

Проекты НМИЦ эндокринологии

д.м.н. О.Ю. Реброва, проф.
НМИЦЭ
ФКН ВШЭ

o.yu.rebrova@gmail.com



Координационный центр российской эндокринологии

Организационно-методическое руководство по лечебно-диагностической работе, научно-исследовательской, образовательной и аналитической деятельности в области эндокринологии на всей территории России

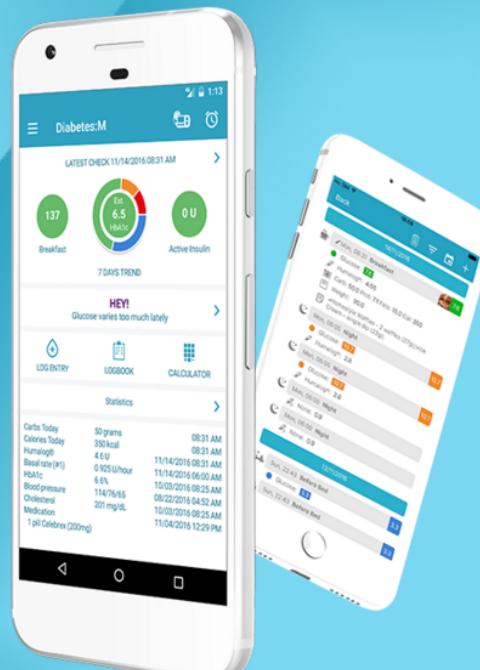
Проект 1. Мобильное приложение для больных сахарным диабетом

- В России около 4 млн. больных СД
- Пациентам с сахарным диабетом рекомендуется вести дневники своих **показателей, питания, физической активности**
- Бумажные дневники неудобны, не обеспечивают мотивированность пациентов к их полноценному заполнению
- Доказано, что **лучший контроль состояния пациента способствует лучшему состоянию его здоровья, снижению частоты тяжелых осложнений сахарного диабета.**



Проект 1. Мобильное приложение для больных сахарным диабетом

На рынке имеется ряд зарубежных разработок, обладающих разными достоинствами и недостатками

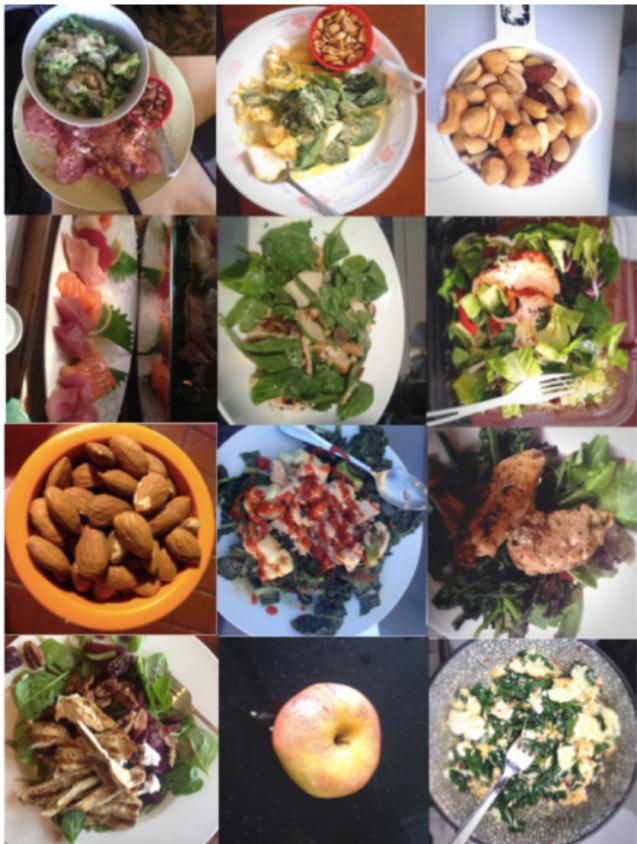


The ultimate way to understand and manage your diabetes

- + Log your values wherever you are
- + Track your food intake and monitor your diet
- + Analyze and understand the data at a glance
- + Send detailed reports to your doctors
- + Keep your diabetes under control

ANDROID APP ON Google play Available on the App Store

Проект 1. Мобильное приложение для больных сахарным диабетом



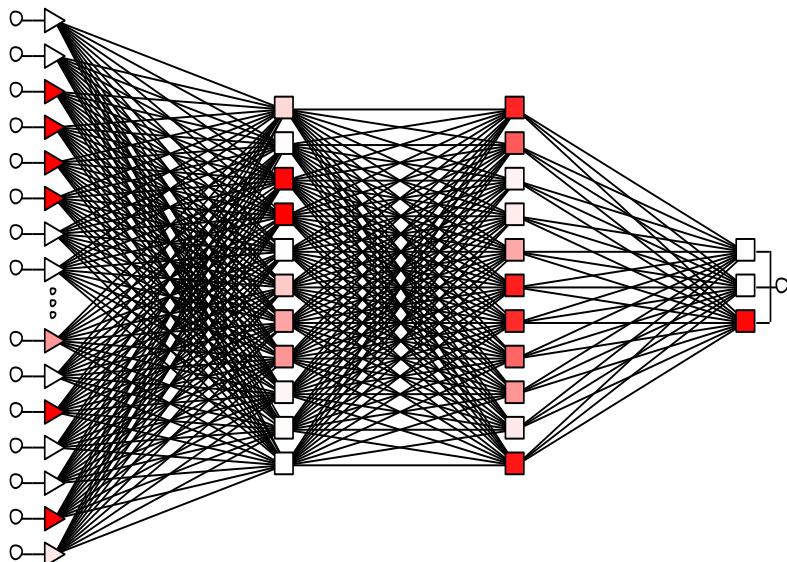
- Проект нацелен на разработку информационной технологии, потенциально позволяющей **повысить количество информации** о состоянии пациента, а, следовательно, повысить качество медицинской помощи таким пациентам.
- Немаловажным является также повышение доступности медицинской помощи путем упрощения общения пациента и врача посредством **чата** с полным доступом к объективной информации о пациенте.
- Мобильное приложение должно реализовывать **синхронизацию** данных с данными ЛК пользователя на веб-сайте НМИЦЭ.

(C) О.Ю. Реброва, 2019

Проект 2. Программное обеспечение для автоматической генерации веб-интерфейса на основе программного кода искусственных нейронных сетей

В настоящее время в интересах решения медицинских задач разрабатывается большое количество математических моделей в форме искусственных нейронных сетей.

Большинство нейронных сетей имеют топологию многослойных персепtronов, а генерируемые программные коды достаточно однотипны.



```
...
<NeuralInput id="8">
  <DerivedField>
    <NormDiscrete field="MRI" value="3"/>
  </DerivedField>
</NeuralInput>
</NeuralInputs>
<NeuralLayer numberOfNeurons="30" activationFunction="tanh">
  <Neuron id="9" bias="6.11542700937375e-002">
    <Con from="0" weight="8.61274710367383e-001"/>
    <Con from="1" weight="3.18711422157439e-001"/>
    <Con from="2" weight="6.17308546090359e-001"/>
    <Con from="3" weight="-1.70828155818935e-001"/>
    <Con from="4" weight="-8.67493007429934e-002"/>
    <Con from="5" weight="7.01139949015265e-002"/>
    <Con from="6" weight="2.39459211064984e-001"/>
    <Con from="7" weight="-1.05735296393314e-001"/>
```

Проект 2. Программное обеспечение для автоматической генерации веб-интерфейса на основе программного кода искусственных нейронных сетей

- Для их практического использования врачами и пациентами необходимо обеспечить дружественный и свободно доступный веб-интерфейс, позволяющий вводить данные пациента и получать величину моделируемого показателя.

The screenshot shows two views of the Alfa-Endo website. On the left is the homepage with a red header containing links for 'ПРОГРАММА', 'ПАЦИЕНТАМ', 'НОВОСТИ', 'БАЗА ЗНАНИЙ', 'ОНЛАЙН ОБРАЗОВАНИЕ', and 'СПЕЦИАЛИСТАМ'. Below the header is a search bar and a navigation menu. The main content area features a large image of a child and text about the program's purpose. On the right is a calculator page for predicting final height and SDS. It includes fields for age at diagnosis, genetic height prediction, and patient age at diagnosis. There are also dropdown menus for bone age, sex ratio, and maximum stimulatory CTG level, along with buttons for 'Очистить' (Clear) and 'Рассчитать' (Calculate).

(C) О.Ю. Реброва, 2019

Calculator for Cushing's disease

Программный калькулятор на основе искусственной нейронной сети для прогнозирования рецидива болезни Иценко-Кушина в течение 3 лет после эндоскопической трансназальной аденоэндомиомии

Введите данные пациента

Пол пациента:

Мужской

Возраст на момент операции:

от 15 до 64 лет

Длительность заболевания пациента (в годах):

от 0.33 до 22 лет

Данные МРТ головного мозга:

Микроаденома (≤ 10 мм)

Концентрация утреннего кортизола в 1-10 сутки после операции в сыворотке крови (нмоль/л):

от 8 до 626 нмоль/л

Концентрация утреннего АКТГ в 1-10 сутки после операции в плазме крови (пг/мл):

от 1 до 55 пг/мл

Очищить

Calculator for Cushing's disease

Программный калькулятор на основе искусственной нейронной сети для прогнозирования рецидива болезни Иценко-Кушина в течение 3 лет после эндоскопической трансназальной аденоэндомиомии

Введите данные пациента

Пол пациента:

женский

Возраст на момент операции:

43

Длительность заболевания пациента (в годах):



Calculator for predicting recurrence of Cushing's disease within 3 years after endoscopic transnasal adenomectomy based on an artificial neural network

References:

E. Nadezhina, O. Rebrova, A. Grigoriev. Neural network for predicting recurrence of the Cushing's disease within three years after neurosurgical treatment. ECE 2019. DOI: 10.1530/endoabs.63.P259
E.Y. Nadezhina, O.Yu. Rebrova, A.Y. Grigoriev, et al. Prediction of recurrence and long-term remission in patients with Cushing disease after successful transnasal adenomectomy. Pituitary (in press)

Enter patient data

Sex

male
 female

Age at the time of surgery(years):

Duration of disease(months):

MRI pituitary:

microadenoma ≤ 10 mm
 macroadenoma > 10 mm
 non-visualised adenoma

Morning serum cortisol on 1-10 days after surgery (nmol/l):

Отчет по практике ...docx

Проект 2. Программное обеспечение для автоматической генерации веб-интерфейса на основе программного кода искусственных нейронных сетей

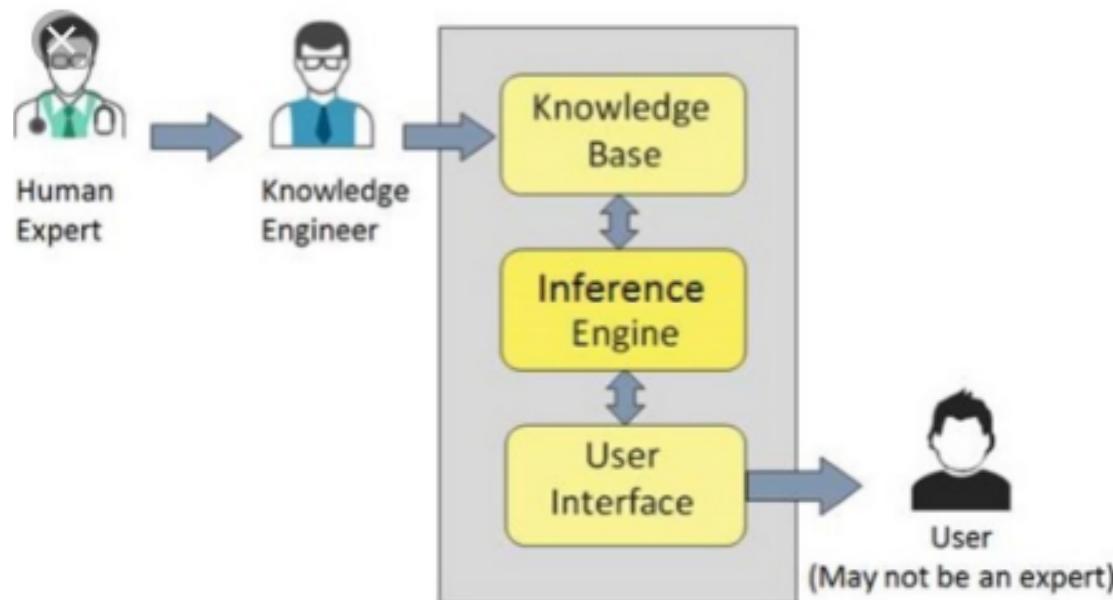
- Проект направлен на создание программной оболочки, на вход которой можно было бы подать программный код нейросети, а на выходе получить код веб-интерфейса.

```
...
libc = ctypes.CDLL(dir + "libcalc.so")
@app.route('/', method='GET')
def fill_form():
    return template('templates/page_template.html')
@app.route('/get_data', method='POST')
def send_answer():
    err = ""
    gender = request.forms.get('gender')
    ... # получение данных из GET запроса.
    acth = request.forms.get('ACTH')
    if not age.isnumeric() or float(age) < 15 or float(age) > 64:
        err += errors[0]
    ... # проверка входных данных.
    if not isfloat(acth) or float(acth) < 1 or float(acth) > 55:
        err += errors[3]
    print(err)
    if err != "":
        return "Ошибка," + err
    age_c = ctypes.c_double(float(age))
    ... # преобразование типов для С.
    acth_c = ctypes.c_double(float(acth))
    answer = libc.calc(cortisol_c, acth_c, age_c, duration_c, gender_c,
mri_c)
    return answers[answer]
...
```

(C) О.Ю. Реброва, 2019

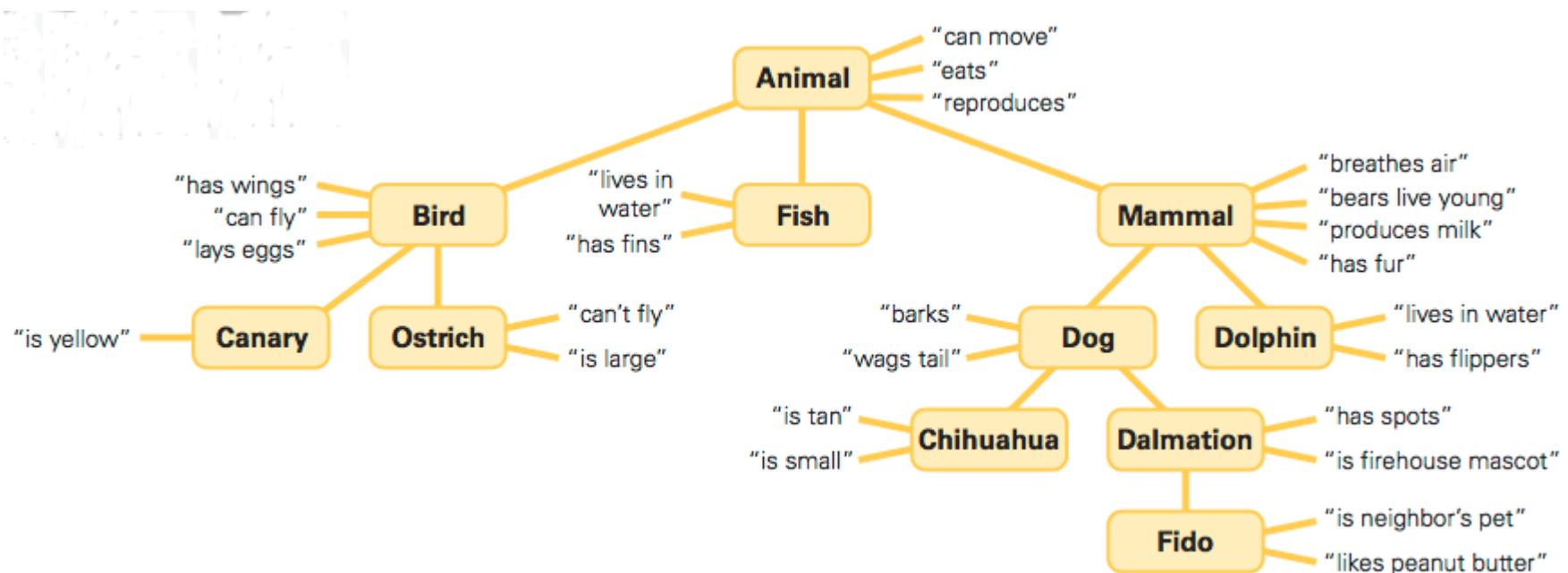
Проект 3. Веб-приложение для разработки медицинских экспертных систем

- Для обеспечения равного доступа пациентов к высокоточной и качественной диагностике заболеваний и состояний необходимо обеспечить ее экспертный уровень на рабочих местах всех врачей.
- Один из способов – создание ИС, реализующих способ рассуждения лучших врачей (экспертов) при медицинской диагностике



Проект 3. Веб-приложение для разработки медицинских экспертных систем

- Модель представления знаний – семантическая иерархическая пороговая сеть



Проект 3. Веб-приложение для разработки медицинских экспертных систем

- Предлагается разработать программный продукт, размещаемый в интернет, с помощью которого **инженерами по знаниям (когнитологами)** могли бы создаваться **экспертные диагностические системы** по отдельным медицинским профилям (эндокринология, кардиология, неврология и др.) или актуальным проблемам (инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения и т.д.), которые затем могли бы также размещаться в интернет.

Программная оболочка должна предоставлять **веб-интерфейс** для внесения формализованных правил диагностики, полученных от экспертов-врачей.

Программа должна строить **семантическую иерархическую пороговую сеть** на основе введенных пользователем.

Готовая ЭС должна размещаться в интернет.

The screenshot shows a web browser window with the URL https://mvic-cv.herokuapp.com/new_syndrom. The page title is "Support System Shell". There are three buttons at the top: "Добавить", "Посмотреть", and "Получить диагноз". The main content area has a heading "Новый синдром". It contains a text input field labeled "Название синдрома" with the value "0". Below it is a section titled "Альтернативные" with a single item. A table follows, with the first row having columns "Название симптома" (containing "выше 39") and "Вес" (containing "0"). To the right of the table are buttons "Удалить симптом" and "Сохранить". At the bottom left is a button "Добавить симптом".

Общие задачи для трех проектов

1. Разработка – тестирование – доработка – передача продукта заказчику
2. Подготовка публикаций в профильных журналах

o.yu.rebrova@gmail.com