

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АНАЛИЗЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ДНК-ЭКСПЕРТИЗЫ

Вахидова Дильфуза Зарпуллаевна

Х.Эксперт лаборатории судебно-биологической экспертизы ДНК человека
Республиканского центра судебной экспертизы имени Сулеймановой.

E-mail: dilya17@mail.ru

Аннотация:

в этой статье рассматривается роль и значение информационных технологий в анализе результатов ДНК-экспертизы, автоматизация процесса определения последовательности образцов ДНК с помощью программных средств, что снижает человеческую ошибку и повышает точность результатов анализа. Также с помощью информационных технологий обеспечивается возможность управления и анализа больших объемов данных, что дает данные о повышении эффективности.

Ключевые слова: ДНК, анализ, Excel, Word, BLAST, clustalw, MySQL, PostgreSQL.

Введение

ДНК-экспертиза сегодня важна в криминологии, медицине и многих других областях. Результаты анализа образцов ДНК часто сложны и содержат большой объем информации, что требует широкого применения информационных технологий (ИТ). С помощью информационных технологий ДНК помогает автоматизировать процесс анализа, быстро и точно анализировать результаты, а также управлять большими объемами данных [1,2].

Материалы и методы

Для определения последовательности ДНК используется ряд программных средств и алгоритмов. Инструменты биоинформатики, такие как Excel, Word, Blast и clustalw, позволяют быстро и эффективно анализировать последовательности ДНК. Для хранения и обработки больших объемов данных используются такие базы данных, как MySQL, PostgreSQL. Для анализа данных используются языки программирования R и Python, а также библиотеки машинного обучения, такие как TensorFlow и scikit-learn.

Результаты

С помощью информационных технологий ДНК значительно ускоряет процесс анализа и повышает точность. Например, с помощью программных средств автоматизируется процесс секвенирования образцов ДНК, что снижает количество человеческих ошибок и повышает точность результатов анализа. Также возможность управления и анализа больших объемов данных обеспечивается с помощью информационных технологий, что повышает эффективность [3,4].

Обсуждение.

Преимущества информационных технологий в анализе ДНК включают скорость и точность процесса, возможность обработки больших объемов данных и возможность автоматизации

процесса. Однако существуют ограничения, такие как стоимость программного и аппаратного обеспечения и отсутствие специалистов. Для преодоления этих ограничений необходима подготовка специалистов и развитие технологий.

В области судебно-биологической экспертизы ДНК человека извлечение генетической информации из биологических образцов человека состоит из нескольких этапов исследовательских процессов, в результате которых определяются генетические профили, представляющие числовой вид. Правильный анализ этих идентифицированных данных, ведение отличных математических расчетов, правильное определение уровней биологического родства и идентичности, а также четкое и качественное оформление экспертного заключения требуют от эксперта огромного опыта, а также навыков [5,6]. Конечно, полученные данные можно анализировать с помощью специальных программ бухгалтерского учета с использованием достижений информационных технологий, и в большинстве случаев именно так поступают эксперты.

В основном исследовательские процессы проводятся в следующем порядке: эксперт изучает представленные ему материалы, рассматривает вещественные доказательства, исходя из поставленных вопросов, берет образцы из имеющихся областей биоматериалов, проводит процесс выделения ДНК из этих полученных образцов, проводит количественный и качественный анализ выделенной ДНК, в зависимости от количества и качества ДНК проводит ее разбавление, повторную очистку, концентрацию. осуществляет амплификацию специализированных участков ДНК с использованием различных наборов ПЦР, выполняет фрагментный анализ в генетическом анализаторе, определяет генетические профили в специальном программном обеспечении (GeneMapper). Загружает идентифицированные генетические профили в форме запроса в виде спектрограммы и вручную вводит каждый участок генетического профиля один за другим в генетическую базу данных лаборатории. После этого проводится бухгалтерская книга, т. е. если это вопрос биологического родства, то при установлении факта отцовства, например, отбирают из базы генетические профили отца, матери и ребенка, иногда отца и ребенка, переносят в раздел анализа и определяют степень биологического родства [7,8].

После того, как все данные будут уточнены, эксперт приступает к формализации своего заключения. Эксперт в соответствии с установленным порядком вносит в заключение экспертизы по одному сведения об органе, в ведение которого назначена экспертиза, о возбужденном гражданском или уголовном деле, о поставленных вопросах, о лицах, образцы которых исследуются при экспертизе. Описывает процесс сканирования образцов, заполняет таблицу результатов генетических данных, интерпретирует результаты перекрестного сравнительного анализа и синтеза, отвечает на поставленные вопросы, прилагает генетические профили и фотографии.

В процессе составления заключения экспертизы требуется повышенное внимание. Даже незначительная техническая ошибка, оставшаяся незамеченной, может привести к неверному толкованию заключения экспертизы. Но иногда технические ошибки случаются, даже если уделяется слишком много внимания. На самом деле это очевидно в ситуациях, когда нагрузка высока. Чтобы избежать подобных проблем, необходимо минимизировать человеческий фактор при оформлении заключений экспертизы. В процессе составления заключения экспертизы требуется повышенное внимание. Даже незначительная техническая ошибка,

оставшаяся незамеченной, может привести к неверному толкованию заключения экспертизы. Но иногда технические ошибки случаются, даже если уделяется слишком много внимания [9,10]. На самом деле это очевидно в ситуациях, когда нагрузка высока. Чтобы избежать подобных проблем, необходимо минимизировать человеческий фактор при оформлении заключений экспертизы. То есть необходимо разработать такое программное обеспт.

Конечно, эту проблему можно решить с помощью высококвалифицированных программистов. Но, в Microsoft Exel, очень удобной и знакомой каждому специалисту программе, есть возможность решать подобные задачи даже с помощью макросов VBA.

Соответственно, была разработана программа под названием DNAraportuz. Программа содержит 22 ячейки, которые необходимо заполнить. Большинство этих ячеек заполняются только путем выбора из списка в раскрывающемся списке при 2-м щелчке по ячейке. Заполнение полей в программе займет 5-6 минут. После заполнения всех полей документ оформляется. То есть заключение экспертизы в готовом состоянии открывается через программу Microsoft Word.

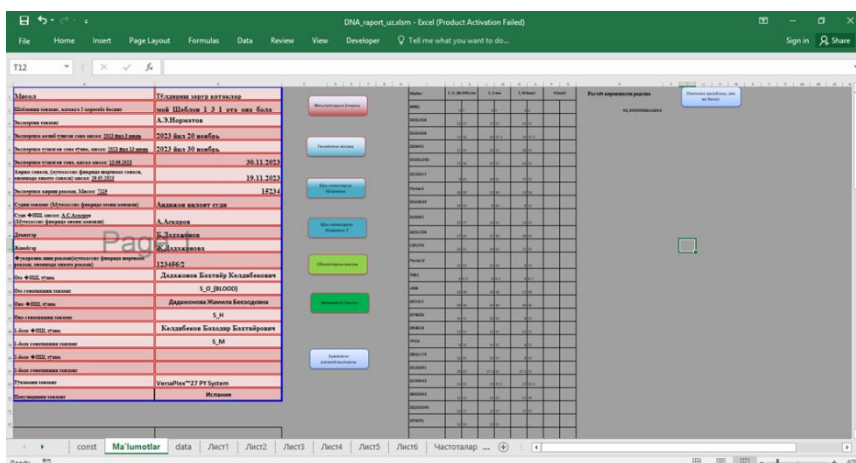


Рисунок 1.

Есть столбцы А и V. В столбце V есть ячейки, которые необходимо заполнить, а в столбце а представлены примеры ввода данных именно из крови.

Прежде всего, при открытии программы нажимается кнопка "Удалить данные", чтобы удалить в ней старые данные экспертизы. Затем нажимается кнопка загрузки генотипа, и в открывшемся окне выбирается текстовый файл, загруженный из программы "GeneMapper", который сохраняется в памяти компьютера или на флешке. Имена объектов в текстовом файле, генетическая информация, имя набора, информация о локусах загружаются в программу. Эти пробелы в данных исправляются нажатием кнопок "заполнить пустые ячейки" и "заполнить пустые ячейки". Затем нажимается кнопка "загрузить объекты".

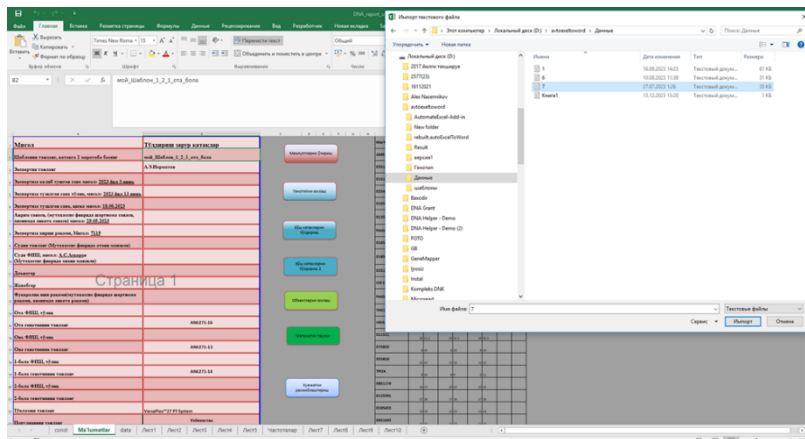


Рисунок 2.

На следующем этапе заполняются необходимые для заполнения поля в графе "V" программы. Для этого сначала выбирается шаблон экспертизы (2-й раз щелкается ячейка, в которой нужно написать шаблон, и выбирается шаблон из списка в открывшемся окне, шаблоны отличаются друг от друга в основном количеством детей, задаваемыми вопросами), выбирается эксперт (при выборе эксперта информация об этом эксперте – должность эксперта, стаж работы, когда он получил статус эксперта, документ, в котором он регистрационный номер и другие данные автоматически загружаются в специальные поля программы), сведения об экспертизе – при поступлении вводится дата определения, судья, истец, ответчик, дата и т.д., из открывшегося окна выбирается офис, назначивший экспертизу (все суды в нашей стране включены, можно даже написать от руки тот, который не включен), пишется имя родителя-ребенка и выбирается из выпадающего списка генетический профиль [11,12].

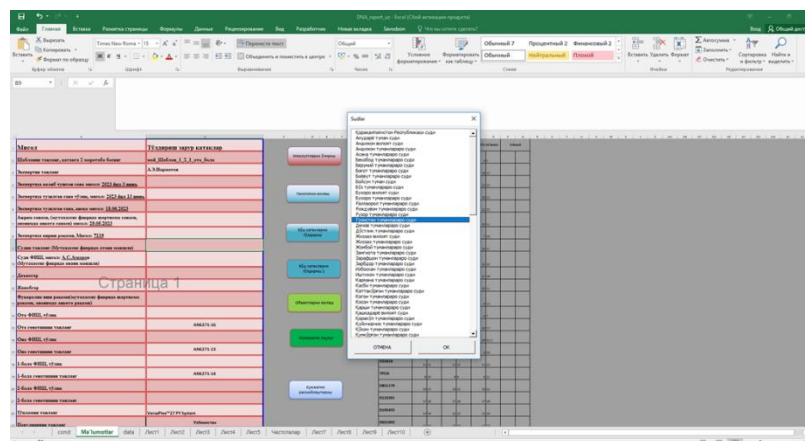


Рисунок 3.

Выбирается набор и совокупность и нажимается кнопка "математический анализ". При этом автоматически происходит перекрестно-сравнительный анализ между выбранными профилями родитель-ребенок (дети), подтверждение или исключение биологического отцовства записывается в специальных полях программы, при подтверждении биологического родства видна степень вероятности отцовства, материнства.

После этого нажимается кнопка “оформить документ”. Эта практика займет несколько минут. Это займет 3-7 минут в зависимости от мощности компьютерного устройства. Когда процесс будет завершен, на экране появится надпись “документы готовы”. Готовые документы сохраняются в папке “Result” в папке, в которой хранится эта программа. Папка будет содержать 3 электронных документа;

- 1) заключение экспертизы;
- 2) путевое письмо в офис, назначивший экспертизу;
- 3) техническую документацию с отражением Экспертизного исследования.

В случае, когда заключение экспертизы сформировано практически полностью – введены все данные, заполнены таблицы, установлен факт биологического отцовства, материнства, родства, при совпадении генетических признаков степень вероятности биологического отцовства (материнства) дается в процентах, при несовпадении генетических признаков вывод формулируется в случае полного приведения названий и количества локусов, отрицающих биологическое отцовство (материнство). В заключение заполняется только запрос генетических профилей и фото-таблица (выбирается из выпадающего списка).

Заключение

Информационные технологии играют важную роль в анализе результатов ДНК-экспертизы. Они ускоряют процесс анализа, повышают точность и обеспечивают эффективность. Однако есть некоторые ограничения, которые в будущем могут быть преодолены за счет развития технологий и подготовки специалистов.

Эта статья служит для более глубокого изучения важности ИТ в анализе ДНК и информирования о новостях и достижениях в этой области.

Использованная литература.

1. Department of Biological and Environmental Sciences and Technologies (Di.S.Te.B.A.), University of Salento, Lecce, Italy. Electronic address: antonella.muscella@unisalento.it.
2. Life Sciences, University of Modena and Reggio Emilia, 41125 Modena, Italy.
3. National Institute for Cardiovascular Research-INRC, 40126 Bologna, Italy.
4. Public Healthcare, Sports Medicine Service, Azienda USL of Modena, 41121 Modena, Italy.
5. Medical and Surgical Sciences for Children and Adults, University of Modena and Reggio Emilia, 41125 Modena, Italy.
6. Surgery, Medicine, Dentistry and Morphological Sciences, University of Modena and Reggio Emilia, 41125 Modena, Italy.
7. Yokubov S. DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL CARDS USING ARCGIS AND PANORAMA TECHNOLOGIES //Innovations in Science and Technologies. – 2024. – Т. 1. – №. 1. – С. 101-107.
8. Khakimova K., Yokubov S. CREATION AND MAINTENANCE OF STATE CADASTERS IN THEREPUBLIC OF UZBEKISTAN //Innovations in Science and Technologies. – 2024. – Т. 1. – №. 1. – С. 85-93.
9. Yokubov S. SCIENTIFIC AND THEORETICAL FOUNDATIONS FOR THEDEVELOPMENT OF MAPS OF THE LEGAL STATUS OF STATE LANDCADASTERS IN THE TERRITORY USING GIS TECHNOLOGIES //Innovations in Science and Technologies. – 2024. – Т. 1. – №. 1. – С. 80-84.

10. Yusufovich G. Y. et al. The use of remote sensing technologies in the design of maps of agricultural land //Texas Journal of Agriculture and Biological Sciences. – 2023. – Т. 23. – С. 17-21.
11. Yokubov S. LEGAL STATUS OF AGRICULTURAL LAND //Евразийский журнал технологий и инноваций. – 2024. – Т. 2. – №. 5. – С. 105-113.
12. Eshnazarov D. et al. Describing the administrative border of Koshtepa district on an electronic digital map and creating a web map //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 452. – С. 03009.