

УДК 316.62, 159.99

## **ИГРА КАК МЕТОД ГАРМОНИЗАЦИИ ПРОТИВОРЕЧИЙ С ЦЕЛЬЮ ПРЕВРАЩЕНИЯ ИХ В ДВИЖУЩУЮ СИЛУ РАЗВИТИЯ. ЧАСТЬ 3: МОДЕЛЬ ВНУТРИИГРОВЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ УЧАСТНИКОВ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ДЕЛОВОЙ ИГРЫ**

Попов Евгений Борисович, аспирант кафедры устойчивого инновационного развития Международного университета природы, общества и человека «Дубна», член Международной научной школы устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова

Гумановская Юлия Владимировна, магистрант кафедры психологии Международного университета природы, общества и человека «Дубна»

### **Аннотация**

*В третьей части статьи междисциплинарная деловая игра (МДИ) рассматривается как система, что является необходимым этапом построения модели внутриигровых взаимодействий её участников. Сама модель характеризуется наличием нескольких ярусов, что позволяет углублённо анализировать процесс и результаты МДИ. Кроме того, статья содержит рекомендации по заполнению отчётности о проведённой МДИ.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** междисциплинарная деловая игра (МДИ), МДИ как система, моделирование внутриигровых взаимодействий, оценка результатов и процесса МДИ, экспертная ведомость ведущего МДИ.

## **GAME AS A METHOD OF CONTRADICTIONS HARMONIZING IN ORDER TO TURN THEM INTO A DRIVING FORCE OF DEVELOPMENT. PART 3: MODEL OF IN-GAME INTERACTIONS OF INTERDISCIPLINARY BUSINESS GAME PARTICIPANTS**

Popov Eugene Borisovich, post-graduate student of Sustainable Innovative Development Department at the International University of Nature, Society & Man “Dubna”, member of the International Scientific School of Sustainable Development named after P.G. Kuznetsov

Gumanovskaya Julia Vladimirovna, master student of Psychology Department at the International University of Nature, Society & Man “Dubna”

### **Abstract**

*The third part of the article considers interdisciplinary business game (IBG) as a system, which is a necessary step in constructing a model of in-game interactions of its participants. The model itself is characterized by the presence of several “layers”, allowing in-depth analysis of the process and the results of IBG. The article also provides recommendations on how to fill reporting on the results of IBG.*

**KEYWORDS:** interdisciplinary business game (IBG), IBG as a system, modelling of in-game interactions, IBG results and process assessment, IBG moderator expert assessment sheet.

Первая часть данной статьи [8] была посвящена обзору методов выхода из противоречий, разграничению понятий «противоречие» и «конфликт», а также рассмотрению конфликта в контексте междисциплинарной деловой игры (МДИ). Во второй части [9] уточнялся авторский подход к противоречиям и конфликтам, а также вводился инвариант МДИ, что позволяет перейти к построению модели внутриигровых взаимодействий участников игры. Но прежде, чем переходить непосредственно к

построению модели, рассмотрим подробнее моделируемый объект с позиции системного анализа.

### **МДИ как система**

В работе [10], являющейся своеобразным дайджестом по теории систем, разграничиваются четыре подхода к исследуемому объекту: комплексный, проблемный, квалитетический и системный [10, с. 9-27]. В основе МДИ, безусловно, лежит *проблемный подход* и свойственные ему приёмы. Покажем, что сама МДИ при этом является системой, поскольку обладает всеми свойствами системы, приведёнными в [10, с. 53]:

#### **1. Отграниченность.**

МДИ отграничена от остальной воспринимаемой игроками реальности как в пространстве, так и во времени; под игровым пространством понимается особая среда, часть физической реальности, ограниченная по договорённости между игроками, внутри которой действуют правила игры, при этом предметы в границах этой среды и вообще все её компоненты в процессе игры могут быть условно (в соответствии с правилами игры) приняты за другие и/или выполнять несвойственные им функции; игровое время — это всегда конечный временной отрезок, в рамках которого происходит игра [6].

#### **2. Взаимодействие с внешней средой.**

В процессе МДИ такое взаимодействие, как правило, минимально, но тем не менее присутствует и может сводиться либо к включению в рамки игрового пространства предметов, не являвшихся его частью на начальный момент игры (или, наоборот, исключению из него каких-либо предметов), либо к различным информационным потокам:

- поток информации из внешней среды, благодаря которому участники игры получают дополнительные сведения о рассматриваемом объекте управления и/или последствиях принятия решений, сходных тем, которые они выработали в процессе МДИ, и т.п.;
- поток информации из внешней среды, представляющий собой управляющие воздействия (корректировка цели и/или задач игры);
- поток информации во внешнюю среду, содержащий промежуточные результаты игры («обратная связь»).

#### **3. Цель.**

Любая МДИ проблемно-ориентирована, поэтому её целью является разрешение

некой проблемы на рассматриваемом объекте управления.

4. Функционирование для достижения цели.

Игровой процесс МДИ как раз и представляет собой функционирование МДИ как системы, направленное на достижение цели.

5. Развитие.

Применительно к МДИ «развитие» можно трактовать двояко: во-первых, развивается сама игровая ситуация, она разворачивается благодаря активности участников и открывает такие аспекты рассматриваемого объекта, которым те или иные участники игры до сих пор не уделяли достаточно внимания; во-вторых, третья фаза МДИ (см. [1]) предполагает саморазвитие участников игры.

6. Источник ресурсов.

Главный ресурс в МДИ — это *идеи*, их источником (носителями) являются люди, принимающие в ней участие; впрочем, это не единственный ресурс, поэтому, обобщая, можно сказать, что ресурсы в МДИ носят информационный характер (сюда включается как информация, циркулирующая внутри игрового пространства, так и поступающая извне, см. пункт «Взаимодействие с внешней средой»).

7. Управление по информации о себе и о внешней среде.

В самом начале игры управленческую установку задаёт ведущий, в дальнейшем игра развивается как самоуправляемая (тем не менее, для ведущего сохраняется возможность вмешаться и скорректировать ход процесса); при этом информация, поступающая из внешней среды, как было указано выше, может носить управленческий характер.

8. Моделирование себя в среде.

Применительно к МДИ данный пункт следует понимать как возможность оценить последствия любого принимаемого управленческого решения в рамках игрового процесса; особенно проста и прозрачна эта процедура в МДИ, основанных на *инструментально-вспомогательном подходе* [12].

9. Самостоятельные, но взаимосвязанные компоненты.

Этот пункт вряд ли требует развёрнутого пояснения: компоненты МДИ — это её участники; каждый из них, безусловно, самостоятелен, но их взаимосвязь прописана в правилах игры [6] и является основой игрового процесса.

10. Интегративность (эмерджентность).

По сути, именно это свойство («целое — это нечто большее, чем простая сумма

составляющих его частей») и обуславливает необходимость организации и проведения МДИ — участники игры *совместно* способны выработать решение, не только устраняющее проблему, но и согласованное с принципом устойчивого развития.

Таким образом, становится очевидным, что модель внутриигровых взаимодействий участников МДИ должна представлять собой *модель системы*, поскольку в данном случае «...именно объект описания является особенным — это системно организованный объект» [10, с. 71].

### **Построение модели внутриигровых взаимодействий**

Рассмотрим, каким образом в модели внутриигровых взаимодействий участников МДИ реализуются принципы, сформулированные в [7]:

- *системность* — модель является моделью системы и отображает элементы МДИ (т.е. участников) и связи между ними (информационного характера), а также связи с внешней средой;
- *принцип тензорной методологии* — реализуется за счёт введения нескольких «горизонтальных» «проекций» модели в разные «системы координат» (см. описание пространственной, временной и упрощённой пространственно-временной модели в [7]);
- *иерархичность* — модель состоит из нескольких ярусов «по вертикали» (подробнее об этом ниже);
- *динамичность* — модель отображает динамику развития игровой ситуации в том или ином «разрезе», а также позволяет фиксировать переходы между фазами игры.

Модель МДИ как системы содержит несколько ярусов — «вертикальных проекций». Совершенно не обязательно останавливаться на каждом из них, анализируя конкретную игру — достаточно уделить внимание тому (или тем), который представляет наибольший интерес для исследователя в контексте рассматриваемой проблемы (однако в рамках статьи, безусловно, следует описать их все).

Ярусы модели:

#### 1. Поведение отдельно взятого участника.

На этом ярусе рассматривается поведение отдельно взятого участника МДИ — но не поведение вообще, а именно в контексте принятия управленческого решения; для этого применяется «формула человека» В.А. Лефевра с дополнениями,

предложенными В.Ю. Крыловым и А.Ю. Казанцевой [4], а также с коррективами, которые вносит сама суть процесса МДИ:

$$X_1, x_1, x_2, x_3 \in [0; 1],$$

где  $x_1$  — мера давления среды, склоняющего субъекта к принятию определённого решения,

$x_2$  — субъективный образ меры давления среды в пользу определённого решения,

$x_3$  — мера потенции субъекта выбрать определённое решение,

$X_1$  — мера готовности субъекта принять определённое решение.

Сопрягая эту формулу с оценкой вклада того или иного решения в развитие рассматриваемого в конкретной МДИ объекта управления (см. ниже), можно судить о том, кто из участников МДИ в наибольшей степени ориентируется на максимизацию пользы для этого объекта. Заметим, что при такой оценке крайне сложно выявить причину той или иной позиции участника игры: он может намеренно стремиться минимизировать пользу для рассматриваемого объекта управления (в этом случае он условно может быть назван «вредителем») либо делать это по незнанию (что выявляется на втором ярусе);

## 2. Квалификация участников.

Этот ярус позволяет судить как о вкладе проведённой МДИ в повышение квалификации её участников (коль скоро МДИ — это образовательная технология), так и о соответствии квалификации участников рассматриваемой проблеме. Для этого применяется модель А.А. Шестакова [11] для большого коллектива типа  $K$ , состоящего из равноправных сотрудников, постоянно обменивающихся между собой информацией (поскольку участники МДИ изначально находятся в равных условиях и меняются ролями в процессе игры<sup>1</sup>). В этой модели квалификация сотрудника в коллективе (зависящая от влияния коллег) описывается следующей функцией:

$$K_i(t) = k_i(t) + B(I, J) \sum_{j=1(i \neq j)}^I k_{ij} k_j(t), \quad i = 1, \dots, I,$$

где  $I$  — число всех сотрудников;  $k_i(t)$ ,  $k_j(t)$  — квалификации отдельно взятых сотрудников, зависящие только от их индивидуальных способностей;  $k_{ij}$  — коэффициенты влияния коллег на индивидуальные способности сотрудника

<sup>1</sup> В качестве иллюстрации здесь будет уместна аналогия роли с «посадочным местом», приведённая в [10]: роли — это «...как бы ячейки с соответствующими заготовленными информационными каналами, управляющими рычагами и всем прочим, необходимым для функционирования системы. Скажем, как оборудованные кресла пилота, штурмана, радиста, стрелка в самолёте. Или — это единица штатного расписания» [10, с. 79-80].

(интенсивность обмена информацией);  $B$  — корректирующий множитель;  $J$  — коэффициент уменьшения обмена информацией между сотрудниками (численно равный номеру сотрудника, начиная с которого происходит это уменьшение<sup>2</sup>); при этом:

$$k_i(t) = \frac{a_i + b_i t}{c_i + t^2}, k_j(t) = \frac{a_j + b_j t}{c_j + t^2}, a \geq 0, b > 0, c > 0,$$

$a, b, c$  — константы, характеризующие квалификацию сотрудника на момент времени  $t_0$ ;

$$B(I, J) = \frac{[(J-1)^2 + 1](I-1)}{(J-1)^2 + (I-1)^2}.$$

Заметим, что для более точной оценки изменения квалификации участников МДИ коэффициент  $k_{ij}$  необходимо поставить в соответствие с параметрами  $x_1$  и  $x_2$ , рассматриваемыми на первом ярусе модели, поскольку они, как и  $k_{ij}$ , характеризуют *воздействие* участников друг на друга.

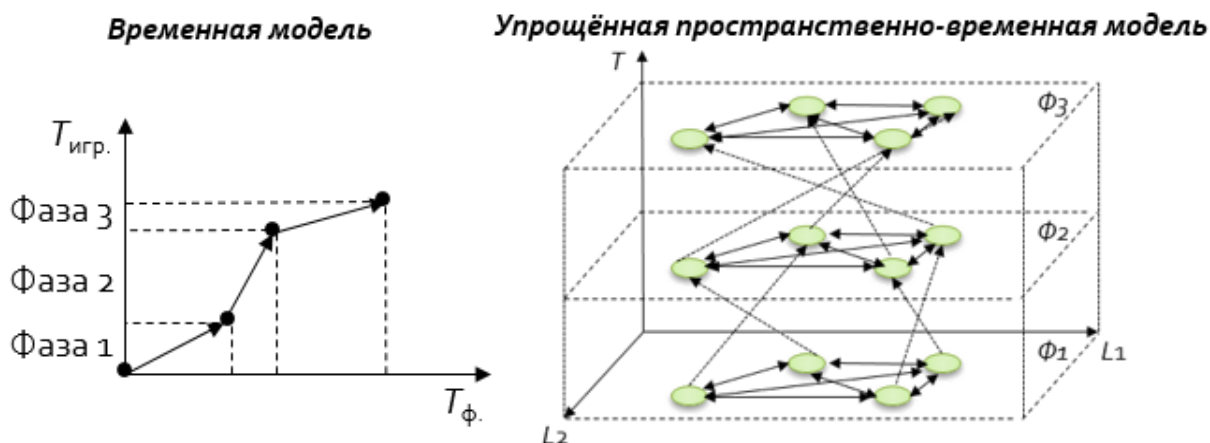
### 3. Игровой процесс МДИ в целом.

Данный ярус описывает игровой процесс МДИ в целом по аналогии с контуром переменного тока. При этом появление новой значимой идеи в процессе МДИ на любой фазе фиксируется как включение в цепь нового источника ЭДС [3, с. 64-82]. Активная мощность всей цепи (реактивную мощность в общем случае можно принять за нуль) определяется по вкладу идей в развитие рассматриваемого объекта. Для этого используется методика оценки новаций Е.Ф. Шамаевой [3, с. 138-158], приводить подробное описание которой в данной статье нецелесообразно. Отметим, что именно для этого яруса появляется возможность записи уравнений, описывающих игровой процесс МДИ, в тензорной форме (с использованием выделенного во второй части статьи [9] инварианта), но это специальная задача, выходящая за рамки статьи.

Теперь кратко охарактеризуем «горизонтальные проекции» модели, описанные в работе [7] (графически представлены на рис. 1). *Временная* «проекция» удобна для оценки времени, затраченного на игру, и его соотношения с внутриигровым временем, а также фиксации точек перехода между фазами игры (такие точки отмечены конфликтами, см. [1, 8]). *Упрощённая пространственно-временная* «проекция» является наиболее удобной в

<sup>2</sup> Следует отметить, что число  $J$  определяется опытным путём для каждой конкретной игры — посредством наблюдения за участниками МДИ в течение всего игрового процесса.

общем случае, поскольку наглядно представляет связи-взаимодействия между участниками игры, смену ролей, а также переход между фазами МДИ — в виде перехода с уровня на уровень. Кроме того, эта модель наилучшим образом схватывает МДИ как целое, стыкуясь с третьим ярусом, т.е. описанием по аналогии с контуром переменного тока.



### Обработка результатов МДИ

Используя вышеописанную модель, можно проанализировать процесс и результаты МДИ и, тем самым, судить о том, были ли достигнуты цели, ставившиеся в начале игры, и в какой степени они были достигнуты. Для этого представляется удобным свести результаты непосредственного наблюдения в процессе игры и результаты модельных расчётов в две таблицы (табл. 1, табл. 2), которые приводятся ниже.

Таблица 1. Пример ведомости оценки результатов и процесса МДИ

Засечка времени (реального)	Засечка времени (игрового) <sup>3</sup>	Предложенная идея	Автор идеи	Оценка вклада идеи в развитие объекта
1	2	3	4	5

Заполнение первой ведомости начинается непосредственно в процессе игры. Ответственное за её заполнение лицо (часто таковым выступает сам ведущий) отмечает все предлагаемые участниками игры варианты решения проблемы, а также моменты времени, когда они были предложены, и имена авторов. Для заполнения пятого столбца в процессе игры осуществляется непрерывный мониторинг на основе модели, описанной в данной

<sup>3</sup> Второй столбец необходим в том случае, если ход игрового времени задаётся условно (правилами игры) и отличается от хода реального времени; в противном случае данный столбец не включается в ведомость.

статье (в простейшем случае — с использованием только третьего яруса); сам столбец заполняется по окончании игрового процесса.

Таблица 2. Пример экспертной ведомости ведущего МДИ

Предложенная идея	Автор идеи	Оценка вклада идеи в развитие объекта	Оценка соответствия идеи принципу устойчивого развития
1	2	3	4

Вторая ведомость заполняется ведущим по окончании игры на основе ведомости оценки результатов и процесса МДИ (см. табл. 1). Предварительно производится отбор идей, вклад которых в развитие рассматриваемого объекта оценивается как наибольший (что находит отражение в пятом столбце первой ведомости). Первые три столбца включаются в ведомость для повторной проверки ведущим, а также для удобства его работы. Содержание четвёртого столбца представляет собой экспертную оценку отобранных идей (третий столбец), осуществляемую ведущим по окончании самой МДИ и обработки ведомости оценки результатов и процесса МДИ.

### Заключение

Предлагаемая модель вряд ли может считаться вариантом формализации игры (в частности — междисциплинарной деловой игры) как *вида деятельности*, но она и не предназначена для этого, при её построении ставилась иная цель, а именно: оценить количественно и качественно достижение поставленных в рамках конкретной МДИ целей. Поскольку две подцели любой МДИ — это (1) передача знаний и генерация новых знаний и (2) формирование нового мышления участников игры [1, 6, 12], внутри модели предусмотрены инструменты и ярусы для оценки достижения этих подцелей.

Кроме того, стандартизованная форма отчётности о результатах МДИ позволяет заложить основы *банка новаций*, предложенного в статье [2]: некое решение конкретной, рассматриваемой непосредственно в рамках определённой МДИ проблемы, предложенное кем-либо из её участников и признанное (по результатам анализа с использованием описанной в данной статье модели) не самым удачным в данных обстоятельствах, может, тем не менее, оказаться применимым в сходной ситуации, но для другого объекта управления, т.е. представляет собой (в терминах банка новаций) *новацию* в стадии «идея». Классификация и структурирование таких новаций осуществляется по форме, предложенной в статье [2].



## Литература

1. Большаков Б.Е., Попов Е.Б. Опыт проведения междисциплинарных деловых игр по тематике устойчивого развития // Вестник РАЕН: том 14, вып. 4, 2014. — с. 35-40.
2. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Возможности и перспективы реализации базы новаций и инноваций в области жизнеобеспечения и устойчивого инновационного развития // Электронное научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление»: том 9, вып. №3 (20), 2013, ст. 1 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.rypravlenie.ru/?p=1540>, свободный. — с. 1-15.
3. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Мониторинг и оценка новаций: формализация задач в проектировании регионального устойчивого инновационного развития. — Саарбрюккен, Германия: Palmarium Academic Publishing, 2012. — 216 с.
4. Крылов В.Ю., Казанцева А.Ю. Модель рефлексивного поведения В.А. Лефевра: частные случаи, варианты аксиоматики, возможные обобщения // Математическая психология: Школа В.Ю. Крылова / Под ред. А.Л. Журавлёва, Т.Н. Савченко, Г.М. Головиной. — М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2010. — 512 с.
5. Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е. Система природа – общество – человек: устойчивое развитие. — М.: ИД «Ноосфера», 2000. — 392 с.
6. Попов Е.Б. Деловая игра как образовательная технология для устойчивого развития // Электронное научное издание «Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»: вып. №2 (11), 2013, ст. 3 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.yrazvitie.ru/?p=1266>, свободный. — с. 37-49.
7. Попов Е.Б. Принципы построения модели внутриигровых взаимодействий участников междисциплинарной деловой игры (тез. докл.) // Психология третьего тысячелетия: II Международная научно-практическая конференция: сборник материалов / под общ. ред. Б.Г. Мещерякова. — Дубна: Гос. ун-т «Дубна», 2015. — С. 322-327.
8. Попов Е.Б., Гумановская Ю.В. Игра как метод гармонизации противоречий с целью превращения их в движущую силу развития. Часть 1: конфликт как элемент деловой игры // Электронное научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление»: том 10, вып. №4 (25), 2014, ст. 7 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.rypravlenie.ru/?p=2146>, свободный. — с. 100-109.

9. Попов Е.Б., Гумановская Ю.В. Игра как метод гармонизации противоречий с целью превращения их в движущую силу развития. Часть 2: взаимодействие участников игры и инвариант МДИ // Электронное научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление»: том 11, вып. №1 (26) / 2015, ст. 7 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.rypravlenie.ru/?p=2195>, свободный. — С. 66-75.
10. Скляр И.Ф. Система — системный подход — теории систем. Изд. стереотип. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. — 152 с.
11. Шестаков А.А. Об одной модели изменения квалификации в коллективе // VIII Забабахинские научные чтения (Снежинск, 5-9 сентября 2005 г.). — С. 6-27.
12. Bolshakov V.E., Shamaeva E.F., Popov E.B. Interdisciplinary Business Games on Sustainable Development: Theoretical Foundations and Prospects of Implementation // Reports of the XXIII International Scientific Symposium “Miner’s Week – 2015” (26-30 January, 2015). Сб. науч. тр. — М.: Издательский дом МИСиС, 2015. — С. 319-325.