

УДК 304.5

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК НОВЫЙ КОМПОНЕНТ КОНЦЕПЦИИ «УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»

Николаев Сергей Владимирович, аспирант, Интеллектуальное партнёрство по развитию и интеграции общества ИПРИО, директор по развитию

Аннотация

Рассматривается спектр вопросов и последствий применения в разных сферах программных решений искусственного интеллекта. Предлагается совершенствование концепции «Устойчивое развитие» в виде перехода от триады «экономика-экология-социум» к новой конфигурации. Описывается архитектура построения искусственного интеллекта как прогнозный сценарий оптимального проектирования его архитектуры и роли в формируемых социально-экономических отношениях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: искусственный интеллект, ОГАС, этический контроль, контуры будущего, пикотехнологии, трансграничность, социотехнический подход, методология макрос.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A NEW COMPONENT OF THE CONCEPT “SUSTAINABLE DEVELOPMENT”

Nikolaev Sergey Vladimirovich, graduate student, Intellectual partnership for the development and integration of society IPRIО, development director

Abstract

A range of issues and consequences of the application of artificial intelligence software solutions in various fields is considered. It is proposed to improve the concept of "Sustainable Development" in the form of a transition from the triad "economy-ecology-society" to a new configuration. The architectonics of constructing artificial intelligence is described as a predictive scenario for the optimal design of its architecture and role in the emerging socio-economic relations.

KEYWORDS: artificial intelligence, OGAS, ethical control, future circuits, pico-technologies, transborderity, sociotechnical approach, macros methodology.

Введение

Уровень развития глобализации в начале 21 века определяет новые предпосылки для самоосознания человечества как единого целого: технологическая связанность 7 миллиардов человек (или около 88% землян в 2020 г.), с мгновенной передачей информации по мобильной связи и интернету обостряет осознание обострившихся самих по себе общепланетарных угроз (это природные катаклизмы, военные конфликты, демографический кризис, экономическая рецессия, и т.д.) [15].

В 2015 г. человечество (193 страны мира) договорилось о продолжении совместного улучшения жизни - в Организации Объединенных Наций (ООН) зафиксированы 17 целей устойчивого развития (ЦУР) до 2030 г. [16]. Их предшественники - «Цели развития тысячелетия» на 2000-2015 гг. - признаны ООН во многом выполненными: почти вдвое сокращение доли живущих за чертой бедности и уменьшение детской и материнской смертности, и т.д.

Вместе с тем, ЦУР пока не проявляет ожидаемую эффективность в решении кардинальных, корневых социально-экономических проблем [12]. Так, динамика расслоения самых богатых и самых бедных в периоде 2010-2018 гг. «устойчиво» увеличивается, несмотря на декларируемый успех УР с 2000 года: богатые всё богаче, бедные всё беднее (см. рис. 1, [13]).

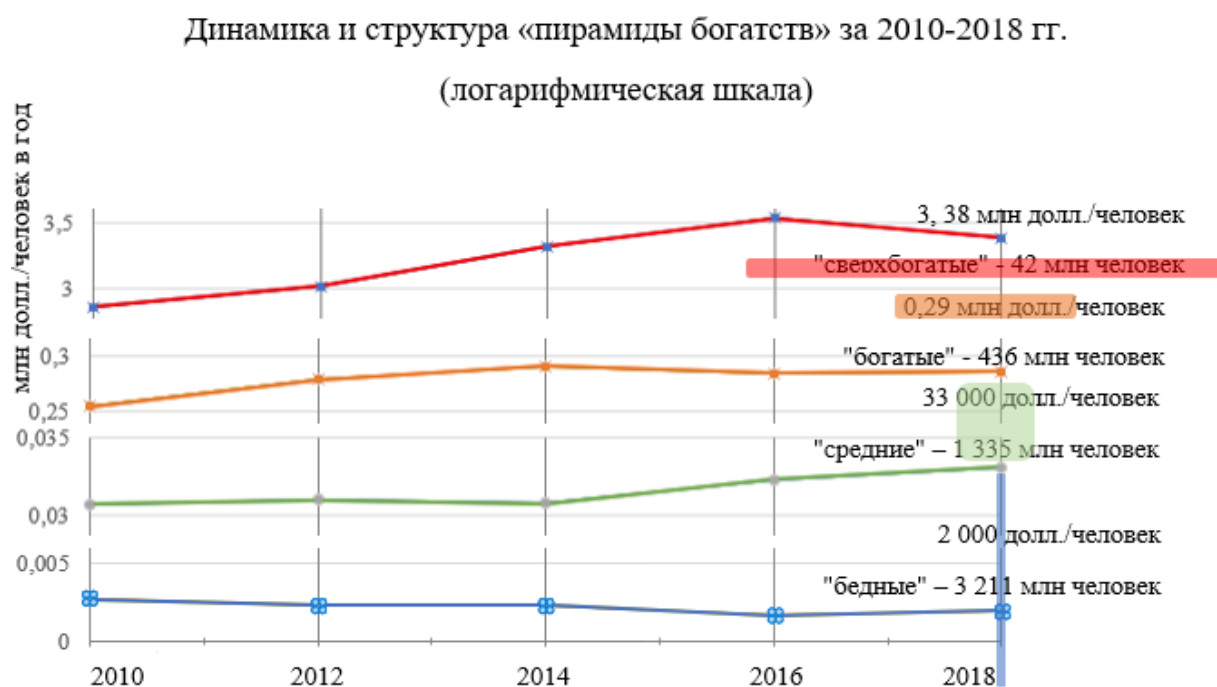


Рис. 1. Динамика и структура пирамиды богатств за 2010-2018 гг. (логарифмическая шкала)

Не беря в расчет существующую противоречивость и взаимоуничтожимость ЦУР, которые определяют запрограммированную тем самым невозможность их пакетного выполнения [15], а также неопределенность термина «инновации» [7], одной из возможных причин следует рассмотреть методологическую неполноту самой концепции «Устойчивое развитие» (УР). Совокупность этих нестыковок УР в редакции ООН на 2015-2030 гг., некритично воспринимаемой и имплементируемой в стратегии Российской Федерации без учета ее национальных интересов, может вызывать долгосрочные негативные последствия [9], если иметь ввиду несостоятельные и опровергнутые временем (т.е. ложные) западные идеологемы («Конец истории» Фукуямы, и т.д. [13]).

Так, УР не рассматривает факторы роботизации как угрозу экономической стабильности цивилизации. Отсутствие артикуляции роли искусственного интеллекта (ИИ, artificial intelligence, AI) в принятой триаде УР "экономика-экология-социум" не позволяет описать и прилагать проработку концептов по освоению в теории и практике этого нового, и, несомненно, значимого фактора социального прогресса. Кроме упущенного социально-экономического акцента, существует не менее важный эффект, относимый к компоненту

"социум" - это экзистенциальный кризис, порожаемый роботизацией: человечество теряет осознание труда как необходимости к выживанию. Труд человека становится необязательным для поддержания минимального качества жизни, которое гарантируется человеку в форме базового основного дохода (БОД) [10]. «Себестоимость труда» человека ниже ставки 20 долларов/час уже не востребовано экономически - ИИ делает многие рутинные и высококвалифицированные процессы кратно эффективнее.

Уже сегодня ИИ может писать научные статьи, проходящие через редакционный контроль печатных изданий; замещает высококвалифицированных специалистов в профессиях юриста, врача (диагност и хирург), управляющего директора в сфере стратегического менеджмента по вопросам слияния и поглощения, и т.д. ИИ становится **партнёром** человека в повседневной деятельности - совместное производство человека и т.н. коллаборативного робота «кобот», которого приходится ограничивать по скорости осуществления технологических процессов для синхронизации с физическими возможностями человека. При этом ИИ раскрывает новые возможности, которые, согласно «созидательному разрушению» Шумпетера [20], превосходят существующий уровень развития социально-экономических отношений.

Но прямое отождествление прогресса с развитием информационных систем, как это принято считать в массовом сознании, не подтверждается на практике. Например, экспоненциальная динамика производительности суперкомпьютеров отнюдь не соответствует линейной динамике роста экономики и блага для человечества на периоде 1960-2010 гг. (см. рис.2, [15]).

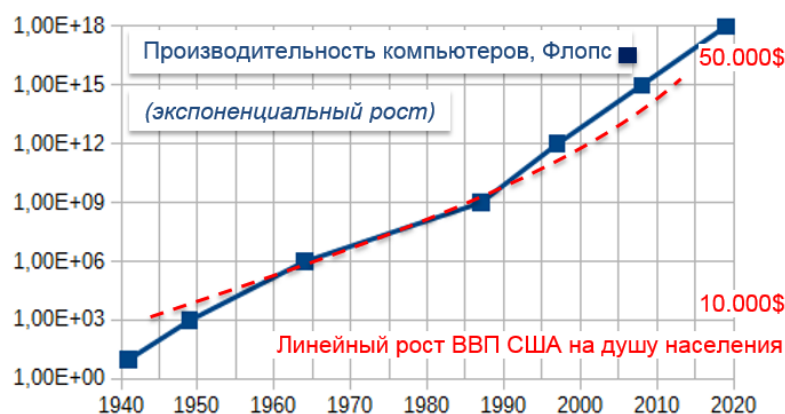


Рис. 2. Сопоставление роста производительности компьютеров и ВВП США на душу населения за 1940-2015 гг.

Социальные эффекты ИИ

В некотором смысле, ИИ существовал и в докомпьютерную эпоху. Так, в самом первом приближении подобием его подобием можно считать любую систему коллективного

обращения знаний (например, общность как круг общения, библиотека, документ), со способностью их трансляции и накопления устно или формализованно. В некотором смысле, следует рассматривать ИИ не просто как информационную «сквозную технологию», пронизывающую техносферу, а как коммуникативную технологию прямого и косвенного обращения информации в деятельности человека и общества.

Наиболее интересно это проявилось в технологии блокчейн (blockchain), которая несет в себе несколько шлейфов и перегретого интереса как в якобы абсолютной безопасности, и как к платформе новых возможностей криптовалют, включая транзакции и децентрализованную эмиссию электронных квази-денег [15]. Зародившись совсем недавно, причем самостоятельно (т.е. силами энтузиастов, без явного вмешательства государств [14]), блокчейн-технологии содержат одну из недооцененных, и при этом самых значимых граней – являются протоколом согласования общих интересов между участниками одноранговой сети, когда даже "мошенник" вынужден действовать в соответствии с общими правилами, разделяемыми большинством, через процедуру арбитража. В этом разрезе ценность представляет не особый способ шифрования данных, а совершенно иной аспект - организационно-информационная технология поддержания общих интересов участников децентрализованной одноранговой сети, т.е. «социализация» взаимоотношений как на микроуровне, так и на социентарном уровне, включая общественно-политические и государственные модели [13].

В 2019 году активно продолжают как публичные, так и непубличные испытания беспилотных автомобилей на оживленных улицах городов для пассажирского транспорта, где, наряду с ожидаемыми дискуссиями этического плана, поднимаются вопросы и о правовой ответственности за возможные негативные последствия использования автономных систем.

Таким образом, ИИ можно представить как современную реализацию обращения информации, что, в свою очередь, является производной формой коммуникаций человека между собой и окружающим миром – и, таким образом, компонентом социально-технологического взаимодействия.

Социальные и политические риски ИИ

Одним из первых и ярких примеров реализации принципов ИИ в социально-экономической жизни была Общегосударственная автоматизированная система учёта и обработки информации (ОГАС). Она была создана в СССР как масштабирование прототипа интернета, созданного в 1957 г. как система компьютеров для обьёма телеметрии запуска и перехвата ракет в реальном времени на полигоне тестирования противоракетной обороны

[15]. Уже в 1958 году предполагалось создание вычислительной сети по сбору данных для оптимизации товарно-хозяйственных процессов по всей стране [5], что было сопоставимо по затратам и эффектам с «атомным» и «космическим» проектами того времени. По расчетам одного из создателей ОГАС Виктора Глушкова, в 1930-х годах для управления экономикой СССР требовалось 1014 миллионов математических операций в год; в 1970-х годах – уже 1016 миллионов. Таким образом, для поддержания хорошо управляемой экономики без использования компьютеров было бы необходимо около 10 миллиардов человек. Стало очевидно: *«Отныне только «безмашинных» усилий для управления мало. Первый информационный барьер или порог человечество смогло преодолеть потому, что изобрело товарно-денежные отношения и ступенчатую структуру управления. Электронно-вычислительная техника – вот современное изобретение, которое позволит перешагнуть через второй порог»* [3].

В 1962 году ОГАС была удостоена внимания советника президента США, который озвучил обеспокоенность по возможностям развития советской экономики [21], и таким образом – угрозу самим США, сопоставимую со «спутниковым шоком» [12]. Провокационная публикация в западной прессе с гипертрофированным негативно-нагнетающим заголовком «Перфокарта меняет Политбюро» вызвала ожидаемый результат – СССР свернул работы по реализации ОГАС.

Военно-политический аспект рассмотрения хочется начать с анализа инцидента в июле 1983 г., когда система предупреждения о ракетном нападении СССР неверно интерпретировала данные спутника о возможном пуске ракет с территории США. Вопреки данным систем оповещений, находящийся на боевом дежурстве подполковник-инженер С. Е. Петров по ряду косвенных признаков, в том числе и по нехарактерной тактике возможного ядерного удара, сделал вывод о ложном срабатывании. Как впоследствии выяснила комиссия Министерства обороны СССР, имела место «недоработка боевой программы» [1]. Подобные инциденты ложных срабатываний о ракетно-ядерных атаках в 1970-80 гг. начали происходить по несколько раз в день – мир был беззащитен перед возможными сбоями автоматики. Данная система обнаружения боевых пусков ракет «Око» снята с боевого дежурства, и заменена единой космической системой обнаружения и боевого управления в 2014 году в комплексе Национального центра управления обороной Российской Федерации, созданного на сетецентрических принципах управления [15].

Так называемые смертоносные автономные системы (САС) давно применяются в военной сфере. С 1940-х годов – это системы автонаведения, выбора боевых целей,

автоматическая стрельба по приближающимся целям без вмешательства оператора — решения принимаются системой, в диапазоне заданных оператором параметров, но оператор не может или не успевает отменить решение САС. Один из главных вопросов использования смертоносных автономных систем (САС) заключается в утрате человеческого контроля над применением силы.

Перечень этих проблем еще раз поднимает вопрос о международном правовом регулировании сферы применения ИИ, сопоставимый с регулированием ядерного оружия и сдерживанием военного ядерного применения. Кроме того, существует институциональная проблема легитимности международной правовой системы как таковой, как и исполняемости решений ее органов на страновом уровне [12].

В мае 2013 г. специалист ООН по вопросам внесудебных убийств в своем докладе рекомендовал государствам ввести национальный мораторий на автономное оружие. В ходе многостороннего форума по контролю над роботизированными вооружениями представители 20 стран выразили интерес к проблеме, связанной с автономным оружием. Итог этого неофициального совещания экспертов был беспрецедентным - в нем приняли участие представители 87 стран, сотрудники ООН и Международного Комитета Красного Креста, а также активисты и эксперты. Ни одна страна не выступила против проведения дискуссии, многие представители стран отметили важность постоянного контроля человека над АБС при выборе цели, а пять из них призвали полностью запретить автономное оружие.

Страновой анализ интеллектуальной «гонки вооружений»

Несмотря на это, на сегодняшний день мировое сообщество демонстрирует фактически гонку вооружений в сфере ИИ - о консолидации позиций пока речи не идет [12].

Китай поставил целью стать супердержавой еще в 2006 году - Госсовет выпустил “Национальный средне- и долгосрочный план по развитию науки и технологий” (2006–2020). Документ давал старт 16 национальным мегапроектам по развитию современной науки и технологий, включая “Artificial Intelligence 2.0”. Поворотное событие, повлиявшее на отношение к этому вопросу, произошло в марте 2016 года, когда программа AlphaGo одержала победу над лучшим игроком в древней китайской стратегической игре го Ли Седолем. Это стало «личным» вызовом и толчком для Китая в переоценке стратегии в области ИИ.

В 2017 г. президент Си Цзиньпин напомнил свою мечту о Китае, как о “научной и технологической суперсиле”. Разработка ИИ стала неотъемлемой частью китайской стратегии по достижению этой цели. В 2017 г. Государственный совет выпустил “Проект разработки AI нового поколения”, который обозначил притязания Китая на мировое

лидерство в этой области [4]. Его ключевые параметры предполагают валовой выпуск в основной отрасли ИИ в размере 150 млрд \$ и 1.5 трлн \$ в смежных отраслях ИИ в 2030 году. Пока же Китай отстает от США по некоторым направлениям ИИ (программно-аппаратное обеспечение и коммерческая экосистемность), но выигрывает в доступе к данным и динамике развития ИИ.

При этом Китай стал единственным государством — членом Совета Безопасности ООН, поддержавшим в 2019 году разработку конвенции о запрете САС – остальные страны не готовы взять мораторий, и под обсуждение на экспертном, неправительственном уровне продолжают развивать боевые системы с ИИ.

На текущий момент США лидируют в количестве докладов по стратегиям и вопросам политики в области ИИ.

Суммируя вышесказанное, можно сделать следующий вывод, что ИИ, даже на современном уровне реализации, уже находится на границе перехода из объекта в субъект социальных правовых отношений, начиная с высшего межгосударственного уровня. Это позволяет внести предложение о рассмотрении ИИ как сквозной организационно-информационной, и при этом «социальной» технологии. С учетом глубины проникновения цифровых коммуникаций и перспектив развития цифровой и смежных сфер, субъектность ИИ приобретает глобальный характер как критически значимого фактора, сопряженного с социальным прогрессом. Это позволяет рассмотреть его в концепции УР в сопряжении с триадой "экономика-экология-социум" как отдельно с каждым из компонентов, так и при взаимодействии с ними в разных конфигурациях, и накапливаемыми групповыми синергетическими эффектами, которые способны, в свою очередь, мультиплицироваться и создавать новые социо-технические и общественно-экономические формы.

Некоторые исследователи считают возможным значительное расширение числа субъектных компонентов концепции УР [15], вплоть до двадцати, вместо триады в редакции ООН на 2015-2030 гг., что вызывает внимание разработчиков новых подходов методологии УР за горизонтом 2030 года.

Современные формы ИИ

В современном понимании, в деловой и обыденной практике корпоративной и инновационной микроэкономики под «искусственным интеллектом» применяют существующие сегодня программно-технологические модификации. Это различные направления т.н. «машинного интеллекта» на современном уровне реализации (в топологии нанометров 10^{-9} м): обучающиеся нейросети, «глубокое обучение», и т.д.

Рассмотрим возможности ИИ в их современном «классическом» понимании начала 21 века. Определяющая возможность полноценного ИИ – способность делать самостоятельные новые выводы, и объяснить логику их построения.

Уже на современном уровне ИИ демонстрирует способность превзойти любые мыслимые пределы. Есть примеры достижения выдающихся результатов не просто в скорости обработки логических операций, а в качественных достижениях, недоступных человеческому мышлению. Так, применение методов ИИ в теоретической кристаллохимии позволяет получать химические соединения, невозможные с точки зрения классической химии – и, следовательно, новые невероятные свойства. Алгоритмы помогли предсказать и достичь реализации на практике новых методологических приемов по получению новых необычных модификаций химических элементов [17] – оптимизация одновременно несколько свойств посредством проектирования изоморфизма до триллиона комбинаций. Именно в таком ключе был предсказан и получен новая форма щелочного металла натрия, который при определенных условиях превращается в прозрачный диэлектрик; суперматериал борофен, который превосходит по своим качествам сверхматериал графен, заменяя его в промышленном применении [13].

Интересным примером, проявившим неоднозначно-двойную интерпретацию получаемых эффектов ИИ, стал эпизод в 2017 году по созданию алгоритмами особого формата коммуникации («собственный язык») для ускорения взаимодействия между собой [18]. Этот случай обозначил как новые возможности, так и несколько проблемных зон. В отсутствие «системы поощрения» ИИ по развитию качества коммуникаций электронные диалоги между алгоритмами приобрели нечитабельный вид – они не «изобрели новый язык», а исказили человеческий. В случае проведения данного эксперимента более скрупулезно, с соответствующей методологической подготовкой, можно было бы ожидать получение феноменов нового качества, новых форматов коммуникации – например, «новое эсперанто 2.0», т.е. новый универсальный язык, как единый надчеловеческий, так и человеко-машинный на его основе.

Помимо недооцененного потенциала увеличения эффективности в самых разных, кажущихся пока незыблемыми, сферах жизни, этот случай демонстрирует и новые социальные риски – как недостаточную компетентность журналистов, описывающих новые технологические явления и эффекты, так и нездоровую склонность самого общества к "футурошокам" [19].

ИИ способен выйти за рамки правил предложенной ему системы, и, при некоторых допущениях, изменить её правила. Так, алгоритмы находят и используют парадоксальным

образом уязвимости в компьютерных играх, ошибки проектирования, скрытые возможности, порождая незапланированные в логике игры, но наиболее эффективные (набор максимума баллов при минимуме затрат) и при этом побочные сценарии [6].

Подобные проявления уже могут представлять опасность в случае применения ИИ в системах жизнеобеспечения, управления вооружениями и т.д. Но эти же возможности ИИ могут быть использованы для расчета теоретически невозможных ситуаций при современном уровне научных, управленческих и мыслительных парадигм, которые могут быть полезны.

Перспективы ИИ

На основе методологии социотехнического прогнозирования МАКРОС [8], имеющую в своей основе научно-объективный базис теории «волн Кондратьева» [2], можно сделать определённые предположения о контурах будущего в рассматриваемом аспекте.

Современные программно-технологические модификации ИИ являются лишь предтечей феномена, который обретёт сущность в течении предстоящих 10-20 лет. Развитие ИИ сегодня уперлось в «технологический потолок» - на современном уровне научно-технического развития возможности по плотности размещения транзисторов исчерпаны, поэтому происходит «боковое» развитие по побочным ветвям: повышение качества работы через иные методологии обработки информации, применение иных информационных архитектур, наработки объёмов и качества дата-сетов (набор исходных данных, dataset). ИИ в его ожидаемом проявлении как сущности, по своему значению соразмерной с самим человеком, может появиться как синергетическая «сумма технологий»: если произойдет совмещение результатов одновременных скачков нескольких сфер жизни, построенных на разных основаниях, в их новое состояние на ожидаемой фазе эволюционного развития каждой из них (технологическая, энергетическая [11], информационная, биологическая, психологическая, когнитивная, социально-политическая, и т.д.), а также самой методологии научного познания (например, трансдисциплинарность, [18]).

В части техносферы - это архитектура шестого техноуклада, построенной на пикотехнологиях (размерность 10^{-12} м вслед за нано-топологией 10^{-9} м, которая была описана еще в 1920-х годах) и новых физических принципах шестого (2050 г.) и последующих техноукладов (2100-2200 гг.). Квантовые технологии создадут информационную среду нового качества - квантовый интернет с возможностью интеграции мыследеятельности человека. Появится возможность прямого нейроконтакта человека и ИИ. Однако при этом человек должен оставаться человеком, и развивать свои естественные био-психо-когнитивные способности.

В эпистемологическом плане ИИ будет способен самостоятельно ставить цели и исследовательские задачи, предлагать человеку на согласование планы исследований в автономном и полуавтономном режиме, создавать и выбирать инструменты и методологии исследований, интерпретаций, а также предлагать новые организационно-методологические подходы научного поиска [10], и т.д.

«Нечеловеческий» разум может стать новым драйвером развития мировой цивилизации – в физическом, интеллектуальном смысле (включая творчество, познания, науку), и физически-интеллектуальном труде, совместном технологическом творчестве, проектно-инновационном производстве с разделением и перемешиванием исполняемых ролей для поиска новых неожиданных эффектов. В этом случае, человек впервые сможет увидеть новую, в буквальном смысле «нечеловеческую» логику. Мы сможем обрести партнёра, превосходящего нас в моменте по суммарному интеллекту, поскольку ИИ способен: мгновенно обрабатывать всю накопленную информацию за десятки тысяч лет известной нам культуры человечества, созданной ушедшими поколениями (100 млрд человек); выявлять тонкие, невероятные и непостижимые для человека связи в информационных массивах, и предлагать новые подходы и методы в персонализированном семантическом поле партнёра-человека.

Принципы безопасной архитектуры ИИ

Для определения возможных подходов по проектированию ИИ необходимо провести разграничение категориальности информации. Оптимальной представляется следующая структура ее иерархии, увязывающая низший и высший элементы информации: данные - информация - смысл (science) - методологии – онтология (ДИСМО, DISMO, см. рис. 3 [10]).



Рис. 3. Информационно-смысловая иерархия ДИСМО

Для обеспечения безопасности человеческого рода и недопущения фатальной «большой научной ошибки» (недооценка феномена и возможных рисков ввиду отсутствия

адекватной научной парадигмы – случайное обнаружение радиоактивности в начале 20 века и ее неверная трактовка в физико-химической парадигме [10]), при проектировании архитектуры человеко-машинных систем необходимо провести учет рисков и предусмотреть определенные контуры безопасности.

Это может быть управляющая подсистема этического контроля людей над нечеловеческими системами. Нарботки дата-сетов и базовых паттернов деятельности ИИ должна проходить в сфере жизнедеятельности, не угрожающей прямо или косвенно человеку даже теоретически. Подпитывающая энергосистема управляющих и прикладных контуров ИИ должна иметь безусловный контроль человека, включая автономное ручное, механическое, т.е. неэлектронное, управление.

Вращивание возможностей ИИ как социального агента взаимоотношений должно происходить поэтапно, подобно постадийному вращиванию мыследеятельности ребенка с соответствующим уровнем самосознания, социализации, с апробацией и контролем эффективности применяемых методологий, подходов, методов. На высшем уровне ИТ-архитектуры должны быть прописаны т.н. «законы робототехники», обеспечивающие этический контроль, безопасность человека и человечества, в соответствии с позитивной этической матрицей человека.

Контроль деятельности ИИ должен проходить как с помощью надзора человека, так и с помощью «контрольного ИИ», нацеленного на поиск возможных ошибок и сбоев, превентивного или аварийного реагирования.

Завершая описание перспектив ИИ, имеет смысл дать описание более широкой, фоновой рамке и самого «контура будущего» как метасистеме, контекстной среде рассматриваемого явления. Наиболее близкое функциональное определение, описывающее контуры будущей реальности, но позволяющее инструментально управлять этой моделью - «гиперциклично-сверхновая трансграничность» (ГиСТ, hypercyclic supernova transborderity, HyST) [10]. Это трансграничная динамика самовозникающих сред и явлений - новые формы субъектностей и связей самовозникают с увеличивающейся скоростью, и гиперциклично взаимодействуют между собой, постоянно увеличивая синергетичное многообразие во всех реальных и виртуальных (действующих и будущих) средах. При этом происходит интеграция сред, созданных и функционирующих на разных основаниях: материальное неживое, живое, человеческое, информационное, организационное, онтологическое, и пр.

Вывод

Таким образом, осуществляемая трансформация мира под воздействием цифровой революции по масштабу и значению будет сопоставима с *неолитической революцией*, при которой пороговые значения большинства сфер жизнедеятельности приведут к бесповоротному переходу в новое качество - что ознаменует собой наступление совершенно нового состояния социума, экономики, техносферы по структуре, принципам, смыслам. Уже недостаточно *интеграции систем, построенных на разных основаниях* – будет необходимо проактивное проектирование востребуемых и сопрягаемых сред на *новом естественно-эволюционном шаге развития каждой из них*, а также их онтологических перспектив. На метасистемном уровне необходимо осознание вектора и грядущих вех эволюционно-исторического развития.

Оптимальной видится неперенное развитие ИИ как нового субъекта как социальных отношений «человек – человек», так и управляющей подсистемы всей техносферы «человек – ИИ». При этом это развитие должно быть обусловлено безусловным развитием естественного био-психо-когнитивно-онтологического потенциала человека в векторе развития социального прогресса для человечества.

Представляется, что предпринятый анализ поможет научно-объективными средствами выбрать оптимальные траектории развития, включая защиту от неблагоприятных и катастрофических сценариев, достоверно сформировать загоризонтные прогнозы социотехнического и социального прогрессов на рубежах 2050, 2100, 2200 гг. [12], прописать отдельные фазы и режимы перехода, выбрать модель и сценарий социотехнического развития, оптимального для человечества.

Литература

1. Вотинцев Ю.В. Неизвестные войска исчезнувшей сверхдержавы // Военно-исторический журнал. 1993, № 10.
2. Глазьев С.Ю. Прикладные результаты теории мирохозяйственных укладов. Экономика и математические методы, 2016, том 52, № 3, с.3-21.
3. Глушков В.М. Макроэкономические модели и принципы построения ОГАС. - М.: Статистика, 1975. - 160 с.
4. Доклад о работе правительства, зачитанного премьером Госсовета КНР Ли Кэцяном на 1-й сессии Всекитайского собрания народных представителей (ВСНП) 2018-03-23 // Xinhua News Agency: [сайт]. URL: http://russian.news.cn/2018-03/23/c_137060153.htm (дата обращения: 01.09.2019).

5. Жирков О.А., Белкин С.В. Технология управления ОГАС на муниципальном уровне. // Сильное государство - выбор России. Угрозы, ценности, приоритеты. Монография. Под научной редакцией И.М.Братищева. – М.: 2019.
6. ИИ выходит за рамки системы. [Электронный ресурс]: Группа «Прорывные технологии» // КонтурьБудущего: прогнозы и проектирование #Макрос. [сайт]. URL: <https://www.facebook.com/notes/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%80%D1%8B%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8/%D0%B8%D0%B8-%D0%B2%D1%8B%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%82-%D0%B7%D0%B0-%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BA%D0%B8-%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B/2071465536483798> (дата обращения: 01.09.2019).
7. Инновации - определяющие критерии в 21 веке. [Электронный ресурс] : Группа «Прорывные технологии» // ИПРИО - интеллектуальное партнёрство по развитию и интеграции общества. - [сайт]. URL: <https://www.facebook.com/notes/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%80%D1%8B%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8/%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8-%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5-%D0%BA%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B8-%D0%B2-21-%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B5/2093880634242288/> (дата обращения: 01.09.2019).
8. Методология МАКРОС - сверхдолгосрочное прогнозирование и социальное проектирование. [Электронный ресурс] : Группа «Прикладная наука». // КонтурьБудущего: прогнозы и проектирование #Макрос. [сайт]. URL: <https://www.facebook.com/notes/%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F-%D0%BC%D0%B0%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81-%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%85%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%81%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5->

%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%80
%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%B8-
%D1%81%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE
%D0%B5-
%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE
%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5/1346565558831678 (дата обращения:
01.09.2019).

9. Национальные интересы России и “Устойчивое развитие” ООН. [Электронный ресурс] : группа «Эффективное Государство» // Общественный совет по социально-экономическому и научно-техническому развитию. [сайт]. URL: <https://www.facebook.com/notes/%D1%8D%D1%84%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B5-%D0%B3%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE/%D0%BD/2283156585235115> (дата обращения: 01.09.2019).
10. Николаев С.В. Глобальная цифровизация и необходимость долгосрочного прогнозирования. // Будущее экономики России: роль цифросферы. Вызовы, угрозы, решения. Монография. Под научной редакцией И.М. Братищева. – Москва – 2018.
11. Николаев С.В. Есть ли будущее зеленой энергетики в новом техноукладе XXI века. Журнал «Региональная энергетика и энергосбережение», №4/2018. – С.77.
12. Николаев С.В. Образование в мобилизационном прорыве государства, «созидании смыслов» и формировании «контуров будущего». // Экономика России: вызовы XXI века и импульсы развития. Монография / под научной редакцией И.М. Братищева. – М.: 2017. – С. 327-242.
13. Николаев С.В. Перспективы модификации государства: целеполагание, функции, тенденции. // Сильное государство - выбор России. Угрозы, ценности, приоритеты. Монография. Под научной редакцией И.М.Братищева. – М.: 2019.
14. Николаев С.В. Цифровая экономика как заслонка квантового скачка в «золотой век». Журнал «БИТ. Бизнес & Информационные технологии». 2018, выпуск №1 (74).
15. Николаев С.В. Цифросфера в контексте концепции «Устойчивое развитие 2.0» как возможной международной инициативы России. // Будущее экономики России: роль цифросферы. Вызовы, угрозы, решения. Монография. Под научной редакцией И.М. Братищева. – М.: 2018.

16. Почему устарело "устойчивое развитие" в редакции ООН от 2015 года? [Электронный ресурс]: Научный консорциум "Устойчивое развитие 2030+". - Режим доступа: <https://плтфрм.рф/2030+>. - Загл. с экрана.
17. Прокопович В.П., Никитин И.П. Цифровые технологии и особенности «прорыва» России к nanoиндустрии 21 века. // Будущее экономики России: роль цифросферы. Вызовы, угрозы, решения. Монография. Под научной редакцией И.М. Братищева. – М.: 2018.
18. Трансдисциплинарная общественно-научная ТОН-трибуна "Единение". [Электронный ресурс] : Интеллектуальное партнёрство по развитию и интеграции общества ИПРИО. - Режим доступа: <http://ipr.io/ton-tribuna> - Загл. с экрана.
19. Тоффлер Э. Шок будущего. Перевод на русский язык: А. Мирер, И. Москвина-Тарханова, В. Кулагина-Ярцева, Л. Бурмистрова, К. Бурмистров, Е. Комарова, А. Микиша, Е. Руднева, Н. Хмелик. — М., 2001.
20. Шумпетер Й. Теория экономического развития. М.: Прогресс, 1982.
21. Schlesinger, Jr., Arthur, to Robert Kennedy, 20 October 1962. Schlesinger Personal Papers. John F. Kennedy Library (Boston, Mass.). Box WH-7. «Cybernetics»; Malcolm D.G. Review of Cybernetics at Service of Communism // Operations Research. 1963. Vol. 11. P. 1012; цит. по Вячеслав Герович, Массачусетский технологический институт (Бостон, США).