

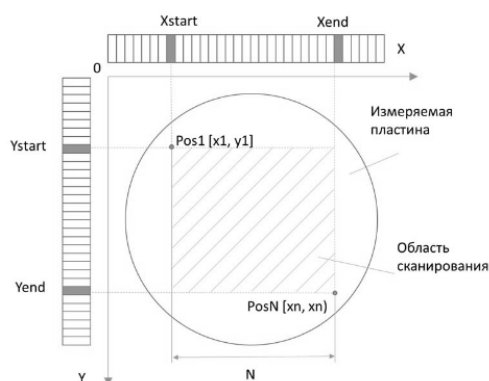


Рис. 1. Область сканирования исследуемого образца

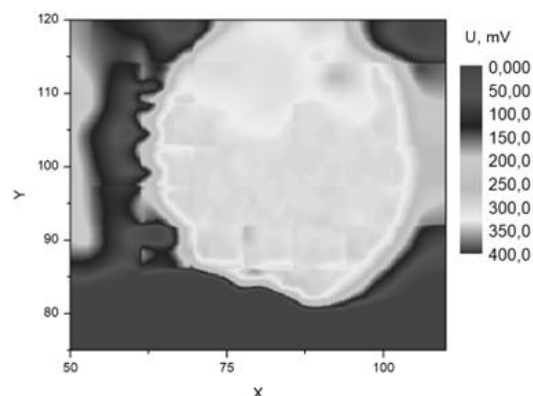


Рис. 2. Карта распределения поверхностного потенциала образца из политетрафторэтилена

Исходными данными являются координаты и относительные значения поверхностного электростатического потенциала в исследуемых точках.

Для визуального анализа распределения поверхностного потенциала, в программе OriginLab строится карта по результатам измерений. Написан скрипт, строящий матрицу 100×100 точек с заданным шагом. Координаты в исходных данных чаще всего не совпадают с координатами точек матрицы. Скрипт интерполирует исходные данные для замещения отсутствующих значений в матрице и присваивает цвет из градиента, создавая визуальное представление о равномерности распределения зарядов. В данном случае оптимальной является бикубическая интерполяция, ввиду получения наиболее четкого и визуально воспринимаемого для анализа изображения.

Литература

1. Термоактивационная спектроскопия пленок полиэтилентерефталата, облученных тяжелыми ионами ксенона / Ю. А. Гороховатский [и др.] // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Физико-математические науки. – 2021. – Т. 14., № 3. – С. 8–20.
2. Digital contact potential probe in studying the deformation of dielectric materials / K. Pantisaleyeu [et al.] // Informatics, Control, Measurement in Economy and Environmental Protection. – 2020. – № 10, vol. 4. – P. 57–60.
3. Determining the lifetime of minority charge carriers and iron impurity concentration in semiconductor structures with submicron layers / A. Zharin [et al.] // Euroasian Journal of Semiconductors Science and Engineering. – 2020. – Vol. 2, Iss. 4, Article 3. – P. 17–21.

УДК 004.89

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В МЕДИЦИНЕ ПРИ ПОМОЩИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Студент гр. 11307124 Саидова М. Д.

Кандидат физ.-мат. наук., доцент Гацкевич Е. И.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Современная медицина активно участвует во внедрении искусственного интеллекта (ИИ) в систему здравоохранения для улучшения процессов диагностики, лечения и мониторинга пациентов. Одной из наиболее перспективных областей применения ИИ является медицинская визуализация. Визуализация играет ключевую роль в диагностике заболеваний, а ИИ может значительно повысить качество и точность диагностики, сократить время на обработку изображений.

В настоящей работе дан краткий анализ применения ИИ в обработке медицинских изображений. К методам медицинской визуализации относятся рентгенологические (флюорография, маммография, классическая рентгенография, КТ), ультразвуковые методы исследования (УЗИ, доплерография), методы, основанные на явлениях ядерного магнитного резонанса (МРТ, МР-диффузия, МР-перфузия) и некоторые другие. ИИ показал высокую эффективность при работе со следующими изображениями: маммограммы, КТ, МРТ и рентгеновские снимки [1]. На начало

лета 2024 года с помощью нейросетей было обработано более 12 миллионов исследований. Алгоритмы помогают находить на медицинских изображениях признаки 37 различных заболеваний, в том числе рака легкого, пневмонии, остеопороза, аневризмы аорты, ишемической болезни сердца и других патологий [1].

Ученые из Южной Кореи на основе машинного обучения разработали метод повышения точности скрининга рака молочной железы. Полученные результаты были опубликованы в *The Lancet Digital Health* [2]. Выборка исследования объединила 170 230 маммографий, которые были собраны в учреждениях Южной Кореи, США и Великобритании. Каждая маммография была оценена 14 рентгенологами на вероятность наличия злокачественного новообразования в молочной железе. Нейронная сеть показала высокие диагностические результаты: показатель AUC, оценивающий качество классификации, составил 0,9407. Рентгенологи, используя методы машинного обучения, могут точнее выявлять рак молочной железы [3].

Из результатов анализа интернет - источников следует, что ИИ может выступать в качестве инструмента для врача. Несмотря на высокую точность в выявлении патологий, алгоритмы ИИ могут выдавать неправильные результаты, что может привести к ошибкам диагностики заболеваний. Неправильные результаты могут возникать из-за неравномерного распределения данных, на которых обучаются алгоритмы. Например, если данные преимущественно представляют одну этническую группу, алгоритм может быть менее точным для других групп. Возникает проблема, кто будет нести ответственность за ошибочные диагнозы поставленные ИИ – врачи, разработчики или медицинское учреждение. Важно помнить, что ИИ только инструмент и принятие решения всегда должно оставаться за врачом.

Таким образом, визуализация в медицине при помощи ИИ имеет высокий потенциал для повышения качества диагностики и снижения нагрузки на врачей. При этом важно учитывать вызовы, которые возникают при использовании ИИ в медицине, и работать над их решением для достижения эффективного и этичного использования технологий ИИ.

Литература

1. Оценка точности искусственного интеллекта в медицине / Хабр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/819825/>. – Дата доступа: 02.03.2025.
2. Changes in cancer detection and false-positive recall in mammography using artificial intelligence: a retrospective, multireader study / Hyo-Eun Kim [et al.] // *Lancet Digit Health*. – 2020. – V. 2(3). – P. e138–e148.
3. Pinto-Coelho, LHow Artificial Intelligence Is Shaping Medical Imaging Technology: A Survey of Innovations and Applications // *Bioengineering (Basel)*. – 2023. – V.10. – P. 1435(21).

УДК 517.925

НЕЛИНЕЙНЫЕ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ НА ПЛОСКОСТИ И В ПРОСТРАНСТВЕ

Студент гр. 11311123 Соколов А. С.

Кандидат техн. наук, доцент Бокуть Л. В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Нелинейные системы дифференциальных уравнений (НСДУ) представляют собой важный класс математических моделей, которые описывают динамику различных процессов в природе и технике. Ключевыми свойствами НСДУ на плоскости и в пространстве являются непредсказуемость, множественность решений, сложность анализа.

Нелинейные системы на плоскости в пространстве. НСДУ в трехмерном пространстве может быть задана в виде:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = f(x, y, z) \\ \frac{dy}{dt} = g(x, y, z) \\ \frac{dz}{dt} = h(x, y, z), \end{cases} \quad (1)$$

где $x(t)$, $y(t)$ и $z(t)$ – функции времени, а f , g и h – нелинейные функции трех переменных.

На плоскости системы имеют такой же вид, однако содержат на одно уравнение меньше.