РОЛЬ МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

Абдуллаева Санобар Бердиевна
Ассистент Самаркандского государственного медицинского университета
Нурмаматова Ёркиной Асомиддиновна
Студент Самаркандского государственного медицинского университета
Бахриддинова Шохсанам Жавлоновна
Студент Самаркандского государственного медицинского университета
Нортожиева Асал Бахромовна
Студент Самаркандского государственного медицинского университета

Аннотация: В процессах сбора информации, анализа, логических выводов и принятия решений статистические методы служат важным инструментом. В частности, статистические методы незаменимы при разработке клинических исследований, эпидемиологическом анализе, генетических исследованиях и биомедицине. В этой статье рассматривается важность математико-статистических методов в области медицины и биологии и области их применения. В статье будут рассмотрены основные типы этих методов, их применение на практике и возможности дальнейшего развития.

Ключевые слова: математическая статистика, медицина, биология, исследование, анализ, методы, данные, клинические испытания.

Abstract: Statistical methods are an important tool in the processes of information collection, analysis, logical conclusions and decision-making. In particular, statistical methods are indispensable in the development of clinical trials, epidemiological analysis, genetic research and biomedicine. This article examines the importance of mathematical and statistical methods in medicine and biology and their applications. The article will consider the main types of these methods, their application in practice and the possibilities for further development.

Keywords: mathematical statistics, medicine, biology, research, analysis, methods, data, clinical trials.

Annotatsiya: ma'lumot to'plash, tahlil qilish, mantiqiy xulosalar chiqarish va qaror qabul qilish jarayonlarida statistik usullar muhim vosita bo'lib xizmat qiladi. Xususan, statistik usullar klinik tadqiqotlar, epidemiologik tahlil, genetik tadqiqotlar va biotibbiyotni ishlab chiqishda ajralmas hisoblanadi. Ushbu maqolada tibbiyot va biologiya sohasidagi matematik-statistik usullarning ahamiyati va ularni qo'llash sohasi ko'rib chiqiladi. Maqolada ushbu usullarning asosiy turlari, ularni amalda qo'llash va keyingi rivojlanish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi.

ISSN 3030-3907

Kalit so'zlar: matematik statistika, tibbiyot, biologiya, tadqiqot, tahlil, usullar, ma'lumotlar, klinik sinovlar.

Введение:

В последние годы растет количество научных исследований, проводимых в области медицины и биологии. Роль математико-статистических методов в достижении достоверных результатов и составлении выводов в этом процессе несравнима ни с чем. Статистика - служит для сбора, классификации, анализа данных и составления научных выводов на их основе. В частности, медицинские исследования требуют использования специальных статистических методов для оценки состояния пациента, эффективности лечения, воздействия новых лекарств. Однако в области биологии статистические методы очень необходимы при анализе популяции, изучении генетических взаимосвязей, расчете эволюционных процессов.

Важные аспекты:

❖ В исследованиях в области биологии и медицины данные поступают быстро и в больших объемах. Математическая статистика необходима для правильного анализа этих данных и составления выводов.

❖ **Статистика** – это наука, изучающая методы сбора, классификации, анализа и интерпретации данных. В таких областях, как биологические процессы, генетика, эпидемиология, которые применимы к окружающей среде, эти методы служат основным инструментом.

ОБСУЖДЕНИЕ: Применение математико-статистических методов в области медицины и биологии важно для анализа сложных и больших объемов данных, составления выводов, принятия решений и правильного направления научных исследований. Сегодня основными инструментами служат статистические модели и методы в области инновационных исследований в медицине, тестирования новых лекарств, эпидемиологического анализа и геномики.

В области биологии статистика занимает важное место при моделировании корреляций между живыми организмами, воздействии различных факторов и биологических процессов. Например, в популяционной генетике статистический анализ позволяет оценить генетическое разнообразие, чтобы определить вероятность распространения различных мутаций. Статистические методы также занимают важное место в экологических исследованиях по многим вопросам, таким как численность видов и их связь с окружающей средой.

В медицине, однако, статистические методы одинаковы в таких задачах, как оценка эффективности лечения пациентов, проведение

ISSN 3030-3907

клинических испытаний, анализ динамики распространения заболеваний. Например, в клинических испытаниях эффект препарата подтверждается или опровергается с помощью "p-значения" или доверительных интервалов. Без таких методов было бы трудно добиться надежного результата. Однако в медицине также существует риск неправильного толкования статистических данных. Например, если объем выборки в тесте недостаточен или данные выбраны не случайным образом, итоговый вывод может быть неверным. Поэтому исследователи должны правильно выбирать статистические методы и применять их на профессиональном уровне.

В последние годы статистический анализ в сочетании с биоинформатикой и информационными технологиями вышел на новый уровень. Анализ медицинских и биологических данных с помощью машинного обучения (machine learning), искусственного интеллекта (ИИ) и больших данных (big data) становится все более точным, быстрым и эффективным. Это служит реализации концепции медицины нового времени-персонализированной медицины.

1. Методы математической статистики: основные понятия

• Популяция и выборка (population and sample): исследование, идентификация популяции, процесс отбора проб.

• Теория чисел и теория вероятностей (Probability theory): случайность, случайные величины, распределения вероятностей (нормальное, пуассоново, биномиальное и т.д.).

• Оценка (точечная и интервальная): оценка параметров, доверительные интервалы.

• Проверка гипотез (hypothesis testing): нулевая гипотеза, альтернативная гипотеза, R-значение (p-value), ошибки i и II типа.

• Регрессия и корреляция (regression & correlation): связь между несколькими переменными, прогнозирование, анализ изменчивого воздействия.

• Модель выбора функций (model selection) и дизайн-эксперимент (experimental design): каким образом необходимо проводить исследование, контрольные группы, рандомизацию, дубольсль-чили, блочли-дизайн.

2. Применение в медицине

•**Клинические испытания (clinical trials):** оценка эффективности и безопасности новых лекарственных средств. Контрольная и лечебная группы, проверка гипотез, Power (мощность) Анализ.

• **Эпидемиология:** статистика распространения заболеваний, факторы риска, динамика инфекций (например, модели SIR), эпидемиологический мониторинг.

ISSN 3030-3907

•**Генетика и молекулярная биология:** анализ экспрессии генов, SNP (однонуклеотидный полиморфизм), ассоциативные исследования, кластеризация геномных данных.

•**Диагностика и прогнозирование:** оценка риска заболевания на основе маркеров или симптомов, прогнозирование продолжительности заболевания после его начала (анализ выживаемости).

•**Медицинская визуализация (medical imaging):** разборка (сегментация), уменьшение шума, реконструкция (например, "сжатое зондирование") с помощью таких методов, как КТ, МРТ.

3. Применение в биологии:

• **Население и экология:** модель роста популяции, экологический баланс, биомониторинг, сохранение биоресурсов.

• **Внутренние процессы организма:** биохимия, физиология, объемы, изменение плотности, динамика реакций (например, системы ингибитор-активатор).

• **Моделирование:** популяционная динамика, распространение вирусов в эпидемиологии, экосистемные модели.

• **Биофармацевтические исследования:** воздействие лекарств, токсикологический анализ, тахирин от дозы к дозе (анализ зависимости от дозы).

4. Преимущества и достоинство:

•**Объективный взгляд на данные:** субъективные выводы заменяются исследованиями, основанными на фактах.

•**Возможность воспроизведения результатов исследований:** статистические методы повышают внешнюю и внутреннюю достоверность исследований благодаря улучшенному дизайну и письменным выводам.

•**Помощь в выборе местоимения и принятии решений:** медицинскому персоналу и разработчикам политики важно просчитывать вероятности, риски и выгоды.

•**Соответствие международным стандартам:** помогает применение стандартных статистических методологий в клинических исследованиях и биологии

5. Проблемы и ограничения:

• Ошибки выборки (смещение выборки), неверные или не полностью заполненные данные.

• Корреляция - причинно-следственная связь (корреляция против причинно-следственной связи) - наблюдение связи не означает причинно-следственной связи.

ISSN 3030-3907

• Неправильная интерпретация "значений p" при проверке гипотез - статистическая значимость - клиническая значимость.

• Проблемы с большими данными: в том числе "переобучение", мультиколлинеарность, стабильность статистических моделей в высокоразмерных данных.

• Этические вопросы: например, права пациентов при проведении клинических исследований, конфиденциальность данных и т.д.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Методы математической статистики стали основным инструментом современных научных исследований в области медицины и биологии. С их помощью можно анализировать большой объем информации, делать эффективные выводы и принимать решения, которые служат сохранению здоровья человека. В будущем, благодаря интеграции с технологиями искусственного интеллекта и машинного обучения, возможности статистических методов будут еще более расширены. Для научных исследователей большое значение имеют знание теоретических основ статистики и правильное применение на практике.

• Математическая статистика является основой исследований в медицине и биологии, обеспечивая корректный, объективный и эффективный анализ данных.

• Она играет важную роль в клинических исследованиях, эпидемиологии, генетике, диагностике, распространении информации и других областях.

• Однако при применении статистических методов важно обеспечивать качество информации, понимать практичность методов, придерживаться этических норм.

• В отличие от более поздних тенденций в исследованиях, машинное обучение (machine learning), большие данные (big data), массовая геномика, интегрированная биомедицина остаются новыми преимуществами статистики данных.

Предложения и рекомендации:

1. Повышение уровня статистического образования в области научных исследований - желательно обучать студентов-медиков и биологов статистическим методам, анализу данных и проектированию.

2. Статистический консалтинг - важно, чтобы лаборатории, центры клинических исследований укрепляли сотрудничество со специалистами в области статистики.

3. Использование новых методов - это машинное обучение, многовариантные методы анализа данных геномики, байесовская статистика, моделирование.

4. Обеспечение качества данных - внимание к структуре выборки, полный сбор данных, исправление ошибок в данных (очистка данных).

ISSN 3030-3907

5. Работа в соответствии с этическими и правовыми нормами - согласие пациента, конфиденциальность информации, прозрачное изложение результатов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Abdullayeva S., Maxmudova Z., Xujakulov S. TIBBIY TA'LIMDA VR TEXNOLOGIYA //Eurasian Journal of Academic Research. – 2022. – T. 2. – №. 11. – C. 1140-1144.
2. Berdiyevna, A. S., & Olimjonovna, T. F. (2022). INNOVATIVE APPROACHES IN THE EDUCATION SYSTEM TO INCREASE YOUTH PARTICIPATION. Web of Scientist: International Scientific Research Journal, 3(3), 674-677.
3. Toxirova, F. O., Malikov, M. R., Abdullayeva, S. B., Ne'matov, N. I., & Rustamov, A. A. (2021). Reflective Approach In Organization Of Pedagogical Processes. European Journal of Molecular & Clinical Medicine, 7(03), 2020.
4. Berdiyevna, A. S., Fazliddinovich, S. R., & Uralovich, R. N. (2022). Use of Information Technology in Improving the Quality of Education. Eurasian Research Bulletin, 14, 134- 138.Abdullayeva, S. B., & Dosmurodova, S. S. (2022). THE ROLE OF THE FAMILY IN THE FORMATION OF VALUE DIRECTIONS IN YOUTH. Procedia of Theoretical and Applied Sciences, 1(1), 93-95.
5. Berdiyevna, A. S., & Shokirovich, X. S. (2023). Prospective Directions of Implementation of Modern Information Technologies in Education. Eurasian Journal of Research, Development and Innovation, 17, 7-11.
6. Berdiyevna, A. S., Akramovna, M. M., & Olmasovna, R. P. (2023). Research in the Process of Education of Medical Students Shaping Their Abilities. Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching, 17, 95-99.
7. Berdiyevna, A. S., Ilhomovna, M. Z., & Ogli, K. S. S. (2023). Modern methods of information exchange in polyclinic conditions. Genius Repository, 25, 16-20.
8. Abdullayeva, S., Maxmudova, Z., & Xo'jaqulov, S. (2023). MODERN METHODS OF INFORMATION EXCHANGE IN POLYCLINIC CONDITIONS. Modern Science and Research, 2(10), 304-310.
9. Berdiyevna, A. S. (2024). AXBOROT KOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARI VA VOSITALARIDAN TA'LIM JARAYONIDA FOYDALANISHNING ISTIQBOLLI YONALISHLARI VA KELAJAGI. BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI, 4(2), 152-157.
10. Абдуллаева, С., & Раупова, Р. (2024). ТАЪЛИМ ВА ТАРБИЯ МЕТОДЛАРИ ВА ВАЗИФАЛАРИНИ ЎРГАНИШ-БЎЛАЖАК ПЕДАГОГЛАР ФАОЛИЯТИНИНГ АСОСИЙ ОМИЛИДИР. Modern Science and Research, 3(1), 91-97.

ISSN 3030-3907

11. Ilhomovna, M. Z., Berdiyevna, A. S., Shaxboz o'g'li, Y. T., & Mirkobilovna, S. R. (2023). The Importance of IT Technologies in Ultrasound Examinations. Journal of Intellectual Property and Human Rights, 2(12), 121-125.
12. Berdievna, A. S., Sobirovich, S. O., & Ibrahimovna, N. N. (2023). Distinctive Features of the Distance Learning System in Medical Education: the Opportunity to Learn at a Convenient Time, Place and Environment. Journal of Intellectual Property and Human Rights, 2(12), 33-38.
13. Абдуллаева, С. Б. (2023). ТИББИЁТДА ТАЛАБАЛАРГА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА ЖАРАЁНЛАРНИ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ ФАН МОДУЛИНИ ЎРГАТИШДА МОТИВАЦИЯЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ. BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI, 3(12), 27-30.
14. Berdiyevna, A. S., Eshmamatovna, D. N., & Shukhratovna, D. S. (2023). THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICAL DISEASE PREDICTION. EUROPEAN JOURNAL OF MODERN MEDICINE AND PRACTICE, 3(3), 5-9.
15. Berdievna, A. S., & Shokirovich, K. S. (2024). The Role of it in the Field of Medicine, Use Of Computer Technology In Modern Diagnostic Methods. Miasto Przyszłości, 51, 162-166.

ISSN 3030-3907