

# Пять принципов многоагентной автоматизированной системы искусственного интеллекта

А. В. Чечкин<sup>1</sup>

**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.

---

<sup>1</sup> 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 не востребуемые 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*



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.*

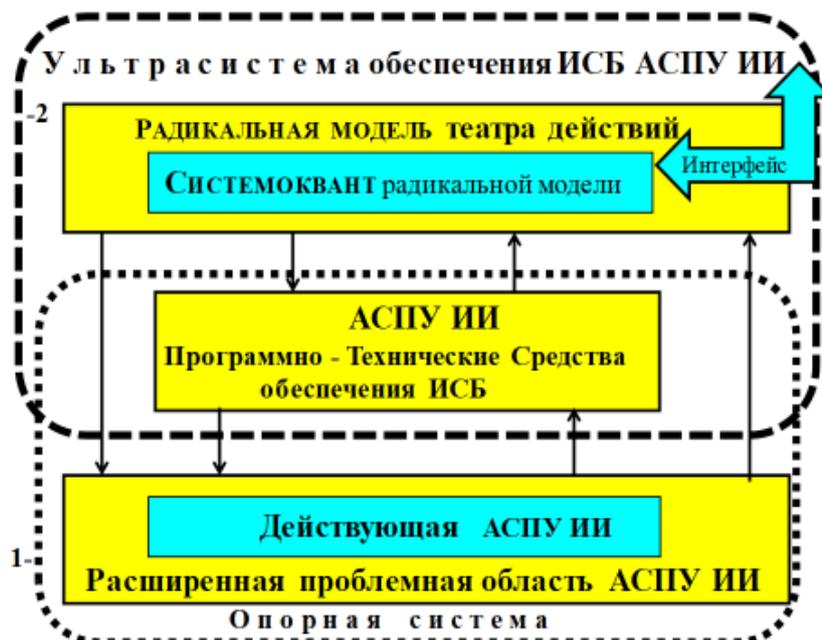


Рис. 2. Ультрасистема АС ПУ ИИ обеспечения ИСБ

*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 метеорологических измерений, с проблемами развития *пер-*

*вичного сенсорiums АСПУ ИИ.* Первичный сенсорium 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 сенсорiums*, выделения в первичном сенсорiums *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 сенсорiums АСПУ.* В первичном сенсорiums присваиваются уникальные индивидуальные *слова-имена* выделенных объектов и отношений. Язык - средство выделения в первичном сенсорiums *осознанной (основной) его части.* Одновременно с этим язык является *механизмом познания* этой осознанной части первичного сенсорiums. В ультрасистеме АСПУ второй иерархический уровень - это *языковой сенсорiums, дубликат осознанной части первичного сенсорiums.* Языковой сенсорiums позволяет в АСПУ ИИ умозрительно изучать (активировать) эту осознанную часть первичного сенсорiums 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 сенсорiums объективной структуры окружающего мира.

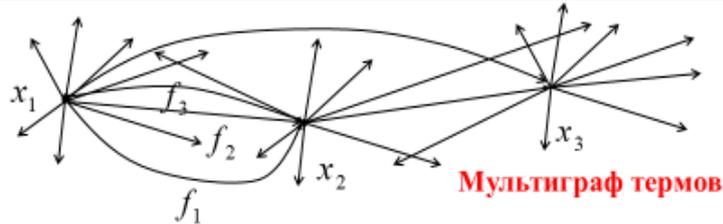
*Третий уровень развития АСПУ ИИ* связан с появлением *лексики, слов – понятий, опорных множеств и опорных операторов.* Развивается *языковая семантическая координатная опорная сеть [3, 10].* Лексика завершает выделение в осознанной части первичного сенсорiums структуры классов *сходных объектов и отношений*,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

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

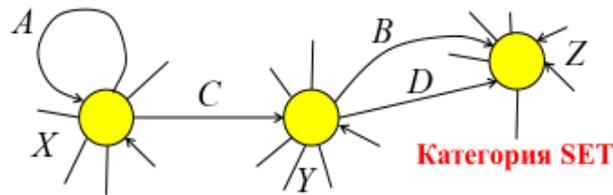
*Четвертый информационно-системный иерархический уровень над опорной сетью*, когда происходит внутренняя координатизация опорных множеств до *ультрамножеств*, рис.4 и опорных операторов до *ультраоператоров*, рис.5. В ультрасистеме происхо-

## 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

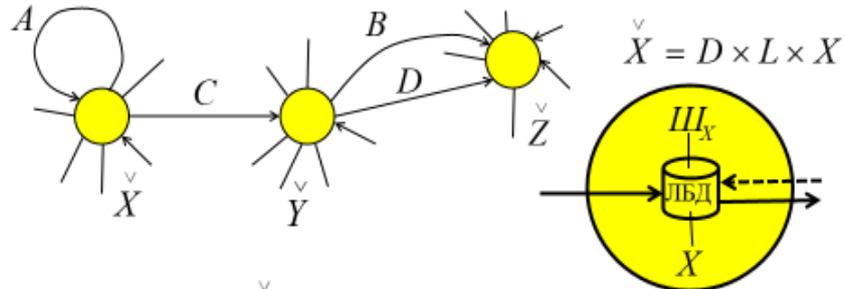
дят два *ультраоснащения* опорной координатной сети понятий, *ультрамножественное* и *ультраоператорное*. При этом каждое *опорное* множество оснащается до *ультрамножества*, т.е. до *локальной базы данных (ЛБД)*, рис.4. Каждый *опорный оператор* оснащается до *ультраоператора*, т.е. до *локальной базы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

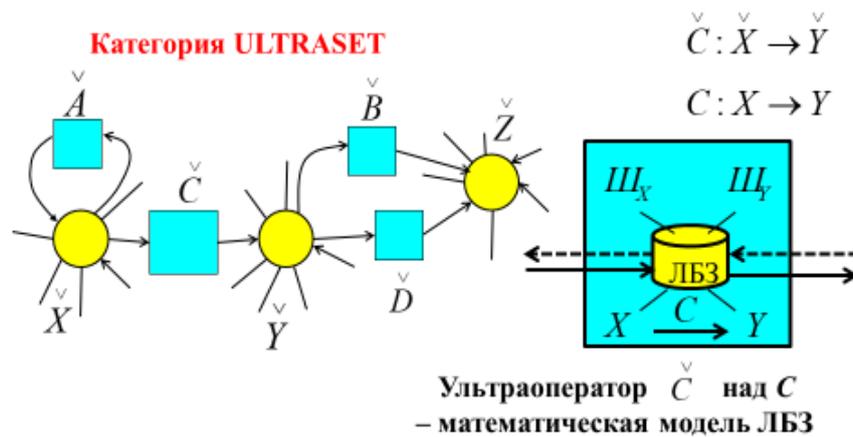


Ультрамножество  $\overset{\vee}{X}$  над  $X$ , математическая модель ЛБД триад вида  $(d) P(x)$ ,  $d \in D$ ,  $P \in L$ ,  $x \in X$

## Ультраоснащенная опорная сеть – распределенная БД

Рис. 4. Развитие четвертого иерархического уровня АСПУ ИИ

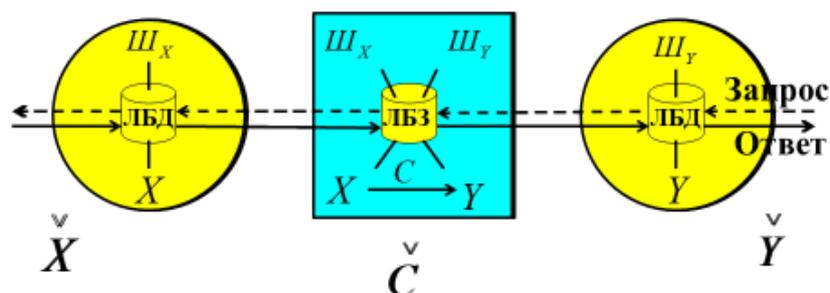
## Ультраоснащение опорных операторов в распределенную БЗ ИИ



## 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



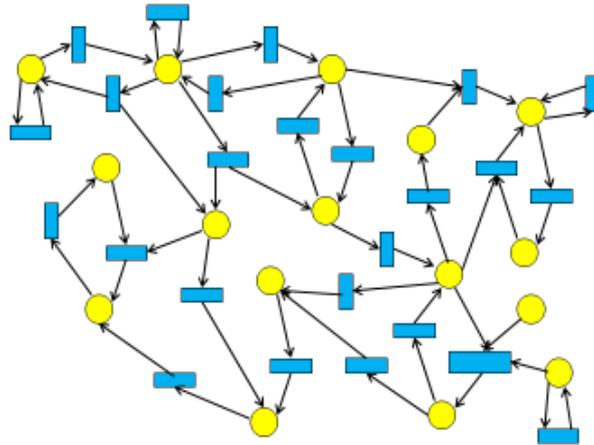
$$\begin{array}{l} \text{Ультрасистема} \quad \overset{\vee}{C} : \overset{\vee}{X} \rightarrow \overset{\vee}{Y} \\ \text{Система} \quad C : X \rightarrow Y \end{array}$$

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.

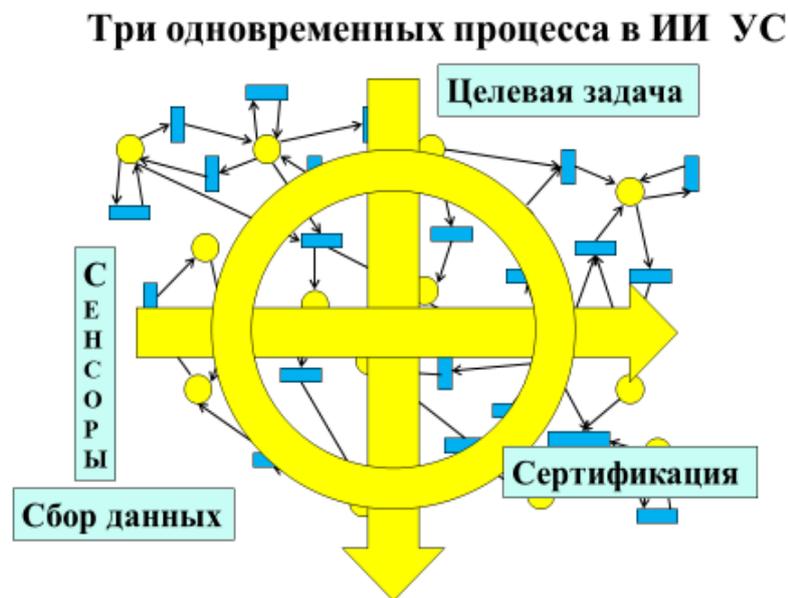
Ядро АСПУ ИИ - модель видимой части мира АСПУ ИИ, отражающая осознанную часть видимого только штатными сенсорами первичного сенсорiums АСПУ ИИ.

*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: «заккрытие 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 заключении 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. Chechkin

**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., Samoilo 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.