типа

$$f_j = (\mathbf{u}(\mathbf{t}), \mathbf{x}(\mathbf{t})) = 0, j = \overline{1, n}. \quad (1)$$

Из-за наличия разнотипной априорной информации модель подобной системы может быть представлена в виде

$$\begin{cases} \hat{f}_j(\mathbf{u}(\mathbf{t}), \mathbf{x}(\mathbf{t}), \boldsymbol{\alpha}) = 0, j = \overline{1, n_1}, \\ \hat{S}_j(\mathbf{u}(\mathbf{t}), \mathbf{x}(\mathbf{t}), \bar{\mathbf{u}}_s(\mathbf{t}), \bar{\mathbf{x}}_s(\mathbf{t})), j = n_1 + 1, n, \end{cases} \quad (2)$$

где $\boldsymbol{\alpha}$ – вектор параметров, $\bar{\mathbf{u}}_s(\mathbf{t}), \bar{\mathbf{x}}_s(\mathbf{t})$ – временные векторы. Этот класс моделей назван K-моделями. Мы приходим к системе неявных уравнений (параметрических и непараметрических) из-за стохастической зависимости компонент вектора выходной переменной $\mathbf{x}(\mathbf{t})$. В случае если компоненты вектора входных переменных $\mathbf{u}(\mathbf{t})$ стохастически связаны, а это N-процессы, то модель типа (2) должна быть обобщена следующим образом:

$$\begin{cases} \hat{f}_i(u^{(i)}(t-\tau), x^{(i)}(t), \frac{dx^{(i)}(t)}{dt}, \frac{d^2x^{(i)}(t)}{dt^2}, \dots, \boldsymbol{\alpha}) I_i = 0, i = \overline{1, k}, \\ \hat{f}_i(u^{(i)}(t-\tau), x^{(i)}(t), \boldsymbol{\beta}) I_i = 0, i = \overline{k+1, n_1}, \\ \hat{S}_i(u^{(i)}(t-\tau), x^{(i)}(t), W_s^{(i)}) I_i = 0, i = \overline{n_1+1, n}, \end{cases} \quad (3)$$

или в дискретном времени

$$\begin{cases} \hat{f}_i(u_{t-\tau}^{(i)}, x_t^{(i)}, x_{t-1}^{(i)}, x_{t-2}^{(i)}, \dots, \boldsymbol{\alpha}) = 0, i = \overline{1, k}, \\ \hat{f}_i(u_{t-\tau}^{(i)}, x_t^{(i)}, \boldsymbol{\beta}) = 0, i = \overline{k+1, n_1}, \\ \hat{S}_i(u_{t-\tau}^{(i)}, x_t^{(i)}, W_s^{(i)}) = 0, i = \overline{n_1+1, n}, \end{cases} \quad (4)$$

где $u^{(i)}, x^{(i)}$ – составные векторы, т.е. векторы, составленные из некоторых компонент \mathbf{u} и \mathbf{x} , например $x_t^{(1)} = (x_t^1, x_t^3, x_t^5)$, а $u_t^{(3)} = (u_t^1, u_t^4, u_t^5)$. Первая система уравнений (3) найдена на основе известных фундаментальных законов, соответствующих исследуемому процессу с точностью до параметров $\boldsymbol{\alpha}$. Вторая система уравнений объекта из (3) получена на основе имеющейся информации, которая может быть известна из предшествующих инженерных исследований и представлена с точностью до вектора параметров $\boldsymbol{\beta}$. Третья группа уравнений (3) не известна с точностью до параметров, но класс функций, описывающих взаимосвязь «входных – выходных» и про-

межуточных переменных, определен на основе априорной информации. Фигурирующее в ней обозначение $W_s^{(i)}$ представляет собой совокупность компонент векторов «входных – выходных» переменных

$$W_s^{(i)} = \left(\overrightarrow{u_s^{(i)}}, \overrightarrow{x_s^{(i)}} \right), \quad i = \overline{l_1 + 1, l_2},$$

где $\overrightarrow{u_s^{(i)}}$, $\overrightarrow{x_s^{(i)}}$ – составные векторы.

Оценка значений компонент векторов выходных переменных $x(t)$, может быть найдена в результате решения системы уравнений (3) при фиксированных значениях $u(t)$. Этот класс моделей назван КНТ-моделями. Заметим, что КНТ-модели принципиально отличаются от общепринятых прежде всего тем, что учитывают во взаимосвязи все имеющиеся переменные и связи между ними. Отличаются также и уровни априорной информации о различных каналах исследуемого процесса. КНТ-модели представляют собой органический синтез, описывающий исследуемый процесс или систему взаимосвязанных объектов во всем их многообразии. Таким образом, КНТ-модели базируются на триаде, основу которой составляют фундаментальные законы физики, механики, электротехники и т.д., параметрические модели, которые, конечно же, являются приближенными и могут уточняться в процессе исследования, а также непараметрические статистики, базирующиеся на информации качественного характера об отдельных каналах исследуемого процесса. Н-модели, К-модели, Т-модели, КНТ-модели являются новыми классами моделей для теории идентификации и достаточно подробно анализируются в [16].

Конечно же, построение конкретных моделей образовательного процесса (4) потребует исчерпывающей конкретизации всех факторов, влияющих на него, а также выбора различных функций класса $f(\cdot)$, настройки и выбора компонент векторов α и β .

О компьютерном портрете. В первую очередь следует отметить, что образовательный процесс относится к активным процессам. Активный процесс – это процесс, протекающий с участием человека или группы людей [16, 17, 18].

Как упоминалось ранее, в данной работе мы «погружаемся» в прошлое с целью изучения образования в России. Естественно, аналогичному исследованию подвергается образовательный процесс, характерный для нынешнего времени. Принципиальный интерес представляет оценка результата функционирования образовательного процесса в прошлом и настоящем, а также анализ внешних факторов управляющих воздействий, влияющих на итоговый результат. Естественно, что образовательные процессы в прошлом и настоящем отличаются, но тем не менее анализ и учет прошлого являются, безусловно, необходимыми при выработке управ-

ленческих решений в настоящее время. Здесь было бы уместно привести широко известное высказывание Д. Г. Байрона: «Лучший пророк для будущего – прошлое».

Компьютерное исследование образовательного процесса естественно начать с формирования входных, выходных, возмущающих воздействий, определяющих течение исследуемого процесса во времени. Важнейшая роль будет принадлежать формированию вектора входных переменных, входящих в модели. Следует отметить, что переменные, характеризующие состояние образовательного процесса, должны быть наполнены соответствующим содержанием, в том числе учитывающим психологические, эмоциональные и другие факторы, присущие человеку, коллективу людей. А входящие в модели параметры определяют вес этих факторов как с негативной, так и с позитивной точек зрения.

Компьютерное исследование образовательного процесса позволит получить отклик данной активной системы на соответствующие изменения входных переменных. И если этот отклик совпадает с известными из прошлого значениями входных переменных, то естественно считать, что подобная модель заслуживает доверия, в противном случае должны быть изменены численные значения параметров, входящих в модель, а возможно, и набор тех или иных переменных, характеризующих их взаимное влияние на образовательный процесс. Это означает, что кажущееся нам правильным сочетание переменных процесса и значений параметров,

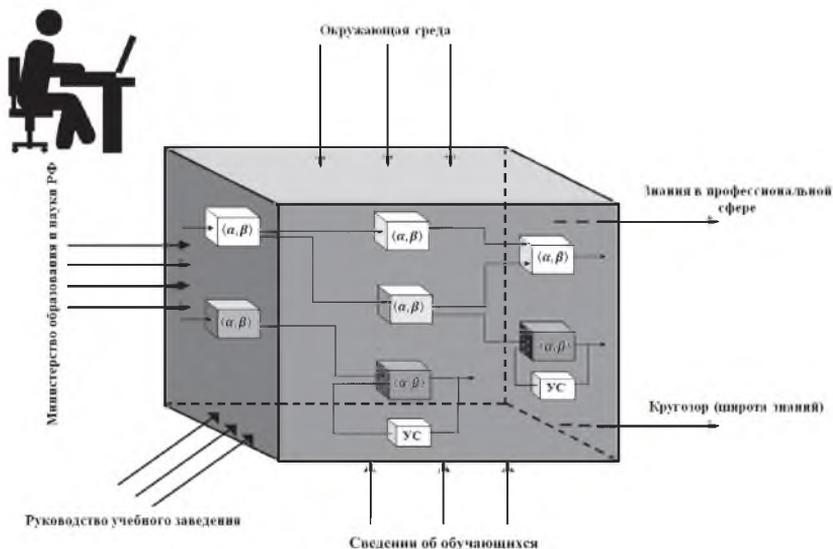


Рис. 2. Схема компьютерного «портрета» образовательного процесса

определяющих их вес, не приводит к желаемой цели (в итоге можно прийти к явно ложным выводам: чем больше публикаций – тем лучше, чем больше индекс цитирования – тем лучше, чем выше рейтинг – тем лучше). В случае удовлетворительного прогноза мы имеем шансы получить реальный объективный портрет образовательного процесса. На рис. 2 показана схема взаимодействия исследователя и компьютерного портрета. Здесь параметры α и β – настроечные либо весовые коэффициенты соответствующих блоков, представленных на рис. 2, УС – управляющая система. Некоторые модели и алгоритмы принятия решений, которые реализуются блоками, представленными на рис. 2, изложены в [19].

Может показаться, что, выбирая те или иные переменные и соответствующие значения коэффициентов α и β , мы можем сформировать такую модель, которая будет иллюстрировать то, что «мы хотим». Может быть, это в какой-то степени верно, но мы хотим моделировать реально протекающие процессы. Имея компьютерный портрет образовательного процесса, можно подать на вход исследуемого объекта значения управляющих воздействий, которые бы повторяли те, которые были реализованы начиная с 90-х годов. В этом случае отклик компьютерной модели должен соответствовать, как это произошло в действительности, ухудшению качества образовательного процесса. В противном случае необходимо пересмотреть соответствующие переменные, весовые коэффициенты и модели ряда каналов «компьютерного» портрета. Цикл исследований подобного рода позволил бы создать реалистическую модель образовательного процесса в России, используя которую в дальнейшем при выработке сегодняшних управленческих решений можно обеспечить начало позитивного движения в этом направлении [14, 20]. Наличие компьютерного «портрета» образовательного процесса для исследователя, системного аналитика будет играть ту же роль, что дрозофила для генетика. Только дрозофила – создание природы, а компьютерный «портрет» – дело рук человека.

Основные выводы. Рассматривая процесс образования, мы неизбежно приходим к выводу, что принимаемые попытки улучшить, усовершенствовать образовательный процесс в современных условиях не привели к желаемому результату. В итоге на сегодняшний день образовательный уровень обучающихся намного ниже, чем в предшествующие десятилетия. Хотя следует признать, что все еще остается группа студентов, которая «горит» желанием учиться. Конечно, изменения социально-экономического характера являются основным фактором, повлиявшим на образование, следовательно, располагая возможностью изменения переменных и параметров модели в компьютерном диалоге возможно выяснение причин, приведших к такому итогу. Это позволит исследова-

телю узнать причины и веса всей совокупности факторов, влияющих на образовательный процесс. Как следствие этого могут быть определены изменившиеся значения и роль психологических, эмоциональных, характерных, этических и других факторов.

В сущности, это основная цель первого этапа проводимых исследований, показывающих истинное состояние образовательного процесса. Следующий шаг – это корректировка, изменение схемы образовательного процесса, а также изменение весовых коэффициентов, входящих в него, с целью приведения данного процесса к реальному состоянию и дальнейший анализ исследуемого процесса, оценка состояния его «протекания» и т.д. [17, 18, 20].

Проведение подобной работы является чрезвычайно трудоемким делом, с участием специалистов различных профессий, но зато успех в данном направлении может помочь в принятии тех управленческих решений, которые бы привели систему к желаемому состоянию. Практическая реализация изложенного подхода позволила бы аргументированно, с учетом реальных социальных, психологических и других существующих факторов дать оценку произошедшего и наметить реальные пути улучшения, а не вводить все новые и новые «усовершенствования». Находясь на начальном этапе исследования, мы только начинаем формировать вектор входных, выходных, возмущающих воздействий. На основе мнений респондентов мы «наполняем» данные воздействия содержанием, представленным в виде аналитических выражений.

Анализ образовательного процесса, базирующийся на компьютерном портрете, возможно, приведет к заключению, высказанному в книге В.И. Арнольда [21]: «Не требуется, однако, специальной математической теории, чтобы понять, что пренебрежение законами природы и общества (будь то закон тяготения, закон стоимости или необходимость обратной связи), падение компетентности специалистов и отсутствие личной ответственности за принимаемые решения приводят рано или поздно к катастрофе». Говоря об образовательном процессе в России, можно констатировать, что обратная связь между образовательным уровнем обучающихся и факторами, влияющими на образовательный процесс, практически отсутствует. Это одна из главных причин качественного ухудшения образования.

Создание компьютерного «портрета» нынешнего образовательного процесса, несомненно, представляет интерес. Набор показателей, представленный выше, не является конечным и будет дополнен и пересмотрен в процессе разработки и его совершенствования. Совершенно очевидно, что использование принятых на сегодня показателей, используемых для оценки исследователя, таких как количество публикаций, рейтинг журна-

лов, показатель цитируемости и др., вызывает серьезные сомнения. Очевидно, что мы имеем дело с активным процессом, а оценка качества его ведения и его итоги являются всегда субъективными. Подобные исследования, несомненно, важны, так как они опираются на реальность.

На десятом съезде Российского союза ректоров президент РФ подчеркнул [22]: «Претензий к уровню высшего образования ... пока еще много ... Необходимой мерой по исправлению ситуации он назвал внедрение объективных систем оценки качества обучения ...».

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ

- Мероприятия по изменению («улучшению») образовательного процесса привели к значительному ухудшению уровня образования в России. Конечно же, большую роль в этом сыграла недостаточная системность учёта реформаторами изменившейся социально-экономической и политической обстановки в России;

- финансирование государством образования и науки не может быть обеспечено в ближайшие годы в необходимых объемах;

- необходимо интенсивное использование научных разработок в различных промышленных областях с целью повышения производительности, конкурентоспособности, импортозамещения и т.д. Иными словами, необходимо изменить отношение промышленности к образованию и науке. Это, безусловно, повысит востребованность науки производством, а также позволит перейти на качественно другой уровень подготовки специалистов в вузах;

- вывести ВАК из структуры Минобразования (как это и было ранее);

- необходимо «отвязать» ЕГЭ от поступления абитуриентов в вузы;

- усовершенствовать систему показателей и рейтингов, используемую для управления образованием;

- восстановить триаду: образование – исследование – практика, что, безусловно, будет гарантировать и трудоустройство специалиста.

Видимо, для оценки рейтингов университетов целесообразно использовать общеизвестные показатели, но, безусловно, необходимо, в силу существенного отличия университетов на территории России, придать им гибкий характер. Что касается рейтинга преподавателей, то здесь целесообразно ослабить (а, может быть, и вовсе исключить) влияние соответствующих показателей. Как отмечалось в [12], здесь значительно более объективным было бы решение профессорских собраний университетов. Для решения этих вопросов, конечно же, необходимо их обсуждение научно-образовательным сообществом.

Разработка предлагаемого в настоящей статье компьютерного «портрета» образовательного процесса в России потребует больших усилий

различных специалистов из самых разных областей. Прежде всего, это специалисты в области кибернетики, системного анализа, психологии, социологии, педагогики и др. Это грандиозная работа, но она необходима, чтобы понять внутренние пружины, которые за последнюю треть века привели к плачевным результатам в области образования. Необходимо помнить, что главная цель поднятых выше проблем состоит в том, чтобы образовательный процесс, наука, культура составили одну из главных основ начала процветания страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бэлл Д., Иноземцев В.Л.* Эпоха разобщенности: Размышления о мире XXI века. – М.: Центр исследования постиндустриального общества, 2007. – 304 с.
2. *Средняя общеобразовательная школа* // БСЭ, Т. 24, кн. 1, 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1976. – 380 с.
3. *Иванов А.С.* Вечный зов. Т. 4. – М.: Вече; АСТ, 1994.
4. *АиФ.* – 2014. – № 41.
5. *Поиск.* – 2013. – № 11. – С.12)
6. *АиФ.* – 2013. – № 40.
7. *Н.Н. Моисеев.* Математика ставит эксперимент. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1979. 223 с.
8. *Первые жертвы ЕГЭ* // «Московский комсомолец». 2013, № 26244. 1 июня.
9. *Поиск.* – 2013. – № 11.
10. *Поиск.* – 2013. – № 18.
11. *Гареев М.А.* Полководцы Победы и их военное наследие (очерки о военном искусстве полководцев, завершивших Великую Отечественную Войну). – М.: Инсан, 2005. – 480 с.
12. *Дискуссия об образовании* // Вестник СибГАУ. – 2010, №. 5. – С. 197–206.
13. *Медведев А.В., Ярлыкова Л.К.* О компьютерном «портрете» образовательного процесса // Труды IX Всероссийской научно-практической конференции «Системы автоматизации в образовании, науке и производстве (AS`2013)». – Новокузнецк, 2013. – С.12–19.
14. *Тарасенко Ф.П.* Моделирование и феномен человека. Ч. 1: Моделирование – инфраструктура взаимодействий человека с реальностью. – М.: Научные технологии, 2012. – 137 с.
15. *Загоруйко Н.Г.* Когнитивный анализ данных. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2013. – 186 с.
16. *Медведев А.В.* Основы теории адаптивных систем. – Красноярск: Изд-во Сиб. гос. аэрокос. ун-та, 2015. – 525 с.

17. *Бурков В.Н.* Основы математической теории активных систем. – М.: Наука, 1977. – 255 с.

18. *Медведев А.В.* Теория непараметрических систем. Активные процессы II // Вестник СибГАУ. – 2012. – № 2 (42). – С. 55–60.

19. *Перспективные технологии XXI века: в 2 кн.* – Одесса: Изд.-во Купrienko С.В., 2013. – Кн. 1. – 162 с.

20. *Медведев А.В.* О компьютерном исследовании активных систем // Проблемы управления в социальных системах. – Томск, 2013. – Т. 5, вып. 8. – С. 86–104.

21. *Арнольд В.И.* Теория катастроф. – М.: Наука, 1990. – 127 с.

22. *Поиск.* – 2014. – № 45–46.

ВЗГЛЯД НА РАЗВИТИЕ МЕНЕДЖМЕНТА

**В.Ф. ТАРАСЕНКО¹, О.В. КОЗЛОВА²,
А.В. ТАРАСЕНКО²**

¹Национальный исследовательский
Томский государственный университет

²Департамент образования города Томска
vtara54@mail.ru

Показана преемственность известных концепций менеджмента, рассмотрены факторы повышения производительности каждой концепции. Произведено сравнение концепций по различным аспектам. Рассматривается также методика тестирования, позволяющая определить степень приверженности респондентов той или иной концепции менеджмента. Конечная цель исследования – разработать рекомендации для учебного процесса по управленческим дисциплинам.

***Ключевые слова:** концепции менеджмента, факторы производительности, модель процесса управления системой, идеологии решения проблем.*

Разные люди (субъекты) под словом «менеджмент» понимают разные явления.

Мы будем говорить о менеджменте как о выполнении работы с помощью других людей в условиях рынка на уровне предприятия, фирмы, учреждения, организации (общий менеджмент).

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ МЕНЕДЖМЕНТА

Менеджер, обычно, – это наемный работник (должен выполнять порученную работу) со специальными знаниями в области организации деятельности группы субъектов. Он может устроиться на работу в орга-

низацию, где ситуация может быть любой из возможных. В разных ситуациях нельзя применять одинаковые методы управления. Менеджмент должен быть ситуационным.

Сегодня различают (в большинстве источников) три основных концепции менеджмента:

1. Классическая теория, годы становления и бурного развития которой пришлись на начало XX века.
2. Социально-психологическая концепция, годы становления и бурного развития – вторая четверть XX века.
3. Современные концепции менеджмента – середина прошлого века по настоящее время.

Какую бы концепцию менеджмента, какие бы средства и методы менеджмента ни рассматривать, они все направлены на повышение производительности и, как результат, получение максимальной прибыли.

От производительности в государстве зависит благосостояние и уровень жизни его граждан (при условии справедливого распределения). Речь идет не просто о высокой производительности, а о том, что производительность должна постоянно повышаться. Если производительность высокая, но не повышается, это означает, что менеджмент свою цель не достигает.

Каждая концепция менеджмента предлагает использовать для повышения производительности свои собственные уникальные факторы.

Факторы классической концепции менеджмента для повышения производительности – наведение порядка, повышение организованности и дисциплины (на узких рабочих местах, по всей технологической линии, на каждом рабочем месте, в аппарате управления).

Почему люди разрабатывают новые концепции менеджмента? – Для дальнейшего повышения производительности.

Допустим, что мы внедрили на предприятии новейшие технологии, навели порядок, улучшили организованность и дисциплину; везде, где это возможно, производительность стала высокой, но дальше не растёт, фактор перестает работать. Нужны дополнительные факторы (стимулы) для дальнейшего повышения производительности.

Факторы социально-психологической концепции – удовлетворение социальных потребностей работников организации (потребность в уважении, в интересной работе, в хороших межличностных отношениях с другими работниками, со своими менеджерами) [1].

Факторы современных концепций – системная настройка организации и партисипативный менеджмент (вовлеченность, участие персонала в управлении), применение математических моделей и вычислительной техники в управлении.

Таблица

Сравнение концепций менеджмента

Концепции менеджмента	Классическая концепция менеджмента	Социально-психологическая концепция	Современные концепции
1. Годы становления и бурного развития	≈ 1900 – 1930	≈ 1930 – 1950	≈ 1950 – н.в.
2. Цель	Повышение производительности и получение максимальной прибыли		
3. Факторы повышения производительности труда	Наведение порядка, повышение организованности и дисциплины	Удовлетворение социальных потребностей сотрудников	Применение математических моделей и вычислительной техники, системная настройка организации, партисипативное управление
4. Представители	Ф.У. Тейлор, Г.Форд, Г.Эмерсон, А. Файоль, Г. Гант, Ф. и Л. Гилберт, М. Вебер, ...	Э. Мэйо, Д. Макгрегор, Ч. Бернард, А. Маслоу, Герцберг, ...	М. Мескон, Р. Акофф, И. Ансофф, П. Друккер, С. Янг, С. Бир, У. Оучи, Э. Деминг ...
5. Теория поведения людей в организации	Теория X [2]	Теория Y [2]	Теория Z [3]
6. Стиль управления	Авторитарный	Демократический	Либеральный
7. Характер организации	Жесткое администрирование	Демократическая организация	Партисипативная организация
8. Характер взаимодействия организации и человека	Человек – средство достижения целей организации	Организация – коалиция индивидов	Организация – средство достижения целей участников
9. Самый ценный ресурс организации	Капитал	Капитал и люди	Интеллектуальный потенциал сотрудников и капитал
10. Тип идеологии решения проблем	Принцип приоритета меньшинства	Принцип приоритета группы	Принцип приоритета каждого
11. Организация, как система	«Закрытая»		Открытая

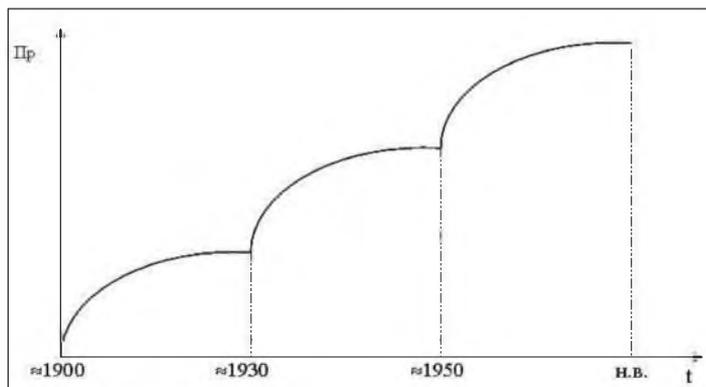


Рис. 1. Этапы эволюции менеджмента:

Пр – производительность (эффективность в данный момент), t – время)

Каждая из предыдущих концепций является фундаментом последующих (рис. 1). Нельзя отвергать значимость порядка, организованности и дисциплины (без этого, бывает, невозможно выжить). Отличие концепций по этому вопросу: в классической концепции – порядок насаждается сверху, с точки зрения социально-психологической и современных концепций – люди осуществляют самоконтроль (снизу). В таблице дается сравнение концепций менеджмента по различным аспектам, начиная с цели каждой концепции до типа идеологии, применяемой при решении проблем, и степени открытости организации как системы.

Нельзя говорить, что классическая концепция менеджмента «плохая» или устарела. Есть ситуации, в которых ее методы будут самыми эффективными по сравнению с методами социально-психологической и современных концепций. Менеджмент должен быть ситуационным.

Комментарии к строкам таблицы:

1. Указаны годы становления и бурного развития. Это не означает, что после указанного временного интервала методы концепции не применялись или не разрабатывались новые методы и средства данной концепции. Классическая теория – варианты роторных линий. Социально-психологическая концепция – сегодня в ТГУ несколько научных школ данного направления. В середине прошлого века системный анализ сформировался как наука, и среди направлений современных концепций появился системный подход к менеджменту – применение системного анализа в управлении социальными системами (Акофф и др.).

2. Любое общество хочет жить хорошо.

3. Каждая концепция предлагает использовать для повышения про-

изводительности «новые» факторы повышения производительности, не отрицая предыдущие.

4. В списке – часто упоминаемые в источниках фамилии.

5. Теории поведения людей в организации X, Y и Z – Макгрегора и Оучи – дополнили друг друга.

6. В некоторых русскоязычных источниках слово «либеральный» – это плохое слово, им, в этих источниках, обозначают «попустительский» стиль управления.

7. Каждый знает, что означает «партиципативный менеджмент».

8. Это очевидно.

9. С точки зрения современных концепций менеджмента самый ценный ресурс организации – интеллектуальный потенциал ее сотрудников. Чтобы выжить, организация должна изменяться быстрее, чем изменяется агрессивная окружающая среда.

10. Обнаруживается взаимно однозначное соответствие между тремя концепциями менеджмента и тремя идеологиями решения проблем.

11. Организация – это закрытая система, в кавычках, все-таки снабжение и сбыт есть, но её успех зависит от порядка, организованности и дисциплины внутри организации.

Если проанализировать принципы, сформулированные классиками менеджмента (принципы организации труда Тейлора, принципы организации производства Форда, принципы производительности Эмерсона, универсальные принципы менеджмента Файоля), среди них нет ни одного принципа, который бы указывал на то, как организация должна взаимодействовать с окружающей средой. Для классиков этот вопрос был неактуальным, так как в их времена было много незанятых рынков, слабая конкуренция, стабильное окружение.

Это же касается и социально-психологической концепции, где речь идет об удовлетворении социальных потребностей групп внутри организации. Вопрос о взаимодействии с окружающей средой в этой концепции не рассматривался, когда она формировалась.

Современные концепции менеджмента рассматривают организацию только как открытую систему. Успех современной организации в основном зависит от того, как организация взаимодействует с окружающей средой.

МОДЕЛИ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ

Согласно [4] модель процесса управления системой S следующая:

Модель на рис. 2 показывает, как осуществляется научное (пять обязательных элементов управления) управление любыми типами систем: техническими, биологическими и социальными и др.

В случае управления социальными системами эта модель неполная, неточная, её надо дополнять и уточнять, так как она не содержит важную для этого случая информацию.

На рисунке 2 S – управляемая система; S' – управляющая система; S_m – модель управляемой системы; $V(t)$ – неуправляемые входы; $U(t)$ – управляемые входы; $Y(t)$ – выходы системы; $Y^*(t)$ – желаемый результат, выдаваемый системой во внешнюю среду; $U^*m(t)$ – нужное управление, найденное на модели S_m ; t – время [4].

Модель на рис. 3 иллюстрирует процесс управления социальными системами с позиций современных концепций менеджмента. Эта модель симметрична относительно указанной оси. Поворот на 180° ничего не меняет. В современном менеджменте менеджер – это равный среди равных своих сотрудников. То есть его сотрудники такие же умные, как он, такие же творческие, талантливые люди, как он, так же, как он, любят работать и так же, как он, берут на себя ответственность (в рамках своей компетенции). При этом менеджер – это высококвалифицированный специалист в области организации деятельности группы. А его сотрудники – высококвалифицированные специалисты каждый в своей профессии. Симметричность схемы на рис. 3 – иллюстрация принципа приоритета третьего типа идеологии решения проблем. Субъект управляет субъектом.

На рисунке 3 $S, S', S_m, V(t), U(t), Y(t), Y^*(t), U^*m(t), t$ – то же, что и на рис. 2. $V'(t)$ – неуправляемые входы управляющей системы S' ; $U'(t)$ – обратная связь в контуре управления (управляемые входы управляющей системы S'); $Y'(t) = U(t)$ – выходы управляющей системы S' ; $S'm$ – модель управляющей системы (у кого, кем управляют, есть модель управляющей системы) S' .

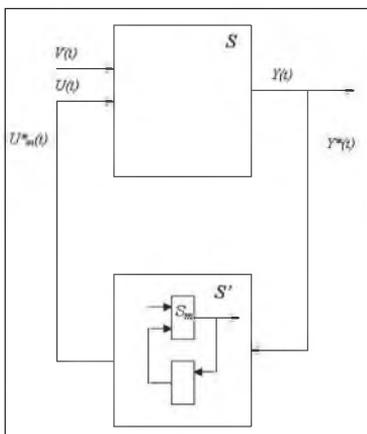


Рис. 2. Модель процесса управления системой S

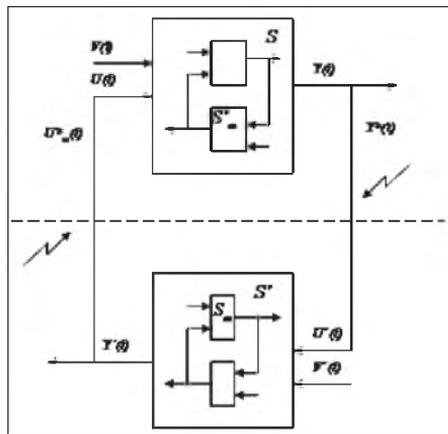


Рис. 3. Модель процесса управления социальной системой S [5]

Модель на рис. 2 также иллюстрирует процесс управления социальными системами, но с позиций классической концепции менеджмента. Классическая теория рассматривает человека как средство достижения целей организации, как деталь в большом механизме, которую всегда можно заменить. Наличие моделей у работников не требуется и не предполагается. Преобладает принцип единоначалия, принцип приоритета меньшинства – первого типа идеологии решения проблем. Субъект управляет объектом.

В какой ситуации, методы какой концепции применять – подсказывают теории X, Y и Z.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ПРИВЕРЖЕННОСТИ СУБЪЕКТОВ ТОЙ ИЛИ ИНОЙ КОНЦЕПЦИИ МЕНЕДЖМЕНТА

Очевидцами и носителями проблем менеджмента являются сами менеджеры и будущие менеджеры (студенты). Один из способов выявления этих проблем – выяснение их мнения насчет суждений [6] из различных областей современного теоретического менеджмента и практики управления или представлений об этом самих носителей проблем.

Материалы и методики обследования респондентов достаточно подробно изложены в [7, 8]. Кратко – имеется пять последовательных тестов по темам: «Коммуникации в организации», «Информированность сотрудников», «Человеческие отношения в коллективе», «Изменения, реформы, преобразования», «Коучинг (индивидуальное аттестационное собеседование)», каждый тест состоит из 80 суждений [6].

Последовательность тестов неслучайна. Коммуникации в организации, информированность сотрудников – важнейшие факторы повышения производительности, как и человеческие отношения в коллективе, которые проявляются в процессе общения, коммуникаций. Любое решение менеджера ведет к изменениям, реформам, преобразованиям, разумеется, которые должны приводить к улучшениям. Коучинг основан на коммуникации, общении, человеческих отношениях. Цель коучинга – изменить работу сотрудника, повысить производительность, как бы хорошо сотрудник ни работал.

Авторы тестов сами оценили каждое суждение. При совпадении оценок респондента и авторов тестов респондент получает +1 балл. Теоретически можно набрать как 0, так и 80 баллов по каждому тесту.

Набранные баллы можно интерпретировать как степень совпадения набора моделей респондента с набором моделей авторов тестов. С другой стороны, авторы тестов оценивали суждения тестов с позиций современных концепций менеджмента. Поэтому набранные баллы можно интерпретировать как степень приверженности респондента той или иной кон-

цепции. Авторы тестов ранжируют респондентов следующим образом: 56 баллов и выше – это очень высокий уровень знаний по теме теста, понимая, что невозможно, чтобы кто-то оценил все суждения так же, как они. 54–55 баллов – высокий уровень знаний и т.д. «вниз» по два балла.

Результаты тестирования учебных групп респондентов подтверждают основные положения прикладного системного анализа: нет ни одного одинакового субъекта, все они различны, но, несмотря на это, у любых двух субъектов в наборе моделей хоть что-нибудь да совпадет. Всегда во всех тестах были суждения, которые вся учебная группа оценивала одинаково и так же, как авторы тестов.

Ни разу ни один респондент не набрал 80 баллов ни по одному тесту. Больше 70 баллов набрали единицы. Однако меньше 40 баллов набрали лишь несколько десятков. Это говорит о том, что, несмотря на то, что тесты разработаны западными специалистами для тренинга западных менеджеров, степень пересечения моделей наших респондентов с набором моделей авторов тестов весьма высокая. Рассчитывался также средний балл по группе.

Предварительный анализ собранных ранее данных (около 2000 респондентов) позволил сформулировать некоторые выводы [9]. Один из них – в области человеческих отношений большое количество респондентов (практикующих и будущих менеджеров) являются сторонниками классической концепции менеджмента, т.е. полагают, что менеджер должен все контролировать, заставлять, принуждать, пугать наказанием. Средний балл по учебной группе теста «Человеческие отношения» обычно ниже, чем по остальным тестам, за редкими исключениями.

Надо понимать, что 56 баллов и выше означают очень высокий уровень знаний с позиций современных концепций менеджмента, а с позиций классической концепции – это низкий уровень знаний, и, чем ниже балл, тем уровень знаний выше. И речь не идет о том, правильно или нет респондент оценил суждение. Речь идет только о том, совпала его оценка с оценкой авторов тестов или нет. Субъект делает оценку, исходя из своего набора моделей, ничего другого у него нет, и имеет на это право. Важно, чтобы затем он умел аргументировать свою оценку. По поводу любого суждения тестов можно приводить доводы как за, так и против. Поэтому каждый следующий тест выполняется после группового обсуждения результатов предыдущего теста и дебатов по поводу «правильности» суждений.

Речь также не идет о том, что какие-то концепции «плохие», устарели или их методы не применяются сегодня или не развиваются. Менеджмент должен быть ситуационным.

К настоящему времени обследовано более 5000 респондентов, которые оценили суждения тестов. Поэтому представляется возможным рас-

ширить круг решаемых задач и повысить достоверность получаемых результатов.

Данное исследование проводится с целью разработки рекомендаций для учебного процесса по дисциплинам «Менеджмент», «Теория управления», «Прикладной системный анализ» [10].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Маслоу А.* Мотивация и личность / пер. А.М. Татлыбаевой. Abraham H. Maslow. *Motivation and Personality* (2nd ed.). – N.Y.: Harper & Row, 1970; СПб.: Евразия, 1999 – К.: PSYLIB, 2004.

2. *MacGregor D.* *The Human Side of Enterprise – The MacGraw–Hill Companies*, 2006. – 403 p.

3. *Оучи У.* Методы организации производства: японский и американский подходы. – М.: Наука, 1993. – 230 с.

4. *Тарасенко Ф.П.* Прикладной системный анализ (Наука и искусство решения проблем): учебник. – М.: КНОРУС, 2010. – 224 с.

5. *Тарасенко В.Ф., Блинова О.В., Тарасенко А.В.* Менеджмент – специфический вид управления // Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы управления и экономики на современном этапе». Томск 16 апреля 2011 г. – Томск: Изд. НТЛ, 2011. – С.183–186.

6. *Reddin W.J.* *Tests for the output-oriented manager*. – London: Kogan Page Limited, 1991. – 307 p.

7. *Тарасенко В.Ф., Блинова О.В.* К выявлению групп менеджеров // Проблемы управления в социальных системах. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2011. – Т. 2, вып. 4. – С. 22–29.

8. *Тарасенко В.Ф., Жуковский О.И., Блинова О.В., Тарасенко А.В.* Исследование групп специалистов в контексте нелинейной динамики социально-экономических систем / Научный вестник НГТУ. – 2012. – № 2. – С. 101–106.

9. *Тарасенко В.Ф., Блинова О.В., Тарасенко А.В.* Личность менеджера в контексте нелинейной динамики // Материалы Всероссийской научн.-практ. конф. «Актуальные проблемы управления и экономики на современном этапе». Томск. 30 апреля 2010 г. – Томск: Изд. НТЛ, 2010. – С. 192–196.

10. *Тарасенко В.Ф., Тарасенко Ф.П.* Подход к обучению менеджменту, ориентированный на использование методологии и технологии системного анализа // Труды VII Международной научно-практич. конф. «Системный анализ в проектировании и управлении». 27 июня – 04 июля 2003 г.– СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2003. – С. 647–649.

**РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ.
ПРОЕКТЫ ИЗМЕНЕНИЙ
И ПРЕОБРАЗОВАНИЙ
В СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ**

**SECTION THREE.
PROJECTS OF CHANGES
AND TRANSFORMATIONS
IN GOVERNANCE**

ПРАВОВЫЕ И ОРГАНИЗАЦИОННО- ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Н. Д. ШИМШИРТ

Национальный исследовательский
Томский государственный университет
ndshim@yandex.ru

Обсуждаются разные подходы к организации муниципальных образований. Проводится сравнительный анализ моделей в мировой практике и России. Ставится вопрос об основах преобразований муниципальных образований в России. Предлагается новый методологический подход к разработке и обоснованию преобразований муниципальных образований в Российской Федерации

Ключевые слова: дифференциация муниципальных образований, преобразования: виды, факторы, логика проведения, фазы жизненного цикла преобразований.

ВВЕДЕНИЕ

Управление территориальной дифференциацией на субрегиональном (муниципальном) уровне, а также обеспечение устойчивого развития муниципальных образований существенно затруднены, что в первую очередь связано с отсутствием сбалансированности между возложенными на органы местного самоуправления задачами и находящимися в их распоряжении финансовыми ресурсами. Одним из выходов в сложившейся ситуации может стать проведение территориальных преобразований муниципальных образований, что позволит оптимизировать систему управления на местах, снизить асимметрию в развитии муниципальных

образований, повысить эффективность и качество предоставления муниципальных услуг населению.

Нерешенной остается проблема сопоставления уровня социально-экономического развития муниципальных образований субъектов Федерации с целью проведения дальнейших территориальных преобразований, так как общепризнанная, научно обоснованная методика подобного сопоставления в настоящее время отсутствует.

Многоаспектность и недостаточная проработанность целого ряда теоретических и практических вопросов при инициации процессов преобразования муниципальных образований с целью повышения эффективности территориальной муниципальной организации являются чрезвычайно актуальной, что определило выбор данной темы исследования.

МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ

Различие между национальными (а иногда и региональными, поскольку внутригосударственная дифференциация муниципальной организации в федеративных государствах достаточно высока) системами местного самоуправления принято проводить обычно по следующим критериям [1]:

- автономия местной власти или их включенность в систему органов государства;
- степень детализации государством компетенций местного самоуправления;
- уровень свободы муниципалитетов при оказании ими муниципальных услуг жителям;
- степень фискальной автономии местного самоуправления;
- возможности и формы государственного контроля деятельности муниципалитетов.

В качестве полярных моделей местного самоуправления принято обозначать англосаксонскую и континентальную (романскую) модели [2].

Англосаксонская модель сложилась в странах с традиционно высоким уровнем гражданских свобод, относительной слабостью бюрократического аппарата и характеризуется максимальным уровнем самостоятельности местного самоуправления (Великобритания, США, Канада, Австралия, Новая Зеландия, Индия):

- муниципалитеты признаются автономными территориальными образованиями, осуществляющими делегированную им власть;
- отсутствует возможность совмещения функций местного самоуправления и государственного управления на местном уровне;
- предметы ведения местных властей определяются государством в качестве «закрытого списка», но в пределах закона, обычая, судебного

прецедента местные власти самостоятельно и под свою ответственность решают вопросы, не отнесенные к компетенции государства (принцип «действия в рамках предоставленных полномочий»);

– свобода местных сообществ делать выбор, какие муниципальные услуги и в каком объеме они хотят иметь;

– самостоятельность в вопросах финансового обеспечения;

– государственный контроль местных властей осуществляется преимущественно судебными органами; специальные государственные органы и должностные лица, уполномоченные контролировать на местах работу выборных органов, отсутствуют [1].

Романская модель местного самоуправления, сложившаяся в странах с исторически более сильной ролью государственного аппарата (независимо от того, централизован он или автономизирован по областям), отличается сочетанием государственного управления и самоуправления на местах:

– сочетание выборности (автономии) и назначения (централизации); муниципальная власть в известной мере входит в иерархическую систему государства;

– формальный перечень компетенций местного самоуправления законодательно может быть открытым, но существенно ограниченным в интересах защиты рыночных институтов от избыточного вмешательства муниципалитета и пресечения нерационального использования средств налогоплательщиков;

– стандартизация муниципальных услуг, обеспечение единых условий жизни граждан;

– финансовое выравнивание серьезно ограничивает фискальную автономию муниципалитетов;

– автономия местного самоуправления ограничивается необходимостью согласования муниципалитетами решения определенных вопросов своей компетенции, а также деятельностью на местах специальных органов и должностных лиц государства, уполномоченных на контроль муниципальных властей.

Организация муниципальной системы по «романскому» образцу характерна для Франции, Италии, Испании, Бельгии, стран Латинской Америки, Ближнего Востока, франкоязычной Африки. В прочих странах континентальной Европы функционируют модели местного самоуправления, находящиеся как бы между обозначенными «полюсами». Идеологически они тяготеют к романской модели, однако уровень реальной автономии муниципалитетов в них обычно значительно выше.

Важно, однако, отметить, что общими для стран с развитыми демократическими институтами являются тенденции как к сближению названных

моделей местного самоуправления, так и к усилению децентрализации управления, в том числе повышению автономии местного самоуправления, его роли и влияния на решение публичных дел.

Таким образом, муниципальное образование представляет собой целостную систему, состоящую, как минимум, из трех следующих элементов:

- территории, в пределах которой осуществляется местное самоуправление;
- населения и выборных органов, осуществляющих от его имени местное самоуправление на данной территории;
- муниципальной собственности и местного бюджета, являющихся материальным обеспечением деятельности органов местного самоуправления [3].

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ В РОССИИ 90-е – 2003 ГОДЫ

По состоянию на начало 1997 г. в России было зарегистрировано свыше 13 тыс. муниципальных образований, в них входили 579 городов, 773 поселка, 14 станиц, 16538 районов (уездов), 10315 сельсоветов и волостей [3].

Важным событием реформы 1990-х годов, помимо принятия Конституции РФ, стало принятие Федерального закона от 28 августа 1995 г. № 154-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации». Данный закон, по принципу всех рамочных законов 1990-х гг., не содержал детального регулирования местного самоуправления, оставляя эту сферу субъектам Федерации (исходя из того, что вопрос находится в совместной компетенции Федерации и регионов). Он не устанавливал жестких ограничений по видам муниципальных образований, уровням, на которых реализуется самоуправление (район, поселение, город могли быть, а могли и не быть муниципальными образованиями); не разграничивал единообразно компетенцию муниципалитетов [4]. В результате в регионах были выстроены различные модели организации местной власти – территориальные, институциональные. К началу 2003 г. наблюдались следующие подходы к определению территориальных уровней организации местного самоуправления:

- 1) на уровне административных районов – в 6 субъектах РФ;
- 2) на уровне административных районов и городов – в 37 субъектах РФ;
- 3) на уровне административных районов, городов и сельских округов – в 23 субъектах РФ;

- 4) на уровне сельских округов и поселков – в 5 субъектах РФ;
- 5) на уровне городов и сельских округов – в 11 субъектах РФ;
- 6) не определены территории муниципальных образований либо только отдельные территории являются муниципальными образованиями – в 5 субъектах РФ [1].

Помимо всего прочего, рамочное регулирование Федеральным законом № 154-ФЗ выявило ряд крупных проблем:

Проблемы финансирования (неадекватное обеспечение полномочий местного самоуправления ресурсной базой, проблема «нефинансируемых мандатов», неспособность решать значительное число местных проблем без финансовой поддержки со стороны субъектов Федерации и т.п.);

Проблемы собственности (с одной стороны, избыточность собственности, с другой – отсутствие в местных бюджетах достаточных средств для воспроизводства собственности как необходимой базы оказания социальных услуг населению);

Проблемы компетенции (отсутствие четкости в разграничении компетенций органов местного самоуправления различного уровня, дублирование ряда полномочий органов местного самоуправления с полномочиями органов государственной власти субъектов Федерации, конфликты в отношениях регионов с их административными центрами) [5].

Все это в совокупности привело к тому, что российское местное самоуправление оказалось неспособно выполнять свое основное социальное и функциональное назначение:

- служить особой формой народовластия;
- способствовать оптимизации социального управления;
- обеспечивать населению достаточный объем (по количеству и качеству) муниципальных услуг [6].

Результатом этих событий стал кризис местного самоуправления, который, как отмечают эксперты, начался в 1998 г. На фоне восстановления экономики, к началу 2000-х годов доходные источники муниципалитетов разошлись с их расходными статьями примерно в два раза. Местная власть оказалась неспособна не только решать задачи развития, но и осуществлять свои собственные полномочия [5].

6 октября 2003 года был принят новый Федеральный закон № 131-ФЗ «Об общих принципах местного самоуправления в Российской Федерации», с появлением которого впервые можно говорить о национальной модели местного самоуправления. Концептуальные основы реформы местного самоуправления были определены в правительственной Концепции разграничения полномочий между федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления по общим

вопросам организации органов государственной власти и местного самоуправления 2002 г. [1].

Ключевыми запланированными изменениями стали:

– переход к действительно единым законодательным основам организации местного самоуправления в стране;

– создание повсеместно двух уровней самоуправления – поселений (которые ранее существовали только в 1/3 субъектов Федерации) и муниципальных районов;

– четкое определение исчерпывающего перечня вопросов местного значения с соответствующим распределением доходных источников и расходных обязательств [7].

Единую для страны модель местного самоуправления, заложенную в Федеральном законе № 131-ФЗ, отличают следующие основные черты:

– был закреплён принцип муниципальной автономии, в то же время государству были предоставлены серьезные возможности влиять на муниципальный уровень публичной власти через институт отдельных государственных полномочий, право регламентации порядка решения конкретных вопросов местного значения;

– федеральный центр детально урегулировал компетенцию каждого вида муниципальных образований, оставляя в данном вопросе минимум свободы как для субъектов РФ, так и для муниципальных образований;

– формально за муниципальными образованиями была закреплена свобода действий при оказании публичных услуг жителям;

– принципы фискальной автономии также нашли свое отражение в федеральном законе, но серьезное внимание уделяется процессам межбюджетного выравнивания;

– закон предусмотрел возможность государственного контроля и надзора за органами местного самоуправления.

Если провести анализ, то заметно обращение законодателя к «германской» модели, которая «подходила» одновременно и для реализации российского конституционного принципа выраженной муниципальной автономии, и для российской политической традиции и практики, характеризующейся сильной государственной (прежде всего, центральной) властью и закреплением за ней возможности влиять на все основные процессы, происходящие в стране [8].

С 2000 по 2003 г. в Российской Федерации преобладала тенденция сокращения числа муниципалитетов за счет их укрупнения. В 2003 г. насчитывалось 11 574 муниципалитета, в число которых входили 1 596 административных районов, 581 город, 305 городских районов и округов, 446 поселков городского типа, 8 377 сельских администраций, 269 сельских населенных пунктов [9].

До 1 января 2009 г. общее количество всех видов муниципальных образований в России составило 24 161 муниципальное образование, многие из которых оказались несамодостаточными. Какого-либо научно обоснованного проектирования муниципального деления, с привлечением соответствующих специалистов, не осуществлялось. В результате оказались неучтенными не только тенденции, такие как растущая неравномерность расселения и усиливающаяся урбанизация, но и многие текущие факторы, включая ресурсную обеспеченность территорий и способность их к самостоятельному существованию. В итоге, действительно, было создано множество недееспособных муниципальных образований [10].

В основу муниципально-территориального деления в России были положены «географические» (пешеходная, транспортная доступность, текущие и перспективные границы населенных пунктов), а не экономические (наличие финансов и имущества, достаточного для оказания муниципальных услуг) или организационные (работоспособность системы управления, прежде всего, дееспособность органов местного самоуправления) принципы. Можно сказать, что экономическими и организационными критериями было отчасти «подкреплено» формирование территорий городских поселений и округов (наличие инфраструктуры) и, в какой-то мере, муниципальных районов (наличие условий для осуществления полномочий), однако данные критерии и здесь имеют характер дополнительных. Базовым же критерием остаются границы географических объектов и расстояния от них.

«Демографические» критерии (пороговые значения численности жителей населенных пунктов или муниципальных образований, плотность населения, перспективы изменения расселения) были использованы только применительно к сельским поселениям и межселенным территориям. В качестве ключевых управленческих проблем, связанных с реализацией подобного подхода, экспертами называются следующие [36]:

- новое муниципально-территориальное устройство не было соотнесено со стратегией территориального развития страны,
- определение границ муниципальных образований исходя из формальных критериев привело к появлению многочисленных экономически несостоятельных муниципалитетов, имеющих крайний дефицит необходимого имущества и финансовых средств,
- оказались недоучтенными вопросы организационной состоятельности муниципальных образований (наличие живой активности местного сообщества, его интереса к реализации местного самоуправления в обозначенных или иных территориальных рамках, возможности формирования эффективных органов местного самоуправления, их кадрового обеспечения);

Таблица 1

**Количество муниципальных образований в Российской Федерации
2008–2015 гг.**

Дата	Всего муниципальных образований	Муниципальные районы	Городские округа	Поселения		
				Всего	Городские	Сельские
01.01.2008	24151	1799	521	21595	1734	19861
01.01.2009	24161	1810	507	21608	1745	19863
01.01.2010	23907	1829	512	21330	1739	19591
01.01.2011	23304	1824	515	20729	1733	18996
01.01.2012	23118	1821	517	20544	1711	18833
01.01.2013	23001	1817	518	20409	1687	18722
01.01.2014	22777	1815	520	20185	1660	18525
01.01.2015	22923	1823	535	20298	1644	18654

Источник: Федеральная служба статистики.

– в законодательстве соотношение административно-территориального и муниципально-территориального устройства было проведено недостаточно четко [1].

Преобразование муниципальных образований не должно осуществляться при отсутствии объективных на то причин. Этот процесс также не должен инициироваться с целью обеспечения так называемого повышения уровня управляемости территориями. При любых изменениях территорий муниципальных образований следует соблюдать принципы доступности власти для населения и subsidiarity. Кроме того, следует исходить из того, что цель преобразования муниципальных образований, если оно необходимо, – улучшение качества предоставляемых услуг населению.

История развития системы местного самоуправления имеет богатый опыт формирования, становления и преобразования муниципальных образований, тем не менее достаточно сложно однозначно сказать, какие муниципалитеты работают более эффективно: малые, средние или большие [11].

Для этого следовало бы учесть несколько аспектов, которые минимально должны быть определены в системе местного самоуправления:

- количество населенных пунктов, входящих в состав одного муниципалитета;
- бюджетная обеспеченность и финансовая самостоятельность местного самоуправления;
- предоставление муниципалитетам необходимых функций в соответствии с их размерами и численностью населения.

Несостоятельность в финансовом обеспечении решения вопросов местного значения, повсеместный дефицит бюджетов значительного количества муниципальных образований вызывает необходимость реорганизации многих муниципальных образований. Опыт укрупнения муниципальных образований, накопленный в зарубежной практике, становится особенно важным для тех стран, где реформирование системы местного самоуправления находится в активной фазе, к которым на сегодняшний день мы можем отнести Россию.

Однако преобразование муниципальных образований не всегда ограничивается только лишь объединением или их укрупнением. Так, конституция Республики Словения, которая установила двухуровневую структуру управления из государственного и муниципального, претерпела значительные изменения во второй половине 90-х годов минувшего столетия, когда были внесены поправки, по которым количество муниципальных образований увеличилось с 60 до практически 200 единиц. Связано это было с приближением муниципального уровня к населению и повышением качества оказываемых услуг. Сейчас насчитывается 212 муниципальных образований [12].

Если рассматривать муниципальные образования с точки зрения численности населения, то количество жителей среднестатистического муниципалитета в России, США и ФРГ исчисляется тысячами, а в Финляндии, Франции и Японии – десятками тысяч человек (табл. 2). Если сопоставить количество муниципальных образований с занимаемыми ими территориями, то Россия, несмотря на огромную территорию, не является лидером, а занимает второе место после Финляндии, и эти данные сопоставимы с показателем Франции. Все это свидетельствует об отно-

Таблица 2

**Сравнительный анализ организации муниципальных образований
в разных странах**

Показатель	Россия	США	ФРГ	Финляндия	Франция	Япония
Площадь страны (млн кв. км)	17,09	9,52	0,36	0,34	0,67	0,38
Численность населения (млн чел.)	143,14	313,23	82,31	5,41	65,45	126,40
Количество мун. образ.	23 400*	85 000	8 500	336	977	3200
Средняя численность населения МО, чел.	6 117	3 685	9 683	16 101	66 990	39 500
Сред. площадь территории МО, км ²	730,34	112,00	42,35	1 011,90	685,77	118,75

сительности и уникальности систем местного самоуправления, в том числе и с точки зрения преобразования муниципалитетов [9].

Тема преобразования муниципальных образований активизировалась в регионах в период с 2007–2009 годов. В это время референдумы по объединению муниципальных образований состоялись в Ярославской и Ивановской областях. Укрупнение с одиннадцати до пяти муниципалитетов в отдельно взятом районе Ярославской области рассматривалось как одна из антикризисных мер, и по заявлению местных властей привело к уменьшению численности муниципальных чиновников и сокращению бюджетных затрат на их содержание [13]. К основным причинам объединения районов Новосибирской области также относят экономию на административных структурах, обосновывая это тем, что в сельских районах численность населения постоянно сокращается, в то время как численность аппарата управления остается прежней.

Тенденция к укрупнению муниципальных образований наблюдается также и в Вологодской области. Здесь изначально было образовано 344 поселения (322 сельских и 22 городских). Практика реализации муниципальной реформы показала, что далеко не все поселения оказались способны осуществлять в полном объеме функции, возложенные на них Федеральным законом №131-ФЗ. В первую очередь это связано с недостаточностью собственной доходной базы муниципальных образований. В октябре 2009 г. в 105 муниципалитетах области состоялось голосование по решению вопросов муниципального деления: за укрупнение проголосовали 66 поселений, которые объединились в 23 поселения. Таким образом, число муниципальных образований области сократилось на 43 (стало 301 поселение). В 39 поселениях области решения об укрупнении приняты не были [14].

В Республике Башкортостан, которая раньше занимала первое место в Российской Федерации по количеству муниципальных образований, рассматривался иной способ укрупнения, несколько отличный от используемых в других субъектах Федерации. Здесь для оптимизации количества муниципальных образований с учетом индивидуальных особенностей территории было предложено объединять между собой не два и более слабых муниципальных образований, а слабые присоединять к более-менее эффективно работающим. Это позволяет, по мнению правительства республики, не только снизить дотационность территорий, но и может способствовать потенциальному росту собственных доходов бюджетов за счет развития экономики. Общий подход заключался в том, что муниципальные образования будут объединять вокруг крупных районных центров и поселков, которые являются некими точками роста. Таким образом, в основе укрупнения муниципальных образований лежит

Таблица 3

**Соотношение количества муниципальных служащих
и населения территорий**

Субъект РФ	Численность муниципальных служащих, чел.	Численность населения, чел	Кол-во жителей на одного мун. служащего	Кол-во мун. служащих на 100 тыс. жителей
Центральный федеральный округ				
Московская область	17 713	7 198 686	406	246
Орловская область	2 161	781 281	362	277
Северо-Западный федеральный округ				
Ленинградская область	4 676	1 733 907	371	270
Республика Карелия	1 248	639 681	513	195
Южный федеральный округ				
Краснодарский край	11 696	5 284 464	452	221
Республика Калмыкия	1 083	286 689	265	378
Северо-Кавказский федеральный округ				
Ставропольский край	6 998	2 787 030	398	251
Республика Ингушетия	554	430 495	777	129
Приволжский федеральный округ				
Нижегородская область	8 633	3 296 947	382	262
Республика Марий Эл	1 800	692 435	385	260
Уральский федеральный округ				
Тюменская область	12 745	3 459 438	271	368
Курганская область	2 631	896 264	341	294
Сибирский федеральный округ				
Красноярский край	10 098	2 838 396	281	356
Томская область	4 424	1 070 402	242	413
Дальневосточный федеральный округ				
Приморский край	3 972	1 950 483	491	204
Чукотский АО	396	50 988	129	777

не демографический или пространственный критерий, а экономический, т.е. формирование экономически и финансово дееспособных муниципальных образований на основе проведенных финансово-экономических расчетов целесообразности сокращения количества муниципалитетов.

В Свердловской области можно наблюдать другую тенденция – разукрупнение. Так, в 2009 г. одно из муниципальных образований было разделено на два, причем за это решение высказалось большинство местных жителей. Это объясняется тем, что муниципальные образования области и так достаточно крупные. Для сравнения приводятся данные, что в Курганской области на 1 млн 800 тыс. населения приходится 458 муниципальных образований, а в Свердловской области, с населением 4.5 млн человек, – только 94 [15].

На территории Курской области с момента реализации новой реформы было создано 540 муниципальных образований (5 городских округов, 28 муниципальных районов, 480 сельских поселений, 27 городских поселений). По количественному показателю область являлась лидером по Центральному федеральному округу, входила в первую десятку по всей России. Большинство муниципальных образований являлись дотационными, органы местного самоуправления столкнулись со сложностями при исполнении своих полномочий, поэтому процесс сокращения количества муниципальных образований в Курской области начался уже в 2006 году. В нем приняли участие все районы области, за исключением Щигровского и Октябрьского. В итоге с 2006 по 2014 годы количество сельских поселений в регионе сократилось с 480 до 295 муниципальных единиц, а общее количество снизилось до 355 муниципальных образований [16].

Различие в географических, исторических, национальных и других условиях и факторах объективно обуславливает дифференциацию систем муниципального управления в отдельно взятом субъекте, а значит, и дифференциацию численности населения и количества муниципальных образований. Рассмотрим Сибирский федеральный округ с его разнообразием регионов и территорий (табл. 3).

Под преобразованием муниципального образования стоит понимать: законодательно оформленные действия местных органов власти, направленные на изменение границ, статуса территории, установление и перенесение административных центров, с согласия проживающего на территории муниципального образования населения и с целью улучшения социально-экономической, экологической и политической ситуации на данной территории [17].

МЕТОДОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ

В Российской Федерации целесообразно выделять следующие основные методы преобразований муниципальных образований: объединение (укрупнение), разделение, изменение статуса и упразднение. Такая классификация не противоречит ст. 13 Федерального закона № 131-ФЗ, в которой фигурирует термин «преобразование» [7].

Как мы уже успели заметить, тенденции на преобразование в России в значительной степени охватывают первый уровень местного самоуправления, а именно сельские и городские поселения. В такой ситуации важным является обоснование при определении необходимости таких преобразований и в целом сохранение данного уровня, как самого близкого к населению.

Процессы преобразования требуют тщательной проработки, выстраивания механизма, выработки плана и прогнозирования последствий. Как представляется, необходимо в первую очередь провести анализ инициированных на преобразование муниципалитетов. Цель социально-экономического анализа преобразуемых сельских муниципальных образований должна состоять в:

- определении объективной потребности, возможности, рискованности, результативности процесса преобразования для объединяемых муниципалитетов;
- формировании аналитической информации для определения стратегии преобразования, своевременном выявлении факторов, способных

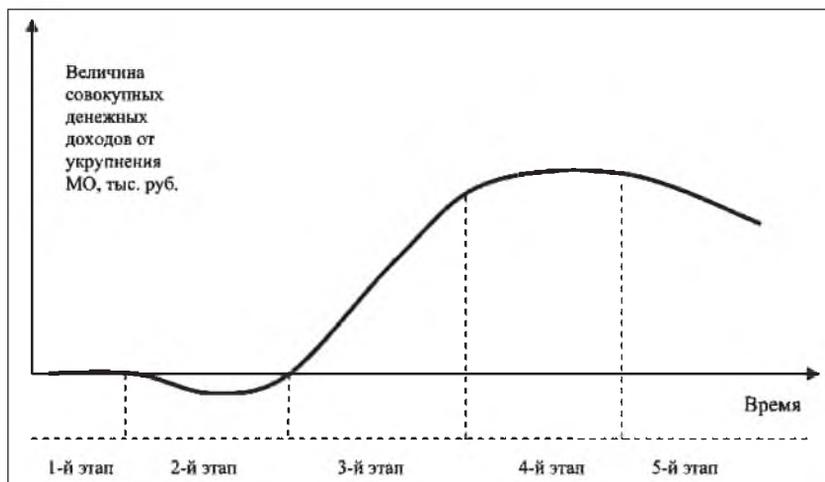


Рис. 1. Кривая жизненного цикла преобразований муниципальных образований

повлечь отклонения от разработанной стратегии на этапе объединения (укрупнения);

– оценке финансовой и операционной синергии, полученной в результате интеграции сельских муниципалитетов, или в определении причин ее отсутствия;

– выявлении причин и последствий разукрупнения преобразованного муниципального образования.

Такое определение общей цели анализа процессов оптимизации территориальной структуры сельских муниципальных образований требует конкретизации с учетом этапов жизненного цикла преобразования муниципалитетов [17].

На основе кривой жизненного цикла интеграции бизнеса, предложенной Д.А. Ендовицким [18], используя его методологию, возможно построение кривой жизненного цикла преобразования муниципальных образований (рис. 1).

Согласно этому графику, жизненный цикл преобразования муниципалитетов включает следующие основные этапы:

1-й этап – предорганизационный (анализ целесообразности, возможных затрат и ожидаемых результатов от укрупнения/объединения);

2-й этап – преобразования (осуществление расходов и юридического оформления процесса укрупнения/объединения);

3-й этап – положительного синергетического эффекта от осуществления преобразования муниципалитетов;

4-й этап – стабильного развития и нулевого синергетического эффекта;

5-й этап – дезорганизационный (стадия разукрупнения муниципалитетов).

Заметим, что 3-й и 4-й этапы – постпреобразовательные (первоначальное территориальное восприятие и функционирование укрупненного сельского муниципального образования).

Каждый этап преобразования сельских муниципальных образований состоит из специфического последовательного набора действий.

Реализация определения (выработки) стратегии преобразования предполагает определение перспективных тенденций развития анализируемых сельских муниципалитетов, приоритетных направлений и стратегических целей их развития, ключевых факторов успеха для достижения проведения преобразования муниципалитетов. Здесь особенно важен выбор технологий, способных обеспечить достижение поставленных стратегических целей, расчет необходимых ресурсов.

При разработке стратегии преобразования сельских поселений предполагается использование адаптированных к специфике объекта управ-

ления технологий экспертного оценивания (метода сценариев, мозговой атаки, Делфи и др.), экспертного, изыскательского и нормативного прогнозирования, многокритериального оценивания эффективности альтернативных вариантов развития и т.д.

Выработанная стратегия преобразования будет являться основой дальнейших действий, на базе которой с учетом происходящих изменений и хода выполнения принятых решений будут вырабатываться и реализовываться принятые стратегические решения.

Очень важным является определение критериев, которым должны отвечать укрупняемые муниципальные образования. Все многообразие существующих на данный момент критериев объединения можно разделить на две большие группы: внешние и внутренние.

К внешним критериям относятся: законодательно установленные ограничения, сложившаяся политическая, социальная и экономическая обстановка в исследуемом регионе и др. Согласно Федеральному закону № 131-ФЗ, критериями вхождения населенных пунктов в состав одного сельского муниципального образования (поселения) являются численность и плотность населения, пешеходная доступность до административного центра поселения. Немаловажную роль в преобразовании муниципалитетов играет желание или нежелание региональных и местных властей проводить подобные преобразования.

К внутренним критериям для объединения муниципалитетов можно отнести исторические и социальные связи, географическое соседство, получаемый эффект от объединения муниципалитетов, наличие экономических и природных ресурсов, общих хозяйственных единиц и др.

На основе анализа социально-экономического потенциала рассматриваемых сельских муниципальных образований, выявления отсталых из них и «полосов роста», определения критериев, которым должны отвечать преобразуемые муниципалитеты, осуществляется подбор возможных вариантов преобразования.

Одной из важнейших задач, определяющих весь ход проведения преобразования, является установление позитивного отношения местного населения к возможности проведения подобных преобразований наряду с учетом мнения также представителей органов местного самоуправления. Так как первоочередным результатом преобразования сельских муниципалитетов является сокращение аппарата управления, вполне объяснимым становится изначально негативная позиция в этих вопросах органов местного самоуправления. В такой ситуации стоит обратиться к зарубежному опыту преобразований муниципалитетов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ свидетельствует о достаточно больших проблемах рационального обоснования и проведения процедур преобразований. Представленная последовательность действий для проведения оптимизации территориальной структуры сельских поселений позволяет сделать вывод о специфичности и трудоемкости задач, которые стоят перед аналитиками на различных этапах преобразования. В связи с этим целесообразно систематизировать задачи преобразования с учетом их разделения в зависимости от стадии процесса преобразования сельских муниципальных образований. Весь комплекс предложенных мероприятий можно сгруппировать по этапам жизненного цикла преобразования муниципальных образований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зевина О.Г., Ковалевский А.Э., Макаренко Б.И. Местное самоуправление в России: состояние, проблемы, пути совершенствования. Итоговый доклад. – М.: Экон-Информ, 2009. – 524 с.
2. Либоракина М.И. Зарубежный опыт организации местного самоуправления // Полития. – 2003. – № 4. – С. 225–237.
3. Авакьян С.А. Муниципальное право России: учебник. – М.: Проспект, 2009. – 317 с.
4. Салов С.Ю. Проблемы правового регулирования в реализации принципа территориальной организации местного самоуправления // Юристь-Правоведь. – 2011. – № 1. – С. 110–114.
5. Хабриева Т.Я. Муниципальная реформа в Российской Федерации. // Экономика региона. – 2008. – № 2. – С. 26–35.
6. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28 августа 1995 г. № 154-ФЗ // КонсультантПлюс : справ. правовая система. – Электрон. дан. – М., 2014. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 14.09.2015).
7. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации [Электронный ресурс]: федеральный закон от 06 октября 2003 г. № 131-ФЗ // КонсультантПлюс : справ. правовая система. – Электрон. дан. – М., 2014. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 14.10.2015)
8. Маркварт Э. Организация местного самоуправления в Германии и применимость немецкого опыта к российским реалиям // Вопросы гос. и муниципального управления. – 2008. – № 3. – С. 61–73.
9. Кайль Я.Я. Оптимизация количества муниципальных образований в Российской Федерации: состояние, проблемы, перспективы // Финансы и кредит. – 2013. – № 18. – С. 59–64.

10. *Пакшенкова С.В.* Опыт укрупнения муниципальных образований в российской и зарубежной практике // Известия Алтайского гос. ун-та. – 2010. – № 2-1. – С. 272–276.

11. *Шугрина Е.С.* Установление критериев формирования разных типов муниципальных образований как гарантия права на осуществление местного самоуправления // Современное право. – 2008. – № 6. – С. 36–45.

12. *Buti M., Lucio P., Salto M.* Public finances in EMU. – 2012 – Brussels, 2012. – 341 p.

13. *Стрижкина И.В.* Общероссийская тенденция укрупнения муниципальных образований в условиях реформирования местного самоуправления // Научные ведомости Белгородского гос. ун-та. – 2010. – № 14. – С. 45–52.

14. *Гутникова Е.А.* К вопросу об укрупнении муниципальных образований // Проблемы развития территории. – 2010. – № 6. – С. 67–74.

15. *Укрупнение* муниципальных образований не коснется Свердловской области. [Электронный ресурс] // Юридическая компания «Урал». – Электрон. дан. – Екатеринбург, 2014. – URL: <http://www.youral.ru/news-2/110-news-2008-07-049.html> (дата обращения: 19.03.2015)

16. *Бойко А.Е.* Специфика преобразования муниципальных образований в Курской области // Известия Юго-Западного гос. ун-та. – 2013. – № 4. – С. 45–49.

17. *Вертакова Ю.В.* Оптимизация территориальной структуры на основе реорганизации муниципальных образований // Экономический анализ: теория и практика. – 2010. – № 17. – С. 11–16.

18. *Ендовицкий Д.А.* Сущность и содержание системы интеграционного (экономического) анализа хозяйствующих субъектов // Аудит и финансовый анализ. – 2006. – № 4. – С. 30–42.

СТРУКТУРА ПРОТИВ ФУНКЦИИ: ЭВОЛЮЦИЯ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ США)

ДЖ. ДЖИЛЛИС, П. БАРТА, Р. ЛЕБЛАН
Школа бизнеса им. Шулиха Йоркского университета
(Великобритания)

Пять существенных событий сыграли доминирующую роль в установлении современной формы и практики корпоративного управления в США. Это – принятие британского общего права, решение Председателя Верховного суда Маршалла в деле Дартмутского колледжа, работа Берле и Минза, рост роли институциональных инвесторов и тенденция к недружественным поглощениям в 1980-х гг., а также серьезный провал в корпоративном управлении в конце 1990-х гг. и начале XXI столетия. Эти пять факторов оказали сильное воздействие на методы управления корпорациями в течение последних двухсот лет. Академические исследования по корпоративному управлению существенно повлияли на формирование законченной картины, демонстрирующей роль только одного из этих факторов. Мы предполагаем, что имеется шестое значимое событие, которое может оказаться причиной одного из главных изменений практики корпоративного управления в Соединенных Штатах, причем оно почти полностью обязано своим появлением академическим исследованиям¹.

Ключевые слова: управление в социальных системах, структура системы, функции системы, корпоративное управление.

¹ © J. Gillies, P. Bartha, R. Leblanc, 2006

© А. В. Бухвалов, перевод с англ., 2006

Эволюция концепции корпоративного управления в США, рассматриваемая, как это и должно быть, в историческом контексте, может быть связана с пятью определяющими событиями.

Первым из них было решение североамериканских колоний сохранить британскую систему общего права в тот момент, когда они получили независимость от Великобритании. В результате ими была приобретена та часть корпоративного законодательства, на которой основывались все последующие правовые нормы США, имевшие отношение к корпорациям. Возможно, наиболее важная отдельная часть этого законодательства была создана благодаря решению лорда Хартвика в деле *The Charitable Corporation vs. Sir Robert Hutton* [16. Р. 44–45] о том, что директора юридически ответственны перед акционерами за осуществление надлежащего надзора за деятельностью корпорации и с них может быть взыскана компенсация в пользу акционеров в случае потери последними денег из-за халатности директоров.

Вторым главным событием стало известное решение Председателя Верховного суда США Маршалла, принятое им в 1819 г. в деле *Dartmouth College*, где он дал следующее определение корпорации:

Корпорация – это собрание индивидов, объединенных в одной коллективной организации, имеющей специальное имя и обладающей определенными... возможностями, обусловленными ее коллективным характером, которых нет у отдельных физических лиц, учредивших ее. Кроме того, она обладает способностью к бесконечному возобновлению и осуществлению действий на основе коллективного голосования или желаний ее членов... Коротко можно сказать, что это – *искусственное существо, имеющее место быть благодаря нормам права и наделенное определенными полномочиями... причем столь отчетливо наблюдаемое, как будто оно – реальный персонаж*².

Третьим событием была публикация в 1932 г. книги А. Берле и Г. Минза «Современная корпорация и частная собственность» [3], которая открыла совершенно новый взгляд на проблему корпоративного управления и оказала серьезное влияние как на соответствующие правовые нормы, так и на академические исследования в этой области.

Четвертое событие не сводится к какому-то одному действию. Оно связано с появлением на сцене новой категории действующих лиц: речь идет о росте значимости институциональных акционеров. В заключительной части XX столетия они сыграли ключевую роль в создании возможности и широкой распространенности недружественных поглощений 1990-х гг. [12].

Пятое событие происходит в наши дни – эффективность корпоративного управления тает прямо на глазах, что иллюстрируется крахом ком-

² Дело *Dartmouth College v. Woodward* 17 US 518 (1819).

паний типа Enron [Eichenwald, 2005] и соответствующим интеллектуальным кризисом всей области теоретических и практических исследований по корпоративному управлению.

Британское общее право основывается на решениях, принятых судами по конкретным делам. Оно также претерпевает дальнейшие изменения на базе новых решений. Следовательно, непосредственное влияние двух первых определяющих событий – ответственности директоров и принятия корпорации в качестве искусственного существа с собственной жизнью – возникло и продолжает развиваться благодаря судебной практике. В течение последних двух столетий была создана динамичная совокупность правовых норм корпоративного управления, которая находится в постоянном движении в силу того, что ведутся споры по поводу различных аспектов корпоративных действий и постоянно принимаются новые судебные решения. Однако при этом основные принципы корпоративного управления остаются неизменными.

В нашей статье мы выдвигаем гипотезу о том, что последние три события имеют взаимно усиливающий эффект и, взятые вместе, окажут революционное воздействие на управление корпорациями в США и других странах с британской системой общего права. В действительности это воздействие вполне может составить основу возникновения *шестого* определяющего события: появления эффективного Совета директоров.

ФЕНОМЕН БЕРЛЕ И МИНЗА

Сущность корпоративного управления при британском общем праве заключается в следующем. Акционеры выбирают директоров с тем, чтобы те заботились об их интересах. Для этого директора ведут себя как ответственные лица – так, как будто бы они занимаются своими собственными делами. Закон гласит, что директора ответственны только перед самой корпорацией, а не перед самими собой и акционерами. Краеугольным камнем закона о корпорациях выступают два принципа, которым должны следовать директора: соблюдение лояльности и соблюдение осторожности. Директора имеют фидуциарную ответственность³ перед акционерами, которая в течение многих лет, как правило, интерпретировалась в судах в том смысле, что в процессе выполнения всех своих обязанностей перед корпорацией директора должны знать о своей ответственности и перед акционерами – людьми, которые приобрели акции предприятия. Эта ответственность может быть наилучшим способом исполнена директорами при максимизации ценности компании для акционеров, не выходя при этом за рамки законов [17].

³ Обязанность агента действовать честно и грамотно в интересах принципала. — Прим. пер.

Берле и Минз в своей основополагающей работе пришли к следующему выводу: корпорации стали настолько большими и акционерная собственность столь распылена, что предположение, согласно которому информированные акционеры выбирают директоров, заботящихся об их интересах, является не чем иным, как мифом. Их исследование выявило то, что на самом деле было известно каждому активному участнику корпоративного управления, но никогда ранее не представлялось в документированной форме. Речь идет о том, что так как менеджеры имеют доступ к именам акционеров и управляют процессом выдвижения членов Совета директоров, то в действительности они контролируют выборы в Совет директоров. Вместо директоров, контролирующих менеджеров, – это и является их основной целью, – менеджмент контролирует Совет директоров. Не удивительно, что в таких условиях влияние директоров на деятельность фирмы стало относительно незначимым. Основной принцип корпоративного управления заключается в том, что на самом деле вы имеете предприятие с распыленной собственностью и все же – с помощью выборов директоров – гарантируете, что владельцы контролируют менеджмент. В действительности этот принцип попросту не был верным. Не удивительно, что в конце 1930-х гг. Ирвинг Олдс, Председатель Совета директоров Bethlehem Steel, на просьбу прокомментировать вопрос о ценности Советов директоров ответил, что «директора, как петрушка на рыбе, – декоративно, но бесполезно».

В результате поразительных открытий, представленных в работе Берле и Минза, и существовавшего общего ощущения, согласно которому корпорации неким необъяснимым образом ответственны за депрессию⁴, правительство США ввело ряд законодательных мер, имевших далеко идущие последствия, учредив Комиссию по ценным бумагам и биржам (Securities and Exchange Commission, SEC) для наблюдения за функционированием рынка капитала и операциями корпораций. Почти все эти меры были направлены на увеличение публичного раскрытия информации о деятельности корпораций перед акционерами, усиление контроля над выпуском акций, установление запретов на инсайдерскую торговлю и т. д. Создание SEC означало, что время фактически неконтролируемых корпоративных действий закончилось.

ПОДЪЕМ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ АКЦИОНЕРОВ И ЭРА ПОГЛОЩЕНИЙ

Во второй половине XX столетия многие корпорации и правительства штатов установили пенсионные программы для своих служащих.

⁴ Речь идет о Великой депрессии, начавшейся в 1929 г. и продолжившейся до начала Второй мировой войны. – *Прим. пер.*

Эти программы со временем стали очень крупными держателями акций компаний. Значимость данного факта для корпоративного управления была впервые проанализирована Питером Дракером в известной книге [12]. Имея чрезвычайно крупные инвестиции в различных корпорациях, управляющие пенсионными фондами начали проявлять больший интерес к вопросу о том, каков стиль корпоративного управления в различных корпорациях. Они не выдвигали кандидатов на выборах Советов директоров, но тем не менее четко давали понять, что могут и будут оказывать влияние на их формирование с помощью голосования своими акциями. Таким образом, менеджмент не мог быть больше уверен в том, что выдвинутые им кандидатуры будут автоматически избраны в Совет директоров.

В тот же период времени были предложены новые, впечатляющие, но во многих случаях весьма непопулярные, методы финансирования корпоративных поглощений. К началу 1990-х гг. стала широко распространенной практика, когда акционеры-диссиденты делали предложение о покупке акций по цене со значительной премией, что давало им возможность захватить контроль над компанией вопреки желаниям менеджмента [18. Р. 147–164]. «Окопавшийся» менеджмент⁵ более не мог быть уверен в том, что ничто не сможет сдвинуть его с занимаемых позиций независимо от того, насколько плохо он управляет компанией. Действительно, в 1990-х гг. многие из крупнейших американских компаний были вовлечены в недружественные поглощения в качестве мишени или инициатора [18. Р. 124–125].

Это было тяжелое время для корпоративного управления. Организаторы корпоративных захватов стали известными, как кинозвезды, – более того, о них действительно снимали кинофильмы⁶. Истории о сражениях за контроль над корпорациями попадали на первые полосы новостей, и была написана масса бестселлеров о различных корпоративных сражениях [4, 5, 22, 30].

Между 1945 и 1985 гг. имелось относительно небольшое количество исследований по корпоративному управлению, а то, что было сделано, почти целиком связано с попытками измерить влияние различных струк-

⁵ Подробнее об «окапывании» менеджмента см., напр.: *Капелюшников Р.И.* Концентрация собственности в системе корпоративного управления: эволюция представлений // *Российский журнал менеджмента*. – 2006. – 4 (1). – С. 3–42. – *Прим. пер.*

⁶ Весьма удачный фильм был снят по книге «Варвары у ворот» [Wirtough, Nelyar, 1990]. В книге описывается история борьбы за контроль над крупной американской компанией RJR Nabisco. Авторы подробно рассказывают о действиях противоборствующих сторон: рейдеров, желавших установить контроль над Nabisco, и директоров, стремившихся помешать этому. (Рус. пер.: Бурроу Б., Хельяр Дж. *Варвары у ворот: История падения RJR Nabisco*. – М.: Олимп-Бизнес, 2003. – *Прим. пер.*)

тур Советов директоров на эффективность корпорации. За исключением работы [12] не было ни одного исследования, хоть в какой-то степени приближавшегося к статусу книги Берле и Минза. Однако к 1990-м гг. широкий интерес к реформе корпоративного управления и рекомендациям по его изменению принес огромный поток исследований – как теоретических, так и эмпирических. Действительно, корпорация и управление ею превратились в указанный период в одно из наиболее часто анализировавшихся явлений в экономике.

В это же время среди наиболее богатых идеями и влиятельных авторов академических статей по корпоративному управлению на передовые позиции выдвинулся Майкл Дженсен из Harvard Business School. Большинство его работ носило теоретический характер и основывалось на агентской теории [21]. Дженсен утверждал (но как показало время, не совсем верно), что агентские издержки, связанные с корпоративным управлением, столь высоки, что в будущем произойдет уменьшение числа публичных компаний и свое развитие получают различные формы частных корпораций [20]. В президентском обращении к Американской финансовой ассоциации Дженсен указывал, что агентские проблемы, присутствующие в управлении современной корпорацией, столь велики, что было бы безумием зависеть от Советов директоров в вопросах эффективного управления корпорациями. Иначе говоря, он согласился с Берле и Минзом в том, что директора не могут осуществить то, что от них требует закон: эффективно осуществлять мониторинг деятельности корпорации [21].

Работы по теории корпорации были более чем поддержаны эмпирическими исследованиями, направленными прежде всего на изучение связи между структурой Совета директоров и эффективностью его деятельности. В работе [1] показано, что «в целом результаты не подтверждают статистическую значимость взаимосвязи между корпоративной эффективностью и долей внешних директоров в Совете» [1. Р. 413]. Аналогично в работе [10] утверждается, что после изучения 69 обследований (опубликованных в 1998 г.) выяснилось, что фирмы, где позиции CEO и Председателя Совета директоров разделены, не обгоняют по эффективности фирмы, в которых эти позиции совмещены... (мы также)... проанализировали 159 обследований, проведенных в течение 40-летнего периода, и не нашли подтверждения систематической связи между составом Совета директоров – в самых различных пониманиях – и финансовой эффективностью фирмы... Мы сегментировали обследования с учетом того, бухгалтерская или рыночная мера эффективности была использована... (и) мы не обнаружили никаких подтверждений связи между составом Совета и эффективностью фирмы [10. Р. 92].

В дополнение к такому явлению, как поглощения, всеобщее внимание привлек крах ряда ведущих компаний. По величине денежных потерь для акционеров эти банкротства не принесли существенно бо́льших убытков, чем в предшествующие годы. Разница, однако, заключалась в том, что крах этих корпораций находился теперь в центре внимания, люди хотели узнать, почему это произошло и почему власти и регулирующие органы не предприняли бо́льших усилий для предотвращения этого. В результате методы корпоративного управления также привлекли к себе внимание регулирующих органов. Это, естественно, привело к созданию множества комиссий и публикации практически бесконечного числа докладов по корпоративному управлению. В США, возможно, наиболее важную роль сыграла комиссия, возглавлявшаяся Джеймсом К. Тредвеем, бывшим Председателем SEC, которая пришла к выводу, что проблемы в корпоративном секторе были результатом бессилия и неэффективности Советов директоров.

Все формальные отчеты имели одну общую особенность. Они утверждали, что по причине плохой организации Советы директоров не выполняли свои обязанности ни по эффективному мониторингу деятельности корпораций, ни по максимизации ценности для акционеров. Кроме того, в некоторых весьма прискорбных случаях Совет директоров, который согласно закону нес ответственность за благосостояние предприятия, был так плохо структурирован, что компания потерпела крах. В этих отчетах указывалось, что структура Советов директоров выступает в качестве источника проблем для корпораций, и демонстрировалось практически полное единомыслие относительно необходимых изменений. Во всех отчетах содержались призывы к:

- 1) разделению должностей Председателя Совета директоров и CEO;
- 2) поиску большинства директоров за пределами компании;
- 3) созданию независимых комитетов по выдвижению кандидатов в Совет директоров;
- 4) формированию независимых комитетов по аудиту, в которых бы отсутствовали представители менеджмента компании⁷.

⁷ Большинство основных отчетов известно теперь по именам их председателей-составителей. Так, отчет «Корпоративное управление в Канаде» [33] был поддержан фондовой биржей Торонто, отчет «Где были директора: руководство для улучшения корпоративного управления в Канаде» известен как отчет Дея. Составленный в Великобритании отчет «Предложения комитета по финансовой стороне корпоративного управления» повсеместно известен как отчет Кэдбери [6]. И наконец, «Отчет Национальной комиссии о преднамеренном искажении финансовой отчетности» [31] всегда цитируется как отчет Тредвея.

В течение всего нескольких лет после появления этих отчетов регулирующие органы, торговые ассоциации и власти ввели в действие новые инструкции, регламенты и даже законы, управляющие структурой и деятельностью Советов директоров. В результате произошло гигантское увеличение количества регулирующих актов, рекомендаций; были приняты кодексы корпоративной эффективности; произошли изменения в законодательстве. Все это было сделано для того, чтобы директора прониклись своей ролью в области мониторинга и разработки рекомендаций менеджерам по вопросам принятия наиболее важных решений в компаниях.

Любопытно отметить, что все написанное членами комиссий базировалось, похоже, на их собственных мнениях и жизненном опыте. Сравнительно малое внимание было уделено доступным независимым исследованиям деятельности Советов директоров. Отчеты комиссий настоятельно предлагали реформаторские меры, призванные изменить структуру Советов директоров. И это несмотря на то, что результаты научных исследований прямо указывали: реформы будут иметь незначительное воздействие на результаты деятельности корпораций. Это был случай из разряда обычной «лукавой мудрости» экспертов по поводу корпоративного управления, которая полностью подменяла или игнорировала то, что, согласно данным исследователей, происходило в реальности. Между тем в кильватере за этими отчетами последовало множество новых правил и положений, некоторые из них были даже приняты в ожидании того, что они «очистят от мусора» проблему корпоративного управления. Весьма вероятно, что все кодексы и процессуальные нормы, введенные в действие в 1990-е гг., оказали небольшое воздействие на уровень управления корпорациями.

Неизвестно, что могло бы произойти в случае, если бы эти правила и нормы не были введены, так как невозможно доказать что-то непроизошедшее. Однако к середине 1990-х гг. установилось широко распространенное представление о том, что экономическая система работает очень хорошо. Корпорации были в состоянии привлекать значительные объемы капитала как от индивидуальных, так и от институциональных инвесторов, цены акций росли, соответственно, возрастала и уверенность в правильном функционировании рынков и управлении корпорациями. Стандартная позиция, которую занимали и представители регулирующих органов, и академические исследователи [18, 27], изучавшие данную проблему, состояла в том, что корпоративное управление улучшается. Признавалось, что акционеры имеют немного оснований волноваться относительно усердия, компетентности и добросовестности Советов директоров, которые они якобы выбирали для мониторинга действий тех предприятий, акции которых приобрели.

Оглядываясь назад, большинство наблюдателей согласилось бы с тем, что такой высокий уровень уверенности был крайне неуместен. И все же это десятилетие недружественных поглощений и крупных корпоративных крахов было весьма плодотворным для развития корпоративного управления: Советы директоров начали играть в нем существенную роль, серьезные ученые впервые обратили внимание на изучение корпоративного управления как ключевой проблемы экономической деятельности⁸.

А ЗАТЕМ БЫЛ ENRON

В начале XXI в. беспрецедентная череда крахов корпораций доминировала в известиях о событиях в экономике США. Эти крахи были не итогом общего спада деловой активности, а скорее результатом невероятно слабого – и во многих случаях осуществлявшегося с нарушением законности – корпоративного управления. Действительно, было так много преступлений против закона и бесчестного поведения, что Джеймс Б. Комей, заместитель Генерального прокурора США, назвал период с мая по июнь 2002 г. «летом мошенничества» [8]. В *New York Times* в таблице, озаглавленной «Вопрос подотчетности», был представлен перечень крупнейших американских компаний, в которых были обнаружены аудиторский обман, сокрытие долгов или убытков, инсайдерская торговля или завышение выручки.⁹ Речь идет о таких хорошо известных организациях, как Arthur Anderson, KPMG, Enron, Kmart, Tyco International, Worldcom, Globalcrossings, Xerox, Haliburton, Lucent Technologies и др. [25. P. 9–10].

Последствия этих крахов корпоративного управления были разрушительными. В самом деле, *ущерб и убытки для акционеров корпораций, имевшие место в результате злоупотреблений, были широко распространены и беспрецедентно разрушительны. Пенсионеры, работники, акционеры, держатели облигаций, кредиторы и поставщики потеряли свыше десятков миллионов, а в некоторых случаях и миллиарды долларов, в результате плохого менеджмента, мошенничества с финансовой отчетностью, публикации ложных отчетов о деятельности компаний и совершенно вводящих в заблуждение, а может быть, и откровенно нечестных советов инвестиционных консультантов. Инвестиционные и пенсионные планы буквально тысяч людей и домохозяйств были полностью «смыты» этими событиями или по существу перестали чего-либо стоить* [25. P. 10–11].

⁸ Парадоксальным явлением кажется огромная масса публикаций, выполненных в течение XX в. по макроэкономике, при практически полном игнорировании экономических институтов, которые являются основой экономической деятельности, – речь идет о бизнесе.

⁹ *New York Times*. 2002 (June 16). Business Section. P. 12.

Неудивительно, что этот глубочайший провал корпоративного управления немедленно привлек к себе внимание политиков. Призыв к реформам, а во многих случаях – к наказанию виновных в мошеннической деятельности распространился повсеместно. Президент и Конгресс США посчитали ситуацию настолько серьезной, что все они оказались вовлечены в процесс обсуждения реформ принципов регулирования рынка капитала и того, как должна быть устроена власть в корпорациях. В результате были приняты изменения в законодательстве, являющиеся самыми радикальными после 1930-х гг., которые касались эмиссии ценных бумаг, членов Советов директоров и консультантов корпораций, таких как юристы и бухгалтеры. В результате закон, известный ныне как закон Сарбейнса – Оксли, вступил в силу 30 июля 2002 г.

В отличие от реформ 1930-х гг., связанных с появлением книги Берле и Минза, изменения начала 2000-х гг. не были основаны на каком-либо новом исследовании или гипотезе о механизме корпоративного управления¹⁰. На самом деле, все исследовательские результаты, полученные в 1990-х гг., были полностью проигнорированы. Основная предпосылка закона Сарбейнса – Оксли состоит в следующем: проблемы корпоративного управления в США могут быть разрешены за счет введения в большем количестве процессуальных норм и положений, определяющих структуру и действия комитетов Советов директоров, самих Советов директоров, а также комитетов консультантов. Закон требует, чтобы СЕО приняли на себя большую ответственность за аудит финансовой документации и содержание отчетов, публикуемых корпорацией; законодательно устанавливается более высокая пропорция внешних и независимых членов Советов директоров; предусматриваются чрезвычайно строгие наказания за несоблюдение правовых норм, вплоть до возможности тюремного заключения. Для большинства корпораций результатом стало огромное увеличение издержек, связанных с соблюдением правовых норм. Это выразалось как в денежных затратах, так и в затратах времени. Возможно, это стало причиной возросшего нежелания потенциально эффективных кандидатов входить в состав Советов директоров крупнейших корпораций.

Как и предполагалось, период бедствий повлек за собой новый виток исследований функционирования Советов директоров. Результаты практически всех из них были теми же, что и прежде. В работе [32. Р. 6]

¹⁰ Предположение о том, что именно книга сыграла значительную роль, представляется слишком сильным, но влияние Берле (юриста, тогда как Минз был экономистом) в годы борьбы с Депрессией и разработки Нового курса было действительно значительным – он являлся одним из основных авторов речей для выступлений Президента Франклина Делано Рузвельта. – *Прим. пер.*

автор после обзора литературы пишет, что «академические исследования в различных дисциплинах (финансах, учете и менеджменте) на предмет последствий того или иного состава Совета директоров (не дают) доказательств, что независимость Совета директоров увеличивает его эффективность». В том же году в работе [2. Р. 6] сообщалось, что фирмы, имеющие больше независимых директоров в своем составе (измеряется разность между долей независимых директоров и долей директоров-инсайдеров), не достигают более высоких размеров прибыльности... Этот факт показывает, что обычное убеждение по поводу важности вопроса о независимых директорах не находит эмпирического подтверждения. Количество директоров в Совете также не имеет существенной корреляции с эффективностью Совета. Аналогичным образом эмпирические исследования демонстрируют отсутствие корреляции между эффективностью организации, с одной стороны, и разделением ролей Председателя Совета директоров и CEO – с другой.

Таким образом, согласно [2] для прибыльности компании совершенно не важно, один или два человека исполняют функции руководителя. В исследовании [11. Р. 440] утверждается, что «полученные результаты не подтверждают широко распространенное в бизнес-сообществе убеждение, согласно которому „Совет с более высоким процентом внешних директоров является лучшим стражем интересов акционеров“». В работе [15. Р. 101] отмечается, что «внимание к тем вопросам, которые мы могли бы назвать „обычными подозреваемыми“, – о количестве аутсайдеров в Совете, наличии акций у директора, размере Совета и скомбинированности позиций CEO и Председателя Совета – не приносит ни серьезных исследовательских результатов, ни более устойчивого корпоративного управления на практике».

Аналогичным образом выглядят исследовательские результаты для всех «структурных вопросов». Подводя итоги обширного обзора предшествующей литературы, авторы работы [10. Р. 92] пишут, что «фирмы, где позиции CEO и Председателя Совета директоров разделены, не превосходят по эффективности те фирмы, в которых эти позиции объединены. (Хотя) имеется меньшее количество исследований взаимосвязи состава комитета Совета директоров по аудиту и эффективности деятельности фирмы, (но) никому не удалось установить связь между независимостью членов комитета по аудиту и эффективностью фирмы». В работе [29. Р. 130] показано, что «срок, на который заключается контракт с директорами, никак не связан с эффективностью Совета директоров». Кроме того, в [23. Р. 69] отмечается, что «наличие ограничения на возраст директоров не является значимо связанным с эффективностью Совета».

Помимо этого, в [19. Р. 791] подчеркивается, что «исследования показывают, что (директора, которые заседают во многих Советах) оказывают не ухудшающий, а улучшающий эффект на принятие ключевых стратегических решений». С таким выводом солидарны авторы [14. Р. 1109–1110], указывающие, что «не удастся найти отрицательную связь... между числом директорских позиций, занимаемых одним директором, и последующей эффективностью фирмы, где имеется такой директор».

Итак, эмпирические исследования демонстрируют незначительную или просто отсутствующую корреляцию между структурой Совета директоров – его составом и размером, разделением позиций CEO и председателя Совета директоров, организацией комитета по аудиту и т. д. – и эффективностью деятельности корпорации. В действительности многие из корпораций, которые полностью удовлетворяли общим требованиям хорошего корпоративного управления в соответствии с этическими кодексами и правилами, принятыми в 1990-е гг., обанкротились, со всеми сопутствующими издержками для всех видов стейкхолдеров. Так как нет никакого реалистичного пути осуществления регулирования, направленного против прямого обмана, исследователи считают, что подход к корпоративному регулированию, предложенный законом Сарбейнса – Оксли, будет иметь незначительное влияние. Причина на удивление проста. Те позиции, которые подвергнуты нормам регулирования, не оказывают большого влияния на эффективность корпорации.

Нынешняя ситуация является отражением интересного парадокса. В отличие от 1930-х гг., когда научная монография Берле и Минза имела огромное влияние и привела к инновационной политике регулирования рынков капитала и корпораций, многочисленные отчеты, составленные в течение последнего десятилетия, не предлагают ничего нового и практически повторяют типовые подходы к регулированию, доминировавшие последние семь десятилетий. Вопреки тому, что утверждают заголовки СМИ и воображаемый мир телевидения, закон Сарбейнса – Оксли не означает нового направления ни в корпоративном управлении, ни в регулировании рынка корпораций и капитала. Речь идет все о том же. Законодательство соответствует политически удобному, но дискредитированному аналитиками «общественному мнению», которое фокусируется на структуре Совета директоров и его комитетов, количестве внешних директоров, разделении позиций CEO и Председателя Совета директоров и т. п. К сожалению, на сцене общественной жизни отсутствует персонаж, аналогичный тому маленькому мальчику, который имел смелость закричать: «А король-то голый!» Более того, мы вряд ли услышим даже шепот: «Закон Сарбейнса – Оксли – полная бессмыслица».

Итак, эмпирические исследования показывают, что не существует корреляции между структурой Совета директоров и эффективностью

корпорации. Но это вовсе не означает, что не должно быть никакого регулирования данной структуры. Корпоративное законодательство призвано прежде всего убедить акционеров в том, что с ними обращаются соответствующим образом – справедливо и честно. Нельзя создать эффективное законодательство против бесчестности, но можно предложить законодательство, которое гарантирует прозрачность, защиту миноритарных акционеров, исключает инсайдерскую торговлю и другие злоупотребления. В сложном современном обществе, где на корпорации приходится все больший процент экономической деятельности, весьма существенными являются правовые нормы. Советам директоров самим по себе не хватает «мощности» для того, чтобы заменить тысячи отсутствующих собственников в процессе мониторинга. Им необходимы помощь и «вводные» от процессуальных норм и положений, которые устанавливают границы и стандарты деятельности Совета. В связи с этим отметим, что регулирование структуры – хотя и «необходимое», но очевидно не «достаточное» условие эффективности корпоративного управления.

СЛЕДУЮЩЕЕ ЗНАЧИМОЕ СОБЫТИЕ В КОРПОРАТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ – СОЗДАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ СОВЕТОВ ДИРЕКТОРОВ

Имеется огромное различие между тем Советом директоров, который составлен по структурным соображениям, и тем, который сформирован для того, чтобы быть эффективным. В конечном счете корпорации создаются и функционируют не для того, чтобы кто-то занялся их регулированием. Они существуют для того, чтобы исполнять свою экономическую функцию, и эффективность Совета директоров должна оцениваться в зависимости от того, обеспечивает ли он рост доходов акционеров и одновременно благополучие всех своих стейкхолдеров. В ходе выполнения обязанностей директора всегда должны действовать честно и в лучших интересах своей корпорации и ее стейкхолдеров. При этом лимитирующим фактором выступают правовые нормы, регулирующие структуру корпоративного управления. Но процессуальные нормы и положения по последнему вопросу есть не более чем граница, внутри которой Совет занимается своей основной деятельностью – принятием решений, определяющих благополучие компании.

Существует множество внешних факторов, таких как стихийные бедствия, политические сдвиги, смерть топ-менеджеров, приход конкурентов и т. п., которые оказывают свое влияние на компанию. Тем не менее очевидно, что решения на уровне Совета директоров имеют и должны иметь огромное влияние на успех или неудачу корпорации. По идее, это настолько бесспорно, что можно было бы ожидать появления на библио-

точных полках огромного количества исследований, описывающих то, как Советы на самом деле принимают решения. В реальности этого не происходит. Дело в том, что подвергать исследованию Советы директоров крайне не сложно ввиду их исключительной конфиденциальности – доступ на их заседания строго контролируется [25. Р. 263–269]. Техника принятия решений Советом директоров тщательно скрывается и представляет собой некий «черный ящик корпоративного управления» [26. Р. viii]. Поэтому заключения по поводу того, как устроена власть в компании, базируются на опубликованных документах, а не на наблюдениях за тем, как действуют члены Советов директоров.

К счастью, в настоящее время пробел в знаниях об истинной атмосфере, царящей в Советах директоров, сужается. Отчасти это произошло благодаря систематическому пятилетнему исследованию Советов директоров 29 канадских корпораций [24]. На основе данных, непосредственно полученных как путем наблюдения за деятельностью Советов директоров, так и из интервью, взятых приблизительно у 200 практикующих директоров, была построена модель функционирования Совета директоров, получившая название модели *эффективного Совета директоров* [25]. Обширные полевые работы вместе с соответствующими теоретическими соображениями привели нас к гипотезе о том, что Совет, сконструированный согласно этой модели, принесет оптимальные финансовые доходы акционерам корпорации при соблюдении процессуальных норм и положений.

ЭФФЕКТИВНЫЙ СОВЕТ ДИРЕКТОРОВ – С-В-S-R МОДЕЛЬ

Концепция «эффективного Совета» основана на следующих предположениях:

Советы постоянно принимают решения – как очень важные (например, выбор СЕО), так и менее значимые (например, назначение даты следующего собрания);

Совет директоров является небольшой группой для принятия решений;

Совет принимает решения, определяющие успех или неудачу компании (см. подр.: [25. Р. xxi, 314]).

На самом деле, не структура Совета, а «процессы, протекающие в Совете», определяют эффективность работы корпорации. Это, в свою очередь, зависит от компетентности директоров и от того, как они взаимодействуют друг с другом в процессе создания и реализации стратегий, которые призваны сделать компанию успешной. Так как компании отличаются от отрасли к отрасли, а их стратегии со временем изменяются, то существенным является то, чтобы директора подбирались – и время

от времени увольнялись, – так чтобы обеспечить специфические нужды компании в каждый момент времени.

Подытоживая проведенный нами анализ, мы утверждаем, что Совет директоров не является неким аморфным образованием, которое функционирует независимо от его членов. Это – группа людей, имеющих свои индивидуальные убеждения, точки зрения, определенную манеру поведения и культуру. Достижимый результат – будет ли Совет работать хорошо и принимать хорошие решения, или он будет дисфункциональным и станет принимать плохие решения – зависит в основном от того, как члены Совета работают вместе. Это, в свою очередь, в значительной мере определяется комбинацией *поведенческих* (behavioural) характеристик директоров, что соответствует букве В в комбинации C-B-S-R.

Наблюдение за действиями директоров показало, что их влияние на принятие решений может быть ранжировано в рамках континуума от «высокого» до «низкого», где ранжирование проводится при рассмотрении альтернатив: «убедительный – неубедительный», «спорщик – соглашатель», «индивидуалист – коллективист». В соответствии с занимаемым положением на разработанной шкале директора могут быть разделены на две группы – вносящие позитивный вклад в процесс принятия решений и те, кто таковыми не являются. Первых мы называем функциональными директорами, а вторых – дисфункциональными директорами.

Функциональные директора обычно убедительны, способны успешно работать с другими членами группы, склонны продвигать компромиссные предложения, в результате чего решения принимаются относительно быстро. Дисфункциональные же директора представляют собой полную противоположность. Они не слишком убедительны, всегда находят причины для того, чтобы не сделать шаг навстречу коллегам, не очень хороши в работе в группе.

Очевидно, что не все директора получают самый высокий ранг по каждой из поведенческих характеристик. На практике наблюдаются всевозможные комбинации, но в большинстве случаев три поведенческие характеристики, введенные нами выше, являются доминирующими в вопросе о том, что каждый конкретный директор может вложить в процесс принятия решений. Эти поведенческие характеристики являются, конечно, личностными и свойственны всем видам деятельности, а не только работе в Совете директоров.

Можно также продолжить классификацию функциональных и дисфункциональных директоров, используя более узкие категории характеристик, связанных с принятием решений Советом директоров. Функциональные директора – обычно носители перемен, люди, умеющие достигать компромисс, не пропускающие ни единой идеи без конструк-

тивных предложений, активно участвующие в обсуждениях. В свою очередь, дисфункциональные директора скорее склонны контролировать, быть конформистами, выступать исключительно в «группе поддержки»; кроме того, они, как правило, обычно критически настроены. Очевидно, что эффективный Совет директоров должен состоять из людей, способных работать вместе во имя выработки эффективных решений. Поскольку последнее свойство зависит от всего набора поведенческих характеристик директоров, постольку в Совете директоров обязательно должны присутствовать люди, умеющие вырабатывать консенсус и организовывать процесс обсуждения. Наконец, всем Советам следует избегать «групп поддержки», контролеров, конформистов и критиков. Понятно, что идеальный Совет должен состоять исключительно из функциональных директоров.

Каждый из индивидов имеет различные поведенческие характеристики, а также, в соответствии со своим происхождением и опытом, разные компетенции. В нашей модели буквой С обозначены *компетенции* (competencies), при этом имеются в виду компетенции членов Советов директоров. Безусловно, необходимые компетенции зависят от характера деятельности компании или отрасли, в которой она функционирует. Очевидно, что фирма в банковской отрасли должна иметь директоров с некоторыми знаниями в области рынков капитала и банковского дела; компании в деревообрабатывающей отрасли нуждаются в директорах, осведомленных в вопросах производства целлюлозы и бумаги. На самом деле, в процессе подбора или изменения состава Совета директоров компании целесообразно разработать каталог различных компетенций, которые она считает обязательными для кандидатур.

Компетенции и поведенческие характеристики директоров существенно варьируют в зависимости от того, на каком этапе жизненного цикла находится компания. Буквой S нами обозначена *стратегия* (strategy). Если корпорация уже имеет разработанную стратегию, в соответствии с которой она должна продолжать делать то, что уже делает, а потому не слишком заинтересована в изменениях, то она, скорее всего, не желает, чтобы в Совете директоров доминировали члены, являющиеся «носителями перемен». Наоборот, компании, находящиеся в состоянии изменений, нуждаются в директорах, имеющих способности к выработке конструктивных предложений и выступающих носителями перемен.

В представленной модели буквой R обозначен *процесс привлечения директоров* (recruit). После того как мы определили компетенции и поведенческие характеристики, которые требуются от директоров для выполнения конкретной стратегии, встает последний вопрос: как найти и

привлечь эффективных членов Совета директоров? Из-за обилия возможных комбинаций необходимых компетенций и характеристик, которые чрезвычайно сложно найти в небольшой группе людей, попадающих в поле зрения при отборе, процесс привлечения директоров всегда является трудным. Кроме того, при изменении стратегии может возникнуть необходимость произвести замену ряда директоров, которые уже не удовлетворяют требованиям со стороны данной организации. Обычно эта процедура крайне неприятна, но очень важно, чтобы она была вовремя осуществлена.

Для того чтобы быть уверенным в том, что «эффективный Совет» будет успешно функционировать, требуется наличие компетентного Председателя. На самом деле, успех или неудача Совета в значительной мере зависят именно от его способностей. Хороший Председатель должен быть убедительным и способным успешно сотрудничать со всеми членами Совета, стремиться привести Совет к консенсусу. Он должен уметь определить, на чье мнение можно положиться, каким образом остановить неэффективные комментарии, как сгладить разногласия среди членов Совета и каким образом подвести дело к голосованию, если последнее необходимо. По сути, это деятельность «председателя-дирижера», по аналогии с оркестром: он сотрудничает с каждым отдельным членом Совета с тем, чтобы максимизировать результаты его труда и гарантировать оптимальную эффективность деятельности всей группы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Станет ли принятие вышеприведенной «эффективной модели» для формирования Совета директоров следующим значимым событием в эволюции корпоративного управления в США? Некоторые первые подтверждения того, что это может произойти, имеются. В ряде стран с британской системой общего права регулирующие органы начали требовать указания компетенций и поведенческих стереотипов при формировании Советов¹¹. Появились и первые Советы директоров, построенные на основе этой модели. Однако принятие именно данной модели отнюдь не гарантировано по целому ряду причин.

Во-первых, тот факт, что формирование Советов на базе «эффективной модели», при прочих равных, приносит более высокие доходы акционерам, является лишь гипотезой. Эта модель нуждается в тщательной проверке. Некоторые практические подтверждения того, что Советы, сформированные в соответствии с этой моделью, на самом деле более

¹¹ Например, комиссия по ценным бумагам провинции Онтарио (Канада) теперь рекомендует Советам директоров обратить специальное внимание на компетенцию и поведенческие характеристики при подборе директоров.

эффективны, имеются, но они все еще немногочисленны. Необходимо проделать довольно объемную исследовательскую работу до того, как можно будет сделать заключение о том, что наша модель приводит к тем результатам, которые мы ей приписываем.

Во-вторых, провести соответствующие исследования чрезвычайно сложно. Полевые исследования того, что происходит в Советах директоров, все еще пребывают в состоянии младенчества. Несомненно, будущие исследования по корпоративному управлению прежде всего будут сфокусированы на принятии решений и тех факторах, которые их определяют.

В-третьих, проблематичным является сам вопрос о том, сумеем ли мы сделать такие полевые исследования достаточно масштабными. В академических кругах дебаты вокруг методологии исследований продолжаются со времен публикации великой книги лорда Роббинса «Природа и значение экономической науки» [28]. В результате представители социальных наук все более склоняются к использованию количественных методов. По существу, они стали основным методом исследования в таких областях, как стратегический менеджмент. Однако начиная с 1970-х гг. часть ученых [9. Р. 162–163] стали склоняться к тому, что количественные методы могут оказаться не самым эффективным подходом при исследовании некоторых ситуаций, касающихся человеческого поведения. Удалось добыть немало новых знаний, был проделан значительный объем работ в так называемом качественном подходе.

В области исследований по корпоративному управлению преобладают количественные методы, что уже неоднократно упоминалось в связи с исследованиями взаимосвязи между структурой Совета директоров и финансовой эффективностью корпорации. Однако пока количественный подход не удалось использовать в исследованиях о принятии решений Советом директоров. Вместо этого мы опираемся на качественные исследовательские методы, что, по мнению многих ученых, работающих в этой области, не является в достаточной мере научным подходом, а потому и не может быть принято научным сообществом.

Наконец, надо отметить, что традиции все-таки преобладают. Самыми разнообразными способами регулирующие органы, торговые ассоциации, фондовые биржи, инвестиционные банки, сами директора и многочисленные корпорации сопротивляются любым изменениям и принятию новых концепций. Их деятельность основывается на традициях и правовых нормах, которые подчас насчитывают больше двух столетий истории. При таких обстоятельствах очень трудно реализовать изменения.

Тем не менее доводы в пользу перемен чрезвычайно сильны. Практика и теория показывают, что структура Советов директоров оказывает крайне ограниченное влияние (если оно вообще существует) на финансовую

эффективность корпораций. Должно существовать другое объяснение того, почему одни корпорации успешны, а другие – нет; почему некоторые компании приносят высокие доходы своим акционерам, тогда как другие, в той же самой отрасли, – не делают этого. Гипотеза о том, что «процессы в Совете директоров определяют различия», все еще нуждается в доказательстве, тем не менее совершенно очевидно, что ее тестирование или видоизменение станет основным направлением развития корпоративного управления в XXI в. Появление концепции «эффективного Совета» и ее реализация на практике твердо позиционируют «процесс», а не «структуру» как центральный вопрос в области корпоративного управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Amoako-Adu B, Smith B.F.* 1995. Outside financial directors and corporate governance. In: Daniels R. J., Mork R. (eds.). *Corporate Decision Making in Canada*. University of Calgary Press: Calgary; 401–420.

2. *Bhagat S., Black B.* 2002. The non-correlation between board independence and long term board performance. *Journal of Corporation Law* 27 (2): 231–273.

3. *Berle A., Means G.* 1932. *The Modern Corporation and Private Property*. MacMillan: N.Y.

4. *Bruck C.* 1988. *The Predators Ball*. Simon and Schuster: N. Y.

5. *Burrough B., Helyar J.* 1990. *Barbarians at the Gate: The Fall of RJR Nabisco*. Harper and Row: N. Y.

6. *Cadbury, Sir Adrian.* [1933] 1993. Highlights of the proposals of the Committee on financial aspects of corporate governance. In: Prentice D. D., Holland P. R. J. (eds.).

7. *Contemporary Issues in Corporate Governance*. Clarendon Press: Oxford.

8. *Comey J. B.* 2004. Lessons Learned from Recent Corporate Debacles. Paper Presented at the 2004 Annual Corporate Governance Conference of the National Association of Corporate Directors, Washington, D. C., October 18, 2004.

9. *Creswell J. W.* 1994. *Research Design: Qualitative and Quantitative Approaches*. SAGE Publications: Thousand Oaks, CA.

10. *Dalton C., Dalton D.* 2005. Boards of directors: Utilising empirical evidence in developing practical prescriptions. *British Journal of Management* 16 (Supplement 1): 91–97.

11. *Deutsch Y.* 2005. The impact of board composition on firms' critical decisions: A metaanalytical review. *Journal of Management* 31 (3): 424–444.

12. *Drucker P.* 1976. *The Unseen Revolution: How Pension Fund Socialism Came to America*. Harpers and Row: N. Y.

13. *Eichenwald K.* 2005. *Conspiracy of Fools*. Broadway Books: N. Y.

14. *Ferris S.P., Jagannathan M., Pritchard A.C.* 2005. Too busy to mind the business? Monitoring by directors with multiple board appointments. *Journal of Finance* 58 (3): 1087–1111.

15. *Finkelstein S., Mooney A. C.* 2003. Not the usual suspects: How to use board process to make boards better. *Academy of Management Executive* 17 (2): 101–113.

16. *Fleischer A.J. Jr., Haz G.G., Kippler M.Z.* 1985. *Board Games: The Changing Shape of Corporate Power.* Little Brown and Company: Boston, MA.

17. *Friedman M.* 1970. The social responsibility of business is to increase its profits. *The New York Times Magazine* (13 September).

18. *Gillies J.* 1992. *Boardroom Renaissance: Power, Morality and Performance in the Modern Corporation.* McGraw-Hill Ryerson: Toronto.

19. *Harris I.C., Shimizu K.* 2004. Too busy to serve? An examination of the influence of over boarded directors. *Journal of Management Studies* 41 (5): 775–798.

20. *Jensen M.C.* 1979. Eclipse of the public corporation. *Harvard Business Review* 67 (5): 61–74.

21. *Jensen M.C.* 1986. The agency costs of free cash flow, corporate finance and takeovers. *American Economic Review* 76 (2): 323–329.

22. *Lampert H.* 1983. *Til Death do us Part: Ben dix vs. Martin Marietta.* Harcourt Brace Jovanovich, Inc.: N. Y.

23. *Lawler E., Finegold D.L.* 2005. The changing face of corporate boards. *MIT Sloan Management Review* 46 (2): 67–70.

24. *Leblanc R.* 2003. *Boards of Directors: An Inside View.* Faculty of Graduate Studies, York University: Toronto.

25. *Leblanc R., Gillies J.* 2005. *Inside the Board room: How Boards Really Work and the Coming Revolution in Corporate Governance.* Wiley: Toronto.

26. *Leighton D., Thain D.* 1997. *Making Boards Work: What Directors Must Do to Make Canadian Boards Effective.* McGraw-Hill Ryerson: Toronto.

27. *Lorsch J.W., MacIver E.* 1989. *Pawns or Potentates: The Reality of America's Corporate Boards.* Harvard Business School Press: Boston, MA.

28. *Robbins L.* [1932] 1984. *An Essay on The Nature and Significance of Economic Science.* 3rd ed. New York University Press: N. Y.

29. *Romano R.* 2005. The Sarbanes-Oxley Act and the making of quack corporate governance. *The Yale Law Journal* 114 (7): 1521–1611.

30. *Taylor J.* 1987. *Storming the Magic Kingdom.* Knopf: N. Y.

31. *The Report of the National Commission on Fraudulent Accounting Reportings.* 1987. The Committee of Sponsoring Organizations. Washington, D. C.

32. *Westphal J.D.* 2002. Second thoughts on board performance: Why do so many demand board independence when it does so little good. *The Corporate Board* 23 (136): 6–10.

33. *Where were the Directors: Guidelines for Improved Corporate Governance in Canada.* 1994. The Toronto Stock Exchange Committee on Corporate Governance in Canada: Toronto.

МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ СЛОЖНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРИ ВЫБОРЕ ПРОЕКТОВ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В ПЛАН НАУЧНО- ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

В. Н. ВОЛКОВА

Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого
violetta_volkova@list.ru

А. Е. ЛЕОНОВА

ОАО «НИЦЭВТ» (г. Москва)
leonova1960@mail.ru

Предлагается модель организации сложной экспертизы выбора проектов при формировании портфеля заказов научно-производственной организации с учетом ее потенциальных возможностей, т.е. с использованием результатов НИОКР, проводимых ранее, опыта проектирования компонент, на разработке которых ранее специализировалась научно-производственная организация.

Ключевые слова: модель, научно-производственная организация, проект, сложная экспертиза, степень влияния на достижение требований заказчика, вероятность реализации.

При постановке задачи выбора проектов для заключения договоров в научно-производственной организации необходимо иметь возможность оценивать варианты проектов как с точки зрения требований заказчика и технических характеристик, так и с точки зрения возможностей НПО, с учетом использования результатов проводимых ранее НИОКР, использования компонент $G = \{g_n\}$, на разработке которых ранее специализировалась научно-производственная организация.

В формализованном виде основную идею постановки задачи можно представить следующим образом.

В качестве основы при формировании целевой функции можно взять разность общего финансирования Φ_j , выделяемого на требуемые ресурсы для реализации проекта и затрат (материальных, финансовых, кадровых и т.п.) на реализацию проводимых ранее НИОКР и использования готовых компонент:

$$F = \sum_{j=1}^n (\Phi_j - \sum_{i=1}^m b_{ij} x_{ij}) \Rightarrow \min,$$

$$x_{ij} = \begin{cases} 0 & \text{при } i \in G, \\ 1 & \text{при } i \notin G, \end{cases} \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m b_{ij} x_{ij} \leq B, \quad i = 2, \dots, n, \quad j = 1, \dots, m,$$

$$0 < j \leq G; \quad x_{ij} > 0; \quad b_{ij} > 0.$$

В постановке задачи можно также учесть тот факт, что результаты ранее проводимых НИОКР или готовые проекты отдельных компонент могут быть в различной степени использованы в конкретном проекте. При учете доли (вероятности) использования результатов НИОКР или готовых компонент целевая функция будет иметь следующий вид:

$$F = \left[\sum_{j=1}^n (\Phi_j - \sum_{i=1}^m p_{ij}(x_{ij}) b_{ij} x_{ij}) \right] \Rightarrow \min, \quad (2)$$

где Φ_j – общее финансирование, выделяемое на требуемые ресурсы для реализации j -го проекта без учета проводимых ранее НИОКР и использования компонент $G = \{g_{ic}\}$, на разработке которых ранее специализировалась научно-производственная организация; b_{ij} – ресурсы на реализацию i -й компоненты j -го проекта; n – число проектов; m – число компонент, входящих в проекты; B – общие допустимые затраты на различные виды ресурсов; G – компоненты проектов, на разработке которых ранее специализировалась НПО; $p_{ij}(x_{ij})$ – вероятность использования результатов ранее проводимых НИОКР или готовых проектов отдельных компонент; F – дополнительные затраты на выполнение проектов, включаемых в портфель заказов или план на очередной период.

Очевидно, что даже при постановке задачи с использованием целевой функции (1) ее трудно решить стандартными формальными методами, а постановка задачи с использованием целевой функции (2) еще в большей мере усложняет ее решение. И, кроме того, степень возможности использования «заделов» следует согласовывать с заказчиком, чего не может обеспечить модель математического программирования.

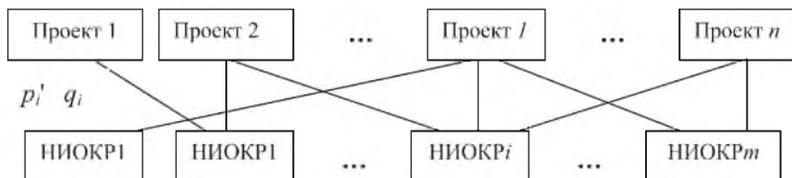


Рис. 1. Модель решающей матрицы

В то же время недостаточно для решения рассматриваемой задачи применять традиционно используемые для таких задач экспертные методы.

Желательно получить такую модель или совокупность моделей, которые позволят обеспечить возможность участия в проведении экспертизы не только лиц, принимающих решение о выборе проектов для включения в план НПО, но и подразделений-исполнителей, и заказчиков.

Поэтому для решения задачи следует использовать идеи методов организации сложных экспертиз, которые обеспечивают возможность выделения сфер компетентности для специалистов, заказчиков и исполнителей, привлекаемых к проведению экспертизы.

При решении рассматриваемой задачи необходимо оценивать вклад НИОКР или готовых проектных решений в реализацию проектов. При этом могут использоваться как экспертные, так и косвенные количественные оценки, которые, как правило, разнородны, и возникает проблема сопоставимости критериев или получения обобщенной оценки. В результате возникает необходимость создания моделей для организации сложной экспертизы проектов с учетом обобщения качественных и количественных оценок.

Для проведения исследований разработана модель организации сложной экспертизы, базирующаяся на использовании идеи решающих матриц Г.С. Поспелова и информационных оценок А.А. Денисова [5, 7].

При формировании модели следует учесть, что одна и та же НИОКР может быть полезна при реализации не одного, а нескольких проектов. Аналогично готовые компоненты (проектные решения) могут использоваться в разных проектах.

Для иллюстрации идеи оценки использования результатов НИОКР, проводимых в НПО, на рис. 1 приведена модель решающей матрицы.

При оценке по качественным критериям предлагается применить информационную оценку, введенную в работах [1–3], в соответствии с которой определяется степень p_{ij} влияния i -й компоненты проекта (или совокупности компонент i -го вида) на реализацию j -го проекта, а затем для удобства дальнейшей обработки вероятностные оценки преобразуются в оценку потенциала H_{ij} соответствующей компоненты проекта:

$$H_{ij} = -q_{ij} \log(1 - p_{ij}'),$$

где p_{ij}' – степень влияния i -й НИОКР или готового проектного решения компоненты проекта на достижение целей (требований) заказчика j -го проекта; q_{ij} – вероятность выбора этой НИОКР, компоненты или ее модификации для реализации j -го проект в отведенные для проектирования сроки.

Тогда в целевой функции модели (2) $p_{ij}(x_{ij})$ следует заменить на H_{ij} :

$$F = \left[\sum_{j=1}^n (\Phi_j - \sum_{i=1}^m H_{ij} b_{ij} x_{ij}) \right] \Rightarrow \min. \quad (3)$$

При этом в оценке H_j можно учесть не только p_{ij}' , но и вероятность q_{ij} выбора i -й НИОКР или компоненты руководителем j -го проекта, и, таким образом, в одной оценке объединить 2 критерия.

Важно обратить внимание не тот факт, что оценки p_{ij}' дают авторы НИОКР или проектных решений, а оценки q_{ij} вводятся на основе анализа выбираемого проекта, желательно с учетом планируемого руководителя этого проекта. Таким образом, в одной оценке учитываются и обобщаются мнения разных единичных экспертов.

Кроме того, в исходной постановке задачи с использованием целевой функции (1) учитывалось только то, что НИОКР, готовое техническое решение или иная компонента может использоваться или не использоваться при выполнении выбираемого проекта. В целевой функции (2) учитывается, что результаты ранее проводимых НИОКР или готовые проектные решения отдельных компонент могут быть в различной степени использованы в конкретном проекте. А в постановке задачи с использованием целевой функции (3) оценки H_{ij} учитывают еще и мнения разных единичных экспертов, и вероятность выбора компонент будущей командой, создаваемой для выполнения проекта.

Можно сформировать и более полную оценку с учетом большего числа критериев. В суммарную оценку $H_{\Sigma i} = \sum_j H_{ij}$ можно включить не только оценки, полученные на основе степени влияния компонентов на реализацию проекта (качественные критерии), но и оценки влияния компонентов на его технические характеристики, приведенные к информационным посредством вычисления относительных оценок p_{ij}' , а также степень влияния накопленного опыта проектирования соответствующей компоненты на реализацию проекта.

Можно использовать косвенные количественные оценки, идея которых предложена в [4] и изложена, например, в [7, с. 221–222], в форме стоимостных и натуральных оценок (например, трудоемкость разработки или модификации той или иной компоненты проекта, материальные затраты и т.п.). Эти оценки (как стоимостные, так и выраженные в натуральных единицах) затем могут переводиться в относительные p_{ij}' , на основе которых определяются H_{ij}' , сопоставимые с суммарными оценками результатов $\sum H_{ij}$.

При проведении оценки проектов можно также учесть количество компонент i -го вида, входящих в j -й проект, что может быть отражено в оценках введением J_{ij} .

Тогда $C_i = \sum_j J_{ij} H_{ij}$ – обобщенная оценка результатов от внедрения компонент i -й группы.

Но целесообразно параллельно представлять оценки в виде гистограмм, что обеспечивает возможность их сопоставления и качественного анализа.

При выборе проектов можно также учесть их взаимное влияние. Для более тщательной экспертизы можно проводить сравнительный анализ и корректировку очередности выполнения выбранных проектов с учетом процесса внедрения проектов на начальном этапе их разработки и взаимного влияния проектов в ходе их выполнения с использованием моделей, предлагаемых в [6, 7].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанная модель, разумеется, предполагает, что продукция НПО востребована. Идея ее может также использоваться при выборе тематики грантов, при обосновании проектов инновационных преобразований в техническом развитии и внедрении новых технологий в НПО, в обновлении продукции с учетом анализа потребности в продукции и имеющихся ресурсов НПО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем: и системный анализ: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2013. – 616 с.
2. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем: и системный анализ: учеб. пособие. – М.: Высш. школа, 2004. – 511 с.
3. Волкова В.Н., Денисов А.А. Методы организации сложных экспертиз: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2004. – 70 с.
4. Волкова В.Н., Коношенко А.И., Марьенко А.Ф. Оценка целевых структур при разработке планов в системе высшей и средней специальной школы: Экспресс-информация. – М.: НИИВШ, 1980. – 19 с.
5. Денисов А. А. Современные проблемы системного анализа: учебник. 3-е изд. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 304 с.
6. Моделирование систем и процессов: учебник / под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Юрайт, 2015. – 449 с.
7. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник / под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Высш. школа, 2004. – 616 с.

**ПРОЕКТНОЕ МЫШЛЕНИЕ: ГЕНЕРИРОВАНИЕ
ИННОВАЦИОННЫХ ИДЕЙ: РАЗВИТИЕ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА**

**DESIGN THINKING: INNOVATING INSIGHT
GENERATION: EXTENDING THE MODEL OF
RESEARCH MANAGEMENT**

ЖАКИ ГРИФ

<https://rwconnect.esomar.org/design-thinking-innovating-insight-generation-extending-the-model-of-research-management/> (on October 27, 2015)

JACQUI GREEFF

Излагается ещё один вариант технологии системного подхода к решению проблем в социальных системах, отличающийся усиленным вниманием к исследовательским, творческим и эвристическим аспектам интерактивного планирования.

Ключевые слова: инновация, модель менеджмента, маркетинг, проектные изыскания, исследовательский менеджмент.

Another version of a systems approach to solving real-life problems is described. It emphasizes creative, abductive, heuristic aspects of the technology.

Key words: innovation, insight, management model, market research, research design, research management.

Design thinking has found a fair measure of favour in the business arena in recent years, with positive reportable outcomes. The associated integration of divergent models to create new solutions has been pursued in multiple fields, from engineering to software. I have found research to be a notable exception. With innovation being achieved across such a spectrum why should contemporary market research not benefit from applying these principles of knowledge development?

Insight delivery from market research can vary, as judged by a sample of its senior users in the South African market (Barnes, 2015). In addition, our industry's product is competing with an increasing range of insight sources, including business consultants and trend analysts. In the face of this strong and diversifying competition, innovating the research model becomes necessary rather than optional.

Adding insight equates to adding value for market researchers, marketers and agencies. However insight is hardly an automatic result of research. It is a hard-won and often elusive victory.

The research industry has admittedly risen to the challenge of generating insight admirably in many respects. However, this has historically been addressed more at the design end of the production line than in analysis.

The use of design thinking to address this need introduces concepts which may at first glance seem to run counter to the core of market research:

- Balancing reliability with validity, overlaying empiricism with creativity
- Allowance for conclusions or theories based on abductive reasoning, beyond deduction

“In the future, the most successful businesses will balance analytical mastery and intuitive originality in a dynamic interplay that I call ‘design thinking’.” Roger Martin in Design Thinking: Achieving insights via the ‘knowledge funnel’ (Martin, 2010)

However, recent research to this end suggests otherwise. My exploration on this subject has sought to better understand the dynamics of insight generation in competing models and to explore an alternative market research model of knowledge development for improved marketing impact. An action research approach was taken with deference to grounded theory principles. Model development followed an integrative thinking process, based on the work of Roger Martin (Martin, 2009).

A new emerging model is proposed which draws on studies conducted with agency strategic planners and owners of competing insight generation models. Using an integrative thinking approach the tension between research reliability and validity of actionable outcomes was explored. Theorists in this new discipline tell us that this can be the most fertile zone for innovation.

The emerging model is one of **extended market research**. Key elements relate to the roles that **multiple perspectives** and **value networks** can poten-

tially play in research analysis. This work has produced guidelines on applying the model in generating true value-adding insight more consistently from applicable quantitative studies.

Findings essentially support innovation in knowledge processing of quantitative results.

The model sees creation of a **human filter of multiple interpretations** of the researcher's analysis of a data set. The multiple perspectives of the qualified project network is then crafted into a cohesive insights report by the researcher/research team. This involves construction of a project network of relevant multi-disciplinary professionals for each research project. Developmental research has guided partial 'rules of engagement' as well as processes and permutations for further testing.

For instance:

- Select and screen a multi-disciplinary team as insight co-creators and collaborators

- This micro network should be chosen on the grounds of their diversity, being well qualified in their respective professional fields, each being relevant to the subject in their own way.

- They should be fully briefed on the project objectives.

- Define roles clearly as part of the project establishment phase, positioning the researcher as mediator and arbiter of empirical correctness.

Network members are encouraged to:

#state when existing understanding is confirmed but mainly to seek new understanding

#feel empowered to create

#think experimentally, don't be afraid to conjecture. If an interpretation is empirically unsound the researcher will be the 'safety net' that excludes it.

This prototype embodies the design thinking pursuit of seeking innovation through balancing reliability and validity. Reliability is the pillar of the market research offering, involving as it does the due process and source quality considered non-negotiable. My contention is that **interpretation and synthesis of multiple sources, multiple perspectives and multiple data points have the potential to extend the current usual market research format into more innovative territory, while remaining rooted in empiricism.**

The integrative thinking applied alongside action research, identified shared variables present in positively performing competing models of insight resourcing: -multiplicity, interpretation and narrative. These are clear features of the models in use by successful consulting firms, research institutes and strategic commentators. Examples studied to this end included Monitor Deloitte and The UCT Unilever Institute of Strategic Marketing.

The extended research model in testing provides a focused means of building insight into delivery of research output.

The goal is to continue exploring its application in order to refine it to algorithm stage. The intention of standardising is to make its application more workable in more research situations and more accessible to research practitioners industry-wide.

It is development such as this that has the potential to support our industry's quest to remain relevant and competitive as a business service.

Following this process of research and development I feel confident in proposing that the validation of multiple perspectives on a data set shared through a value network and synthesised into an insights narrative, will **enhance the shared value sought from research.**

REFERENCES

1. Allee, V. (2002). *A Value Network Approach for Modelling and Measuring Intangibles*
2. Barnes, J (2015). *Towards a Model of Improved Insight Development in Market Research. UCT GSB 2015*
3. *Bizshifts-trends*. (2013). Design Thinking -Strategic Framework for Innovation. Retrieved December 1, 2014, from <http://bizshifts-trends.com/2013/01/14/design-thinking-strategic-framework-for-innovation-and-growth-or-regurgitation-of-old-concepts/>
4. Brown, T. (2008). *Design Thinking. Harvard Business Review*
5. Gray, S. (2010). *Insights-What are they really? Quirk*. Retrieved from <http://www.quirk.biz/resources/article/4878/insights>
6. *Hasso-Plattner-Institut*. (2014). *HPI Stanford Design Thinking Research Program. Publications overview*. Retrieved April 20, 2011, from <https://hpi.de/en/dtrp/publications/overview.html>
7. Martin, R. (2009). *The Design of Business: Why design thinking is the next competitive advantage*.
8. Stein, J., & Stren, R. (2001). *Networks of knowledge. In Knowledge networks in global society (pp. 3–29)*.

МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЕМ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ

Б. М. МИКЕЛАДЗЕ

Институт информационных технологий и управления
Санкт-Петербургского государственного
политехнического университета
bessarion.mikeladze@gmail.com

Целью работы является определение технологии управления проектированием многофункционального комплекса, помогающей в получении первоначальных эскизных вариантов МК, учитывающих различные критерии, их взаимовлияния, ранжирования по значимости и т.д. Предлагаются модели управления проектированием МК и технологии их реализации на примере управления проектированием многофункциональных комплексов в строительной индустрии.

Ключевые слова: подход, метод, модель, многофункциональный комплекс, системный анализ, управление проектированием.

ВВЕДЕНИЕ

В данной работе принято разделение между понятиями управления проектами (*project management*) и управления проектированием (*design management*). Если область управления проектами включает в себя совокупность мероприятий по реализации плана, нацеленного на оптимальное решение уникального, одноразово реализуемого действия, то управление проектированием ставит перед собой более глобальную задачу. При сохранении инструментария, используемого в управлении проектами (стратегическом планировании, деловом администрировании и т.д.), вносится немаловажный фактор творческой составляющей, возникающей при работе проектиров-

щиков, т.е. собственно разработке конфигурации комплекса, определения и размещения его компонентов с учетом требований заказчика, технологии их реализации, функциональности, ограничениям по ресурсам, времени выполнения проекта и другим критериям, согласованным с заказчиком.

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Структура многофункционального строительного комплекса уникальна и зависит от большого числа факторов, влияющих на взаимные связи между компонентами проекта [10]. В реальных примерах, как правило, появляются дополнительные факторы, связанные с конкретными условиями реализации проекта. Процесс проектирования является структурой со сложными внутренними связями и необходимостью их систематизация. Этот процесс представляет собой дезинтегрированную либо слабо интегрированную систему, в которой информационные потоки не структурированы.

Сложности возникают даже на уровне одной организации, занимающейся реализацией монопроекта. При рассмотрении более глобальных проектов, которые, как правило, являются инновационными, не имеющими аналогов, добавляются сложности взаимной работы между участниками процесса и факторы, учитывающие влияние географии, логистики, климатических условий, населённости территорий, наличия квалифицированных кадров, временных ограничений и т.д.

Чтобы удовлетворить этим критериям, предлагается использовать «вариационную» технологию управления моделированием МК. Этот подход широко используется при выполнении технико-экономических обоснований крупных объектов капитального строительства, в числе которых можно назвать градообразующие предприятия энергетики, такие как атомные и гидроэлектростанции. Недостатком существующих реализаций подхода является отсутствие автоматизации процесса проектирования, следовательно, необходимость привлечения большого количества конструкторских и инженерных ресурсов на длительный период. Любая процедура моделирования есть творческий акт. Однако существует возможность получения первоначальных эскизных вариантов МК, учитывающих различные критерии отдельных составляющих комплекса, их взаимовлияние, ранжирование по значимости и прочее.

В общем случае МК представляет множество взаимосвязанных объектов различного функционального назначения.

Например, МК морской спортивной базы может включать следующие компоненты:

МК = <АБК, ТКК, ЗОП, СОК, ОКТ, БПК, СРМ, АВТ, АТМ, ЗБАТ, КПП1_2,

АДЭС, СГСМ, ЦТП, СХПС, НС, С1_3, РП, ТП, ЗУК, УТК, ЗУС>?

где АБК – административно-бытовой корпус, ТКК – театрално-концертный комплекс, ЗОП – здание общественного питания, СОК – спортивно-оздоровительный комплекс, ОКТ – общежития квартирного типа, БПК – банно-прачечный комбинат, СРМ – судоремонтные мастерские, АВТ – ангар вертолётного транспорта, АТМ – автотранспортная мастерская, ЗБАТ – здание боксов автотранспорта, КПП1, 2 – контрольно-пропускной пункт, АДЭС – аварийная дизель-электрическая станция, СГСМ – склад горюче-смазочных материалов, ЦТП – центральный тепловой пункт, СХПС – станция хозяйственно-питьевого снабжения, НС – насосная станция, С1_3 – складской комплекс, РП – распределительная подстанция, ТП – тепловая подстанция, ЗУК – здание учебных классов, УТК – учебно-тренировочный комплекс, ЗУС – здание управления связью.

При разработке конфигурации МК нужно учесть ряд критериев, учитывающих время, отведенное для проектирование МК, финансовое, материально-техническое, информационное, кадровое и т.п. обеспечение МК и системы управления проектированием МК:

$$K = \langle F; T, MT, IO, N, G, L, U \rangle, \quad (1)$$

где F – финансовые затраты на строительство МК; T_i – время, отведенное для выполнения работы по строительству МК; MT – материально-технические ресурсы; N – кадровое обеспечение; G – географические условия; L – логистика; U – условия климатические, населенность территории и т.п.

Часть критериев можно формализовать. Но есть и принципиально неформализуемые критерии. Поэтому процедура моделирования при проектировании многофункционального комплекса есть творческий акт, который не может быть полностью формализован.

В данной работе поставлена цель – определить технологию, помогающую проектировщикам осуществить возможность получения первоначальных эскизных вариантов МК, учитывающих отбор составляющих ИК с учетом рассмотренных критериев, их ранжированием по значимости и прочее, определить взаимодействие и взаиморасположение компонентов с учетом их функционального назначения и особенностей.

2. ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ПРОЕКТИРОВАНИЕМ МК

Сложность проблемы управления проектированием многофункциональных комплексов (СУ ПМК) обусловлена необходимостью поиска компромисса между целостностью представления сложного объекта и детализацией описания его компонентов в процессе разработки и реализации проекта. Эту проблему можно решить с помощью семейства моделей, объединяемых многоуровневой моделью, базирующейся на стратифицированном представлении процесса управления проектированием.

Таблица

Двумерная методика управления проектом МК

Уровни абстрагирования	Концептуальный уровень	Уровень научно-исследовательских работ	Уровень конструкторских разработок	Уровень технологической реализации	Уровень реализации и создания АСНМОУ управлением МК	
Этапы управления проектированием и реализацией МК 	Анализ факторов, влияющих на создание МК	Разработка концепции анализа факторов, влияющих на создание и функционирование МК	Разработка моделей анализа факторов среды	Создание автоматизированных диалоговых процедур, программ, тестов и проведение анализа	Разработка информационно-технологических процедур реализации моделей анализа	НМД и НТД для организации проведения анализа факторов
	Анализ целей и требований к МК	Разработка принципов анализа целей и функций (ЦФ) системы управления проектированием МК	Разработка методик формирования и оценки структур ЦФ и разработки требований к МК	Разработка (адаптация) АДПАЦФ и АДП для реализации МОСЭ при оценке ЦФ	Разработка информационной технологии использования АДПАЦФ и АДП	Методики, инструкции пользователю АДПАЦФ, АДП МОСЭ и др. НМД и НТД
	Разработка конфигурации проекта МК	Выбор подхода и разработка принципов формирования и анализа вариантов конфигурации проектов МК	Разработка методики формирования и анализа вариантов конфигурации проектов МК	Разработка конструкторской документации для проекта МК	Разработка технологии реализации выбранного варианта конфигурации проекта МК	СТП «Разработка конфигурации проекта МК», НМД и НТД для его реализации
	Планирование и управление проектированием МК	Разработка принципов формирования и анализа вариантов плана управления проектом МК	Разработка методики формирования плана управления проектом МК	Разработка автоматизированной поддержки планирования и управления проектированием МК	Разработка технологии планирования и управления ходом проектирования МК	СТП, НМД и НТД для организации управления ходом проектирования МК
	Реализация (внедрение) проекта МК	Разработка принципов управления реализацией МК, состава НМД и НТД для реализации МК	Разработка методики управления реализацией проекта МК	Разработка автоматизированных баз данных и информационно-поисковых систем для проекта МК	Разработка технологии создания АСНМОУ реализаций МК	Методики, стандарты, НМД, НТД и др. нормативные документы для управления реализацией МК

Для формирования модели применим вначале принцип разделения проблемы по признаку «Уровни абстрагирования», предложенный в [16], в соответствии с которым определяется последовательное преобразование представлений о системе в процессе проектирования – от замысла (концепции) до материального воплощения (таблица):

- теоретико-методологический или концептуальный;
- научно-исследовательский, в результате которого выбираются и предлагаются теоретические и прикладные модели, позволяющие провести необходимый анализ для выполнения последующих проектных работ;
- проектный, завершающийся определением комплекса методов и средств решения проблемы;
- инженерно-конструкторский, этот уровень завершается разработкой структуры проекта, программных средств;
- технологический – разработка организационно-технологических процедур подготовки и реализации проектных и управленческих решений, разработка информационной технологии реализации проекта;
- материальное воплощение, реализация системы – комплекс нормативно-технических и нормативно-методических документов, обеспечивающих реализацию принятых проектных решений, т. е. положения, инструкции, стандарты и т. п. нормативные документы.

В таблице приняты следующие сокращения: МК – многофункциональный комплекс; АДПАЦФ – автоматизированная диалоговая процедура анализа целей и функций; АДП – автоматизированная диалоговая процедура, МОСЭ – методы организации сложных экспертиз; НМД и НТД – нормативно-методические и нормативно-технические документы соответственно; СТП – стандарт управления проектом; АСНМОУ – автоматизированная система нормативно-методического обеспечения управления.

Путь от замысла системы до ее реализации, который проходит в процессе проектирования любая система, может быть весьма длительным. При этом разные составляющие СУ ПМК, порядок разработки которых может быть представлен последовательно и параллельно выполняемыми этапами и подэтапами, могут проходить этот путь неодновременно.

Для каждого из уровней абстрагирования в таблице определены страты. При определении страт используем системно-целевой подход, реализуемый в теории систем определением системы [3], компоненты которого можно трактовать применительно к рассматриваемой проблеме проектирования МК следующим образом:

$$S_{def} \equiv \langle Z, STR, TECH, COND, \Delta T, N \rangle, \quad (2)$$

где Z – цели и требования к МК;

STR – структура, конфигурация проекта МК;

$TECH$ – технологии в широком смысле, включая *meth* – методы, модели

и алгоритмы проектирования МК; TS – технические средства, применяющиеся при проектировании МК;

$COND$ – условия, учитывающие внутреннее состояние системы (внутренние факторы φ_{int}) и среду SR , т.е. внешние факторы φ_{ext} , влияющие на создание и функционирование ИС; для их анализа полезно использовать признак «пространство инициирования целей», т.е. выявлять факторы надсистемы и актуальной среды (φ_{ext}), подведомственной и собственно системы (φ_{int}); в таблице эта компонента вынесена на верхнюю страту;

ΔT – временной интервал создания и функционирования («жизненный цикл») МК, который реализуется по горизонтальной оси матрицы, приведенной в таблице;

N – заказчики МК, проектировщики, те, кто эксплуатирует МК; исполнители, определяемые по каждому подэтапу.

Каждая страта МК обладает своей спецификой, обусловленной как внутренними технологическими процессами, так и внешними факторами взаимовлияния между объектами. Совокупность всех страт составляет единый комплекс.

После выделения страт на каждой из них выбираются методы, модели, методики их реализации. При определении целей могут использоваться методики, базирующиеся на различных концепциях системы [3, 12, 13].

Стратифицированное представление позволяет разрабатывать модели взаимодействия между стратами. В частности, при обосновании целей Z и критериев учитывать факторы $COND$, влияющие на создание и функционирование МК.

Двумерное матричное представление методики позволяет создать информационное пространство, которое обеспечивает более полное пред-

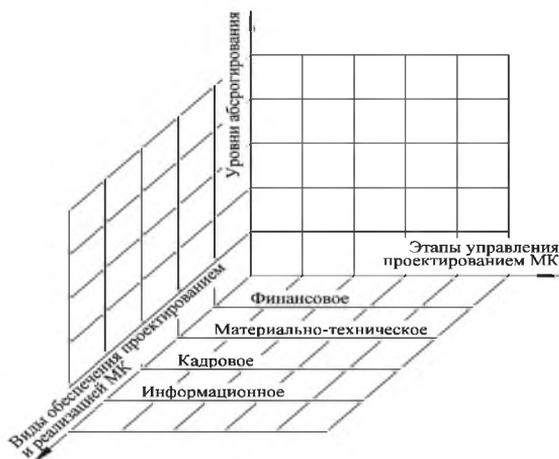


Рис. 1. Структуризация пространства управления проектом МК

ставление о ходе проектирования и помогает принимать своевременные решения, обеспечивающие сокращение сроков, необходимых для реализации проекта.

Еще более полную картину о ходе проектирования дает трехмерное матричное представление процесса проектирования (рис. 1), учитывающее необходимые виды обеспечения проектирования и реализации МК. Составляющие трехмерной матрицы можно сформулировать аналогично приведенным в таблице с учетом конкретных видов обеспечения.

Эту проблему можно решить с помощью семейства моделей, объединяемых многомерным представлением процесса проектирования. Например, структурировать пространство проектирования (SP) можно в соответствии с тремя признаками структуризации (рис. 1) [5]:

$$S = \langle AL, St, V3 \rangle, \quad (3)$$

где AL (AbstractLevel) – уровень абстрагирования, определяет последовательное преобразование представлений о системе в процессе проектирования – от замысла (концепции) до материального воплощения, реализации проекта;

St (Stage) – этапы проектирования, т.е. структуризации системы управления проектом МК, которые могут быть выделены с применением методик, базирующихся на различных концепциях системы [3, 12, 13].

VO (Variety of Provided) – виды обеспечения проектирования и реализации МК (финансовое, материально-техническое, информационное, кадровое и т.п.).

Трехмерное представление позволяет обеспечить полноту определения этапов управления проектированием и реализацией МК. В то же время для практической реализации такое представление трудно-воспринимлемо, и его желательно представить в виде последовательности укрупненных этапов, которые затем можно распределить между исполнителями проекта и детализировать с учетом приведенного трехмерного представления на подэтапы

Например, на начальном этапе выбора конфигурации проекта МК за основу можно взять ось «Этапы управления проектированием» и предложить структуру методики, приведенную на рис. 2.



Рис. 2. Методика управления выбором конфигурации проекта МК

Аналогично формируются сетевые структуры на всех этапах управления проектированием.

Затем при определении подэтапов можно учесть структуризацию по осям «Уровни абстрагирования» и «Виды обеспечения». Для создания подсистемы финансового, материально-технического, кадрового и других видов обеспечения проектирования за основу может быть принят признак «Виды обеспечения». При создании информационного пространства для управления проектированием за основу может быть принят признак «Уровни абстрагирования», поскольку на разных этапах может быть востребована одинаковая информация.

Проектирование и реализация проекта МК – достаточно длительный процесс, при реализации которого могут возникнуть потребность в корректировке проекта, затруднения в реализации некоторых принятых проектных решений. Поэтому в управлении проектированием и реализацией МК существенное значение имеет создание многомерной структуры управления проектированием и информационного пространства, обеспечивающего процесс проектирования. С учетом предлагаемой трехмерной структуры системы управления проектированием при создании информационного пространства полезно использовать идеи архитектуры предприятия, которая представляется многомерными структурами, состоящими из соответствующих компонентов [6, 11].

После выбора конфигурации проекта разрабатываются варианты организации процесса проектирования, при проведении анализа которых применяются идеи методик PERT, GERT и др. методик управления ходом проектирования [7, 14 и др.].

При управлении проектированием финансового, материально-технического, кадрового и других видов обеспечения проекта МК за основу может быть принят признак «Виды обеспечения».

Для реализации этапов методики предусмотрено применение методов и моделей системного анализа [3, 9, 12, 13]: методик структуризации целей, методов организации сложных экспертиз, для реализации которых разработаны соответствующие автоматизированные диалоговые процедуры [1, 4].

3. МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ СТРУКТУРЫ МК

Можно поставить оптимизационную задачу выбора компонентов структуры МК.

В качестве целевой функции при определении компонентов структуры STR проекта нужно ориентировать их выбор на реализацию и требований Z к МК с применением информационной меры A . А. Денисова [6]. В качестве ограничений учитываются: площадь SP , отведенная для МК, период T проектирования МК, финансовые ресурсы Φ на реализацию МК и т.п., $K = \langle \Phi, T, SP \rangle$.

$$\begin{aligned}
 & \sum_{i=1}^n H_i x_i \rightarrow \max. \\
 & \sum_{i=1}^n \phi_{ij} x_i \leq \Phi_j, \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, m} \\
 & \sum_{i=1}^n t_{ij} x_i \leq T_j, \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, m} \\
 & \sum_{i=1}^n sp_{ij} x_i \leq SP_j, \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, m} \\
 & x_i > 1, i = \overline{1, n},
 \end{aligned} \tag{4}$$

где $H_i = -q_i \log(1 - p_i')$ – значимость компоненты МК для реализации требований заказчика;

p_i' – степень влияния компоненты МК на достижение целей;

q_i – вероятность реализации компоненты;

Φ – финансовые затраты на строительство МК;

ϕ_{ij} – финансовые затраты на строительство j -го объекта;

T – время, отведенное для выполнения работы по строительству МК;

t_{ij} – время выполнения работы по строительству j -го объекта МК,

т.е. ϕ_{ij} и t_{ij} – весовые коэффициенты, зависящие от сложности выполнения работ; SP – общая площадь (space – пространство), отведенное для размещения МК; sp_i – площадь, занимаемая i -й компонентой МК.

В ограничения не включены ограничения площади для размещения комплекса, так как в нашем случае она является величиной постоянной. Можно затраты на материально-техническое обеспечение включить в финансовые затраты.

Тогда задача в приведенной постановке может быть решена с помощью существующих методов и средств для решения задач линейного программирования. В данном случае целевая функция представляет собой линейный функционал, а множество, на котором он задан, является полиэдром, и средняя сложность вычисления данной задачи может быть обеспечена за требуемое время.

В то же время при решении такой задачи следует иметь в виду, что предварительно нужно провести экспертную процедуру для определения степени влияния p_i компоненты МК на достижение целей; и вероятности q_i реализации этой компоненты в отведенные сроки. При проведении такой процедуры следует определить сферы компетентности экспертов. Иными словами, задача решается на основе сочетания формальной модели и методов организации сложных экспертиз.

4. РАЗРАБОТКА ПОДХОДА К РАЗМЕЩЕНИЮ КОМПОНЕНТОВ МК И МОДЕЛЕЙ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

После определения состава компонентов МК с учетом требований заказчика и принятых ограничений нужно решить задачу размещения компонентов на площади МК.

В общем случае МК представляет множество взаимосвязанных объектов различного функционального назначения:

$$MK = \{E_1, E_2, \dots, E_{i-1}, E_i, E_{i+1}, \dots, E_n\} \quad (5)$$

где E_j – элементы МК.

Для решения задачи размещения компонентов МК вначале следует рассмотреть каждый отдельный элемент как совокупность двух составляющих:

$$E = \{M_E, F_E\},$$

где M_E – модельная составляющая МК (характеристики самих объектов не зависящие от других элементов МК);

F_E – функциональная составляющая элемента МК (граничные условия расположения объектов по отношению друг к другу).

$$F_E = \{N_F, F_F, P_F, L_F, A_F\}, \quad (6)$$

где N_F – нормативные требования, предъявляемые надсистемой;

F_F – функциональные взаимосвязи элементов МК между собой;

P_F – проектные решения (конструктивная схема, тип каркаса, технология производства работ);

L_F – логистика производства работ по возведению объекта капитального строительства и его дальнейшей эксплуатации;

A_F – управленческие (административные) решения, принимаемые пользователем в каждом отдельном случае (уникальны для каждого элемента МК).

$$M_E = \{SP_M, R_M, C_M, E_M, T_M\}, \quad (7)$$

где SP_M – площадь элемента МК;

R_M – ресурсы (природные, человеческие, финансовые);

C_M – коммуникации и инженерия здания;

E_M – энергия, необходимая для функционирования процесса;

T_M – время.

Такое представление помогает на уровне концептуального проектирования определить важность каждого элемента, его удельный вес по отношению к другим элементам МК. Задавая параметры M_E , проектировщик может применять экспертные оценки важности каждого критерия, таким образом, моделируя будущее здание со всеми актуальными технико-экономическими характеристиками.

Помимо назначения параметров элемента системы, необходимо определиться с взаимными связями между отдельными элементами и группа-

ми, объединёнными по наиболее характерным критериям, описываемым функциональной составляющей F_E .

Изложенный выше метод относится к области восприятия и моделирования единого комплекса как совокупности отдельных составляющих. Граничными условиями для задачи построения МК будут выступать реальные характеристики территории застройки, со своими критериями оценки эффективности принятых решений, диктуемыми внешней средой. Строительную площадку уместно представить в виде трёхмерной карты с шагом разбивки $1, \dots, 5$ м. Каждому сегменту карты следует задать характеристики, соответствующие реальным количественным и качественным показателям этой территории. Таким образом, имеет место приближение пока ещё абстрактной модели к натурным данным площадки. К примеру, на карте могут находиться уже построенные и функционирующие части МК или какая-то часть территории сложна в освоении, что будет вести к значительному увеличению капитальных затрат инвестора в проект. При переносе элементов комплекса на реальную карту местности связи функциональных составляющих элементов F_E будут каждый раз корректироваться в зависимости от тех условий, которые выдвигает территория МК.

Для формирования такой графико-аналитической модели отображения структуры проекта МК с учётом удельного веса отдельных компонентов необходимы соответствующие средства графического представления ситуаций.

Создание информационного пространства, которое сможет наладить двусторонние связи между заинтересованными участниками проекта, позволит включать и исключать дополнительные критерии поиска оптимального решения задач, а значит, систематизировать и упорядочить процесс принятия управленческих решений, приведет к значительному уменьшению сроков, необходимых для реализации проекта, уменьшит издержки, следовательно, позволит возводить объекты строительства за существенно меньшие вложения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе представлена постановка задачи создания системы управления проектированием многофункционального комплекса. Предложен подход к ее решению, основанный на многомерном представлении пространства проектирования. Поставлена оптимизационная задача определения состава компонентов МК. Приведена модель для реализации подхода к размещению компонентов МК с учетом функциональных взаимосвязей элементов между собой.

Следующей задачей, после разработки моделей и управления проектированием многофункционального комплекса и технологий (методик, ал-

горитмов) их реализации является выбор инструментария для компонентов многомерного представления пространства проектирования (рис. 1), определяемых на различных этапах, выделенных по уровням абстрагирования, и стратегиях моделирования по каждому из этапов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Автоматизированные диалоговые процедуры анализа целей и функций систем управления* / под ред. В. Н. Волковой: – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 72 с.

2. *Бэзьюли Ф. Управление проектом* / пер. с англ. В. Петрашек. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004. – 208 с.

3. *Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем и системный анализ: учебник*. – М.: Юрайт, 2012. – 689 с.

4. *Волкова В.Н., Денисов А.А. Методы организации сложных экспертиз*. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 128 с.

5. *Волкова В.Н., Микеладзе Б.Д. Модели для разработки системы управления инновационным проектом многофункционального комплекса* // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Информатика. Телекоммуникации. Управление. – 2012. – № 5 (157). – С. 55–58.

6. *Волкова В.Н., Микеладзе Б.Д. Разработка информационной инфраструктуры управления проектированием многофункционального комплекса* // Научно-практич. журнал: Прикладная информатика. – М.: Market, 2014. – № 3 (51). – С. 37–47.

7. *Грей К., Ларсон Э. Управление проектами: Практическое руководство*. – М.: Дело и сервис, 2003. – 640 с.

8. *Денисов А.А. Современные проблемы системного анализа: информационные основы*. – СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2005. – 295 с.

9. *Моделирование систем и процессов: учебник* / под ред. В. Н. Волковой и В. Н. Козлова. – М.: Юрайт, 2014. – 592 с.

10. *Нанасов П.С. Управление проектно-строительным процессом*. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2005 г. – 157 с.

11. *Сеинс Р. Сравнение четырех ведущих методологий построения архитектуры предприятия*. – Режим доступа: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ee895290.aspx>

12. *Системный анализ и принятие решений: словарь-справочник* / под общ. ред. В. Н. Волковой и В. Н. Козлова. – М.: Высшая школа, 2004. – 616 с.

13. *Теория систем и системный анализ в управлении организациями. учебное пособие* / под ред. В. Н. Волковой, А. А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2013. – 847 с.

14. *Троцкий М.* Управление проектами / М. Троцкий, Б. Груча, К. Огонек. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 304 с.

15. *Управление проектами в инвестиционно-строительной сфере / И. Г. Лукманова [и др.].* – М.: Моск. гос. строит. ун-т». 2012. – 172 с.

16. *Черняк Ю. И.* Системный анализ в управлении экономикой. – М.: Экономика, 1975. – 191 с.

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ MOODLE ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КОЛЛЕКТИВНОЙ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

П.В. МАКАРОВ¹, В.А. ТУНДА²

¹Институт физики прочности и материаловедения
Сибирского отделения Российской академии наук

²Национальный исследовательский
Томский государственный университет
pvm@ispms.tsc.ru, tunda.va@yandex.ru

Обсуждается перспективность использования открытой системы Moodle за пределами её предназначения – организации учебного процесса. Разнообразие функций этой системы позволяет эффективно поддерживать процессы групповой работы не только в целях образования, но и в других сферах коллективной деятельности как творческого характера (при проведении научно-исследовательских и конструкторских разработок; процедур экспертного оценивания; процедур генерирования альтернатив типа мозгового штурма), так и сугубо исполнительского характера (например, для контроля исполнительской деятельности чиновников в органах административного управления).

Ключевые слова: Moodle, коллективное мышление, интерактивное взаимодействие, групповая работа, взаимное творчество, сотрудничество.

ВВЕДЕНИЕ

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment – модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения) изначально предназначалась для управления образовательным процессом. Она более 13 лет поддерживается и развивается международным со-

обществом с использованием самых современных интернет-технологий. Средства, предоставляемые её пользователям, весьма обширны, разносторонни и современны [1]. В учебных целях Moodle используют различные организации и отдельные лица: университеты, общеобразовательные школы, лицеи, правительственные учреждения, организации здравоохранения, военные организации, авиакомпании, нефтяные компании, обучающиеся заочно, независимые преподаватели, преподаватели коррекционно-компенсирующего образования [2].

В настоящей статье речь идёт об опыте применения Moodle для управления коллективной научной деятельностью при работе над проектами в лаборатории или на кафедре университета. Большая занятость в учебном процессе и частые командировки исполнителей проектов затрудняют постоянство коллективной работы над проектами и контроль со стороны руководителей проектов. Средства, предоставляемые Moodle, значительно облегчают управление такой групповой деятельностью. Это делает заявленную в заголовке данной статьи тему весьма актуальной.

В лаборатории механики структурно-неоднородных сред ИФПМ СО РАН было принято решение диверсифицировать применение системы Moodle для управления коллективной работой над научными проектами. Кроме того, это полностью соответствует современным тенденциям в высшем образовании – переходу на дистанционное обучение. А ведь многие участники проектов являются преподавателями томских университетов. Работа в одной системе и над научными проектами, и в учебном процессе высвобождает очень много времени. Чего стоит только дистанционная доступность в одной интернет-среде к работам по проектам и к учебным курсам из любой точки мира, где есть связь по Интернету.

Что нужно для такой диверсификации?

1. Иметь в лаборатории хорошего системного программиста.
2. Иметь в наличии собственный сервер, не подключённый к одной сети с институтом/университетом, иначе системный программист института или университета будет иметь прямой доступ ко всем проектам лаборатории; с другой стороны, могут быть нарушены требования конфиденциальности как по конкретным проектам, так и по ограничениям доступа к сети института/университета.
3. Инсталлировать систему на сервер лаборатории.
4. Для каждого проекта разбить работу по нему условно на несколько этапов, например, так:
 - Составление заявки, например, в РНФ или РФФИ.
 - Получение гранта для проведения научно-исследовательских работ по заявленному проекту.
 - Выполнение научно-исследовательских работ.

- Составление промежуточных отчётов.
- Подготовка итогового отчёта по проекту.

5. Рассмотреть каждый из перечисленных этапов, кроме, естественно, второго (помочь получить грант Moodle не может!). Для каждого этапа подобрать подходящие средства Moodle.

6. Делать периодические резервные копии на случай сбоя в работе сервера и/или для истории работы по проектам лаборатории/кафедры.

1. НАЧАЛО РАБОТЫ С MOODLE

В исходной системе Moodle имеется ряд технических терминов, связанных с её инсталляцией, разработкой и проведением учебных курсов, резервным копированием и восстановлением при необходимости. Нам предстоит с ними вкратце познакомиться и модифицировать из применение в соответствии с направлением предлагаемой диверсификации.

1.1. Инсталляция Moodle в лаборатории

Moodle распространяется бесплатно. В лаборатории должен иметься сервер с достаточной памятью и быстродействием и, конечно же, хороший системный программист.

Системный программист устанавливает открытую систему Moodle на сервер лаборатории и автоматически становится её Администратором, который может с ней делать всё, что потребуется её пользователям.

Moodle на сервере занимает какую-то память – это называется Сайтом Moodle или Системой Moodle.

1.2. Структуризация сайта Moodle

Чтобы при работе с Moodle не сваливать на Сайт всё в одну кучу, его нужно структурировать – разбить на отдельные логические части. Это выполняется с помощью так называемых Категорий Курсов. Администратор по согласованию с заведующим лабораторией/кафедрой создаёт иерархию Категорий (термин «курс» в паре с термином «категория» мы дальше употреблять не будем, поскольку Категориями Moodle других типов нам пользоваться не придётся). Слово «иерархия» мы, в нашем случае, понимаем как некоторую совокупность логических древовидных структур, количество которых связано с количеством типов проектов и числом самих проектов, в которых участвует лаборатория. Рассмотрим возможную простейшую иерархию Категорий на примере нашей лаборатории (конечно, это не буквально то, что имеется в лаборатории, а только схема, которая даст читателю понять, как можно применять Moodle):

ПРОЕКТЫ ГОСБЮДЖЕТНЫЕ (базовые)

П.23.1.x

Задания по исполнителям

ПРОЕКТЫ ДРУГИЕ

РНФх

Задания по исполнителям

РФФИ

12-01-00х

Задания по исполнителям

13-05-980х

Задания по исполнителям

14-08-00х

Задания по исполнителям

ПРОЕКТЫ ХОЗДОГОВОРНЫЕ

x1

Задания по исполнителям

x2

Задания по исполнителям

Конечные веточки Категорий (например, «РНФх», «12-01-00х») – это названия проектов. Передвигаться по приведённой иерархии Категорий в Moodle можно к той или иной области Сайта.

Для того, чтобы осуществлять какую-либо конкретную деятельность предлагаемыми средствами Moodle внутри каких-то Категорий, Администратору Сайта нужно создать, пользуясь стандартной терминологией Moodle, **Курсы** – рабочие области на Сайте Moodle. Рассмотрим приведённую выше иерархию после добавления в неё Курсов.

Проекты госбюджетные (базовые)

П.23.1.x

Общая информация по проекту П.23.1.x

Задания по исполнителям

Задание 1

 Выполнение работ

 Текущие результаты

 Результаты для отчёта, статьи

...

Проекты другие

РНФх

Общая информация по проекту РНФх

Задания по исполнителям

Задание 1

...

РФФИ
 12-01-00х
 Общая информация по проекту 12-01-00х
Задания по исполнителям
 Задание 1

...

Общая информация по проекту 13-05-980х
Задания по исполнителям
 Задание 1

...

14-08-00х
 Общая информация по проекту 14-08-00х
Задания по исполнителям
 Задание 1

...

Проекты хоздоговорные
 х1
 Общая информация по проекту х1
Задания по исполнителям
 Задание 1

...

х2
 Общая информация по проекту х2
Задания по исполнителям
 Задание 1

...

Здесь «Общая информация...» предназначена для размещения общих для всех участников проекта сведений, как то: литературы, Глоссария научных терминов, связанных с проектом, Форума новостей, Вики для проведения «мозговых штурмов» при решении проблем, возникающих в работе над проектом, Обратной Связи для опроса участников проекта, необходимого руководителю проекта, Страницы полезных ссылок и т.д.

«Задание i» разбивается на такое количество разделов (тем в стандартной терминологии Moodle), сколько поручено руководителем проекта по i-му заданию, чтобы в целом все исполнители выполнили общий объем работ по проекту.

1.3. Регистрация пользователей на сайте Moodle и назначение им ролей

Для того, чтобы реально начать работать с Общей информацией и Заданиями по проектам, нужно сначала **зарегистрировать** на Сайте Moodle

всех участников проектов (как сотрудников лаборатории, так и всех других участвующих в том или ином проекте: студентов и сотрудников других лабораторий/кафедр/университетов), а затем *зачислить* их на нужные для выполнения работ по проектам Роли (*назначить* Роли).

При обычном применении в Курсе Moodle все средства доступны Преподавателю, а поскольку Moodle позволяет называть Роли в каждом Курсе как угодно, Администратор Сайта лаборатории может заменить название «Преподаватель», например, на «Исполнитель» и Роль Исполнителя *назначать* в каждом Задании каждого проекта только тем участникам, которым поручено выполнять именно это Задание, а также руководителю проекта, чтобы он имел полный доступ к тому, что делается в каждом Задании и мог это всё редактировать. Очевидно, что заведующему лабораторией может быть назначена Роль Исполнителя в каждом Задании каждого проекта лаборатории/кафедры.

В Курсы, которые мы назвали «Общая информация...», может быть, и не имеет смысла назначать Роль Исполнителя всем изъявившим желание принять участие в выполнении проекта и приглашённым руководителем к участию в нём. В этом случае Администратор изменяет название стандартной Роли «Студент», скажем, на «Участник» и *назначает* её таким участникам проекта. В этом случае все Участники смогут читать, но не смогут редактировать или добавлять информацию. Однако если нужно, чтобы все участники имели возможность высказывать свои соображения к уже полученным результатам, то в Общей информации каждого проекта можно использовать такие интерактивные действия Moodle, как Форум и Вики. Руководитель проекта также может привлекать авторитетных специалистов в качестве Консультантов, которым, естественно, доступ к проекту, скорее всего, будет ограничен. Система Moodle не ограничивает количество Ролей и выбора для них набора полномочий. Всё, что требуется заведующему и/или руководителям проектов, может сделать Администратор Сайта.

Более того, заведующий лабораторией/кафедрой вместе с руководителями проектов могут поручить Администратору Сайта разрешить доступ и просто гостям к каким-то открытым частям сайта Moodle, например, для ознакомления гостей с достижениями лаборатории/кафедры.

1.4. Работа с территориально удалёнными участниками проектов

В наш век глобализации, международного сотрудничества особо следует подчеркнуть возможность системы Moodle обеспечивать различные уровни конфиденциальности своим пользователям.

Действительно, участники проектов и гости Сайта Moodle могут быть территориально разобщены – они могут находиться в других городах России или других странах мира – и, очевидно, должны иметь различный

уровень доступа к проектам. Следовательно, заведующий лабораторией вместе с каждым руководителем проекта должен проработать различные уровни конфиденциальности как для участников проектов, так и для гостей Сайта лаборатории.

Поскольку до официального опубликования результатов работ по каждому заданию в каждом проекте никто, кроме руководителя проекта и исполнителя(-ей), не должен иметь доступа к этим результатам, то **первый уровень конфиденциальности** можно сформулировать так: «Доступ к заданию и полученным результатам ограничен для всех, кроме руководителя проекта и исполнителей этого задания». **Второй уровень конфиденциальности** может быть таким: «Доступ к заданию имеют все участники проекта, но только руководитель проекта и исполнители этого задания могут вносить изменения в его содержимое». **Третий уровень конфиденциальности**: «Доступ к заданию имеют все сотрудники лаборатории, но только руководитель проекта и исполнители этого задания могут вносить изменения в его содержимое». **Четвёртый уровень конфиденциальности** может быть сформулирован так: «Доступ к каким-то частям проектов имеют все сотрудники лаборатории и гости сайта, но только заведующий лабораторией, руководители проектов и ответственные за информацию могут вносить изменения в их содержимое» и т.д.

Таким образом, с одной стороны, обеспечивается различный уровень доступа разным пользователям Сайта, с другой стороны, исполнители каждого проекта в удобное для них время могут вносить результаты своей работы в соответствии с их заданиями и, наконец, с третьей стороны, руководитель проекта может оперативно в удобное для него время просматривать, кто, в том числе и из территориально разобщённых участников, какой вклад вносит в этот проект, и, если нужно, корректировать и направлять их работу.

Теперь, когда Сайт логически структурирован, установлены Задания, назначены Исполнители и Участники, определён доступ для гостей Moodle, можно переходить к описанию непосредственной работы с проектом в среде Moodle.

2. РАБОТЫ ПО ПРОЕКТУ

2.1. При составлении заявки

Текст Заявки, по которой получен грант на проект, и соответствующие задания исполнителям, очевидно, должны быть всегда доступны исполнителям проекта, ведь им нужно строго в соответствии с заявленным в тексте составить, в конечном счёте, итоговый отчёт по проекту. Для удобства доступа весь текст Заявки лучше разбить по имеющимся в

ней разделам, каждый оформить в виде отдельного файла pdf и в Общей информации по проекту поместить эти файлы Заявки в отдельную Папку Moodle «Заявка по проекту».

2.2. При выполнении научно-исследовательских работ

2.2.1. При составлении обзора

Выполнение научно-исследовательских работ по любому Заданию начинается с составления обзора литературы по теме этого Задания. Естественно, Moodle не сможет помочь исполнителям составить обзор, но может хранить его текст, например, в формате Word. Исполнители(-ль) составляют обзор, оформляют его в виде одного или нескольких файлов Word и помещают его в Папку Moodle «Обзор литературы». Руководитель проекта формирует из всех файлов с обзором от Исполнителей один общий файл либо на этапах промежуточных отчётов, либо при подготовке Итогового отчёта. Для этого у него есть своё Задание – «Задание руководителя проекта», к которому ни у кого, кроме заведующего лабораторией/кафедрой и его самого, нет доступа.

Все Файлы Moodle внутри системы zip-заархивированы, т.е. занимают мало места. Руководитель проекта может легко делать резервные копии своего проекта и хранить его за пределами Сайта Moodle, чтобы при необходимости освежить что-то в памяти, связанное с работами по проекту или восстановить его заново в среде Moodle.

2.2.2. В течение составления обзора и всего периода работы над проектом

Руководитель проекта и ведущие его Исполнители могут составлять Глоссарий Moodle – толковый словарь используемых по теме проекта терминов и понятий. Во-первых, это поможет лучше ориентироваться в тематике работ по проекту всем участникам проекта, а также гостям и, во-вторых, имеющееся в Moodle так называемое средство **автосвязывания** подсветит во всех текстах внутри Курса, говоря стандартным языком Moodle, термины из Глоссария. Щелчок по подсвеченному в каком-либо тексте термину – и возникает текст из Глоссария, объясняющий этот термин (далеко не лишняя функция системы).

Руководителю проекта также может потребоваться опросить всех участников проекта, кто и какое Задание предпочёл бы выполнять, на каких бы конференциях желательно побывать, и т.д. Для этого в Moodle есть весьма развитые средства **Опрос** и **Обратная Связь**.

2.2.3. При выполнении научно-исследовательских работ по проекту

При выполнении научно-исследовательских работ по проекту дело не обходится без математических/численных расчётов и/или натурных/ком-

пьютерных экспериментов. Каждый расчёт/эксперимент ведётся после выбора модели и описывающих её математических уравнений, подбора коэффициентов, выбора методики и пр., с определёнными начальными/граничными условиями. После выполнения расчёта/эксперимента полученные результаты оформляются в графическом виде, в виде видеофайла или файла другого формата. Новый расчёт/эксперимент, и всё повторяется. К концу этапа или всего проекта при составлении отчёта очень трудно вспомнить, где и что лежит.

Средство Moodle **База Данных** вкуче со средством **Папка** позволяют значительно облегчить эту задачу.

Пусть, например, в каждом Задании по проекту установлены следующие Папки: «Модели», «Начальные условия», «Граничные условия», «Результаты-изображения», «Результаты-видео», «Результаты-файлы», а также установлена База Данных, например, со следующими полями:

- «Номер» – порядковый номер записи БД,
- «Название проекта» – чтобы при сборке всех данных по расчётам/экспериментам у заведующего лабораторией не перепутать проекты,
- «Дата» – дата проведения расчёта/эксперимента,
- «Модель» – выбранная для расчёта/эксперимента модель,
- «Начальные условия» – выбранные для расчёта/эксперимента начальные условия,
- «Граничные условия» – выбранные для расчёта/эксперимента граничные условия,
- «Результаты-изображения» – основной результат расчёта/эксперимента в виде изображения,
- «Результаты-видео» – основной результат расчёта/эксперимента в виде фильма,
- «Результаты-файлы» – основной результат расчёта/эксперимента в виде файла произвольного формата,
- «Резюме» – краткие выводы по результату расчёта/эксперимента.

Здесь каждая запись БД соответствует одному расчёту/эксперименту.

В полях «Начальные условия», «Граничные условия», «Результаты-изображения», «Результаты-видео», «Результаты-файлы» хранятся ссылки на соответствующие расчёту/эксперименту файлы с описаниями.

Такая БД позволит легко сопоставить полученный результат в виде изображения или видео с моделью, начальными и граничными условиями.

Весьма актуально общеизвестное в интернет-мире, имеющееся и в Moodle, средство **Форум**. На Форуме можно позволить всем (или выборочно) участникам проекта открывать для дискуссии научную тему/вопрос/

проблему. Остальные участники проекта оставляют свои комментарии и/или (если им позволено) открывают новые темы/вопросы/проблемы.

Зачастую просто не обойтись без проведения так называемого мозгового штурма [6, 7]. Проведение мозгового штурма в нашем случае в обычном режиме за «круглым» столом не всегда возможно: командировки, учебный процесс и пр. В системе Moodle для этого есть (также известное в интернет-мире) средство **Вики**. Руководитель через **Форум новостей** (также средство Moodle) объявляет о начале проведения *асинхронного* мозгового штурма посредством Вики. Первую страницу с описанием возникшей проблемы руководитель заполняет сам. Остальные участники проекта либо на этой же странице *асинхронно в удобное для себя время* (но, конечно, не затягивая) оставляют свои соображения по её решению, или создают страницы-ответвления от главной с мыслями, пришедшими им в голову по ассоциации с главной проблемой. Любой участник проекта в любое время может оставлять свои соображения на любой странице Вики и/или добавлять свою страницу с ассоциативными соображениями, возникшими у него при размышлении над обозначенными проблемами. Руководитель проекта в какой-то момент времени решает, что соображений высказано достаточно для принятия решения по выбору направления (модели, методики и т.д.) для дальнейшей работы по проекту, и скрывает этот Вики от всех Участников или удаляет его совсем, скачав с его страниц предварительно нужную информацию и поместив её в соответствующую папку, доступную исполнителям проекта.

В принципе, при работе над проектом можно с пользой для дела применять любые средства Moodle, даже **Урок** или **Экзамен**. Главное, пожалуй, при такой работе – это сотворчество, взаимодействие и взаимное сотрудничество, которые, судя по более чем 13-летнему международному опыту эксплуатации системы Moodle, возникают у большинства участников процесса автоматически.

2.3. Составление промежуточных и подготовка итогового отчёта

В каждом Задании для его Исполнителей должна иметься **Папка Moodle**, например, с названием «К отчёту», «К статье», в которой каждый из них, скажем еженедельно подготавливает так называемые «сырые» материалы, которые просматривает руководитель проекта, редактирует, если нужно, делает замечания и часть которых, возможно, сразу скачивает в своё личное Задание для промежуточного или Итогового отчёта. В «горячую» пору составления отчётов эта проведённая ранее Исполнителями и руководителем работа очень облегчит поиск наработанных по проекту материалов для составления отчёта.

ВЫВОДЫ

Система Moodle, являясь открытой для использования и постоянно поддерживаемой и развиваемой международным сообществом в течение более чем 13 лет на основе самых современных интернет-технологий, является осязаемым подспорьем российским руководителям работ по научным проектам. Появившийся к настоящему времени перевод на русский язык оригинальной англоязычной документации по системе Moodle [8], а также полноценное руководство по работе в системе Moodle 2.5 [3] ещё больше способствуют креативному применению Moodle для управления коллективной научной деятельностью. Мы поделились идеей, как применять систему Moodle к сфере научной деятельности, и изложили только первый опыт её применения к организации работы научного подразделения по проектам. Конечно же, каждый руководитель, скорее всего, разработает свою, удобную для него систему поддержки и эффективного контроля групповой работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://docs.moodle.org/27/en/About_Moodle/ / пер. с англ. В.А. Тунда. О системе Moodle. Ч. 1. О системе Moodle. 2014: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000480285>.
2. Тунда В.А. Руководство по работе в Moodle 2.5. Для начинающих. – Томск, 2015: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000480490>.
3. Кузнецов И.Н. Диссертационные работы: Методика подготовки и оформления: Учеб.-метод. пособие. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2007. – 456 с.
4. Басаков М.И. Делопроизводство. Документационное обеспечение управления на основе ГОСТ Р 6.30-2003: Учеб. пособие. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2007. – 348 с.
5. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ. – М.: Кнорус, 2010. – 218 с.
6. Йона Лерер. Групповое мышление. Миф о мозговом штурме // Проблемы управления в социальных системах. – 2013. – № Т. 5, вып. 8. – С. 105–114.
7. Документация по Moodle 2.5. Ч. 2–4 [пер. с англ. В.А. Тунда, под ред. Ф.П. Тарасенко]. – Томск, 2014, <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000480285>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Акофф, Расселл Линкольн (1919–2009) – учёный в областях исследования операций и теории систем. Расселл Акофф являлся профессором менеджмента школы Уортона Университета Пенсильвании (США).

Барта, П. – профессор Школы бизнеса им. Шулиха Йоркского университета (Великобритания).

Блум, Джеффри В. – профессор педагогического факультета университета Северной Аризоны (США).

Волкова, Виолетта Николаевна – д-р экон. наук, профессор Санкт-Петербургского политехнического университета имени Петра Великого, г. Санкт-Петербург.

Детрик, Гленн – профессор Школы бизнеса им. Шулиха Йоркского университета (Великобритания).

Джиллис Дж. – профессор Школы бизнеса им. Шулиха Йоркского университета (Великобритания).

Евсеев, Евгений Александрович – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры социального анализа и математических методов в социологии, факультет социологии Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург.

Ефимова, Евгения Дмитриевна – магистрант факультета социологии Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург.

Жаки, Греф – директор консалтинговой компании в Йоганнесбурге (ЮАР).

Кириллов, Николай Петрович – д-р филос. наук, профессор, Институт социально-гуманитарных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск.

Козлова, Ольга Вадимовна – соискатель Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск.

Леблан Р. – профессор Школы бизнеса им. Шулиха Йоркского университета (Великобритания).

Леонова, Алла Евгеньевна – ученый секретарь ОАО «НИЦЭВТ», г. Москва.

Макаров, Павел Васильевич – д-р физ.-мат. наук, заведующий лабораторией механики структурно неоднородных сред Института физики

прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (ИФПМ СО РАН), профессор кафедры прочности и проектирования физико-технического факультета Национального исследовательского Томского государственного университета, г. Томск.

Медведев, Александр Васильевич – д-р техн. наук, профессор кафедры системного анализа и исследования операций, Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск.

Микеладзе, Бессарион Давыдович – аспирант, кафедра «Системный анализ и управление» Института информационных технологий и управления Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, г. Санкт-Петербург.

Плещенко, Вячеслав Игоревич – канд. экон. наук., начальник управления ФГУП «Гознак», г. Москва.

Тарасенко, Анастасия Владимировна – специалист департамента образования Администрации г. Томска.

Тарасенко, Владимир Феликсович – д-р техн. наук, профессор кафедры теоретической кибернетики, Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск.

Трибус, Мирон – сотрудник Американского института качества и производительности (США).

Тунда, Владимир Александрович – главный специалист лаборатории механики структурно неоднородных сред Института физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (ИФПМ СО РАН), ведущий программист отдела инновационных программ и проектов научного управления Национального исследовательского Томского государственного университета, г. Томск.

Тунда, Елена Александровна – ведущий программист факультета информатики Национального исследовательского Томского государственного университета, г. Томск.

Фадеева, Вера Николаевна – канд. филос. наук, доцент кафедры истории и философии науки и техники, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск.

Шимширт, Наталья Дмитриевна – канд. экон. наук, зав. кафедрой экономики международного факультета управления, Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск.

Элманси, Рафик – сотрудник Американского университета в Каире (Египет).

ABOUT THE AUTHORS

Ackoff Russell L. (12 February 1919 – 29 October 2009) was an American organizational theorist, consultant, and Anheuser-Busch Professor Emeritus of Management Science at the Wharton School, University of Pennsylvania. Ackoff was a pioneer in the field of operations research, systems thinking and management science.

Barta P. – professor of Shoulih School of Business, University of York (Great Britain).

Bloom Jeffrey W. – College of Education Northern Arizona University Flagstaff, AZ 86011, (USA).

Detrick Glenn – professor of Shoulih School of Business, University of York (Great Britain).

Dgillis G. – professor of Shoulih School of Business, University of York (Great Britain).

Efimova Evgenia D. – Master's Degree Student, Sociology Department St. Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia

Elmansy Rafiq – professor of the American University in Kairo (Egypt).

Evseev Evgenii A. – PhD in Mathematics, Assistant Professor of the Sociology Department St. Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia.

Fadeeva Vera N. – Ph.D., assistant professor, Department of history and Philosophy of Science and Technology, National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia.

Jacqui Greeff – Managing Director at Answered, a Publicis Worldwide company in Johannesburg, South Africa.

Kirillov Nikolai P. – is D.Sc. (Philosophy), Professor of the Institute of social and humanitarian technologies, National Research Tomsk Polytechnic University, St. Tomsk, Russia.

Kozlova O.V. – officer of Dept. of Education, Administration of Tomsk.

Leblan R. – professor of Shoulih School of Business, University of York (Great Britain).

Leonova Alla E. – scientific secretary of “NITSEVT” Moscow, Russia.

Makarov Pavel V. – DSc., Professor, Head of the Laboratory of Mechanics of Heterogeneous Media of the Siberian Branch of the Russian Academy of

Sciences (ISPMS SB RAS), Professor of the Physico-Technical Faculty of the National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia.

Medvedev Alexandr V. – D.Sc.(Techn.), Prof., Siberian State Aerospace University, Krasnoyarsk.

Mikeladze Bessarion D. – a researcher, Department of “System Analysis and Control” of Institute of Information Technology and Control, St. Petersburg, Russia.

Pleschenko Vjatcheslav I. – is PhD. (Economics), Head of Dept., Goznak, Moscow, Russia.

Shimshirt Natalia D. – Ph.D. (Economics), associate professor, Head of Chair of Economics, International Faculty of Management, National Research Tomsk State University, Russia.

Tarassenko Anastasiya. V. – officer of Dept. of Education, Administration of Tomsk.

Tarassenko Vladimir. F. – DSc., Professor of the National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia.

Tribus Myron – American Institute for Quality and Productivity, USA.

Tunda Elena A. – A programmer of the Faculty of Informatics of the National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia.

Tunda Vladimir A. – Chief specialist of Laboratory of Mechanics of Heterogeneous Media of the Institute of Strength Physics and Materials Science of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (ISPMS SB RAS), Leading Programmer of Innovative Programs and Projects Department of Scientific Management of the National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia.

Volkova Violetta N. – Doctor of Economics, Professor, St. Petersburg Polytechnic University of Peter the Great St. Petersburg, Russia.

ABSTRACTS

DESIGN THINKING TOOLS: REVERSE BRAINSTORMING

RAFIQ ELMANSY

(American University in Cairo, USA)

A replenishment of the set of tools for problem-solving design by the "Reverse Brainstorming" is proposed. In contrast to "direct" brainstorming, it demands to seek ways of worsening problem situation instead of improving it, and then to elaborate means of preventing them. Higher efficiency and effectiveness of reverse mode before direct one is claimed.

Key words: Problem-solving, alternative generating, brainstorming.

FEATURES OF A CLUB-TYPE STRUCTURES AND THEIR ROLE IN SOCIO-ECONOMIC LIFE OF THE COUNTRY IN AN ERA OF SOCIALISM

V.I. PLESCHENKO

(Goznak, Moscow, Russia)

The development of modern consumer society, the increasing role in the lives of people initiated the rapid development of club communities whose importance in public life and the economy is growing steadily. Although the theory of clubs originated in the West, the Soviet Union also had formal and informal club coordination mechanisms for collective action as individuals and businesses. The article analyses the processes of exchange, creation and distribution of wealth in a planned

economy and reduced functionality of money, specificity of Soviet collective club-type communities, their role in socio-economic life of the country, forming its institutional environment.

Key words: theory of clubs, formal and informal clubs, networks, institutions, trade in conditions of socialism, coordination, information exchange.

H-MODELS OF ORGANIZATIONAL PROCESSES

A.V. MEDVEDEV

(Siberian State Aerospace University, Krasnoyarsk, Russia)

The problem of modeling of discrete-continuous processes in conditions of uncertainty and random factors is considered. Such processes are often found in organizational systems. The case when the process has "tubular" structure in space of "input-output" variables is considered. H-models of such processes are given. Such models are an organic synthesis of parametric and nonparametric models. Especially the case is investigated, leading to the emergence of spaces of fractional dimensions, as well as changes over time dimension of the space. Formulas for calculating the dimension of the space and the results of some computational experiments are presented.

Key words: model, uncertainty, the indicator function, nonparametric model, the fractional dimension of the space, vary dimension of space.

ASSESSING LEARNERS IN THE BOLOGNA PROCESS, AND IN THE MOODLE SYSTEM

VLADIMIR A. TUNDA¹, ELENA A. TUNDA²

(¹Institute of Strength Physics and Materials Science of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (ISPMS SB RAS), Tomsk, 1, ²National Research Tomsk State University, Russia)

The article describes the basic principles of creating a European Higher Education in connection with Russia's accession to the Bologna Declaration, are the major advantages of the introduction of a unified

system of academic credits, similar to the system of ECTS (European Credit Transfer System), briefly refers to the credit system adopted in the Russian higher education, and especially given the use of the assessment system Moodle within the Bologna process.

Key words: Bologna process, assessment, credits, credit system, Moodle, original grades, ordinal scale, aggregation of grades, normalized and non-normalized methods of aggregation, overall grades, calculation of credits on overall grades.

THE GERM THEORY OF MANAGEMENT MYRON TRIBUS

(American Quality and Productivity Institute, USA)

Myron Tribus constructs an illuminating analogy between 19th century medicine and 20th century management in order to illustrate why it takes so long for us to think differently and adopt new theories that are designed to improve our lives.

AN INTERVIEW WITH RUSSELL L. ACKOFF

Ackoff challenges much of current thinking about teaching and learning in terms of what is effective and what isn't when the ultimate objective is to improve the learning process.

THE PHILOSOPHICAL PROBLEMS OF EDUCATION

NIKOLAI P. KIRILLOV, VERA N. FADEEVA

(National Research Tomsk Polytechnic University, Russia)

The article is a response to the invitation of F. P. Tarasenko to continue the discussion about the problems of educational systems. Discussing the problems of modern education, it is important to adopt a philosophical approach.

More precisely, "Philosophy of education" requires further development. Philosophy of education begins there and then where the researcher breaks away from the ordinary current affairs and rises to the level of studying the problems of the interested phenomenon. Restore the creative search into improve management of the quality of the education.

Key words: creativity, innovations, philosophy, methodology.

AGENT-BASED SIMULATION MODEL OF AN ELECTION CAMPAIGN

EVGENII A. EVSEEV, EVGENIA D. EFIMOVA

(Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia)

In article, the structure of agent-based simulation model of election campaign is considered. Based on the analysis of theories of electoral behavior the system of the factors characterizing conditions of campaign process, social and demographic characteristics of electorate, electoral technologies practiced in campaign, influence of interpersonal communication and electoral technologies on voters is offered. The opinion of the agent ("pro" or "contra") on each step is defined one the basis of its individual characteristics with influence of interpersonal communication and electoral technologies. The pilot version of model on the NetLogo platform is constructed. The offered model may be helpful for forecasts of results of election campaigns and assessment of effectiveness of application of various electoral technologies, building of both static and dynamic strategies of carrying out different election campaigns.

Key words: election campaign, election technology, simulation modeling, agent-based simulation, NetLogo, social simulation, computational sociology.

SYSTEMS THINKING, PATTERN THINKING, AND ABDUCTIVE THINKING AS THE KEY ELEMENTS OF COMPLEX LEARNING

JEFFREY W. BLOOM

(College of Education Northern Arizona University
Flagstaff, AZ 86011, USA)

Key words: model of teaching, complex learning, cross subject matters.

SOME REMARKS ON THE EDUCATIONAL PROCESS

A.V. MEDVEDEV

(Siberian State Aerospace University, Krasnoyarsk, Russia)

The problem of education in Russia in the light of historical features is considered. We analyze the learning process of the Soviet period and modern times. The properties of the educational process, based on the opinions of respondents (students, teachers) in recent years are formed. In sufficient detail the problem of creating "computer portrait" of the educational process and work method of this process are considered. Some fragments of the individual components of the educational process are given in order to conduct experiments with "computer portrait." The possible actions and recommendations of the educational process changes are defined which are divided into two main groups, the first belongs to the category of mandatory, requiring immediate action, and the second group of solutions can be formed as a result of the discussion. Attention is also drawn to nowadays widespread rating system for universities and teaching staff evaluation system.

Key words: educational process, model, factors, decision-making.

A VIEW ON DEVELOPMENT OF MANAGEMENT

V.F. TARASENKO¹, O.V. KOZLOVA²,
A.V. TARASENKO²

1) National Research Tomsk State University,
2) Dept. of Education, Administration of Tomsk, Russia)

Various concepts of management are considered in their logical sequence. A technology of testing managers on their adherence to certain concept is suggested. Recommendations on managerial education process are formulated.

Key words: management concepts, model of governance, ideologies of problem solving.

THE LEGAL, ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC BASIS OF THE TRANSFORMATION OF MUNICIPALITIES

N.D SHIMSHIRT

(National Research Tomsk State University, Russia)

We discuss the different approaches to the organization of municipalities. A comparative analysis of the models in the world and Russia. The question on the basis of transformation of municipal formations in Russia. A new methodological approach to the development and justification of changes in the municipalities of the Russian Federation.

Key words: differentiation of municipalities transformation: types of factors, the logic of the phases of the life cycle of transformations.

STRUCURE VS. FUNCTION: EVOLUTION OF CORPORATE MANAGEMENT (THE USA CASE)

G. GILLIS, P. BARTA, R. LEBLANC

Authors are professors of Shoulih School of Business,
University of York (Great Britain)

MODEL OF COMPLEX EXPERTISE IN THE SELECTION OF PROJECTS FOR INCLUSION IN THE PLAN OF SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL ORGANIZATIONS

VIOLETTA N. VOLKOVA¹, ALLA E. LEONOVA²

(1St. Petersburg Polytechnic University of Peter the
Great, Russia; 2Scientific secretary of "NITSEVT",
Moscow, Russia)

*A model of the organization of complex examination of project selection
in the formation of the order portfolio of scientific and industrial organ-
ization in view of its potential, that is, using the results of research con-
ducted earlier experience in the design component in the development
of previously specialized scientific and manufacturing organization.*

Key words: Model, Research Development Organization, a project, a
complex examination of the degree of impact on the achievement of the
requirements of the customer, the probability of realization.

DESIGN THINKING: INNOVATING INSIGHT GENERATION: EXTENDING THE MODEL OF RESEARCH MANAGEMENT

BY JACQUI GREEFF

(<https://rwconnect.esomar.org/design-thinking-innovating-insight-generation-extending-the-model-of-research-management/> (on October 27, 2015))

Another version of a systems approach to solving real-life problems is described. It emphasizes creative, abductive, heuristic aspects of the technology.

Key words: innovation, insight, management model, market research, research design, research management.

MODELS AND TECHNOLOGY FOR DESIGN MANAGEMENT OF MULTIFUNCTIONAL COMPLEXES IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

BESSARION D. MIKELADZE

(St. Petersburg State Polytechnical University
Department of "System Analysis and Control" of Institute
of Information Technology and Control, Russia)

The aim is to determine the control technology design of a multifunctional complex that helps to realize the possibility of obtaining the initial sketch variant MK, taking into account different criteria, their mutual influence, importance etc. Proposed management model of project and technology MK their implementation on the example of design management, multifunctional complexes in the construction industry.

Key words: approach, control the project, method, multifunctional complex, model, system analysis.

MOODLE DIVERSIFICATION FOR COLLECTIVE SCIENTIFIC ACTIVITIES MANAGEMENT

PAVEL V. MAKAROV, VLADIMIR A. TUNDA

(Institute of Strength Physics and Materials Science of
the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
(ISPMS SB RAS), National Research Tomsk State
University, St. Tomsk, Russia)

We discuss the prospects of using an open system Moodle beyond its destination – the educational process. Variety of functions of the system

can effectively support the processes of group work not only for education, but also in other spheres of collective activity, as a creative nature (during the research and development, expert evaluation procedures; procedures for generating alternative type of brainstorming), so and highly performing character (for example, to monitor the activities of executive officials in the organs of administration).

Key words: Moodle, collective thinking, interactive communication, group work, mutual creativity, cooperation.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА «ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ»

Текст должен быть представлен в электронном виде, набран в текстовом редакторе Word 6.0 и выше, шрифтом Times New Roman, 12-м кеглем, с полуторастрочным интервалом, по e-mail ftara@ich.tsu.ru; etunda@yandex.ru.

Название статьи печатается прописными буквами по центру, на русском и английском языках. Точка в конце не ставится. Перед названием указывается индекс УДК.

Под названием статьи приводятся инициалы и фамилии авторов, по центру, строчными буквами. На следующей строке указываются: организация, в которой работает автор, город и страна принадлежности, адрес электронной почты. Данная информация представляется также и на английском языке.

Статья сопровождается указанием индекса и перечнем ключевых слов (на русском и английском языках).

Рисунки выполняются в форматах JPG, TIF и помещаются в текст статьи вместе с подписями, без обтекания рисунка текстом. Рисунки дублируются в отдельных файлах.

Ссылки на литературу в тексте обозначаются номерами в квадратных скобках в порядке их упоминания. Список источников, пронумерованный в том же порядке, приводится в конце статьи. Рекомендуется включать в список работы, в совокупности полно характеризующие состояние обсуждаемой темы (классиков и современных авторов), обычно не менее 10 работ.

Обязательно прилагаются аннотации на русском и английском языках. Объем аннотации – не менее 500 знаков.

В отдельном файле представляется информация о каждом из авторов: фамилия, имя, отчество; учёные степень и звание (если имеются); место работы и должность; почтовый и электронный адреса; телефон(ы).

Научно-практический журнал

**ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
В СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ**

2015. Том 8. Выпуск 12

**Редактор
В.С. Сумарокова**

**Верстка
ООО Фирма «Ацтек»**

Подписано в печать 15.12.2015 г. Формат 60x100^{1/16}.
Печать офсетная. Гарнитура Times New Roman Cyr.
Усл. печ. л. 16,75; уч.-изд. л. 17,00.
Тираж 500 экз. Заказ 1481.

Издательство ТГУ. 634029, Томск, ул. Никитина, 4.
Журнал отпечатан на оборудовании Издательского дома
Томского государственного университета, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36,
тел.: 8 (382-2) 53-15-28; 52-98-49
[http:// publish.tsu.ru](http://publish.tsu.ru); e-mail: rio.tsu@mail.ru
Верстка ООО Фирма «Ацтек»,
634045, г. Томск, а/я 2503