

УДК 004.83

А. В. Колесников^{1,2}, С. В. Листопад²¹Балтийский федеральный университет им. И. Канта
Россия, 236016, г. Калининград, ул. А. Невского, 14²Калининградский филиал Федерального исследовательского центра
«Информатика и управление» Российской академии наук
Россия, 236022, г. Калининград, ул. Гостинная, 5**ВИЗУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ:
СИНЕРГИЯ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ
В ВИРТУАЛЬНЫХ ГЕТЕРОГЕННЫХ КОЛЛЕКТИВАХ***A. V. Kolesnikov^{1,2}, S. V. Listopad²¹Immanuel Kant Baltic Federal University
Russia, 236016, Kaliningrad, Al. Nevskogo str., 14² Kaliningrad Branch of the Federal Research Center "Computer Science and Control"
of the Russian Academy of Sciences
5 Gostinaya Str, Kaliningrad 236000, Russian Federation**VISUAL MANAGEMENT: SYNERGY OF FORMATION
IN VIRTUAL HETEROGENEOUS TEAMS**А. В. Колесников^{1,2}, С. В. Листопад²¹Балтійський федеральний університет ім. І. Канта
Росія, 236016, м. Калінінград, вул. А. Невського, 14² Калінінградська філія Федерального дослідного центру «Інформатика і управління» РАН
Росія, 236022, м. Калінінград, вул. Гостинна, 5**ВИЗУАЛЬНЕ УПРАВЛІННЯ: СИНЕРГИЯ ФОРМОУТВОРЕННЯ
В ВИРТУАЛЬНИХ ГЕТЕРОГЕННИХ КОЛЛЕКТИВУ**

Методы визуального управления развивают навыки эффективного мышления субъекта управления по конструированию и манипулированию образами-метафорами и образами-символами, позволяя ему с одного взгляда распознать проблемную ситуацию и «увидеть ее решение» без логических умозаключений. Индивидуальное и коллективное визуальные управления – сложные комбинации деятельности во внешнем и внутреннем мире экспертов, редуцируемые в системном анализе на составные части, фазы и отношения между ними. В статье рассматриваются вопросы применения и комбинирования инструментов системного анализа и визуального управления для активации визуального, образного, творческого мышления в виртуальных гетерогенных коллективах с целью достижения системной синергии.

Ключевые слова: гетерогенность, синергия, формообразование, виртуальный гетерогенный коллектив.

Visual management methods develop control subject's effective thinking skills in the design and manipulation of metaphor and symbol images, allowing it to recognize at a glance the problem situation and "see its solution" without logical inferences. Individual and collective visual management is a complex combination of activities in the external and internal world of experts, reduced in the system analysis into compound parts, phases and relationships between them. The article deals with the application and combination of system analysis and visual control tools for the activation of visual, imaginative, creative thinking in virtual heterogeneous teams to achieve systemic synergy.

Keywords: heterogeneity, synergy, formation, virtual heterogeneous team.

Методи візуального управління розвивають навички ефективного мислення суб'єкта управління по конструюванню і маніпулюванню образами-метафорами і образами-символами, дозволяючи йому з одного погляду розпізнати проблемну ситуацію і «побачити її рішення» без логічних висновків. Індивідуальне і колективне візуальні управління – складні комбінації діяльності у зовнішньому і внутрішньому світі експертів, редуковані в системному аналізі на складові частини, фази і стосунки між ними. У статті розглядаються питання застосування і комбінування інструментів системного аналізу і візуального управління для активації візуального, образного, творчого мислення у віртуальних гетерогенних колективах з метою досягнення системної синергії.

Ключові слова: гетерогенність, синергія, формоутворення, віртуальний гетерогенний колектив.

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты 16-07-00271а, 16-07-00272а).

Введение

Традиционно для преодоления неоднородности сложных задач в биопроизводственных, социально-экономических и технических системах используются методы системного анализа и привлекаются коллективы экспертов со специфическими для каждого специалиста моделями внешнего мира, обуславливающими его понимание и решение задачи. Взаимодействуя в процессе решения задачи, эксперты предлагают свои частные решения, обмениваются мнениями, опытом, знаниями, обогащая и корректируя внутренние представления друг друга о внешнем мире и поставленной задаче. Общение может происходить как на символических, профессиональных языках, так и с привлечением средств визуализации: схем, графиков, зарисовок и других. Визуализация качественно меняет субъект управления, позволяя ему с одного взгляда распознать проблемную ситуацию и без логических умозаключений в общем виде «увидеть ее решение», которое впоследствии можно обосновать и уточнить. Методы визуализации информации для принятия решений исследуются в визуальном управлении и контроле, визуальном мышлении, когнитивной психологии и лингвистике, инженерии образов и других научных направлениях, обобщены и развиты в работах О. С. Анисимова, Ю. Р. Валькмана, Б. А. Кобринского, О. П. Кузнецова, Г. С. Осипова, Д. А. Поспелова, В. Б. Тарасова, И. Б. Фоминых, Г. П. Щедровицкого, А. Е. Янковской, Р. Арнхейма, Э. Боно, У. Боумена, М. Вертхеймера, Д. Розма, Д. Сиббета.

Настоящая работа имеет целью обеспечить возникновение синергетического эффекта в субъекте управления при коллективном решении сложных задач за счет привлечения и комбинирования инструментов системного анализа и визуального управления для активации визуального, образного, творческого мышления в субъективном, внутреннем мире экспертов. Исследование деятельности во внешнем и внутреннем мирах коллективного управления позволит имитировать её в виртуальных гетерогенных коллективах и обеспечить бесшовное объединение опыта и знаний реальных экспертов с возможностями компьютерных интеллектуальных технологий.

1 Системный анализ и визуальное управление

Начиная с [1], теория и практика управления как область знаний развивается настолько бурно, что понятия «управления» и «систем управления» претерпевают неизбежные изменения. Этап расцвета классических методов анализа в теории автоматического управления начался работами Дж. Максвелла и И. А. Вышнеградского. В 40 – 50-е годы XX в. А. Лурье и А. Летов заложили основы математической теории нелинейных систем, а чуть позже А. Лурье, В. Постников, М. Айзерман и В. Попов создали теорию абсолютной устойчивости. В тот же период Л. В. Канторович, Дж. Данциг и Т. Купманс применили понятие «оптимального управления» к социально-экономическим системам, а Л. С. Понтрягин сформулировал принцип максимума [2]. Элементарная теория катастроф, зародившись в теории особенностей Х. Уитни, Р. Тома и Дж. Мазера [3], как часть качественной теории сложных нелинейных систем, сводит многообразие ситуаций к небольшому числу стандартных схем, которые можно детально исследовать.

Сегодня значение теории управления вышло за рамки техники: управление есть в биологических, социальных и человеко-машинных системах. Системный подход – методология теории систем, когнитивной психологии и когнитивной лингвистики активации творческих способностей человека при индивидуальном и коллективном решении управленческих задач. Аксиома системной теории – «ни

одно действие не изолировано от других, а решение влияет на всю систему». Наиболее популярные концепции 1980-х гг.: теория семи взаимосвязанных переменных: «стратегия», «структура», «система управления», «персонал», «квалификация сотрудников» и «организационные ценности», теория «7-S» Э. Атоса, Р. Паскаля, Т. Питерса и Р. Уотермена. Из ранних отечественных – концепции «организационного управления» А. А. Богданова, «физиологического оптимума» О. А. Ерманского, «узкой базы» А. К. Гастева, «организационной деятельности» П. М. Керженцева, «теория административной емкости» Ф. Р. Дунаевского, теория «духа улья» Н.А. Витке и др. [4]. В начале 70-х годов Ю. И. Клыков и Д. А. Поспелов ввели понятие «ситуационного управления» [5–7]. В 1976 году в работах П. Дж. Вербоса появился термин «нейроуправление» [8]. В 1975 году советский психолог В. Ф. Венда ввел понятие «гибридный интеллект», как контрпонятие «искусственному интеллекту» (ИИ), и чтобы подчеркнуть значение взаимодействия естественных интеллектов в природе, обществе и технике. В начале 80-х годов была выдвинута идея гибридного интеллектуального управления [9], [10] на основе многомодельных систем. Считается, что визуальное управление зародилось в концепции Тайити Оно – автора бережливого производства. Визуальное управление – ясный, простой и эффективный способ организовать работу и отчитаться о ней, чтобы все видели работу всех, а организация стала «прозрачной» [11].

Исследования визуального управления характеризуются известными подходами. Один из них – гемба из японской управленческой практики – контролирующая «прогулка» ЛПР по рабочим местам для осмотра и оценки происходящего. Визуальный контроль – эффективный и саморегулирующий фактор измерения наглядных сигналов: планов, невыполненных задач, складских запасов, расхода ресурсов и качества [12]. Цели визуализации контроля: 1) увидеть проблемы и понять ситуации на рабочем месте; 2) увидеть решения, прояснить действия по достижению целей. Способы визуального контроля: ключевые показатели, фотографии и разметка. Например, в ООО «Газпромнефть-Снабжение» есть визуализация зон на складе по принципу оборачиваемости, целей кладовщиков (текст), стандартной операционной процедуры (таблица), цепочки помощи (блочная схема), ступенчатый график помогает планировать все виды работ на сутки (таблица), чек-лист 5С (аттестационная карта) находится в гемба, помогает увидеть развитие участка по системе 5С (таблица) [13].

Иной подход к визуальному управлению принят в информационных, ситуационных и диспетчерских центрах. Ситуационный центр [14] – программно-технический комплекс, инструмент решения производственных и коммерческих задач: мониторинга обстановки, контроля ключевых параметров в пределах норм; предоставления руководству форматированной информации; повышения эффективности коллективной работы групп экспертов и аналитиков; прогноза и оценки развития ситуаций. Организационно ситуационные центры включают зоны мониторинга, аналитической работы, принятия решений и обслуживания.

В зоне мониторинга работают операторы, контролирующие поступающую информацию об объекте управления (ОУ), сигнализируют о чрезвычайных ситуациях и готовят информацию для аналитиков. Специалисты-аналитики выявляют причинно-следственные связи, закономерности в ОУ, готовят и корректируют нормы и прогнозы. В двух первых зонах инструментально поддержаны, автоматизированы пассивные управленческие действия-фазы управления, не образующие командную информацию для ОУ, результаты которых передаются в зону принятия решений. Чаще всего, это комната совещаний «за круглым столом» малой группы экспертов под руководством

ЛПР и необязательно консультантов по коллективной работе. Они могут как «регулятор», используя контрольную информацию, передать в ОУ управляющее воздействие для ликвидации отклонений от нормы и плана. Они могут оформить решения планово-распорядительной документацией для достижения ОУ на некотором интервале времени (горизонте) целевого состояния и передать по каналам прямой связи в ОУ. Наконец, они могут принять решения по реорганизации деятельности управляющей подсистемы в документах оргструктуры, в должностных инструкциях и методических указаниях. Результаты действий в зоне принятия решений «активны», поэтому регулирование, планирование и организацию называют активными фазами влияния на процессы и явления в ОУ. В зоне обслуживания специалисты-информатики обеспечивают работу программно-технического комплекса.

Анализ подходов визуального управления показывает, что: 1) визуализацию локального рабочего места следует отнести к методам улучшения качества индивидуального принятия решений; 2) визуализацию информационных, ситуационных центров, комнат для совещаний за круглым столом и др. следует отнести к методам улучшения качества полиязыкового, поликультурного, полинационального, коллективного принятия решений, с разнообразием профессий операторов, аналитиков, экспертов, консультантов, ЛПР, отсюда и качественным влиянием человеческого фактора; 3) визуальное управление субъективно, оперирует категориями, понятиями и концептами внутреннего мира человека; 4) визуальное управление развивает навыки эффективного мышления по конструированию и манипулированию образами-метафорами и образами-символами; 5) визуальное управление развивает эффективную языковую коммуникацию в коллективе, семантическую трансформацию образа в форму, семиотическую трансформацию образа в символ и знак; 6) индивидуальное и коллективное визуальные управления – сложные комбинации деятельности во внешнем и внутреннем мире экспертов, редуцируемые в системном анализе на составные части, фазы и отношения между ними, систематизации и исследование дают понимание и достижение системной синергии.

2 Коллективное принятие решений: внешний и внутренний мир, восприятие

Внутренний мир (рис. 1) – это мир сознания операторов, аналитиков, экспертов, ЛПР, консультантов, владельцев проблем – людей, так или иначе влияющих на принятие решений в горизонтальных организационных структурах, коллективах вырабатывающих, оценивающих и выбирающих решения: совещаниях за круглым столом, консилиумах, планерках и др. Внутренний мир – это электростанция, которая, как думает участник коллектива, всегда и бесперебойно будет давать электрический ток и освещать зал заседаний. Внешний мир – это электростанция, не генерирующая электроэнергию, в том числе и для «совещания за круглым столом», потому что из-за аварий на линиях электропередач энергоблоки электростанции выведены из эксплуатации. Внешний мир – это мир вещей (ресурсов) и их отношений [15], его ценность – питать биологическую жизнь, создавая условия для поступков-действий, воплощающих задуманное.

Выбирая между дорожной картой – метафорой внутреннего мира, точно отражающей мир внешний для прогнозов и действий, и картой неточной, оторванной от внешнего мира, – источник ошибочных решений – большинство предпочтут точную карту. Внутренний мир избирателен, субъективен и подвержен ошибкам [16]: это

цели, задачи, проблемы, решения, планы, оценки, возможности, утверждения, гипотезы, факты, эмоции, убеждения и ценности, умозаключения, красота, мечты и фантазии. Без них эксперт реагирует на ситуацию, следуя мимолетным ощущениям, эмоциям и потребностям. Гипотезы направляют внимание экспертов в мысленных экспериментах, позволяют видеть «сны наяву», дают коллективному интеллекту объект-цель для работы. Концепты, понятия и их значения о нравственности и справедливости есть только во внутреннем мире, сознании эксперта.



«Внутренний мир мыслей человека воплощается во внешний мир вещей. Нужно не искать причины несчастий во внешнем мире, а обращать свой взор вовнутрь. Наш внешний мир - это реализованный мир наших внутренних мыслей» [26]

Рисунок 1 – Метафоры внешнего и внутреннего мира.

Восприятие – это то, как эксперт воспринимает мир в данный момент, включает понятие «мировоззрение», картину мира и дает экспертам наблюдения и утверждения, выстраиваемые затем в логические цепочки, дает слова и фразы (набор слов) языка других экспертов, с помощью которых эксперт общается с другими экспертами. В ИИ понятию «картина мира» соответствует термин «модель внешнего мира» Д. А. Поспелова и М. Г. Гаазе-Раппопорта [17]: человек познает окружающую его действительность через призму своей уникальной модели внешнего мира. Многие ученые утверждают, что мир стоит на пороге смены парадигмы управления природой и обществом, модели жизнедеятельности. Новая картина мира складывается из многочисленных теорий и взглядов: «ноосфера», «разумный мир» (В. И. Вернадский, Н. Н. Моисеев, А. В. Поздняков); «мир диалектики» – мир диалога разных логик (Е. Л. Доценко); социальная парадигма искусственного интеллекта (“The society of mind”) М. Минского; системно-организационный подход в ИИ В. Б. Тарасова; теория иерархических многоуровневых систем М. Месаровича, Д. Мако и И. Такахару; мир НЕ-факторов А. С. Нариньяни; гибридный интеллект в психологии и эргономике В.Ф. Венды; «спектроглобус» В.П. Грибашева – и укладывается в семь постулатов: 1) квантово-волновой характер описания мира, признание факта неоднородности (гетерогенности) мира и любого объекта, разнообразия жизни; 2) неопределенность границ объектов и связь «всего со всем»; 3) относительность иерархии – она должна сочетаться с горизонтальными связями; 4) принципы дополнительности и сотрудничества; 5) полицентризм; 6) принцип относительности знания – введение в системе координат наблюдателя для снижения неопределенности; 7) принцип соответствия управления сложности объекта.

Убеждения – переход от возможности к «истине» внутреннего мира, представление, побуждающее эксперта понимать мир так, чтобы восприятие оправдалось. Система убеждений – пример самоорганизации информации в мозге человека в форме замкнутого круга перцептивной истины (постулат 7), собственной правды и логики внутреннего мира. Информация, поступающая извне, структурируется восприятием так, чтобы подтверждались система убеждений – источник ошибок мышления.

Модель внутреннего мира человека З. Д. Поповой, И. А. Стернина [18] рассматривает отношения языка и мышления в концепции невербального, универсального предметного кода (УПК, язык понятий, гипотез, доказательств, выводов, реше-

ний и т. д.) как нейрофизиологического субстрата мышления в несловесном предметно-образном коде, не связанного с речедвигательным кодом. Единицы УПК – наглядные образы: схемы, осязательные и обонятельные отпечатки внешнего мира, двигательные импульсы и т. п., формирующиеся в сознании человека в процессе восприятия, как результат чувственного отражения реальности в сознании, внутреннем мире. Концепт – комплексная (гетерогенная) мыслительная единица, кодируемая в сознании единицами УПК, гипотетически как голограмма, «поворачивающаяся разными сторонами» (постулат 6), актуализируя в мыследеятельности свои признаки и слои (постулат 3), это мыслительные картинки, когнитивные структуры, репрезентирующие внешние характеристики предметов: форму, цветовую палитру и др. Бывают концепты-схемы-фреймы и -сценарии. Комбинирование единиц УПК с закрепленными ими концептами – суть мышления (постулат 4). Слова, язык используются для передачи результатов мышления другим экспертам. Концептосфера – мыслительная сфера из концептов (постулаты 2, 5), включающая семантическое пространство языка, выражаемое языковыми знаками, значениями концепта.

Если внешний мир един для всего коллектива, то внутренний мир – полиязыковый, полиобразный, комбинация разнообразия восприятий и концептосфер экспертов, что делает групповой интеллект релевантнее внешнему миру.

3 Синергия формообразования в коллективном визуальном управлении

Применение системного анализа к внутреннему миру коллективного интеллекта – междисциплинарное направление теории систем и принятия решений, логики и философии, когнитивной психологии и физиологии, когнитивной лингвистики и филологии, информатики. В [19], [20] знания этих дисциплин и новая четвертая картина мира применены к исследованию гетерогенности внутреннего мира субъекта управления на моделях «однородная и неоднородная задача». Главная причина неоднородности задач – существование диалектического противоречия между тем, что Вселенная обладает целостностью, а совокупность знаний о ней такой целостностью не обладает ни во внутреннем мире человека, ни в масштабах общества. В [21] модель «неоднородная задача» уточнена координирующей составляющей. В [22] системный анализ разнообразия информации на функциональной структуре управления привел к его структурированию на элементы-фазы с заданными на них «жизненным циклом» отношениями. Фаза – период, этап, стадия, ступень в развитии явления, процесса. Многообразие фаз управления – источник неоднородности задач [23].

Решение сложных задач во взаимной связи деятельности во внутреннем и внешнем мире субъекта коллективного управления затрагивает и фазовую редукцию визуального управления. По влиянию результатов решения задач на деятельность ОУ будем различать пассивные фазы: учет, контроль, анализ, нормирование и прогнозирование, а также активные: регулирование, планирование и организацию.

Учет (рис. 2,а) – оперативная фиксация данных о состоянии ОУ, их первичная обработка: классификация, группировка и сортировка, выработка учетной информации. Контроль (рис. 2,б) – обработка учетной информации, отбор существенных данных о состоянии ОУ, их сравнение с нормативами. Результат – контрольная информация об отклонениях параметров ОУ. Анализ (рис. 2,в) – регулярная обработка накапливаемой учетной информации для выявления логических, аналитических и других причинно-следственных связей во внешнем мире. Результат – аналитическая

информация о связях параметров ОУ. Нормирование (рис. 2,г) – обработка накапливаемой учетной информации и аналитической информации, определение допустимых значений существенных параметров, выработка нормативов. Прогнозирование (рис. 2,д) – регулярная обработка накапливаемой учетной, аналитической и нормативной информации для выработки прогнозов, предвидения возможного поведения ОУ. Регулирование (рис. 2,е) – оперативное принятие решений для ликвидации отклонений от норм и планов. Решения оформляются и передаются в ОУ. Планирование (рис. 2,ж) – периодическое принятие решений для эффективного функционирования системы управления на заданный плановый период на основе изучения целей и задач системы управления и проведение расчетов по аналитической, нормативной и прогнозной информации. Результат – управляющая информация: планы на горизонты суток, декад, месяцев, кварталов, года и более лет. Организация (рис. 2,з) – регулярное принятие решений для эффективного функционирования системы управления в целом. Результат – должностные инструкции и положения о структуре производственного коллектива.

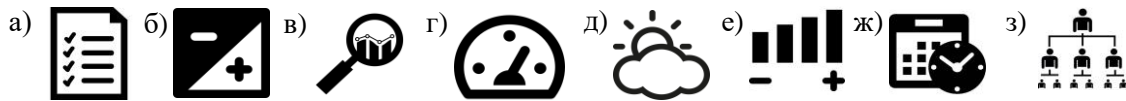


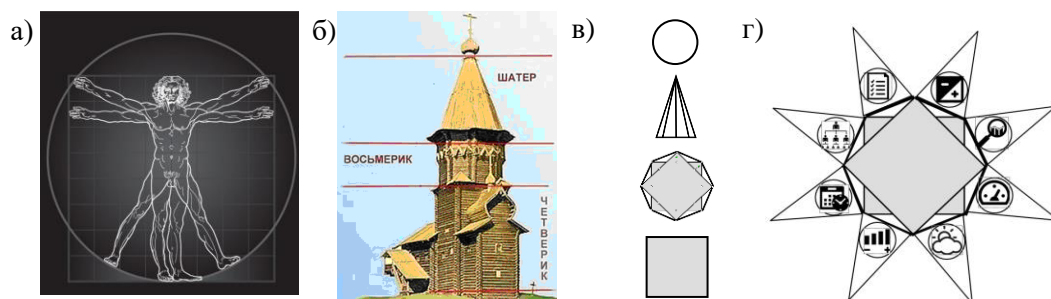
Рисунок 2 – Пиктограммы фаз визуального управления.

В [23] исследованы методы пофазовой редукции сложных задач по отношениям «часть-целое» и редукции по информационно-управляющим отношениям: «последовательность», «цепочка», «предобработка», «постобработка», «подчиненная обработка», «метаобработка» – на моделях «однородная и неоднородная задачи», и сконструирована визуальная форма коллективного интеллекта – «жизненный цикл управления». На нем пофазовая деятельность субъекта управления во внутреннем мире обозначена восемью окружностями с названием фазы внутри, а информационно-управляющие отношения между задачами, решаемыми на фазах – линиями со стрелками, придававшими ментальной, циклоидной модели форму замкнутого круга, символа непрерывности, «вечности» информационных процессов в контуре управления – первый результат систематизации и схематизации визуального управления. Визуализация учетной, контрольной, аналитической, нормативной, прогнозной информация пассивных фаз, а также результирующая информация активных фаз: распоряжения и приказы, планы, должностные организационные инструкции и др. – применительно к визуальному управлению требуют исследования формообразования во внутреннем мире коллективного интеллекта.

Образы и ментальные модели внутреннего мира экспертов – «помощники» визуального управления. Классическая метафора – вторжение синтеза в зону анализа, образа в зону понятия, воображения в зону интеллекта, единичного в «царство» общего, индивидуальности в «страну» классов. Семантический путь ведет образ к метафоре, путь семиотический – к символу и знаку [24]. На формообразующем базисе [25] визуального управления сконструируем графическую метафору жизненного цикла, положив в основу аналогию парадигм архитектурного культового искусства и системотехнической управленческой деятельности.

Знание о мире, его устройении со времен архаики адекватно осуществляется привлечением универсальной науки и искусства: числа и геометрии форм [26], парадигм внутреннего мира, сознания человека. Их универсальный язык – основа теории изобразительного и образного символизма в зодческом искусстве. Конструкция храма отражает черты первообраза через «образ и подобие». «Образ» наследуется

именем, а «подобие» числом – смыслом и знаком, движением смысла к символу или знаку. Догмат отражения принципа единства «невидимого в видимом» – основа церковного искусства архитектуры. «Чтобы познать невидимое, смотри внимательно на видимое» – Талмуд. *Coincidentia oppositorum* – соединение противоположностей – парадигма культового искусства, занимающегося преобразованием мира невидимого в мир видимый средствами символа, образа, аналогии. Основа геометрии храма – две фигуры: круг – воплощение вечности и цикличности неба, и квадрат, как стабильность и фундаментальность земли. Соединение духовного и материального символизирует рисунок Леонардо да Винчи «Витрувианский человек» (рис. 3,а). Главное на нем – положение человека, его место в круге и квадрате. Изображение вмещает не одну, а несколько фигур. Причём при изменении позы смещается и центр рисунка: им является или центр квадрата (для фигуры со сведенными ногами), или центр окружности (для человека с раскинутыми ногами и руками). Сведенные ноги фигуры – на стороне квадрата, касательной к окружности. Исследователи видят в этом двойственность витрувианского человека как божественного, но и земного существа из материальной действительности.



Обозначения:

- а) витрувианский человек; б) архитектурные формы шатрового русского храма XXVI в.;
 в) базовые формы (снизу-вверх): квадрат, восьмиугольник, восьмигранная пирамида-шатер, круг;
 г) метафора «фазы визуального управления»

Рисунок 3 – Формообразование в визуальном управлении.

Одна из парадигм русского храма XVI в. (так же построен современный храм святого благоверного великого князя А. Невского в Калининграде) дана на рис. 3, б. В основании храма «четверик» (рис. 3, б) – квадрат (рис. 3, в), символ земли, где люди сходятся в храм с четырех сторон света, форма порядка и совершенства, опора геометрии пространства. Это символ земли, материи, ограничения в противопоставлении небу, вселенной и пространства; антидинамичная, застывшая форма. Далее снизу-вверх располагается «восьмерик» (рис. 3,б) – восьмиугольник (рис. 3,в), символ возрождения, вечной жизни, равновесия, имеет целостность посредника между квадратом и кругом, между миром земным и миром небесным. Восмиугольник образуется двумя квадратами, повернутыми друг относительно друга на 45° . «Шатер» (рис. 3,б) – форма восьмигранной пирамиды (рис. 3, в), комбинирует символику восьмиугольника, треугольника и точки, олицетворяя вознесение, символ встречи двух миров: земного и небесного. Как простейшая плоская фигура, основанная на числе три, треугольник был пифагорейским знаком мудрости, символом взаимодействия земли (внешнего, материального мира) и неба (внутреннего, духовного мира). Треугольник – первая форма, появившаяся из хаоса. Точка символизирует единство иллюзии времени и пространства. «Луковица» (рис. 3,б) – в плане круг (рис. 3,в), символ цельности, единства и совокупности, полноты и ограниченности, постоянства и

цикличности, вечности и бесконечности. Символика круга раскрывается в выражениях великорусского языка: единство интересов цементирует «круг единомышленников»; «круг общения»; безвыходную ограниченность в замкнутой цельности бытия иллюстрирует «замкнутый круг», а вечность и цикличность времени знак «круглый год», поскольку «все возвращается на круги своя». Форма луковицы символизирует пламя свечи, горение и веру, огненный язык, увенчанный крестом. Храм как целостный символ – это и образ Вселенной, и существующей в ее пределах Церкви, распространенной по всему миру и созерцаемой в перспективе

Описанная выше парадигма фазового жизненного цикла в форме графической метафоры «фазы визуального управления» изображена на рис. 3, г. Форма образована комбинированием квадрата, треугольника, окружности, восьмиугольника и символов-пиктограмм фаз на рис. 2 и разработана Калининградской школой для виртуального мира управления и принятия решений. В виртуальных гетерогенных коллективах эта метафора может в качестве инструмента диагностики, дорожной карты процесса управления или обучающего инструмента, дающего коллективу единый язык дискуссии.

Заключение

Рассмотрены особенности и проблемы применения математических методов теории управления в практике принятия решений и показана актуальность методов системного анализа и визуального управления при принятии коллективных решений по управлению гетерогенными объектами. Исследованы два подхода визуализации: децентрализация по рабочим местам гемба и обработка информации в информационных и ситуационных центрах, сделан вывод о субъективности визуального управления, воплощающего внутренний мир восприятий, мыслей экспертов во внешний мир ресурсов и их отношений. Восприятия коллективного интеллекта, зависимы от мировоззрения, картины мира, концептосферы, дают экспертам наблюдения и утверждения, активируют образы, визуальное мышление.

Применительно к централизованному визуальному управлению показано формообразование в метафоре пофазовой деятельности субъекта управления во внутреннем мире для графического интерфейса виртуальных гетерогенных коллективов.

Список литературы

1. Виннер Н. Кибернетика и общество [Текст] / Н. Виннер. – М.: Издательство иностранной литературы, 1958.
2. Энциклопедия кибернетики [Текст] / Отв. ред. В. М. Глушков. – Киев: Главная редакция Украинской Советской Энциклопедии, 1974.
3. Арнольд В. И. Теория катастроф [Текст] / В. И. Арнольд. – [3-е изд., доп.] – М.: Наука, 1990. – С. 128.
4. Бурганова Л. А. Теория управления. Учебное пособие для студентов [Текст] / Л. А. Бурганова. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 153 с.
5. Пospelов Д. А. Принципы ситуационного управления [Текст] / Д. А. Пospelов // Изв. АН СССР. Сер. Техническая кибернетика. – 1971. – № 2. – С. 10–17.
6. Пospelов Д. А. Ситуационное управление: теория и практика [Текст] / Д. А. Пospelов. – М.: Наука, 1986.
7. Клыкков Ю. И. Ситуационное управление большими системами [Текст] / Ю. И. Клыкков. – М.: Энергия, 1974.
8. Генетические алгоритмы. Искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности [Текст] / [Вороновский Г.К и др.] – Харьков: Основа, 1997.
9. Гельфандбейн Я. А. Гибридное моделирование транспортного узла и его применение в процедурах выбора решений [Текст] / Я. А. Гельфандбейн, А. В. Колесников, И. Д. Рудинский // Методы и системы принятия решений. Информационное и алгоритмическое обеспечение принятия решений. – Рига: РПИ, 1984. – С. 93–100.

10. Гельфандбейн Я. А. Семиотико-статистическая модель поведения транспортного узла [Текст] / Я. А. Гельфандбейн, А. В. Колесников, И. Д. Рудинский // Вопросы кибернетики, 1983. – М.: Изд-во Научного Совета по комплексной проблеме «Кибернетика» при Президиуме АН СССР. – Вып. 100. – С. 40–49.
11. Сиббет Д. Увидеть решение: Визуальные методы управления бизнесом [Текст] /. – М.: Альпина Паблшер, 2016.
12. Степченко Т. С. Lean-технологии в управлении предприятием [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://sovman.ru/article/5508/>.
13. Утробина И. Бережливое управление изменениями. Бизнес не на уровне интуиции [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://lean-tech.slcenter.udsu.ru/files/1327448304.pdf>.
14. TNTv в ситуационных и диспетчерских центрах [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.colan.ru/manuals/tnt/SOLUTION/dispatching.pdf>.
15. Уёмов А.И. Вещи, свойства, отношения [Текст] /. – М.: Изд-во Ин-та философии АН СССР, 1963.
16. Боно Э. Параллельное мышление. От сократовского мышления к дебоновскому. [Текст] / Боно Э. – Минск : Попурри, 2007.
17. Гаазе-Рапопорт М. Г. От амебы до робота: модели поведения [Текст] / М. Г. Гаазе-Рапопорт, Д. А. Пospelов. – М.: Наука, 1987.
18. Попова З. Д. Лексическая система языка: Внутренняя организация, категориальный аппарат и приемы описания : учеб. пособие. [Текст] / З. Д. Попова, И. А. Стернин. – М.: Книжный дом «Либроком», 2011.
19. Kolesnikov A. Hybrid Modelling in Stratified Decision Support Systems -1 [Текст] / A. Kolesnikov, A. Yashin // Mathematical Modelling and Analysis, 2000. – Vol. 5. – P. 108–118.
20. Kolesnikov A. Hybrid Modelling in Stratified Decision Support Systems-2 [Текст] / A. Kolesnikov, A. Yashin // Mathematical Modelling and Analysis. – 2001. – Vol. 6. – P. 97–105.
21. Колесников А. В. Теоретические основы решения сложной задачи оперативно-производственного планирования с учетом координации [Текст] / А. В. Колесников, С. А. Солдатов // Вестник Российского государственного университета им. Иммануила Канта. – 2009. – Вып. 10 : Сер. Физико-математические науки. – С. 82–96.
22. Автоматизированные системы управления предприятиями рыбного хозяйства [Текст] / [Колесников А. В., Михлин Л. П., Настин Ю. Я., Пономарев В. Ф. ; под ред. В. Ф. Пономарева]. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.
23. Колесников А. В. Гибридные интеллектуальные системы. Теория и технология разработки [Текст] / Колесников А. В. ; под ред. А. М. Яшина. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001.
24. Арутюнова Н.Д. Язык и мир человека [Текст] /. – М.: Языки русской культуры, 1999.
25. Колесников А. В. Концептуально-визуальные основы виртуальных гетерогенных коллективов, поддерживающих принятие решений [Текст] / А. В. Колесников, С. В. Листопад // Гибридные и синергетические интеллектуальные системы: материалы III Всероссийской Пospelовской конференции с международным участием. – Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2016.
26. Городова М. Н. Наука Китовраса. Парадигмы древнерусского храма [Текст] / Городова М. Н. – М.: Вече, 2015. – 288 с.

References

1. Winner N. *Cybernetics and society*. Moscow, Foreign Literature Publishing House, 1958.
2. *The Encyclopedia of Cybernetics*. Ed. by V.M. Glushkov. Kiev, Main Editorial Board of the Ukrainian Soviet Encyclopedia, 1974.
3. Arnold V.I. *The theory of catastrophes*. Moscow, Nauka Publ, 1990. 128 p.
4. Burganova L.A. *Control Theory. Textbook for students*. Moscow, INFRA-M, 2004. 153 p.
5. Pospelov D.A. Principles of situational management. *Proceedings of AS USSR. Ser. Technical Cybernetics*, 1971, no. 2, pp.10-17.
6. Pospelov D.A. *Situational management: theory and practice*. Moscow, Nauka Publ., 1986.
7. Klykov Yu. I. *Situational management of large systems*. Moscow, Energia Publ, 1974.
8. Voronovsky, G.K., et al. *Genetic algorithms. Artificial neural networks and problems of virtual reality*. Kharkov, "Osнова" Publ., 1997.
9. Gelfandbein Y.A., Kolesnikov A.V., Rudinsky I.D. Hybrid modeling of a transport node and its application in decision-making procedures. *Methods and systems of decision-making. Information and algorithmic support of decision-making*. Riga, RPI, 1984, pp. 93-100.

10. Gelfandbein Y.A., Kolesnikov A.V., Rudinsky I.D. Semiotiko-statistical model of behavior of the transport node. *Questions of cybernetics*, 1983. Moscow: Publishing house of the Scientific Council on the complex problem "Cybernetics" at the Presidium of the USSR Academy of Sciences. Issue 100, pp. 40-49.
11. Sibbet D. *See the solution: Visual methods of business management*. Moscow, Alpina Publ., 2016.
12. Stepchenko T.S. *Lean-technology in enterprise management*. Available at: <http://sovman.ru/article/5508/>.
13. Utrobina I. *Lean management of changes. Business is not at the level of intuition*. Available at: <http://lean-tech.slcenter.udsu.ru/files/1327448304.pdf>.
14. *TNTv in situational and dispatch centers*. Available at: <http://www.colan.ru/manuals/tnt/SOLUTION/dispatching.pdf>.
15. Uyomov A.I. *Things, properties, relationships*. Moscow, Publishing house of the Institute of Philosophy of the Academy of Sciences of the USSR, 1963.
16. Bono E. *Parallel Thinking. From Socratic thinking to de Bonov's thinking*. Minsk, Popurri Publ., 2007.
17. Gaase-Rapoport M.G., Pospelov D.A. *From amoeba to robot: behavior patterns*. Moscow, Nauka, 1987.
18. Popova Z.D., Sternin I.A. *Lexical system of language: Internal organization, categorial apparatus and methods of description*. Textbook. Allowance. Moscow, Book House Librocom, 2011.
19. Kolesnikov A., Yashin A. Hybrid Modeling in Stratified Decision Support Systems-1. *Mathematical Modeling and Analysis*, 2000, vol. 5, pp. 108-118.
20. Kolesnikov A., Yashin A. Hybrid Modeling in Stratified Decision Support Systems-2. *Mathematical Modeling and Analysis*, 2001, vol. 6, pp. 97 - 105.
21. Kolesnikov A.V., Soldatov S.A. Theoretical bases of the decision of a complex problem of operatively-industrial planning with allowance for coordination. *The Bulletin of Immanuel Kant Russian state university* Ser. Physics and mathematics, 2009, issue 10, pp.82 - 96.
22. Kolesnikov A.V., Mikhlin L.P., Nastin Yu.Ya., Ponomarev V.F. *Automated control systems for fisheries enterprises*. Ed. by V.F. Ponomarev. Moscow, Light and food industry, 1982.
23. Kolesnikov A.V. *Hybrid intelligent systems. Theory and technology of development*. Ed. by A.M. Yashin. Saint-Petersburg, Publishing house SPbSTU, 2001.
24. Arutyunova N.D. *Language and the world of man*. Moscow, Languages of Russian culture, 1999.
25. Kolesnikov A.V., Listopad S.V. Conceptual-visual foundations of virtual heterogeneous groups supporting decision-making. *Hybrid and synergetic intelligent systems: materials of the III All-Russian Pospelov Conference with international participation*. Kaliningrad, Publishing house of Immanuel Kant Baltic Federal University, 2016.
26. Gorodova M.N. *Kitovras Science. Paradigms of the Old Russian Temple*. Moscow, Veche, 2015. 288 p.

RESUME

A.V. Kolesnikov, S.V. Listopad

Visual management: synergy of formation in virtual heterogeneous teams

Background: Relevance of the expert teams to the complex problems of social and technical systems control is largely caused by the processes of integrating the experience and knowledge of their members. Interaction of experts in this case occurs both in symbolic, professional languages, and with the help of visualization tools that allow "to see the solution" of a complex problem. Modeling of visual control methods is especially important in the construction of virtual heterogeneous teams, in which real and artificial experts work together and interact with each other.

Materials and methods: Two approaches to visualization were investigated: decentralization of gemba workstations and information processing in situational centers.

Results: With regard to centralized visual control, formation in the metaphor of the phased activity in the inner world of the subject of control for the graphic interface of virtual heterogeneous teams is shown.

Conclusion: Issues of application of the system analysis and visual control methods to the team decision-making for management of heterogeneous objects are considered.

Статья поступила в редакцию 21.08.2017.