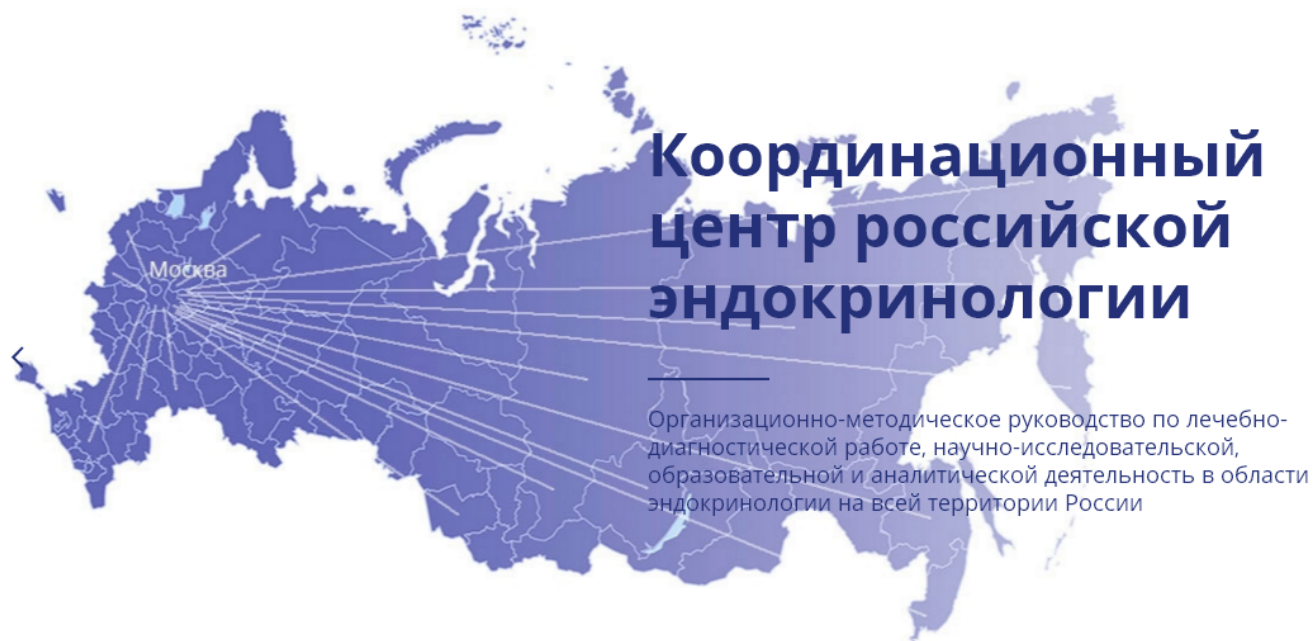


Проекты НМИЦ эндокринологии

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

o.yu.rebrova@gmail.com



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 screenshot displays the Diabetes:M mobile application interface on two smartphones. The app's header includes a logo with a water drop and a pulse line, followed by the text "Diabetes : M". Navigation links at the top include HOME, FEATURES, BLOG, CONTACTS, USER'S GUIDE, and a login option. The main screen features a "LATEST CHECK" section with three circular gauges for Breakfast (137), Blood Sugar (6.5), and Active Insulin (0 U). Below this is a "7 DAYS TREND" graph and a "KEY" alert stating "Glucose varies too much lately!". The bottom navigation bar contains icons for LOG ENTRY, LOGBOOK, and CALCULATOR. A "Statistics" section at the bottom lists various health metrics such as Carbs Today, Calories Today, Humalog, Basal rate (p1), HbA1c, Blood pressure, Cholesterol, Medication, and 1 pill Ceftriaxone (200mg), each with a corresponding value and timestamp.

Diabetes : M

HOME FEATURES BLOG CONTACTS USER'S GUIDE ☐ DIABETES:M LOG

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

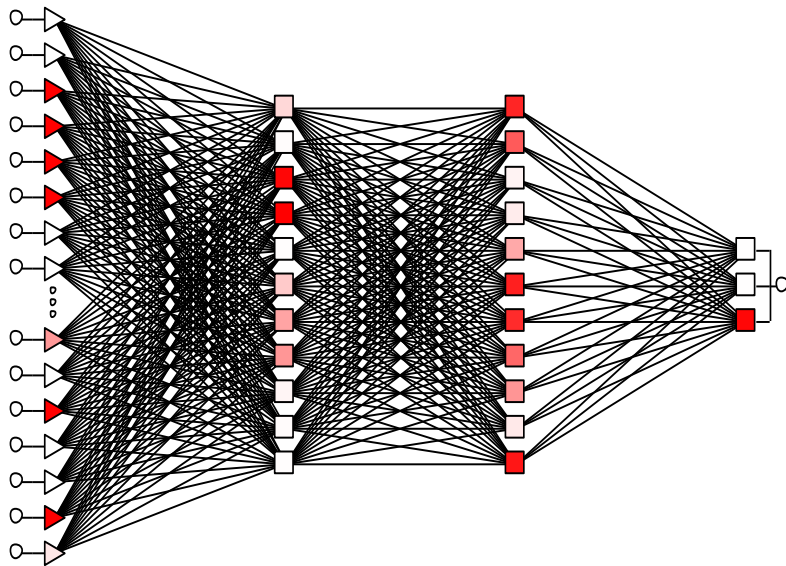


- Проект нацелен на разработку информационной технологии, потенциально позволяющей **повысить количество информации** о состоянии пациента, а, следовательно, повысить качество медицинской помощи таким пациентам.
- Немаловажным является также повышение доступности медицинской помощи путем упрощения общения 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.

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.

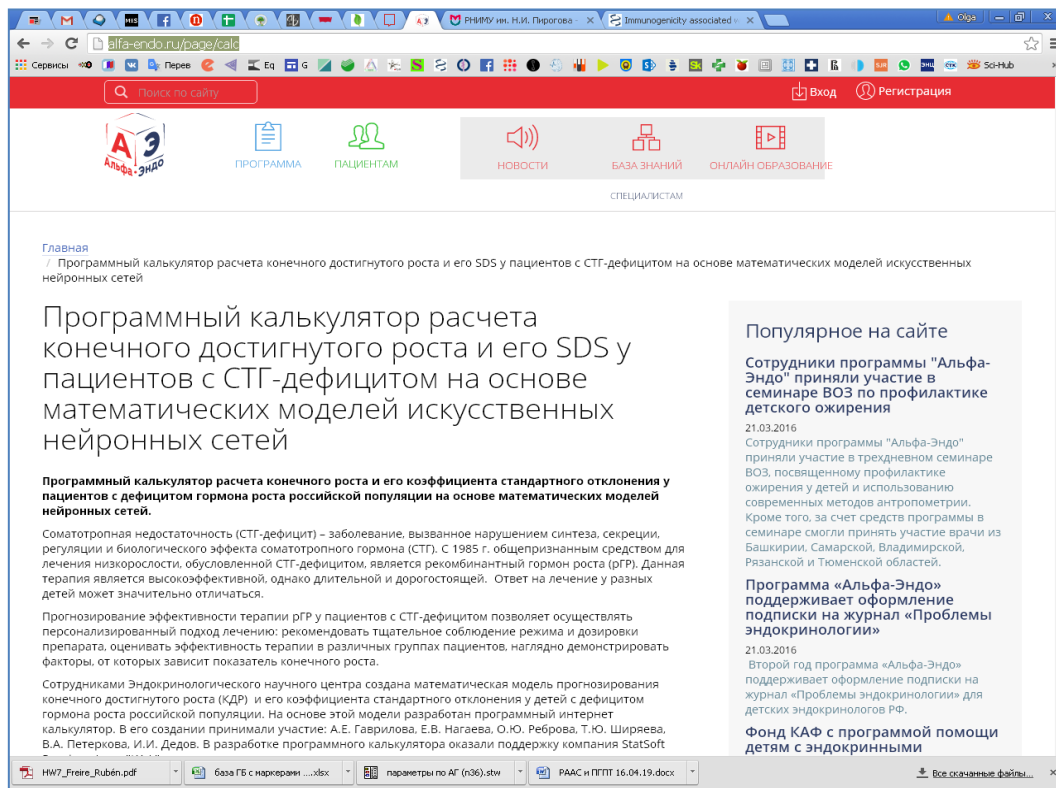
Большинство нейронных сетей имеют топологию многослойных персептронов, а генерируемые программные коды достаточно однотипны.



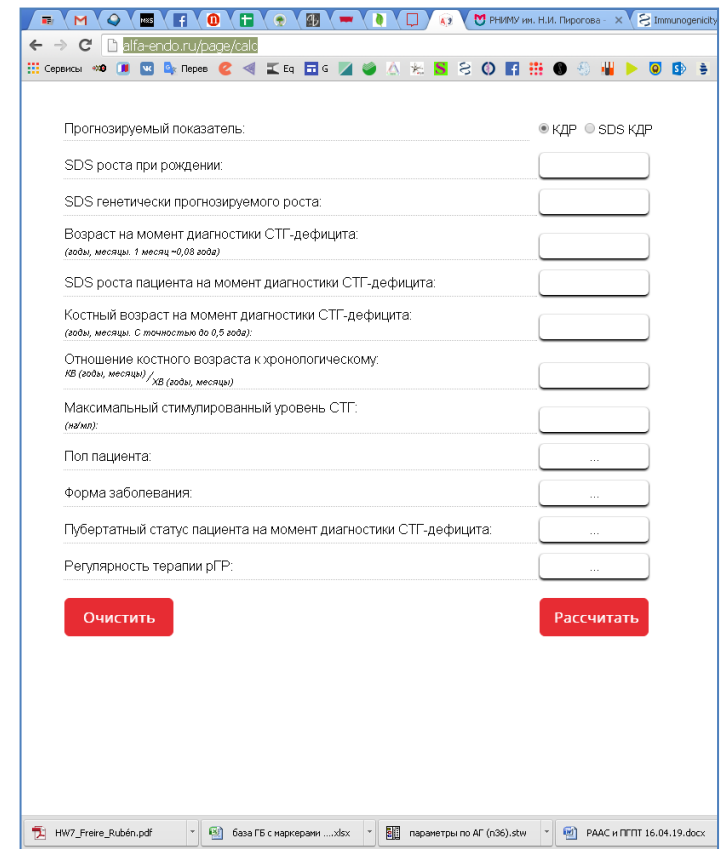
```
...  
<NeuralInput id="8">  
<DerivedField>  
<NormDiscrete field="MRI" value="3"/>  
</DerivedField>  
</NeuralInput>  
</NeuralInputs>  
<NeuralLayer numberOfNeurons="30" activationFunction="tanh">  
<Neuron id="9" bias="6.11542700937375e-002">  
<Con from="0" weight="8.61274710367383e-001"/>  
<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 дружелюбный и свободно доступный веб-интерфейс, позволяющий вводить данные пациента и получать величину моделируемого показателя.



(С) О.Ю. Реброва, 2019



Calculator for Cushing's disease

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

Введите данные пациента

Пол пациента:

Возраст на момент операции:

Длительность заболевания пациента (в годах):

Данные МРТ головного мозга:

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

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

ОНИС

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

References:
E. Nadezhzhina, 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. Nadezhzhina, O.Yu. Rebrova, A.Y. Grigoriev, et al. Prediction of recurrence and long-term remission in patients with Cushing disease after successful transnasal adenectomy. Pituitary (in press)

Enter patient data

Sex
☒ male
☐ female

Age at the time of surgery(years):

Duration of disease(months):

MRI pituitary:
☒ microadenoma ≤ 10mm
☐ macroderma > 10mm
☐ non-visualised adenoma

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

Отчет по практикеdocx

Calculator for Cushing's disease

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

Введите данные пациента

Пол пациента:

Возраст на момент операции:

Длительность заболевания пациента (в годах):

Результат

ПРОГНОЗИРУЕТСЯ РЕМИССИЯ В ТЕЧЕНИЕ 3 ЛЕТ

Вероятность правильного прогноза - 93%

95% доверительный интервал - [89%; 96%]

Закреть

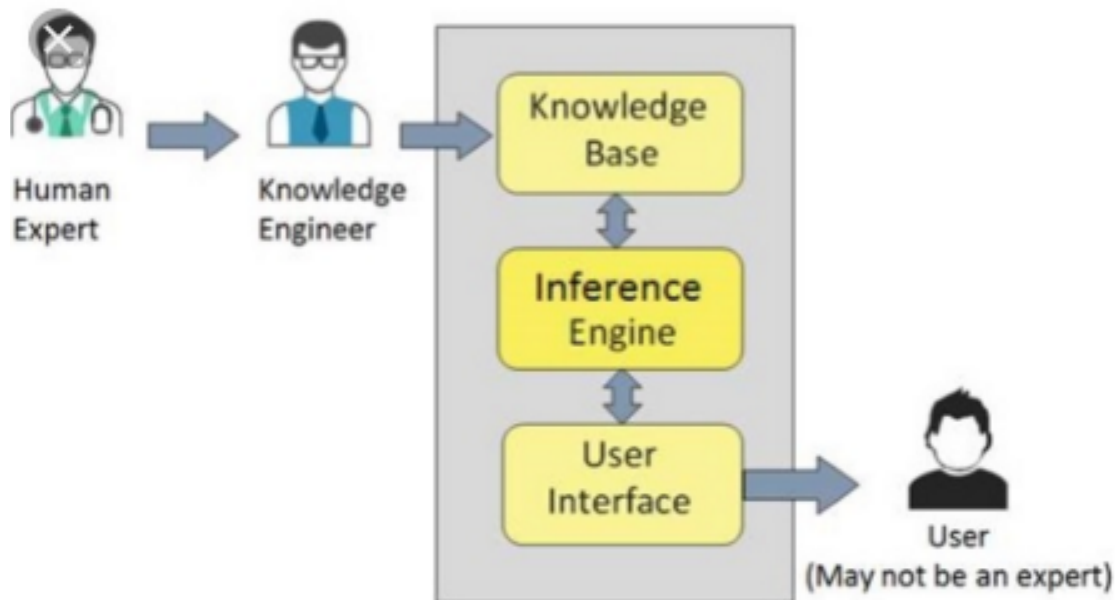
Проект 2. Программное обеспечение для автоматической генерации веб-интерфейса на основе программного кода искусственных нейронных сетей

- 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 C.
    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]
...
```

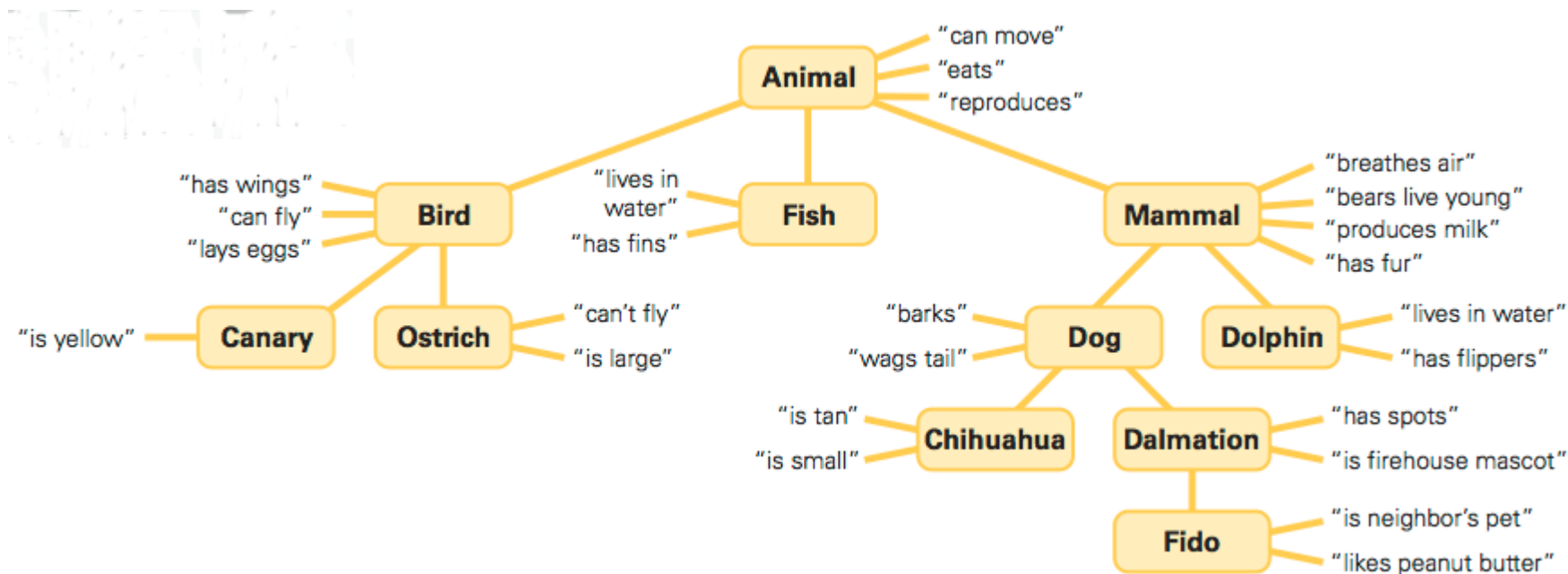

Проект 3. Веб-приложение для разработки медицинских экспертных систем

- 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://mvc-ow.herokuapp.com/new_syndrom. The page title is "Support System Shell". The main heading is "Новый синдром". Below it is a form with a text input field labeled "Название синдрома" containing the letter "O". Underneath is a section labeled "Альтернативные" with a small square icon. Below that is a table with two columns: "Название симптома" and "Вес". The first row of the table has "выше 39" in the first column and "0" in the second column. To the right of the table is a button labeled "Удалить симптом". Below the table is a button labeled "Добавить симптом" and a green button labeled "Сохранить".

Название симптома	Вес
выше 39	0

Общие задачи для трех проектов

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

o.yu.rebrova@gmail.com