

Соционейроморфная сингулярность: сингулярный пат искусственного интеллекта

Socio-neuromorphic singularity: the singular path of artificial intelligence



С. А. Дятлов,

д. э. н., профессор, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, академик РАЕН,
член экспертного совета по экономике при МПА СНГ

✉ oetdsa@yandex.ru

S. A. Dyatlov,

doctor of economics, professor, St. Petersburg state university of economics

Введено в научный оборот новое понятие «соционейроморфная сингулярность». Впервые предложен и сформулирован авторский методологический подход к разработке современной классификации видов искусственного интеллекта на основе энтропийно-синергийного управленческого принципа. Обосновано методологическое положение о сингулярном пате взаимодействия нейросетевого искусственного суперинтеллекта с совокупным человеческим интеллектом. Сформулирован фундаментальный вывод об онтологическом пределе распространения и существования искусственного интеллекта в человеческом обществе.

A new concept of «socio-neuromorphic singularity» has been introduced into scientific use. For the first time, the author's methodological approach to the development of a modern classification of types of artificial intelligence based on the entropy-synergy management principle is proposed and formulated. The methodological position on the singular path of interaction of the neuro-network artificial superintelligence with the total human intelligence is substantiated. A fundamental conclusion is formulated about the ontological limit of the spread and existence of artificial intelligence in human society.

Ключевые слова: искусственный интеллект, соционейроморфная сингулярность, энтропийно-синергийный управленческий принцип, классификация, сингулярный пат.

Keywords: artificial intelligence, socio-neuromorphic singularity, entropy-synergy management principle, classification, singular path.

Введение

В современных условиях разворачивается новая технологическая биоквантовая, нейроцифровая технологическая революция, которая ведет к формированию конвергентно-интегративной мегасети нового поколения Нейронет, технологическим ядром которой являются новый человеческий интеллект с развитыми нейроцифровыми способностями и компетенциями, расширенные метавселенные, нейроцифровой сильный (интегративный) искусственный интеллект, нейронные сети, квантовые компьютеры, нанобиотехнологии, гибридные, соционейроморфные интерфейсы и сервисы. Сегодня в мире происходит переход от технологий генеративного ИИ к сильному, гибриднему ИИ, который включает в себя нейросетевую трансформацию международных, национальных, корпоративных систем, социальных экономических систем, алгоритмы принятия решений на основе биоквантовых нейронных сетей и соционейроморфных сервисов.

Главным направлением ведения гиперконкурентной борьбы в среднесрочной перспективе на региональных и мировых рынках является разработка интегрированных систем сильного искусственного интеллекта на основе квантовых нейронных сетей с соционейроморфными интерфейсами и сервисами. Широкое использование систем ИИ трансформирует процесс принятия управленческих решений во всех отраслях экономики и сферах общественной жизни в последние годы.

Классификация видов искусственного интеллекта

В мировой науке существует ряд подходов к оценке роли искусственного интеллекта в современной экономике и его взаимодействия с человеческим интеллектом. Существует более 100 определений искусственного интеллекта в мировой научной литературе. ИИ обычно определяют как технологию, математический алгоритм или набор программных функционалов. По мнению автора, давая современное определение ИИ, нужно говорить обязательно о правосубъектности, об управлении, о противоречивом взаимодействии естественного человеческого и искусственного интеллектов. Сегодня перед российской и мировой наукой стоит задача разработать концептуальный теоретический подход к определению и классификации основных видов ИИ.

На взгляд автора, в качестве главного теоретико-методологического принципа или главного осевого принципа, который должен быть положен в основу определения и классификации основных видов ИИ, должен выступать следующий методологический принцип: энтропийно-синергийное соотношение человеческого интеллекта и искусственного интеллекта, мера их влияния на принятие управленческих решений, правосубъектности и ответственности за последствия принятых управленческих решений. Этот теоретико-методологический принцип определения и классификации видов ИИ мы называем энтропийно-синергийным управленческим принципом. В соответствии с этим принципом классификация видов ИИ

осуществляется в зависимости от того, в какой мере возникновение и использование нового вида ИИ влияет на энтропийно-синергичный баланс взаимодействия человеческого интеллекта и искусственного интеллекта в системе соционейроморфных отношений, а также в какой мере новый вид ИИ приобретает правосубъектность и какую роль играет в процессе принятия управленческих решений (и несет ответственность за них). Данное фундаментальное методологическое положение нами концептуально формулируется впервые в российской и мировой научной литературе.

Сегодня перед российской и мировой наукой стоит задача обосновать и разработать современную классификацию различных видов искусственного интеллекта [4]. Наиболее плодотворные результаты этого могут быть получены на основе сформулированного нами в данной статье энтропийно-синергичного управленческого принципа.

Можно выделить следующие виды искусственного интеллекта: слабый (дополненный) искусственный интеллект, генеративный ИИ, сильный ИИ, общий ИИ, гибридный ИИ, биоквантовый нейросетевой искусственный суперинтеллект [2]. Следует отдельно выделить такой вид ИИ, который будет создан и использоваться в нейрорифровой экономике — биоквантовый нейросетевой искусственный суперинтеллект. Нейросетевой искусственный суперинтеллект (Neural Network Artificial SuperIntelligence), основывается на использовании биоквантовых нейросетевых технологий и по своим возможностям превосходит возможности человека и коллективный человеческий интеллект и играет главную, решающую роль в принятии управленческих решений во всех сферах экономики и жизни человеческого общества.

Экосистемы ИИ нового поколения обладают большим потенциалом для манипулирования поведением людей, компаний, конъюнктурой национальных и мировых рынков. Сложность самообучающихся нейросетевых алгоритмов порождает трудности с перманентным контролем качества выполняемых функций и предоставления информации для принятия решений.

При использовании соционейроморфных систем искусственного интеллекта возникает проблема нравственно-этического характера. Следует поставить и найти ответ на вопрос: насколько можно доверять решениям, которые принимает нейросетевой искусственный суперинтеллект в различных сферах экономики и общественной жизни. Это вызвано тем, что при использовании технологий искусственного интеллекта может возникнуть непредвиденные ситуации и события, поскольку полностью заменить человека в принятии сложных решений и ответственности за нестандартные ситуации невозможно. Другими словами, масштабы и степень развития искусственного интеллекта должны соответствовать правовым и нравственно-этическим нормам, установленным человеческим обществом.

Исследование и разработка концепции, этики, правосубъектности, классификации, учета разнообразных видов и типов ИИ, а также рисков и угроз от

их использования являются важнейшими элементами сложнейшей системы правового и экономического регулирования механизмов использования искусственного интеллекта в государственном управлении в современной гиперконкурентной цифровой экономике.

Сингулярность

Исследование подходов к определению понятия «технологическая сингулярность» и другим видам сингулярности дало возможность прийти к выводу, что данное явление, в своих контролируемых человечеством, некардинальных проявлениях предполагает преобладание научно-технического прогресса по темпам развития над другими видами экономической деятельности, появление генерации новейших технологий на основе искусственного интеллекта, заменят физический, механический и интеллектуальный (кроме творческого) труд человека, что будет способствовать экономическому росту и подъему уровня жизни человечества на новый качественный уровень.

В. Виндж в работе «The Coming Technological Singularity» отмечал, что: «...наша цивилизация находится на грани изменений, сопоставимых с зарождением человеческой жизни на Земле. Причиной этих выдающихся изменений является неизбежное создание машин современного сверхчеловеческого сообщества, интеллект которого будет преобладать над человеческим, большая компьютерная сеть вместе с пользователями может проявиться как сверхчеловеческое сообщество» [9].

Р. Курцвейл в своем труде «The singularity is near: when human stranscend biology» определяет технологическую сингулярность как «будущий период, во время которого темпы технологических изменений будут настолько быстрыми, а их влияние настолько глубоким, что человеческая жизнь будет необратима трансформируема. Эта эпоха видоизменит концепты, которыми мы руководствуемся, вкладывая смысл в нашу жизнь, начиная от наших бизнес-моделей и до цикла человеческой жизни, в том числе саму смерть» [8]. Сингулярность, по его мнению, является точкой, в которой искусственный интеллект машин и людей сольются воедино. Р. Курцвейл считает, что как только сингулярность будет достигнута машинный интеллект будет бесконечно мощнее, чем весь человеческий интеллект вместе взятый.

Формирование метавселенных на основе сильного (общего ИИ новейшего поколения)

Глава корпорации «Мета» М. Цукерберг видит будущее развития «метавселенной» в создании виртуального мира, где у каждого пользователя появится свое анимированное отражение — цифровой аватар. Через него люди смогут перемещаться по виртуальному миру, проводить время за играми с дополненной реальностью и одновременно общаться с другими пользователями, совершать покупки, звонить и пр.

Активно ныне используемые чат-боты искусственного интеллекта четвертого и пятого поколения является основой для разработки и внедрения экосистем сильного (общего) искусственного интеллекта. Издание Tom's Hardware сообщило, что китайские ученые научили искусственный интеллект проектировать новые процессоры на архитектуре RISC-V. Так, ИИ для разработки нового процессора RISC-V потребовалось всего 5 часов [5].

Ковергентно-интегрированные, нейронно-квантовые экосистемы метавселенной будут основой, на которой будет строиться компьютерно-человеческое, соционейроморфное общество, управляемое сильным (интегративным) искусственным интеллектом, а в перспективе — нейросетевым искусственным суперинтеллектом.

Искусственный интеллект существует и развивается за счет естественного человеческого интеллекта. По мнению некоторых экспертов, ИИ в будущем — это бионаноквантовые устройства, встроенные в Нейронет, которые будут модифицировать биологическую природу (включая ДНК человека), интеллект, психику и душу человека, его личность и свободу. По прогнозам некоторых футурологов и специалистов в области ИИ, сингулярность общества (переход общества в качественно новое состояние), когда нейросетевая искусственный суперинтеллект превзойдет коллективный человеческий интеллект, произойдет в 2040-2045 гг.

Риски и опасность потери человечеством контроля над ИИ

Сегодня ведущие ученые, разработчики и специалисты в области искусственного интеллекта бьют тревогу по поводу опасности выхода из-под контроля человечества нейросетевых систем сильного (общего, интегрированного) искусственного интеллекта. Технологии ИИ могут использоваться в ущерб национальной безопасности, например, для хакерских действий, распространения фейковой информации в Интернет-сети (о масштабах эпидемий, стихийных бедствий, о «плохих» намерениях правительства, центрального банка и пр.). Вполне реальной становится угроза разработки когнитивного оружия для манипулирования человеческим поведением с целью дестабилизации политической ситуации и смены власти.

В марте 2023 г. было опубликовано письмо некоммерческим институтом FutureofLife и подписано многими известными в IT-индустрии людьми (И. Маск, С. Возняк и др.). Все они призвали «поставить на паузу» разработку ИИ до того, как для отрасли будут разработаны общие протоколы и стандарты безопасности, применение которых будет проверяться независимыми аудиторами. В письме подчеркивается, что мощные ИИ-системы должны разрабатываться только после того, как человечество будет уверено в позитивных последствиях такого развития и в том, что связанные с ними риски будут управляемыми... Стоит ли рисковать потерей контроля над человеческой цивилизацией [7]?

В новых условиях резко возрастает риск манипуляции общественным мнением в интернете с помощью ИИ. Генеративные нейросетевые экосистемы ИИ (например, чат-бот ChatGPT компании OpenAI) способны генерировать на несколько порядков большее количество контента, чем люди. Передовая экосистемная нейросеть ИИ может создавать, как правдивые, так и ложные сообщения (посты в соцсетях и блогах, комментарии, отзывы, статьи в СМИ, документы на сайтах официальных правительственных и бизнес-структур, рекламу на товары и услуги), неотличимые от тех, которые пишут люди. Все это превращает нейросети с искусственным интеллектом в эффективный PR-инструмент для продвижения идей, товаров и услуг, а также дезинформации и манипулирования общественным сознанием. Причем он одинаково эффективен, как и для позитивных целей, например, для повышения уровня финансовой или компьютерной грамотности населения, так и для проведения дезинформационных кампаний.

Ряд специалистов в области ИИ, руководителей крупнейших мировых IT-компаний высказывают справедливые опасения, что в условиях динамичного и масштабного развития ИИ возникает опасность потери контроля над формальными институтами государственного регулирования, трансграничного взаимодействия и межгосударственного взаимодействия в глобальных сетях, которые базируются на широком использовании систем ИИ и не могут контролироваться в полной мере отдельными правительствами или компаниями.

Проблема осложняется тем, что при широком использовании систем ИИ нового поколения большим количеством интернет-пользователей (разных континентов, стран, городов) посредством правительственных, бизнес и социальных сетей возникает целый ряд угроз национальной, информационной и экономической безопасности отдельных стран и международного сообщества.

По данным исследования Imperva — «2022 BadBotReport» в 2022 г. 47,4% всего интернет-трафика приходилось на цифровых ботов, что на 5,1 процентных пункта больше, чем в 2021 г. [6]. Через несколько лет подавляющее количество сообщений и объемов информации в глобальных сетях будет создаваться, генерироваться и распространяться нейроцифровыми ботами ИИ.

Резкий прорыв в технологиях ИИ нового поколения, мощный скачок в возможностях генеративных (интегративных) экосистем ИИ ставит остро вопрос о дополнительных ограничениях по их использованию. В настоящее время в передовых странах разрабатывают законопроекты, которые будут ограничивать масштабное, бесконтрольное использование ИИ. Первыми нормативными актами являются разработанные и принятые во многих странах, включая Россию, документы и соглашения «Об этике использования искусственного интеллекта».

Требуют глубокого научного осмысления ряд проблем: возможно ли наделение искусственного интеллекта конкретным статусом правосубъектности

и какова мера и степень ответственности искусственного интеллекта за возможные ошибки при принятии решений. Серьезной проблемой, требующей глубокого философского осмысления, является мера доверия искусственному интеллекту: в какой мере человечество может доверять решениям, принимаемым искусственным интеллектом (нейросетевым искусственным суперинтеллектом) в различных сферах экономики, культуры, безопасности и жизни человеческого общества.

Для предотвращения возможных негативных последствий неконтролируемого использования ИИ и нейронных сетей следует двигаться в направлении обеспечения общих и базовых духовно-нравственных интересов человечества, гуманитарной, информационной и экологической безопасности и гармонии жизни людей и планеты Земля.

Перспективы и этапы взаимодействия совокупного человеческого интеллекта и искусственного интеллекта

Перспективы дальнейшего развития гиперконкурентной цифровой нейросетевой экономики зависят от решения глубинного противоречия между совокупным интеллектом человеческого общества и самообучающимся искусственным интеллектом, базирующимся на использовании интегративно-распределенных нейронно-квантовых сетях. Данное противоречие находит свое выражение в понятии «сингулярность цифровой нейросетевой экономики», которое может иметь три основных этапа (сценария) развития. Первый — слабый нейросетевой искусственный интеллект будет находиться под управлением и контролем совокупного интеллекта человеческого общества, которое остается главным субъектом управления и принятия решений. Второй — предполагает на основе четко определенных правил, механизмов и алгоритмов (например, посредством соционейроморфных интерфейсов) некий симбиоз (конвергенцию) и взаимодействие на паритетных началах сильного, генеративного нейросетевого искусственного интеллекта (гибридно-конвергентного искусственного интеллекта) и человеческого интеллекта (интеллекта человеческого общества).

Третий — предполагает полное подчинение совокупного интеллекта человеческого общества нейросетевому искусственному суперинтеллекту, при котором последний может становиться доминантным субъектом управления и принятия решений, и будет определять и диктовать принципы и правила поведения первому. На третьем этапе оцифрованным объектом, вещью, деньгами и объектом эксплуатации становится сама личность живого человека (людей), которая полностью и тотально зависит от своих оцифрованных социопсихонейротелесных характеристик, которые принадлежат цифровому нейросетевому двойнику живой личности человека, существующей только в виртуальной сети — в метавселенной, которой управляет система нейросетевого искусственного суперинтеллекта. Сами живые люди (их оцифрованные социопсихонейробиологические характеристики)

становятся придатком интегративно-распределенной метасистемы Нейронет, которой управляет нейросетевой искусственный суперинтеллект.

Полифункциональная соционейроморфная сингулярность

В XXI веке главный ресурс — это не природные или финансовые ресурсы, а сам человек (люди, человеческое общество), его психофизиологические и интеллектуальные параметры, человеческое поведение и человеческий опыт во всех его проявлениях. Человеческая жизнь, поведение и опыт (нейропсихобиометрические, интеллектуальные, социальные, поведенческие, эмоциональные и др.) оцифровываются, обрабатываются системами ИИ и переводятся в поведенческие данные (параметры) цифрового нейроквантового двойника человека, который существует в виртуальном метамире, которого можно моделировать, программировать и которым можно манипулировать (управлять), оказывая обратное манипуляционное управляющее воздействие на личность живого человека в реальном мире. Все эти данные о человеке в цифровом виде становятся новой «живой нефтью», «живым золотом» — новым цифровым нейросетевым продуктом, цифровым персонализированным товаром, приносящим прибыль.

Новым цифровым товаром (цифровым активом), на который безудержно растет спрос, становятся предсказания о поведении и управлении поведением отдельного человека, коллектива и всего человеческого общества. Формируется новый рынок человеческих предсказательных продуктов, который получил название «человеческих поведенческих фьючерсов» в гиперконкурентной цифровой нейросетевой экономике. На место торговли оцифрованными бездушными товарами приходит торговля человеческим поведением и человеческими параметрами (биопсихоинтеллектуальными характеристиками живых людей — пользователей Нейронет). Такова формальная логика развития процессов сингулярности, которую, на взгляд автора, следует назвать полифункциональной соционейроморфной сингулярностью [3].

При наступлении третьего этапа «Экономики нейросетевого искусственного суперинтеллекта», когда гипотетически главным субъектом управления и принятия решений становится нейросетевой искусственный суперинтеллект, а совокупный человеческий интеллект станет подчиненным ему, неизбежно возникает так называемый «сингулярный пат цифровой нейросетевой экономики, главным управляющим субъектом которой попытается стать нейросетевой искусственный суперинтеллект». Сингулярный пат для сильного интегрированного искусственного интеллекта (нейросетевого искусственного суперинтеллекта) заключается в том, что ИИ мягко взаимодействует, гибко соперничает и жестко конкурирует (подчиняет) с естественным интеллектом живой человеческой личности, но существовать без последнего в принципе не может.

Сингулярный пат

В рамках развиваемой здесь субстанционально-информационной парадигмы сформулируем фундаментальное, методологическое положение, которое формулируется впервые в мировой и отечественной научной литературе: «Нейросетевой искусственный суперинтеллект (искусственный интеллект как таковой) сам по себе без живой творческой, свободной человеческой личности существовать не может, так как не обладает по природе субстанциональной информацией и соответственно субстанциональной энергией, общественная форма затрат которых являются субстанцией всех социально-экономических явлений, всего вещественного и не вещественного богатства, не обладает субстанциональным целеполаганием (смыслом жизни и смыслом существования), и не обладает высшей нравственной ценностью. Суть существования ИИ заключается только в отношении к живой человеческой личности (противоречивом взаимодействии), к человеческому обществу. Сам по себе ИИ в своих разнообразных проявлениях, включая нейросетевой искусственный суперинтеллект, без живых людей существовать не может в принципе. Это сформулированное нами положение можно назвать сингулярным патом [3]».

В заключение сделаем фундаментальный, методологический вывод: сингулярность (в смысле подчинения совокупного человеческого интеллекта нейросетевому искусственному суперинтеллекту) еще не наступила и в будущем в своем абсолютном виде (в онтологическом смысле) не может наступить никогда, пока существует человеческое общество (пока на земле существует хоть одна свободная живая человеческая личность).

Требуют глубокого научного осмысления ряд проблем: возможно ли наделение искусственного интеллекта конкретным статусом правосубъектности

и какова мера и степень ответственности искусственного интеллекта за возможные ошибки при принятии решений. На эту проблему существует ряд противоположных мнений. Правовой статус искусственного интеллекта в международном и российском законодательстве в настоящее время четко не определен. Так, в своей лекции на Петербургском международном юридическом форуме 27 июня 2024 г. председатель Конституционного суда РФ В. Зорькин отметил, что идея некоторых правоведов наделить ИИ правосубъектностью по аналогии с физическими лицами опасна и несостоятельна [1]. Однако, существуют и другие мнения. Например, сегодня в ряде арабских стран открытием, сделанным ИИ или с помощью ИИ, выдали официальные патенты.

Серьезной проблемой, требующей глубокого философского осмысления, является мера доверия искусственному интеллекту: в какой мере человечество может доверять решениям, принимаемым искусственным интеллектом (нейросетевым искусственным суперинтеллектом) в различных сферах экономики, безопасности, традиций и жизни человеческого общества.

На взгляд автора, сегодня правомерно поставить вопрос о целесообразности разработки и создания международного и национальных реестров ИИ (чат-ботов, роботов, ИИ-сервисов) по аналогии с реестром юридических лиц, видов предпринимательской деятельности и международной торговли. Важной задачей является маркировка и стандартизация различных видов ИИ. Значительные перспективы научных исследований сложнейшей проблематики ИИ в нейродигитальной экономике открываются на основе предложенного и сформулированного нами концептуального энтропийно-синергического управленческого принципа и понятия «полифункциональная соционейроморфная сингулярность».

Список использованных источников

1. В КС РФ назвали несостоятельной идею наделить ИИ правосубъектностью по модели физлиц. <https://tass.ru/obschestvo/21217337>.
2. С. А. Дятлов. Искусственный интеллект как институт развития цифровой нейросетевой экономики // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2021. № 2. С. 25-29.
3. С. А. Дятлов. Сингулярность цифровой нейросетевой экономики: монография. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2021. 176 с.
4. С. А. Дятлов. Искусственный интеллект в цифровой экономике. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2023. 120 с.
5. Р. Кильдюшкин. Искусственный интеллект разработал новый компьютерный процессор. Tom'sHardware: в Китае ИИ за пять часов разработал новый процессор на архитектуре RISC-V. https://www.gazeta.ru/tech/news/2023/07/02/20791742.shtml?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop (дата обращения 2.07.2023).
6. Д. Бева. Люди стали больше верить искусственному интеллекту, чем другим людям. https://rg.ru/2023/07/02/liudi-stali-bolshe-verit-iskusstvennomu-intellektu-chem-drugim-liudiam.html?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop.
7. А. Ромашков. Сотни бизнесменов и ученых призвали ввести мораторий на разработку «сильного ИИ». https://www.bfm.ru/news/522166?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop.
8. R. Kurzweil. The Singularity Is Near: when humans transcend biology. New York: Viking Books. 2005. 652 p.
9. V. Vinge. The Coming Technological Singularity: How to Survive in the Post-Human Era/Ed. G. A. Landis//In Vision-21: Interdisciplinary Science and Engineering in the Era of Cyberspace, NASA Publication CP-10129, 1993. P. 11-22.

References

1. The Constitutional Court of the Russian Federation called the idea of giving AI legal personality according to the model of individuals untenable. <https://tass.ru/obschestvo/21217337>.
2. S. A. Dyatlov. Artificial intelligence as an institute for the development of digital neuro-network economics // Izvestiya St. Petersburg State University of Economics. 2021. № 2. P. 25-29.
3. S. A. Dyatlov. The singularity of the digital neuro-network economy: a monograph. St. Petersburg: Publishing House of SPbGEU, 2021. 176 p.
4. S. A. Dyatlov. Artificial intelligence in the digital economy. St. Petersburg: Publishing house of SPbGEU, 2023. 120 p.
5. R. Kildyushkin. Artificial intelligence has developed a new computer processor. Tom'shardware: in China, AI developed a new processor based on RISC-V architecture in five hours. https://www.gazeta.ru/tech/news/2023/07/02/20791742.shtml?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop.
6. D. Beva. People began to believe artificial intelligence more than other people. https://rg.ru/2023/07/02/liudi-stali-bolshe-verit-iskusstvennomu-intellektu-chem-drugim-liudiam.html?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop.
7. A. Romashkov. Hundreds of businessmen and scientists called for a moratorium on the development of «strong AI». https://www.bfm.ru/news/522166?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop.
8. R. Kurzweil. The Singularity Is Near: when humans transcend biology. New York: Viking Books. 2005. 652 p.
9. V. Vinge. The Coming Technological Singularity: How to Survive in the Post-Human Era/Ed. G. A. Landis//In Vision-21: Interdisciplinary Science and Engineering in the Era of Cyberspace, NASA Publication CP-10129, 1993. P. 11-22.