

ИНТЕРФЕЙС КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ «ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПСИХОНЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ИСХОДОВ У НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ, РОДИВШИХСЯ С МАССОЙ ТЕЛА ДО 1500 ГРАММ»

Д.А. Крамко¹, В.С. Садов²

1) Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя»

2) Белорусский государственный университет

г. Минск, Республика Беларусь

E-mail: kramko.dzmitry@gmail.com

В данной работе описан набор инструментов, который позволяет пользователю взаимодействовать с разработанной на основе искусственной нейронной сети компьютерной программой «Прогнозирование психоневрологических исходов у недоношенных детей, родившихся с массой тела до 1500 грамм», приведено визуальное представление программы, и набор функций, предоставляемых пользователю. Данная программа разработана для прогнозирования инвалидности у детей с пре- и перинатальным поражением центральной нервной системы, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела и, в зависимости от степени вероятности, для персонифицирования подхода к медицинской профилактике неблагоприятного исхода.

Ключевые слова: компьютерная программа; искусственная нейронная сеть; прогнозирование; инвалидность.

На основе математической модели прогнозирования инвалидности с применением технологии на основе искусственной нейронной сети разработана система прогнозирования неблагоприятных психоневрологических исходов у детей с пре- и перинатальным поражением центральной нервной системы, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела, для оказания медицинской помощи, представленная компьютерной программой «Прогнозирование психоневрологических исходов у недоношенных детей, родившихся с массой тела до 1500 грамм». Компьютерная программа разработана автором данной работы и зарегистрирована в реестре Национального центра интеллектуальной собственности [1, 2].

ОПИСАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ

Компьютерная программа «Прогнозирование психоневрологических исходов у недоношенных детей, родившихся с массой тела до 1500 грамм» предназначена для врачей-педиатров, врачей-неврологов, врачей-реабилитологов, иных врачей-специалистов организаций здравоохранения II-IV технологических уровней, оказывающих медицинскую помощь детям.

Основным назначением данной компьютерной программы является прогнозирование неблагоприятных психоневрологических исходов (инва-

лидности) у детей с пре- и перинатальным поражением центральной нервной системы, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела (до 1500 грамм). Программа прогнозирует исход и указывает степень его вероятности. В зависимости от рассчитанной степени вероятности, проводится персонифицирование подхода к медицинской профилактике неблагоприятного исхода у ребёнка.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ.

Вид основной экранной формы (визуального представления, формируемого на экране компьютера), сопровождающей процесс функционирования компьютерной программы, представлен на рис. 1.

Прогнозирование психоневрологических исходов у недоношенных детей, родившихся с массой тела до 1500 грамм

Настройки Справка

Пол	Мужской	Отмеченные факторы у пациента	Возрастной период
Вес при рождении, грамм	1150	Единственная артерия пуповины	Аntenатальный и интранатальный период
Срок гестации, недель	27	Обвитие пуповины вокруг шеи	Аntenатальный и интранатальный период
Рост при рождении, см	39	Ангиопатия сетчатки	Неонатальный период
Окружность головы, см	27	Врожденный порок развития ребер	Неонатальный период
Окружность груди, см	23	Врожденный порок сердца: дефект межпредсерд...	Неонатальный период
Оценка по шкале Апгар на 1-й минуте	6	Дисплазия тазобедренных суставов	Неонатальный период
Беременность по счету	3	РДС БГМ 3-4-ой степени	Неонатальный период
Роды по счету	2	Задержка речевого развития	Грудной возраст (до 1-го года)
От многоплодной беременности	Нет	Субкортикальные атрофические изменения	Результаты нейровизуализации

Возрастные периоды развития

- Аntenатальный и интранатальный период
- Неонатальный период
- Грудной возраст (до 1-го года)
- Результаты нейровизуализации

☐ Расширение межполушарной щели
☐ Расширение периваскулярных пространств белого вещества
☐ Расширение полости прозрачной перегородки
☐ Расширение субарахноидального пространства
☐ Ретроцеребеллярная киста
☐ Состояние после перенесенной гипоксии
☐ Состояние после перенесенной нейроинфекции
☐ Субатрофические изменения коры большого мозга
☒ Субкортикальные атрофические изменения
☐ Субependимальные кисты
☐ Туберозный склероз
☐ Шизэнцефалия

Поиск по названию:

Рассчитать прогноз

Прогноз **Благоприятный исход (инвалидности нет)**

Доверительная вероятность прогноза **52.01755%**

Рис. 1. Вид главного окна программы

Данная компьютерная программа создавалась в Microsoft Visual Studio на языке программирования C++ для наиболее распространённых операционных систем (Windows 7, 8, 8.1, 10, 11 со стандартными библиотеками), как традиционное классическое приложение, используя API Windows для отображения, с максимально простым интерфейсом, но защищённым от некорректного ввода данных.

Для работы с программой пользователю-врачу необходима информация о ребенке, полученная при рождении и в течение первого года жизни.

В левой верхней части главной экранной формы программы вводятся данные пациента при рождении: «Вес при рождении, грамм», «Срок гестации, недель», «Рост при рождении, см», «Окружность головы, см», «Окружность груди, см», «Оценка по шкале Апгар на 1-й минуте», «Беременность по счету», «Роды по счету» через элементы управления типа `NumericUpDown`, позволяющего как непосредственный ввод, так и выбор числа из определенного диапазона нажатием кнопки со стрелками вверх или вниз, либо прокруткой колёсика мыши. Данный тип элемента управления выбран для контроля ввода корректных данных параметров. Через элементы управления типа `ComboBox`, который позволяет ввод только одного значения из заранее предоставленного списка, вводятся пол пациента и каким по счёту он родился, если родился от многоплодной беременности.

Ниже находится элемент управления `ListView` – список возрастных периодов развития ("Аntenатальный и интранатальный период", "Неонатальный период", "Грудной возраст (до 1-го года)" и "Результаты нейровизуализации", при выборе одного из которых правее в элементе управления `CheckedListBox` отобразятся факторы (заболевания или особенности), характерные для выбранного возрастного периода развития недоношенных детей, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела, что позволяет наглядно отметить имеющиеся у пациента факторы.

В правой верхней части главного окна программы, в элементе управления `ListView` с двумя столбцами, отображается список отмеченных факторов пациента с указанием возрастного периода развития.

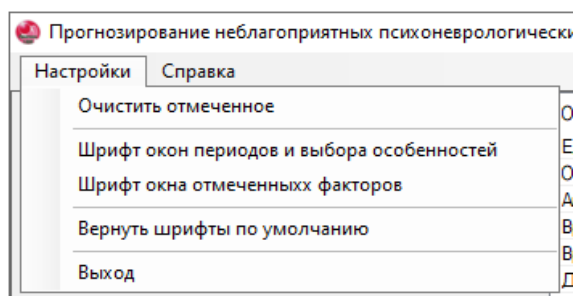


Рис. 2. Пункты меню «Настройки» с дополнительными функциями

В меню «Настройки», показанное на рис. 2, можно через пункт «Очистить отмеченное» отменить выбор всех отмеченных факторов у пациента; настроить шрифт отображаемых списков возрастных периодов и особенностей, настроить шрифт списка отмеченных факторов, вернуть

шрифты по умолчанию через одноименные пункты. В меню «Справка» содержится информация об авторах.

В нижнем левом углу главного окна программы расположена кнопка «Рассчитать прогноз». После ввода всех факторов и нажатия данной кнопки будет произведён расчёт прогноза психоневрологического исхода, и затем в нижнем правом углу в графе «Прогноз» отобразится результат: зеленая надпись «Благоприятный исход (инвалидности нет)», или красная «Неблагоприятный исход (инвалидность)» в зависимости от результата прогноза. Ниже будет отображена рассчитанная в процентах достоверительная вероятность данного прогноза.

На основе применения компьютерной программы «Прогнозирование психоневрологических исходов у недоношенных детей, родившихся с массой тела до 1500 грамм» разработана и утверждена Ученым Советом РНПЦ «Мать и дитя» инструкция по применению «Система прогнозирования психоневрологических исходов у детей с пре- и перинатальным поражением центральной нервной системы, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела», позволяющая определить вероятность развития инвалидности и в зависимости от степени вероятности персонифицировать подходы к медицинской профилактике неблагоприятного исхода. Производительность разработанной системы на тестовой выборке составила 89,29% [3]. Данная инструкция по применению внедрена в практику работы 11 организаций здравоохранения Республики Беларусь II-IV технологических уровней, оказывающих медицинскую помощь детям.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Девялтовская М.Г., Крамко Д.А., Винокурова И.А., Симченко А.В., Шумская Н.В. Психоневрологические исходы у недоношенных детей // Медицинские новости. 2019. № 5. С. 12-15.
2. Девялтовская М.Г., Крамко Д.А. Применение нейронных сетей для прогнозирования психоневрологических исходов у детей, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела // Сборник «Современные перинатальные медицинские технологии в решении проблем демографической безопасности». 2020. № 13. С. 310-315.
3. Крамко, Д.А. Медицинская профилактика инвалидности у детей, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела с применением технологий искусственного интеллекта // Первая выставка-форум IT-академграда «Искусственный интеллект в Беларуси»: сборник докладов, Минск, 13-14 октября 2022 г. Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2022. С. 114-119.