

УДК 574/577

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ  
ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ  
АНАЛИЗА БИОЛОГИЧЕСКИХ  
МАТЕРИАЛОВ ЧЕЛОВЕКА***Мороз К. А., Пергунова Ю. Г.,  
Николаенко Т. Е.*

Донской государственный технический  
университет, Ростов-на-Дону, Российская  
Федерация

[myheartgitara@mail.ru](mailto:myheartgitara@mail.ru)[uliapergunova046@gmail.com](mailto:uliapergunova046@gmail.com)[tatiana.nikolaenko@inbox.ru](mailto:tatiana.nikolaenko@inbox.ru)

Представлен алгоритм программы для интерпретации результатов анализа биологических материалов человека (кровь, моча, ликвор и кал), позволяющий определить, находятся ли они в интервале нормальных значений.

**Ключевые слова:** анализ, биологический материал, программа, интерпретация

**Введение.** Для оценки состояния здоровья пациента используются результаты анализа таких биологических материалов, как кровь, моча, кал и др. Данные анализа этих биологических материалов являются высокоинформативными, отражающими функциональное состояние различных органов и систем человеческого организма [1]. В большинстве случаев вид результатов анализа какого-либо биоматериала представляет собой бланк с заполненными от руки значениями. Иногда референсные значения результатов размещаются на бланке рядом от проставленных работником лаборатории полученных значений, но это встречается не часто. В настоящее время не все КДЛ (клинико-диагностические лаборатории) оснащены аппаратами со встроенным принтером или программным кодом, который укажет, какие результаты исследования выходят за пределы нормы. В большинстве случаев при заполнении бланка анализа «вручную» без указания референсных значений, полагаются на знания врача, который увидев проставленные результаты должен определить входит ли данный показатель в интервал нормы или нет. К сожалению, в таком виде интерпретации результатов может присутствовать человеческий фактор — усталость врача, стрессовое состояние, что допускает вероятность ошибочной трактовки результатов анализа.

Данная программа разработана для качественной и быстрой интерпретации результатов общего анализа крови (ОАК) с учетом гендерных расхождений в референсных значениях биохимического анализа крови, общего анализа мочи (ОАМ), анализа кала (копрограмма), биохимического анализа ликвора. Программа предназначена для врачей-лаборантов, врачей, студентов медицинских ВУЗов, пациентов.

UDC 574/577

**DEVELOPMENT OF A PROGRAM TO  
INTERPRET THE ANALYSIS RESULTS OF  
HUMAN BIOLOGICAL MATERIALS***Moroz K. A., Pergunova Yu. G.,  
Nikolayenko T. E.*

Don State Technical University, Rostov on Don,  
Russian Federation

[myheartgitara@mail.ru](mailto:myheartgitara@mail.ru)[uliapergunova046@gmail.com](mailto:uliapergunova046@gmail.com)[tatiana.nikolaenko@inbox.ru](mailto:tatiana.nikolaenko@inbox.ru)

The article presents a program algorithm for the interpretation of the analysis results of human biological materials (blood, urine, liquor and feces), which allows you to determine whether they are in the range of normal values.

**Keywords:** analysis, biological material, program, interpretation.

### Разработка программы

Программный код написан на языке программирования C++. Данный язык программирования выбран из-за своих характеристик: широкая область применения, наличие множества встроенных библиотек [2, 3].

Оператору предлагается выбрать из четырех возможных биологических материалов (кровь, моча, кал, ликвор) (рис. 1).

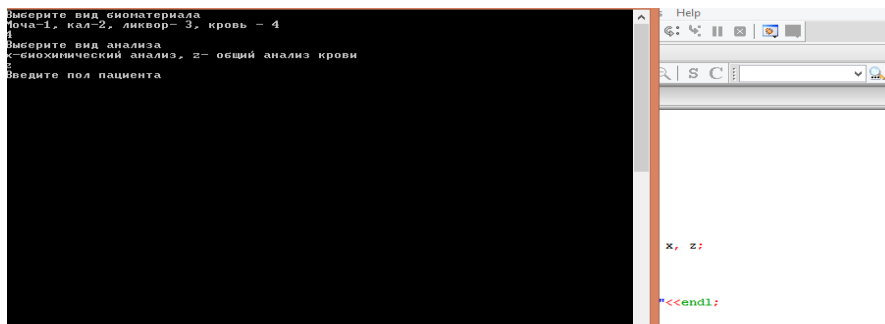


Рис. 1. Поле ввода данных

При выборе биоматериала «кровь» необходимо выбрать вид анализа: общий или биохимический, а также указать пол пациента. При выборе «общий анализ крови» в поля ввода вносятся такие показатели, как: количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гемоглобина. При выборе «биохимический анализ крови» вносятся значения уровня общего белка, креатинина, холестерина, глюкозы и других химических соединений. Другие биоматериалы (моча, кал и ликвор) имеют стандартные исследования содержания в них тех или иных соединений. Предельные значения вносимых данных уже записаны в коде без учета их единиц измерения. Введение единиц измерений не является необходимым, так как в основном значения являются стандартными. К примеру, количество тромбоцитов стандартно рассчитывается в тысячах на 1 микролитр, количество общего белка крови в граммах на литр [4, 5]. Программа, построенная на условном операторе и с введенными референсными значениями, отобразит введенные результаты.

Алгоритм написан таким образом, что позволяет произвести столько необходимых расчетов, сколько необходимо пользователю. Написанный код специально рассчитан на пользователей таким образом, чтобы работа в данной программе не имела каких-то сложностей (рис. 2).

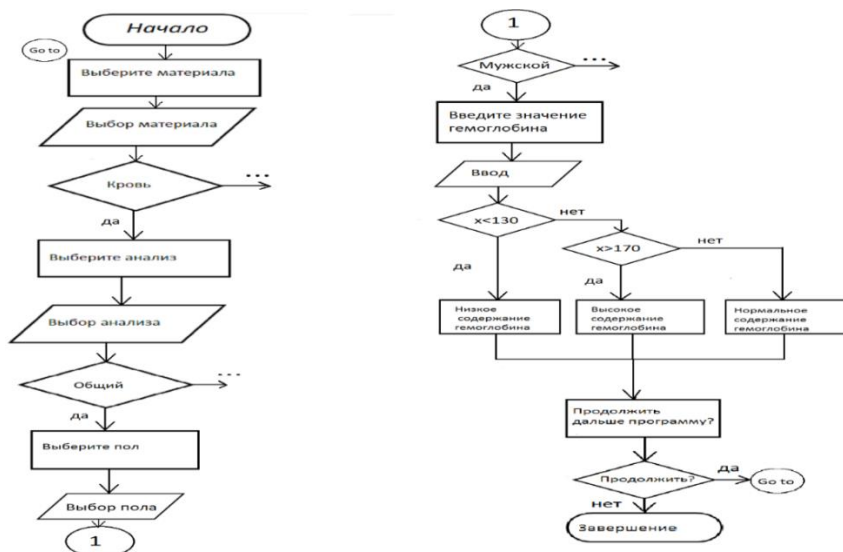


Рис. 2. Часть алгоритма работы программы

После введения значений анализов, алгоритм программы производит необходимые расчеты и отобразит в командном окне результаты (рис. 3). Таким образом, результаты введенных значений появятся сразу, что демонстрирует основные достоинства данной разработки: простота использования, быстрое и точное отображение расчетов.

```
Выберите вид биоматериала
Моча-1, кал-2, ликвор- 3, кровь - 4
1
Введите значение глюкозы
11
Введите значение плотности
12
Введите значение pH
4
Введите значение кетоновых тел
1
Введите значение билирубина
0
Введите значение белка
1
Повышенное содержание глюкозы
Высокая плотность
Нормальная кислотность
Наличие кетоновых тел
Отсутствие билирубина
Наличие белка
Расчет окончен
Для продолжения нажмите у, для выхода п_
```

Рис. 3. Отображение результатов в командном окне

**Заключение.** Данная программа позволяет пользователям провести быструю и точную обработку результатов анализов биологического материала, исключая человеческий фактор. Предназначена для широкого круга пользователей — студенты, пациенты, врачи.

#### Библиографический список

1. Кишкун, А. А. Руководство по лабораторным методам диагностики / А. А. Кишкун. — Москва : ГЕОТАР-Медиа, 2014. — С. 98–145.
2. Баранова, Т. С. С++ Специальный справочник / Т. С. Баранова, Б. Карпов — Санкт-Петербург : Питер, 2005. — 92 с.
3. Белоцерковская, И. Е. Алгоритмизация. Введение в язык программирования С++/ И. Е. Белоцерковская, Н. В. Галина, Л. Ю. Катаева. — Москва : Интуит, 2016. — 61 с.
4. Луговская, С. А. Гематологические анализаторы. Интерпретация анализа крови / С. А. Луговская, М. Е. Почтарь, В. В. Долгов. — Тверь : Триада, 2007. — 122 с.
5. Справочник лаборанта клинико-диагностической лаборатории [Электронный ресурс] / Научно-техническая библиотека им. акад. В. А. Обручева. — Режим доступа : <http://www.lib.tpu.ru> (дата обращения : 17.02.2018).