

**Кавтарадзе Д.Н.**

### **СИСТЕМА ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЮ СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ**

Обсуждается опыт решения научной проблемы управления сложными и сверхсложными системами и методов обучения кадров. Приводится описание авторской методики цикла имитационной игры «восхождения к смыслу», обсуждаются прогностическое значение сценариев управления сложными территориальными системами, критерии оценки образовательного эффекта и характера управленческих ошибок.

*Ключевые слова:* интерактивные методы обучения, имитационные игры, сложные системы, государственное управление, управление рисками, системная динамика, сценарии, смысл.

Experience gained in the education complex system management design based on interactive methods, mainly simulation games is discussed. The description of education game cycle is given as author system «lifting toward new meanings». The role of scenarios in forecasting complex territory development management as one of education goals, criteria of success and failure in simulation models and games in education are analyzed.

*Key words:* interactive methods, complex systems, public administration, simulation game, risk management, system dynamics, meaning.

Становление государственного управления сделало необходимым разработку и совершенствование как научного, так и управленческого инструментария, адекватного в применении к сложным системам.

Востребованность инновационных методов эффективного государственного управления обусловлена контрастом масштабных задач и неудачами их решения в последние десятилетия. Научный анализ системы управления сильно запаздывает или вовсе не имеет места, ограничиваясь метафорическими заключениями «хотели как лучше, получилось — как всегда».

---

*Кавтарадзе Дмитрий Николаевич* — доктор биологических наук, заведующий лабораторией имитационного моделирования управления сложными системами факультета государственного управления МГУ имени М.В. Ломоносова, *e-mail:* kavtaradze@spa.msu.ru

Аналитические обзоры экономистов (П.Г. Олдак, С.Н. Бобылев и др.) в различные годы указывали на качественные проблемы управления сложными системами. Так, ни одна из 26 государственных программ СССР (промышленная, продовольственная, энергетическая и др.) не была выполнена, в послеперестроечный период не реализуется концепция возрастающей стоимости природных ресурсов, подсчет ВВП в регионах часто не включает показатели состояния здоровья популяции и состояние окружающей среды. Одновременно обсуждаются методические и организационные требования к подготовке кадров управленцев.

На факультете государственного управления МГУ им. М.В. Ломоносова в течение длительного времени проводятся аналитические разработки различных аспектов обеспечения подготовки и переподготовки кадров, понимаемые как самостоятельная научно-методическая и управленческая задача. Выделение такой самостоятельной задачи вначале не было очевидно, сегодня более чем 350 вузов страны выпускают менеджеров в соответствии со стандартами, однако государственных служащих неправомерно приравнивать к менеджерам. Профессиональный корпус преподавателей проявляет традиционную консервативность и обоснованную осмотрительность в выборе новых систем и методов обучения. Однако ускорение социально-экономических процессов, появление новых вызовов, как глобальных, так и региональных, делает необходимым освоение инноваций. На Всероссийском совещании (Тюмень, 2008) по вопросам подготовки управленческих кадров отмечалась срочность решения методических задач, необходимость разработки и использования интерактивных методов обучения как одновременно выполняющих и функцию социализации студентов.

В ряде исследований рассмотрены методические особенности и отличия этих методов от аудиторных и семинарских форм обучения<sup>1</sup>. Поскольку условия работы менеджеров приобретают все большую динамику, функциональное разнообразие, требуется создание собственных отечественных разработок и адаптация зарубежных технологий. Становится необходимой

---

<sup>1</sup> *Duke R. Gaming: The Futures Language. Beverly Hills, 1974; Ефимов В.М., Комаров В.Ф. Введение в управленческие имитационные игры. М., 1980; Зайкова А.В. Психологическое сопровождение образовательных имитационных игр // Имитационные модели и игры в управлении природными ресурсами. Сборник научных и методических работ. М., 2004. С. 44—53; Lihacheva E., Kavtaradze D. What is uncertainty in games and Simulations in Games: virtual worlds and reality. Selected papers of ISAGA 2008. Kaunas, 2009. P. 153—156.*

разработка и принятие образовательных стандартов подготовки государственных управленцев.

В 2009 г. на ФГУ МГУ организуется работа лаборатории имитационных моделей по управлению сложными системами для обеспечения процесса обучения. Разрабатываются различные формы обучения, включая практикумы, семинарские занятия, тренинги, консультации, проведение конкурсов и учебно-методической отработки интерактивных методов обучения. Коллектив лаборатории на этапе ее создания обеспечил проведение имитационных игр студентами ФГУ (более 800 человек), разработал и испытал имитационную игру «Координация» по проблеме противодействия терроризму<sup>2</sup>. Важнейшая задача лаборатории — содействие распространению интерактивных методов обучения, имитационных моделей и игр в подготовке управленческих кадров. В 2003—2009 гг. в общем курсе «Экология» прошли апробацию многочисленные интерактивные методики, проведен студенческий конкурс на лучшее управление имитационной моделью развития региона, организованы зимние школы, а в июне 2009 г. — международная летняя школа, в которой прошли обучение 32 слушателя из России, Белоруссии, Польши и Литвы.

Такая подготовительная работа позволила определить тематику исследований и разработок в развитии актуальных направлений: моделирование динамики региональных процессов развития, включая энергетическую и ресурсную основу; разработка моделей и имитационных игр управления в экстремальных ситуациях; изучение психологических, социальных и методических особенностей проведения игр, включая их эффективность и другие образовательные эффекты.

Образовательный эффект имитационных игр достигается в результате:

- создания игры;
- многократного управления моделью, применяя различные стратегии;
- сравнения управленческих стратегий.

Сравнительный анализ учебных программ отечественных и зарубежных университетов позволил выявить доминирова-

---

<sup>2</sup>См.: Зайкова А.В., Лихачева Е.Ю. Психологический анализ имитации экстремальной ситуации // Актуальные проблемы теории и практики управления. М., 2008. С. 259—266; Surin A., Kavtaradze D. Paradoxes of Security: Limits of Efficiency // Proceedings of the Third International Security Conference. Security, Terrorism and privacy in Information Society. Dusseldorf, 2006. P. 209—221.

### Особенности традиционных и интерактивных методов обучения

Особенность традиционных лекционных и семинарских занятий	Особенность интерактивных методов обучения
<p>Разделение целостной задачи на функциональные фрагменты и умножение барьеров согласования.</p> <p>Фрагментация смысла управления и остраненность от конечного продукта труда.</p> <p>Рассмотрение в вербальной форме прямых, лобовых методов управления.</p> <p>Освоение суммы предметных знаний вне практики и контекста управления.</p>	<p>Развитие навыка восприятия разнородных факторов и обратной связи.</p> <p>Содействие развитию рефлексии участника.</p> <p>Цикличность управления и возможность формализации опыта.</p> <p>Появление коллектива нового типа — «заменимых» нет.</p> <p>Разработка спектра сценариев управления системой.</p> <p>Учет нескольких сотен переменных в моделируемой системе и сжатие времени.</p> <p>Причинно-следственный анализ управленческих решений, включая ошибочные решения и исследование их последствий.</p>

ние интерактивных методов обучения: системно-динамических моделей, имитационных (деловых) игр<sup>3</sup>. Проведенные под нашим руководством исследования показали характерные особенности имитационных игр как методов обучения управлению сложными динамическими системами. Так было показано разнообразие восприятия собственно менеджерских задач и распределения функциональных обязанностей<sup>4</sup>. Практическое управление ресурсами в имитационных моделях вначале представляет для учащихся сплетение сложных задач, умение решать которые не предусмотрено стандартами специальности и большинством учебных программ.

Отметим обычность скептической реакции на понятие «игра», которая отмечается практически во всех странах, где они применяются в образовательных целях. Между тем люди попросту не отдают себе отчет в том, что изобретения древности никем не отменены, а лишь преобразованы мировой культурой в весьма важные технические устройства. Так, паровая турбина Герона, развлекавшая римлян, служит в тур-

<sup>3</sup> См.: *Брылева А.О., Теленкова А.И.* Опыт применения модели бариера Ричмонда в условиях имитационной игры «Координация» // Актуальные проблемы теории и практики управления. М., 2008. С. 249—259.

<sup>4</sup> См.: *Зайкова А.В.* Психологическое сопровождение образовательных имитационных игр // Имитационные модели и игры в управлении природными ресурсами: Сборник научных и методических работ. М., 2004. С. 44—53.

бореактивных двигателях, а колесо — гениальность изобретения которого скрыта в веках, — просто не замечается. Различия между традиционными и интерактивными методами обучения показаны в таблице.

Воспользуемся в данном случае аналогией «знание математики — это не знание математических формул, а умение ими пользоваться». Очевидна необходимость продолжить академическую университетскую подготовку по базовым дисциплинам прикладными занятиями или практикумами управления сложными системами.

В МГУ имитационные игры разрабатываются и применяются более трех десятков лет, что позволяет предложить научно-методические принципы обучения принятию решений преподавателей России и других стран управлению динамическими системами в долгосрочной перспективе<sup>5</sup>.

Существенно то, что игры позволяют освоить выработку качественных решений, а не технику их «проталкивания», сменить иллюзорное «решение» на опыт целостного отношения к проблеме и предмету игрового моделирования. Следует отметить значимость проведения штабных учений (т.е. имитационных игр) военными как в нашей стране, так и в других странах в качестве метода выявления неочевидных событий, динамика которых характеризуется высокими, национально значимыми рисками.

Трудно переоценить *прогностическое значение* игровых имитаций в осмыслении участниками вероятности наступления непредусмотренных событий и тем самым выработки управленческой стратегии с допустимым риском<sup>6</sup>. Понятия «сложные» и «сверхсложные системы» осваиваются в управлении постепенно. Одна из причин этого состоит в отставании разработки инструментов управления, адекватных динамике и сложности этих систем. Между тем космические программы,

---

<sup>5</sup>См.: Сурин А.В. Проблемы подготовки кадров для государственного управления в Российской Федерации // Государственное управление в XXI веке: Традиции и инновации. М., 2008. С. 7—19; Сурин А.В. Стратегические вопросы развития управленческих наук и управленческого образования // Государственное управление в XXI веке: Традиции и инновации. М., 2009. С. 9—18; Каталевский Д.Ю., Солодов В.В. Применение системно-динамического анализа к проблемам общественной безопасности: некоторые аспекты безопасности дорожного движения // Актуальные проблемы теории и практики управления. М., 2008. С. 275—283.

<sup>6</sup>См.: Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й., Беренс В.В. Пределы роста. М., 1991; Крюков М.М. Эколого-экономическое игровое имитационное моделирование: методический аспект. М., 2006; Крюков М.М. Эколого-экономическое моделирование в науке и образовании. М., 2009.

АЭС, военная и гражданская авиации, горнодобывающие шахты, авианосцы, современные города представляют собой сверхсложные системы, управление которыми требует научно обоснованной методической базы.

В социологии появились оценки современного общества как общества риска, т.е. общества, которое порождает новые риски. Исследования потенциальных рисков в управлении (включая государственное, муниципальное, антикризисное) пока немногочисленны, скорее единичны, однако успешно осуществляются на базе имитационных игровых моделей), что в перспективе позволит включить эти вопросы в подготовку кадров<sup>7</sup>.

Возможности выявления типов управленческих решений и ошибок проиллюстрируем на примере имитационной игры CoMPAS, посвященной долгосрочному управлению развитием прибрежного региона<sup>8</sup>. Анализ более 1000 игровых стратегий<sup>9</sup>, разработанных студентами разных факультетов МГУ, выявил *типичные ошибки*. Большинство из них связано с выдвиганием исходно ложных предположений относительно взаимосвязей в игре: «марикультура увеличивает прирост рыбы», «рыба вымирает к середине игры», «очистка отходов не может так дорого стоить».

Неудачи управления и ошибки студенты часто списывают на внешние факторы: «модель (игровая) слишком упрощена», «здесь нет логики», «это игра для студентов-управленцев», «в реальной жизни мне это не пригодиться».

В описании примененной ими стратегии студенты не проводят различия в понимании управленческих целей, задач и принципов. Отчеты студентов показали, что хороший результат устойчивым развитием региона достигается в среднем после десяти попыток управления игровой моделью.

Настоящая статья призвана ввести читателя в проблемы обучения управлению сложными системами на основе интерактивных (активных) методов, к которым относят дискуссии, ролевые, имитационные игры. Подобные методы позволяют погрузить обучающихся в активное контролируемое общение в процессе принятия решений, где участники проявляют свою сущность и могут взаимодействовать с другими людьми. Че-

---

<sup>7</sup>См.: Дернер Д. Логика ошибок. М., 1997; Kryukov M., Likhacheva E. I., Miroshnychenko A.I., Kavtaradze D. Defining Strategy in Natural Resource Management on Simulation Game CoMPAS // Games: virtual worlds and reality. Selected papers of ISAGA 2008. Kaunas, 2009. P. 157–164.

<sup>8</sup>CoMPAS (<http://www.biodiversity.ru/coastlearn/game-rus/download.html>).

<sup>9</sup>Анализ проведен А.А. Мирошниченко и Е.Ю. Лихачевой.

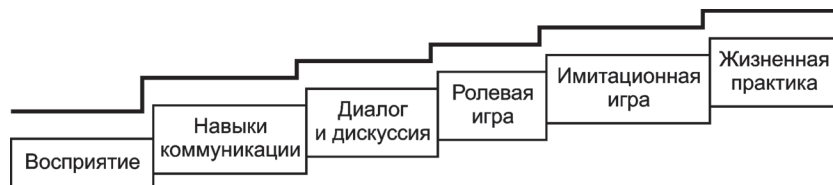


Рис. 1. Система интерактивных методов обучения восхождения к смыслу

человек может научиться сложным действиям только у другого человека.

Приведем примеры образовательных имитационных игр, составляющих основу игрового цикла занятий по разработанному методу<sup>10</sup> восхождения к смыслу (рис. 1).

Задача первых ступеней освоения интерактивных методов — помочь знакомству преподавателя и участников игр с самими собой, с собственными возможностями восприятия, самовыражения, контроля и др., поскольку мы, преподаватели, часто не отдаем себе отчета о собственных качествах и редко контролируем собственную рефлексию. Эта задача требует теоретических исследований, методических разработок и решается также в процессе психологических тренингов<sup>11</sup>. Задача нетривиальная, но выполнимая — создание психологического автопортрета, *видимого только автору*, для развития рефлексии и понимания им себя как субъекта решения проблем в существующих условиях.

После выполнения многочисленных упражнений (до 15–20), участники методических школ познакомились с «Зеленым рюкзаком» — комплектом материалов для обучения принятию решений в области окружающей среды (учебные игры и методические материалы). Затем, разделившись на группы по 5–7 человек, участники принимали решения в имитационных играх «Рыболовство», «Развитие без разрушения», «Стратегема», «Околоролі», «Response», «Эконет-АВС». Эти имитационные игры построены преимущественно на основе системно-динамических моделей, содержат социальные роли, разнообразные ресурсы и прошли многолетнюю апробацию.

Рассмотрим характеристики сравнительно новой имитационной игры «ЭКОНЕТ-АВС», посвященной сохранению биологического разнообразия путем проектирования в регионе

<sup>10</sup> См.: Кавтарадзе Д.Н. Обучение и игра. М., 2009.

<sup>11</sup> См.: Айламазьян А.М. Актуальные методы воспитания и обучения: Деловая игра. М., 1989; Зайцева Т.В. Теория психологического тренинга. Психологический тренинг как инструментальное действие. СПб., 2002.

(около 32 тыс. кв. км) экологических коридоров для миграции животных и растений — актуальной тематике управления природными ресурсами.

В каждой имитационной игре важно проблемное обоснование. Так, сегодня почти вся Европа представляет собой пространство с нарушенными природными территориями, поэтому роль биологического разнообразия России центральная — это ресурс для восстановления биоразнообразия Европы. Для воссоздания экосистемной целостности Европейского континента необходимо построить экологическую сеть (экологические коридоры) — функционально единую сеть участков живого покрова, не испытывающую отрицательных последствий фрагментации ландшафта благодаря достаточным для этого суммарным размерам экологически взаимосвязанных природных территорий, входящих в ее состав. Экологическую сеть называют также экологическим, или природным, каркасом, сокращенно «ЭКОНЕТ» (от английских слов «ecological network»). Если проект соединяет несколько областей или государств, то речь идет о трансграничной экологической сети.

На практике для решения подобной задачи необходимы многие десятилетия и управленческая преемственность для сопряжения действий разных поколений людей. Эта важная задача требует умения создавать модели развития, планировать, действовать сообща. «ЭКОНЕТ-АВС» является моделью такого управления и совместной деятельности администрации модельной «Святской области». Количество участников может быть различным: от 10—12 человек до 20—25. Управленческие решения принимаются с шагом в 1—3 года, общий период игры 197 до 30 лет и занимает вместе с подготовкой игровых и послеигровым обсуждением 3,5—5 часов.

В соответствии с образовательной задачей (знакомство с начальными основами, азбукой устойчивого развития) социальные и экономические показатели развития региона представлены в виде таблиц и динамичных графиков. Эти важнейшие составляющие обеспечения устойчивого развития моделируются в значительно более сложных имитационных играх и требуют серьезной подготовки, что предусмотрено в более сложной версии игры — «ЭКОНЕТ-1». Эта имитационная игра была разработана автором совместно с Е.Н. Букваревой, В.Н. Сидоренко.

Основная образовательная цель игры — приобретение навыков системного мышления, проектирования региональной экологической сети для обеспечения устойчивого эколого-эко-



номического развития на межсекторальной основе: экология, экономика, социология.

Проведенные циклы обучения слушателей и преподавателей интерактивным методам обучения позволяют считать перспективным дальнейшую разработку и применение нового инструментария подготовки государственных служащих для выполнения ими сложных функциональных задач: долгосрочных, межсекторальных, системных проектов и обеспечения преемственности в их осуществлении.

### Литература

*Айламазьян А.М.* Актуальные методы воспитания и обучения: Деловая игра. М., 1989.

*Балло Л.Г.* Исследование процесса личностно-средового взаимодействия в ситуации деловых (имитационных) игр на материале охраны окружающей среды: Автореф. дисс. ... канд. психол. наук. М., 1993.

*Брылева А.О., Теленкова А.И.* Опыт применения модели барии Ричмонда в условиях имитационной игры «Координация» // Актуальные проблемы теории и практики управления. М., 2008. С. 249—259.

Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 061000 «Государственное и муниципальное управление». Квалификация менеджера. М., 2000 // [http://db.informika.ru/spe/os\\_zip/061000.html](http://db.informika.ru/spe/os_zip/061000.html) (6.04.09).

*Дернер Д.* Логика ошибок. М., 1997.

*Ефимов В.М., Комаров В.Ф.* Введение в управленческие имитационные игры. М., 1980.

*Зайкова А.В.* Психологическое сопровождение образовательных имитационных игр // Имитационные модели и игры в управлении природными ресурсами. Сборник научных и методических работ. М., 2004. С. 44—53.

*Зайкова А.В., Лихачева Е.Ю.* Психологический анализ имитации экстремальной ситуации // Актуальные проблемы теории и практики управления. М., 2008. С. 259—266.

*Зайцева Т.В.* Теория психологического тренинга. Психологический тренинг как инструментальное действие. СПб., 2002.

«Зеленый рюкзак». Комплект методических материалов по обучению управлению устойчивым развитием, М., 2004.

*Кавтарадзе Д.Н.* Обучение и игра. М., 2009.

*Кавтарадзе Д.Н., Судас Л.Г., Лихачева Е.Ю., Мирошниченко А.А.* Системно-динамический анализ процесса обучения в имитационных моделях и играх // Государственное управление в XXI веке: Традиции и инновации. М., 2009. С. 810—817.

*Каталевский Д.Ю.* Системная динамика — новая парадигма принятия управленческих решений // Государственное управление в XXI веке: Традиции и инновации. М., 2006.

- Каталевский Д.Ю., Солодов В.В.* Применение системно-динамического анализа к проблемам общественной безопасности: некоторые аспекты безопасности дорожного движения // Актуальные проблемы теории и практики управления. М., 2008. С. 275—283.
- Крюков М.М., Крюкова Л.И.* Принципы отражения экономической действительности в деловых играх. М., 1988.
- Крюков М.М.* Эколого-экономическое игровое имитационное моделирование: методический аспект. М., 2006.
- Крюков М.М.* Эколого-экономическое моделирование в науке и образовании. М., 2009.
- Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й., Беренс В.В.* Пределы роста. М., 1991.
- Медоуз Д., Рандерс Й., Медоуз Д.* Пределы роста. М., 2005.
- Сидоренко А.В.* Системная динамика. М., 1998.
- Сурин А.В.* Подготовка и повышение квалификации государственных служащих: государственная служба (комплексный подход): Учебное пособие. М., 1999.
- Сурин А.В.* Принятие решений и эффективная коммуникация в государственном управлении // Методы современной коммуникации: проблемы теории и социальной практики. М., 2002.
- Сурин А.В.* Проблемы подготовки кадров для государственного управления в Российской Федерации // Государственное управление в XXI веке: Традиции и инновации. М., 2008. С. 7—19.
- Сурин А.В.* Стратегические вопросы развития управленческих наук и управленческого образования // Государственное управление в XXI веке: Традиции и инновации. М., 2009. С. 9—18.
- Яницкий О.Н.* Россия как общество риска: методология анализа и контуры концепции // Общественные науки и современность. 2004. № 2. С. 5—15.
- Beck U.* World Risk Society. Malden. 1999.
- CoMPAS // [www.biodiversity.ru/coastlearn/compas\\_setup\\_v11.exe](http://www.biodiversity.ru/coastlearn/compas_setup_v11.exe).
- Duke R.* Gaming: The Futures Language. Beverly Hills, 1974.
- Greenblat C.S.* Designing Games and Simulations. An Illustrated handbook. SAGE, 1988.
- Kavtaradze D.* Simulation Games: Limits of Impact // Proceedings of 37-th Annual Conference of International Simulation and Gaming Association (ISAGA). St. Petersburg, 2006.
- Kavtaradze D.* Games as releasers of super stimuli's phenomena // Why do games work edited by Lйon de Caluwэ, Gert Jan Hofstede. Vincent Peters. 2008.
- Kavtaradze D., Likhacheva E., Miroshnychenko A.* Simulation experiments for sustainable development // Organizing and learning through gaming and simulation proceedings of ISAGA 2007 edited by Igor Mayer and Hanneke Mastik. 2007.
- Kryukov M., Likhacheva E., Miroshnychenko A.I., Kavtaradze D.N.* Defining Strategy in Natural Resource Management on Simulation Game CoMPAS // Games: virtual worlds and reality. Selected papers of ISAGA 2008. Kaunas, 2009. P. 157—164.

*Leigh El.* A Practitioner Researcher perspective on facilitating an open, infinitive, chaotic simulation. Learning to Engage with Theory while Putting Myself Into Practice. Sydney, 2008.

*Lihacheva E., Kavtaradze D.* What is uncertainty in games and Simulations in Games: virtual worlds and reality. Selected papers of ISAGA 2008. Kaunas, 2009. P. 153–156.

*Perrow C.* The Normal Accidents. N.Y., 1984.

*Surin A., Kavtaradze D.* Paradoxes of Security: Limits of Efficiency // Proceedings of the Third International Security Conference. Security, Terrorism and privacy in Information Society. Dusseldorf, 2006. P. 209–221.