

Системный анализ и анимация концептуальных схем управления бытовыми отходами

КАВТАРАДЗЕ Дмитрий Николаевич,

д-р биол. наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник кафедры общей экологии
Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова
kavta-radze@mail.bio.msu.ru

Аннотация. Рассматривается возможность содействия переводу языка системной динамики на язык ролевых инструкций для проведения имитационной игры, понимаемой как анимация языка системной динамики. Описывается опыт проведения цикла партисипаторного анализа, решения, имитации управления проблемой бытовых отходов на базе школы «Репное» в Воронеже.

Ключевые слова: системный анализ, партисипаторное участие, утилизация ТБО, анимация концептуальных схем, имитационная игровая модель.

SYSTEM ANALYSES ANIMATION OF CONCEPTUAL SCHEMES OF HOUSEHOLD WASTE

Kavtaradze Dmitry, N.

Moscow State University Moscow,
Moscow, Russian Federation

Abstract. System dynamic (SD) language was converted to conceptual scheme, reduced to roles and instructions to participants and was tested on two scenarios of the simulation game, which was defined as animation. Participatory analyses were background to reduce conceptual scheme to certain roles and instructions to run two scenarios in Voronezh School "Repnoe". Animation was educational bridge to prove and understand by participants SD conceptual scheme of household waste management.

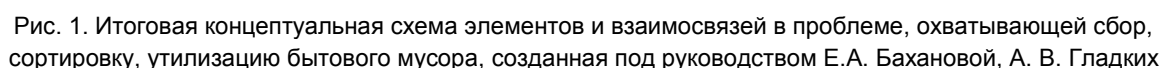
Keywords: waste management, system dynamics, simulation game, education, participatory analyses.

В области экологических проблем существует нехватка прикладных методик социально-психологического обеспечения их решения, обеспечения рационального природопользования [3].

Ранее нами разрабатывались и применялись в исследовательских и образовательных целях имитационные модели и деловые игры.

Школа эффективных коммуникаций «Репное» в Воронеже пригласила участвовать в прикладном проекте «Проблема сбора, переработки и утилизации бытовых отходов». Участники были знакомы и принимали участие в проведении имитационных игр «Рыболовство», «Эколополи» и других на организованных образовательных семинарах.

Методом партисипаторного участия [1; 2] были разработаны концептуальные схемы нескольких проблем, охватывающих сбор, сортировку, утилизацию бытового мусора (рис. 1) – под руководством Е.А. Бахановой, А. В. Гладких, что позволило слушателям «Репного» освоить приемы партисипаторного участия в стратегическом планировании актуальной проблемы природопользования и городской экологии.



Обучение языку системных диаграмм, их интерпретации и построению на их основе управленческих моделей все еще редкая практика в России [6]. На основе, созданной с их участием, максимально подробной схемы (рис. 2), слушатели создали ее упрощенный вариант, доступный для их самостоятельного осмысленного восприятия и положенный затем нами в основу имитационного эксперимента.

Для перевода языка системной динамики на язык функций, «должностных обязанностей» участников Д.Н. Кавтарадзе был разработан и совместно с М.В. Немцовой реализован прием *анимации* концептуальной схемы участниками, исполняющими функциональные роли по должностным инструкциям. Схемы послужили опорой в разработке двух сценариев управления сложными системами сбора и утилизации бытовых отходов твердых и органических. Задача научить действовать в соответствии с описанными функциями и в предписанном концептуальной схемой месте – на территории эксперимента. Аналог хорошо известен по игре «Рыболовство» проф. Дениса Медоуза: роли и порядок действий соответствуют причинно-следственной схеме и предъявляются участникам только при завершении всей игры. Тогда каузальная схема становится понятной через собственные и других участников действия в игре.

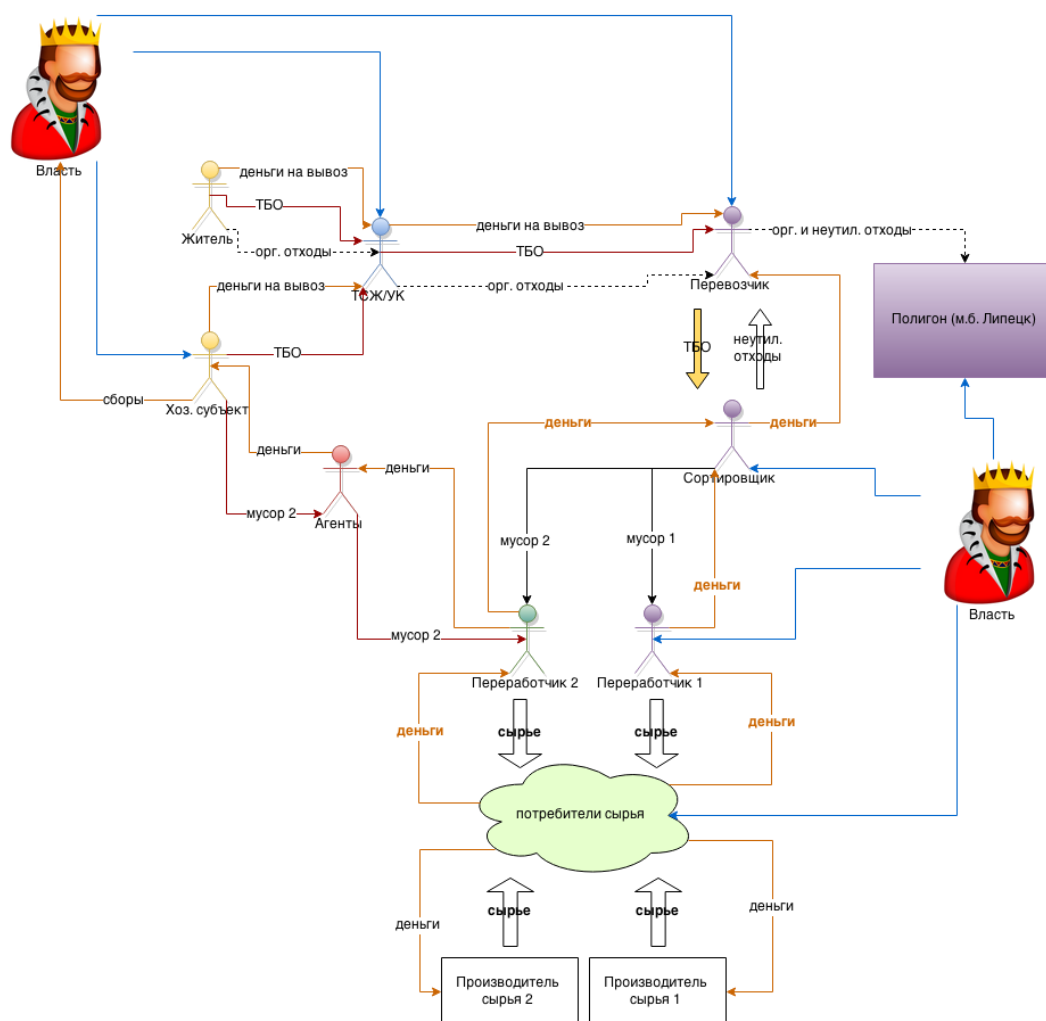


Рис. 2. Упрощенная схема элементов и взаимосвязей, охватывающих сбор, сортировку, утилизацию бытового мусора, созданная слушателями школы «Репное»

Нами был выстроен ряд операций: проблема → партисипаторный анализ → концептуальная схема на языке символов системной динамики → упрощение, замена символов словами → раскрытие содержания слов и понятий через описание функций → написания функциональных ролей → администрирование имитационной игровой модели → корректировка → новая итерация → обратный перевод на язык функций → корректировка концептуальной схемы → возможность организационного внедрения технологии решения проблемы. Для проведения имитационных экспериментов были составлены перечни атрибутов и инструментов, необходимых для предметного представления основных элементов моделируемой системы, которыми были обеспечены участники.

Сценарий проведения игрового эксперимента дополнен планом размещения участников и их учреждений в зале. Пример карточек – описания ролей приводится ниже (табл. 1).

Таблица 1

Три карточки с описанием ролей в анимации концептуальной схемы

ЖИТЕЛЬ г. Воронеж	УПРАВЛЯЮЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «УК Воронежская»	ПЕРЕВОЗЧИК «Мусоровоз»
<p>Обязанности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - передавать мешок с мусором управляющей организации «УК Воронежская» и оплачивать в размере 80 руб. - вести учет средств <p>Права:</p> <p>организовывать и участвовать в совещаниях жителей</p> <p>Ресурсы:</p> <p>1 мешок с мусором, 1500 руб.</p>	<p>Обязанности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принимать от жителя мусор и плату в размере 80 руб. - передавать перевозчику мешок с мусором и плату в размере 70 руб. - вести учет средств <p>Права:</p> <p>организовывать и участвовать в производственных совещаниях</p> <p>Ресурсы:</p> <p>контейнерная площадка, бланк отчетности.</p>	<p>Обязанности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - забирать ежедневно от управляющей организации мешки с мусором и плату в размере 70 руб. - отвозить и сдавать на полигон мешки с мусором. - передавать полигону плату за захоронение в размере 20 руб. - вести учет средств. <p>Права:</p> <p>организовывать и участвовать в производственных совещаниях</p> <p>Ресурсы:</p> <p>транспорт, бланк отчетности.</p>

Составлено автором.

Опыт проведения имитационных игр по концептуальной схеме школы «Репное».

Задачи проведения игры по сценарию 1: воспроизвести в динамике деятельность системы сбора, перевозки, переработки и захоронения отходов, заняло 2 часа (5 циклов):

- 1) переполнение полигона (ущерб окружающей среде);
- 2) наступление нерентабельности перерабатывающего завода (отсутствие поставок);
- 3) возможности получения выгоды сортировки ТБО для жителей.

Обсуждение концептуальной схемы по завершении имитации привело участников к выводу о необходимости строительства мусоросортировочного завода как результата осмысления собственного участия – нового вида служебной деятельности.

Задачи проведения игры по сценарию 2: после перерыва участникам были розданы новые тексты ролей. Имитационный эксперимент длился 1,5 часа (7 циклов).

Участники воспроизводили приемы управления и определяли границы переполнения полигона, определяли условия рентабельности работы мусороперерабатывающего завода:

- испытывали возможность поставок больших партий сырья;
- обеспечивали управление регулярностью поставок рыночными механизмами;
- устанавливали условия выгоды сортировки ТБО для жителей и управляющих организаций: экономической, сохранения качества окружающей среды;
- выявляли условия заинтересованности перевозчиков обслуживать управляющие организации, которые затем разделяют отходы;
- выявляли ключевые моменты переговорного процесса.

Обсуждение экспериментов по анимации концептуальной схемы показало: студентам сложно понять модель, но усиленно выполнение ролей, впоследствии есть вероятность ее использования, и внедрение модели целесообразно.

Участники имитационного эксперимента отметили:

- в решении «мусорного» вопроса важна информированность населения;
- активная деятельность агентов (переработчиков) ведет к большому количеству отходов, собранных жителями для переработки, и увеличению рентабельности перерабатывающего завода;
- по мере проведения эксперимента инициатива у жителей падает и требует поддержки.

Были выявлены конфликтные ситуации, не противоречащие сценариям и служебным интересам (ролям) участников, часть которых была разрешена в рамках правил, включая принятие новых управленческих решений; было предложено обозначить управляющую функцию государства. Участники выявили и реализовали в модели несколько «серых схем» управления ТБО.

Полученный опыт подтверждает гипотезу о преодолении образовательных барьеров [7] через первоначальное вовлечение в игровую имитационную деятельность и последующее осмысление собственного участия на языке причинно-следственных диаграмм. Сложные управленческие системы не поддаются словесному описанию для их осмысления.

Управление сложными эколого-экономическими системами нуждается в разработке инструментария обеспечения природопользования, систематизации ошибок управления [4; 5]. Для распространения метода системной динамики, выявления ее прикладного значения в обучении управлению необходимы методические вспомогательные инструменты для преодоления барьеров непонимания [7; 8]. Развитие рациональных схем природопользования потребует обращения не только к системной динамике, IT-технологиям, но и переводу технических языков на языки человеческих действий, анимации функциональных обязанностей работников учреждений и проектов рационального природопользования.

Список литературы

1. *Баханова Е.А.* Привлечение общественности к принятию решений. Лекция [Электронный ресурс]. URL: <http://www.youtube.com/watch?v=3BuECqnmclk> (дата обращения 10.02.2016 г.).
2. *Битюцкая Е.В., Баханова Е.А., Корнеев А.А.* Моделирование процесса совладания с трудной жизненной ситуацией // Национальный психологический журнал. 2015. № 2 (18). С. 41-55.
3. *Гагарина Л.Г., Кавтарадзе Д.Н., Дорогов В.Г., Дорогова Е.Г., Коробкин М.Н.* Моделирование процесса принятия управленческих решений. // Твердые бытовые отходы. 2013. № 1.
4. *Дернер Д.* Логика неудач. М.: Смысл. 1997.
5. *Кавтарадзе Д.Н., Судас Л.Г., Лихачева Е.Ю., Мирошниченко А.А.* Анализ процесса обучения в имитационных моделях и играх. Международная конференция «Управление XXI век». М.: ФГУ МГУ. 2009.
6. *Каталевский Д.Ю.* Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении. М.: МГУ. 2011.
7. *Пилипенко А.И.* Феномен психолого-познавательных барьеров в обучении: опыт теоретического исследования. Курск: издательство КГТУ. 1995.
8. *Поддъяков А.Н.* Компликология – изучение субъектов и управление ими путем создания трудностей: от биологических механизмов к нравственной рефлексии. / Отв. ред. А.Л. Журавлев, А.В. Юревич. М.: издательство «Институт психологии РАН». 2011. С. 435-479.