

Резюме

Чтобы полностью использовать потенциал искусственного интеллекта и автономных систем (ИИ/АС), необходимо смотреть не только на машинное восприятие, повышение вычислительной мощности и способностей к решению.

Сегодня необходимо также убедиться, что эти технологии ориентированы на людей с точки зрения моральных ценностей и этических принципов. ИИ/АС должны не просто служить для достижения конструктивных целей и решения технических проблем, но и функционировать наиболее выгодным для человечества образом. Это обеспечит повышенный уровень доверия между человечеством и нашими технологиями, которые необходимы для плодотворного повсеместного использования ИИ/АС в повседневной жизни.

Эвдемония, как объяснял Аристотель, - это практика, которая определяет благополучие людей как высшую добродетель для общества. Примерно переведенная как «процветание», позитивный эффект эвдемонии начинается с осознанного созерцания, где этические соображения помогают нам определить, как мы хотим жить.

Приводя создание ИИ/АС в согласие с ценностями пользователей и общества, мы можем уделить приоритетное внимание возрастанию благополучия людей как нашего показателя прогресса в алгоритмической эпохе.

This document does not represent a position or the views of IEEE but the informed opinions of Committee members providing insights designed to provide expert directional guidance regarding A/IS. This translation is provided for convenience. The English language version of this document is the original and official version of record. In the event of any conflict between the English and translated version (words, terms, phrases, concepts, etc.) the original version of this document ([created in English and available here](#)) governs.

Резюме

О нас

[Глобальная инициатива IEEE по этическим рекомендациям для искусственного интеллекта и автономных систем](#) («IEEE Global Initiative») является программой Института электротехники и электроники («IEEE»), крупнейшей в мире технической профессиональной организацией, посвященной продвижению технологий на благо человечества с более чем 400 000 членами в более чем 160 странах.

Глобальная инициатива IEEE обеспечивает возможность объединить [многочисленные мнения сообществ, работающих в области искусственного интеллекта и автономных систем](#), для выявления и нахождения консенсуса по актуальным вопросам.

IEEE разработает рекомендации для этически обоснованного проектирования (Ethically Aligned Design EAD), доступные под некоммерческой лицензией Соединенных Штатов Америки [Creative Commons Attribution-Non-Commercial 3.0](#).

В соответствии с условиями этой лицензии организации или отдельные лица могут принять аспекты этой работы на их усмотрение в любое время. Также ожидается, что содержание и предмет Этически обоснованного проектирования будут выбраны для включения в формальные процессы IEEE, в том числе для разработки стандартов.

Глобальная инициатива IEEE и этические рекомендации вносят значительный вклад в усилия, предпринимаемые в IEEE для открытого, широкого и содержательного разговора об этике в технологиях, известной как программа [IEEE TechEthics™](#).

Резюме

Миссия Глобальной инициативы IEEE

Каждый научно-технический работник должен быть обучен, подготовлен и мотивирован делать приоритетными этические соображения при разработке и развитии автономных и интеллектуальных систем.

Под «научно-техническим работником» мы подразумеваем любого, кто участвует в исследованиях, разработке, производстве или обмене сообщениями в области ИИ/АС, включая университеты, организации и корпорации, претворяющие эти технологии в реальность для общества.

Этот документ представляет собой коллективный труд [более ста человек с мировыми именами](#) в областях искусственного интеллекта, права и этики, философии и политики в сфере научных сообществ, науки, правительственных и корпоративных секторов. Наша цель состоит в том, чтобы рекомендации для *этически обоснованного проектирования* могли предоставить информацию и предложения от этих специалистов, обеспечивающих ключевые компетенции для работы научно-технических сотрудников ИИ/АС в ближайшие годы.

Для достижения этой цели в текущей версии рекомендаций для *этически обоснованного проектирования (ЭОП версия 1)* мы определяем проблемы и рекомендации для специалистов в областях, охватывающих искусственный интеллект и автономные системы.

Вторая цель Глобальной инициативы IEEE - предоставлять рекомендации для стандартов IEEE, основанных на ЭОП. [IEEE P7000™ - модельный процесс для решения этических проблем в ходе проектирования системы](#) - был первым проектом стандарта IEEE, вдохновленным инициативой (утвержден и находится в разработке). Два других проекта по стандартизации, IEEE P7001™ – информационная открытость автономных систем и IEEE P7002™ – процесс сохранения конфиденциальности данных, были одобрены, что демонстрирует практическое влияние инициативы на вопросы этики ИИ/АС.

Резюме

Структура и содержание документа

ЭОП включает восемь разделов, каждый из которых касается конкретной темы, связанной с ИИ/АС. Каждая тема подробно обсуждается конкретной рабочей группой Глобальной инициативы IEEE. Вопросы и рекомендации для разработчиков, относящиеся к этим темам, перечислены в каждом разделе. Ниже приводится сводка основных направлений и проблем, освещенных в разделах:

1 | Общие принципы

Рабочая группа по общим принципам сформулировала этические проблемы высокого уровня применительно ко всем типам ИИ/АС:

1. Воплощение высших идеалов прав человека.
2. Установление в качестве приоритета режима максимального благоприятствования для человечества и окружающей среды.
3. Смягчение рисков и негативных последствий в процессе эволюции ИИ/АС как социально-технических систем.

Цель рабочей группы состоит в том, чтобы сформулированные ею принципы, проблемы и рекомендации специалистов в конечном итоге послужили основой для разработки и поддержки будущих норм и стандартов в рамках новой системы этического управления для проектирования ИИ/АС.

Проблемы:

- Можем ли мы гарантировать, что ИИ/АС не нарушают права человека? (Определение Принципа прав человека)
- Уверены ли мы, что ИИ/АС могут быть привлечены к ответственности? (Определение Принципа ответственности)

- Как мы можем обеспечить прозрачность и открытость ИИ/АС? (Определение Принципа Прозрачности)
- Как мы можем расширить преимущества и свести к минимуму риски злоупотребления технологией ИИ/АС? (Определение Принципа обучения и информирования)

2 | Интеграция ценностей в автономные интеллектуальные системы

Для развития успешных автономных интеллектуальных систем (АИС), которые принесут пользу обществу, техническому сообществу следует осознать и внедрить соответствующие человеческие нормы и ценности в свои системы. Рабочая группа по интеграции этических ценностей в автономные интеллектуальные системы использует более широкий трёхсторонний подход к решению своих задач, помогая разработчикам в таких вопросах, как:

1. Определение норм и ценностей конкретного сообщества, на которое влияют АИС.
2. Внедрение норм и ценностей этого сообщества в рамках АИС.
3. Оценка соответствия и совместимости этих норм и ценностей между людьми и АИС в рамках конкретного сообщества.

Резюме

Проблемы:

- Ценности, которые должны быть внедрены в АИС, не являются универсальными, но в значительной степени специфичны для сообществ пользователей и задач.
 - Моральная перегрузка: АИС обычно подчиняются множеству норм и ценностей, которые могут конфликтовать друг с другом.
 - АИС может иметь встроенные данные или алгоритмические ошибки, которые ставят в невыгодное положение членов определенных групп.
 - После определения соответствующих наборов норм (определенной роли АИС в конкретном сообществе) неясно, как такие нормы должны быть встроены в вычислительную архитектуру.
 - Нормы, внедренные в АИС, должны быть совместимы с нормами в соответствующем сообществе.
 - Достижение достаточного уровня доверия между людьми и АИС.
 - Сторонняя оценка гармонизации ценностей АИС.
-

3 | Методологии для руководства этическими исследованиями и разработками

Современное формирование ИИ/АС должно гарантировать, что благополучие людей, расширение прав, возможностей и свобод лежат в основе развития ИИ/АС. Для создания машин, которые могут достичь этих целей, в методических указаниях для руководства рабочей группой по этическим исследованиям и были сформулированы вопросы и рекомендации специалистов для обеспечения оформления человеческих ценностей, такие как права человека, определенные во Всеобщей декларации прав человека, в качестве методологии проектирования систем. Ценностно-ориентированные методологии проектирования должны стать основным предметом для организаций разработчиков и пользователей ИИ/АС, направленных на прогресс человечества, основанный на этических принципах. Машины должны обслуживать людей, а не наоборот. Этот этически обоснованный подход обеспечит равновесие между сохранением экономической и социальной доступности ИИ как для бизнеса, так и для общества.

Проблемы:

- Этика не входит в программы обучения.
- Необходимы модели междисциплинарного и межкультурного образования для учета отдельных вопросов ИИ/АС.
- Необходимость дифференцировать самобытные культурные ценности, встроенные в разработку ИИ.
- Отсутствие основанной на ценностях этической культуры и практики для промышленности.

Резюме

- Отсутствие главных ценностей.
- Отсутствие возможностей для поднятия этических проблем.
- Отсутствие заинтересованности или ответственного подхода со стороны технического сообщества.
- Необходимость учета мнения заинтересованных сторон для лучшего применения ИИ/АС.
- Наличие плохой документации, которая препятствует разработке этики.
- Непоследовательность или отсутствие контроля над алгоритмами.
- Отсутствие независимой наблюдательной организации.
- Использование компонентов черного ящика.

4 | Безопасность и использование основного искусственного интеллекта (ОИИ) и искусственного супер-интеллекта (ИСИ)

Будущие высокоэффективные системы искусственного интеллекта (иногда называемые основным искусственным интеллектом или ОИИ) могут оказывать преобразующее воздействие на мир в масштабах сельскохозяйственных или промышленных революций, что может привести к беспрецедентным уровням глобального процветания. Рабочая группа по безопасности и преимуществам основного искусственного интеллекта и искусственного супер-интеллекта (СИИ) предоставила множество вопросов и рекомендаций специалистов с целью обеспечения положительных результатов этой

трансформации благодаря согласованным усилиям сообщества ИИ.

Проблемы:

- Поскольку системы ИИ становятся более функциональными - что измеряется способностью оптимизировать более сложные объективные функции с большей автономностью в более широком диапазоне областей - непредвиденное или непреднамеренное поведение становится все более опасным.
- Повышение безопасности в будущих, общедоступных системах ИИ может быть затруднено.
- Исследователи и разработчики будут сталкиваться со все более сложным набором этических и технических вопросов безопасности при разработке и внедрении все более автономных и функциональных систем ИИ.
- Будущие системы ИИ могут иметь потенциал для воздействия на мир в масштабах сельскохозяйственных или промышленных революций.

5 | Личные данные и индивидуальный контроль доступа

Ключевой этической дилеммой в отношении личной информации является *асимметрия данных*. Для решения проблемы асимметрии рабочая группа по персональным данным и индивидуальному контролю доступа выявила проблемы и предоставила рекомендации специалистов, демонстрирующие фундаментальную потребность людей в *определении, доступе и управлении* своими

Резюме

персональными данными. Рабочая группа признает, что нет идеальных решений и что любой цифровой инструмент может быть взломан. Тем не менее она рекомендует включить среду данных, в которой люди контролируют свое самоощущение и предоставляет примеры инструментов и разработанных практик, которые могут искоренить асимметрию данных в будущем.

Проблемы:

- Как человек может определить и организовать свои персональные данные в алгоритмическую эпоху?
- Каково определение и объем личной информации?
- Каково определение контроля над персональными данными?
- Как мы можем переопределить доступ к персональным данным, чтобы не оскорбить человека?
- Как мы можем переопределить согласие в отношении обработки персональных данных, чтобы оно не оскорбило человека?
- На основе данных, которые человек распространяет в повседневности, могут быть сделаны выводы, которые человек не хотел бы распространять.
- Как обработчики данных могут обеспечить информацию для индивида о последствиях (положительных и отрицательных) доступа и сбора данных, чтобы он мог дать действительно осознанное согласие?
- Может ли человек иметь персональный ИИ или алгоритмического помощника?

6 | Пересмотр автономных систем вооружения

Автономные системы, предназначенные для нанесения физического вреда, имеют дополнительные этические последствия по сравнению с традиционным оружием и автономными системами, которые не предназначены для нанесения вреда. Профессиональная этика на эту тему может и должна иметь более высокие стандарты, охватывающие более широкий круг проблем. В широком смысле, рабочая группа по реформированию систем автономного вооружения призывает технические организации признать значимость человеческого контроля над системами вооружения для общества. Контрольные журналы, гарантирующие подотчетность, должны обеспечивать понимание последствий работы тех, кто создает эти технологии. Профессиональные этические коды должны быть надлежащим образом применены к системам, которые предназначены для причинения вреда.

Проблемы:

- Профессиональные кодексы поведения организаций часто имеют большие лазейки, в результате чего упускается из виду работа членов организаций, создаваемые ими артефакты и агенты с теми же ценностями и стандартами, которых придерживаются сами представители организаций.
- Путаница в отношении определений относительно важных концепций в искусственном интеллекте, автономных системах и системах автономного вооружения (САВ) заводит в тупик более существенные обсуждения важнейших вопросов.

Резюме

- САВ по умолчанию пригодны к скрытому и неавторизованному использованию.
- Существует множество путей снижения ответственности за действия САВ.
- САВ может быть непредсказуема (в зависимости от ее проектирования и эксплуатации). Обучаемость систем поднимает проблему предсказуемого использования.
- Легитимизация разработки САВ имеет прецеденты, которые в среднесрочной перспективе являются геополитически опасными.
- Исключение человеческого контроля над боевым пространством может слишком легко привести к непреднамеренному нарушению прав человека и эскалации напряженности.
- Разнообразие прямых и косвенных покупателей САВ приведет к распространению и злоупотреблению этими системами.
- По умолчанию тип автоматизации в САВ способствует быстрой эскалации конфликтов.
- Нет стандартов для проверки надежности САВ.
- Понимание этических границ работы над системами САВ и полуавтономного оружия может вызвать отрицательную реакцию оборонных ведомств.

7 | Экономика/Гуманитарные вопросы

Технологии, методологии и системы, направленные на сокращение вмешательства человека в наши повседневные жизни, развиваются быстрыми темпами и готовы разными способами изменить жизнь людей. Целью рабочей группы по экономике и гуманитарным вопросам является выявление ключевых факторов, определяющих глобальную экосистему человека и технологий и обращение к экономическим и гуманитарным последствиям, а также предоставление ключевых возможностей для решений, которые могут быть реализованы путем разблокировки критических точек напряженности. Цель рекомендаций рабочей группы заключается в том, чтобы предложить прагматическое направление, связанное с центральными проблемами в отношении людей, их объединений и возникающих информационных технологий, чтобы содействовать междисциплинарному, межсекторному диалогу, который может быть в полной мере информирован экспертным, направленным и ориентированным на современников мышлением по этим вопросам.

Проблемы:

- Неправильная интерпретация ИИ/АС в средствах массовой информации сбивает с толку общественность.
- Автоматизация, как правило, не рассматривается только в рыночных условиях.
- Сложности трудоустройства не берутся во внимание, если речь идет о робототехнике/ИИ.

Резюме

- Технологические изменения происходят слишком быстро для существующих методов (пере) подготовки рабочей силы.
- Любая политика ограничений по отношению к технологиям ИИ может замедлить внедрение инноваций.
- ИИ и автономные технологии имеют разную доступность в мире.
- Отсутствуют доступ и понимание личной информации.
- Необходимость увеличить активное представительство развивающихся стран в глобальной инициативе IEEE.
- Появление ИИ и автономных систем может усугубить экономические и силовые структурные различия между и внутри развитых и развивающихся стран.

8 | Закон

Ранняя разработка ИИ/АС породила множество сложных этических проблем. Эти этические вопросы почти всегда прямо переходят в конкретные юридические трудности или же порождают сложные косвенные юридические проблемы. Юридическая рабочая группа считает, что для юристов в этой области много работы. К настоящему времени привлечено очень мало практиков и ученых, несмотря на то, что они необходимы. Юристы должны быть частью рабочей группы обсуждений по регулированию, управлению, внутреннему и международному законодательству в этих областях, так как огромные преимущества, доступные человечеству от ИИ/АС направлены на будущее.

Проблемы:

- Как мы можем улучшить подотчетность и проверяемость автономных и интеллектуальных систем?
- Как мы можем обеспечить прозрачность в работе ИИ и уважение индивидуальных прав? Например, международные, национальные и местные органы власти используют ИИ, затрагивающие права граждан, которые должны быть в состоянии доверять правительству и, следовательно, ИИ, для защиты своих интересов.
- Каким образом системы ИИ могут быть разработаны, чтобы гарантировать юридическую ответственность в случае причинения этими системами вреда?
- Как можно создавать и развертывать автономные и интеллектуальные системы таким образом, чтобы обеспечить целостность персональных данных?

Наши новые рабочие группы и их текущая работа описаны в конце рекомендаций для этически обоснованного проектирования.

Резюме

How the Document was Prepared

This document was prepared using an open, collaborative and consensus building approach, following the processes of the Industry Connections program, a program of the IEEE Standards Association. Industry Connections facilitates collaboration among organizations and individuals as they hone and refine their thinking on emerging technology issues, helping to incubate potential new standards activities and standards related products and services.

How to Cite Ethically Aligned Design

Please cite Version 1 of *Ethically Aligned Design* in the following manner:

The IEEE Global Initiative for Ethical Considerations in Artificial Intelligence and Autonomous Systems. *Ethically Aligned Design: A Vision For Prioritizing Wellbeing With Artificial Intelligence And Autonomous Systems*, Version 1. IEEE, 2016. http://standards.ieee.org/develop/indconn/ec/autonomous_systems.html.

Резюме

Our Appreciation

We wish to express our appreciation for the organizations who have recently contributed research and insights helping to increase awareness around ethical issues and AI/AS, including (but not limited to): [AI Now](#) (White House/New York University); [One Hundred Year Study on Artificial Intelligence](#) (Stanford University); [Preparing for The Future of Artificial Intelligence](#) (U.S. White House/NSTC); [The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan](#) (U.S. White House/NSTC); [Robotics and Artificial Intelligence](#) (U.K. House of Commons Science and Technology Committee); Robots and Robotic Devices – [Guide to the Ethical Design and Application of Robots and Robotic Systems](#) (British Standards Institute); [Japan’s Basic Rules for AI Research](#); [Draft Report with Recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics](#) (European Parliament); [Éthique de la recherche en robotique](#) (CERNA); [Charta der Digitalen Grundrechte der Europäischen Union \(Charter of the Digital Fundamental Rights of the European Union\)](#); and, [Research Priorities for Robust and Beneficial Artificial Intelligence](#) (Future of Life Institute).

We also wish to express our appreciation for the following organizations regarding their seminal efforts regarding AI/AS Ethics, including (but not limited to): [The Association for the Advancement of Artificial Intelligence](#) and their formative work on [AI Ethics](#); [European Association for Artificial Intelligence](#); [ACM Special Interest Group on Artificial Intelligence](#); [The IEEE Robot and Automation Society Committee on Robot Ethics](#); [The IEEE Society on Social Implications of Technology](#); [The Leverhulme Centre for the Future of Intelligence](#); [Allen Institute for Artificial Intelligence](#); [OpenAI](#); [Machine Intelligence Research Institute](#); [Centre for The Study of Existential Risk](#); AI-Austin and, [Partnership on AI to Benefit People and Society](#).

We would also like to acknowledge the contribution of Eileen M. Lach, the General Counsel and Chief Compliance Officer of IEEE, who has reviewed this document in its entirety and affirms the importance of the contribution of The IEEE Global Initiative to the fields of AI/AS ethics.

Резюме

Disclaimers

Ethically Aligned Design is not a code of conduct or a professional code of ethics. Engineers and technologists have well-established codes, and we wish to respectfully recognize the formative precedents surrounding issues of ethics and safety and the professional values these Codes represent. These Codes provide the broad framework for the more focused domain of AI/AS addressed in this document, and it is our hope that the inclusive, consensus- building process around its design will contribute unique value to technologists and society as a whole.

This document is also not a position, or policy statement, or formal report. It is intended to be a working reference tool created in an inclusive process by those in the AI/AS Community prioritizing ethical considerations in their work.

A Note on Affiliations Regarding Members of The Initiative

The language and views expressed in *Ethically Aligned Design* reflect the individuals who created content for each section of this document. The language and views expressed in this document do not necessarily reflect the Universities or Organizations to which these individuals belong, and should in no way be considered any form of endorsement, implied or otherwise, from these institutions.

This is a first version of *Ethically Aligned Design*. Where [individuals are listed in a Committee](#) it indicates only that they are Members of that Committee. Committee Members may not have achieved final consensus on content in this document because of its versioning format and the consensus-building process of The

IEEE Global Initiative for Ethical Consideration in Artificial Intelligence and Autonomous Systems. Content listed by Members in this or future versions is not an endorsement, implied or otherwise, until formally stated as such.

A Note Regarding Candidate Recommendations in this Document

Ethically Aligned Design is being created via multiple versions that are being iterated over the course of two to three years. The IEEE Global Initiative is following a specific consensus-building process where members contributing content are proposing candidate recommendations so as not to imply these are final recommendations at this time.

Our Membership

Although The IEEE Global Initiative currently has more than one hundred experts from all but one continent involved in our work, most of us come from North America and Europe. We are aware we need to expand our cultural horizons and have more people involved from around the world as we continue to grow our document and our efforts. We are eager for these new voices and perspectives to join our work.

Trademarks and Disclaimers

IEEE believes in good faith that the information in this publication is accurate as of its publication date; such information is subject to change without notice. IEEE is not responsible for any inadvertent errors.

The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Incorporated
3 Park Avenue, New York, NY 10016-5997, USA

Copyright © 2016 by The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Incorporated

Резюме

All rights reserved. Published Month 20xx.
Printed in the United States of America.

IEEE is a registered trademark in the U. S. Patent & Trademark Office, owned by The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Incorporated.

PDF: ISBN 978-0-7381-xxxx-x STDVxxxxx

Print: ISBN 978-0-7381-xxxx-x STDPDVxxxxx

IEEE prohibits discrimination, harassment, and bullying. For more information, visit <http://www.ieee.org/web/aboutus/whatis/policies/p9-26.html>.

This work is made available under the [Creative Commons Attribution License](#).

To order IEEE Press Publications, call 1-800-678-IEEE.

Find IEEE standards and standards-related product listings at: <http://standards.ieee.org/>

Notice and Disclaimer of Liability Concerning the Use of IEEE-SA Industry Connections Documents

This IEEE Standards Association ("IEEE-SA") Industry Connections publication ("Work") is not a consensus standard document. Specifically, this document is NOT AN IEEE STANDARD. Information contained in this Work has been created by, or obtained from, sources believed to be reliable, and reviewed by members of the IEEE-SA Industry Connections activity that produced this Work. IEEE and the IEEE-SA Industry Connections activity members expressly disclaim all warranties (express, implied, and statutory) related to this Work, including, but not limited to, the warranties of: merchantability; fitness for a particular purpose; non-infringement; quality, accuracy, effectiveness, currency, or completeness of the Work or content within the Work. In addition, IEEE and the IEEE-SA Industry Connections activity members disclaim any and all conditions relating to: results; and workmanlike effort. This IEEE-SA Industry Connections document is supplied "AS IS" and "WITH ALL FAULTS."

Although the IEEE-SA Industry Connections activity members who have created this Work believe that the information and guidance given in this Work serve as an enhancement to users, all persons must rely upon their own skill and judgment when making use of it. IN NO EVENT SHALL IEEE OR IEEE-SA INDUSTRY CONNECTIONS ACTIVITY MEMBERS BE LIABLE FOR ANY ERRORS OR OMISSIONS OR DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO: PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS WORK, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE AND REGARDLESS OF WHETHER SUCH DAMAGE WAS FORESEEABLE.

Further, information contained in this Work may be protected by intellectual property rights held by third parties or organizations, and the use of this information may require the user to negotiate with any such rights holders in order to legally acquire the rights to do so, and such rights holders may refuse to grant such rights. Attention is also called to the possibility that implementation of any or all of this Work may require use of subject matter covered by patent rights. By publication of this Work, no position is taken by IEEE with respect to the existence or validity of any patent rights in connection therewith. IEEE is not responsible for identifying patent rights for which a license may be required, or for conducting inquiries into the legal validity or scope of patents claims. Users are expressly advised that determination of the validity of any patent rights, and the risk of infringement of such rights, is entirely their own responsibility. No commitment to grant licenses under patent rights on a reasonable or non-discriminatory basis has been sought or received from any rights holder. The policies and procedures under which this document was created can be viewed at <http://standards.ieee.org/about/sasb/iccom/>.

This Work is published with the understanding that IEEE and the IEEE-SA Industry Connections activity members are supplying information through this Work, not attempting to render engineering or other professional services. If such services are required, the assistance of an appropriate professional should be sought. IEEE is not responsible for the statements and opinions advanced in this Work.