

**СЕКЦИЯ  
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

**О результатах деятельности Научно-исследовательского  
института прикладных проблем математики и информатики**

*Ю.С. Харин, Е.Н. Мельникова*  
**Белорусский государственный университет**  
**Научно-исследовательский институт прикладных проблем математики**  
**и информатики**  
*e-mail: [Kharin@bsu.by](mailto:Kharin@bsu.by), [MelnikovaEN@bsu.by](mailto:MelnikovaEN@bsu.by)*

Учреждение Белорусского государственного университета «Научно-исследовательский институт прикладных проблем математики и информатики» (НИИ ППМИ) создано переименованием в 2008 году Национального научно-исследовательского центра прикладных проблем математики и информатики (ННИЦ ППМИ), организованного по Постановлению Совета Министров Республики Беларусь в 2000 году. Институт создан с целью развития актуальных научных направлений прикладной математики и информатики.

В настоящее время в структуру НИИ ППМИ входит 6 научно-исследовательских лабораторий; также в институте действует испытательная лаборатория, аккредитованная в Системе аккредитации поверочных и испытательных лабораторий Республики Беларусь на проведение испытаний средств шифрования, электронной цифровой подписи и хэширования. Наш сайт: <http://apmi.bsu.by>.

Основные научные направления НИИ ППМИ:

- Компьютерный анализ данных (многомерный анализ, дискриминантный анализ, кластерный анализ, анализ временных рядов, прогнозирование, data mining);
- Разработка математического и программного обеспечения в области робастного (устойчивого к искажениям модельных предположений) статистического анализа многомерных данных и временных рядов;
  - Компьютерные методы в медицинской диагностике;
  - Статистический анализ генетических последовательностей;
  - Эконометрический анализ и прогнозирование;
  - Математическое моделирование физических процессов;
  - Математические и компьютерные методы информационной безопасности;
- Защита информации.

Научные сотрудники Института имеют значительный опыт в области разработки методов и программного обеспечения (ПО) компьютерного анализа данных. Здесь можно отметить:

•Европейские исследования и академические проекты, финансируемые Программами: INTAS, TEMPUS, REAP.

- Международные контракты с компьютерными фирмами из Южной Кореи и Российской Федерации. Целью этих проектов была разработка ПО, включающего модули для статистического анализа, прогнозирования, оптимизации и моделирования.

- Научно-исследовательские работы в интересах государственных и коммерческих предприятий и организаций Республики Беларусь, например, Национального Банка Республики Беларусь, ОАО «МАЗ», РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова, РНПЦ детской онкологии, гематологии и иммунологии.

На практике часто классические модельные предположения относительно анализируемых реальных данных нарушаются, то есть в данных присутствуют искажения. Поэтому возникает необходимость в построении более адекватных (робастных) моделей, описывающих имеющиеся данные, и разработке новых статистических процедур. В Институте разрабатываются методы и ПО статистического анализа данных сложной структуры (данных с искажениями, «выбросами», пропущенными значениями, цензурированных данных и т.д.). Теория нашего подхода нашла отражение во многих научных публикациях, включая монографии [1,2].

Приведем некоторые основные результаты, полученные научными сотрудниками нашего Института.

В области медицинской диагностики:

- Методы и алгоритмы для диагностики коронарной ишемической болезни сердца, основанные на параметрическом дискриминантном анализе с использованием статистик, вычисленных по вейвлет коэффициентам, ковариационным функциям и параметрам цепей Маркова.

- Робастные методы дискриминантного анализа для диагностики злокачественных новообразований на основе биохимических показателей крови. Предварительные результаты показали, что применение робастного дискриминантного анализа увеличивает точность диагностики на 4-5% по сравнению с классическими решающими правилами.

- Методы, алгоритмы и ПО для пространственно-временного кластерного анализа при определении географического распределения редких болезней. Эти результаты используются для пространственно-временного кластерного анализа злокачественных заболеваний у детей и подростков Беларуси в постчернобыльский период.

В области компьютерного анализа ДНК последовательностей:

- Методы и ПО для распознавания кодирующих участков в ДНК эукариот. В настоящее время большое внимание уделяется разработке методов и ПО для распознавания белок-кодирующих участков в ДНК последовательностях эукариот. Основным недостатком существующих подходов к распознаванию является значительная ошибка при оценке границ кодирующих участков. Подход, разрабатываемый в Институте, имеет целью решение следующих задач:

- разработка новых математических моделей для белок-кодирующих участков в ДНК последовательностях эукариот, основанных на многомерном распределении вероятностей фрагментов нуклеотидов;

- разработка новых математических моделей для белок-кодирующих участков в ДНК последовательностях эукариот на основе новых малопараметрических цепей Маркова высокого порядка, разработанных в нашем Институте;

- разработка методов, алгоритмов и ПО для распознавания белок-кодирующих участков в ДНК последовательностях эукариот на основе построенных математических моделей.

В области защиты информации в НИИ ПМИ разработана система Национальных стандартов:

•СТБ 34.101.27 «Информационные технологии и безопасность. Требования безопасности к программным средствам криптографической защиты информации».

•СТБ 34.101.31 «Информационные технологии и безопасность. Защита информации. Криптографические алгоритмы шифрования и контроля целостности».

•СТБ 34.101.45 «Информационные технологии и безопасность. Алгоритмы электронной цифровой подписи и транспорта ключа на основе эллиптических кривых».

•СТБ 34.101.60 «Информационные технологии и безопасность. Алгоритмы разделения секрета».

•СТБ 34.101.66 «Информационные технологии и безопасность. Протоколы формирования общего ключа на основе эллиптических кривых».

### **Список использованных источников**

1. Kharin Yu. Robustness in Statistical Forecasting. Heidelberg/ New York/ Dordrecht/ London: Springer, 2013.

2. Kharin Yu. Robustness in Statistical Pattern Recognition. Dordrecht/ Boston/ London: Kluwer, 1996.