

**К. В. Снежко, Л. Д. Рагунович**  
**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС**

**Научный руководитель ассист. Е. В. Королева**

*Кафедра анестезиологии и реаниматологии,  
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск  
ГКБ-3, г. Минск*

**K. V. Snezhko, L. D. Ragonovich**  
**SOFTWARE PACKAGE**

**Tutor assistant E. V. Koroleva**

*Department of Anesthesiology and Reanimatology,  
Belarusian State Medical University, Minsk  
SCH-3, Minsk*

**Резюме.** Данная работа посвящена созданию программно-аппаратного комплекса для мобильных устройств и персональных компьютеров, содержащих набор медицинских шкал и калькуляторов, для упрощения прикроватной оценки пациентов.

**Ключевые слова:** калькулятор, медицина, шкалы, пациенты, андроид.

**Resume.** This article is devoted to the creation of a hardware-software complex for mobile devices and personal computers containing a set of medical scales and calculators, to simplify the bedside assessment of patients.

**Keywords:** calculator, medicine, scales, patients, android.

**Актуальность.** Современные информационные технологии быстро развиваются и имеют огромный потенциал. Применение различного программного обеспечения может существенно упростить повседневные задачи медицины, такие как подсчет итогов различных шкал для пациентов и выбора протоколов лечения, оценки рисков неблагоприятных событий и тд.

**Цель:** создание программного каркаса, позволяющего легко заменять и добавлять шкалы для адаптации программного комплекса к конкретному медицинскому направлению, а также добавление шкал, интересующих ОИТР. Создание возможности удобного хранения и вывода информации о пациентах и их состоянии. Портингирование полученного программного комплекса на Android и компьютерные платформы.

**Задачи:**

1. Написание программного комплекса.
2. Добавление возможности хранения информации.
3. Портингирование программного комплекса на платформу андроид.

**Материал и методы.** Нами был использован язык программирования Python с библиотеками PyQt5, и модулями QtChart и QtSQL из PyQt5. PyQt5 позволяет создавать программное обеспечение с пользовательским интерфейсом. QtChart позволяет создавать и выводить на экран графики. QtSQL для создания баз данных пациентов и хранения собранной информации. Так же была использована библиотека PyQtDeploy, позволяющая удобно портингировать программный комплекс на платформу Android. Для сборки на компьютерные платформы была использована библиотека PyInstaller.

**Результаты и их обсуждение.** Нами был записан универсальный макет шкалы, в котором хранятся формулы, вопросы, ответы и результаты для каждой шкалы в отдельности. В данной версии были реализованы такие шкалы и калькуляторы как: шкала комы Глазго, индекс массы тела, площадь поверхности тела, Crusade, Женевская, Pesі, SOFA, SKD-EPI, apache2, NEWS. Имеется возможность сохранения полученных данных по ФИО пациента, при необходимости, возможно сохранять данные о возрасте, росте, весе, дате рождения и поступления и номер палаты. В окне пациента выводятся последние полученные данные по каждой шкале, но присутствует возможность просмотреть все данные по каждой шкале в виде графика, удалить каждое полученное значение в отдельности и просмотреть дату получения каждого конкретного значения.

Каждая шкала описана по единому образцу:

Начальная сумма: значение, при наличии.

Формула: при наличии.

Вопрос:

тип вопроса:

ответы: ответ – соответствующие баллы.

Результат:

диапазон баллов – интерпретация.

`'Formula' : "'Вес, кг'/'Рост, м'^2',`

Рис. 1 - Пример формулы

```
data = {  
  'Q': {  
    'Открытие глаз': {  
      'type': 'obligatory',  
      'answers': {  
        'Спонтанное': 4,  
        'На звук': 3,  
        'На боль': 2,  
        'Отсутствует': 1  
      }  
    },  
    'Речь': {  
      'type': 'obligatory',  
      'answers': {  
        'Отчетливая': 5,  
        'Спутанная': 4,  
        'Бессвязные слова': 3,  
        'Неразборчивые звуки': 2,  
        'Отсутствует': 1  
      }  
    },  
    'Движения': {  
      'type': 'obligatory',  
      'answers': {  
        'Выполняет команды': 6,  
        'Отталкивает болевой раздражитель': 5,  
        'Отдергивает конечность в ответ на боль': 4,  
        'Сгибание в ответ на боль': 3,  
        'Разгибание в ответ на боль': 2,  
        'Отсутствует': 1  
      }  
    }  
  },  
  'R': {  
    '15': 'Ясное сознание',  
    '13-14': 'Оглушение',  
    '9-12': 'Сопор',  
    '8': 'Легкая степень комы',  
    '7-6': 'Средняя степень комы',  
    '4-5': 'Тяжелая степень комы',  
    '3': 'Смерть мозга',  
  }  
}
```

Рис. 2 - Пример описания шкалы комы Глазго

На данный момент доступны следующие типы вопросов:

1. Obligatory - Тип простого выбора одного из выпадающего списка.

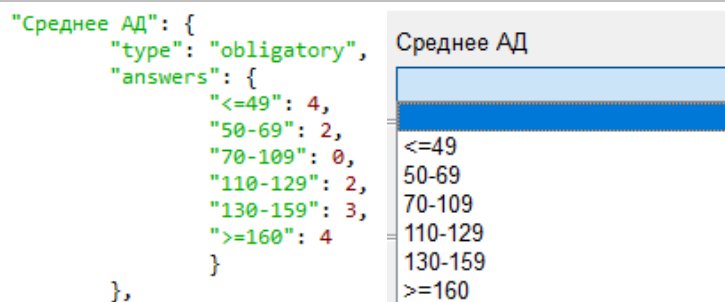


Рис. 3 - Описание obligatory и вид в окне

2. Scale - Тип выбора передвигаемым ползунком, умножаемый на коэффициент, при его наличии.

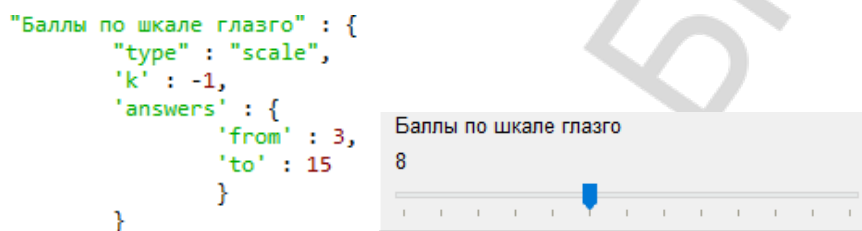


Рис. 4 - Описание Scale и вид в окне

3. Check - Тип выбора присутствия/отсутствия условия.

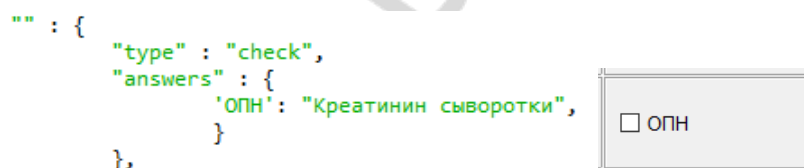


Рис. 5 - Описание Check и вид в окне

4. Choose - Тип выбора, который отобразит один из вопросов.

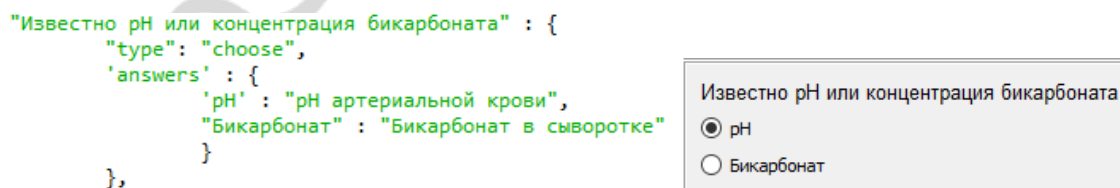


Рис. 6 - Описание Choose и вид в окне

5. Radio - Тип выбора одного из предложенных вариантов.

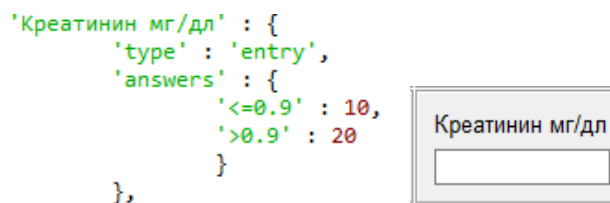


Рис. 7 - Описание Entry и вид в окне

6. Entry - Тип, позволяющий вводить текст и числа.

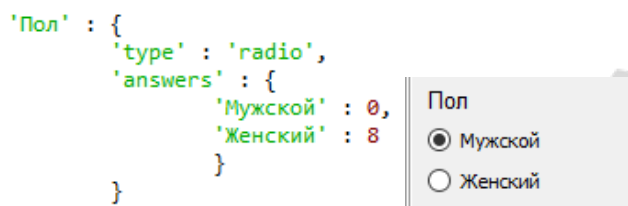


Рис. 8 - Описание Radio и вид в окне

7. Entry\_div - Тип, позволяющий разделить значение в первом поле на значение во втором поле и умножить на коэффициент, при его наличии.

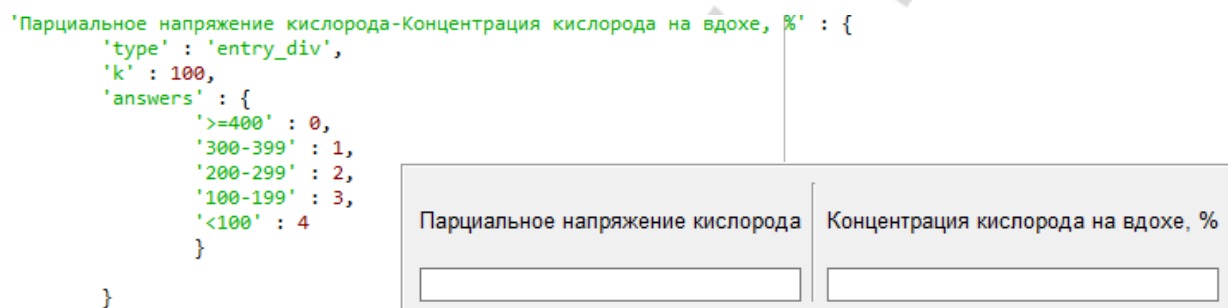


Рис. 9 - Описание Entry\_div и вид в окне

На данный момент реализованы окно выбора калькулятора, окна калькуляторов, окно выбора пациента, окно создания анкеты нового пациента, окно конкретного пациента, окно данных пациента по конкретной шкале, окно удаления определенных данных для конкретной шкалы. В окне пациента возможно сохранять и изменять имя, возраст, номер палаты, даты поступления, вес и рост.

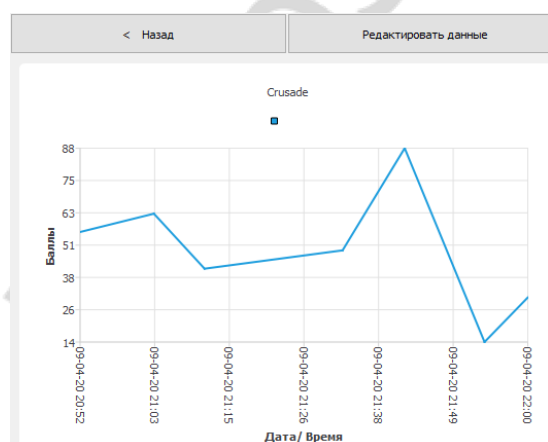


Рис. 10 - График для 7ми результатов

Результат
56 Очень высокий риск развития кровотечения Шанс - 19.5% 2020-04-09 20.52.22
63 Очень высокий риск развития кровотечения Шанс - 19.5% 2020-04-09 21.03.40
42 Высокий риск развития кровотечения Шанс - 11.9% 2020-04-09 21.11.25

Рис. 11 - Окно удаления результатов

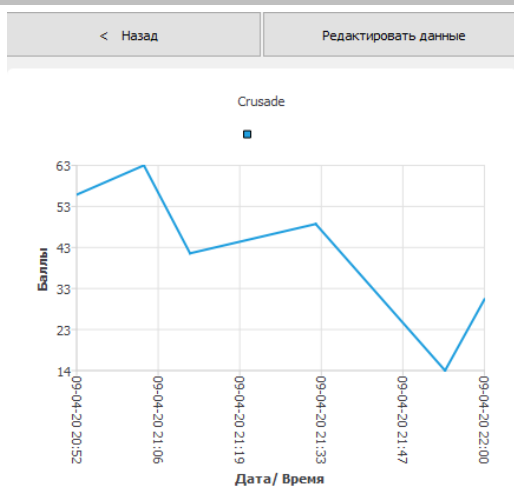


Рис. 12 - График после удаления максимального результата

Все перечисленные возможности портированы на платформу Android. Программный комплекс доступен для версий андроид 4.1-9.

A vertical list of buttons for selecting a calculator. The buttons are labeled: Пациенты, асасhe2, Crusade, Глазго, ИМТ, Женевская, Resi, ППТ, SKD-EPI, SOFA, and NEWS.

Рис. 13 – Окно выбора калькулятора на Android

A form for entering patient data into a calculator. It includes a 'Назад' (Back) button, a text input field for 'арасhe2', and a 'Сохранить результат' (Save result) button. Below are several dropdown menus labeled: Результат, Среднее АД, Na, К, Креатинин сыворотки, Гематокрит, Лейкоциты, and Оценка возраста.

Рис. 14 – Окно калькулятора на Android

A form for adding a new patient. It includes a 'Назад' (Back) button and several text input fields: Имя пациента, Возраст (необязательно), Палата (необязательно), Дата поступления (необязательно), Вес (необязательно), and Рост (необязательно). A 'Создать' (Create) button is at the bottom.

Рис. 15 - Окно добавления пациента на Android

< Назад + Новый

Снежко Кирилл Владимирович 20 3

Рагунович Леонид Денисович - -

Королева Екатерина Васильевна - -

< Назад Сохранить - Удалить

Имя  
Снежко Кирилл Владимирович

Возраст  
20

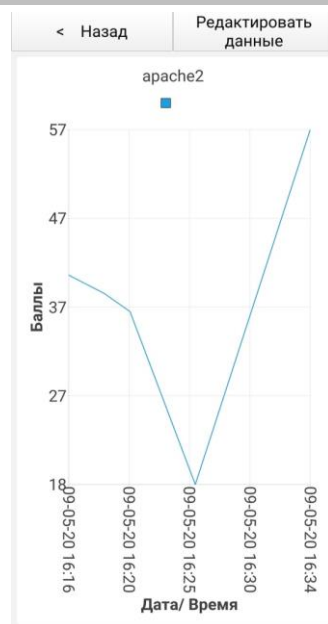
Палата  
3

Дата поступления  
11.11.99

Вес  
65

Рост  
175

apache2 39  
Шанс смерти 85%



< Назад

41 Шанс смерти 85% 2020-05-09 16.16.08
39 Шанс смерти 85% 2020-05-09 16.18.53
37 Шанс смерти 85% 2020-05-09 16.20.54
18 Шанс смерти 25% 2020-05-09 16.25.59
57 Шанс смерти 85% 2020-05-09 16.34.56

**Рис. 16** - Окно выбора пациента на Android, имена приведены для примера

**Рис. 17** – Окно пациента на Android

**Рис. 18** – Окно графика на Android

**Рис. 19** – Окно удаления данных шкалы на Android

Планируется протестировать калькулятор в клинических условиях после стабилизации эпидемиологической ситуации.

#### **Выводы:**

1 Полученное программное обеспечение может применяться в различных направлениях медицины, так как использованные шкалы создали базу, позволяющую легко добавлять любые калькуляторы, в зависимости от специализации отделения.

2 Программа позволяет упростить сбор и хранение данных пациентов, и прогнозирование динамики их состояния.

3 Калькулятор является одним из инструментов оценки выполненных лечебно-диагностических мероприятий.

4 Клинический этап научной работы планируется выполнить после стабилизации эпидемиологической ситуации.

#### **Литература**

1. Александрович Ю.С, Гордеев В.И. Оценочные и прогностические шкалы в медицине критических состояний. [Электронный ресурс] Изд-во «Сотис». — 2007.- 140 с.– Режим доступа: <https://rdkb.ru/files/incl-010.pdf>.

2. Впервые выявленная хроническая болезнь почек среди пациентов терапевтического стационара: роль расчета скф по методу ckd-epi/ Нагайцева С.С.1, Швецов М.Ю.1, Лукшина Л.П.2, Бурба С.В.2, Гарпищенко А.Г.2, Герасимов А.Н.1, Шилов Е.М.1 [Электронный ресурс] коллектив авторов, 2015 Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vpervye-vyyavlennaya-hronicheskaya-bolezn-pochek-sredi-patsientov-terapevticheskogo-statsionara-rol-rascheta-skf-po-metodu-ckd-epi/viewer>

3. Алгоритмы и шкалы риска тромбоза и кровотечения в кардиологии и неврологии/ Л. И. Бурячковская, Н. В. Ломакин, А. Б. Сумароков, Е. А. Широков – 2018 [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://antitromb.ru/wp-content/uploads/2018/03/posobie\\_FORUM-200-150.pdf](http://antitromb.ru/wp-content/uploads/2018/03/posobie_FORUM-200-150.pdf)

4. National Early Warning Score National Clinical Guideline No. 1/ National Clinical Effectiveness Committee 2013 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://assets.gov.ie/11640/6c00effc61aa462abfa8a8773de96b35.pdf>

РЕПОЗИТОРИЙ БГМУ