

**Камран Иманов**

**Использование искусственного  
интеллекта в интеллектуальной  
собственности: от математических  
истоков к практическим и  
философско-правовым аспектам**

**Баку – 2026**

**Камран Иманов,**

Председатель Правления Агентства Интеллектуальной  
Собственности Азербайджанской Республики.

**“Использование искусственного интеллекта  
в интеллектуальной собственности: от математических  
истоков к практическим и философско-правовым аспектам”.  
Баку, 2026**

Книга подготовлена на основе вступительного слова и презентации «Использование искусственного интеллекта в интеллектуальной собственности: от математических истоков к практическим и философско-правовым аспектам» Председателя Правления Агентства Интеллектуальной Собственности Азербайджанской Республики Камрана Иманова на международной конференции «Интеллектуальная собственность и искусственный интеллект», проведенной 9-10 декабря 2025-го года Агентством Интеллектуальной Собственности совместно с Всемирной Организацией Интеллектуальной Собственности.

**© Агентство Интеллектуальной Собственности  
Азербайджанской Республики, 2025, 2026**

## ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

### Уважаемые друзья!

Конференция посвящена применению искусственного интеллекта в сфере интеллектуальной собственности и в первую очередь патентов, и прежде всего хотелось бы, говоря об историческом значении и влиянии искусственного интеллекта, о его фундаментальных истоках, отметить, что искусственный интеллект — это особый феномен, одно из высших изобретений человеческой цивилизации. По определённым причинам этот **феномен** оценивается не всегда однозначно. Несмотря на то, что искусственный интеллект оказывает огромный и даже революционный эффект, его использование в профессиональных кругах и обществе в определённой степени воспринимается с осторожностью с этической и правовой точек зрения.

Как и многие учёные и профессионалы я не согласен с такими подходами, и по одной важной причине. Из известного шуточного закона Мёрфи следует, что решение каждой проблемы и любое новое решение порождает новые проблемы, и, естественно, они ложатся на тех, кто принимает и поддерживает эти решения. Очевидно, что сдерживать развитие ИИ невозможно. На эти новые технологии не следует ставить барьеры интеллектуальной собственности — наоборот, право должно адаптироваться к ним.

В Азербайджане вопросы, связанные с ИИ, постоянно находятся в центре внимания. Так, утверждена «Стратегия искусственного интеллекта Азербайджанской Республики на 2025–2028 годы». Этот важный документ, подписанный **Президентом Ильхамом Алиевым**, охватывает экономику, государственное управление, образование, инфраструктуру и другие сферы. Стратегия предусматривает совершенствование нормативно-правовой базы, вопросы этики данных и ответственности, а также принятие Закона «Об искусственном интеллекте», создание Академии ИИ и, естественно, внесение изменений в законодательство об интеллектуальной собственности.

### **Уважаемые участники собрания!**

**1.** Рассматривая ретроспекцию ИИ от древности до наших дней, следует подчеркнуть, что история ИИ есть история поэтапного человеческого стремления – **создать разум вне человека**. История эта ее истоки в мифологии, уходят в древний мир по XVII век и является нам представлением разумных механизмов. Так, в Древней Греции это миф об автомате-воине Талосе, Пигмалионе, Гефесте, создающем механических помощников.

В средние века появляется Голем как символ искусственного создания, обладающего интеллектом, а выдающиеся умы – философы прошлого обсуждали устройство, разума, а главное, возможность его формализации.

Начиная с предвестников «умных» машин, имея в виду механическую служанку Филона Византийского или механического льва и работа – рыцаря Леонардо до Винчи, выдающиеся умы человечества создавали их, но в силу своей уникальности и отсутствия ИИ их основе не рождали правовых проблем.

А в XVIII-XIX вв. появились механические «умные» машины, к примеру, «механические шахматисты» Вольфганга Кемпелена, **шла активная разработка булевой алгебры и теории вычисления.**

**Именно благодаря развитию логики и математики был заложен фундамент принципа: как описать мышление посредством формальных правил? И это привело к рождению компьютерной эры и концепции ИИ в 20-ом веке, когда в 1943 г. Маккалок и Питтс создали модель искусственного нейрона, а в 1950 г. Тьюринг определил, критерий машинного интеллекта и, наконец, в 1956 г. на Дартмутской конференции был рожден термин «Artificial Intelligence».**

Уже в наше время с 1956 г. по 1970 г. были созданы первые программы, играющие в шахматы, доказывающие теоремы и решающие логические задачи с помощью так называемого символического ИИ, манипулирующего знаниями и правилами. В этот период возникли нечеткие множества, нечеткая логика и приближенные вычисления великого Лютфи Заде.

И наряду с этим, ограниченность знаний и недостатков вычислительных мощностей и, как следствие, отсутствие возможностей для решения фундаменталь-

ных задач, привело к скепсису и разочарованию и 1970-1990 гг. именуется «зимами ИИ».

Однако рост Интернета, расширение объема данных, развитие нейронных сетей и появление алгоритмов SVM, Random Forests и т.д. привели в 1990-2010 годах к **революции машинного обучения** и далее с 2012 г. к эре глубокого машинного обучения благодаря прорыву AlexNet на Imagenet и эра deep Learning. Возникли рекуррентные и свиточные сети, модели для речи и изображений, **чат-боты новой генерации**.

С 2017 г. началась особая эра – эра языковых моделей и генеративного ИИ. Знаковым событием стала архитектура Transformer, появление GPT-сервис (Open AI), Bert и др.

**И сейчас ИИ не просто инструмент, а инфраструктура, интегрированная в экономику, культуру и управление.**

**Какую значимость имеет ИИ в окружающем нас мире, какова его роль в экономике и социокультуре?**

**В экономическом измерении ИИ – движущая сила экономического роста** (по оценкам McKinsey и PwC ИИ может добавить в мировой экономике до 15-20 трлн. \$ к 2030 году), создающий новые отрасли и бизнес-модели в робототехнике, автономном транспорте, биоинформатике, финтехе и страховых технологиях, персонализированной медицине и т.д.

ИИ оптимизирует государственные процессы посредством так называемого «умного управления» (цифровые госуслуги, борьба с коррупцией, «умные горо-

да» и «умные села» (см. пример Азербайджана) и т.д. Тем самым ИИ – один из основных драйверов **цифрового суверенитета**.

С позиции **социального измерения** ИИ – изменение рынка труда, замена рутинных профессий на новые высококвалифицированные рабочие места, исходя из принципа будущее не конкуренция «человек против ИИ», а человек вместе с ИИ. ИИ – это возникновение новых форм коммуникаций и медиа, где генеративный ИИ меняет журналистику, формирует новый формат контента и т.п. Наконец это и социальная инклюзия, обеспечивающая расширенный доступ к автоматическому переводу, распознаванию речи и внешнего вида (лица), а также ассистивные технологии для людей с ограниченными возможностями.

В **культурном измерении** ИИ трансформирует творчество, становясь соавтором и расширяет воображение в дизайне, музыке, кино, архитектуре, культурной памяти и архивах.

Происходит переход к **гибридному творчеству**, где граница между человеком и машиной размывается.

**ИИ влияет на идентичность и ценности**, поскольку поднимает фундаментальные вопросы: что значит быть человеком? кто автор? где пределы автоматизации размышления? как сохранить культурное наследие в эпоху цифровой репликации?

Наконец, ИИ играет значительную роль в культурной дипломатии и международном сотрудничестве,

становясь элементом «мягкой силы» государств, а также объектом глобального регулирования и этических норм (UNESCO, OECD, WIPO, EU AI Act). Итак, история **ИИ – это не просто эволюция от мифологических представлений о механическом разуме до трансформеров и генеративных моделей, а история становления нынешнего стержневого элемента, глобальной экономики и ключевого фактора социально-культурной трансформации.**

**В целом, влияние ИИ сравнимо с появлением электричества, интернета и более того, сравнимо с появлением письменности.**

2. Когда речь заходит об искусственном интеллекте (ИИ), то подразумевается, что ИИ способен на определенный уровень интеллектуальной деятельности (ИД). А это означает признание результатов интеллектуальной деятельности (РИД), созданных с участием ИИ неавтономно или же автономно созданных им.

Оставляя на время вопросы конкретного правообладания этими РИД, являющихся основой для охраняемых объектов ИС, сосредоточим внимание на знаниях доступных и используемых в этих РИД и трансформируемых в новые знания. Основой, базисом этого подхода является логика и мышление, а также воображение, являющиеся уникальными человеческими ресурсами.

Современные ИИ опираются на два выдающихся достижения математики, кибернетики и управления – **нечеткую логику и нейронные сети, гибридизация ко-**

торых позволила создать **нейро-нечеткие системы** (ННС). Как известно, традиционные компьютеры имеют фоннеймановскую архитектуру, и тем самым способны последовательно обрабатывать и выполнять явно заданные команды. У ННС другая архитектура, которая состоит из элементарных процессорных блоков и с высоким уровнем параллелизма, объединенных в систему-сеть. ННС способна выполнять неявные команды, исходя из распознавания образов входных данных. Точно также нечеткая логика изменяет традиционные взгляды, а именно вместо результатов точных измерений, нечеткая информация показывает степень принадлежности к нечетко определенным, перекрывающимся множествам. В итоге в большинстве случаев ННС представляет адаптивную систему, которая изменяет свою структуру под влиянием внешней или внутренней информации, проходящей через сеть. Вместо расчета числовых результатов по входным числовым данным ННС моделируют сложные взаимосвязи между входами и выходами или обнаруживают закономерности в данных.

Главное преимущество ННС включает в себя две противоречивые необходимости нечеткого моделирования – **интерпретируемость и точность**. Именно ННС дают синергетический эффект этих двух достижений, поскольку они комбинируют человекоподобный стиль рассуждения нечетких систем с обучением и коннекционистской структурой нейронных сетей, т.е. они **являются универсальными аппроксиматорами и наде-**

**лены способностью запрашивать интерпретируемые правила «Если..., То...».**

Именно аналогии, доступные модели, которые в какой-то степени могут быть приближены к РИД человека-субъекта, способного к созданию новых знаний и с учетом необходимых требований (критериев) переведены в разряд объектов ИС.

И таковыми являются ННС.

**Уважаемые друзья!**

**3.** Основное, центральное преимущество искусственного интеллекта заключается в том, что его структура и принимаемые им решения основаны на моделях, имитирующих человеческие принципы. Иными словами, ценность ИИ состоит в его антропологической характеристике, опоре на присущие субъекту приближённые рассуждения как интеллектуальные способности и способности имитировать такие когнитивные функции человека, как мышление, рассуждение, обсуждение и решение проблем. В настоящее время эти возможности ещё ограничены, однако предполагается их рост в будущем; вместе с тем именно эти факторы являются наиболее чувствительными и наиболее обсуждаемыми аспектами современного ИИ и по этой причине побуждают сохранять универсальный подход **в антропоцентрической** позиции. Суть данной позиции выражается следующим образом: **в качестве создателя (автора или изобретателя) признаётся только человек.**

Следует отметить, что за последние 30–40 лет общественно-научное представление о возможностях искусственного интеллекта эволюционировало вслед за развитием и эволюцией самих систем ИИ. Исходя из личного опыта, хочу сказать, что ещё в конце 1970-х — начале 1980-х годов, в период, когда я был директором Научно-исследовательского вычислительного центра Министерства высшего и среднего специального образования, я читал математикам лекции по нечетким системам, нечеткой логике и нейронным сетям, и тогда каждый научный результат прогресс в этих областях вызывал воодушевление, вдохновлял и не порождал философско-правовых дискуссий. Вопрос «Заменит ли ИИ и в целом информационные технологии человека?» относился лишь к жанру научной фантастики.

В настоящее время, по нашему мнению, в современном дискурсе существуют две тесно взаимосвязанные проблемы.

**Первая проблема** заключается в следующем: может ли искусственный интеллект создавать результаты интеллектуальной деятельности (РИД), аналогичные создаваемым человеком, и способен ли он в процессе творчества заменить мышление и сознание человеческого субъекта, а также превзойти человека, который его создал? Ответ — «нет». Мы полагаем, что в ближайшем будущем ИИ не сможет дать ответы на вопросы, связанные с восприятием (включая эмоциональное восприятие) и сознанием, поскольку существующие

правила логического вывода и соответствующие логические системы пока не позволяют этого.

**Вторая проблема** заключается в следующем: возможно ли прямое оформление заявок, представленных генеративным ИИ, от имени самого ИИ? Принципиально ответ может быть «да». Здесь сразу возникает другой вопрос: кто или что будет являться правообладателем, и почему «электронные субъекты» не могут признаваться правообладателями по аналогии с юридическими лицами? Рассматривая сходства и различия прав юридических и физических лиц, видим, что юридические лица не могут быть авторами (изобретателями) и, в отличие от физических лиц, не обладают личными неимущественными правами. В чем же разница? Сходство заключается в том, что юридические лица могут быть правообладателями и владеть исключительными правами. Для физических лиц основания этих прав достаточно широки — создание, наследование, договор; у юридических лиц же — служебные произведения, юридическое наследование и договор. В этой сфере предстоит большая работа ВОИС, поскольку совершенствование частного права, и прежде всего права интеллектуальной собственности, требует коллективной работы.

Я считаю, что некоторые обоснованные аргументы по первой проблеме искусственно трансформируются в аргументы, относящиеся ко второй проблеме.

Мы не раз отмечали в наших выступлениях и публикациях, что являемся свидетелями появления новых

объектов интеллектуальной собственности, новых способов их использования и областей применения. Сюда входит применение высоких технологий в науках о жизни и искусственный интеллект. Например, гигантские объёмы данных, создаваемые в биологических науках, не укладываются в рамки традиционных объектов интеллектуальной собственности. Также до сих пор неизвестно, как понимать понятия «композитор», «автор», «изобретатель» применительно к коммерчески направленным музыкальным и другим произведениям, а также изобретениям, созданным с участием человека или без него с помощью искусственного интеллекта. Не случайно, что для защиты больших данных и массивов информации всё чаще возникает необходимость обращаться к институту коммерческой тайны.

**Это противоречие затрагивает множество вопросов международного частного права. Возникают вопросы владения базами данных (в традиционном понимании) и правового обладания результатами интеллектуальной деятельности, созданными с участием ИИ. Мы согласны с мнением экспертов, что «в отношении объектов, выходящих за рамки традиционных категорий прав интеллектуальной собственности и не укладываемых в классические классы прав ИС, представляется неизбежным в определённой степени переосмысление понятий собственности и права владения».**

Можно ли применять правовую защиту результатов интеллектуальной деятельности, созданных с участием искусственного интеллекта, в соответствии с традиционной доктриной «work-for-hire»? Насколько корректно признавать права на такие результаты как результаты деятельности человека, независимо от характера и степени творческого вклада?

Что касается объектов, созданных без участия человека, — хотя идут ожесточённые дискуссии о признании их объектами интеллектуальной собственности и, что ещё важнее, о признании их субъектами права (в том числе возможности существования «бессубъектных» объектов), решение рано или поздно будет принято.

Несмотря на всё это, как отметил известный специалист по искусственному интеллекту Дарио Амодиэ (эссе «Machines of Loving Grace»), включённый по версии журнала «Time» в список 100 самых влиятельных людей мира, уже к 2026 году искусственный интеллект станет «умнее» лауреатов Нобелевской премии во всех ключевых областях и будет обрабатывать информацию в 10–100 раз быстрее человека. По мнению руководителя OpenAI Сэма Альтмана, «взлёт интеллекта» ИИ произойдёт через несколько тысяч дней (примерно к 2027 году), поскольку мощность нейронных сетей растёт экспоненциально, а по данным AIMultiple вычислительная способность крупнейших моделей интеллектуальной собственности удваивается каждые 7 месяцев.

Не хочу быть скептиком, но должен отметить, что в крупнейшей нейронной сети в настоящее время насчитывается 2 триллиона связей, тогда как в человеческом мозге их в 50 раз больше — примерно 100 триллионов. Это означает, что «взлёт интеллекта» ИИ возможен, по всей видимости, лишь в 2040–2050 годах. Так, что время еще есть. И так, по скорости обработки и объёму памяти искусственный интеллект пока далеко не превосходит человека. С другой стороны, автомобиль быстрее человека, но мы не соревнуемся с ним в скорости — мы просто используем его как удобное средство передвижения.

Тем не менее накопившиеся проблемы должны быть обязательно решены, и мы надеемся на поддержку Всемирной Организации Интеллектуальной Собственности (ВОИС) в этом вопросе. От проблем нельзя уходить, потому что, согласно закону Мёрфи, каждое решение порождает новые проблемы. Их нужно решать!

**Уважаемые участники конференции, дорогие друзья!**

**4.** Сейчас хочу познакомить вас со статистикой по интеллектуальной собственности (в частности, по патентам) в мире и в Азербайджане.

В 2024 году в мире количество заявок на регистрацию патентов по сравнению с 2023 годом увеличилось на 4,9% и составило 3,7 млн, включая рост в ИТ-сфере на 13,2%, по промышленным образцам — на 2,2% (1,6

млн), а процесс снижения по товарным знакам стабилизировался.

В Азербайджане же в 2025 году количество заявок на объекты промышленной собственности по сравнению с 2024 годом (по состоянию на декабрь) выросло на 42% (378 заявок против 267). В том числе: по изобретениям — рост на 41%, по полезным моделям — на 9%, по промышленным образцам — на 132%.

Что касается получения международных патентов: по РСТ — рост на 33%, по Евразийской системе — 66,7%, по промышленным образцам Гаагской системы — 146%. В Глобальном инновационном индексе (GII-25) патентная система Азербайджана указана как одно из сильных направлений (53–57-е места), а полезные модели занимают 38-е место.

Все эти достижения являются плодами инновационных институциональных изменений, инициированных Президентом Ильхамом Алиевым, и результатом работы действующих систем РЭНАН, Открытого Реестра, Колл-центра и многочисленных встреч с потенциальными изобретателями, а также подготовленных методических документов.

Кроме того, деятельность кафедр интеллектуальной собственности в Бакинском государственном университете и Азербайджанском университете архитектуры и строительства, а также филиалов при Агентстве Интеллектуальной Собственности способствовала формированию культуры интеллектуальной собствен-

ности, повышению информированности и образовательной работе.

С чувством удовлетворения отмечаем, что наша структура и деятельность оценена ВОИС в числе 15 из 204 офисов интеллектуальной собственности мира, и это достижение отражено в книге «Лидеры, смотрящие в будущее», опубликованной в 2025 году по результатам опроса ВОИС.

Кроме того, в престижном журнале «Интеллектуальная собственность: промышленная собственность» была опубликована обширная статья Агентства под названием «Формирование и деятельность современного офиса интеллектуальной собственности». В ноябре этого года политика Азербайджана в области интеллектуальной собственности была приведена в качестве примера в Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, а Президент Евразийской патентной организации, господин Григорий Ивлиев, в своей статье и выступлении рекомендовал использовать азербайджанский опыт в России.

**Выражаю благодарность госпоже Ульрике Тилль и господину Григорию Ивлиеву за их доброжелательное отношение.**

И в заключение, возвращаясь к нашей основной теме — искусственному интеллекту, — я хочу привести пример из азербайджанского фольклора. Как известно, азербайджанский фольклор (традиционные культурные образцы) с 2003 года охраняется законом как

особый вид интеллектуальной собственности. Сохранение наших традиционных знаний вместе с фольклорными образцами включается в общественные базы данных и регистрируется в Агентстве, а в рамках охранных мер выдаются свидетельства. Мудрость нашего народа, отражённая в фольклоре, позволяет привести такой пример: в отношении искусственного интеллекта «мы должны быть хозяевами нашей воли и слугами нашей совести»!

Благодарю за внимание!

# **Использование искусственного интеллекта в интеллектуальной собственности: от математических истоков к практическим и философско-правовым аспектам**

## **ВВЕДЕНИЕ**

ИИ особый феномен, заслуживающий по своей значимости сравнения с открытием электричества, Интернета и даже письменности в этапах становления цивилизации.

Когда речь заходит об искусственном интеллекте (ИИ), то подразумевается, что ИИ способен на определенный уровень интеллектуальной деятельности (ИД). А это означает возможность признания результатов интеллектуальной деятельности (РИД), созданных с участием ИИ неавтономно или же автономно созданных им.

Оставляя на время вопросы конкретного правообладания этими РИД, являющихся основой для охраняемых объектов ИС, сосредоточим внимание на знаниях доступных и используемых в этих РИД и трансформируемых в новые знания. Основой, базисом этого подхода является имитация со стороны ИИ (в доступ-

ной мере) человеческого подхода к формированию РИД, закладываемые в ИИ некоторые элементы **логики, мышления и даже воображения**, являющихся уникальными человеческими природными, генетическими ресурсами.

Современные ИИ опираются на два выдающихся достижения математики, кибернетики и управления – **нечеткую логику и нейронные сети**, гибридизация которых позволила создать **нейро-нечеткие системы (ННС)**. Как известно, традиционные компьютеры имеют фоннеймановскую архитектуру, и тем самым способны последовательно обрабатывать и выполнять явно заданные команды. У ННС другая архитектура, которая состоит из элементарных процессорных блоков и с высоким уровнем параллелизма, объединенных в систему-сеть. ННС способна выполнять неявные команды, исходя из распознавания образов входных данных. Точно также как нечеткая логика изменяет традиционные взгляды, а именно вместо результатов точных измерений, нечеткая информация показывает степень принадлежности к нечетко определенным, перекрывающимся множествам, по аналогии с ними в большинстве случаев ННС представляет адаптивную систему, которая изменяет свою структуру **под влиянием внешней или внутренней информации, проходящей через сеть**. Вместо расчета числовых результатов по

входным числовым данным ННС моделируют сложные взаимосвязи между входами и выходами или обнаруживают закономерности в данных.

Главное преимущество ННС включает в себя две противоречивые необходимости нечеткого моделирования – **интерпретируемость** и **точность**. Именно ННС дают синергетический эффект этих двух достижений, поскольку они комбинируют человекоподобный стиль рассуждения нечетких систем с обучением с коннекционистской структурой нейронных сетей, т.е. они являются **универсальными аппроксиматорами** и наделены способностью запрашивать интерпретируемые правила «Если, То...». Речь идет об **аналогиях, доступных моделях, которые в какой-то степени (!) могут быть приближены к РИД человека-субъекта, способного к созданию** новых знаний и с учетом необходимых требований (критериев) переведены в разряд объектов ИС.

И таковыми являются ННС. И этим вопросам посвящены первые три части исследования

В заключительной части исследования обсуждаются правовые, философские и др. вопросы, связанные с развитием ИИ.

**Согласно авторской позиции, принятая схема изложения является удобной для изложения проблем, в центре которых стоит ИИ, по ряду причин. Прежде**

всего, ИИ потому и именуется «интеллектом», поскольку способен к интеллектуальной деятельности (ИД) и как ее следствие, позволяет получить результат интеллектуальной деятельности (РИД). В связи с этим, сначала осуществляется анализ РИД, рассматривается **связь «информация-знания» с позиций ИС, изучается объем и содержание понятия «РИД» и представлен круговорот знаний с точки зрения ИС**, а также изучается взаимодействие и коррелированность компонентов РИД, а именно «знания» и «информации», указываются их различие, процессы **субъективизации информации и объективизации** знаний и приводится **круговорот знаний посредством носителя-информации**. Тем самым выявляется предмет «моделирования» или имитация, осуществляемая ИИ по аналогии с мышлением субъекта.

В краткой форме этот раздел можно представить как **«что является предметом моделирования?»**

Следующий раздел изложения исходит из использования ИИ в сфере ИС, в связи с чем ИИ рассматривается с позиции системно-кибернетического подхода, даются краткие необходимые сведения из математической логики и теории вычислений, включая операции булева алгебры, правило логического вывода («modus ponens»), рассматриваются импликации и переход к их нечеткому аналогу и приближенным сужде-

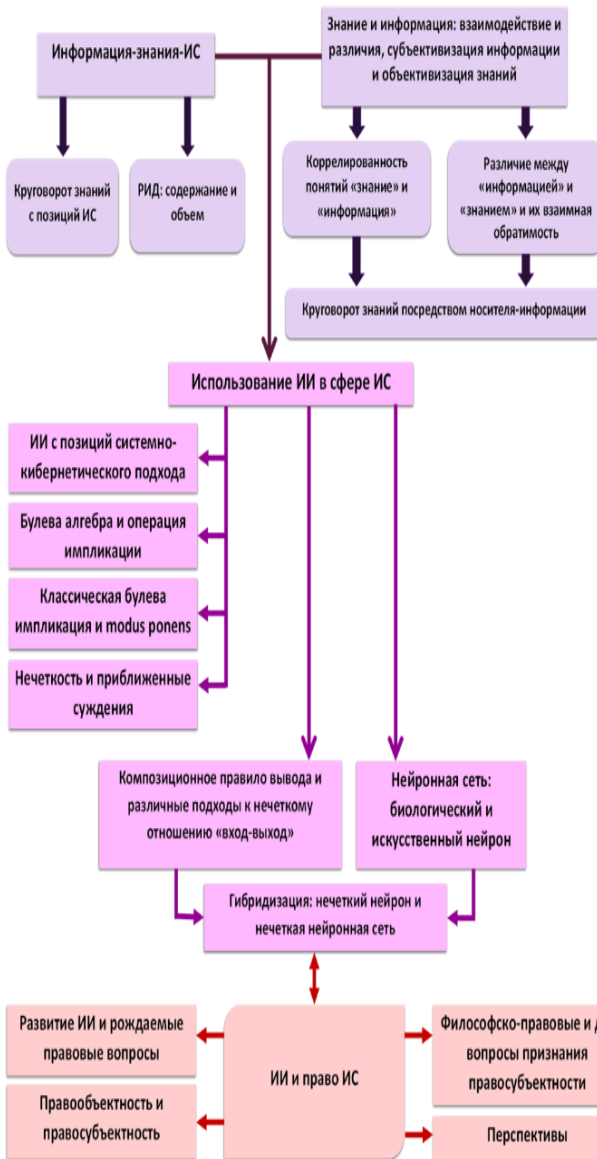
ниям, включая композиционное правило логического вывода и различные логики, описывающие нечеткое отношение «вход-выход», играющие принципиально важную роль при формировании РИД. Наряду с этим рассматриваются биологический нейрон и его модель «искусственный нейрон», нейронные сети и их гибридизация с нечеткой логикой в качестве нечеткого нейрона и нечеткой нейронной сети. В краткой форме этот раздел, описывающий формальные инструменты моделирования, можно представить в виде **«как осуществляется моделирование?»**

В заключительной части рассматривается проблема ИИ и права ИС, в связи с чем изучены философско-правовые и этические вопросы, связанные с признанием правообъектности и правосубъектности РИД, созданных с участием и без участия человека, в т.ч. генеративных РИД. Рассмотрены автономные и неавтономные ИИ, осуществлено сравнение автономных ИС с генеративными, приведены опыт и статистика признания объектов, созданных ИИ в различных и, в первую очередь, крупных юрисдикциях, а также международных образованиях. Анализируются возможные пути признания РИД, выполненных без участия субъекта в аспекте развития ИИ.

Вкратце этот раздел может быть сформулирован как **«для чего (с какой целью) осуществляется моделирование?»**

Прилагается план-сценарий изложения и краткая схема излагаемого материала.

## План-сценарий изложения

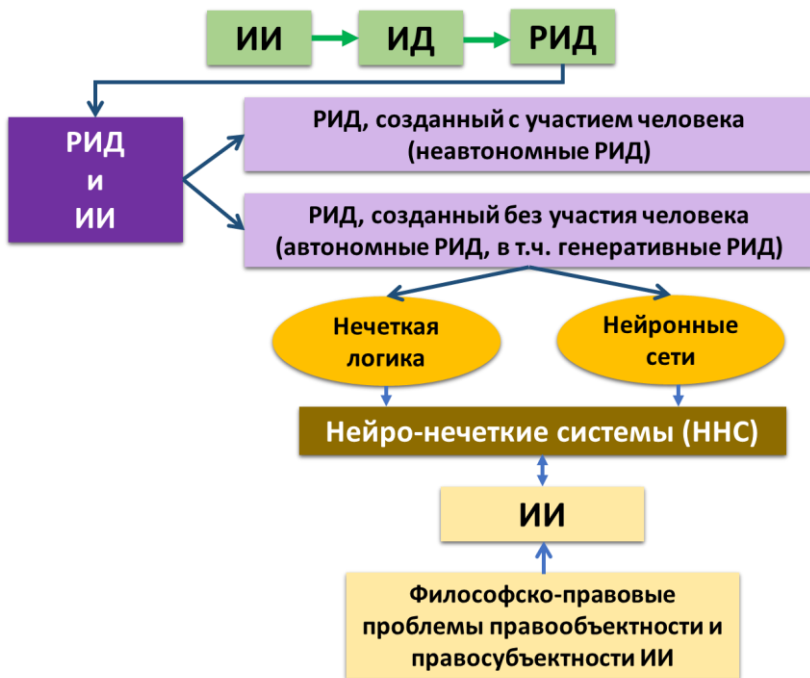


Предмет моделирования:  
рождаемое в  
познавательном процессе  
благодаря мышлению  
субъекта [Что является  
предметом моделей?]

Формальные инструменты  
моделирования:  
познавательного процесса  
и мышления субъекта [Как  
осуществляется  
моделирование?]

Философско-правовые и  
этические проблемы  
моделей ИИ [Для чего  
осуществляется  
моделирование?]

## Краткая схема излагаемого материала



# **I. «ИНФОРМАЦИЯ – ЗНАНИЯ – ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ»**

## **1. Круговорот знаний с позиций ИС**

Основой знаний новых и тем самым всех накопленных, является человеческое воображение, более важное по мнению великого Эйнштейна, чем сами знания. И дело в том, что история человечества и есть история применения самого воображения или, говоря иначе, творчества и инноваций к существующему массиву знаний. Воображению, питающему прогресс как в науке, и так и в искусстве, воображению, обогащающему наши знания как к источнику индивидуального, культурного и экономического продвижения мы и обязаны нашим сегодняшним настоящим.

Наверное, поэтому наши предки в своем древнем и нестареем, словесном памятнике «Гутадгу-билик» так и выразились – «интеллект приносит счастье».

Подчеркивая же особую значимость интеллекта и знаний, выдающийся философ XX века Карл Поппер приводил замечательный пример, демонстрирующий насколько они фундаментальнее и ценнее любой материальной вещи.

Философ предлагал представить себе ситуацию, когда наша экономика в целом, включая индустриальные и социальные структуры оказались уничтоженными или исчезнувшими. Сохранились же только научные и культурные знания. Поппер писал, что в этом случае за короткое время человечество благодаря интеллекту и сохранившимся знаниям сумеет восстановить исчезнувшие материальные и социальные объекты. В противном же случае, отмечал философ, если бы исчезли все накопленные знания, а материальный мир сохранился бы, то картина напомнила бы покинутый индустриальный мир с поселившимися здесь дикими племенами.

Интеллектуальная собственность тесно связано со знаниями: она формируется из доступных, и сама становится источником новых знаний. Если точнее, то интеллектуальная собственность является одновременно и сырьем, и продуктом «круговорота знаний». «Круговорот знаний» – по сути процесс, основным элементом которого является интеллектуальная деятельность человека. Поскольку результаты этой деятельности являются продуктом разума, они носят неосязаемый, «неощущаемый», эфемерный или идеальный характер, то есть являются нематериальными.

Владеть собственностью нематериального характера означает обладать правами на нее. Права же ин-

теллектуальной собственности (ПИС) в связи с тем, что результатам интеллектуальной деятельности (РИД) свойственен «эффект тиражирования», должны быть исключительными и, тем самым, только правообладатель будет вправе принимать решения относительно своей интеллектуальной собственности (ИС).

Очень важно и то, что РИД является информацией, хотя обратное не всегда справедливо. Однако, термин «информация» может пониматься в разных смыслах, в т.ч. и как средство, и как процесс, и как документированные сведения. При этом «информация» может необязательно выступать как идеальное, неосязаемое, непотребляемое благо, а, отождествляясь со своим носителем, может быть представлена как информационные ресурсы, массивы документации и др. По этой причине, чтобы исключить многозначность этого термина, можно в некотором приближении отождествлять РИД с термином «знание», понимая его, как субстанцию, существующую в сознании индивида – создателя РИД и как не имеющее никакого смысла за пределами субъекта. Знание, заключенное в сознании субъекта, формируется и накапливается из доступного знания в процессе познания, а в результате творческой, интеллектуальной деятельности может генерироваться в новые знания. Когда же новое знание объективизируется, другими словами, РИД оказывается объ-

ективно выраженным, происходит его переход из нематериального блага в благо материальное и возникает ИС.

Следовательно, ИС, охраняя такие нематериальные активы как знания, информацию, стоит на страже творческих способностей и инноваций, признаваемых в качестве универсальных природных ресурсов.

В РИД право на него возникает в процессе объективизации или трансформации знания, являвшегося субъективным и принадлежащим исключительно индивиду, в нечто объективное, переносимое на материальный носитель. При этом знание, т.е. РИД «овеществляется», становится воспринимаемым и, тем самым, превращается в объект ИС. По этой причине знание, информация, заключенные в объекте ИС, должны обязательно иметь объективную форму выражения и на основании этого объект ИС как информационный продукт, приобретая экономическое содержание, становится специфическим товаром.

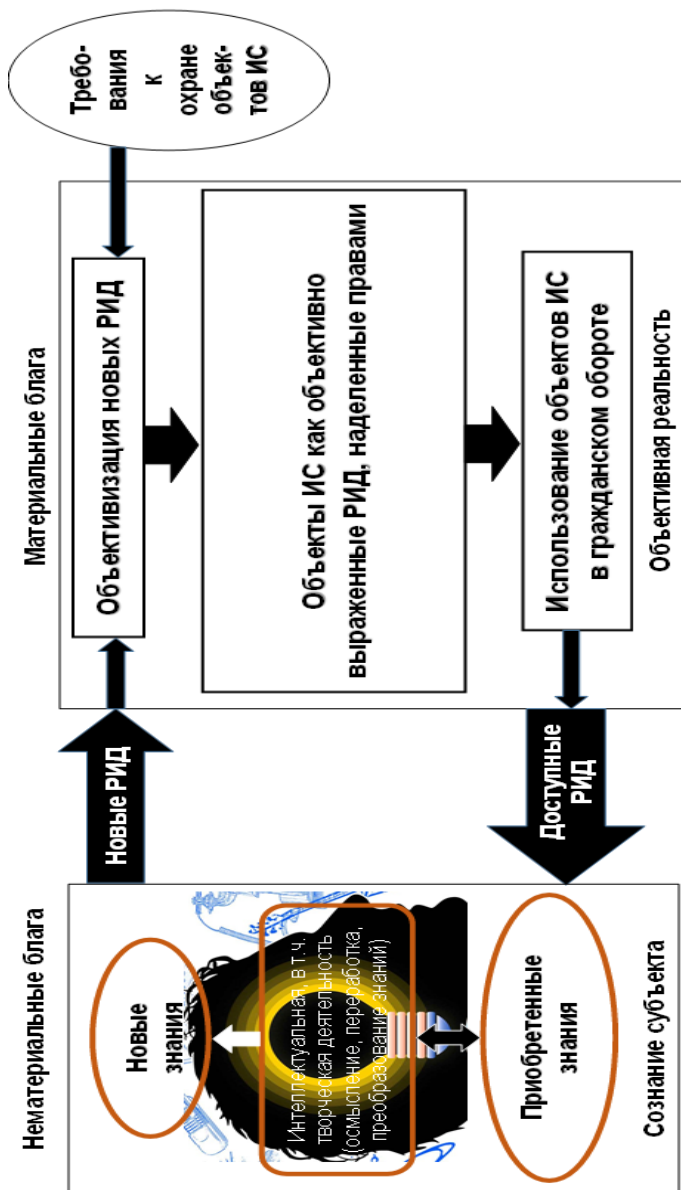
В этом случае объекты ИС могут использоваться, то есть вовлекаться в экономический оборот. Действительно, стремление как можно быстрее знать содержание необходимого информационного продукта, использовать знания и информацию, имеющуюся в необходимом объекте ИС, удовлетворяется за счет информационных технологий, способствующих ускорению

ее получения и обработки. В основе такого стремления субъекта рынка лежит его желание опередить конкурента, раньше его узнать и использовать имеющиеся возможности для своего бизнеса.

Таким образом, в силу самих общих соображений, мы видим, что между информацией и информационными технологиями, знаниями и интеллектуальной собственностью и экономическим оборотом заложена изначально определенная связь.

Ниже приводятся два рисунка, первый из которых отражает приводимый круговорот знаний с позиций ИС, а второй – знания как «сырье» и продукт интеллектуальной деятельности в сознании субъекта.

## Круговорот знаний с позиций ИС



## Знания как «сырье» и продукт интеллектуальной деятельности



Отметим, что в экономической теории к числу различных экономических ресурсов, производящих блага, таких как природные, трудовые, капитал, предпринимательские отнесены и знания (интеллектуальный ресурс).

Специфика знаний как интеллектуальных ресурсов или как результатов интеллектуальной деятельности человека (РИД) заключается в их особых свойствах. Выделим их.



**Во-первых**, знания как ресурс, нематериальны, т.е. имеют идеальную природу (превращаются в объекты ИС в силу двойственности природы последних);

**Во-вторых**, в отличие от природных ресурсов, они не имеют физического износа, хотя и со временем могут устаревать морально, в силу появления новых, более совершенных технологий (по сути знания – неограниченные ресурсы, возрастающие быстрее и качественнее по мере их производительного потребления).

**В-третьих**, знания имеют неограниченную полезность и могут использоваться одновременно сразу несколькими пользователями, образуя синергетический

эффект от обмена знаниями и тем самым эффект экономики на масштабе.

**Как следствие**, комментируя третье свойство знаний, отметим, что оно обеспечивает компании существенное преимущество, только при условии, что контрагенты не будут располагать открытым доступом к этим знаниям. Дело в том, что в отличие от материальных ресурсов интеллектуальные ресурсы (знания) не обладают свойством редкости, а в данном случае недоступности, т.е. являются уязвимыми, как только становятся известными широкому кругу лиц и узнав об этом новшестве, любая компания может использовать его в своем производстве. Именно обеспечение недоступности конкурентов к РИД и решает институт ИС благодаря вводимым исключительным правам на РИД, придавая знаниям свойство редкости, а с точки зрения отношения собственности, создавая монополию на использование объекта собственности.

Наличие легальной монополии рождает условие для распространения охраноспособных знаний и в **товарной** форме.

**Итак**, нематериальная природа знаний и наличие монополии на них создают природу феномена ИС.

При этом, **во-первых**, для того чтобы РИД превратился в ИС, он должен обладать одним обязательным признаком — быть выраженным в объективной фор-

ме, так что «объективно отражённый РИД = интеллектуальная собственность».

**Во-вторых**, участие интеллектуальной собственности в экономическом обороте как интеллектуального продукта и её характеристика как товара означает, что правовое регулирование и вмешательство права возможны только на этапе использования объективно отраженного РИД, так что ИС = интеллектуальная собственность = объективно выраженный РИД.

**В-третьих**, права на объективно отражённый РИД или права интеллектуальной собственности обеспечивают принадлежность этому виду собственности и, будучи исключительными, гарантируют правообладателям распоряжение объектом интеллектуальной собственности.

Важным вопросом является также признание прав интеллектуальной собственности. Причина признания этих прав связана не только с уважением и почтением к создателям и их деятельности. Общество извлекает пользу из этой деятельности, и та выгода и польза, которую получает общество, признаются государством, что и приводит к признанию и защите прав интеллектуальной собственности.

Следовательно, необходимо осознавать роль и значение интеллектуальной собственности в развитии общества, поскольку здесь действует важный принцип

права: «право одного — обязанность другого». Права, предоставленные создателю, накладывают соответствующие требования и обязанности на других лиц при использовании этих прав.

Государство, формируя институт интеллектуальной собственности, стремится уравновесить интересы сторон — общества и создателя, поддерживая их баланс в форме «социального контракта».

## 2. Содержание и объем понятия РИД

### Углубимся в понимание феномена РИД.

В исходном, с позиций философии смысле **РИД** – это любые продукты духовно-умственной активности человека, воплощенные в форме, доступной восприятию и воспроизводству. Другими словами, РИД не просто объекты права, а проявление творческой, познавательной деятельности человека, его «овеществленные» мысли.

Философски это разновидность **объективации духа** (по Гегелю: превращение идеи в предметность), соединяющие в себе **идеальное** (мысленное, духовное содержание) и **материальное** (текст, схема, программа, устройство).

По своему онтологическому статусу РИД свойственен дуализм, РИД всегда двойственен, поскольку идея сама по себе не охраняется и существует в сознании как возможность, а в ее объективированной форме (текст, формула, чертеж), идея становится «вещью», и именно она **подлежит правовому и социальному признанию**.

Как социальное явление РИД не существует в вакууме. Ценность РИД определяется их признанием обществом и потенциальной пользой. Именно философия права изучает, как общество должно регулировать

отношения по поводу использования РИД, чтобы стимулировать творчество, но при этом обеспечивать справедливый доступ к знаниям и культуре.

РИД в силу своего определения поднимает и проблему собственности: **Является ли идея, песня, изобретение или алгоритм «собственностью» в том же смысле, что и физический объект?** Философия ставит под вопрос саму концепцию интеллектуальной собственности, поскольку она по своей природе не является исключительной – использование одним человеком не препятствует использованию другим.

Итак, **РИД** – это категория перехода между субъективным знанием и объективным культурным фактом.

Напомним, что в философском анализе используется **объем и содержание категории**.

**Содержание** понятия – множество (совокупность) его наиболее важных, существенных признаков, формирующих его отличие, границы, по которым предметы обобщаются в единую группу.

**Объем** понятия – множество (совокупность) всех тех предметов (элементов, которые обладают этими признаками) и тем самым охватываются понятием.

**Содержание и объем** взаимнообратно зависят друг от друга: чем шире объем, тем меньше его содержание (меньше отличительных признаков), и

наоборот, чем, богаче содержание, тем уже его объем (меньше элементов, обладающих этими отличительными признаками).

Если сравнивать объем РИД с позиций философии и с позиций права, то отметим, что с философской точки зрения объем «РИД» шире, чем в праве. В него можно включить:

- научные, художественные, технические произведения (все от теорий до картин);
- организационные и социальные новации (например, новые формы взаимодействия);
- символические конструкции (языки, знаковые системы).

Иными словами, это любая новая форма знания/символа/техники, получившая выражение.

В праве же этот объем сужен: там фиксируются лишь те результаты, которые могут быть формально отделены от субъекта и закреплены за ним как за автором или правообладателем.

Остановимся на вопросе, что представляют собой охраняемые РИД или «РИД наделенные правами охраны» как философская категория.

Подчеркнем, что охрана РИД – это уже **вторичный уровень**: не сам продукт деятельности, а система его социального признания и закрепления. Философски это:

во-первых, акт **институционализации знания** (общество признает ценность результата и защищает его уникальность);

во-вторых, проявление **онтологического парадокса**: мы охраняем не «идею» как таковую, а ее выражение, хотя ценность часто именно в идее;

в-третьих, форма **социального договора** о справедливом распределении символических и материальных благ, которые возникают из творчества.

**Итак, «охрана РИД» – это механизм поддержания баланса между индивидуальным созиданием и коллективным использованием.**

РИД можно анализировать в рамках ряда философских контекстов:

с гносеологической точки зрения: РИД – результат процесса познания, фиксация знания в форме;

с позиций онтологии: РИД как «идеальное в материальном», синтез духа и вещи;

с аксиологической точки зрения: ценность РИД как носителя истины, красоты, пользы;

с позиций социальной философии: РИД как капитал (символический, культурный, экономический), требующий охраны.

Наконец, с позиций **правовой философии**: охрана РИД как институционализированное признание свободы и собственности в сфере духа.

Таким образом, с философской точки зрения РИД – это объективация индивидуального или коллективного разума, превращенная в социально значимый символический или технический артефакт, который существует на границе идеального и материального. А «охрана РИД» – это форма институционального закрепления ценности этих артефактов, обеспечивающая их включение в систему культуры, экономики и права.

Поскольку при подаче понятия «ИС» мы оперируем терминами «наделенные» (правами) и «охраняемые» (права), то приведем возможные значения этих терминов.

Если «наделение» и «охрана» – это синонимы дарования и охраны прав, то с точки зрения философии их объем и содержание совпадают с объемом и содержанием понятия **«интеллектуальная собственность»**. Эти термины описывают не столько сами РИД, сколько правовой и этический контекст их существования в обществе.

Приведем сравнительную схему РИД в философии и праве, где наглядно показаны различия в их трактовке:

<b>Критерий</b>	<b>Философский анализ</b>	<b>Правовое понимание</b>
<b>Онтологический статус</b>	Двойственность: идеальное (содержание мысли) + материальное (форма выражения)	Только объективированная форма, зафиксированная в явной, проверяемой форме (текст, чертеж, программа)
<b>Объем</b>	Максимально широкий все, что является продуктом разума (наука, искусство, техника, символика, социальные формы)	Ограниченные: только те результаты, которые могут быть идентифицированы, закреплены и защищены (изобретения, произведения, программы и др.)
<b>Содержание</b>	Объективация духа, воплощение знания, истины, красоты или пользы	Конкретные охраняемые объекты, перечисленные в законе (патенты, авторские произведения, товарные знаки и др.)

<b>Ценность</b>	Культурная, духовная, гносеологическая, аксиологическая	Экономическая, юридическая, имущественная
<b>Охрана</b>	Институционализация ценности: признание обществом и культурой уникальности результата	Юридическая защита: нормы права, закрепляющие исключительные права и санкции за нарушение
<b>Социальная роль</b>	Механизм передачи и закрепления смысла, формирование коллективной памяти и культуры	Средство регулирования доступа и использования, баланс интересов автора и общества

**Изложенное позволяет сделать главный вывод.**

**Если в философии РИД – это широкая категория,** охватывающая весь спектр духовного и символического творчества, рассматриваемая как мост между сознанием и культурой, то в **праве РИД – это суженное подмножество,** специально отобранное и формализованное для охраны и регулирования.

**Наряду с этим «охрана РИД»** философски есть признание ценности, а юридически – инструмент закрепления прав и экономических интересов.

Можно добавить третью колонку - «Социально-экономическая перспектива», это позволит увидеть, как результаты интеллектуальной деятельности переходят из сферы философии и права в сферу экономики и общественных отношений.

**Сравнительная схема: РИД в философии, праве и социально-экономической перспективе**

<b>Критерий</b>	<b>Философский анализ</b>	<b>Правовое понимание</b>	<b>Социально-экономическая перспектива</b>
<b>Онтологический статус</b>	Идеальное + + материальное, синтез духа и вещи	Зафиксированная, идентифицируемая форма	РИД становится ресурсом и активом превращающимися в капитал
<b>Объем</b>	Максимально широкий: любые формы	Ограниченный перечень охраняемых объектов	Только те РИД, которые можно коммерциализи-

	мы духовного продукта		ровать или использовать в хозяйственном обороте
<b>Содержание</b>	Символы, смыслы, знания, творческие формы	Объекты, определенные законом (произведения, изобретения, ТЗ и др.)	Технологии, бренды, патенты, объекты креативной индустрии – то, что имеет рыночную стоимость
<b>Ценность</b>	Духовная, культурная, познавательная	Юридическая, имущественная	Экономическая (прибыль, конкурентоспособность) и социальная (репутация, символический капитал)
<b>Охрана</b>	Признание уникальности обществом и культурой	Правовая защита (исключительные права, санкции)	Механизмы монетизации: Лицензирование, франчайзинг, венчурное ин-

			вестирование, государственные субсидии.
<b>Социальная роль</b>	Формирование культурной памяти и развития духа	Баланс интересов автора и общества в праве	Инновационное развитие, формирование «экономики знаний», глобальной конкуренции

Таким образом, если **философия** показывает глубинный смысл РИД как формы объективации духа, а **право** переводит его в формализованную категорию охраняемого объекта, то **социально-экономическая перспектива** делает его капиталом – ресурсом, который можно включить в экономический оборот и систему глобальной конкуренции.

Концептуальная **трехуровневая модель эволюции РИД** в философском, правовом и социально-экономическом измерениях (путь РИД от идеи к капиталу представится в виде):

### [Уровень 1: Философский]

- РИД как результат духовной активности
  - Объективация идеи в форме (текст, образ, чертеж)
  - Ценность: истина, красота, польза
- ↓

### [Уровень 2: Правовой]

- Юридическое признание и охрана РИД
  - Формализация в категории «объект права»
  - Исключительные права, нормы защиты
  - Ценность: юридическая, имущественная
- ↓

### [Уровень 3: Социально-экономический]

- Превращение РИД в актив и капитал
- Коммерциализация (патенты, бренды, лицензии)
- Включение в инновационную экономику
- Ценность: рыночная, конкурентная, стратегическая

Очевидна и логика переходов, а именно

- **переход Дух → Право**, когда индивидуальная идея получает признание общества через нормы,
- **переход Право → Капитал**, когда признанный объект входит в экономический оборот и становится источником прибыли, силы и влияния.

Отметим, что в ранее используемой трактовке, представляющей ИС как права на РИД, использование термина права интеллектуальной собственности (права ИС) являлось по существу тавтологией, поскольку ИС представлялась как комплекс прав.

Если же мы трактуем «ИС как РИД или объекты охраны, наделенные правами», то термин «права ИС» имеет свое объяснение и перестает быть тавтологическим.

## **II. «ЗНАНИЕ» И «ИНФОРМАЦИЯ»: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И РАЗЛИЧИЯ, СУБЪЕКТИВИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ И ОБЪЕКТИВИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ**

### **1. Коррелированность понятий «знание» и «информация»**

Отметим, что ранее при анализе круговорота знаний в возникновении ИС для удобства изложения мы использовали и отдавали предпочтение термину «знание». Дело в том, что категории «информация» и «знание» взаимообращаемые, поскольку тесно взаимосвязаны. Посредством человеческой памяти и благодаря свойственным человеку мышлению и воображению «информация» из окружающего мира способна преобразоваться в «знание». В свою очередь, «знание», перенесенное на материальный носитель в качестве сообщения и представленная в виде текста, рисунков, чертежей и т.п. может стать «информацией».

Термины «информация», «знание» широко употребляемы. При этом существуют десятки определений, к примеру, термина «информация» в философии, биологии, математике, физике и технических средствах связи. И если в философии «информация» есть ат-

рибут материи, свойство отражения разнообразия в любом объекте и любом процессе живой и неживой природы, а в биологии – ассоциируется с живой природой, то в математике, физике и технических системах этот термин направлен на уменьшение неопределенности и отрицание энтропии и т.п.

Основоположник кибернетики Н.Винер в своих ранних работах не давал определения термину «информация» [Н.Винер. «Кибернетика», М., 1958] и полагая, что это не материя и не энергия, а именно «информация», что привело к тому, что принято было считать это понятие как некоторую категорию, по аналогии с такими категориями как «жизнь», «сознание» или «движение». Естественно, это приводило к сложности отграничения данного понятия и порождало множеств авторских интерпретаций. В более поздних работах Н.Винер дал определение «информации», привязав его к человеческому чувственному, интеллектуальному, субъективному восприятию и тем самым рассматривал «информацию» именно в рамках психической деятельности человека.

Согласно Н.Винеру, в кибернетике и теории систем этот термин отражает связь, единство синтаксических, семантических и прагматических характеристик и означает «обозначение содержания, полученного нами из внешнего мира в процессе приспособления к

нему нас и наших чувств...» [Н.Винер. «Человек управляющий». Спб, 2001]. Говоря иначе, «информация» – получаемые из внешнего мира множество сведений (знаки, символы, модели, образы и т.п. способы выражения форм и содержания объектов и явлений), которые посредством использования соответствующего инструментария и методов (представлений, знаний, опыта, мышления и воображения) позволяют раскрыть смысл обозначений и обнаружить содержание объекта или явления.

Другими словами, Винер считал, что «информация – это **обозначение содержания**, полученного нами из внешнего мира в процессе приспособления к нему нас и наших чувств». Тем самым от объекта субъект получает какие-то обозначения в виде знаков, образов и т.д., которые будучи восприняты органами чувств, дают возможность раскрыть содержание объекта, его характеристики, т.е. распознать его. При этом выявляется факт известности объекта: либо он известен, т.е. соответствует известному, «старому» знанию или же в сознании человека формируется новое знание о ранее неизвестном объекте. В любом случае это знание сохраняется в памяти, может быть воспроизведено и использовано в требуемой форме в виде текста, чертежа, таблицы, графика, картины, видеоизображения, устной речи и т.п., а также перенесено на любые матери-

альные носители или представлено путем создания искусственных объектов.

Из сказанного следует, что информация выступает в качестве винеровского обозначения содержания только в том случае, когда это обозначение воспринято индивидом, стало его информацией. В противном случае все эти знаки, образы, сообщения и т.п. остаются в сознании индивида всего лишь как обозначения. Согласно Н.Винеру, как «информация», так и «знание» рассматриваются в контексте психической деятельности человека.

Такое понимание термина «информация», по нашему мнению, является конструктивным еще и по причине установления связи между интересующими нас терминами «информация» и «знание».

**«Информация» и «знание» тесно коррелированы: информация благодаря памяти, мышлению и воображению может быть преобразована в знание, а знание, перенесенное на материальные носители, может стать информацией.** При этом под «знанием» понимается система понятий, усвоенная человеком в процессе мышления и закрепляемая в его памяти в процессе жизнедеятельности и обучения. Система этих понятий представляется в форме теорий, методов, идей, концепций образов и т.п. и она реализуется при решении как теоретических проблем, так и практи-

ческих задач. Во взаимодействии понятий «информация» и «знание» проступают и их различия.

## 2. Различие между «информацией» и «знанием» и их взаимная обратимость

Как же взаимодействуют и чем различаются «информация» и «знание»?

Еще раз напомним, что от изучаемого объекта внешнего мира человек получает сведения или обозначения в виде знаков, образов и т.п. и они, будучи восприняты органами чувств и преобразованными, осмысленными дают возможность раскрыть содержание объекта, его характеристики, происходит их адаптация к хранящимся в памяти знаниям. При этом мы, можем распознать как известный объект, соответствующий нашему хранящемуся в памяти уже ранее известному знанию, либо в нашем сознании оказывается запечатленным новое знание, которые в любом случае сохраняются в нашей памяти, а потому может быть воспроизведено и использовано с переносом на тот или иной носитель в форме устной речи, текста, чертежа, графика, таблицы, рисунка или видеоизображения.

Выходит, что «информация есть обозначение содержания» и только в том случае, когда она воспринимается человеком, осознается им, это «обозначение» переходит в информацию для индивидуума, благодаря его чувствам, знаниям, интеллекту, способности и опыту. И здесь мы свидетельствуем как **различие меж-**

**ду «информацией» и «знанием», так и их взаимную обратимость.**

Что касается «знания», и, в первую очередь, получение нового знания, то этот процесс всегда связан с мышлением, с психикой отражением действительности, прошлого опыта и будучи декодированным представляется в виде образов, моделей, символов, связей и отношений. Сам процесс мышления, по сути, есть абстрагирование, сравнение, анализ, обобщение, оценка и выбор. Это не только теоретическое отражение действительности, представляемое в виде каких-то понятий, умозаключений, теорий, суждений и гипотез, но и основа для решения прикладных задач.

Остановимся на эпистемологических категориях понятий **«знание»** и **«информация»**, а именно, что такое знание и как оно различается от информации, как формируется знание и т.п. Очевидно, что знание представляет собой результат познавательного процесса. Давно замечено, что процесс познания связан с феноменом информации и по этой причине в соответствующей литературе «информация» и «знание» порой отождествляются.

Однако, подобная тождественность не совсем корректна, поскольку в таком случае искажается роль субъекта в процессе познания, который избирательно

извлекает информацию из окружающего его реального мира.

Вместе с тем, синонимия понятий «информация» и «знание» оказывается достаточной в некоторых случаях по причине того, что близость, вплоть до тождества этих понятий опирается на обыденное познание, а также весьма удобна при разъяснении ряда явлений, как, например, «круговорот знаний и возникновение объектов ИС как объективизированных РИД» и др.

Тем не менее понимание информации как родовой структуры, а знания, как принадлежащий этому роду вид, допустимо только при грубых приближениях. Главное различие между этими понятиями связано с тем, что в кибернетике, теории информации и в термодинамике информация есть **объективные** структуры упорядоченного многообразия, в то время как знание **«субъектно»**. Если **природная информация первична, то будучи переработана субъектом превращается в знание, которое вторично. При объективизации же знания, оно является первичным, а информация об этом становится вторичной. Тем самым в переходах «информация-знание» и «знание-информация» или соответственно в процессе субъективизации информации в знание и объективизации знания в социокультурную информацию, судя по всему информация находится вне интеллекта, а знание – внутри его.**

Информация, являясь внешним фактором процесса познания существует как упорядоченные структуры неживой и живой природы, а также как в языковом отражении содержания социокультурной действительности (произведение, техника и т.п.). Будучи селективно извлечены субъектом как эмпирическим путем в виде восприятий и ощущений, так и в результате его абстрактно-теоретического мышления на основе усвоенных теоретических положений (концепций, теорий и т.п.) в результате переработки рождают новое знание. Новое знание посредством языковых средств и других форм, в свою очередь, будучи объективированными, вновь превращаются в доступную (с учетом требований к использованию ИС) информацию. Следует подчеркнуть, что мышление формирует новое знание, опираясь на имеющиеся у субъекта внутренние, «старые» знания, в то время как эмпирический опыт субъекта формирует знание вследствие субъективизации рецепторных ощущений. **Между информацией и знанием имеется циклическая взаимосвязь.** Итак, как следует из сказанного, информационные процессы имеют место не только в социуме, но и в природе, что подтверждает известное высказывание Винера «информация есть информация, а не материя и не энергия».

Изучая взаимосвязь знания и информации в развитой технологической концепции интеллекта, удалось показать, что конструирование новых знаний происходит как на эмпирическом уровне, так и благодаря мышлению (Автор многочисленных работ в теории познания, проф. д-р. философических наук В.Ф.Юлов – Технологическая концепция «Мышление в контексте сознания» (М., Академический проект, 2005)).

Мышление активизируется только в проблемной ситуации, тогда, когда индивид на основе субъективизированной информации или знания сталкивается с проблемой. При этом, если предметом эмпирического опыта являются реальные объекты, информация, то предметом мышления выступает не сама реальность, а уже имеющиеся у субъекта знания. Поэтому мышление не способно на автономную от эмпирического опыта работу. Здесь информация и знание взаимодополняют друг друга.

В результате субъективизации информации в эмпирическом опыте формируется знания в форме восприятий и ощущений. Если знания противоречат уже имеющимся у субъекта знаниям, и он не может решить ту или иную проблему, то интеллект переключается в режим работы мышления и в акте исследования находится решение задачи. В результате решения такой проблемной задачи появляются новые знания. Конст-

руирование последнего можно обозначить как вторичную субъективизацию, когда результаты первичной субъективизации перерабатываются в процессе мыслительной деятельности во вторичные знания, которые зачастую являются вербальными и используются позднее для того, чтобы объективизировать имеющиеся знания в социокультурную информацию. И здесь снова необходима активность эмпирического опыта.

Англо-американский ученый Г.Бейтсон ввел в теорию познания термин «паттерн». Поскольку знакомый нам мир представляет совокупность как вариативных, так и инвариантных элементов, под паттерном понимаются некоторые значимые, необходимые, общие, инвариантные структуры информации, которые способен извлечь любой живой организм, обладающий соответствующей для этого процесса психосоматической организацией.

Возьмем пример из авторского права. Любую музыкальную тему можно сыграть в разных тональностях, и при этом она не потеряет своих существенных особенностей, поскольку любая мелодия имеет некую инвариантную основу.

Возьмем другой пример из ИС: регистрация товарного знака.

Следует подчеркнуть, что «воспринимать – означает фиксацию определенных параметров инвариант-

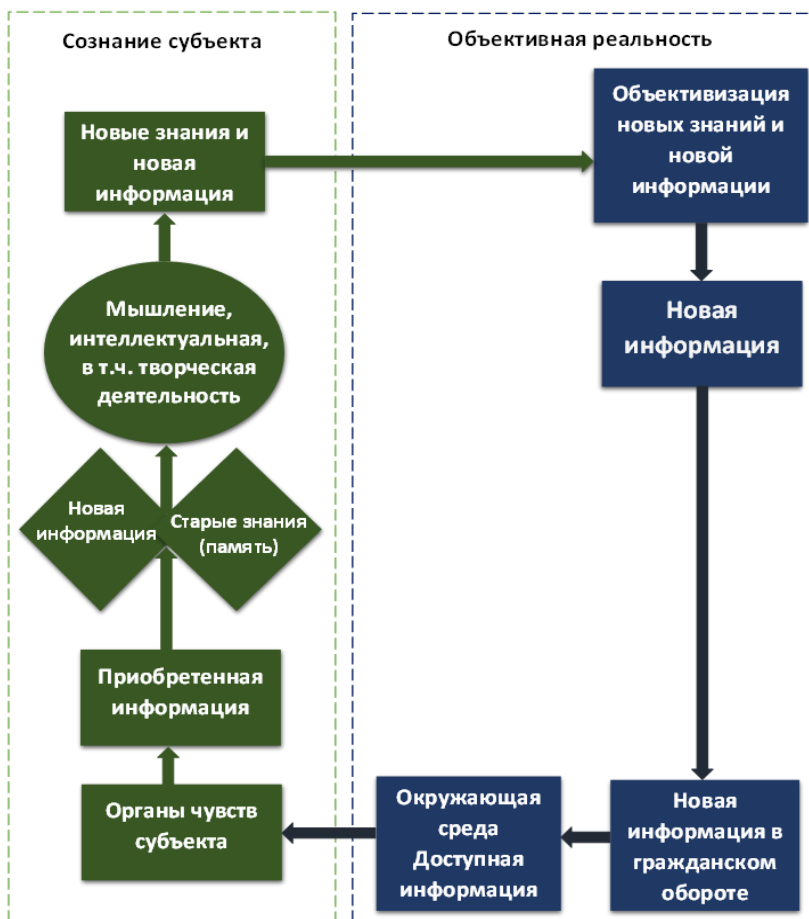
ности в стимульном потоке, наряду с определенными параметрами возмущения».

Если в эмпирическом опыте преобладает субъективизация информации и ее оценивание, то в мышлении происходит дальнейшее развитие ощущений и восприятий в сложные формы знания, где значимая роль принадлежит языку. В процессе познания язык выступает необходимым посредником между эмпирическим опытом, где информация о мире представлена человеку в виде ощущений и восприятий, и мышлением, придающим эмпирическим продуктам завершённую форму в виде определенного концепта. Язык не только значительно расширил когнитивные способности человека, поскольку позволил человеку сделать его знания внутренним предметом, язык также помогает человеку объективизировать знания на внесоматических носителях, тем самым расширяя возможности человеческого мозга, позволяя ему не хранить все необходимые сведения в самом себе, а хранить их вне себя, имея при этом возможность в любое время обратиться к нужному источнику. Объективизация знания в социо-культурную информацию возможна не только в форме языка, но и в форме артефакта, который может быть выражен в орудиях труда, технических устройствах, социальных организациях (семья, государство,

профсоюзы, и т.п.) и электронных формах хранения информации.

И в заключение этого раздела, вернемся к ранее рассмотренной через призму возникновения объектов ИС, схеме «круговорота знаний». Однако, в отличие от ранее рассмотренной схемы, упор будет сделан на взаимодействии понятий «информация» и «знание». Ниже приводится новая схема этого круговорота. Особо подчеркнем, что этот круговорот знаний обеспечивается за счет **носителя-информации**.

### 3. Круговорот знаний посредством носителя – информации



Исходя из того, что составляет основу знания и с какой позиции оно анализируется, как в когнитивном процессе в сознании человека происходит трансформация информации в знание и как следствие как определяется понятие «знание», можно выделить несколько подходов.

Во-первых, «знание» как результирующий итог процесса познания человека, во-вторых, «знание» — как обобщающий итог и упорядочение информации, своеобразный продукт использования информации и, в-третьих, знание как наличие у субъекта, обладающего им определенных идей, теорий, концепций, методов и гипотез, на основе которых он осуществляет свою деятельность.

Эти подходы в той или иной мере опираются на связь информации и знания, выражают субъектный характер знания и отражая посредством знаний окружающую действительность в сознании человека как результат обработки информации в виде представлений, образов и суждений, закрепляемых в процессе деятельности субъекта.

Подчеркнем, что знания, содержащиеся в фиксированных источниках для субъекта всего лишь информация, и которые не могут быть использованы без их осознания в процессе познавательной деятельности субъекта. Словом, богатство накопленных в источниках

знаний не может быть «передано», а должно быть усвоено и пока это не имеет места, подобные знания являются для индивида доступной информацией. Несомненно, такие знания в современную эпоху могут храниться на различных носителях и не обязательно в памяти субъекта, но их использование и применение становится возможным только после их усвоения или после перехода из их доступной информации в категорию знаний субъекта.

Таким образом, подобная доступная информация, включая как хранящиеся на носителях, так и ощущения субъекта есть сведения, поступающие субъекту об исследуемом объекте, в процессе мышления интерпретируется и адаптируются к имеющимся в памяти знаниям и позволяют приобрести новые знания при решении практических задач. Когда же субъект кодифицирует полученные им новые знания, он превращает ее в доступную для других информацию или же создает возможность другим субъектам нарастить объем их личного знания. Подобный процесс циркуляции или круговорота знаний осуществляется благодаря переходу новых знаний в разряд доступной информации, и именно указанная информация и является «носителем» или средством передачи знания от одного субъекта к другому, а вот сами знания используются

для принятия решений в исследуемых процессах и задачах.

Итак, мы наблюдаем между информацией и знанием циклическую взаимосвязь, а именно, информация переходит в знание, когда она перерабатывается субъектом: **процесс субъективизации информации**. Знание же трансформируется субъектом посредством языка и других знаковых форм в социокультурную информацию: **процесс объективизации знания**.

Процесс субъективизации информации в знание и процесс объективизации знаний в социокультурную информацию являются двумя разделимыми, но неотъемлемыми частями любого познавательного процесса, а также коммуникативных актов как в естественной природе, так и в социокультурной среде. В самой природе, как известно, не существует ни научных фактов, нет и научных законов и теорий. Они рождаются на основе субъективизации природной информации, либо в результате прямого наблюдения феномена или же в ходе исследовательского эксперимента с применением индукции и дедукции. В обоих случаях используются такие операции как извлечение паттернов из чувственных данных, субъективизация их в знание в виде суждения, группировка, классификация и сравнение знаний – фактов.

Установление научных фактов совпадает с последовательностью актов в интеллекте, приведенных ранее.

### III. ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА (ИИ) В СФЕРЕ ИС

#### 1. ИИ с позиций системно-кибернетического подхода

Основа ИИ – знания, являющиеся краеугольным камнем в системе ИС, поскольку речь идет о переработке знаний и трансформации их в новые знания за счет РИД. Происходит это по знакомой нам схеме «черного ящика», широко используемого в системном анализе.



База знаний формируется на основе информации, привносимой извне посредством входов и ее наполнение осуществляется благодаря экспертам за счет так называемых экспертных знаний, которые представляются в виде продукций, связывающих «вход-выход».



Пример. «Если  $X = a$ , то  $Y = b$ ».

В случаях, когда  $a$  и  $b$  есть обычные числа, т.е. между входом и выходом существует взаимно однозначное соответствие ( $a = 3$ ,  $b = 9$ ), то возникает функциональная связь  $y = f(x)$ , что при  $a = 3$  и  $b = 9$  означает  $y = x^2$ , т.е.  $f(x) = x^2$ .

## 2. Булева алгебра и операция импликации

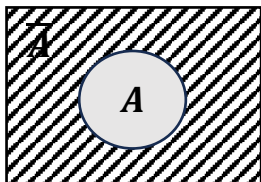
Чтобы продвинуться дальше, нам необходимо разобратся:

а) что означает «Если  $X...$ , то  $Y$ »;

б) что представляет собой «Если  $X...$ , то  $Y$ » в случаях, когда значения  $X$  и  $Y$  являются обычными (четкими) высказываниями, а также когда они являются приближенными (нечеткими) словесными высказываниями.

Для этого приведем пример, связывающий изложенное с математической логикой и булевой алгеброй, а также напомним некоторые сведения из логики и булевой алгебры, позволяющие анализировать высказывания. Здесь базовую роль играют 3 операции: «отрицание» («-»), «и», «или».

Если мы имеем высказывание  $A$ , то его отрицание «не  $A$ », записывается обычно как  $\bar{A}$  и удобно иллюстрируется посредством диаграммы Эйлера-Венна, где **заштрихованная часть представляет собой отрицание высказывания  $A$ , представленного в виде круга**. Другими словами, если высказывание  $A$  является «истина», то  $\bar{A}$  будет «ложь» и наоборот.



*A заштриховано*

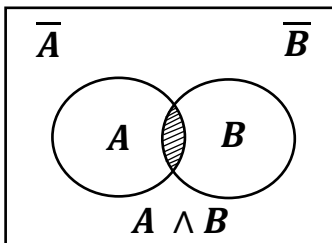
Например, «является охраняемым объектом ИС» и «не является охраняемым объектом ИС».

Таблица истинности для операции «отрицание» выглядит так:

$A$	$\bar{A}$
1	0
0	1

Если мы сталкиваемся с двумя высказываниями  $A$  и  $B$ , то логическая операция конъюнкции (логическое умножение), обозначаемая как «и» или же « $\wedge$ », т.е. при наличии  $A$  и  $B$ , конъюнкция  $A$  и  $B$  ( $A \wedge B$ ) будет отражена как пересечение этих двух высказываний и представится в виде диаграммы (**заштрихованная часть**).

Другими словами, операция  $A \wedge B$  истинна тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания  $A$  и  $B$  одновременно.



$A \wedge B$  заштриховано

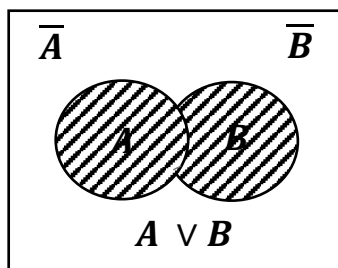
Например, «Охраняемый объект ИС» и «РИД». Легко видеть, что конъюнкция есть результат умножения чисел 0 (ложь) и 1 (истина).

Таблица истинности для операции «конъюнкция» будет следующей:

$A$	$B$	$A \wedge B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0

Вообще говоря, истинность  $A \wedge B$  есть результат перемножения истинности  $A$  и  $B$ .

Если мы сталкиваемся с операцией «или», называемой дизъюнкцией и обозначаемой « $\vee$ » (логическое сложение), то « $A \vee B$ » истинно, когда истинно  $A$  или истинно  $B$ , или оба вместе. Тем самым  $A \vee B$  ложно тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания  $A$  и  $B$  одновременно (заштрихованная часть диаграммы).



$A \vee B$  заштриховано

Таблица истинности для операции «дизъюнкция» (“ $\vee$ ”, “или”) выглядит так:

$A$	$B$	$A \vee B$
1	1	1
1	0	1
0	1	1

То есть истинность  $A \vee B$  есть результат сложения истинности  $A$  и истинности  $B$ .

Например, сравним два высказывания «РИД» и «Охраняемый объект ИС». Легко видеть из таблицы истинности операции « $\vee$ », что в рамках булевой (двоичной) алгебры за исключением первой строки, остальные являются результатом сложения двух чисел 0 и 1, а первая строка в виде 1 связана с тем, что понятие «истина» есть 1 и не более.

**Приведенные первичные сведения о базовых операциях, позволяют нам перейти к интересующей нас бинарной логической операции «импликация», играющей принципиальную роль в нечеткой логике и которая сопоставляет импликативному высказыванию истинностное значение, исходя из истинности или ложности составляющих его высказываний и в целом, широко применяется для определения различных понятий и закономерностей.**

Итак, рассмотрим классическую импликацию  $A \rightarrow B$ , развитые аналоги которой играют важную роль

в естественном языке в рассуждениях и умозаключениях. При этом здесь посыл  $A$  и заключение (следствие)  $B$  играют следующую роль:

$A$ – достаточное условие для $B$ $B$ – необходимое условие для $A$	$A \rightarrow B$ эквивалентно $\bar{A} \vee B$ , хотя на первый взгляд должна соответствовать формуле $\neg(A \wedge \bar{B})$
--	---

$A$	$B$	$A \rightarrow B$	$\bar{A} \vee B$	$\neg(A \wedge \bar{B})$
1	1	1	1	1
1	0	0	0	0
0	1	1	1	1
0	0	1	1	1

Таблица истинности  $A \rightarrow B$  приведена выше.

Как следует из сказанного, высказывание можно заменить на эквивалентное ему без знаков импликации. Заметим, что в ряде языков, в т.ч. азербайджанском и в русском языках «Если  $A$ , то  $B$ » употребляется и в виде « $B$ , так как  $A$ » **или же** « $B$ , потому что  $A$ », **а также** «При  $A$ , будет  $B$ », т.е. это указывает на  $A$  как на достаточное условие для  $B$ , а на  $B$  – как необходимое условие для  $A$ .

Таблица истинности  $A \rightarrow B$  показывает, что из истинного высказывания  $A$ , следует истинное высказывание  $B$ .

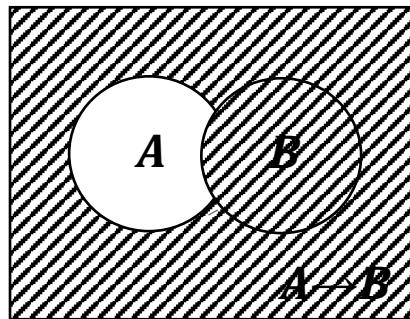
Ложное же высказывание  $A$ , имплицитно как ложное, так и истинное высказывание  $B$ .

Согласно таблице, считаются истинными высказывания, если  $A$  ложно, то  $B$  истинно, и если  $A$  ложно, то  $B$  ложно.

Это отражает тот факт, что из ложного высказывания, можно вывести как правильное, так и ошибочное заключение.

Таблица истинности для импликации, как отмечено выше и соответствующая диаграмма Эйлера-Венна представляются в виде:

$A$	$B$	$A \rightarrow B$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1



$A \rightarrow B$  заштриховано

$$A \rightarrow B \equiv \bar{A} \vee B$$

Рассматриваются 2 утверждения, связанные с ИС:

*А* – «являться объектом охраняемой ИС» (ОИС);

*В* – «являться результатом интеллектуальной деятельности и приравненных к ним средств индивидуализации» (РИД).

Примем во внимание, что охрана РИД в качестве объектов ОИС обеспечивается:

**Во-первых:**

а) по закону (при выполнении требования объективизации);

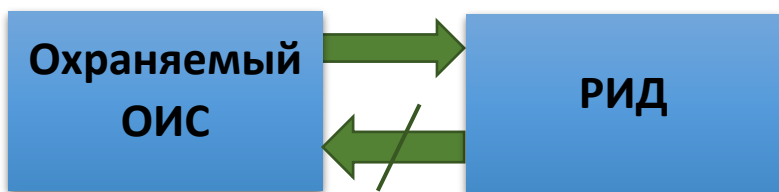
б) при выполнении процедур патентования, установления режима коммерческой тайны – **охраняемые объекты ИС;**

**Во-вторых,** могут быть **охраноспособные объекты,** которые способны стать объектами ИС после проведения соответствующих процедур, закрепляющих исключительные права на объект, а также учтем, что права ИС в силу дуализма распространяются именно на нематериальные РИД, т.е. под РИД понимаются как объективно выраженные, так и нематериальные РИД.

**В-третьих,** существует группа РИД, которые не охраняются как объекты ИС, а охраняются в рамках гражданско-правового законодательства, т.е. с позиций ИС **неохраняемые.** Схематически сказанное выглядит следующим образом:



Рассмотрим классическую импликацию: «Если ОИС, то РИД», учитывая, что



Охраняемый ОИС всегда есть РИД, но обратное необязательно.

Таблица истинности для высказывания «Если ОИС, то РИД» представится в виде:

<i>A</i>	<i>B</i>	$A \rightarrow B$	комментарий	
ОИС	РИД	ОИС→РИД		
1	1	1	охраняемые объекты ИС	при истинной посылке истинным является следствие, а ложное
1	0	0	противоречие с исходной импликацией	следствие приводит к противоречию
0	1	1	охраноспособные объекты ИС	«Если не ОИС, то неважно РИД это или нет»
0	0	1	неохраняемые объекты ИС	«Если нет ОИС, то нет и РИД»

Проведем сравнение и анализ двух импликаций 1 и 2, т.е. заменив местами посылку и заключение.

1. «Если ОИС, то РИД»	2. Если РИД, то ОИС
<p>Объект ИС (ОИС)</p> <p>1. ОИС, должен быть РИД</p> <p>2. Если ОИС=посылка, а РИД=следствие, то случай ОИС=1, а РИД=0 – противоречие</p>	<p>РИД</p> <p>1. РИД может и не быть ОИС</p> <p>2. Если РИД=посылка, а ОИС=следствие, то случай РИД=1, а ОИС=0 не есть противоречие, поскольку имеет отношение к охраноспособным и неохраняемым ОИС</p>

Противоречия, возникающие в случае «Если РИД, то ОИС», свидетельствуют о корректности импликации «Если ОИС, то РИД» (правильно выбранные посыл и заключение).

### 3. Классическая булева импликация и modus ponens: сравнение и связь с max-min композицией

Вернемся к классической булевой логике:

$A$	$B$	$A \rightarrow B$ (классическая)	$\bar{A} \vee B$
1	1	1	1
1	0	0	0
0	1	1	1
0	0	1	1

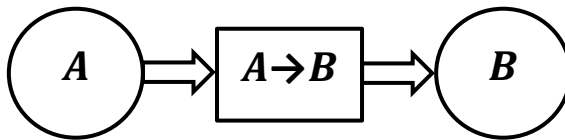
} совпадение

Теперь рассмотрим «modus ponens», согласно которому  $B = A \wedge (A \rightarrow B)$ : (дедукция)

$A$	$B$	$A \wedge (A \rightarrow B)$ (modus ponens)	$A \wedge B$
1	1	1	1
1	0	0	0
0	1	0	0
0	0	0	0

} совпадение

Графически мы можем представить его в виде:



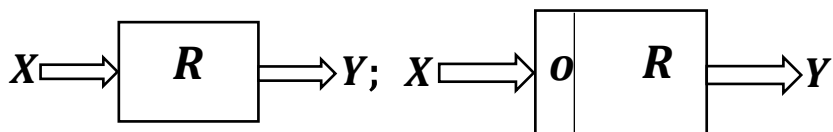
Как видно в «modus ponens» оптимистические результаты классической импликации (III и IV строки) изменены и истинности импликации сведены к нулю. Это более **предосторожная стратегия**. В нашем примере «Если ОИС, то РИД: три введенных класса (охраняемые, охраноспособные, неохраняемые), **четко не разграничены** (к примеру, «охраноспособные объекты» могут стать как охраняемыми, так и неохраняемыми объектами ИС). Другими словами, корректнее будут высказывания, типа:

- Если **видимо**, что **ОИС**, то **наверное РИД**
- Если **допустимо**, что **ОИС**, то **возможно РИД**
- Если **возможно**, что **не ОИС**, то **допустимо**, что **РИД**
- Если **не исключено**, что **не ОИС**, то **может быть не РИД**

Иначе, необходимы **приближенные** суждения.

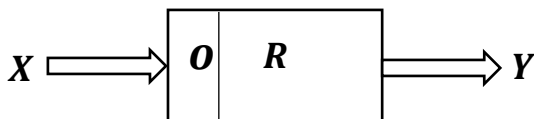
Поэтому, в общем случае  $X \times Y = R$ , или выход  $Y$  связаны со входом  $X$  посредством отношения  $R$ , включаемого в импликацию (схема слева). Если ОИС высказывания приближенные, то имеет место нечеткое от-

ношение  $R$  (схема справа) со знаком « $o$ », выражающим нечеткую композицию



Если же  $X$  и  $Y$  являются нечисловыми переменными, а качественными или лингвистическими (например,  $X$ =«достаточный»;  $Y$ =«норма») или «возможно», «видимо» и т.п., то мы имеем дело с нечеткой логикой.

Когда рассуждения являются приближенными, то и в этих случаях математическое правило именуют продукцией или импликацией и обозначают  $X \rightarrow Y$ ,  $X$  называют посылом, а  $Y$  – следствием (заключением) и эта импликация достигается за счет существующего между  $X$  и  $Y$  отношения  $R$ . В целом, полученная информация, предоставляемая экспертами в данной области, а затем преобразованная экспертом по моделированию в представленную модель, является изначально неточной, неполной и плохо поддающейся формулированию (лингвистическими), требует учесть в отношении  $R$  указанные нечеткости и поэтому представляется в виде:



Здесь «o» – знак композиции и как отмечено выше, выражающий нечеткую связь  $R$  между входом  $X$  и выходом  $Y$ .

**Подведем итоги:**

- классической импликации  $A \rightarrow B$  соответствует логическая функция  $\bar{A} \vee B$ ;
- согласно «modus ponens»  $B = A \wedge (A \rightarrow B)$ , что соответствует логической функции  $A \wedge B$ ;
- примем во внимание, что modus ponens как правило дедукции означает: если  $A$  истинно и импликация  $A \rightarrow B$  истинна, то истинно и заключение (вывод)  $B$ .

**Вывод 1.** В обобщенном правиле логического вывода **функция истинности заключение  $B$  равна максимальному значению истинности логической функции конъюнкции (операция И) посылки  $A$  и импликации  $A \rightarrow B$ , т.е.**

$$\mu_B = \max_A(\mu_{A \wedge A \rightarrow B}) = \max_A[\min(\mu_A, \mu_{A \rightarrow B})] = \max_A\{\min[\mu_A, \min(\mu_A, \mu_B)]\}.$$

Рассмотрим:

$$\mu_B = \max_A[\min(\mu_A, \mu_{A \rightarrow B})] = \max_A[\min(\mu_A, \mu_R)],$$

выражающее  $\mu_B$  через  $\mu_A$  и  $\mu_R$ , т.е. включим  $R$  отношение, моделирующие импликацию  $A \rightarrow B$ .

**Вывод 2:** max-min композиция есть реализация, modus ponens в нечеткой логике, а именно, если  $A$  ис-

тинно частично, то вывод также имеет частичную истинность, причем «min» ограничивает истинность  $B$  по «совместимости»  $A$  и импликации, иначе говоря, является аналогом логической конъюнкции, а «max» агрегирует все возможные пути вывода – аналог «выбора» лучшего вывода.

**Вывод 3. Modus ponens** – логическое правило «от посылки к выводу» max-min композиции есть аналог «modus ponens», то есть обобщенный оператор в нечеткой логике, вычисляющий степень истинности вывода  $B$  на основе степени истинности посылки  $A$  и нечеткой импликации  $A \rightarrow B$ .

## 4. Нечеткость и приближенные суждения

**Как выразить приведенную нечеткость в приближенных рассуждениях?**

**Пример:** многие, если почти не все, предпочитают «горячий чай». Но что это такое в условиях, когда понятие «горячий чай» разнится для разных людей?

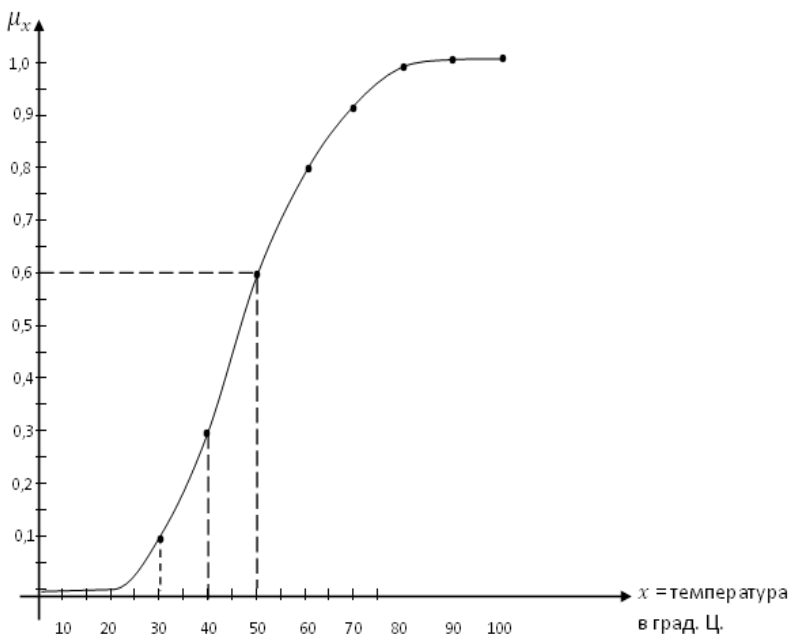
На языке нечетких множеств «горячий чай» является **лингвистической переменной**, принимающей нечеткие значения.

Характеристика этих нечетких значений есть **функция принадлежности** (Membership Function), обозначаемая через  $\mu(x)$  в отрезке  $[0,1]$ .

Для наглядности дадим по оси  $x$  шкалу температуры от 0 до 100 градусов Цельсия. Тогда нечеткое множество для понятия «горячий чай» выглядит следующим образом:

$$\mu(x) = \{0/0; 0/10; 0/20; 0,1/30; 0,3/40; 0,6/50; 0,8/60; 0,9/70; 1/80; 1/90; 1/100\}.$$

Многие считают, что «горячий чай» начинается с температуры 60°C и как следует из приведенного нечеткого множества, его степень принадлежности  $\mu = 0,80$ . Но некоторые считают, что даже при 50°C чай является горячим. Рассмотрим диаграмму:



Таким образом, нечеткость понятия «горячий чай» приводит к заданию нечеткости соответствующего множества.

Обратим внимание, что знания, накопленные в базе знаний, необходимы для логического вывода в логическом процессоре.

Если знания представлены обычными числовыми данными, включая статистические, то по существу база знаний является базой данных и логический процессор использует их в рамках обычной логики и тем самым идентифицирует обычное отношение  $R$ .

Если же знания представлены в виде качественных или, как говорят, лингвистических переменных, принимающих нечеткие значения, то и в этом случае предстоит установить нечеткое отношение  $R$  в рамках нечеткой логики. В обоих случаях для логического вывода необходимо задать импликацию (четкую или нечеткую)  $R: X \rightarrow Y$  между набором предпосылок  $X$  и заключений  $Y$ , которая представлены в виде продукций (четких или нечетких) «Если  $X$  есть  $A$ , то  $Y$  есть  $B$ ».

**Импликация, в которую включено отношение  $R$  играет ключевую роль, поскольку выражает причинно-следственную связь между выводом и предпосылками. Случаи обычной логики мы уже рассмотрели, а в случае нечеткой логики их несколько десятков.**

Приведем их примеры:

Заде:  $\mu_R(x, y) = \max\{\min[\mu_A(x), \mu_B(y)], 1 - \mu_A(x)\}$

Клини-Даэнс:  $\mu_R(x, y) = \max\{1 - \mu_A(x), \mu_B(y)\}$  при  $\mu_A(x) \geq \mu_B(y)$

Мамдани:  $\mu_R(x, y) = \min\{\mu_A(x), \mu_B(y)\}$

Геделя:  $\mu_R(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{если } \mu_A(x) \leq \mu_B(y) \\ \mu_B(y), & \text{если } \mu_A(x) > \mu_B(y) \end{cases}$

Здесь  $\mu(\cdot)$  так называемые функции принадлежности для нечетких переменных.

**Приводимые правила вычисления нечеткого отношения  $R$  есть правила, которые в той или иной мере моделируют логику человеческого принятия решений.**

А вот для того, чтобы подчеркнуть, что речь идет о нечётком выводе, выход связывается со входом пос-

редством так называемого *max – min* правила композиции Заде (возможны и другие).

*max – min* композиция задается в виде:

$$\mu_B(y) = \max_{x \in X} \{ \min[\mu_A(x), \mu_R(x, y)] \}$$

**Композиционное правило (maximin композиция) является обобщением правила «modus ponens» и нечеткая импликация, являющаяся обобщением классической логической импликации «если *A*, то *B*» и представленная как отношение *R*, которая в зависимости от применяемой логики выглядит в той или иной форме, представляют собой ключевые понятия, используемые в нечетких вычислениях.**

Подчеркнем, что основанные на композиционном правиле вывода и нечетких импликациях, эти два понятия являются по сути отражением **приближенных** рассуждений и заключений и лежат в основе способности человека понимать естественный язык, распознавать сложные образы и принимать решения в сложной и не полностью определенной среде.

Продукции (обычно экспертные высказывания) могут накапливаться в базе знаний и использоваться в рамках нечеткой логики для соответствующего логического вывода посредством логического процессора.

## 5. Композиционное правило вывода и различные подходы к нечеткому отношению «вход-выход» в нечеткой логике

Получение информации о системе, как отмечено, осуществляется благодаря эксперту или экспертам в данной области. Этот этап именуется **приобретением знаний** и сама система в целом является **экспертной системой**.

В настоящее время термин нечёткая логика используется в двух смыслах:

1) В узком, нечёткая логика – это логическая система, которая является расширением многозначной логики.

Нечёткая логика в узком смысле представляет собой специальную многозначную логику, которая нацелена на обеспечение формальных основ градуируемого подхода нечёткости.

Под градуированным подходом, понимается общий принцип человеческого мышления, который используется при попытке выяснить, обладает ли объект свойством в полной мере или частично. Но поскольку данное свойство нечётко (например: практически белое пятно, очень сильный мотор), во всех этих случаях мы встречаем скрытые степени интенсивности рассматриваемых свойств.

2) Нечёткая логика в широком смысле: является расширением нечёткой логики в узком смысле и нацелена на создание математической модели, естествен-

ных человеческих рассуждений, в которых принципиальную роль играет естественный язык. В этом смысле нечёткая логика равнозначна теории нечётких множеств, то есть классов с нечёткими размытыми границами.

В общем, нечёткая логика, является результатом градуированного подхода к формальным логическим схемам. Благодаря градуированному подходу, нечёткая логика обеспечивает разрешимость некоторых классически неразрешимых проблем.

Например: древний парадокс Куча.

Sorites – куча или Falakros – лысый человек.

**Парадокс кучи:** одно пшеничное зерно, не образует кучи, то же самое верно для 2 зёрен, для 3 зёрен, следовательно, кучи не существует.

**Парадокс лысого человека:** человек без волос или с одним волосом, лысый человек, тоже самое верно для человека с 2 волосами и т.д., следовательно, все люди лысые.

Указанные парадоксы возникают тогда, когда свойства «быть кучей» или «быть лысым» понимаются точно. Классическая двузначная логика, неспособна с ними справиться, в рамках нечёткой логики подобные парадоксы не имеют места.

Итак, подводя итоги, подчеркнем значимость:

- приобретения знаний и экспертных систем: роль экспертных знаний и импликаций «Если, ..., то»;

- нечеткой логики в логическом выводе: универсальный характер «max-min» композиции – нечеткого аналога «modus ponens»;
- нечеткую импликацию в виде нечетких продукций: «Если  $X$  есть  $A$ , то  $Y$  есть  $B$ » отражает отношение  $R: X \rightarrow Y$ .
- импликации, в которую включено отношение  $R$ , играющее ключевую роль, поскольку отражает причинно-следственную связь между **выводом и предпосылками**.
- различных логических правил (логик) в нечетком логическом выводе (варианты нечеткого отношения  $R$ ), как вариантов моделей «человеческого» принятия решений.
- универсальность «max-min композиции».

**Вернемся к нечетким логикам.** Как отмечалось, в случае нечеткой логики их несколько десятков. Вот наиболее часто используемые из них для нечеткой логики:

- Заде:

$$\mu_R(x, y) = \max\{\min[\mu_A(x), \mu_B(y)], 1 - \mu_A(x)\}$$

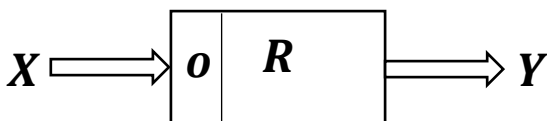
- Клини-Даэнс:

$$\mu_R(x, y) = \max\{1 - \mu_A(x), \mu_B(y)\} \text{ при } \mu_A(x) \geq \mu_B(y)$$

- Мамдани:  $\mu_R(x, y) = \min\{\mu_A(x), \mu_B(y)\}$

- Геделя:  $\mu_R(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{если } \mu_A(x) \leq \mu_B(y) \\ \mu_B(y), & \text{если } \mu_A(x) > \mu_B(y) \end{cases}$
- Здесь  $\mu(\cdot)$  так называемые функции принадлежности для нечетких переменных.
- А вот для того, чтобы подчеркнуть, что речь идет о нечётком выводе, выход связывается со входом посредством так называемого *max – min* правила композиции Заде (возможны и другие).
- *max – min* композиция задается в виде:

$$\mu_B(y) = \max_{x \in X} \{ \min[\mu_A(x), \mu_R(x, y)] \}.$$



<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A→B</b>	<b>modus ponens</b> <b>B = A ∧ (A→B)</b>	<b>Операция И</b> <b>A ∧ B</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Как мы отметили, импликации  $A \rightarrow B$  соответствует логическая функция  $\bar{A} \vee B$ . А это означает, что классическая импликация  $A \rightarrow B$  дает процедуру слишком

оптимистического вывода, поскольку высказывание  $A \rightarrow B$  истинно не только тогда высказывания  $A$  и  $B$  истинны (как и в случае операции «И»), но и когда  $A$  и  $B$  ложны или когда  $A$  ошибочна и  $B$  истинно.

**Из этого вытекает обобщенное правило логического вывода: функция истинности заключения  $B$  равна максимальному значению функции истинности конъюнкции (операция «И») посылки  $A$  и импликации  $A \rightarrow B$ , т.е.**

$$\mu_B = \max_A \{ \mu_A \wedge_{A \rightarrow B} \} = \max_A \{ \min [ \mu_A, \mu_{A \rightarrow B} ] \} = \max_A \{ \min [ \mu_A, \min ( \mu_A, \mu_B ) ] \}.$$

Теперь мы можем распространить алгоритм логического вывода для импликации  $A \rightarrow B$  на нечеткие множества.

Нечеткий логический вывод осуществляется с помощью нечеткой базы знаний и операций над нечеткими множествами, а нечеткая база знаний, в свою очередь, формируется специалистами предметной области в виде нечетких предикатных правил или нечетких продукций.

Итак, **нечеткий логический вывод** (fuzzy logic inference) представляет собой аппроксимацию зависимости  $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  с помощью нечеткой базы знаний и операций над нечеткими множествами.

$$\mu_B = \max_A \{ \mu_A \wedge_{A \rightarrow B} \} = \max_A \{ \min [ \mu_A, \mu_{A \rightarrow B} ] \} = \max_A \{ \min [ \mu_A, \min ( \mu_A, \mu_B ) ] \}.$$

**Нечеткая база знаний** представляет собой совокупность логических высказываний о влиянии факто-

ров  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$  на значение отклика  $y$  в виде предикатных правил (продукций или импликаций):

$$\prod_1 : \text{если } x = A_1, \text{ то } y \text{ есть } B_1$$

$$\prod_2 : \text{если } x = A_2, \text{ то } y \text{ есть } B_2$$

.....

$$\prod_n : \text{если } x = A_n, \text{ то } y = B_n$$

Здесь  $x$  – входная переменная,  $y$  – переменная вывода,  $A$  и  $B$  – функции принадлежности, определенные на  $x$  и  $y$  соответственно.

Указанная совокупность есть основа нечеткого **отношения**  $XRY$ , заданного на произведении  $X \times Y$  или на произведении универсальных множеств входных и выходных переменных.

Приведем примеры:

Если  $x$  = низкая, например,  $a \in A$ , то  $y$  = средняя, например,  $b \in B$  или же Если  $x$  = охраняемый ОИС; то  $y$  = РИД.

Как видно, формализация этих предложений задается через декартово произведение  $A \times B$ .

Другими словами, знание эксперта  $A \rightarrow B$  выражает нечеткое причинное отношение предпосылки и заключения, т.е. некоторое **нечеткое отношение**  $R$ :

$$R = A \rightarrow B$$

Здесь « $\rightarrow$ » – знак **нечеткой импликации**. Нечеткая импликация (fuzzy implication) является обобщением классической логической импликации («если  $A$ , то  $B$ »)

в рамках нечеткой логики, где истинность высказывания принимает любые значения в интервале  $[0,1]$ , а не только 0 (ложь) или 1 (истина).

Напоминаем, что в классической логике импликация  $A \rightarrow B$  ложна (0), только тогда, когда  $A =$  истина (1) и  $B =$  ложь (0).

В нечеткой логике значения  $A$  и  $B$  могут быть промежуточными и тогда степень истинности импликации определяется именно **функцией нечеткой импликации**  $\dot{I}(A, B)$ .

Другими словами, **нечеткая импликация** есть функция двух переменных:

$$\dot{I}: [0,1] \times [0,1]$$

Чтобы она вела себя подобно классической импликации требуют, чтобы  $\dot{I}(0,0) = 1$ ;  $\dot{I}(1,0) = 0$ ;  $\dot{I}(1,1) = 1$ , а также  $\dot{I}(A, B)$  убывало бы по  $A$  и возрастала бы по  $B$ .

Существует несколько десятков нечетких импликаций:

1. Импликация Заде:  $\dot{I}_Z(A, B) = \max(1 - A, B)$
2. Импликация Мамдани:  $\dot{I}_M(A, B) = \min(A, B)$
3. Импликация Геделя:  $\dot{I}_G(A, B) = \begin{cases} 1, & \text{если } A \leq B \\ B, & \text{если } A > B \end{cases}$
4. Импликация Лукашевича:

$$\dot{I}_L(A, B) = \min(1, 1 - A + B)$$

и другие.

Пример:

$$A = 0,7 \text{ и } B = 0,4. \text{ Тогда } \dot{I}_Z(0,7; 0,4) = \max(1 - 0,7; 0,4) = 0,4; \dot{I}_M = 0,4; \dot{I}_G = 0,4; \dot{I}_L = 0,7.$$

**Что такое ранее выделенное отношение  $R$ ?**

Оно представляет собой некоторое нечеткое подмножество прямого произведения  $A \times B$  полного множества предпосылок  $X$  и заключений  $Y$  и **это отношение может быть использовано для вычисления значения параметра  $y \in Y$  при изменении параметра  $x \in X$ .**

Как это осуществить или как работает нечеткий вывод?

1. Необходимо использовать композиционное правило вывода, являющееся обобщением modus ponens

$$\bar{B} = \bar{A} \circ R = \bar{A} \circ (A \rightarrow B)$$

Здесь « $\circ$ » – знак максиминной композиции.

Заметим, что операцию композиции (равно как и импликации) в алгебре нечетких множеств можно реализовать и в другой форме, что, конечно, приводят к различию в итоговом результате.

В терминах функции принадлежности композиция запишется:

$$\mu_B(y) = \max\{\min[\mu_A(x), \mu_R(x, y)]\},$$

где  $x \in A, y \in B$ .

2. Необходимо указать правило или логику формирования отношения  $R$ , т.е. выбрать одну из логик:

- Логика Мамдани:

$$\mu_R(y) = \min_{A \times B} \{\mu_A(x), \mu_B(y)\}$$

- Логика Заде:

$$\mu_R(x, y) = \max\{\min[\mu_A(x), \mu_B(y)], [1 - \mu_A(x)]\}$$

- Логика Лукасевича:

$$\mu_R(x, y) = \min\{1, [1 - \mu_A(x) + \mu_B(y)]\}.$$

- Логика Геделя:

$$\mu_R(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{если } \mu_A(x) \leq \mu_B(y) \\ \mu_B(y), & \text{если } \mu_A(x) > \mu_B(y) \end{cases}$$

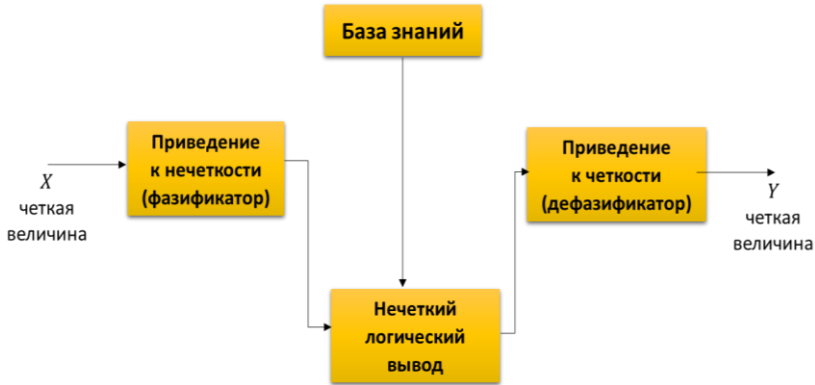
и т.д.

Заметим, что нечеткие импликации, несмотря на их разнообразие, опираются на определенное принципы. Выделяются

- импликации, основой операции которых является булева импликация. Например, импликации Клини-Даэнса и Лукашевича.
- импликации, основанные на формализме интуиционистской логики. Например, импликации Геделя и Гейнса
- импликации, на удовлетворяющие общепринятым свойствам, но широко применяемые в различных приложениях нечеткой логики. Например, импликации Мамдани и Ларсена.

3. Наряду с этим, на предварительном этапе осуществляется фазификация, т.е. введение нечеткости, а на заключительном дефазификация или приведение к четкости. Система нечеткого логического вывода приводится ниже.

#### 4. Этапы нечеткого логического вывода



Наличие нескольких десятков вариантов нечеткой импликации  $R$  ставит вопрос об их эффективности. В частности, были проведены исследования, оценивающие их форму выражения по двум критериям. Первый из них – максимальная ошибка, обусловленная операцией импликации, не должна была превышать максимальной ошибки лингвистического представления данных. Второй из критериев заключался в том, что нечеткая модель, построенная с использованием выбранной операции нечеткой импликации, должна быть робастной по отношению к выбору вида функции принадлежности. Анализ показал, что наиболее эффективно использование следующих нечетких импликаций (логики):

Классическая (Клине-Даэнс):

$$\mu_R(x, y) = \max\{1 - \mu_A(x), \mu_B(y)\} \text{ при } \mu_A(x) \geq \mu_B(y)$$

Заде:

$$\mu_R(x, y) = \max\{\min[\mu_A(x), \mu_B(y)], [1 - \mu_A(x)]\}$$

Мамдани:

$$\mu_R(x, y) = \min\{\mu_A(x), \mu_B(y)\}$$

Лукашевича:

$$\mu_R(x, y) = \min\{1, [1 - \mu_A(x) + \mu_B(y)]\}$$

Геделея:

$$\mu_R(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{если } \mu_A(x) \leq \mu_B(y) \\ \mu_B(y), & \text{если } \mu_A(x) > \mu_B(y) \end{cases}$$

и ряд других.

**Итак,**

- а) нечеткая импликация является обобщением классической логической импликации в рамках нечеткой логики, где истинность высказывания принимает любые значения в интервале  $[0,1]$ , а не только 0 или 1, как в классическом случае;
- в) логический вывод, опирающийся на нечеткую импликацию **имитирует** возможности человеческого логического вывода.

# Нейронная сеть

## 6. Нейронная сеть: биологический и искусственный нейрон

**Нейронная сеть (НС)** есть вычислительная структура, моделирующая простые биологические процессы, как правило, ассоциируемые с процессами человеческого мозга.

**Искусственный нейрон** есть аналог биологического прототипа и именуется «нейрон».

В этом случае НС есть модель, состоящая из нейронов.

Основное различие экспертных систем (продукционного типа ПЭС) и нейронных сетей в том, что знания в них представлены в разных видах, возможно во многом и противоположных по своей сути. Если в ЭС представление знаний основано на символическом представлении человеческих знаний, умений и опыта (явное представление знаний), в нейронных – они представлены в неявном виде, т.е. их нельзя без дополнительных преобразований представить в понятном человеку виде. Нейронная сеть (НС) может обладать знаниями для решения задачи, но не может объяснить, почему данное решение было получено.

### **Биологический нейрон.**

Нервная система и мозг человека состоят из нейронов, которые соединяются между собой нервными

волокнами. Нервные волокна способны передавать электрические импульсы между нейронами.

Допустим есть некий раздражитель и раздражение от него (от кожи, ушей и глаз) следует к мозгу. Тем самым **процессы мышления и управления действием** воплощаются в живом организме в виде передачи электрических импульсов между нейронами.

Что такой биологический нейрон? Это живая клетка, обрабатывающая информацию. Она состоит из тела (сома) и включает в себя **ядро** и окончания (отростки) нервных волокон, способных принимать импульсы – **дендритов** и единственного передающего импульсы отростка – **аксона**. Ядро нейрона содержит важную информацию о его наследственных свойствах, а также необходимые молекулярные средства, позволяющие нейрону производить требуемые для производства материалы в виде **плазмы**.

Механизм передачи раздражения и реакции на него рождается благодаря взаимодействию нейронов. Нейрон получает импульсы, т.е. сигналы от аксонов других нейронов через дендриты, играющих роль приёмников и передает сигналы, сгенерированные телом клетки вдоль своего аксона, разветвляющегося на волокна и выполняющего функции передатчика.

Окончания волокон-передатчиков завершается специальными образованиями, которые влияют на величину импульса и именуются **синапсами**.

На рисунке приводится схема взаимосвязи биологических нейронов.

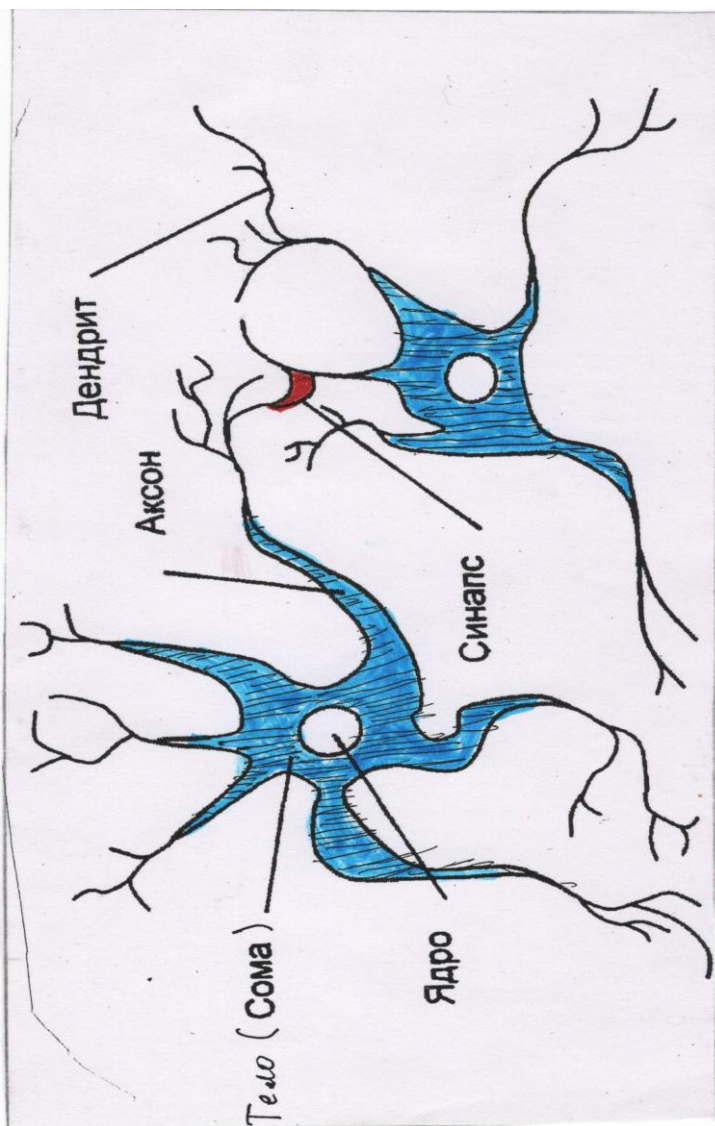


Рисунок наглядно представляет особую роль синапса, являющегося элементарной структурой или связкой между двумя нейронами, когда в этом функциональном узле волокна аксона одного нейрона связаны с дендритами другого (функциональный узел передачи-приема информации).

Механизм межнейронного взаимодействия выглядит следующим образом: импульс от передающего сигнала нейрона, достигнув синаптического окончания, высвобождает химические вещества, так называемые **нейротрансмиттеры**, которые проникая через синаптическую **щель**, способны рождают в нейроне-приёмнике электрические импульсы. В зависимости от типа синапса в нейроне-приёмника эти импульсы могут возбуждаться, так и заглушаться.

Следует отметить, что подобная «динамичность» поведения синапса, а именно изменчивость весов их воздействия на передачу импульса позволяет говорить об их настройке за счет проходящих через него сигналов или возможности их обучения в зависимости от активности процессов, в которых они принимают участие. Изменение весов синапсов со временем есть изменение поведения соответствующих нейронов, а накапливаемая предыстория, по существу, есть память, которая зачастую трактуется и как память человека.

Подчеркнем, что в коре головного мозга содержится приблизительно  $10^{11}$  нейронов, каждый из которых связан с  $10^3$ - $10^4$  другими нейронами и что означает примерно  $10^{14}$ - $10^{15}$  общее число взаимосвязей. Взаи-

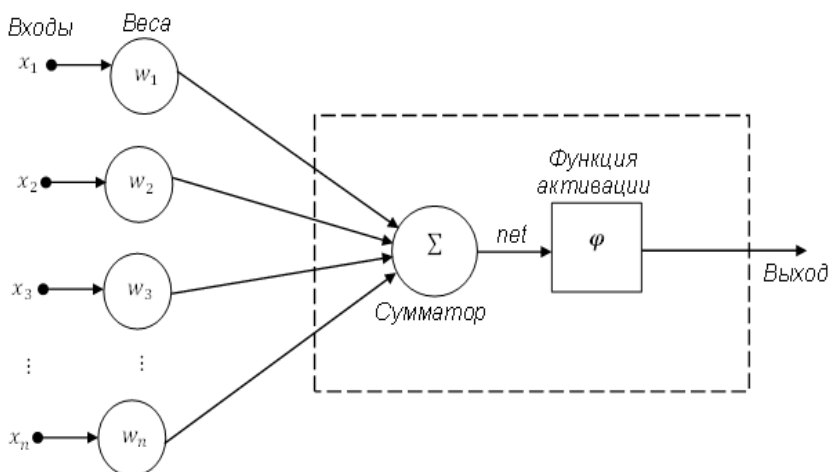
действие нейронов осуществляется короткими сериями импульсов, продолжающимися несколько миллисекунд, а сообщения передаются посредством частотно-импульсной модуляции.

### Искусственный нейрон (ИН).

ИН моделирует действия биологического нейрона и является составной частью нейронной сети (НС), которая построена также по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей.

Точно также, как и в биологической нейронной сети, искусственная нейронная сеть состоит из взаимодействующих между собой нейронов, но имеет более упрощенную структуру. Здесь также несколько входов, принимающих различные сигналы, которые будучи преобразованы, передаются другим нейронам. Словом, несколько входных сигналов (параметров) преобразуются в один выходной.

Ниже приведена структура ИН:



В этой структуре выделяются элементы 3-х типов синапсов или умножителей, сумматора и нелинейного преобразователя.

Синапсы осуществляют связь между нейронами, умножают входной сигнал на число, характеризующее силу связи, (вес синапса). Сумматор выполняет сложение сигналов, поступающих по синаптическим связям от других нейронов, и внешних входных сигналов. Нелинейный преобразователь реализует нелинейную функцию одного аргумента – выхода сумматора. Эта функция называется функцией активации или передающей функцией нейрона.

В итоге нейрон реализует некоторую функцию векторного аргумента. Математически это представляется в виде:

$$\Sigma = \sum_{i=1}^n W_i x_i + b ; y = \varphi(\Sigma).$$

Здесь  $W_i$  – вес синапса;  $i = \overline{1, n}$  означает, что в общем случае может быть  $n$  входов на него,  $b$  – значение смещения,  $\Sigma$  – результат суммирования,  $\varphi$  – некоторое нелинейное преобразование или функция активации.

Просто передавать взвешенную сумму  $\Sigma$  на выход нейрона не имеет смысла, ведь она должна быть обработана каким-то образом и сформирован адекватный выходной сигнал. Именно с этой целью и используется функция активации, преобразующая  $\Sigma$  в некоторое число, являющееся выходом нейрона, т.е.  $\varphi(\Sigma)$ .

В общем случае входной сигнал, весовые коэффициенты и смещение могут принимать действительные значения, а во многих практических задачах – лишь не-

которые фиксированные значения. Выход ( $y$ ) определяется видом функции активации и может быть как действительным, так и целым.

Синаптические связи с положительными весами называют возбуждающими, с отрицательными весами – тормозящими.

Описанный вычислительный элемент можно считать упрощенной математической моделью биологических нейронов. Чтобы подчеркнуть различие нейронов биологических и искусственных, вторые иногда называют нейроноподобными элементами или формальными нейронами.

На входной сигнал ( $\Sigma$ ) нелинейный преобразователь отвечает выходным сигналом  $\varphi(\Sigma)$ , который представляет собой выход  $y$  нейрона.

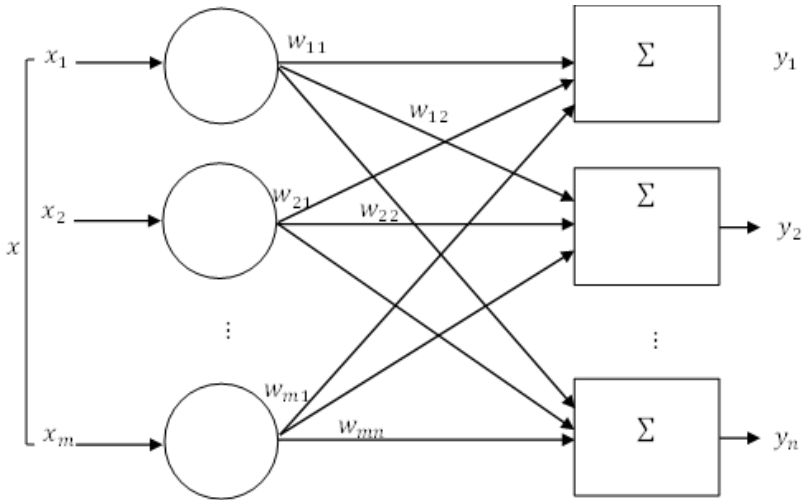
Для разных типов нейронов используются различные функции активации, простейшей из которых является функция единичного скачка, т.е. если  $\Sigma \geq$  некоторого порога, то  $\varphi(\Sigma) = 1$ , иначе 0.

Обычно в качестве функции активации используется сигмоида

$$\varphi(\Sigma) = \frac{1}{1 + e^{-a\Sigma}}$$

Очевидно, что, если уменьшить  $a$  сигмоида становится более полой, так что при  $a = 0$  превращается в горизонтальную линию на уровне 0,5. Когда же  $a$  растет, то она напоминает единичный скачок с порогом  $\theta$ .

Словом, выходное значение нейрона лежит в диапазоне (0,1). С учетом множества входов однослойная нейронная сеть выглядит следующим образом:



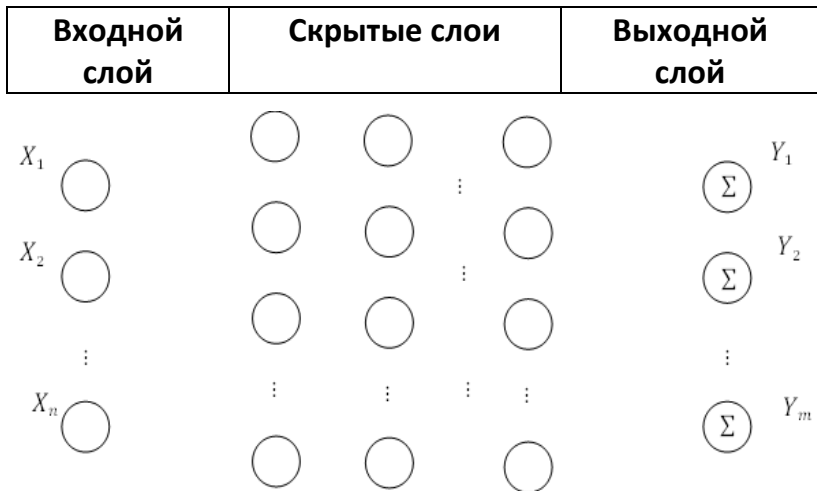
$x_1, x_2, \dots, x_n$  поступают на входной слой (который не считается за слой нейронной сети), а затем сигналы распределяются на выходной слой обычных нейронов. На каждом ребре от нейрона входного слоя к нейрону выходного слоя написано число – вес соответствующая связи.

**Простейшая модель нейрона именуется перцептроном.**

Вышеприведённый рисунок демонстрирует однослойную НС. Видно, что сигналы от входов поступают на входной слой, который обычно не принимается за слой НС, а отсюда сразу подаются на выходной слой, который и преобразует сигнал и сразу выдает ответ.

По данному принципу строятся и многослойные сети, состоящие из того же входного и того же выход-

ного слоя, между которыми расположены промежуточные, скрытые слои.



Возникает вполне естественный вопрос: как используется НС и существует ли благодаря ей другая возможность, помимо экспертных систем (ЭС) для представления знаний и логического вывода в системе?

Ответ положительный и именно такими системами являются нейронные сети.

**Основное различие экспертных систем (продукция типа ПЭС) и нейронных сетей в том, что знания в них представлены в разных видах, возможно во многом и противоположных по своей сути. Если в ЭС**

**представление знаний основано на символическом представлении человеческих знаний, умений и опыта (явное представление знаний), в нейронных – они представлены в неявном виде, т.е. их нельзя без дополнительных преобразований представить в понятном человеку виде. Нейронная сеть (НС) может обладать знаниями для решения задачи, но не может объяснить, почему данное решение было получено.**

## 7. Нечеткий нейрон и нечеткая нейросеть (ННС): гибридизация нечеткой логики и ННС

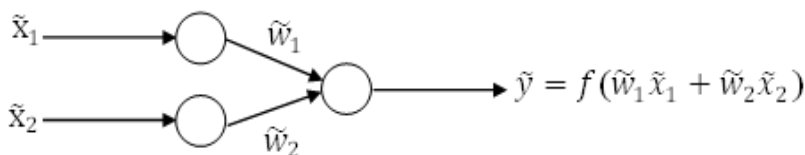
Обычная нейросеть (НС) есть искусственная нейронная сеть, т.е. она состоит из искусственных нейронов, определенным образом соединенных друг с другом и с внешней средой с помощью связей, задаваемых весовыми коэффициентами. Поскольку желательна объективная информация о системе, которая могла бы быть задана результатами измерения входа и выхода или в процессе извлечения знаний, то эта является преимуществом НС, благодаря которому можно выявлять закономерности и делать обобщения.

Вместе с тем, у НС отсутствует возможность в явном виде, а не в виде весовых коэффициентов межнейронных связей представить функциональную связь между входом и выходом объекта.

Поэтому и возникает потребность в интеграции нечетких продукционных и нейросетевых моделей. Этот процесс именуется **гибридизацией**.

Как это достигается? С этой целью нечеткость включается в различные компоненты НС (входы, выходы, веса нейронов).

Рассмотрим схему нечеткого нейрона (обычную нечеткую нейронную сеть (ННС)):



Здесь  $\tilde{x}_1$  и  $\tilde{x}_2$  – нечеткие входы,  $\tilde{w}_1, \tilde{w}_2$  – нечеткие веса,  $\tilde{y}$  – нечеткий выход.  $\tilde{w}_1 \cdot \tilde{x}_1 = \tilde{z}_1$ ;  $\tilde{w}_2 \cdot \tilde{x}_2 = \tilde{z}_2$ .

ННС есть эквивалентная форма нечеткой модели. Тем самым нечеткая модель преобразуется в нейросетевую, в которой учитываются её специфические особенности.

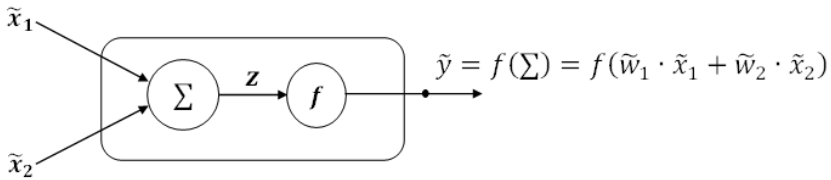
Следует иметь ввиду, что при классификации подобных моделей, выделяются два наиболее употребляемых классов:

- ✓ нечеткие производственные сети (НПС),
- ✓ нейронные нечеткие сети (ННС).

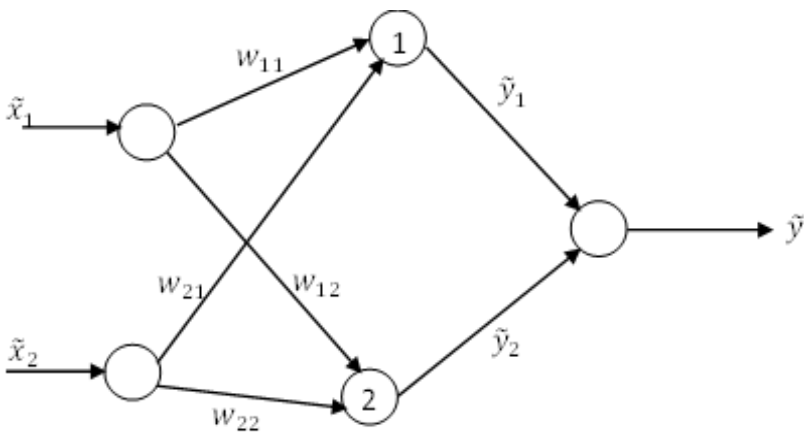
Их различие в том, что первое слово является доминирующим. Иначе, в НПС сеть представляет собой определенную последовательность производств, а в ННС является последовательностью нейронов. Наряду с этим возможны и гибридные модели.

Вернемся к ранее рассмотренному примеру, т.е. к обычной ННС. Здесь все сигналы и веса являются нечеткими числами. Двухвходовые нейроны не изменяют входные сигналы, так что их выходы являются такими же, как и входы. Однако, входные сигналы  $X_1$  и  $X_2$  комбинируются с весами  $W_1$  и  $W_2$ . Получается  $r_1 = W_1 X_1$  и  $r_2 = W_2 X_2$ . Вычисление значений  $r_1$  и  $r_2$  основано на принципе нечеткого расширения Заде и нелинейной, как правило, сигмоидальной, активационной функцией.

Нечеткий нейрон представим в эквивалентной форме:

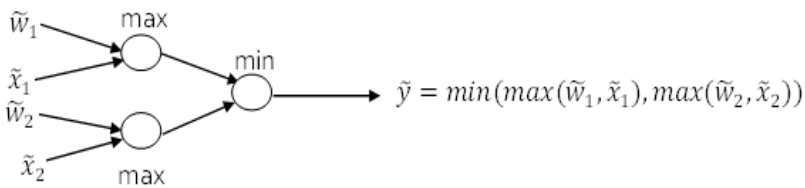


Ее аналог для случая 2-х слойной ННС с двумя входами приводится ниже:



Следуя Борисов В.В. и др. «Основы гибридизации нечетких моделей» (Москва, 2022), приведем также примеры нейронов, реализующих нечеткие операции:

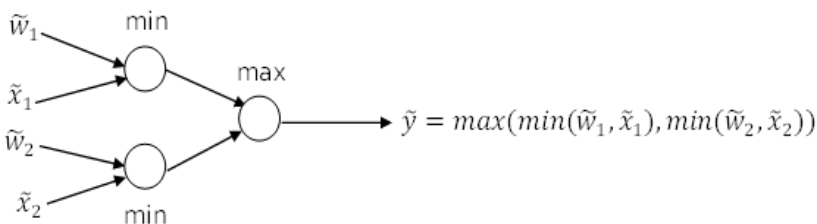
**Нечеткий нейрон «И»:**



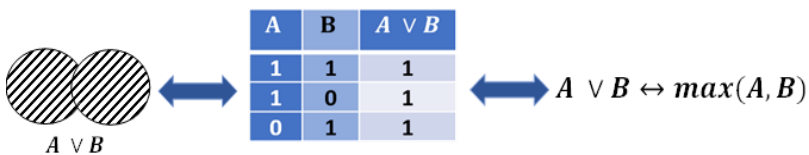
Разъяснение



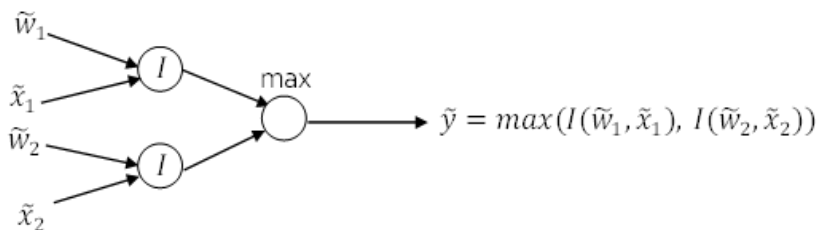
**Нечеткий нейрон «ИЛИ»:**



Разъяснение



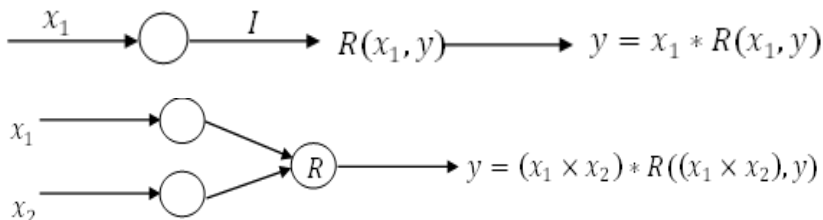
**Нечеткий нейрон Импликация – «ИЛИ»:**



Разъяснение



## Нечеткие нейроны для реализации композиционных правил вывода



В заключение этих предварительных сведений сделаем основной вывод. Современные модели ИИ опираются на нечеткую логику и нейросети, выступая в качестве ННС. Это позволяет им в доступных на сегодняшний день достижениями по аналогии с человеческими суждениями решать те или иные практические задачи.

При лингвистическом моделировании в ННС осуществляется ориентация на интерпретируемость и используется модель Мамдани, а в случаях точного нечеткого моделирования, ориентированность на точность и используется модель Такаги-Сугено-Канга.

## IV. «Искусственный интеллект» и ИС

### 1. Развитие ИИ и рождаемые правовые вопросы

Технологии ИИ – одно из крупнейших достижений в истории человечества. Начиная с предвестников «умных» машин, имея в виду механическую служанку Филона Византийского или механического льва и робота – рыцаря Леонардо да Винчи, выдающиеся умы человечества создавали их, но в силу своей уникальности и отсутствия ИИ в их основе не рождали **правовых** проблем.

Сегодня же массовость применения ИИ рождает ключевые, но спорные вопросы.

- правосубъектность ИИ;
- нравственные вопросы ответственности за вред, причиняемый ИИ;
- распределение прав на объекты, создаваемые при помощи ИИ и т.п.

Очень важен опыт стран общего права, поскольку в этих юрисдикциях, общее право, основываясь не столько на закрепленных в законе правилах, сколько на общих принципах, обычно быстрее и эффективнее с позиций экономики позволяет реагировать на возникающие проблемы и находить решения, которые позд-

нее могут быть реализованы в законодательстве стран континентального права.

Сейчас с позиций права, существуют два типа объектов ИС и их создателей:

- объекты ИС созданные с помощью ИИ, т.е. при участии человека, - неавтономный ИИ (автор или изобретатель – человек с правами);
- объекты ИС, созданные ИИ, т.е. без фактического участия человека – автономные ИИ (юридически создатель есть, но фактически отсутствует и даже при допущении правообъектности, правосубъектность отсутствует).

Отдельно стоит здесь генеративный ИИ, который мы включаем в ряд автономных ИИ.

**1.** Терминологически и, по существу, у этих понятий существуют и сходства, и различия.

Если **автономный ИИ (Autonomous AI)** – это системы, которые могут **самостоятельно принимать решения и выполнять действия в реальном мире** без прямого вмешательства человека, как например, автономные автомобили, промышленные роботы, автономные дроны, системы автономного управления в медицине или энергетике.

Осуществляя выполнение действий в физической или цифровой среде и обеспечивая безопасность и надежность, то **генеративный ИИ (Generative AI)** – это

модели, которые **создают новый контент**, используя вероятностные методы и обучаясь на больших массивах данных. Он генерирует: тексты, изображения, аудио/видео, код, 3D-объекты.

Приведем примеры:

GPT – модели, DALL E, Stable Diffusion, Midjourney, музыкальные генераторы, генеративные агенты.

При этом, **ключевая их цель**: создание информации, аналогичной человеческому творчеству.

**Сходства** их сводятся к тому, что несмотря на разную природу, у них есть фундаментальные общие параметры: **оба основаны на машинном обучении** и используют нейросети, Байесовские модели, **reinforcement learning** и др. и **оба требуют данных для обучения**, а именно генеративный — большие датасеты (тексты, изображения), в то время как автономный — сенсорные данные, карты, симуляции.

✓ **Оба способны обучаться и адаптироваться**, но делают это в разных средах и оба создают риски:

- генеративный — фейки, **deepfake**, нарушение авторских прав;
- автономный — аварии, ошибки в принятии решений.

Наконец, **оба требуют надзор и регулирование**.

С развитием правовых инструментов (EU AI Act,

OECD, UNESCO).

Глубинные же различия в рамках функциональной цели:

Автономный ИИ: работает по принципу «воспринимать → анализировать → действовать», т.е. его основная задача: **самостоятельное управление.**

**Генеративный ИИ:** работает по принципу «получить запрос → сгенерировать возможный вариант → выбрать лучший» и его основная задача: **имитация творчества и формирование данных.**

**В чем заключается главная проблема как правосубъектности, так правообъектности?**

В большинстве юрисдикций, в т.ч. в странах СНГ субъектом ИС является человек. Следовательно, РИД, созданный ИИ не может быть объектом патентного или авторского права, т.к. не создан изобретателем или автором-человеком.

Заостряя внимание на патентах, отметим, что во всех ключевых патентных системах (США, Европа, Китай, Япония и др.) патентное право исходит из нескольких аксиом:

– **Изобретатель – только физическое лицо**

Определения «inventor»/«изобретатель» в законах и практике прямо или косвенно привязаны к человеку (natural person). [link.epo.org+1](http://link.epo.org+1)

– **ИИ может участвовать в создании решения, но не**

**может:**

- быть указан в качестве изобретателя;
- обладать правами;
- передавать (уступать) исключительные права (assignment).

Фактически речь идёт об **охране «ИИ-ассистированных» изобретений**, а не «патентов, созданных самими ИИ» в чистом виде.

Показательно, **дело DABUS и международный прецедент**, а именно как крупнейшая тестовая серия дел – заявки, поданные командой С.Талера с указанием ИИ-системы DABUS в качестве изобретателя более чем в 15 странах.

Какой был их результат?

- **Европейское патентное ведомство (ЕПО)** – отказ, Апелляционная палата подтвердила, что изобретатель должен быть человеком, [epo.org](http://epo.org)
- **Великобритания, США, Германия, Канада, Саудовская Аравия, Тайвань и др.** – аналогично, заявки с ИИ как изобретателем отклонены именно по мотиву отсутствия «natural person-inventor». [Sterne Kessler+1](https://www.sterne-kessler.com)
- **ЮАР** – зарегистрировала патент с DABUS как изобретателем, но в основном на уровне формальной регистрации без полноценной материальной экс-

пертизы; этот пример рассматривается доктриной как исключение, а не новая модель. ResearchGate+1.

Какой же главный вывод: **господствующий тренд – отрицание статуса ИИ как изобретателя**; экспериментальные решения отдельных стран (ЮАР) не изменили общей картины.

**Рассмотрим крупные юрисдикции и начнем с судебной практики дополняя необходимыми соображениями из законодательства соответствующих стран:**

#### **США:**

Отказ ИИ от авторство-правовой и патентной охраны, если нет создателя (изобретателя, автора) в юридическом понимании, поскольку только человеческие существа могут выступать авторами в американской авторско-правовой системе и поэтому объект созданный ИИ без творческого вклада человека, не подлежит охране. При неавтономном ИИ охрана возможна, а права принадлежат человеку, внесшему достаточный творческий вклад.

#### **США:**

**Показательно, что в 2024 г. USPTO опубликовало специальное Inventorship Guidance for AI-Assisted Inventions (руководство по изобретательству для ИИ-**

ассистированных изобретений), имеющие следующие  
Ключевые положения:

- **ИИ не может быть изобретателем.**

Патент может быть выдан только при указании человеческого изобретателя; любые «уступки» прав от ИИ не признаются.

- **Критерий значимого человеческого вклада.**

Изобретателем признаётся лицо, которое внесло **существенный творческий вклад** в формулирование решения, даже если ИИ использовался для генерации вариантов, анализа данных и т.п.

- **ИИ как инструмент.**

Если ИИ используется аналогично другим сложным инструментам (симуляторы, CAO-системы, поисковые платформы), это не мешает патентоспособности при наличии творческого участия человека.

**Практический эффект**, от изданного руководства привел к тому, что патентные поверенные в США тщательно документируют, **какие именно решения принял человек**, а что было чисто машинной генерацией.

**Европа: ЕРО и государства члены.**

Примечательно, что в рамках сотрудничества офисов IP5 (ЕРО, USPTO, CNIPA, JPO, KIPO) подготовлен обзор практики по изобретательству в делах, связанных с ИИ. Все офисы сходятся на том, что **изобретатель**

– человек, а ИИ – лишь средство.

Подтверждение этому, в 2024 г. ЕПО обновило **Guidelines for Examination** в части ИИ-изобретений, в котором были детализированы требования к «technical character» для ИИ-решений, уточнён подход к достаточности раскрытия (sufficiency of disclosure) при использовании обучающихся моделей, и подтверждено, что **в графе «изобретатель» должен стоять человек**, даже если система сгенерировала конкретный вариант.

Юридически это означает: **охрана прав ИС распространяется на результат, если он отвечает критериям патентоспособности, но юридическая конструкция привязана к человеку-изобретателю.**

#### **Великобритания:**

**Теоретически возможна охрана объекта ИС-произведения, созданного ИИ** (одна из немногих в мире норма), но автором по закону будет не сам ИИ, а разработчик или оператор системы. Другими словами, **РИД может охраняться, но права принадлежат человеку, обеспечившему создание ИИ.**

#### **Китай:**

Авторское право может распространяться на контент, созданный ИИ, если имеется человеческий вклад в постановку задачи и параметры создания. Другими

словами, РИД может быть защищен (и в этом отличие от позиции США), но ИИ как самостоятельный автор не признается и его права передаются физическому или юридическому лицу – владельцу системы ИИ.

### Китай, Япония, Корея и др.:

**Патентоспособность ИИ-изобретений при «человеческом» изобретателе**

#### Китай (CNIPA):

- ИИ-связанные изобретения (включая ML-модели, обучающие методы и применение ИИ в конкретной технической области) **могут патентоваться**, если они обладают техническим характером и новизной.
- Однако, как и в других странах, **изобретатель – только физическое лицо**; ИИ не признаётся субъектом права.

#### Япония (JPO). Корея (KIPO1):

- Разработаны специальные разделы в руководствах по экспертизе, посвящённые AI-related inventions; фокус на техническом эффекте и достаточности раскрытия (описание модели, данных, параметров).
- При этом **изобретатель по закону – человек**, а ИИ – «инструмент высокой сложности».
- Общий тренд Азии: **максимально либеральный**

**подход к патентуемости ИИ-решений, но консервативный – к субъектному составу (изобретательство и правообладатель).**

### **Россия:**

В действующем законодательстве однозначно связывается авторство с физическим лицом (ст. 1228 ГК РФ), поэтому **произведения, созданные ИИ без участия человека, формально не подпадают под охрану.**

Российские суды еще не сформировали прецедентов на этот счет, но с 2023–2024 гг. тема активно обсуждается. Согласно разъяснениям экспертов, закон пока не признаёт ИИ автором, и права на результаты работы нейросетей остаются неопределенными.

В 2024 г. власти РФ разработали **проект поправок** к ГК, специально посвященных контенту, созданному с использованием ИИ. Как сообщается, законопроект предполагает, что ответственность за произведения, созданные нейросетью, несет конечный пользователь технологии, а также решает вопрос о распределении доходов от использования таких произведений.

Обсуждается, кому должны принадлежать права и вознаграждение – создателям алгоритмов или пользователям, генерирующим контент при помощи ИИ.

Хотя окончательного закона еще нет, сам факт подготовки подобных норм свидетельствует о стрем-

лении устранить правовой вакуум и определить, кому принадлежат авторские права на ИИ-сгенерированные произведения (например, предлагается закрепить их за людьми – разработчиками или операторами ИИ, но не за машинами).

Стоит отметить, какие позиции отражены в недавно принятой **Стратегии развития искусственного интеллекта Азербайджанской Республики на 2025–2028 годы в отношении интеллектуальной собственности**. Данная стратегия задает направления развития ИИ в стране (экономика, госуправление, образование, инфраструктура). В ней планируется совершенствовать нормативно-правовую базу и принять закон об искусственном интеллекте, охватывающий вопросы ответственности, этики данных, создание Академии ИИ и т.д.

Хотя прямо об авторском праве или патентном праве и в целом праве ИС публично озвученных положениях Стратегии не говорится, ряд ее тезисов связан с ИС косвенно:

В целом, позиция Азербайджана заключается в том, чтобы развивать ИИ в гармонии с защитой интеллектуальной собственности. Стратегия нацелена на создание условий для ИИ-инноваций (налоговые льготы, инфраструктура, открытые данные), но при этом предусмотрено формирование нормативной базы, отвечающей вызовам (в том числе праву ИС). Вероятно,

в ближайшие годы в Азербайджане появятся: специальные разъяснения или поправки в законах об авторском праве и патентах относительно ИИ-контента, механизмы регистрации прав на разработки ИИ, а также, возможно, пилотные проекты по коллективному управлению правами для данных (например, на базе Агентства по интеллектуальной собственности Азербайджана).

На международном уровне (ВОИС, ЮНЕСКО и др.) пока нет единых обязательных правил, но идет активная дискуссия о “проблеме авторства и изобретательства” в эпоху ИИ.

**Общий вывод.** Мировая тенденция такова, что **объекты ИС, созданные ИИ охраняются только при наличии достаточного человеческого вклада.** Если же это результат автономного ИИ, то права не возникают или признаются за лицом, организовавшим процесс (Великобритания).

## 2. Правосубъектность ИИ

**1. Судебная практика большинства стран единодушно исходит из того, что ИИ не может самостоятельно обладать статусом автора или изобретателя. И это, не взирая на то, что судебная практика (прецеденты) в странах общего права, будучи быстрее и эффективнее с позиций экономики могут находить гибкие решения, которые позднее могли быть реализованы в законодательстве стран континентального права. По мнению судов, изменение подхода возможно только через изменение законодательства.**

Законодательство стран по патентам термин «inventor», как и авторско-правовое законодательство под понятием «author» подразумевает физических лиц.

Большинство решений исходит из того, что машина или алгоритм не обладают **юридической личностью**, не может нести обязанности или осуществлять права. Поэтому ИИ не включается в схемы права ИС.

Принцип оригинальности (творчества) и изобретательского уровня привязан к человеку, личностный характер творчества отражает личность автора, а оригинальность – «отпечаток личности автора».

Придание правосубъектности ИИ не имеет смысла с точки зрения целей системы ИС, поскольку эта сис-

тема направлена на **стимулирование** людей на творчество, что для ИИ является противоестественным. Поэтому, по мнению судов, изменение подхода возможно только через изменение законодательства.

**Итог: 1) на начало 2025 г. ни в одной крупной юрисдикции ИИ не признан самостоятельным правообладателем в сфере ИС (т.е. самостоятельным автором или изобретателем).**

**В чем заключается главная проблема как правосубъектности, так правообъектности?**

- В большинстве юрисдикций, в т.ч. в странах СНГ субъектом ИС является человек. Следовательно, РИД, созданный ИИ не может быть объектом патентного или авторского права, т.к. не создан изобретателем или автором-человеком.
- Начиная с Азербайджана, стоит отметить, какие позиции отражены в недавно принятой **Стратегии развития искусственного интеллекта Азербайджанской Республики на 2025–2028 годы в отношении интеллектуальной собственности**. Данная стратегия задает направления развития ИИ в стране (экономика, госуправление, образование, инфраструктура). В ней планируется совершенствовать нормативно-правовую базу и принять закон об искусственном интеллекте, охватывающий вопросы

ответственности, этики данных, создание Академии ИИ и т.д.

- С точки зрения патентов существуют аксиомы во всех ключевых патентных ведомствах (США, Европа, Китай, Япония):
  - изобретатели – только физические лица;
  - может участвовать в создании решения, но не может указываться как изобретатель, обладать правами и уступать их.

**По сути, охрана ИИ ассистированных изобретений.**

- Показательное дело DABUS.
- Крупные юрисдикции: (США, Европа, Великобритания, Китай, Япония, Корея, Россия и др.).

**Общий вывод.** Мировая тенденция такова, что объекты ИС, созданные ИИ охраняются только при наличии достаточного человеческого вклада. Если же это результат автономного ИИ, то права не возникают или признаются за лицом, организовавшим процесс (Великобритания).

### 3. Каковы ожидания?

2020-2021 гг. **Великобритания** публичные консультации по изменению законодательства. В итоге британское правительство опубликовало итоговый отчет, согласно которому **никакие изменения в определение понятия “изобретатель” не вносились.**

Что касается авторского права, то обсуждение продолжается (2023 г.)

#### ЕС.

Европарламент в 2020 г. выступил против идеи **придания ИИ электронной правосубъектности.** Было рекомендовано изучить возможность охраны технических изобретений, сгенерированных ИИ в рамках действующей системы (т.е. права – людям-разработчикам или владельцам ИИ). По авторскому праву было рекомендовано, что без человеческого вклада произведение может не удовлетворять критерию оригинальности и поэтому, **если вводить охрану для контента ИИ, то закреплять права за физическими или юридическими лицами, ответственными за создание и использование ИИ.**

#### США.

В 2019-2020 гг. USPTO провело опрос общественного мнения по вопросам ИИ, и в отчете отмечено, что необходимо сохранить действующее определение

«изобретатель», т.е. как человека. Бюро по авторским правам в марте 2023 г. опубликовало разъяснение по регистрации работ, созданных с помощью ИИ, где требовалось человеческое авторство. В целом, США, **проявляя готовность уточнения практики, не спешат менять фундаментальные положения законодательства.**

**Другие страны.** Китай, Австралия также не меняют законодательство.

**ВОИС.** Проводится широкий круг международных обсуждений с 2019 г. под названием «Conversation on IP and AI». Здесь озвучено много идей от сохранения статус-кво до радикальных, таких как введение новых видов ограниченных прав (типа sui-generis на данные или РИД, полученный ИИ). Но все эти **предложения находятся на уровне концепций.** Словом, предоставлять ИИ статус «изобретателя или «автора» преждевременно.

Поскольку требуется **глобально согласованный подход:** так как признание ИИ субъектом ИС в одной стране влияет на трансграничную охрану (если какая-то юрисдикция это сделает, то в другой юрисдикции Союза будет неопределенность).

Основные линии обсуждения в ВОИС:

- допустимо ли в будущем признание ИИ изобретателем (полностью или совместно с человеком);

- влияние такого шага на систему стимулов, ответственность, распределение выгод;
- риски «патентного засорения» и прозрачности, если изобретения будут массово генерироваться ИИ.

Пока консенсус таков: **раньше времени менять базовый принцип «человек – центр системы ИС» рискованно**, поэтому государства предпочитают решать проблему на уровне разъяснений и guidelines, а не радикальных реформ законов.

Таким образом, ни одна страна к настоящему моменту не изменила законодательство так, чтобы ИИ был включен в перечень субъектов, имеющих права авторов или изобретателей. Система de-facto сохраняет **антропоцентрический подход** - творцом или изобретателем признается только **человек**. В целом, законодатели занимают **осторожную позицию**, предлагают разные «усовершенствования», но при этом ИИ выступает как инструмент в руках человека. Другими словами, мировое сообщество склоняется к консервативной модели, когда право на РИД ИИ **опосредуется** через человека (разработчика, владельца, пользователя).

Тем не менее вопрос остается дискуссионным или, как говорят, «ожидаящим законодательного ре-

шения». Поэтому, в ближайшие годы возможны сценарии:

а) внесение поправок, позволяющих указывать ИИ в заявках (с одновременным определением кому принадлежат права (например, владельцу ИИ));

б) создание новых типов охраны;

в) жесткий путь – подтверждение на уровне международных договоров принципа, что без человеческого вклада нет и охраны (как, например **сейчас** США и ЕС);

Сложность решения связана с тем, что это **не только юридическая, но философская, а также этико-экономическая проблема. Тем не менее эволюция права ИС продолжается.**

#### **4. Философско-правовые проблемы признания правосубъектности ИИ (краткий анализ)**

Существуют глубокие **философско-правовые, этические и онтологические проблемы.**

Речь идет не только о букве действующего закона, но и о том:

- кто или что заслуживает статуса носителя прав;
- по каким критериям мы определяем «личность» в правовом и моральном смысле;
- с позиций философии права, позволяет ли природа ИИ считать его субъектом права?
- с позиций этики, что означает моральный статус мыслящих машин?
- с позиций онтологии – каково бытие ИИ, достаточен ли уровень автономии и «разумности» для включения в категорию субъектов? и т.д.

Перечислим аргументы «за» и «против» признания ИИ субъектом права.

##### **1. Аргументы за признание ИИ субъектом права:**

**1.1. Этический:** если автономный ИИ достигнет уровня сильного ИИ, т.е. приобретет человеческий уровень интеллекта, самосознание, способность испытывать ощущения и эмоции, **то с этической точки зрения ему может быть присущ определенный мораль-**

**ный статус** (если ИИ будет способен страдать, радоваться, иметь сознание и личность). ИИ должен получить минимальную правовую защиту (например, право не быть бесосновательно уничтоженным, замученным, примерно, как базовые права у животных с высоко развитым интеллектом) и к этому необходимо готовиться заранее.

### **1.2. Прагматический аргумент ответственности.**

По мере роста автономии ИИ и принятие им решений, правильно ли возлагать ответственность на человека за ошибку, а не на ИИ (например, авария, причиненная самоуправляемым алгоритмом). Точнее, необходимо возлагать ответственность на обособленный имущественный комплекс, связанный с ИИ (страховой) и который гарантирует компенсацию пострадавшим.

### **1.3. Функционально-правовой аргумент.**

Поскольку концепция правосубъектности достаточно пластична (вымышленные организации, корпорации и даже объекты природы), то нет препятствий наделения правосубъектностью ИИ.

## **2. Аргументы против**

**2.1. Отсутствие необходимых качеств** (сознания, самосознания, чувства, эмоций, идентичности, волеизъявление, морали), т.е. **ИИ не отвечает философским критериям личности.** Поэтому преждевременное

введение псевдосубъектности ИИ **девальвирует саму идею прав и обязанностей, размывает грань между субъектом и объектом.**

**2.2. Онтологически – ИИ есть созданный человеком инструмент, а не самостоятельная сущность и природой ИИ не дано тех атрибутов, которые делают носителя прав субъектом морального и правового сообщества. При этом расширение понятия прав субъектов до искусственных объектов ущемляет положение прав человека и опасно, и тем самым антропоцентрический подход утверждает особую ценность человека.**

**2.3. Риск подрыва системы ответственности – признание ИИ юридическим лицом позволит реальным виновникам уходить от ответственности (аналогия с корпорацией несостоятельна, т.к. здесь за ширмой юридического лица все равно стоят люди – акционеры и менеджеры).**

**2.4. Существует масса практических и онтологических неясностей. Поэтому консервативный подход дает ясность в правоприменении – есть лица (люди и образуемые ими организации) и вещи (имущество, к которым относится и ИИ-продукт).**

**2.5. Главное – проблема сознания, разума и автономии:**

- ✓ **Философия права** под личностью (субъектом права) понимает существо, наделенное разумом и **волей**. Сознание есть субъективный опыт, чувство «я», рефлексия. Но современные ИИ не обладают самосознанием, они обрабатывают данные и не имеют внутреннего ощущения от своего существования, не способны переживать.
- ✓ **Разум (интеллект) и понимание**. Хотя в ряде областей по уровню интеллектуальных решений ИИ превосходят человека, однако, это – **узкий интеллектуально лишенный общего понимания мира и целей**. ИИ оперирует символами (синтаксис), но не придает им смысла (семантика).
- ✓ **Автономия и воля**. У современных ИИ автономия (**способность действовать самостоятельно**) частично присутствует, но нет более сложного понятия – **свободы воли** (ИИ действует по заложенной программе). При отсутствии свободы воли, ИИ не могут нести моральную и тем самым юридическую ответственность (есть права есть и обязанности, т.е. ответственность).

## **5. Регулирование использования ИИ для работы с охраняемыми произведениями**

Другой важнейший аспект – **использование произведений, защищенных авторским и патентным правом, при обучении и функционировании ИИ**. Современные **генеративные модели** обучаются на огромных массивах данных (текстов, изображений, музыки), значительная часть которых защищена правами ИС и тем самым возможны правонарушения.

Это касается и нейросети и импликаций в нечетких системах управления и порождает вопрос: не нарушается ли право на воспроизведение при копировании миллионов защищенных объектов в обучающие датасеты? При сборе данных нейросети фактически создают копии произведений, и без разрешения правообладателей такие копии **могут считаться нарушением исключительного права на воспроизведение** -если только не применяется какое-либо исключение или доктрина типа добросовестного использования (fair use).

**Какова ситуация по данному вопросу?**

**Соединённые Штаты** пока не имеют специальных норм на этот счет, и вопрос решается в судах. Компании-разработчики ИИ утверждают, что **машинное обучение на чужих данных подпадает под доктрину fair**

**use** – как преобразующее использование данных для создания новой функциональности.

**Европейский Союз** пошел по пути создания специальных **исключений для текстового и датасетного анализа (text and data mining, TDM)**. В Директиве ЕС 2019/790 (о цифровом рынке) введены два новых исключения: **статья 3** обязывает страны ЕС позволять исследовательским организациям и учреждениям культурного наследия проводить TDM **в научных целях** без разрешения правообладателей, при условии законного доступа к данным. **Статья 4** предоставляет исключение для TDM **всем остальным пользователям и для любых целей (в том числе коммерческих)**, но с важной оговоркой: правообладатели могут отказать в применении этого исключения (opt-out), явно резервируя свои права, например через машинно-читаемые указания.

В **Китае** вопрос использования охраняемых материалов для обучения ИИ также урегулирован не полностью законодательно, но государство активно издает **административные регуляции** в смежных сферах.

**Россия** пока не ввела специальных исключений для обучения ИИ. В 2022 г. обсуждалась идея добавить в закон «правовую презумпцию свободного использования произведений в процессе машинного обучения», но она столкнулась с критикой со стороны ин-

дустрий. По состоянию на 2024 г., формально массовое копирование чужих произведений для обучения нейросети **нарушает авторское право**, если не получено согласие правообладателя. Российские разработчики ИИ либо используют открытые данные, либо данные по лицензии, либо рискуют действовать без явного разрешения, полагаясь на анонимность больших данных. В проекте закона, упомянутом выше, вероятно, будет урегулирован и этот вопрос – возможно, введут обязанность для разработчиков получать **явное согласие авторов или выплачивать вознаграждение** за использование их произведений в обучении моделей (подобные идеи высказывались в Госдуме и экспертных кругах).

**Вывод:** правовое поле стремится найти компромисс, при котором **ИИ-системы смогут обучаться на больших массивах информации без паралича от авторско-правовых ограничений и других ограничений сферы ИС** но и права создателей контента не будут игнорироваться. В ближайшие годы можно ожидать появления более четких норм: либо расширения исключений (с возможностью оптаута и вознаграждения для авторов), либо внедрения новых лицензий и технических мер по контролю использования охраняемых данных.

## **6. Практические выводы для охраны прав ИС на «ИИ – созданные объекты»**

С учётом сложившейся мировой практики, для того, чтобы получить патент на изобретение, в создании которого участвовал ИИ, заявителю стоит:

### **1. Обеспечить человеческий творческий вклад.**

Человек должен:

- формулировать техническую задачу;
- выбирать/настраивать архитектуру, параметры, данные;
- отбирать и интерпретировать результат ИИ;
- формировать окончательное техническое решение и формулу.

### **2. Корректно указывать изобретателя.**

В заявке в качестве изобретателя записывается **человек (или группа людей)**. Указание ИИ как соизобретателя сегодня почти гарантированно приведёт к отказу.

### **3. Прописать роль ИИ в описании.**

В ряде юрисдикций уже ожидается, что заявитель раскрывает, **как именно использовался ИИ**, чтобы:

- показать достаточность раскрытия (можно ли воспроизвести результат);
- подтвердить, что технический вклад принадле-

жит человеку.

#### **4. Рассмотреть альтернативные режимы охраны.**

Для некоторых результатов ИИ (особенно при минимальном человеческом вкладе) может оказаться более реалистичным:

- режим коммерческой тайны (trade secrets);
- контрактная модель (лицензионные соглашения, NDA и т.п.), а не патент.

#### **5. Обобщающий экспертный вывод.**

На сегодняшний день **мировая практика охраны правами ИС «патентов, созданных ИИ» фактически сводится к охране ИИ-ассистированных изобретений при обязательном наличии человеческого изобретателя:**

- **ИИ не является субъектом патентного права и не признаётся изобретателем.**
- **Патентуемость определяется по классическим критериям** (новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость), но при этом
- **изобретательская деятельность (inventive step) юридически приписывается человеку**, который использует ИИ как инструмент.

Дальнейшее развитие возможно — WIPO и национальные ведомства активно обсуждают варианты

реформ, но пока это преимущественно **политико-правовой дискурс**, а не изменённая нормативная реальность.

## 7. Перспективы

1. Возвращаюсь к соображениям, высказанным мною на международных и региональных евразийских конференциях и форумах. Материалы указанных выступлений отражены в напечатанных книгах и брошюрах.

- ✓ Возможно ли предоставление правовой охраны РИД, созданным с участием человека, полагаясь на традиционные доктрины типа «work-for-hire» (верк-фор-хайр)?
- ✓ Наделять ли правами на созданные результаты человека, причем независимо от степени и характера его творческого вклада в процессе образования результата?

Что касается правовой охраны объектов, созданных без участия человека, возможности признания их объектом ИС и тем более в вопросах субъекта права, включая допустимость принятия безсубъектности идет горячая дискуссия.

- ✓ Мы согласны с мнением специалистов, что «некоторое перераспределение прав собственности в отношении классов данных, выходящих за пределы классических категорий прав ИС представляется неизбежным».

**Итак,** можно полагать, что эволюционирующий ИИ в будущем окажется «третьей категорией» между «вещью» и «лицами».

**2.** Со временем возможен этап, когда заявки будут приниматься и в случае, когда они поданы под авторством ИИ с распределением прав между создателями, владельцами и пользователями, а на следующем этапе допустима и правосубъектность самого ИИ. При этом, по нашему мнению, весьма удобен механизм охраны *sui-generis*, по аналогии с охраной нетворческих баз данных и закреплением прав за «электронным лицом», а также использование механизме смежных прав. Наше мнение основывается на том, что ИИ не является чем-то принципиально невозможным для правоприменения и уверенностью в том, что правовая система будет эволюционировать и включать новые необычные субъекты.

И если сначала ИИ не будут признаваться полноценными «электронными лицами»; поскольку законодатели пойдут по пути уточнения ответственности за применение ИИ (законы о продукции ИИ, страхование рисков, специальные режимы лицензирования и т.п.), то в отдаленной перспективе, при все более активном участии ИИ в экономике, вполне возможен пересмотр и наделение ИИ полноценной правосубъектностью.

**3.** Хотел бы подчеркнуть, что использование охраны в виде *sui-generis* или механизма смежных прав вполне возможно и с введением градуированных уровней правосубъектности для ИИ практически от нулевого (ИИ-объект) до ограниченного (для конкретных правовых действий), а теоретически до почти полного (когда ИИ обретет черты наподобие личности). Все зависит от философско-онтологических дискуссий и переосмысления того, что делает нас – людей субъектами права (биология, сознание, разум или социальная необходимость), а также от того, как сами технологии ИИ проявят себя.

Какая же ситуация ныне складывается в использовании ИИ?

Недавно Европейский Вещательный Союз (EBU) и BBC проверяли надежность ответов таких ИИ как Chat GPT, Gemini и др. на основе 3000 запросов. Результаты были восприняты с тревогой: 45% ответов серьезные ошибки, а 81% – мелкие неточности. Особенно сомнительной выглядит производительность Gemini, где 75% ее ответов признаны недостоверными.

Так, нейросети часто ссылаются на вымышленные источники, оперируют устаревшей информацией, смешивая факты с мнениями. Причиной этой недостоверности, по мнению авторов, является принципы работы больших языковых моделей, которые обучаются на ог-

раниченном наборе данных и генерируют ответы на основе вероятностей или приближенных вычислений, а не опираясь на абсолютную истину. И эти ошибки в ответах не просто статистика, а системные проблемы в работе ИИ.

**Так, что в мире, где ИИ обещает революцию, технологии – инструмент, требующий человеческого контроля.**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Вступительное слово .....</b>	<b>3</b>
<b>Использование искусственного интеллекта в интеллектуальной собственности: от математических истоков к практическим и философско-правовым аспектам .....</b>	<b>19</b>
<b>Введение .....</b>	<b>19</b>
<b>I. «Информация – знания – интеллектуальная собственность» .....</b>	<b>27</b>
1. Круговорот знаний с позиций ИС .....	27
2. Содержание и объем понятия РИД .....	38
<b>II. «Знание» и «информация»: взаимодействие и различия, субъективизация информации и объективизация знаний ...</b>	<b>50</b>
1. Коррелированность понятий «знание» и «информация» .....	50
2. Различие между «информацией» и «знанием» и их взаимная обратимость .....	55
3. Круговорот знаний посредством носителя – информации .....	63

<b>III. Об использовании искусственного интеллекта (ИИ) в сфере ИС .....</b>	<b>68</b>
1. ИИ с позиций системно-кибернетического подхода .....	68
2. Булева алгебра и операция импликации ...	70
3. Классическая булева импликация и modus ponens: сравнение и связь с max-min композицией .....	79
4. Нечеткость и приближенные суждения .....	84
5. Композиционное правило вывода и различные подходы к нечеткому отношению «вход-выход» в нечеткой логике .....	88
6. Нейронная сеть: биологический и искусственный нейрон .....	99
7. Нечеткий нейрон и нечеткая нейросеть (ННС): гибридизация нечеткой логики и ННС .....	109
<b>IV. «Искусственный интеллект» и ИС .....</b>	<b>114</b>
1. Развитие ИИ и рождаемые правовые вопросы .....	114
2. Правосубъектность ИИ .....	126
3. Каковы ожидания? .....	129

4. Философско-правовые проблемы признания правосубъектности ИИ (краткий анализ) .....	133
5. Регулирование использования ИИ для работы с охраняемыми произведениями .....	137
6. Практические выводы для охраны прав ИС на «ИИ – созданные объекты» .....	140
7. Перспективы .....	143

---

Подготовлено в Агентстве Интеллектуальной  
Собственности Азербайджанской Республики.