



DOI: 10.19181/smtp.2024.6.2.5

EDN: IKHTEA

Научная статья

Research article

## **АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ БЫТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**



**Сливицкий  
Андрей Борисович<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем, Москва, Россия



**Сливицкий  
Борис Андреевич<sup>2</sup>**

<sup>2</sup> Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники имени Н. А. Доллежала, Москва, Россия

**Для цитирования:** Сливицкий А. Б., Сливицкий Б. А. Анализ системы правового регулирования бытия технологий искусственного интеллекта // Управление наукой: теория и практика. 2024. Т. 6, № 2. С. 53–61. DOI 10.19181/smtp.2024.6.2.5. EDN IKHTEA.

**Аннотация.** Статья представляет собой развёрнутое резюме основных идей и выводов, сформулированных авторами в докладе, представленном на VI Международной научно-практической конференции «Большая Евразия: национальные и цивилизационные аспекты развития и сотрудничества». Предлагаемые тезисы представляются актуальными в контексте проблематики развития системы правового регулирования бытия технологий искусственного интеллекта (ИИ) в России и на международном уровне. Установлено, что целостная система правового регулирования бытия технологий ИИ в России и в мире только формируется. Действующий комплекс нормативно-правовых актов, относящихся к бытию технологий ИИ не эмерджентен, а пока что лишь суммативен. Международные акты, ограничивающие развитие технологий ИИ в России, в настоящее время отсутствуют. На уровне федерального законодательства правовое регулирование технологий ИИ осуществляется в экспериментальном режиме – на ограниченной территории в ограниченные сроки. Сделан вывод о высоком удельном весе документов стратегического планирования в общей массе правовых актов. Отмечается, что государственная

политика в области ИИ выработана. Она объективно существует, системно реализуется и является долгосрочной. Сформулировано предложение о разработке проекта федерального закона «Об основах правового регулирования развития искусственного интеллекта в Российской Федерации».

**Ключевые слова:** анализ, бытие, искусственный интеллект, правовое регулирование, система, технология

## AN ANALYSIS OF THE SYSTEM OF LEGAL REGULATION OF THE EXISTENCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

**Andrey B. Slivitsky<sup>1</sup>, Boris A. Slivitsky<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> State Research Institute of Aviation Systems, Moscow, Russia

<sup>2</sup> N. A. Dollezhal Research and Development Institute of Power Engineering, Moscow, Russia

---

**For citation:** Slivitsky A. B., Slivitsky B. A. An analysis of the system of legal regulation of the existence of artificial intelligence technologies. *Science Management: Theory and Practice*. 2024;6(2):53–61. DOI 10.19181/smtp.2024.6.2.5.

**Abstract.** The article is a detailed summary of the main ideas and conclusions formulated by the authors in the report presented at the 6th International science-to-practice conference “Greater Eurasia: National and Civilizational Aspects of Development and Cooperation”. The proposed theses seem to be relevant in the context of the problems of the development of the system of legal regulation of the existence of artificial intelligence (AI) technologies in Russia and at the international level.

It is found out that an integral system of legal regulation of the existence of AI technologies in Russia and in the world is just being formed. The current set of regulatory legal acts related to the existence of AI technologies is not emergent, but so far only summative. There are currently no international acts restricting the development of AI technologies in Russia. At the level of federal legislation, the legal regulation of AI technologies is carried out in an experimental mode – on a limited territory and in a limited time frame. The conclusion is made about the high proportion of strategic planning documents in the bulk of legal acts. It is noted that the state policy in the field of AI has been developed. It objectively exists and is systematically implemented on a long-term basis. A proposal has been formulated to develop a draft federal law “On the Fundamentals of Legal Regulation of the Development of Artificial Intelligence in the Russian Federation”.

**Keywords:** analysis, existence, artificial intelligence, legal regulation, system, technology

**В**се последние годы ускоренно разворачивается очередная научно-техническая революция, связанная с развитием и внедрением во все сферы общественной жизни технологий искусственного интеллекта (ИИ), призванных повысить эффективность решения прикладных задач, которые ранее связывались с чисто «человеческими» компетенциями. ИИ – это всё более весомый фактор прогресса и высокотехнологичного развития общества, обуславливающий конкурентные преимущества в технологиях, технике и услугах за счёт их информатизации, а в перспективе – полную автономию действий, поведения интеллектуальных агентов.

При этом ИИ – это не просто ещё одна комплексная информационная технология, в основе которой лежат большие данные и, в пределе, вся совокупность мировых знаний, а новый социокультурный этап развития технокцивилизации. В интересах философско-правового осмысления феномена ИИ как фактора, преобразующего мировой культурно-исторический процесс, авторами вводится термин «бытие технологий ИИ». Бытие человечества через сознание его индивидов постепенно начинает определяться бытием технологий ИИ.

Стремительное развитие технологий ИИ сопровождается бурным ростом как государственных, так и частных инвестиций в их развитие, а также в разработку прикладных решений. Формирующийся рынок технологий ИИ, представимый в виде сложной организационной системы, индуцирует «заказ» на правовое регулирование общественных отношений по теме разработки и применения – то есть бытия – технологий ИИ, а также их коэволюционного соразвития с общественно-политическими и социально-экономическими институтами в целях обеспечения национальных интересов и реализации стратегических приоритетов. Регуляторно-правовая деятельность чрезвычайно важна, поскольку технологии ИИ, находясь в начале этапа экспоненциального роста, испытывают трудности, носящие системно-правовой характер.

Проблемными являются такие вопросы бытия технологий ИИ в качестве целостного явления современного мира, как:

- нормативно-правовое обеспечение легального существования технологий ИИ (разработка единого доктринального подхода к определению понятия и сущности ИИ, правовое узаконение понятийного аппарата ИИ, метода правового регулирования ИИ, субъектность ИИ, правоспособность ИИ и т. д.);
- определение прав, обязанностей и ответственности субъектов, взаимодействующих по поводу разработки и применения технологий ИИ (вопросы ответственности, безопасности и влияния на права и свободы человека и гражданина, на общество и государство);
- организация системной деятельности, стратегическое планирование и техническое регулирование в сфере ИИ [1], а также роль и место ИИ в системе «Технокцивилизация».

Перечисленные трудности бытия технологий ИИ связаны с объективным запаздыванием между их появлением, внедрением и реакцией системы государственного управления на изменения, привносимые научно-технической революцией, в виде развитой системы правового регулирования общественных отношений, испытывающих «инновационное» давление [1]. Можно кон-

статировать наличие определённого регуляторного вакуума, когда явление объективно существует (и имеет «цветистый» генезис), а регламентирующий его правовой режим ещё не разработан и актуальны системно-правовые исследования и, в том числе, анализ системы правового регулирования бытия технологий ИИ в России и на международном уровне.

Комплексное применение системного подхода, специально-юридических методов, а также специальной методологии концептуального анализа и синтеза нормативно-правовых актов, выработанной авторами и верифицированной при выполнении системных исследований в области научно-технической и авиационной деятельности для анализа и оценки состояния системы правового регулирования бытия технологий ИИ, позволяет сформулировать следующие результаты, важные для синтеза предложений по её совершенствованию:

1. В настоящее время на международном уровне отсутствует нормативный акт (или взаимоувязанная, объединённая единым замыслом система актов), регулирующий все аспекты бытия технологий ИИ. При этом инициативы в сфере регуляции технологий ИИ сейчас обсуждаются практически во всех надгосударственных органах.

В ООН призывают срочно принять меры по контролю за развитием ИИ и создать новый орган по типу МАГАТЭ, ИКАО или МГЭИК для поддержки коллективных усилий по управлению этой «необычной технологией»<sup>1</sup>. В качестве отправной точки для регулирования предлагается взять «Руководящие принципы автономных систем летального оружия», принятые в рамках Конвенции о конкретных видах обычного оружия, или «Рекомендации по этике искусственного интеллекта», принятые ЮНЕСКО в 2021 г.

В рамках ОЭСР разработаны рекомендации по ИИ, позиционируемые в качестве первого межправительственного стандарта по ИИ. Документ включает пять принципов и пять рекомендаций для национальных правительств государств – членов ОЭСР.

В Совете Европы занимаются выявлением существующих пробелов в законодательной базе и правоприменении в области ИИ. Разрабатывают отраслевые рекомендации, руководящие принципы и кодексы поведения для соблюдения прав человека и демократических процессов.

В ЕАЭС проводятся исследования механизмов регулирования цифровых технологий, в том числе в сфере ИИ. Основные инициативы ограничиваются документами общего характера (например, это «Цифровая повестка дня» или инициатива «Цифровая платформа ЕАЭС»).

Следуя политике «глобального лидерства», США в 2023 г. обнародовали политическую декларацию об этическом военном ИИ. Декларацию подписали представители 42 стран-сателлитов США<sup>2</sup>.

Международные акты, ограничивающие развитие технологий ИИ в России, в настоящее время отсутствуют.

<sup>1</sup> Генсек об искусственном интеллекте: «Это ещё только начало...» // Новости ООН : [сайт]. 2023. 18 июля. URL: <https://news.un.org/ru/story/2023/07/1442977> (дата обращения: 23.05.2024).

<sup>2</sup> Freedberg S. J. (Jr.) 40-plus countries convening next week to thrash out 'responsible AI' for military use // Breaking Defense : [сайт]. 2024. March 15. URL: <https://breakingdefense.com/2024/03/40-plus-countries-convening-next-week-to-thrash-out-responsible-ai-for-military-use/> (дата обращения: 23.05.2024).

2. В корпусе российского законодательства терминология сферы ИИ употребляется многократно, что позволяет, казалось бы, констатировать комплексность регуляторного подхода, но «делает задачу проведения комплексного анализа нормативно-правового регулирования крайне сложной» [2, с. 12]. Источники права, формирующие систему правового регулирования бытия технологий ИИ, представлены во всех уровнях правовой иерархии, установленных российской правовой доктриной. Подобной регуляционной «широте» способствует массовое внедрение технологий ИИ. Однако федеральные законы, системно регулирующие бытие технологий ИИ, отсутствуют. Законодательство об ИИ находится в стадии формирования и необходимой системностью и иерархичностью пока не обладает. Правотворение просто не успевает за прогрессом технологий ИИ, что служит одним из основных факторов столь слабого правового регулирования. При этом следует учитывать, что технологии ИИ развиваются быстро и неравномерно.

3. Целостная система правового регулирования бытия технологий ИИ только формируется. Действующий комплекс нормативно-правовых актов, относящихся к бытию технологий ИИ, не эмерджентен, а пока что лишь суммативен. Как отмечают исследователи, «на сегодняшний день в российском законодательстве отмечается фрагментарное нормативное регулирование, выраженное, как правило, в стратегических документах, где технологии искусственного интеллекта отражаются как сквозные, способствующие развитию цифровой экономики» [3, с. 74]. Используются принципы формирования системы правового регулирования бытия технологий ИИ «с низу», «по частям», «в экспериментальном режиме». Основанное на таких принципах правовое регулирование общественных отношений отнюдь не всеобщее. Оно имеет серьёзные пробелы, изъяны. Ему присущи ограничения, например, по кругу лиц – субъектов деятельности, по направлениям внедрения технологии ИИ, по размеру задействуемой в проведении эксперимента территории России, по времени действия режима правовой регуляции. В масштабах всей страны это может породить целый ряд правовых коллизий (вплоть до правового нигилизма), обусловленных отсутствием необходимого законодательства для полноценного внедрения технологий ИИ и расширения инвестиций в эту отрасль.

Так, в соответствии с Федеральным законом от 24 апреля 2020 г. №123-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации – городе федерального значения Москве и внесении изменений в статьи 6 и 10 Федерального закона “О персональных данных”»<sup>3</sup> (Федеральный закон от 24 апреля 2020 г. №123-ФЗ), «экспериментальный правовой режим» установлен с 1 июля 2020 г. сроком на пять лет в единственном субъекте Российской Федерации – городе Москве. Одной из целей этого режима (помимо общеправленческих) заявлено «формирование (в будущем. – *Прим. авторов*) ком-

<sup>3</sup> Федеральный закон от 24 апреля 2020 г. № 123-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации – городе федерального значения Москве и внесении изменений в статьи 6 и 10 Федерального закона “О персональных данных”» // Президент России : [сайт]. URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/45475> (дата обращения: 20.05.2024).

плексной системы регулирования общественных отношений, возникающих в связи с развитием и использованием технологий искусственного интеллекта, по результатам установления экспериментального правового режима» (пп. 4 п. 1 ст. 3). Её достижение законодатель отнёс на период послештатного прекращения действия федерального закона, когда будут подводиться итоги его реализации, станут известны «результаты установления экспериментального правового режима» и будет оценена эффективность правовой регуляции общественных отношений по поводу «разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта». Т. е. в рассматриваемом федеральном законе – в соответствии с системным подходом – предусмотрена реализация классической схемы научно-экспериментального исследования: планирование эксперимента → проведение эксперимента → анализ результатов эксперимента → постановка новой экспериментальной задачи и т. д. Однако в момент подведения итогов «установления экспериментального правового режима» никакой регуляции правоотношений, равно как обязанностей и ответственности «участников экспериментального правового режима» (пп. 7 п. 1 ст. 2), уже не будет. Субъекты правоотношений уже формально перестанут быть таковыми, а «принятые в соответствии с настоящим Федеральным законом нормативные правовые акты субъекта Российской Федерации – города федерального значения Москвы утрачивают силу по истечении срока проведения эксперимента...» (п. 3 ст. 1). Налицо существование правовой коллизии в самих дефинициях Федерального закона от 24 апреля 2020 г. №123-ФЗ.

Также следует отметить, что, несмотря на сугубо конкретный предмет Федерального закона от 24 апреля 2020 г. №123-ФЗ, правовое регулирование проведения эксперимента «по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации – городе федерального значения Москве», его срочный характер в дефинициях данного Федерального закона не установлен. Срок достижения цели – «формирование комплексной системы регулирования общественных отношений, возникающих в связи с развитием и использованием технологий искусственного интеллекта» (пп. 4 п. 1 ст. 3), подразумевающей не одномоментный акт, а итерационный процесс системного анализа и синтеза, – в тексте Федерального закона от 24 апреля 2020 г. №123-ФЗ также не определён. При этом сам «экспериментальный правовой режим» (п. 3 ст. 1), установленный на пять лет с 1 июля 2020 г. «в целях создания необходимых условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта», будет отменён по истечении срока проведения эксперимента. Т. е. между сроком окончания «экспериментального правового режима» и моментом нормативного закрепления сформированной «комплексной системы регулирования общественных отношений, возникающих в связи с развитием и использованием технологий искусственного интеллекта», будет существовать правовой вакуум, устранить который возможно только принятием нового правового акта.

4. Характеризуя систему стратегического планирования развития технологий ИИ и систему правового регулирования, представляющую собой систему программно-целевых установок Президента России (например, указаний, содержащихся в поручениях и посланиях Федеральному собранию

Российской Федерации) и Правительства России, облачённых в формы «основных направлений развития и основ государственной политики, концепций, стратегий, дорожных карт и иных документов...» [1, с. 399], следует отметить существование большого количества «документов стратегического планирования, так или иначе адресующих оборот продуктов рынка технологий ИИ» [2, с. 20]. При этом следует не согласиться с точкой зрения авторов обзора [2]. Наоборот, следует констатировать последовательность и системность в принятии мер доктринального характера.

Так, за последнее время утверждены: Национальная стратегия развития технологий ИИ на период до 2030 года<sup>4</sup> (Национальная стратегия), Концепция развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники на период до 2024 года<sup>5</sup>, Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Нейротехнологии и искусственный интеллект»<sup>6</sup>, программа «Цифровая экономика Российской Федерации»<sup>7</sup>, а также документы стратегического программно-целевого планирования развития технологий ИИ в сфере обороны и национальной безопасности. Всеми этими документами сформирована система основополагающих взглядов на формирование и проведение единой государственной политики в области ИИ.

Например, Национальной стратегией определяются цели и основные задачи развития ИИ, а также меры, направленные на его использование в целях обеспечения национальных интересов и реализации стратегических национальных приоритетов, в том числе в области научно-технологического развития. Национальная стратегия является основой для разработки (корректировки) государственных программ Российской Федерации и государственных программ её субъектов, федеральных и региональных проектов, плановых и программно-целевых документов государственных корпораций, акционерных обществ с государственным участием, стратегических документов иных организаций в части, касающейся развития ИИ.

Таким образом, государственная политика в области ИИ выработана. Она объективно существует, системно реализуется и является долгосрочной. Причём показателен парадокс – «развёрнутая» государственная политика есть, а системности в правовом регулировании бытия технологий ИИ нет.

5. Одной из особенностей рассматриваемой предметной области является то, что в настоящее время не существует общепринятого, «модельного» легального определения понятия «искусственный интеллект», принятого в установленном порядке на неопределённый срок и действующего на неопределённый круг лиц – субъектов соответствующей деятельности.

<sup>4</sup> Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» // Президент России : [сайт]. URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/44731> (дата обращения: 23.05.2024).

<sup>5</sup> Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19.08.2020 г. № 2129-р // Правительство России : [сайт]. URL: <http://government.ru/docs/all/129505/> (дата обращения: 23.05.2024).

<sup>6</sup> Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Нейротехнологии и искусственный интеллект» // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций : [сайт]. URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019ii.pdf> (дата обращения: 23.05.2024).

<sup>7</sup> Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16) // КонсультантПлюс : [сайт]. URL: [https://consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_319432/](https://consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319432/) (дата обращения: 23.05.2024).

Так, легальное определение понятия «искусственный интеллект» (ИИ – «комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека»), данное в пп. 2 п. 1 ст. 2 Федерального закона от 24 апреля 2020 г. №123-ФЗ, имеет существенные формальные недостатки. Оно принято только для целей «настоящего Федерального закона» (п. 1 ст. 2) и имеет в качестве исчисленного срока действия пять лет – срок действия «экспериментального правового режима» (п. 3 ст. 1). При этом определение ИИ распространяется только на «участников экспериментального правового режима» – юридические лица или индивидуальных предпринимателей, включённых в реестр участников этого режима в установленном порядке (пп. 7 п. 1 ст. 2). Т. е. ни авторы настоящей статьи, ни уважаемый читатель руководствоваться определением ИИ, данным в Федеральном законе от 24 апреля 2020 г. №123-ФЗ, не обязаны. После окончания течения срока «экспериментального правового режима» число «пользователей» легального определения ИИ сократится ещё больше.

С позиций современной классификации определение понятия «искусственный интеллект», данное в Федеральном законе от 24 апреля 2020 г. №123-ФЗ, раскрывает содержание этого понятия как «общий» ИИ. Это вторая стадия развития ИИ из трёх выделяемых: «слабый» ИИ, «общий» ИИ и «сильный» ИИ. «Общий» ИИ способен имитировать решения человека в широком спектре задач, но он не обладает человеческими сознанием, произвольным целеполаганием и интуицией. Что же касается «сильного» ИИ – следующей стадии развития ИИ, то подобной искусственной личности не будет построено ещё очень долго. На заре формирования теории ИИ её авторы стремились создать модель человеческого мозга. Реальные успехи скромны – на сегодняшний день человечество смогло воссоздать лишь интеллект четырёхлетнего ребёнка, причём с техническими параметрами (объём, энергетика), далёкими от биологического прототипа.

6. Правоприменительная практика, связанная с разработкой и использованием технологий ИИ, а также национальная система стандартизации находятся в стадии формирования.

Таким образом, на основе всего вышеизложенного представляется целесообразным рекомендовать разработку проекта федерального закона «Об основах правового регулирования развития искусственного интеллекта в Российской Федерации». Бытие технологий ИИ надо регулировать. Этот федеральный закон был бы призван установить нормативные основы соответствующей деятельности, включая понятийную базу ИИ, выделить императивную и диспозитивную части правового регулирования. При этом необходимо избегать попыток отрегулировать ИИ «весь целиком и прямо сейчас», учтя его потенциальные, но пока что чисто теоретические когнитивные возможности. Говорить о самостоятельном мышлении сложных технических систем и прописывать их юридические права, обязанности и ответственность – преждевременно.



## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Сливцкий А. Б. Вопросы формирования государственной политики в области искусственного интеллекта // Россия: тенденции и перспективы развития : ежегодник. Вып. 16. Ч. 2 / отв. ред. В. И. Герасимов. М. : ИНИОН РАН, 2021. С. 396–402. EDN ZKHUWT.
2. Искусственный интеллект: анализ действующей нормативно-правовой базы, регулирующей обращение продуктов рынка «Искусственный интеллект» : аналитический сборник. № 6. М., 2020. 97 с.
3. Васильев А. А., Печатнова Ю. В. Место искусственного интеллекта среди элементов состава правоотношения // Цифровое право. 2020. Т. 1, № 4. С. 74–83. DOI 10.38044/2686-9136-2020-1-4-74-83. EDN YMJJBX.

## REFERENCES

1. Slivitsky A. B. Issues of state policy development in the field of artificial intelligence [Voprosy formirovaniya gosudarstvennoi politiki v oblasti iskusstvennogo intellekta]. In: Gerasimov V. I., ed. Russia: Trends and prospects of development [Rossiya: tendentsii i perspektivy razvitiya] : A yearbook. Issue 16. Part 2. Moscow : Institute of Scientific Information for Social Sciences of the RAS; 2021. P. 396–402. (In Russ.).
2. Artificial intelligence: An analysis of the current regulatory framework governing the circulation of products on the artificial intelligence market [Iskusstvennyi intellekt: Analiz deistvuyushchei normativno-pravovoi bazy, reguliruyushchei obrashchenie produktov rynka «Iskusstvennyi intellekt»] : An analytical collection. No. 6. Moscow; 2020. 97 p. (In Russ.).
3. Vasiliev A. A., Pechatnova Yu. V. The position of the artificial intelligence among the elements of the legal relationship. *Digital Law Journal*. 2020;1(4):74–83. (In Russ.). DOI 10.38044/2686-9136-2020-1-4-74-83.

Поступила в редакцию / Received 16.04.2024.

Одобрена после рецензирования / Revised 21.05.2024.

Принята к публикации / Accepted 28.05.2024.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Сливцкий Андрей Борисович** *andrei\_slivickii@mail.ru*

Начальник сектора, Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем, Москва, Россия  
SPIN-код: 8919-8330

**Сливцкий Борис Андреевич**

Кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники имени Н. А. Доллежала, Москва, Россия  
SPIN-код: 7072-2130

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Andrey B. Slivitsky** *andrei\_slivickii@mail.ru*

Head, Section, State Research Institute of Aviation Systems, Moscow, Russia

**Boris A. Slivitsky**

Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, N. A. Dollezhal Research and Development Institute of Power Engineering, Moscow, Russia