



Munich Personal RePEc Archive

Strategic planning on the path to knowledge economy and artificial intelligence

Bendikov, Michael and Braginsky, Oleg

Central Economics and Mathematics Institute of the RAS

4 April 2023

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/119437/>
MPRA Paper No. 119437, posted 11 Dec 2023 15:37 UTC

© Бендиков М. А., Брагинский О. Б., 2023.

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ НА ПУТИ К ЭКОНОМИКЕ ЗНАНИЙ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

М. А. Бендиков, О. Б. Брагинский¹

JEL classification: D24, O21, L52

Аннотация.

Масштабные трансформационные процессы, инициируемые в мировой и страновой экономике разными драйверами, в том числе современными достижениями НТП, в первую очередь – в сфере ИКТ и искусственного интеллекта, выдвигают новые требования к методологии стратегического планирования на всех уровнях её организационной структуры. В фокусе внимания исследователей ЦЭМИ РАН – теоретические проблемы и практический опыт стратегического планирования на микро- и мезоэкономическом уровне, а также новые подходы и методы моделирования, прогнозирования и организации бизнес-процессов на отечественных предприятиях. Особое внимание – вопросам оценки и повышения эффективности их деятельности, анализа причин, тормозящих развитие производства и НИОКР, поиска путей решения возникающих проблем. Активно исследуется проблематика искусственного интеллекта в социально-гуманитарном пространстве. Все перечисленные проблемы и способы их решения рассматриваются научным сообществом через призму и в контексте радикальных изменений мирового экономического, технологического и геополитического ландшафта, высокой турбулентности и неопределённости развития экономики, усиления санкционного давления ряда могущественных стран в борьбе за ресурсы и политическое лидерство, международных и внутренних конфликтов. Пристальное внимание уделяется развитию и усилению роли национальной инновационной экосистемы, необходимости кратного увеличения государственного финансирования ранних стадий фундаментальных и прикладных исследований. Только сочетание целенаправленного дерегулирования отраслевых приоритетов, прежде всего, государственных, а также и корпоративных инвестиций в науку, технологию, инженерное дело и математику, образование и развитие человеческого капитала способно укрепить инновационную базу экономики, обеспечить процветание, экономическую и

¹ Бендиков Михаил Абрамович, доктор экономических наук, Центральный экономико-математический институт РАН (ЦЭМИ РАН), Москва, Россия; Mihbekov@cemi.rssi.ru

Брагинский Олег Борисович, доктор экономических наук, профессор, Центральный экономико-математический институт РАН (ЦЭМИ РАН), Москва, Россия; braginsk@cemi.rssi.ru

национальную безопасность страны. Особо подчеркивается, что в стратегическом плане приоритет должен отдаваться системным решениям, обладающим потенциалом масштабируемости как в экономическом пространстве, так и в экономическом времени.

Ключевые слова: стратегическое планирование, предприятие, экономика знаний, искусственный интеллект.

Abstract.

Large-scale transformation processes initiated in the global and national economy by various drivers, including modern achievements of scientific and technical progress, primarily in the field of ICT and artificial intelligence, put forward new requirements for the methodology of strategic planning at all levels of its organizational structure. The focus of CEMI RAS researchers is on theoretical problems and practical experience of strategic planning at the micro- and mesoeconomic level, as well as new approaches and methods for modeling, forecasting and organizing business processes at domestic enterprises. Particular attention is paid to issues of assessing and improving the efficiency of their activities, analyzing the reasons that hinder the development of production and R&D, and finding ways to solve emerging problems. The problems of artificial intelligence in the social and humanitarian space are being actively studied. All of the above problems and ways to solve them are considered by the scientific community through the prism and in the context of radical changes in the global economic, technological and geopolitical landscape, high turbulence and uncertainty in economic development, increasing sanctions pressure from a number of powerful countries in the struggle for resources and political leadership, international and internal conflicts. Close attention is paid to the development and strengthening of the role of the national innovation ecosystem, the need for a multiple increase in government funding for the early stages of fundamental and applied research. Only a combination of targeted deregulation of industry priorities, primarily government, as well as corporate investments in science, technology, engineering and mathematics, education and human capital development, can strengthen the innovation base of the economy, ensure prosperity, economic and national security of the country. It is especially emphasized that in the strategic plan, priority should be given to system solutions that have scalability potential both in economic space and in economic time.

Keywords: strategic planning, enterprise, knowledge economy, artificial intelligence.

В ЦЭМИ РАН 11–12 апреля 2023 г. состоялся XXIV Всероссийский симпозиум «*Стратегическое планирование и развитие предприятий*». В фокусе внимания участников были теоретические проблемы и практический опыт стратегического планирования на микро- и мезоэкономическом уровне, а также новые подходы и методы моделирования, прогнозирования и организации бизнес-процессов на отечественных предприятиях и в организациях. Специальное внимание получили вопросы оценки и повышения эффективности их деятельности, анализа причин, тормозящих их развитие, поиска путей решения возникающих проблем.

В рамках Симпозиума состоялся также Круглый стол «*Искусственный интеллект в социально-гуманитарном пространстве*» научного совета Отделения общественных наук (ООН) РАН «Проблемы комплексного развития промышленных предприятий».

Указанные проблемы и способы их решения рассматривались участниками Симпозиума через призму и в контексте радикальных изменений мирового экономического, технологического и геополитического ландшафта, высокой турбулентности и неопределённости развития экономики, усиления санкционного давления ряда могущественных стран в борьбе за ресурсы и политическое лидерство, международных и внутренних конфликтов. В фокусе внимания исследователей ЦЭМИ РАН – теоретические проблемы и практический опыт стратегического планирования на микро- и мезоэкономическом уровне, а также новые подходы и методы моделирования, прогнозирования и организации бизнес-процессов на отечественных предприятиях (см. также (Клейнер, 2021; Мезоэкономика России..., 2022; Мезоэкономика: элементы..., 2020)).

Пристальное внимание участников Симпозиума было уделено развитию и усилению роли национальной инновационной экосистемы, необходимости кратного увеличения государственного финансирования ранних стадий фундаментальных и прикладных исследований. Подчеркивалось, что только сочетание целенаправленного дерегулирования отраслевых приоритетов, прежде всего, государственных, а также и корпоративных инвестиций в науку, технологию, инженерное дело и математику, образование и развитие человеческого капитала может укрепить инновационную базу экономики, обеспечить процветание, экономическую и национальную безопасность страны.

В этих условиях перед экономикой с особой остротой встают задачи её суверенизации, прежде всего, достижения технологического суверенитета, восстановления утраченного и наращивания индустриального потенциала, его диверсификации. Это предполагает поворот от абсолютно рыночной, открытой промышленной политики к политике обеспечения технологического суверенитета, реализуемой через дополнительный контур управления путем решения задач государственного оборонного заказа с использованием

достижений искусственного интеллекта, квантовой информатики и стратегических вычислений.

Открыл Симпозиум его сопредседатель – **член-корреспондент РАН Г.Б. Клейнер**. Он отметил, что участники симпозиума собираются в ЦЭМИ, чтобы обсудить важнейшие вопросы, касающиеся жизни предприятий. Предприятие – ключевой элемент, ключевое звено экономики, нет предприятий – нет экономики. Эта тема была актуальной уже в 1999 г., когда было проведено первое заседание Симпозиума. Она также актуальна и сегодня. Естественно, с учетом изменений, которые произошли в экономике. На предприятии соединяются экономика, технология, интересы людей, социология, психология и так далее. Таким образом, предприятие – совершенно удивительный сгусток человеческой энергии. Тайна жизни предприятия сродни тайне жизни человека вообще. Предприятие – субъект экономики, человек – субъект социума.

Каждый год дата Симпозиума совпадает или соседствует с Днем космонавтики. И каждый раз при этом мы обращаемся к великолепной максиме Иммануила Канта о том, что самыми удивительными вещами в мире являются звездное небо над головой и нравственный закон внутри нас. И сегодня мы как бы и смотрим в небо — в теорию, в основы жизни, но также и стоим на земле, поскольку изучаем реальные особенности реальных экономических субъектов, прежде всего, предприятий России. Г.Б. Клейнер напомнил, что ЦЭМИ уже 24 года предоставляет возможности для того, чтобы мы работали над тем, что интересует нас, что мы считаем важным – над развитием отечественной экономики на уровне предприятий и других субъектов.

С вступительным словом к участникам Симпозиума обратился **директор ЦЭМИ РАН, член-корреспондент РАН А.Р. Бахтизин**, который от своего имени и от имени **научного руководителя ЦЭМИ РАН академика В.Л. Макарова** приветствовал участников Симпозиума и пожелал всем успешной работы.

А.Р. Бахтизин отметил, что Симпозиум проходит в непростое время, когда стране приходится решать сложные задачи экономического роста в условиях враждебного окружения и, тем не менее, — заглядывать на годы вперед, когда скажет своё слово искусственный интеллект и стратегическое планирование выйдет на новый уровень. ЦЭМИ РАН в РФ — лидер в области математических методов анализа экономики. Институт является наилучшей базой для построения соответствующего инструментария для разработки стратегии развития страны. Сейчас это особенно актуально, потому что страна находится под беспрецедентным давлением со стороны внешнего мира, на которое пока нет адекватного ответа с точки зрения экономической политики. Об этом уже много говорят, и недавно был организован институт «Госплан-2.0» под руководством **академика С.Ю. Глазьева** с тем, чтобы как раз начать разработку адекватной политики, опираясь на математические методы, которые мы можем у себя разрабатывать.

Есть определенное предубеждение, что некоторые составляющие этого планирования, как, например, межотраслевой баланс, — это пережиток советского периода, и в рыночной экономике его применять необязательно. Но следует посмотреть на опыт зарубежных стран. США ежегодно разрабатывает межотраслевой баланс в разрезе 400 отраслей, у них есть перспективное планирование до 2031 г. в широкой номенклатуре отраслей. У Росстата последние межотраслевые статистические данные относятся к 2016 г. Как говорится, почувствуйте разницу. При этом США бесспорно являются, по общему мнению, наиболее «рыночной» страной. Поэтому, конечно, не должно быть никаких мыслей о неэффективности планирования, но в этом направлении должны быть сделаны определенные усилия.

Наш Симпозиум идет в ногу со временем. Заявлен Круглый стол, посвященный искусственному интеллекту применительно к нашей сфере деятельности, то есть к решению социально-экономических проблем. Лет 20 назад была определенная палитра методов, которые используют генетические алгоритмы, экспертные системы, нейронные сети, но они были очень простыми: вся нейронная сеть, по сути, — сложный полином, который описывает нечто. Сейчас же произошло знаковое событие: в широкое пространство выплеснулся один из *генеративных трансформеров* – ChatGPT, который коренным образом стал менять ситуацию. Языковые модели появились не вчера, они активно существуют с 2016–2018 гг. Первая версия ChatGPT появилась в 2018 г., но за счет удобного интерфейса все стали использовать её относительно недавно. И смотрите, что происходит!

В связи с появлением уже следующего поколения, четвертой версии этой языковой модели и пятой, которая ожидается к концу этого года, ставится вопрос: не заменит ли этот искусственный интеллект труд экономистов? Эссе пишут они достаточно хорошо, экзамены в юридические вузы сдают с высочайшим процентированием, на уровне 90%, то есть поступают лучше других абитуриентов. То же самое относится и к экономике.

В ответ на запрос, может ли ИИ разработать стратегию развития нашей страны, ChatGPT построил достаточно объективную модель, вычленив наиболее проблемные места нашей экономики: коррупция, высокое налогообложение, завышенная ставка Центробанка, недостаточный уровень монетизации. Иными словами, это именно то, о чем мы постоянно говорим. Эта генеративная модель сформулирована непонятным механизмом, который вероятностным способом находит наилучшее решение. Она представляет собой нечто, сродни усложненному факторному анализу. Тем самым ставится вопрос: а не заменят ли подобного рода системы наш труд как экономистов в течение ближайших нескольких лет, учитывая такое динамическое развитие? Я думаю, что все эти вопросы, конечно, необходимо будет обсудить, в том числе в рамках Симпозиума. И эта тема — безбрежный простор для обсуждения.

Первым с докладом «*Системный менеджмент: информационная реконструкция для новой экономики*» выступил **член-корреспондент РАН Г.Б.**

Клейнер. Он предпринял попытку в методологическом аспекте ответить на ключевые вопросы: что такое новая экономика с точки зрения предприятия; каким должен быть системный менеджмент применительно к сложившимся условиям; каково состояние российской микроэкономики.

Докладчик прежде всего отметил, что в экономике страны произошли существенные изменения. Ушли иностранные компании, которые самостоятельно или совместно с российскими компаниями участвовали в экономической жизни страны. Возникли трудности в привлечении инвестиций в уже начатые и новые проекты. Не всегда удавалось оценить, что же происходит в различных секторах экономики, как ведут себя цены, каковы последствия тех или иных экономических решений. Были отмечены неготовность работать в условиях турбулентности, ребрендинг, утрата идентичности, невозможность проводить полноценный анализ. После ухода с российского рынка зарубежных фирм остался открытым вопрос о том, как применять наследство, отвечать за которое приходится российским собственникам, у которых зачастую не хватает или даже совсем нет опыта управления в сложившихся условиях. Возникла новая экономика, чем-то напоминающая существовавшую когда-то «экономику физических лиц». Сейчас страна из-за санкций находится в состоянии «молекулярной экономики». Перекройка социально-экономического пространства должна быть заменена экономикой менеджмента. Предприятий стало меньше, но их большая часть стала более жизнеспособной. В этих условиях необходимо интенсифицировать обмен между предприятиями материалами о результатах их деятельности. Требуется реструктуризация менеджмента в новых условиях хозяйствования. Хотя и медленно, но все же идет процесс создания и применения отечественных технологий. Перестройка менеджмента происходит, возникает синергетический эффект коллективной деятельности, идёт процесс консолидации деятельности не только по вертикали и горизонтали, но и по диагонали. По мнению Г.Б. Клейнера, менеджмент должен стать лицом к сотрудникам (работникам). Необходим переход от авторитарного менеджмента к лояльному.

Докладчик напомнил участникам Симпозиума о своих (ставших уже знаменитыми – М.Б. и О.Б.) четырёх подсистемах и ввёл новые их характеристики, возникшие при реконструкции менеджмента в новых условиях хозяйствования, предложил концепцию системного менеджмента.

В докладе заместителя директора Института народнохозяйственного прогнозирования РАН, **доктора экономических наук, Д.Б. Кувалина** «Адаптация российских предприятий к санкционному кризису: проблемы и решения» было отмечено, что в первой половине 2022 г. специалисты таких международных организаций, как Всемирный банк, Организация экономического сотрудничества и развития, российской экономике предрекали

вполне апокалиптические сценарии развития с очень глубоким спадом в интервале 7,8–11,2%. По факту спад оказался умеренным – 2,1%.

Докладчик указал на три момента относительно «мягкого» влияния санкций, введённых против России.

Прежде всего, удалось сохранить масштабы экспорта энергоносителей за счёт поиска новых потребителей энергоресурсов. Удалось купировать возникшую на первых этапах панику и стабилизировать рубль. Рыночное хозяйство России получило встряску, но не сломалось. Произошла определённая адаптация за счёт как государства, так и домохозяйств. Сработали анклавов роста (экспорт энергоресурсов, отдельных видов металлов и др.). Сработало импортозамещение. Докладчик отметил, что действия против российской экономики продолжаются с 1999 г. Докладчик считает, что от санкций экономика России пострадала меньше, чем от пандемии COVID-19.

Значительную часть своего доклада Д.Б. Кувалин посвятил анализу опросов руководителей предприятий о том, как на эти предприятия повлияли санкции. Представители предприятий разделились на две группы: пассивная адаптация (ничего не делать специально) и активная адаптация (поиск новых поставщиков и потребителей, новых рынков, перестройка для будущего роста).

Докладчик проанализировал деятельность наиболее адаптивных предприятий, которые начали реагировать на санкции: перестраивать цепочки поставок, привлекать новых поставщиков и потребителей. Он также обратил внимание на меры, которые принимают планирующие органы, направленные на снижение налогов, льготное финансирование, ограничение внутренних цен на топливо и энергию. В то же время были отмечены такие «родовые» проблемы, как рост цен, слабость российского машиностроения, отсутствие мультипликативного эффекта при реализации проектов, слабое импортозамещение, недостаток дешёвых кредитов в сфере реального сектора, недостаточное использование средств Фонда национального благосостояния.

В докладе научного руководителя кафедры экономической информатики Экономического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, *доктора экономических наук, профессора М.И. Лугачёва* «Оценка итогов реализации модели бизнеса организации» приведены результаты работы кафедры, направленной на выработку системного подхода к оценке показателей экономической эффективности. Сущность системного подхода заключается в учёте всех наиболее значимых факторов бизнес-модели. В докладе показано, как организовано на кафедре сопоставление российских и международных показателей эффективности. Докладчик отметил, что воспитанники кафедры, хорошо знающие основные отличия международных и российских показателей эффективности, пользуются большим спросом, особенно среди компаний, ведущих международный бизнес. Докладчик не обошёл вниманием и общие вопросы высшего образования, в частности широко внедряемую в своё время Болонскую систему, и оценил её последствия для условий России.

В докладе первого заместителя директора Высшей школы менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета, *кандидата экономических наук, профессора Ю.В. Федотова* «Эффективность деятельности организации: вопросы измерения в условиях усиления требований ESG» подробно обосновано понимание термина «эффективность» в зависимости от контекста исследования. Были рассмотрены бизнес-единицы, их входы и выходы. Отмечено, что из-за разночтения термина «эффективность» в российской и англоязычной литературе имеется существенная путаница в интерпретации терминов на примере показателей эффективности и результативности. Докладчик проанализировал соотношения терминов «эффективность» и «результативность» в английском и русском языках, привел квантификацию (количественное описание) показателей эффективности. На примере здравоохранения (со ссылками на защищённые диссертации) докладчик оценил комплексную эффективность ряда медицинских учреждений.

В докладе заведующего кафедрой экономики и организации производства Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана, *доктора экономических наук, профессора С.Г. Фалько* «Стратегическое планирование парка оборудования промышленного предприятия» были представлены основные положения разработанной на кафедре методологии стратегического планирования парка машин и оборудования, его обслуживания и ремонта в зависимости от типа производства. Рассмотрены вопросы планово-предупредительного ремонта оборудования. Подчеркивалось, что, в отличие от прошлых лет, предприятия стремятся наладить новый менеджмент, организацию производства. Это один из положительных моментов адаптации предприятий к изменениям через малоинвестиционные мероприятия, через организацию и управление участками, в том числе и со старым оборудованием, поскольку приобретение нового затруднительно.

Член-корреспондент РАН Н.М. Светлов, главный научный сотрудник ЦЭМИ РАН и ВИАПИ им. А.А. Никонова, выступил с докладом на тему «Сельскохозяйственные рынки регионов России в условиях изменений климата и климатической политики (результаты моделирования)», в котором были представлены результаты его исследования влияния климата на деятельность сельскохозяйственных предприятий. Эта тема широко и всесторонне исследуется в России и за рубежом многими организациями. Каждая из них – в рамках своих компетенций (экономическое прогнозирование, аграрная экономика, география, почвоведение, климатология и т.д.). Особенность исследования, результаты которого были представлены в докладе, – изучение влияния меняющегося климата, а также мер против эмиссии парниковых газов и их влияния на сельское хозяйство России с учетом его пространственной структуры. В это понятие входит, во-первых, размещение производительных сил; во-вторых, — транспортные связи; в-третьих, — размещение спроса; в-четвертых, — специфика природных условий на разных территориях страны. В

качестве инструментария использовалась статическая модель производства сельскохозяйственной продукции по 12 природно-хозяйственным зонам по состоянию на 2021 г. По различным зонам было рассмотрено производство 4–10 важнейших видов сельскохозяйственной продукции по 79 субъектам Российской Федерации, в которых эта продукция производится. Фактор инвестиций не учитывался. Были приняты во внимание погодные условия (климатический фактор). Учитывался фактор цен на сельскохозяйственную продукцию. «Углеродный след» учитывался в виде показателя содержания углерода в гумусе. Во внимание были приняты объёмы используемых удобрений. Учитывался фактор производственной безопасности. Фактор военных действий в плане проведения специальной военной операции на Украине не учитывался. Учитывалась структура сельскохозяйственного производства по регионам. Рассматривались как отечественные, так и зарубежные рынки сельскохозяйственной продукции. Включался также фактор производственной безопасности и климатические риски. Выполненные по рекомендованной модели расчёты показали, что климатические изменения не дали каких-либо заметных изменений объёмов производства сельскохозяйственной продукции по регионам. В заключение докладчик сделал вывод, что существующих факторов достаточно для выполнения целенаправленных финансовых расчётов.

Г.Б. Клейнер обратил внимание присутствующих не только на содержательность доклада Н.М. Светлова и качество изложения материала, но и на качество моделирования, которое, по его мнению, находится на высочайшем уровне.

Доклад *генерального директора ООО «Нокиан Тайерс» П.С. Золотарёва* «Стратегическое планирование промышленного предприятия в кризисной ситуации: взаимодействие с корпоративными органами управления» был посвящён теоретическим и практическим методам управления крупным предприятием в условиях радикальных изменений функционирования отечественной экономики. Одно из этих изменений проявилось в том, что под воздействием антироссийских санкций иностранные участники покинули компании. Но зачастую накопленный за десятилетия совместный опыт руководства деятельностью, например, компании «Нокиан Тайерс», позволил сохранить и продолжить наработанный компанией ритм успешной деятельности, не уменьшая масштабов производства и продаж. П.С. Золотарёв представил руководимое им ООО. «Нокиан Тайерс» – предприятие-лидер в производстве высококачественных шин, которое до 2022 г. поставляло 60% продукции в 42 зарубежные страны, в том числе в Канаду, США, страны Европы. Сегодня этот рынок стремительно меняется, строить какие-либо планы в экономических и геополитических условиях, в которых находится Россия, стало много сложнее. Тем важнее определённость в принципах и инструментах управления предприятием. В докладе рассматривались взаимоотношения между менеджментом, оставшимся без зарубежных участников, и Советом директоров, в котором остались представители зарубежной компании «Нокиан

Тайерс». Совет директоров работает как штаб управления, здесь разрабатываются стратегические планы развития предприятия, исследуется влияние различных факторов, разрабатываются базовые сценарии развития компании. Как правило, взаимодействие Совета директоров с менеджментом компании осуществляется в 4–10 итераций. Отработанная схема взаимодействия между Советом директоров и менеджментом компании «Нокиан Тайерс» позволила продолжить работу крупного предприятия, производящего шины. Доклад П.С. Золотарёва завершил главную линию Симпозиума, которая началась с методологического анализа ситуации и закончилась проекцией на состояние и перспективы развития реального производства.

В завершение пленарного обсуждения темы стратегического планирования развития предприятий в современных условиях с докладом «Планирование в нелинейной быстроменяющейся экономике» выступил *депутат Государственной Думы ФС РФ А.А. Вассерман*. Он поделился результатами своих исследований вычислительной сложности задачи глобального планирования производства в мировой экономике как единого целого, обозначил основные проблемы и ориентировочные сроки решения этой задачи, отметив, что более или менее полная теория вычислительной сложности сформулирована только в 1970-е гг., когда возникла необходимость понять, с чем могут справиться вычислительные машины, а что им не под силу. На этом пути пока остаются две проблемы, которые докладчик смог выявить, но не смог приблизиться к их решению. Первая проблема — целеполагание. В оптимальном плане нужен критерий оптимизации. Естественный критерий здесь — цель, поставленная перед всем производством. Удалось показать, что задача целеполагания алгоритмизируема: можно создать некий алгоритм и на основе этого алгоритма разработать программу, способную на основе анализа всех информационных потоков, порождаемых так или иначе всеми людьми, определить, какая цель в данный момент для общества в целом наилучшая. Удалось показать более или менее надежно, что в работе над этим алгоритмом должны использоваться новейшие достижения математической теории и рефлексия. Это дополнительно осложняет работу — сейчас большая часть специалистов в этой теории обитает в Калифорнии, и привлечь и организовать их участие в работе над такой задачей — отдельная проблема. Вторая тема, которая нуждается в дополнительных исследованиях, — это матрица Леонтьева и всё на ней основанное — линейная математика. Но в экономике много нелинейных зависимостей. Удалось показать, что, пока мы имеем дело с непрерывными нелинейностями, нам не обязательно их учитывать. Если мы действительно можем вычислять план менее чем за сутки, то это значит, что разница между нелинейной зависимостью и ее линейным приближением очень быстро обозначится и будет автоматически учтена, как и любая погрешность, в следующем плане. Но есть и дискретные нелинейности. Например, по мере нарастания объема производства какой бы то ни было продукции наступает момент, когда целесообразно переходить к новой технологии, а новую

технологии, как правило, довольно трудно внедрять постепенно. Чаще всего требуется скачок. С одной стороны, этот скачок обеспечивает столь же скачкообразное нарастание производительности труда, а с другой стороны, пока не очень понятно, как такие скачки можно учесть при планировании. Есть надежда, что у присутствующих есть личный опыт учета таких скачков, хотя бы при ручном планировании, и они поделятся этим опытом, а кто-нибудь, может, на его основе придумает и какой-то алгоритм, позволяющий с такими скачкообразными нелинейностями работать. За исключением этих двух явных недоработок, всё остальное уже более или менее понятно. Несколько лет в запасе еще есть, но не более, потому что, по грубым прикидкам, сколько бы специалистов ни собралось на этом направлении, все равно, по мнению докладчика, закончить работу удастся в лучшем случае лет через пять-шесть.

Доклад вызвал большой интерес и активную дискуссию, Модератор пленарного заседания Г.Б. Клейнер поблагодарил Анатолия Александровича, который погрузил присутствующих в совершенно новое умозрительное пространство, что очень интересно и полезно.

Круглый стол, модератором которого выступил сопредседатель Симпозиума Г.Б. Клейнер, был обращён к теме «Искусственный интеллект в социально-гуманитарном пространстве». Это в высшей степени актуальная тема: именно в области искусственного интеллекта, квантовой информатики и экосистемы стратегических вычислений в настоящее время ведётся борьба за лидерство. Достижения этих фундаментальных направлений науки и практики критически важны для национальной безопасности, экономической конкурентоспособности, технологического суверенитета. Они открывают возможности для крупных научных прорывов и преобразований в инфраструктуре, промышленности, производстве общественных благ, повышении благосостояния общества.

Руководитель сектора междисциплинарных проблем научно-технического развития Института философии РАН, *доктор философских наук, кандидат физико-математических наук В.Г. Буданов* выступил с докладом «Искусственный интеллект как основа парадигмальных изменений социо-техно-антропосферы». Он подчеркнул, что цифровая реальность и искусственный интеллект как ее основной компонент – это информационная революция. Докладчик подробно охарактеризовал историческую последовательность кодов передачи информации следующим поколениям, привел историю длительной эволюции информационных изменений, каждый этап которых развивал связанность, наращивал скорость экономических и информационных процессов, усиливал интеллектуальный потенциал живущих поколений. Результатом этих процессов стала самоорганизация искусственного интеллекта, образование нейронных сетей, создание, наконец, цифровой реальности – полного покрытия нашей глобальной ойкумены, где уже физическое расстояние не играет роли. Система защищенности от шумов здесь идеальная. Оказывается, что в этой среде происходит очень интересное явление – отслоение всех известных на сегодня

позитивной науке функций человека и передача его в эту самую цифровую среду. Докладчик раскрыл различные гипотезы такого перехода (демографической сингулярности, например). Он привел примеры неких миров искусственного интеллекта, куда человек действительно начинает передавать свои возможности, подчеркнув, что в настоящее время мы находимся в периоде большого действительно перехода, которого не было за всю историю человечества. Цифровая реальность создает другие темпо-миры. Если брать поколенческие матрицы, – одновременно существует примерно четыре поколения, – то отношение к цифре радикально меняется у молодых и средних возрастов, и уже, например, трансгуманистическая идея перспективы пересесть с живой материи в чип их уже не страшат. Поэтому система как бы создает ароморфоз² нескольких культурных кодов жизни. Это не проблема отцов и детей, это проблема уже разных цивилизационных кодов, они становятся не приводимыми друг к другу. Это еще одна проблема современной цифры. Была затронута и проблема климатических изменений на планете и их влияния на развитие и будущее человечества. Это сообщение вызвало одну из самых оживлённых дискуссий среди участников Круглого стола.

Заведующий отделом информационно-вычислительных систем Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук (ФИЦ ИУ РАН), *доктор технических наук Ф.И. Ерешко* начал доклад на тему «Иерархические игры как язык глубокого обучения искусственных нейронных сетей» с первого определения, которое ввел Дж. Маккарти в 1955–1956 гг. в Стэнфорде: «искусственный интеллект – это инженерно-математическая дисциплина, которая старается использовать когнитивные способности биологического человека для решения задач в области обработки данных и принятия решений». В дальнейшем язык теории игр стал общепринятым в экономике. Вопросы управления и принятия решений в экономических системах, где имеет место иерархическая организационная структура, давно привлекают внимание экономистов-теоретиков и математиков. Докладчик рассказал об одной из теорий, в развитии которой он активно участвовал. Первичным (исходным) посылом конструкции является понятие «центр», который обладает правом первого хода и выбирает стратегию в зависимости от имеющейся или предполагаемой информации. Затем этот «центр» осуществляет свой выбор, опираясь на принцип оптимальности, который выражен как принцип наибольшего гарантированного результата. Ставится задача отыскания наилучшего поведения «центра» с учетом активного поведения подчиненных систем, стремящихся к достижению собственных целей, которые действуют в рамках правил, — а их устанавливает «центр». «Центр» стремится к достижению наибольшего значения критерия эффективности. Иными словами, система максимизирует собственные критерии при фиксированном значении некоторого параметра, который выдал «центр». По

² Ароморфоз — прогрессивное эволюционное изменение строения, приводящее к общему повышению уровня организации организмов. Ароморфоз состоит в расширении жизненных условий, связанном с усложнением организации и повышением жизнедеятельности.

этому поводу доказаны некоторые формальные теоремы. Показано, что для «центра» есть три типа различных механизмов достижения цели. Докладчик дал свои определения таких понятий, как «машинное обучение» и его особый вид – «глубокое обучение», «искусственная нейронная сеть». Искусственная нейронная сеть в понимании докладчика – модель процесса трансформации информации, построенная по образу и подобию биологической нейронной сети, она может иметь различное описание: словесное (вербальное), схематичное, формульное, в кодах, технологическое и техническое описание. В биологическом прообразе нейрон определяется как структура, которая получает сигнал. Если уровень сигнала выше некоего заданного в нем биологического предела, то нейрон начинает реагировать. Таким образом, с помощью функции активации он вырабатывает свои некоторые сигналы, которые передаются далее нейронам в биологическом смысле. Этот процесс можно рассматривать как процесс принятия решений в предположении, что искусственные нейроны могут выступать как самостоятельные агенты, которые максимизируют свои функции полезности при тех ограничениях, которые записаны в качестве сети. Если выписать многошаговую иерархическую игру со всеми неопределенностями, с активностями отдельных участников, то в конце концов, мы получим, что задача глубокого обучения – частный случай игры, задачи стратегического планирования группы предприятий. Иными словами, получается, что можно моделировать и представлять себе деятельность группы предприятий в иерархической технологической сети точно так же, как происходит взаимодействие группы искусственных нейронов. И это можно выразить в качестве тезиса в следующей форме: иерархические игры создают язык для применения искусственного интеллекта в управлении экономическими системами в их современном воплощении и в глубоком обучении.

Свое выступление *ведущий инженер лаборатории микроэкономического анализа и моделирования ЦЭМИ РАН О.В. Скобенникова* посвятила теме «Перспективы управления человеческими ресурсами предприятия на основе языковых моделей искусственного интеллекта». Выступление стало логическим продолжением предыдущего доклада, но задача рассматривалась на более низком, микроэкономическом уровне. О.В. Скобенникова поделилась своим опытом управления человеческими ресурсами – она работала директором по персоналу в разных компаниях различных направлений бизнеса, в том числе есть опыт использования проектов внедрения искусственного интеллекта при подборе персонала. Поэтому её подход к этому не только научный, но и практический. По мнению докладчика, языковые модели, искусственный интеллект способствуют тому, чтобы все то, что делалось ранее вручную, приобретало более быстрый и более точный результат, более точную работу с большими объемами базы данных и, естественно, уменьшение значимости человеческого фактора. Но не все так радужно. Докладчик особо акцентировала внимание на существенных рисках использования языковых моделей на предприятиях.

Работа научного форума продолжилась по интересам участников Симпозиума в трёх проблемно ориентированных секциях: «Теоретические проблемы стратегического планирования», «Опыт стратегического планирования и управления на микро- и мезоэкономическом уровне», «Проблемы моделирования и прогнозирования бизнес-процессов на предприятиях и в организациях». По итогам работы каждой секции Оргкомитет лучшими докладами признал следующие:

- *Горшенин В.П.* Процессный подход в реализации стратегии развития АО «НПО Лавочкина».
- *Жуков Р.А.* Оценка результативности функционирования регионов Центрального федерального округа на основе производственных функций с учётом изменения цен и инфляции: инвариантность и обобщение методик.
- *Кобылко А.А.* Функции стратегии в контексте размера предприятия.
- *Кудряков Р.И.* Теория графов как инструмент анализа социально-экономических процессов в региональной экономической системе.
- *Седунова Р.Т.* Технологические оптимумы и степени технологической новизны инновационной продукции российских промышленных предприятий.
- *Кошуняева Н.В.* Особенности использования муравьиного алгоритма для моделирования логистических систем.
- *Плотникова Д.А., Фролов И.Э.* Перспективы развития предприятий железнодорожного машиностроения в России.

XXIV Всероссийский симпозиум «Стратегическое планирование и развитие предприятий» проходил в очно-дистанционном формате. В нем приняли участие свыше 200 исследователей. В числе участников Симпозиума – представители научного и образовательного сообщества, бизнеса из многих городов России.

Участники Симпозиума обменялись мнениями по актуальным проблемам развития экономики предприятий, внешней и внутренней среды их функционирования, своими новыми теоретическими и прикладными результатами исследований. Начав с методологического анализа сложившейся в экономике ситуации, участники Симпозиума рассмотрели, как результаты этого анализа реализуются на практике, в том числе в новых областях научного знания (искусственный интеллект в системах управления, нейросети и т.д.), в новых направлениях и формах организации бизнеса и др. Все материалы опубликованы в сборнике трудов Симпозиума; он размещен в открытом доступе на сайте: <https://symposium-cemi.ru/arhiv/>

Оргкомитет Симпозиума поблагодарил всех участников форума и выразил глубокую признательность Дирекции ЦЭМИ РАН за предоставленную возможность провести и поддержать организацию XXIV Всероссийского симпозиума «Стратегическое планирование и развитие предприятий».

Литература:

Клейнер Г.Б. Системная экономика: шаги развития: Монография / Г.Б. Клейнер. Предисловие академика В.Л. Макарова. Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА», 2021. 746 с. ISBN 978-5-907242-87-6

Мезоэкономика России: стратегия разбега: монография / под ред. чл.-корр. РАН Г. Б. Клейнера; Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центральный экономико-математический институт Российской академии наук. М.: Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА», 2022. 808 с. ISBN 978-5-907497-88-7

Мезоэкономика: элементы новой парадигмы: Монография / Под ред. В.И. Маевского, С.Г. Кирдиной-Чэндлер. М.: ИЭ РАН, 2020. 392 с.

*STRATEGIC PLANNING ON THE PATH TO KNOWLEDGE ECONOMY
AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE*

M.A. Bendikov, O.B. Braginsky³

³ *Bendikov Michael A.*, Doct. Sc. (Economics), CEMI RAS, Moscow, Russia; Mihbekov@cemi.rssi.ru
Braginsky Oleg B., Doct. Sc. (Economics), Professor, CEMI RAS, Moscow, Russia; braginsk@cemi.rssi.ru