

С.Г. КЛИМАНОВ<sup>1</sup>, А.В. КРЯНЕВ<sup>1,2</sup>, В.А. ТРИКОЗОВА<sup>1</sup>, Д.Д. ЦАРЕВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

<sup>2</sup>Объединённый институт ядерных исследований, Дубна, 141980, Россия

## ВЫЯВЛЕНИЕ АНОМАЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ В ЗНАЧЕНИЯХ ТЕКУЩИХ ПОКАЗАНИЙ ПАЦИЕНТА ПРИ ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ (ИВЛ)

Рассматривается проблема выявления аномальных выбросов и нивелирования их отрицательного влияния на выделяемые значимые характеристики рассчитываемых показателей, необходимых для принятия оптимальных значений параметров вентиляционного потока, обеспечивающих наиболее эффективное лечение пациента. Для решения поставленной задачи в статье рассматриваются и применяются несколько так называемых робастных методов и основанных на них вычислительных схем выделения аномальных выбросов в значениях показателей состояния пациента и определения их будущих значений

S.G. KLIMANOV<sup>1</sup>, A.V. KRYANEV<sup>1,2</sup>, V.A. TRIKOZOVA<sup>1</sup>, D.D. TSAREVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>National Research Nuclear University MEPHI (Moscow Engineering Physics Institute), Moscow, Russia

<sup>2</sup>Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, 141980, Russia

## DETECTION OF ANOMAL EMISSIONS IN THE VALUES OF CURRENT INDICATIONS OF A PATIENT DURING ARTIFICIAL VENTILATION

The problem of identifying abnormal emissions and leveling their negative impact on the identified significant characteristics of the calculated indicators necessary for adopting optimal values of ventilation flow parameters that ensure the most effective treatment of the patient is considered. To solve this problem, the article considers and applies several so-called robust methods and computational schemes based on them for identifying anomalous outliers in the values of indicators of the patient's condition and determining their future values

Важной задачей длительной ИВЛ является постоянное поддержание оптимальных режимов вентиляции [1-3]. Одной из основных задач вычислительного комплекса программного обеспечения ИВЛ является определение оптимальных значений параметров вентилирующего потока аппарата ИВЛ в зависимости от значений параметров, характеризующих текущее состояние пациента. В статье приведены части алгоритмов, реализующих решение вышеуказанной основной вычислительной задачи, а именно приведена математическая схема и алгоритм выявления и фильтрации аномальных выбросов [4]. Математически эта задача сводится к выделению из совокупности зашумленных значений исследуемой функциональной зависимости аномальных выбросов. Представлен универсальный метод, который позволяет выделять из рассматриваемой совокупности значений аномальные выбросы, в том числе в динамическом режиме. На рис. 1 представлены исходные фиксируемые значения во времени показателя «Максимальное давление в дыхательных путях во время вдоха» (рис. 1), на рис.2 отфильтрованные значения этого показателя.

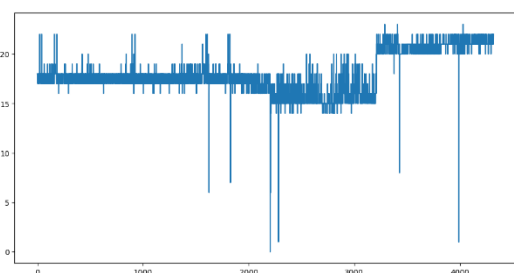


Рис.1

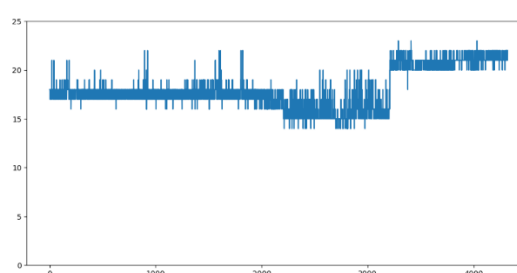


Рис.2

### Список литературы

1. Е.П. Ананьев, А.А. Полупан, И.В. Мацковский [и др.] Использование режима IntelliVent-ASV для поддержания целевого диапазона EtCO<sub>2</sub> у пациентов с тяжелой ЧМТ // Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко. – 2017. – Т. 81 (5). – С. 63-68.
2. Artificial intelligence and machine learning show promise in cancer diagnosis and treatment // Medical Xpress : сайт. – URL: <https://medicalxpress.com/news/2022-03-artificial-intelligence-machine-cancer-diagnosis.html>.
3. Ивахно Н.В., Минаков Е.И., Федоров С.С., Анцибор С.В. Математическое моделирование процессов в биотехническом комплексе «Аппаратура корректирующего воздействия - дыхательная система человека» // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4.
4. Крянев А.В., Лукин Г.В., Удумян Д.К. Метрический анализ и обработка данных. М.: Физматлит, 2012. 308 с.