

# **РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ РИСКА НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ИСХОДА ПРИ ОСТРОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ**

**Карякин Алексей Андреевич**

*канд. техн. наук, доцент ГБОУ ВПО Северный государственный медицинский университет, РФ, г. Архангельск*

*E-mail: [biophysica@gmail.com](mailto:biophysica@gmail.com)*

**Карякина Ольга Евгеньевна**

*канд. биол. наук, доцент ФГАОУ ВПО Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, РФ, г. Архангельск*

*E-mail: [novogil@mail.ru](mailto:novogil@mail.ru)*

## **DEVELOPMENT OF AUTOMATED SYSTEM OF THE QUANTITATIVE ASSESSMENT OF RISK OF THE FAILURE IN CASE OF THE SHARP RENAL FAILURE**

**Aleksey Karyakin**

*candidate of Science, associate professor of SBEI HVE Northern State Medical University, Russia, Arkhangelsk*

**Olga Karyakina**

*candidate of Biology, associate professor of FSAEI HVE Northern (Arctic) Federal University, Russia, Arkhangelsk*

*Работа выполнена при поддержке Программы развития С(А)ФУ имени М.В. Ломоносова*

### **АННОТАЦИЯ**

В статье представлены этапы разработки и структура автоматизированной системы количественной оценки риска неблагоприятного исхода острой почечной дисфункции. Система содержит основные модули, позволяющие внести следующие сведения о пациенте: демографические (возраст, пол), эпидемиологические, методы интенсивной терапии, лабораторные данные, гидробаланс, блок прогнозирования.

### **ABSTRAKT**

In article development stages and structure of automated system of the quantitative assessment of risk of a failure of sharp renal dysfunction are provided. The system contains the main modules allowing to enter the following data on the

patient: demographic (age, sex), epidemiological, methods of intensive therapy, laboratory data, hydrobalance, prediction block.

**Ключевые слова:** острая почечная недостаточность; риск летальности; автоматизированная система.

**Keywords:** acute renal failure; risk of death; automated system.

Современный этап развития медицины характеризуется важнейшими задачами, заключающимися в повышении качества диагностического процесса, что может быть достигнуто путем снижения числа диагностических ошибок, ускорения принятия диагностического решения, позволяющего своевременно начать необходимую интенсивную терапию, экономической оптимизации диагностики с целью сокращения затрат на дорогостоящие аппаратные методы без потери качества диагностического заключения.

За последние три десятилетия разработан ряд шкал прогнозирования исхода различных критических состояний, основанных на оценке показателей органной функции, а также ряда как модифицируемых, так и немодифицируемых параметров [3; 4]. Разработанные шкалы для оценки тяжести состояния больных с острым повреждением почек (ОПП), к сожалению, основаны на устаревших критериях почечной дисфункции. Современные диагностические критерии ОПП, например, AKIN и KDIGO становятся все менее «жесткими» [2]. В проведенных нами ранее исследованиях была разработана прогностическая реанимационная шкала для пациентов с ОПП с использованием методов многомерной статистической обработки, логистического регрессионного анализа и нейросетевого моделирования [1].

Следует отметить, что количественная оценка риска неблагоприятного исхода при острой почечной недостаточности с использованием разработанных математических моделей и алгоритмов достаточно сложна и неудобна для практического использования в реальных клинических ситуациях. Учитывая

вышеизложенное, разработка автоматизированной системы количественной оценки риска неблагоприятного исхода при ОПП является актуальной.

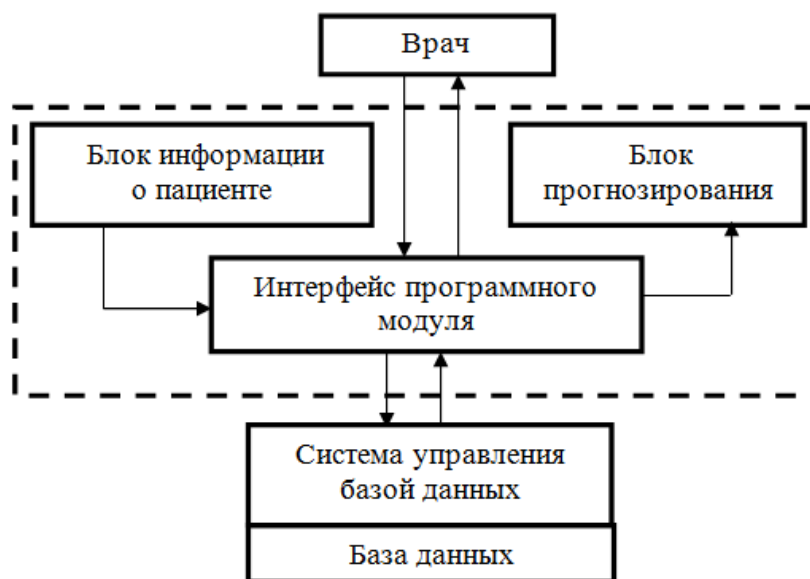
Для создания программного модуля прогнозирования исхода острого повреждения почек использовали язык программирования C# в среде визуального проектирования Microsoft Visual Studio 2013 по лицензии C(A)ФУ имени М.В. Ломоносова — MICROSOFT MSDN AA (MICROSOFT DREAMSPARK PREMIUM) идентификатор подписчика — 1203689097.

Разработка программного модуля включала в себя следующие этапы:

- идентификацию решаемых задач, определение целей и формирование технических требований;
- концептуализацию — определение логических взаимоотношений между входными признаками и результирующей переменной, выбор класса математической модели и соответствующих алгоритмов;
- конструирование прогностической шкалы и системы информативных признаков;
- апробацию разработанного программного модуля на контрольной выборке.

Ядром программного модуля является информационная база данных, содержащая сведения о результатах лечения пациентов в отделении интенсивной терапии. Для разработки информационной базы записей была использована реляционная база данных MS Access. Информационное обеспечение системы включает математическое описание модели прогнозирования состояния тяжести пациентов при ОПП. Разработанный нами программный модуль имеет интуитивно понятный интерфейс, который предоставляет пользователю возможность осуществить быстрый ввод информации и оценить существующие риски.

Структурная схема представления информации в разработанной автоматизированной системе приведена на рисунке 1.



**Рисунок 1. Структура автоматизированной системы оценки риска неблагоприятного исхода ОПП**

В главном окне автоматизированной системы отображается базовая информация о пациенте: фамилия, имя, отчество пациента, возраст, пол, дата поступления и номер истории болезни. Информация о каждом пациенте отражена в автоматизированной системе в форме следующих основных модулей:

- «Сведения при поступлении в отделение»: демографические (возраст, пол), эпидемиологические (основное заболевание, осложнения основного, сопутствующие заболевания, длительность госпитализации);
- «Методы интенсивной терапии» (искусственная вентиляция легких, инотропная и/или вазопрессорная поддержки, проведение заместительной почечной терапии);
- «Лабораторные данные» (концентрация креатинина, мочевины, белка и альбумина, калия и натрия, количество лейкоцитов и тромбоцитов, концентрация гемоглобина в первые трое суток нахождения в отделении);
- «Гидробаланс» (диурез, водная нагрузка);
- «Блок прогнозирования».

Модуль «Сведения при поступлении в отделение» обеспечивает ввод параметров при поступлении пациента в отделение реанимации. Согласно ФЗ № 252 «О персональных данных» хранение информации о пациенте обезличено, каждому пациенту присваивается уникальный десятизначный идентификационный номер в системе. Дополнительно автоматизированная система и база данных защищены паролем.

Разделы «Методы интенсивной терапии» и «Лабораторные данные» содержат основную информацию о ходе лечения пациента в отделении реанимации.

«Блок прогнозирования» содержит результаты автоматизированной количественной оценки совокупности предикторов риска, характеризующих вероятность неблагоприятного исхода при острой почечной недостаточности. Для любого клинического случая, параметры по которому внесены в компьютерную базу данных, автоматизированная система выполняет математическую обработку содержащейся информации, и представляет результаты оценки вероятности риска летальности при ОПН у конкретного пациента (Рисунок 2).

Редактирование записи № 370445436

Фамилия: \*\*\*\*\*  
Имя: \*\*\*\*  
Отчество: \*\*\*\*\*  
Количество койко-дней: 2

Методы интенсивной терапии:  
 ИВЛ  Инотропы  ЗПТ

Пол:  Мужской  Женский  
Дата рождения: 1 июня 1935 г. Возраст: 79  
Дата поступления: 26 мая 2014 г. Номер ИБ: 12345

Исход: Выжил  
Основной диагноз: Пневмония, заболевания дыхательной систем

Гидробаланс:  
Водная нагрузка, мл: 3870  
Выделение: 1900  
Диурез: 3000

Лабораторные данные

Креатинин	Калий	Натрий	Тромбоциты	Гемоглобин	Лейкоциты	Белок крови	Водная нагрузка	Выделение	Диурез
290	4	124	62	114	3	35	3870	1900	900
129	4	29	62	115	4	35	3830	1500	3000

Риск летальности, %  
**90,42**

Распечатать протокол    Обновить

**Рисунок 2. Главное диалоговое окно автоматизированной системы**

Разработанная автоматизированная система позволяет количественно оценивать риск неблагоприятного исхода, а также осложнения со стороны других функциональных систем организма у пациента с ОПП. Удобство и эффективность использования разработанной прогностической системы в клинической практике во многом определяется небольшим количеством и высокой степенью доступности входных переменных.

### **Список литературы:**

1. Модель прогнозирования исхода острого повреждения почек в многопрофильном отделении интенсивной терапии / Н.В. Низовцев, В.В. Кузьков, О.Е. Карякина и др. // Вестник анестезиологии и реаниматологии. — № 2. — 2014. — С. 17—25.
2. Chertow G.M., Soroko S.H., Paganini E.P. et al. Mortality after acute renal failure: Models for prognostic stratification and risk adjustment // *Kidney Int.* — 2006. — Vol. 70. — P. 1120—1126.
3. Le Gall J.R., Lemeshow S., Saulnier F. A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/ North American multicenter study // *JAMA.* — 1993. — Vol. 270. — P. 2957—2963.
4. Vincent J.L., Moreno R., Takala J. et al. The SOFA (Sepsisrelated Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the working group on sepsis-related problems of the European Society of Intensive Care Medicine // *Intens. Care Med.* — 1996. — Vol. 22. — P. 707—710.