



МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОНИКИ И МАТЕМАТИКИ
ИМ. А.Н. ТИХОНОВА **СОВМЕСТНО С**
НУЛ МУСС ФКН

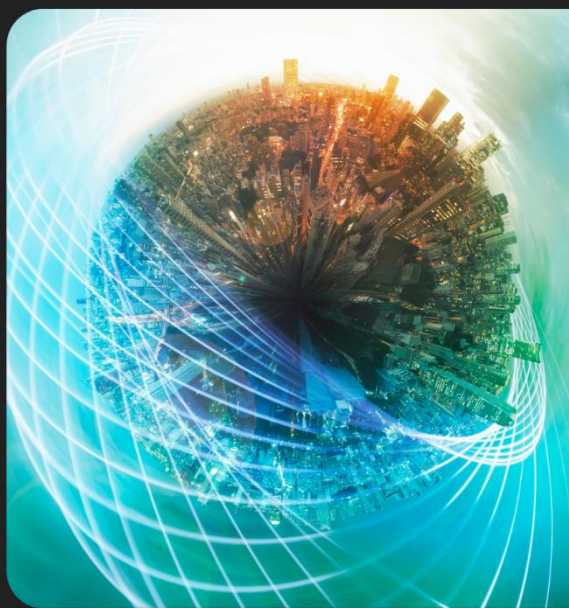
оффлайн и онлайн ...

КРУГЛЫЙ СТОЛ

01

**Компьютерные симуляции
в исследовании макроэкономических
процессов**

10 июня, 10:30-14:00
Покровский бульвар, 11,
ауд. F201



Приглашение

Дорогие коллеги!

Инициативная группа **Методологического проекта разработки и использования компьютерных симуляций в науке, промышленности и бизнесе** (МИЭМ им. А.Н. Тихонова) совместно с **Научно-учебной лабораторией моделирования и управления сложными системами** (Факультет компьютерных наук) приглашает всех желающих принять участие в работе **Круглого стола**, посвященного проблематике компьютерных симуляций в исследованиях макроэкономических процессов.

Желающим выступить с докладом (продолжительность не более 20 мин.), просьба до **05 июня** выслать название и тезисы доклада отв. секретарю Хамдамову Тимуру на электронную почту: tkhamdamov@hse.ru

Количество мест в оффлайн и онлайн формате ограничены. Просьба **регистрироваться заранее по ссылке**

Дата, время начала

10 июня, Четверг

10:30 –начало трансляции

Ссылка на публичную трансляцию

Аннотация

Сегодня методы компьютерных симуляций в экономических исследованиях укрепляют свои позиции в академической среде. Возникнув в 1940-х гг. на заре компьютерных технологий, симуляции в прогнозировании макроэкономических процессов прошли внушительный эволюционный путь. А если точнее, то два параллельных пути, проложенных независимо друг от друга двумя именитыми мыслителями прошлого века: Норбертом Винером и Джоном фон Нейманом.

Путь Винера опирался на математику и кибернетику¹. Применительно к экономическим исследованиям этот путь был реализован учеником Винера - Джейм Форрестером. Талантливому и неординарно мыслящему инженеру удалось на базе кибернетических подходов разработать системную динамику, которая стала одним из методов симуляций. Форрестер оказался первым востребованным разработчиком симуляций для решения экономических проблем крупных компаний². Будучи инженером, он исходил из прагматичных целей этого метода и не уделял внимания научному обоснованию использования симуляций в экономических исследованиях. В итоге, вплоть до настоящего времени экономисты-неоклассики так и не смогли принять методологию Форрестера, предпочитая традиционное математическое моделирование и аксиоматические подходы.

Путь Неймана оказался другим и, по сути, строился на идее о том, что симуляции – это не дополнительный инструмент для математических методов, а самостоятельный научный метод познания, который позволяет генерировать новые гипотезы и теории. Разработанная на основе таких мотиваций теория клеточных автоматов³ предопределила характер этого эволюционного пути, который к началу 1990-х гг. завоевал признание в академическом сообществе экономистов. Агент-ориентированное моделирование как метод симуляций с теоретической точки зрения берет за основу агентов, которые связаны с отношением индивидуального поведения к макроэкономическим закономерностям и динамикой, в отличие от теории общего равновесия и теории игр. Метод настаивает на неоднородности агентов, ограниченной рациональности и несовершенном знании. Такой метод может создавать агентов и правила их взаимодействия в пространстве и времени по отдельности, без принятия какого-либо априорного общего правила динамики. Агент-ориентированное моделирование способствовало открытию метода изучения социально-экономических процессов с помощью создания и изучения искусственных миров. Так, в знаменитом искусственном мире Sugarscape⁴ агенты не являются классическими: они живут ограниченным числом жизней и по-разному оценивают выгоду, получаемую от торговли. Это позволяет более точным образом создавать средовые условия, приближенные к реальным, что обеспечивает более достоверное прогнозирование и исследование макроэкономических закономерностей и последствий принятия решений в экономической политике.

Целью Круглого стола, организованного инициативной группой **Методологического проекта разработки и использования компьютерных симуляций в науке, промышленности и бизнесе (МИЭМ НИУ ВШЭ)**⁵ и **Научно-учебной лабораторией моделирования и управления сложными системами (ФКН НИУ ВШЭ)**⁶ является обсуждение наиболее перспективных методов в исследовании экономических

закономерностей с помощью компьютерных технологий, а также укрепление позиций научной методологии компьютерных симуляций в академической среде экономистов.

К участию в работе Круглого стола приглашаются экономисты, инженеры, математики и философы-методологи научных экспериментов.

1. Wiener, N. (1956) I am a Mathematician. New York: Doubleday.
2. Forrester, J.W. (1958). Industrial Dynamics - A Major Breakthrough for Decision Makers // Harvard Business Review, 36(4), 37-66.
3. Von Neumann, J. (1966). The Theory of Self Reproducing Automata, edited by A. Burks, Urbana: University of Illinois Press.
4. Epstein, J.M., Axtell, R. (1996). Growing Artificial Societies: Social Science from the Bottom Up, Cambridge, MA: MIT Press.
5. Сайт Проекта <https://miem.hse.ru/fitm/>
6. Сайт Лаборатории <https://cs.hse.ru/big-data/csmc/>

Программный комитет

- ✓ **Попов Виктор Юрьевич**, Председатель, профессор, Высшая школа бизнеса, Заведующий Научно-учебной лабораторией моделирования и управления сложными системами, Факультет компьютерных наук НИУ ВШЭ
- ✓ **Хамдамов Тимур Владимирович**, отв. секретарь, НИУ ВШЭ
- ✓ **Аксёнов Сергей Алексеевич**, Заместитель директора по научной работе МИЭМ НИУ ВШЭ
- ✓ **Савватеев Алексей Владимирович**, профессор МФТИ, ведущий научный сотрудник ЦЭМИ РАН, профессор АГУ (Майкоп), научный руководитель Кавказского Математического Центра

Подтвержденные спикеры

- ✓ **Алескеров Фуад Тагиевич**, профессор Департамент математики, Факультет экономических наук НИУ ВШЭ, Директор Международного центра анализа и выбора решений НИУ ВШЭ
Ведущий дискуссант
- ✓ **Пеникас Генрих Иозович**, доцент Департамента прикладной экономики Факультета экономических наук, старший научный сотрудник Международного центра анализа и выбора решений НИУ ВШЭ

Тема доклада: *Вызовы в агентно-ориентированном моделировании банков*

Автор: Пеникас Г.И. (ЦБ, НИУ ВШЭ, ФИАН)*

Аннотация: В моделях общего равновесия задают правила поведения агентов. В частности, как они ищут оптимум. Для банков таким правилом бывает максимизация прибыли при наличии регуляторных ограничений. Казалось бы, правила соответствуют исторической динамике показателей банков за 150 лет. Тем не менее, это не соответствует реальному поведению людей как банкиров, так и вкладчиков. Поэтому в своих исследованиях мы начали не с моделей общего равновесия, а с агентно-ориентированных моделей. Данную работу мы ведем под руководством А.В. Леонидова и начали ее с реализации так называемой расчетной модели банка. Здесь банк получает вклады и выдает кредиты. Затем вместе с В.А. Нечитайло мы развили модель, чтобы учесть возможности банков по созданию денег "из ничего". После демонстрации рабочего прототипа в докладе покажем, в чем состоит проблема моделирования банка как организации максимизирующей прибыль при регуляторном ограничении.

*Высказанные мнения могут не отражать позиции аффилированных организаций.

- ✓ **Бабаев Дмитрий Леонидович**, Управляющий директор ПАО Сбербанк (ЦА), Подразделения вне блоков, Лаборатория по искусственному интеллекту

Тема доклада: Симуляция поведения клиента банка с помощью имитационного обучения на исторических данных

Аннотация: Крупные банки собрали огромные массивы истории взаимодействия со своими клиентами. Эти данные зачастую охватывают существенные периоды времени и позволяют наблюдать поведение клиентов в разной экономической ситуации, например, при разном значении ключевой ставки. С помощью методов имитационного обучения возможно создать модель поведения клиента, которая позволяет рассмотреть поведение клиента в разных обстоятельствах. В докладе я расскажу о разработанном нами методе симуляции, используемом для анализа поведения розничных клиентов Сбербанка.

- ✓ **Шаповал Александр Борисович**, профессор, ведущий научный сотрудник Научно-учебной лабораторией моделирования и управления сложными системами, Факультет компьютерных наук НИУ ВШЭ

Тема доклада: Две с половиной олигополии как устойчивый результат конкуренции в отрасли

Авторы: Покровский Д.А., Гончаренко В.М., Шаповал А.Б.

Аннотация: В докладе будет предложена теория смешанной конкуренции между олигополиями и малыми фирмами в предположении об относительном преимуществе больших фирм в издержках и условии свободного входа на рынок для малых фирм. Олигополии определены как конгломераты, каждая часть которых получает выгоду от совместных операций за счёт малых издержек. Из построенной теории следует, что (1) отрасли с малым количеством олигополий появляются как устойчивый результат смешанной конкуренции; (2) смешанная конкуренция отличается от монополистической конкуренции однопродуктовых фирм недопроизводством олигополий, а от чистой олигополистической конкуренции появлением ограничений на недостаток продукции, возникающий со стороны малых фирм.

- ✓ **Хачатрян Нерсес Карленович**, Заместитель директора ЦЭМИ РАН по научной работе, заведующий лабораторией Динамических моделей экономики и оптимизации ЦЭМИ РАН

Тема доклада: Агент-ориентированная Региональная Модель «Губернатор»

Аннотация: целью разработки мультиагентной модели региона являлось создание достаточно реалистичной компьютерной модели, имитирующей поведение субъекта Российской Федерации (региона) и правила его функционирования как сложной социально-экономической системы на основе реконструкции его внутренней структуры, а также структуры и поведения действующих на его территории самостоятельных экономических субъектов (акторов). Поэтому в модели региона присутствуют агенты следующих типов, соответствующих основным видам экономических субъектов: 1) агенты – физические лица (люди – жители региона); 2) агенты – юридические лица (предприятия, организации); 3) агенты – муниципальные районы. Основное внимание при создании модели уделено структуре личности агентов-людей и обусловленному ей поведению таких агентов в качестве участников производства, что служит основой имитации экономической жизни региона с позиций поведенческой экономики. Модель призвана служить платформой для имитации самых разнообразных социально-экономических процессов, в которых участвуют люди, а значит, и для постановки самых разнообразных задач управления этими процессами.

- ✓ **Пильник Николай Петрович**, доцент, Старший научный сотрудник Научно-учебной лаборатории макроструктурного моделирования экономики России, Факультет экономических наук НИУ ВШЭ

Тема доклада: Общее равновесие и агентные модели: в поисках микрооснований

- ✓ **Лычкина Наталья Николаевна**, доцент Департамента бизнес-информатики, Высшая школа бизнеса НИУ ВШЭ

Тема доклада: Конструктивные подходы к построению имитационных моделей развивающихся социально-экономических систем

- ✓ **Медведев Данила Андреевич**, канд.экон.наук, исследователь Методологического проекта разработки и использования компьютерных симуляций (МИЭМ НИУ ВШЭ), генеральный директор НейроКод

Тема доклада: О возможности интегральной экономической модели для управления долгосрочным планетарным развитием

Тезисы:

- моделирование изменения климата, стратегий митигации и адаптации
- долгосрочные стратегии, их планирование и моделирование, роль футурологии
- модели научно-технического прогресса
- возможности интеграции климата, экономики и НТП
- практическая реализуемость проекта по созданию подобной модели

- ✓ **Маскаева Асия Ибрагимовна**, PhD, Senior Lecturer, School of Business Studies and Economics, Department of Economics and Statistics, University of Dodoma

Тема доклада: Микро- и макро- моделирование экономической политики на уровне Африканских стран

Аннотация: Мы используем вычислимые модели общего равновесия (CGE) в сочетании со сложными методами микросимуляции на основе обследований домашних хозяйств в качестве «лабораторий» для моделирования и привязки воздействия макро шоков / политики к бедности и другим аспектам благосостояния домашних хозяйств.

Как правило, мы выстраиваем наши исследования согласно следующему алгоритму:

1. Построение макромоделей национальной экономики.

Используется модель в качестве лаборатории для моделирования политики до примененного шока ("business as usual" – BAU).

2. Моделирование эффекта конкретного политического вмешательства или шока

3. Сравнение результатов обоих сценариев моделирования

4. Построение микромоделей (используя данные обследования домашних хозяйств- Household budget Survey), чтобы связать смоделированные макроэффекты с различными аспектами благосостояния на уровне домашних хозяйств (т.е., изменение доходов и расходов домохозяйств, показателей бедности, и т.д.).

5. Сравнение микровоздействий различных сценариев.

Мы сформировали практический опыт применения этих комбинированных методов - особенно в конкретном контексте развивающихся стран Африки (Танзания, ЮАР) при проведении исследовательских инициатив и конкретных исследований по заказу. Например:

- оценка воздействия COVID-19 и соответствующих ответных мер политики (на примере Танзании)
- анализ распределительного воздействия различных стратегий роста - например, инвестирование в экономику океана (на примере Танзании);
- анализ фискальной политики и ее влияния на распределение доходов и снижение бедности (на примере Танзании)
- анализ различных вопросов политики, связанных с занятостью молодежи и инклюзивным ростом (на примере ЮАР)

За десять лет наращивания потенциала в развивающихся странах для анализа политики с использованием методов моделирования мы пришли к выводу, что существует потребность в эталонных CGE-моделях, которые

должны быть более приближенными к реальным условиям чем те, которые до сих пор использовались научным сообществом.

- ✓ **Воронцов Константин Вячеславович**, профессор Базовой кафедры Яндекс, Департамент больших данных и информационного поиска, Факультет компьютерных наук НИУ ВШЭ
Тема доклада: Оценивание рисков распространения эпидемии по графу контактов методами имитационного моделирования и машинного обучения.

Аннотация: В условиях пандемии перед каждым предприятием встают вопросы: какие противоэпидемиологические мероприятия провести, чтобы минимизировать потери, избежать локдауна или максимально эффективно из него выйти. Кого в первую очередь тестировать, кого отправлять на карантин, кого вакцинировать, для всех ли сотрудников масочно-перчаточный режим строго обязателен. Ответы на эти вопросы не универсальны и зависят от структуры контактов на конкретном предприятии. Мы используем данные о контактах, предоставленные компанией Софттри в рамках проекта Amuleit. В докладе рассматриваются имитационные модели распространения инфекции по графу контактов, которые позволяют сравнивать эффективность различных мероприятий. Для оценивания индивидуального риска инфицирования предлагается строить вероятностные модели по обучающим выборкам, сформированным имитационной моделью. Мы показываем, что такой подход улучшает точность модели.

По всем орг. вопросам обращаться к отв. секретарю программного комитета

Хамдамову Тимуру Владимировичу

tkhamdamov@hse.ru