

11 **Жаворонок, С. И.** Обобщенные уравнения Рауса в теории ортотропных оболочек N-го порядка и их приложение к задачам о дисперсии нормальных волн / С. И. Жаворонок, А. С. Курбатов // *Механика композиционных материалов и конструкций*. – 2022. – Т. 28, № 3. – С. 399–431.

12 **Zhavoronok, S. I.** On various equations of the analytical mechanics of thick-walled heterogeneous shells and some of their applications in wave dispersion problems / S. I. Zhavoronok, A. S. Kurbatov, O. V. Egorova // *Lobachevskii Journal of Mathematics*. – 2023. – Vol. 44, no. 6. – P. 2501–2517.

13 Плоская задача дифракции акустической волны давления на тонкой ортотропной панели, помещенной в жесткий экран / А. Г. Горшков [и др.] // *Известия Академии наук. Механика твердого тела*. – 2004. – № 1. – С. 209–220.

14 **Амосов, А. А.** К проблеме редукции плоской задачи теории упругости к последовательности одномерных краевых задач / А. А. Амосов, С. И. Жаворонок // *Механика композиционных материалов и конструкций*. – 1997. – Т. 3, № 1. – С. 69–80.

15 **Амосов, А. А.** О решении некоторых краевых задач о плоском напряженном состоянии криволинейной трапеции / А. А. Амосов, А. А. Князев, С. И. Жаворонок // *Механика композиционных материалов и конструкций*. – 1999. – Т. 5, № 1. – С. 60–72.

16 **Oden, J. T.** A new cloud-based hp finite element method / J. T. Oden, C. A. M. Duarte, O. C. Zienkiewicz // *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*. – 1998. – Vol. 153, no. 1-2. – P. 117–126.

17 **Duarte, C. A.** Analysis and Applications of a Generalized Finite Element Method with Global-Local Enrichment Functions / C. A. Duarte, D.-J. Kim // *Comput. Methods Appl. Mech. Engrg.* – 2007. – Vol. 197, is 6–8. – P. 487–504.

18 **Aragón, A. M.** Generalized finite element enrichment functions for discontinuous gradient fields / A. M. Aragón, C. A. Duarte, P. H. Geubelle // *Int. J. Numer. Meth. Engrg.* – 2009. – Vol. 82, is. 2. – P. 242–268.

19 A non-intrusive iterative generalized finite element method for multiscale coupling of 3-D solid and shell models / H. Li [et al.] // *Comput. Methods in Applied Mechanics and Engineering*. – 2022. – Vol. 402. – P. 115408.

УДК 539

## ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И СОВРЕМЕННАЯ МЕХАНИКА

*М. А. ЖУРАВКОВ*

*Белорусский государственный университет, г. Минск*

В настоящее время наблюдается всплеск повышенного интереса к искусственному интеллекту (ИИ) и даже необычного ажиотажа вокруг данной тематики. По сути, ситуация с ИИ напоминает то, что было во время начала массового проникновения персональных компьютеров во все сферы жизнедеятельности человека.

Количество публикаций, специальных репортажей, интервью, где затрагиваются различные аспекты ИИ, возросло в разы. Создается впечатление, что всё, что производит человек (от технологий и до готовых изделий) обладает в той либо иной мере ИИ. Даже специалисты-эксперты зачастую сомневаются, когда необходимо выдать заключение о том, имеет ли рассматриваемый объект ИИ или нет.

Чтобы более четко понять суть ИИ, всё же следует обратиться к его базовому определению и понятию.

Как известно, термин «искусственный интеллект» (artificial intelligence) был введен Джоном Маккарти в 1959 г. в его статье «Программы со здравым смыслом», где ИИ рассматривался именно как вычислительная система, способная создавать подпрограммы. Позже Джон Маккарти уточнил введенное им определение. «Intelligence» означает «сообразительность», «понимание», «способности», «проницательность», «распознавание» «сбор и обработка информации». Именно с этих позиций необходимо рассматривать ИИ.

Следует сказать, что при переводе на русский смысл термина «artificial intelligence» несколько исказился и сегодня имеет место некоторая путаница и завышенные неоправданные ожидания в отношении ИИ. Но стоит подчеркнуть, что если бы Дж. Маккарти имел в виду именно «интеллект», то, скорее, применил бы слово «intellect», а не «intelligence».

Некоторая двусмысленность в понятии ИИ возникла, наверное, из-за того, что под ИИ в первую очередь понимают системы решений, позволяющие имитировать мыслительные (когнитивные) функции человека и на этой основе получать выводы и результаты, которые сопоставимы с результатами интеллектуальной деятельности человека. Важным обстоятельством при этом является наличие в имитационном процессе этапов самообучения системы и поиска решений (зачастую без заранее заданного алгоритма).

Поэтому мы, говоря об ИИ, будем отталкиваться именно от такой интерпретации термина «artificial intelligence»: наличие в системе алгоритмов с реализацией таких качеств, как «обработка, распознавание и интерпретация», «анализ и предсказание», «понимание и проницательность», базирующихся на законах, методах и подходах современной науки и, прежде всего, математики, физики и информатики. При этом указанные качества имеют весьма широкий диапазон приложений.

Повышенное внимание к ИИ в средствах массовой информации, помимо специализированных изданий, когда демонстрируются уникальные возможности антропоморфных и бionических роботов, специализированных игровых систем и комплексов, создает у людей впечатление, что технологии ИИ имеют значительное развитие в широком диапазоне приложений. В реальности дела обстоят совершенно не так, и по многим направлениям внедрение ИИ находится еще только на начальной стадии.

Так, во многих сферах промышленности, где потенциал и эффективность использования технологий ИИ просто безграничны, примеров разработки систем с элементами ИИ еще совершенно мало.

Для использования и развития искусственного интеллекта необходимо наличие как минимум трех составляющих: значительные вычислительные мощности, большие объемы данных и знаний, развитые интеллектуальные алгоритмы. В XXI веке существенно выросли вычислительные мощности, математиками и программистами разработаны новые эффективные методы и алгоритмы в области ИИ (в частности, методы «глубокого обучения»). Это в совокупности и обусловило значимый прогресс в области создания современных технологий ИИ и, что важно, стимулировало правительства многих государств серьезно заняться вопросами поддержки развития ИИ в своих странах.

На наш взгляд, необходимое требование к «системам с интеллектом» в настоящее время состоит в том, что элементы ИИ не должны «работать» как «черные ящики», выдающие решение. Они должны не только представлять собой вызывающий доверие инструмент для решения задачи, но и демонстрировать понятный и эффективный путь получения решения. В особенности это проявляется при разработке автоматизированных систем поддержки принятия решений как одного из наиболее перспективных направлений развития ИИ, в особенности при разработке интеллектуальных систем моделирования и прикладных расчетов. Отметим, что на современном этапе речь идет об автоматизированных системах, т. е. системах с участием человека в управлении процессом, осуществляемым при поддержке ИИ.

Одними из стратегических целей активного развития систем ИИ является разработка математических основ методов обработки и интеллектуального анализа данных для различных прикладных областей и направлений; разработка математических основ систем компьютерного моделирования, расчетов и анализа разнообразных физических процессов; переход к новым интеллектуальным САД-, САЕ- и САМ-технологиям.

В докладе обсуждаются различные аспекты эффективности внедрения технологий ИИ в механике. Рассматриваются наиболее перспективные направления использования ИИ в различных разделах современной механики.

УДК 539.3, 539.8

## **ПОСТАНОВКА ОДНОМЕРНОЙ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ЗАДАЧИ ТЕРМОМЕХАНОДИФФУЗИИ ДЛЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ТЕЛ С УЧЕТОМ РЕЛАКСАЦИИ ДИФФУЗИОННЫХ И ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ**

*Н. А. ЗВЕРЕВ*

*Московский авиационный институт (НИУ), Российская Федерация*

*А. В. ЗЕМСКОВ*

*Московский авиационный институт (НИУ),  
НИИ механики МГУ им. М. В. Ломоносова, Российская Федерация*

В настоящей работе приводится математическая постановка одномерной полярно-симметричной задачи термомехано-диффузии для однородного многокомпонентного ортотропного сплошного цилиндра, находящегося под действием нестационарных возмущений. Учтена релаксация температурных и диффузионных процессов. За основу берётся общая модель термомехано-диффузии для анизотропной сплошной среды, приведённая в работе [1]: