

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра

_____ Е.Л. Богдан

_____ 2021 г.

Регистрационный номер № _____

**СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
ПСИХОНЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ИСХОДОВ У ДЕТЕЙ С ПРЕ-
И ПЕРИНАТАЛЬНЫМ ПОРАЖЕНИЕМ ЦЕНТРАЛЬНОЙ
НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ, РОДИВШИХСЯ С ЭКСТРЕМАЛЬНО
НИЗКОЙ И ОЧЕНЬ НИЗКОЙ МАССОЙ ТЕЛА**
(инструкция по применению)

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: государственное учреждение
«Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя»

АВТОРЫ: Д.А. Крамко., д.м.н., доц. Е.А. Улезко., д.м.н., доц.
М.Г. Девялтовская, к.м.н. А.В. Симченко, И.А. Винокурова, Н.В. Шумская

Минск 2021

В настоящей инструкции по применению (далее - инструкция) изложена система прогнозирования психоневрологических исходов у детей с пре- и перинатальным поражением центральной нервной системы, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела, основанная на применении искусственной нейронной сети. Инструкция предназначена для врачей-педиатров, врачей-неврологов, врачей-реабилитологов, иных врачей-специалистов организаций здравоохранения II-IV технологических уровней, оказывающих медицинскую помощь детям.

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

1. Дети с пре- и перинатальным поражением центральной нервной системы, родившиеся с экстремально низкой и очень низкой массой тела.
2. Возраст детей от 1 месяца до 3-х лет.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

Не имеет.

ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1. Компьютер, соответствующий следующим минимальным техническим системным требованиям – процессор с частотой от 2,0 ГГц, объемом оперативной памяти от 1 ГБ, операционная система: Windows 7, 8, 8.1, 10, стандартные библиотеки Windows.
2. Компьютерная программа «Прогнозирование психоневрологических исходов у недоношенных детей, родившихся с массой тела до 1500 грамм». (Компьютерная программа представлена одним файлом – Prediction1500.exe – размер 1,19 МБ, и размещена по ссылке

<https://medcenter.by/struktura/nauchnyj-otdel/problem-zdorovya-detej-i-podrostkov>. Свидетельство о регистрации № 1357 в реестре Национального центра интеллектуальной собственности).

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА

Система прогнозирования психоневрологических исходов у детей с пре- и перинатальным поражением центральной нервной системы, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела, представлена компьютерной программой «Прогнозирование психоневрологических исходов у недоношенных детей, родившихся с массой тела до 1500 грамм». Программа разработана на основе искусственной нейронной сети (ИНС). Главное окно программы отображено на рисунке 1.

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	Список факторов
Аntenатальный и интранатальный период	<input type="checkbox"/> Анемия
Неонатальный период	<input type="checkbox"/> Артериальная гипертензия
Грудной возраст (до 1-го года)	<input type="checkbox"/> Аутоиммунный тиреоидит
Результаты нейровизуализации	<input type="checkbox"/> Бактериальный вагиноз
	<input type="checkbox"/> Бактериурия
	<input type="checkbox"/> Бесплодие
	<input type="checkbox"/> Болезнь Боткина
	<input type="checkbox"/> Бронхит во время беременности
	<input type="checkbox"/> Варикозное расширение вен нижних конечностей
	<input type="checkbox"/> ВИЧ-экспонированный плод
	<input type="checkbox"/> Внутриматочная гипоксия плода
	<input type="checkbox"/> Внутриутробная инфекция

Поиск по названию:

Прогноз **Благоприятный исход (инвалидности нет)**

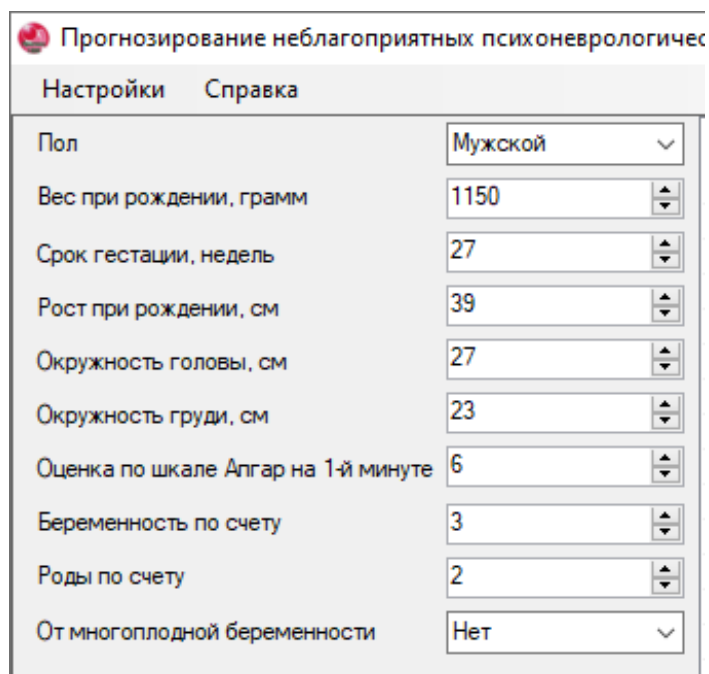
Доверительная вероятность прогноза **53.88033%**

Рисунок 1. – Главное окно компьютерной программы «Прогнозирование психоневрологических исходов у недоношенных детей, родившихся с массой тела до 1500 грамм»

Искусственные нейронные сети с помощью компьютерных алгоритмов воспринимают и интерпретируют информацию, моделируют и предсказывают поведение реального объекта.

Для работы с системой прогнозирования врачу необходима информация о ребенке при рождении и в течение первого года жизни.

Работа с системой прогнозирования начинается с внесения данных пациента в левой верхней части окна программы (Рисунки 1 и 2). В соответствующие поля «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» данные вводятся как непосредственно с клавиатуры, так и путем увеличения или уменьшения текущего значения нажатием левой кнопкой мыши стрелок вверх или вниз в текущем поле, либо прокруткой колёсика мыши.



Прогнозирование неблагоприятных психоневрологических	
Настройки Справка	
Пол	Мужской
Вес при рождении, грамм	1150
Срок гестации, недель	27
Рост при рождении, см	39
Окружность головы, см	27
Окружность груди, см	23
Оценка по шкале Апгар на 1-й минуте	6
Беременность по счету	3
Роды по счету	2
От многоплодной беременности	Нет

Рисунок 2. – Левая верхняя часть главного окна программы внесения данных пациента.

Пол пациента и каким по счёту он родился, если родился от многоплодной беременности («Нет», «1-й из двойни», «1-й из тройни», «2-й из двойни», «2-й из тройни», «3-й из тройни»), вводятся путем выбора подходящего значения через соответствующие элементы управления типа «Поле со списком».

Ниже (Рисунки 1 и 3) находится 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 отобразится список факторов (заболевания или особенности), которые характерны для выбранного возрастного периода развития недоношенных детей, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела, с возможностью отметить факторы, имеющиеся у пациента. В данной программе есть возможность быстрого поиска нужного фактора (заболевания или особенности), введя его частичное название в поле «Поиск по названию:» (поиск не чувствителен к регистру букв) и кнопка «Очистить» для мгновенного стирания поиска.

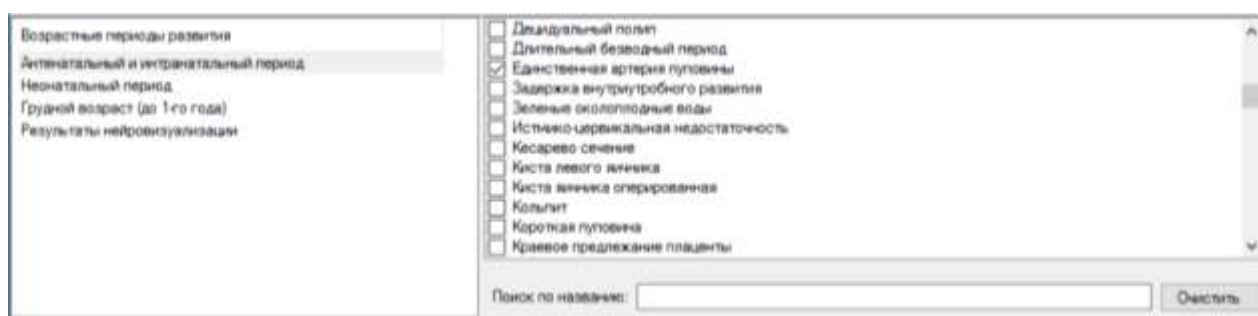


Рисунок 3. – Списки возрастных периодов развития и учитываемых факторов, которые характерны для выбранного возрастного периода развития недоношенных детей, для внесения данных пациента и быстрого поиска фактора по названию.

В правой верхней части главного окна программы отображается список отмеченных факторов пациента с указанием возрастного периода развития (Рисунки 1 и 4).

Отмеченные факторы у пациента	Возрастной период
Единственная артерия плечовены	Апенатальный и интранатальный период
Обвитие плечовены вокруг шеи	Апенатальный и интранатальный период
Ангиопатия сетчатки	Неонатальный период
Врожденный порок развития ребер	Неонатальный период
Врожденный порок сердца: дефект межпредсердной перегородки	Неонатальный период
Дисплазия тазобедренных суставов	Неонатальный период
РДС БГМ 3-4-ой степени	Неонатальный период
Задержка речевого развития	Грудной возраст (до 1-го года)
Субкортикальные атрофические изменения	Результаты нейровизуализации

Рисунок 4. – Правая верхняя часть главного окна программы, отображающая отмеченные факторы пациента с указанием возрастного периода развития.

В меню «Настройки» (Рисунок 5) 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

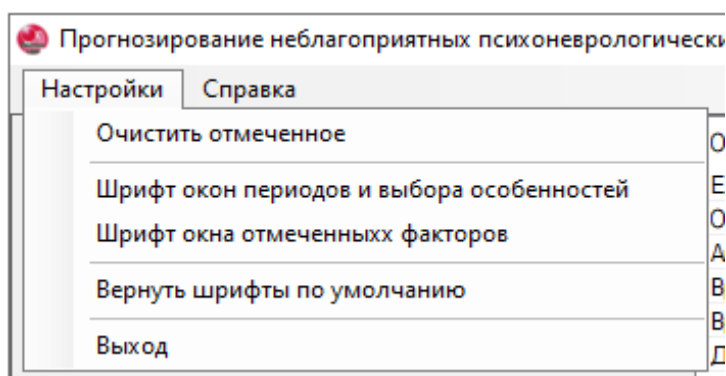


Рисунок 5. – Пункты меню «Настройки» с дополнительными функциями.

Прогнозирование психоневрологических исходов у детей

После ввода всех факторов для расчёта прогноза психоневрологического исхода необходимо нажать на кнопку «Рассчитать прогноз» (Рисунки 1 и 6), находящуюся в нижнем левом углу главного окна программы. Затем в нижнем правом углу в графе «Прогноз» отобразится зеленая надпись: «Благоприятный исход (инвалидности нет)», если прогноз благоприятный или красная «Неблагоприятный исход (инвалидность)», – если прогноз неблагоприятный. Ниже будет отображена рассчитанная в процентах доверительная вероятность данного прогноза.

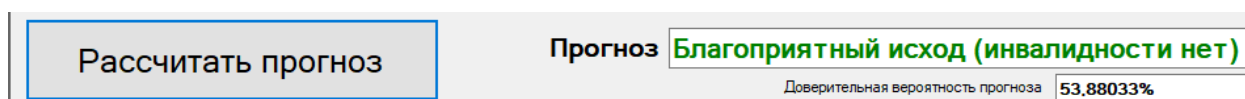


Рисунок 6. – Нижняя часть главного окна программы с кнопкой для расчёта прогноза, результатами прогноза и его доверительной вероятности.

Программа прогнозирует исход и указывает степень его вероятности.

Высокая вероятность развития инвалидности определяется, если программа прогнозирует «Неблагоприятный исход (инвалидность)»; значение доверительной вероятности прогноза больше 65%.

Средняя вероятность развития инвалидности определяется, если программа прогнозирует «Неблагоприятный исход (инвалидность)»; значение доверительной вероятности прогноза больше 55%, но меньше 65%.

Малая вероятность развития инвалидности определяется, если программа прогнозирует «Неблагоприятный исход (инвалидность)» со

значением доверительной вероятности прогноза менее 55% или «Благоприятный исход (инвалидности нет)» с любым значением доверительной вероятности.

Оценка эффективности системы прогнозирования психоневрологических исходов у детей.

Производительность разработанной системы на обучаемой выборке равняется 93,43% (128 из 137), тестовая и контрольная производительности – 89,29% (25 из 28) и 92,86% (26 из 28) соответственно.

Высокие значения производительности говорят о высокой эффективности разработанной системы прогнозирования психоневрологических исходов у детей с пре- и перинатальным поражением центральной нервной системы, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела, на основе искусственной нейронной сети.

Высокая эффективность применения разработанной системы прогнозирования на данных новых пациентов подтверждается практически равными значениями производительности на обучаемой и контрольной выборках.

Система прогнозирования психоневрологических исходов, основанная на применении искусственной нейронной сети, дает возможность осуществить прогнозирование инвалидности у детей с пре- и перинатальным поражением центральной нервной системы, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела, с точностью 89,29%.

Данная система прогнозирования психоневрологических исходов позволит оптимизировать оказание медицинской помощи, повысить эффективность диагностики, лечения, медицинской реабилитации и

абилитации детей с пре- и перинатальным поражением центральной нервной системы, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела. Система прогнозирования предназначена для использования врачами-педиатрами, врачами-неврологами, врачами-реабилитологами, иными врачами-специалистами организаций здравоохранения II-IV технологических уровней, для определения группы детей, нуждающихся в персонифицированном подходе. индивидуальных программах медицинской реабилитации и абилитации,

ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ

Осложнения от применения системы прогнозирования психоневрологических исходов у детей с пре- и перинатальным поражением центральной нервной системы, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела, отсутствуют.

УТВЕРЖДАЮ

(руководитель учреждения,

в котором внедрен способ)

“ ”

АКТ О ВНЕДРЕНИИ

1. Наименование предложения для внедрения:

Инструкция «Система прогнозирования психоневрологических исходов у детей с пре- и перинатальным поражением центральной нервной системы, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела».

2. Кем предложено (наименование учреждения разработчика, автор)

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя» МЗ РБ

3. Авторы: Д.А. Крамко., д.м.н., доц. Е.А. Улезко., д.м.н., доц. М.Г. Девялтовская, к.м.н. А.В. Симченко, И.А. Винокурова, Н.В. Шумская

4. Источник информации:

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».

5. Где и когда начато внедрение:

наименование лечебного учреждения, дата внедрения

6. Общее количество наблюдений

7. Результаты применения метода за период с ____ по ____;

Положительные (к-во наблюдений) _____;

Отрицательные (к-во наблюдений) _____;

Неопределенные (к-во наблюдений) _____

8. Эффективность внедрения: _____

9. Замечания, предложения _____

Дата _____

Ответственные за внедрение: