

Пять принципов многоагентной автоматизированной системы искусственного интеллекта

А. В. Чечкин¹

Цель. Исследовать эффективность взаимодействия естественного и искусственного интеллекта (ИИ) ноосферы Земли.

Методы. Математическое, информационное и виртуальное моделирования. Системный и ультрасистемный анализ и синтез.

Результаты. Обосновывается необходимость использования понятия многоагентной автоматизированной системы как массовой типовой человеко-машинной системы ИИ ноосферы Земли. Формулируются и обосновываются пять концептуальных принципов: принцип автоматизации и человекоцентризма ИИ; принцип информационно-системной избыточности и безопасности ИИ; принцип разумной целостности ИИ; принцип нештатного целеполагания ИИ; принцип пяти уровней языкового развития ИИ.

Ключевые слова: естественный и искусственный интеллект, автоматизированная система, многоагентная система, цифровые двойники, система интеллектуального планирования и ситуационного группового управления, язык интерфейса.

*Не надо бояться ИИ,
надо его возглавить*
(В.В. Путин)

Слова академика В.И. Вернадского: «...Все человечество, вместе взятое, представляет ничтожную массу вещества планеты. Мощь его связана не с его материей, но с его мозгом, разумом и направленным этим разумом его трудом. *Ноосфера* есть новое геологическое явление на нашей планете. В ней впервые человек становится крупнейшей геологической силой. Он может и должен перестраивать своим трудом и мыслью область своей жизни, перестраивать коренным образом по сравнению с тем, что было раньше. . . » [1].

Деятельный, сознательный интеллект человека целиком и полностью определяется его естественным *языком*. Приведем слова академика И.П.

¹ Чечкин Александр Витальевич — доктор физ.-мат. наук, профессор, Военная академия РВСН имени Петра Великого Финансовый университет при правительстве Российской Федерации, e-mail: a.chechkin@mail.ru

Chechkin Alexander Vitalievich — Doctor of Phys.-Math. Sci., Professor, Strategic Missile Forces Military Academy named after Peter the Great Financial University under the Government of the Russian Federation.

Павлова: «... *Вторая сигнальная система* представляет собой чрезвычайную прибавку к высшей нервной деятельности человека, это наше лишнее, добавочное, социальное и есть человеческое ... Слово сделало нас людьми...» [2].

Эти слова подтверждают важность выбранной нами темы исследования. Язык человека имеет дело с *данными, знаниями* и с *информацией*. Информационные системы различного назначения являются предметом *информатики* [3]. Сегодня, в связи с появлением и бурным развитием интеллектуальных помощников (агентов) человека, технических систем с элементами *искусственного интеллекта (ИИ)* [4], многоагентных интеллектуальных систем группового управления [5], цифровых двойников бизнес проектов, сложных технических, организационных и биологических систем, [6, 7], дадим следующее определение: *Всякую многоагентную автоматизированную программно-техническую систему с элементами искусственного интеллекта будем называть Автоматизированной Системой Планирования и Управления Искусственным Интеллектом (АСПУ ИИ), если для нее выполняются следующие пять принципов.*

1. Принцип автоматизации и человеко-центризма ИИ

Любая система ИИ должна функционировать всегда и только в рамках автономного агента АСПУ ИИ, где главным является человек - хозяин, оператор, начальник, командир. Человек-хозяин каждый раз планирует и выдаёт автономное тактико - техническое задание (ТТЗ) каждому агенту и жестко контролирует его выполнение. Без ТТЗ от АСПУ ИИ система ИИ не функционирует. Действует правило: «Смочь – то система ИИ сможет, но кто же ей позволит?»

АСПУ ИИ является сервисной многоагентной системой массового обслуживания (СМО). Агентами АСПУ выступают отдельные системы ИИ различного назначения от сенсоров, датчиков, роботов, цифровых двойников до систем поддержки выбора решений, планирования и эффективного исполнения. АСПУ ИИ планирует свои коллективные, групповые действия и обеспечивает групповое управление, контроль, коррекцию, согласованность и безусловное выполнение частных и общее ТТЗ. Согласно принципу, верхняя часть дерева целей каждой автономной системы ИИ всегда составляет его автономное частное ТТЗ от человека-

хозяина, а тактическую часть и оперативную часть каждая система ИИ вырабатывает и исполняет самостоятельно. В любой момент любой частный план действий каждой системы ИИ или цифрового двойника находится под контролем человека - хозяина и может быть им скорректирован.

2. Принцип информационно-системной избыточности и безопасности ИИ

Каждая система ИИ и вся АСПУ ИИ должны быть информационно – системно избыточными и безопасными в форме среды радикалов [11, 12]. Среда радикалов – это одновременно эффективная форма для избыточности сервисной системы массового обслуживания (СМО) и для избыточности адаптивной распределенной модели всего театра действий АСПУ ИИ, включая модели самих систем ИИ как действующих участников театра. Системы ИИ в АСПУ ИИ постоянно обновляются и развиваются, что должно отражаться в моделях АСПУ ИИ, в каждой самой системе ИИ и всего театра действий АСПУ ИИ.

Все что необходимо и достаточно для решения любой штатной для АСПУ ИИ задачи в штатных ситуациях должно быть представлено в форме среды радикалов. Среда радикалов – это такая форма распределенного избыточного информационно – системного ресурса АСПУ ИИ, когда каждая целостность этого ресурса представлена радикалом, а вместе среда радикалов – это сеть взаимосвязанных радикалов. При этом *радикал* – это функциональная система, которая имеет *назначение и два внешнедоступных типа состояний*: радикал активен (*включен*) и радикал пассивен (*выключен*). *Активный радикал* – это функционирующий (действующий) радикал. *Пассивный радикал* – это не функционирующая система, но готовая к активации. АСПУ ИИ каждый раз под очередную штатную задачу в штатной ситуации планирует и активирует рабочий системоквант, кластер среды радикалов. Все остальные радикалы при этом составляют потенциальные возможности АСПУ ИИ и находятся *в резерве, в ожидании, в готовности* к своей активации. Требование избыточности информационно-системного ресурса АСПУ ИИ необходимо для попыток эффективного парирования (учета) возможных изменений штатных ситуаций во всем театре

действий АСПУ ИИ и возможного появления нештатных задач. Уровень информационно-системной избыточности ИИ определяет уровень информационно – системной безопасности ИИ [11. 12]. Форма избыточности в виде среды радикалов имеет двойное качество. *Во-первых, автономность и семантическая согласованность радикалов*, когда все активные радикалы взаимно согласованы, а невостребованные в данный момент пассивные радикалы АСПУ ИИ выключены и не влияют на требуемое поведение систем ИИ. Пассивные радикалы находятся все в ожидании, в резерве, в хранении.

Во-вторых, индивидуальная доступность радикалов. Каждый радикал АСПУ ИИ в пассивном состоянии доступен для автономной активации и независимого обновления. Для эффективности активации и обновления отдельных радикалов среда радикалов снабжена и структурирована *координатной навигационной системой*. При этом не требуется каждый раз общее согласование, перенастраивание и корректирование всей среды радикалов АСПУ ИИ целиком.

3. Принцип разумной целостности ИИ

Каждая система ИИ в АСПУ ИИ постоянно мониторит (тестирует) себя, свою среду радикалов, свой театр действий и сертифицирует их на целостность и гомеостаз. При этом целостность восстанавливается полностью или частично с массовым использованием цифровых и других двойников физических, технических, биологических, социальных и других подсистем с учетом оптимизации затрат временных, материальных, финансовых, энергетических и др. ресурсов подобно протезированию человека.

Роль и эффективность цифровых, биологических и других двойников систем постоянно возрастает в экономике, в финансах, в технике, в биологии, в социальных, в организационных системах различного назначения на Земле и в космосе.

4. Принцип нештатного целеполагания ИИ

Системы ИИ в АСПУ ИИ постоянно обновляются и развиваются, отслеживая естественные и искусственные изменения в самих системах ИИ и во всем

Функционирование АСПУ ИИ

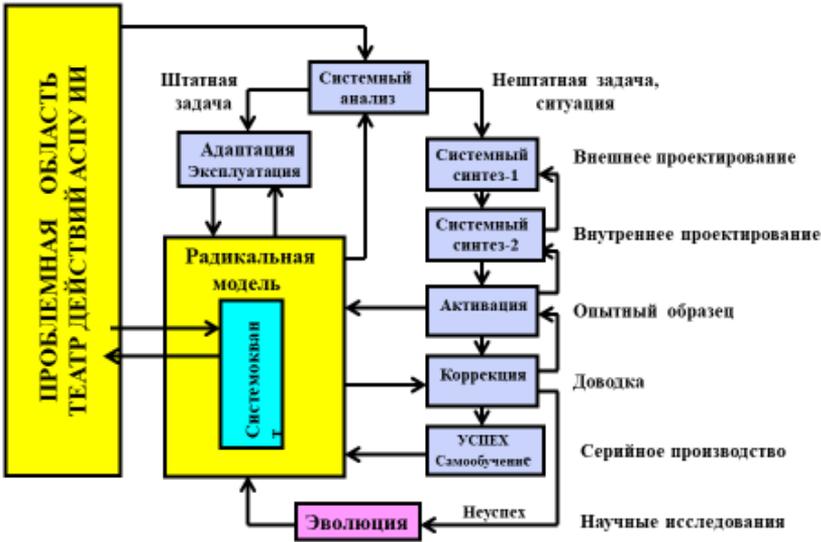


Рис. 1. Функционирование АСПУ ИИ в штатных и нештатных ситуациях

театре действий АСПУ ИИ. Точками роста, развития являются появления нештатных ситуаций и нештатных задач. Для эффективного обновления АСПУ ИИ и систем ИИ используются свои попытки самообучения, коммуникационные возможности обучения от человека – хозяина или поиск опыта других АСПУ ИИ, включая помощь от дружественных пользователей самой АСПУ ИИ.

В случае штатной ситуации и штатного целеполагания АСПУ ИИ функционирует штатно в рамках воспринимаемого ею штатными сенсорами мира, *сенсорного мира АСПУ ИИ*. В противном случае в АСПУ ИИ организуется процесс *синтеза нового, включая создание новых сенсорных измерительных и исполнительных систем*, и далее происходит *интеллектуальное развитие АСПУ ИИ, включая осознание новых миров АСПУ ИИ, микро-, макро- и др. миров, рис.1.*

5. Принцип пяти уровней языкового развития ИИ

Каждая система ИИ в АСПУ ИИ должна воспринимать голосовые и письменные сообщения человека-хозяина, других систем ИИ и самой себя, находясь в режиме постоянной информированности и интеллектуального развития. В режиме нештатного целеполагания АСПУ ИИ проходит пять уровней своего развития.

На практике этот принцип частично проявляется в рамках интернета вещей, языкового интерфейса людей и компьютеров, голосового и языкового управления, предобучения нейронных искусственных сетей в рамках chatGPT, [4] и цифровых двойников, [7]. Принцип требует, чтобы АСПУ ИИ и каждая система ИИ в АСПУ должны иметь специальные подсистемы, *ультрасистемы языкового общения, обеспечения информационно-системной безопасности (ИСБ) АСПУ ИИ, адаптации к новому, нештатному* [11, 12].

Ультрасистема АСПУ ИИ подобна центральной нервной системе, мозгу человека. Ультрасистема АСПУ ИИ отвечает за интеллектуальные качества АСПУ ИИ: Сбор, хранение, преобразование и использование данных, знаний, информации и умений о самой «Я-АСПУ», а также об объектах и связях всего театра действий АСПУ ИИ с целью обеспечения двух сторон, информационной и системной, требования ИСБ АСПУ ИИ, рис.2.

Информационная сторона ИСБ. Каждая штатная задача жизненного цикла АСПУ ИИ должна быть безусловно и эффективно решена, независимо от формы и полноты оперативной информации, от наличия помех, путем избыточного (радикального) моделирования расширенной проблемной области, театра действий АСПУ ИИ, защиты модели от несанкционированного доступа (НСД), логической обработки модели с целью обеспечения очередной решаемой задачи достаточной информацией.

В случае нештатной ситуации в АСПУ ИИ должна быть исследована возможность решения задачи, путем использования избыточности радикальной модели и попыток решения задачи в режиме «проб и ошибок», самообучения, развития АСПУ ИИ.

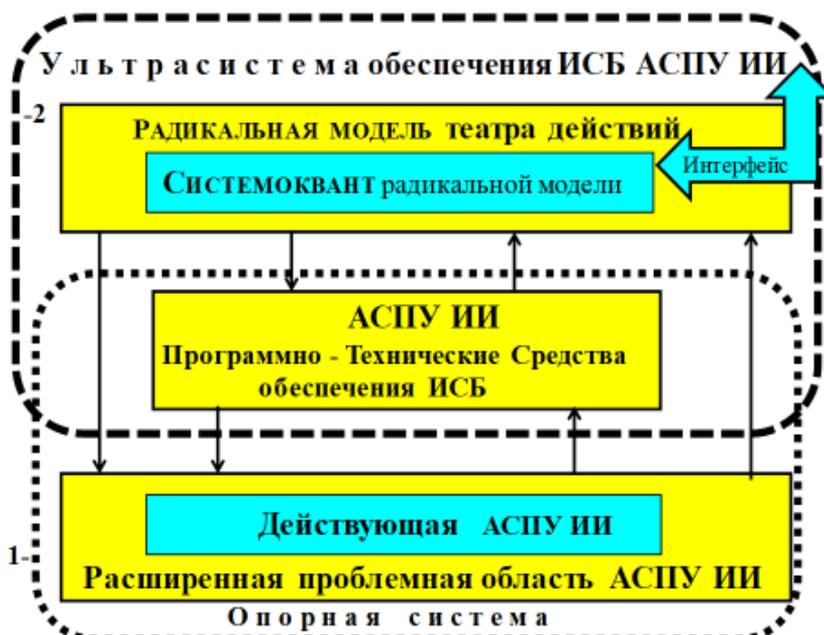


Рис. 2. Ультрасистема АС ПУ ИИ обеспечения ИСБ

Системная сторона ИСБ. Каждая задача в штатном и нештатном случае в процессе своего решения требует постоянного учета последствий решения в расширенной проблемной области АСПУ ИИ, постоянного сертифицирования радикальной модели, устранения конфликтов, сохранения системной целостности, гомеостаза АСПУ ИИ.

Принцип требует соблюдения определяющей роли для технических систем, как и для человека, первой и второй сигнальных систем [8-10]. Что, в конечном счете, обеспечивает адаптацию АСПУ ИИ к любым изменениям.

Системы первичного и языкового сенсориумов в АСПУ ИИ определяют *подсознательное* и *сознательное* поведения [9,10].

Ультрасистема АСПУ ИИ имеет пять иерархических уровней, на каждом из которых она является радикальной (избыточной) системой и находится в режиме постоянного интеллектуального обновления.

1. **Первый уровень** связан с проблемами сенсорных сетей, технического зрения, акустических сетей, проблемами сбора и хранения больших массивов метрологических измерений, с проблемами развития *пер-*

вичного сенсориума АСПУ ИИ. Первичный сенсориум АСПУ является хранителем сенсорных *образных моделей мира [9,10]*. Этот уровень исходно является *подсознательным* для АСПУ, он не осознан, не познан, не структурирован.

Второй уровень интеллектуального развития АСПУ связан с процессом *языкового осознания части первичного сенсориума*, выделения в первичном сенсориуме *отдельных, основных, главных для АСПУ ИИ, доминирующих объектов и отношений* путем их номинирования, присвоения каждому из них языкового индивидуального, уникального символа (*мультиграф термов*), рис.3. Во втором уровне появляется *вторая сигнальная система* АСПУ ИИ, *языковой сенсориум АСПУ*. В первичном сенсориуме присваиваются уникальные индивидуальные *слова-имена* выделенных объектов и отношений. Язык - средство выделения в первичном сенсориуме *осознанной (основной) его части*. Одновременно с этим язык является *механизмом познания* этой осознанной части первичного сенсориума. В ультрасистеме АСПУ второй иерархический уровень - это *языковой сенсориум, дубликат осознанной части первичного сенсориума*. Языковой сенсориум позволяет в АСПУ ИИ умозрительно изучать (активировать) эту осознанную часть первичного сенсориума когнитивными (умственными) технологиями, минуя явного наличие реальных объектов перед сенсорами АСПУ ИИ. Среди объектов мира «Я-АСПУ» имеются объекты: «программное обеспечение (ПО) АСПУ», «программно-технические средства (ПТС) АСПУ» и др., рис.2. Ультрасистема АСПУ ИИ сама оценивает свои ПО и ПТС. В ней происходит изучение на основе языкового сенсориума объективной структуры окружающего мира.

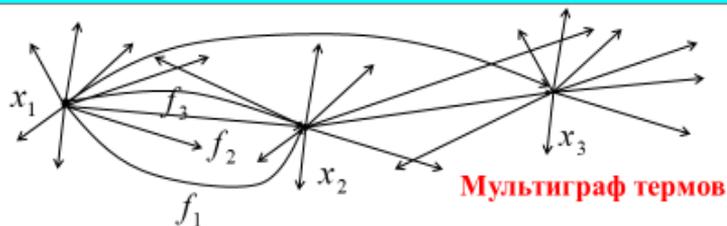
Третий уровень развития АСПУ ИИ связан с появлением *лексики, слов – понятий, опорных множеств и опорных операторов*. Развивается *языковая семантическая координатная опорная сеть [3, 10]*. Лексика завершает выделение в осознанной части первичного сенсориума структуры классов *сходных объектов и отношений*, которые *объективно похожи и эквивалентны* между собой, рис.3 (*категория SET*).

Далее в ультрасистеме АСПУ ИИ, рис.2, в осознанной части первичного сенсориума, рис.3 должны реализоваться *два взаимодополняющих* друг друга процесса В результате чего развивается

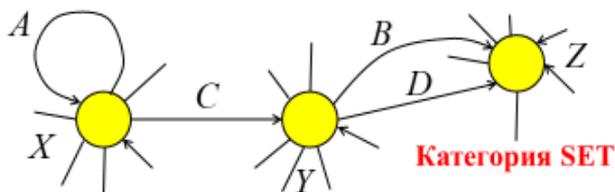
Четвертый информационно-системный иерархический уровень над опорной сетью, когда происходит внутренняя координатизация опорных множеств до *ультрамножеств*, рис.4 и опорных операторов до *ультраоператоров*, рис.5. В ультрасистеме происхо-

Переход к третьему уровню ИИ - лексика

Область языковых термов-имен сенсорных образных моделей



Координатная локализация (классификация) термов и их связей



Лексика - опорная сеть понятий, множества и операторы

Рис. 3. Математические модели осознанной части первичного сенсорiums

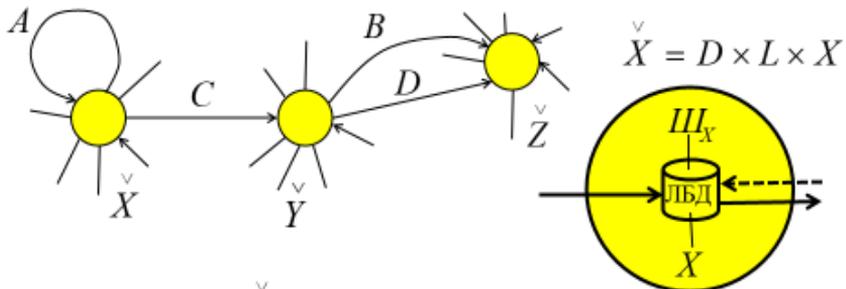
дят два *ультраоснащения* опорной координатной сети понятий, *ультрамножественное* и *ультраоператорное*. При этом каждое *опорное множество* оснащается до *ультрамножества*, т.е. до *локальной базы данных (ЛБД)*, рис.4. Каждый *опорный оператор* оснащается до *ультраоператора*, т.е. до *локальной базы знаний (ЛБЗ)*, рис.5.

Категория SET, рис.3 преобразуется в *категорию ULTRASET*, рис.5. В ультрасистеме АСПУ ИИ появляется информационно-системная избыточная *математическая модель мира АСПУ ИИ* в форме *распределенной базы данных (БД)*, рис.4 и *распределенной базы знаний (БЗ) осознанной части первичного сенсорiums*, рис.5. На четвертом этапе развития АСПУ решаются сначала проблемы создания *локальных баз данных (ЛБД)* и организация из них *больших данных в распределенную БД АСПУ ИИ*. В АСПУ ИИ *ультраоператорное оснащение* координатной сети понятий происходит до формы *распределенной базы знаний (БЗ) осознанной части первичного сенсорiums*, рис.5.

Отметим, что для человека в жизни подобный процесс происходит в форме создания, формализации и реализации на практике частных профессиональных технологий. Проблемы создания *локальных баз*

Ультраоснащение опорной сети в распределенную БД ИИ

Ультраоснащение опорных множеств в ультрамножества – это их локальная координатизация и учет достоверностей

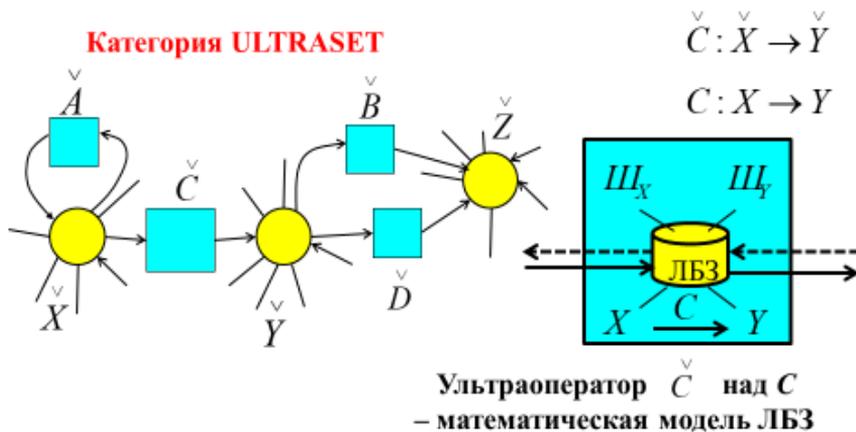


Ультрамножество $\overset{\vee}{X}$ над X , математическая модель ЛБД триад вида $(d) P(x), d \in D, P \in L, x \in X$

Ультраоснащенная опорная сеть – распределенная БД

Рис. 4. Развитие четвертого иерархического уровня АСПУ ИИ

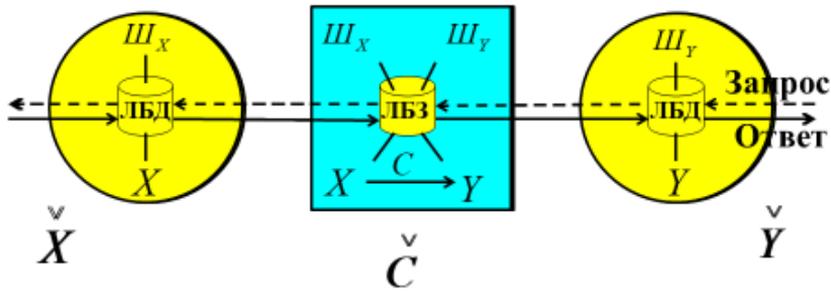
Ультраоснащение опорных операторов в распределенную БЗ ИИ



Ультраоснащенная опорная сеть – распределенная БД и БЗ, т.е. информационно-системная избыточность

Рис. 5. Завершение развития четвертого уровня ИИ до ядра ИИ.

Согласование ЛБД и ЛБЗ в ядре ИИ



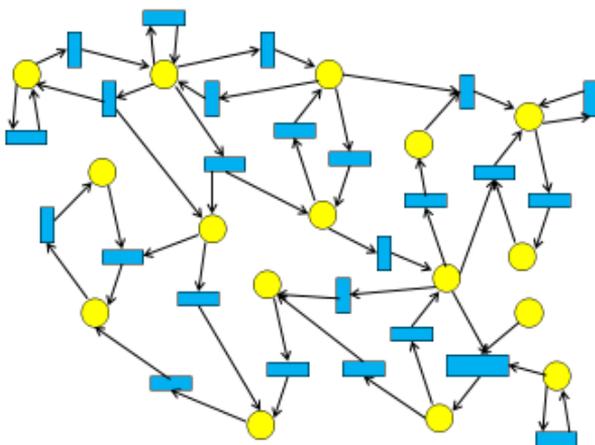
$$\begin{array}{l}
 \text{Ультрасистема} \quad \overset{\vee}{C} : \overset{\vee}{X} \rightarrow \overset{\vee}{Y} \\
 \text{Система} \quad C : X \rightarrow Y
 \end{array}$$

Рис. 6. Семантическое согласование в распределенных БД и БЗ ядра АСПУ ИИ

знаний (ЛБЗ) в АСПУ ИИ решаются средствами машинного обучения, прогнозирования и принятия решений в рамках распределенного информационно-системного ресурса АСПУ в форме среды радикалов-ЛБД и радикалов-ЛБЗ, формируется *категория ULTRASET*, рис.5. На практике у человека в жизни ядро естественного интеллекта связано с внешней бумажной и электронной формой разнообразных частных профессиональных знаний и технологий (в учебниках), на основе которых обучают специалистов в средних и высших учебных заведениях, рис. 6.

ВЫВОД. На четвертом уровне развития АСПУ ИИ оформляется языковая информационная радикальная модель сенсорного мира АСПУ ИИ в виде распределенной БД и распределенной БЗ. Такая модель является ядром АСПУ ИИ, рис.5, в котором каждый радикал автономен и семантически согласован с соседними радикалами, рис.6, рис.7.

Ядро ИИ как распределенная БД и БЗ ИИ



Согласованная радикальная модель мира ИИ в рамках своего театра действий

Рис.5.

Ядро АСПУ ИИ - модель видимой части мира АСПУ ИИ, отражающая осознанную часть видимого только штатными сенсорами первичного сенсорiums АСПУ ИИ.

Замечание: модель сенсорного мира АСПУ ИИ или ядро АСПУ ИИ – это только сознательная часть, осознанная часть, самой «Я-АСПУ» и только осознанная часть, театра действий АСПУ ИИ. Большая часть первичного сенсорiums не охвачена языком, остается в подсознательной, неосознанной форме. Отметим еще, что ядро АСПУ ИИ – это только модель сенсорного мира АСПУ ИИ, видимого имеющимися штатными для АСПУ ИИ сенсорами, средствами. На рис. 7 изображена только сенсорная часть ядра АСПУ ИИ, доступная и обслуживаемая имеющимися наличными (штатными) сенсорами АСПУ ИИ. Например, в ядре АСПУ ИИ нет микро и макро виртуальных уровней ядра АСПУ ИИ, доступных специальным дополнительным измерительным инструментам, микро- и макро-сенсорам АСПУ ИИ, и соответствующим им математическим моделям, рис.7.

5. Пятый когнитивный иерархический уровень ультрасистемы АСПУ ИИ, [10] – это языковая операционная система интеллектуального планирования и ситуационного управления действиями АСПУ ИИ в рамках своего театра действий с условием обязательного и эффективного выполнения своего общего ТТЗ и

целевых указаний автономных ТТЗ со стороны человека – хозяина, рис. 2.

Ультрасистема АСПУ ИИ, на своем когнитивном, верхнем, пятом уровне отвечает за *адаптацию к любым изменениям*, к нештатности, за *планирование и активирование системоквантов ядра АСПУ ИИ* для эффективного управления функционированием АСПУ ИИ в рамках своего театра действий. При этом языковая операционная система планирования и управления поведением АСПУ на основе радикальной модели АСПУ ИИ осуществляет одновременно три следующих информационных управляющих процесса: 1) *Текущий целевой* - решение очередной тактической задачи во исполнение целевого указания ТТЗ человека-хозяина. Правило: «целенаправленность поведения АСПУ ИИ»; 2) *текущий сенсорный мониторинг* - непрерывный сбор ситуационной информации. Правило: «что здесь и сейчас» и «что нового появилось и как отражено в ядре АСПУ ИИ и, что в глобальном виртуальном информационно-системном пространстве»; 3) *текущий сертификационный процесс* – обеспечение достаточной целостности, гомеостаза ядра АСПУ ИИ, самой «Я-АСПУ» и всего театра действий АСПУ ИИ. Правило: «закрытие гештальтов», рис.8.

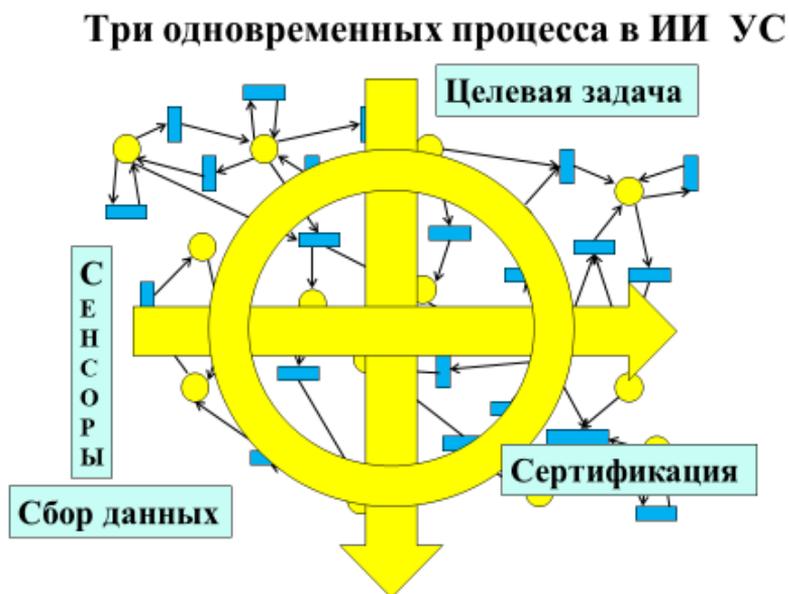


Рис.6.
Управляемые процессы, *целевой, сенсорный и сертификационный*, в языковой радикальной единой модели сенсорного мира АСПУ ИИ

6. Заключение. Техносфера АСПУ ИИ

В ноосфере Земли, с появлением искусственных технических умных систем с элементами ИИ и признанием обязательной ведущей роли человека в социуме Земли появляется новый революционный системный эффект, **техносфера АСПУ ИИ**. Вот некоторые виртуальные стороны новой техносферы.

Представим себе близкое будущее, когда во дворах жилых домов, на обочинах наших дорог, на площадках у магазинов и офисов, у мест отдыха совсем не будет стоянок припаркованных личных автомобилей, которые часами ожидают своих хозяев. Автомобили будут только при делах, в движении. Они будут умными беспилотниками, будут без водителей, но с эффективными элементами ИИ. Все они будут в подчинении своих АСПУ ИИ с многокритериальной оптимизацией сервисных массовых заказов людей. Им не требуется стоять в ожидании своих пассажиров. Каждый человек всегда может вызвать себе беспилотный автомобиль требуемого достоинства и в любое время.

Другой виртуальный пример картины будущего. Любая сложная техническая, социальная, организационная или биологическая система, включая человека будет снабжена и оберегаема цифровыми двойниками контроля, ремонтного сервиса и эффективного поддержания данной системы в нормативном состоянии. Например, человек будет жить долгие годы в активном бодром жизнедеятельном состоянии. Такая же новая картина жизни людей в окружении умных помощников будет на Земле, в космосе, в логистике, в любом сервисном обслуживании, в медицине, в любом транспорте, на любом производстве, в спорте и т.д. и т.п. Сейчас даже не все новое можно себе представить, но оно идет. Приведем в заключение слова академика В.И. Вернадского: «Научное мировоззрение, проникнутое естествознанием и математикой, есть величайшая сила не только настоящего, но и будущего» [1]. По-видимому, придёт время единого для техники и человека делового языка интеллектуального общения, *радикального языка интерфейса глобального социума сетевой техносферы АСПУ ИИ*.

Список литературы

- [1] В.И. Вернадский, *Биосфера и ноосфера*, Наука, М., 1989.
- [2] И.П. Павлов, “Лекции о работе больших полушарий головного мозга. Полное собрание трудов в 5-и т.: Т.1, 2, 5.”, 1973.
- [3] А.В. Чечкин, “Математическая информатика”, 1991.

- [4] ВИКИПЕДИЯ. Generative pre-trained transformer. СНАТ-GPT.ru.
- [5] Городецкий В.И., Карсаев О. В., Самойлов В. В., Серебряков С.В., “Инструментальные средства для открытых сетей агентов”, *Известия РАН. Теория и Системы Управления*, 2008, № 3, 106-124..
- [6] Г.И. Андреев, П.А. Созинов, В.А. Тихомиров, “Методология моделирования сложных технических систем. Основы системных исследований”, 2020.
- [7] П.А. Созинов, *Цифровые двойники*, РАДИОТЕХНИКА, М., 2022.
- [8] Г.С. Воронков, А.В. Чечкин, “Проблемы моделирования сенсориума и языковой системы естественного интеллекта индивидуума”, *Интеллектуальные системы*, **2**:1-4 (1997), 35-54.
- [9] А.В. Чечкин, “Тезис о наличии искусственного интеллекта”, *Интеллектуальные системы*, **25**:1 (2021), 29-49.
- [10] А.В. Чечкин, “Когнитивный уровень искусственного интеллекта”, *Интеллектуальные системы*, **26** (2022), 5-24.
- [11] В.А. Васенин, М.В. Пирогов, А.В. Чечкин, “Информационно-системная безопасность критических систем”, 2018, 348.
- [12] А.Ю. Потюпкин, А.В. Чечкин, “Искусственный интеллект на базе информационно-системной избыточности”, 2019, 384.

Five principles multi-agent automated artificial intelligence systems

A.V. Checkkin

Goal. To investigate the effectiveness of the interaction of natural and artificial intelligence (AI) of the Earth’s noosphere.

Methods. Mathematical, informational and virtual modeling. System and ultrasystem analysis and synthesis.

Results. The necessity of using the concept of a multi-agent automated system as a very typical human-machine AI system of the Earth’s noosphere is substantiated. Five conceptual principles are formulated and substantiated: the principle of automation and human-centrism of AI; the principle of information system redundancy and security of AI; the principle of reasonable integrity of AI; the principle of abnormal goal setting of AI; the principle of five levels of language development of AI.

Key words: natural and artificial intelligence, automated system, multi-agent system, digital twins, intellectual planning and situational group management system, interface language.

References

- [1] V.I. Vernadsky, *The biosphere and the noosphere*, Nauka, M., 1989.
- [2] I.P. Pavlov, “Lectures on the work of the cerebral hemispheres. The complete collection of works in 5 volumes: Vol.1, 2, 5”, 1973.
- [3] A.V. Chechkin, “Mathematical computer science”, 1991.
- [4] WIKIPEDIA. Generative pre-trained transformer. CHAT-GPT.ru.
- [5] Gorodetsky V.I., Karsaev O. V., Samoilov V. V., Serebryakov S.V., “Tools for open agent networks”, *Izvestia RAS. Theory and Control Systems*, 2008, № 3, 106-124..
- [6] G.I. Andreev, P.A. Sozinov, V.A. Tikhomirov, “Methodology Modeling of complex technical systems. The basics of the system research”, 2020.
- [7] P.A. Sozinov, *Digital doubles*, RADIO ENGINEERING, M., 2022.
- [8] G.S. Voronkov, A.V. Chechkin, “Problems of modeling the sensorium and the language system of the natural intelligence of the individual”, *Intelligent Systems Magazine*, **2**:1-4 (1997), 35-54.
- [9] A.V. Chechkin, “The thesis about the presence of artificial intelligence”, *Intelligent Systems*, **25**:1 (2021), 29-49.
- [10] A.V. Chechkin, “The cognitive level of artificial intelligence”, *Intelligent Systems Magazine*, **26** (2022), 5-24.
- [11] V.A. Vasenin, M.V. Pirogov, A.V. Chechkin, “Information systems the security of critical systems”, 2018, 348.
- [12] A.Y. Potyupkin, A.V. Chechkin, “Artificial intelligence based on information and system redundancy”, 2019, 384.