

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ
МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ
И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.
СОЗДАНИЕ НОВЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*Сборник материалов
XII Международной заочной научно-практической конференции,
посвященной Всемирному дню охраны окружающей среды*

5 июня 2025 года

Минск
УГЗ
2025

УДК 502/504+678
ББК 20.18
П78

Организационный комитет конференции:

Камлюк Андрей Николаевич – заместитель начальника Университета гражданской защиты, канд. физ.-мат. наук, доцент;

Каван Степан – директор канцелярии директора ПСК Управления Южно – Чешского региона, д-р. техн. наук;

Сивенков Андрей Борисович – профессор кафедры пожарной безопасности в строительстве Академии ГПС МЧС России, академик НАН ПБ, д-р. техн. наук, профессор;

Байков Валентин Иванович – главный научный сотрудник ИТМО им. А.В. Лыкова НАН Беларуси, д-р. техн. наук, доцент;

Богданова Валентина Владимировна – заведующая лабораторией огнетушащих веществ НИИ физико-химических проблем БГУ, д-р. хим. наук, профессор;

Врублевский Александр Васильевич – профессор кафедры химической, биологической, радиационной и ядерной защиты Университета гражданской защиты, канд. хим. наук, доцент;

Гончаренко Игорь Андреевич – профессор кафедры естественных наук Университета гражданской защиты, д-р. физ.-мат. наук, профессор;

Журов Марк Михайлович – начальник кафедры химической, биологической, радиационной и ядерной защиты Университета гражданской защиты, канд. техн. наук, доцент;

Ильюшонок Александр Васильевич – заведующий кафедрой естественных наук Университета гражданской защиты, канд. физ.-мат. наук, доцент;

Миканович Дмитрий Станиславович – начальник факультета предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Университета гражданской защиты, канд. техн. наук, доцент;

Рева Ольга Владимировна – профессор кафедры химической, биологической, радиационной и ядерной защиты Университета гражданской защиты, канд. хим. наук, доцент.

Проблемы экологии и экологической безопасности. Создание новых полимерных П78 материалов: сб. материалов XII международной заочной научно-практической конференции – Минск: УГЗ, 2025. – 51 с.
ISBN 978-985-590-266-0.

Тезисы публикуются в авторской редакции.

УДК 502/504+678
ББК 20.18

ISBN 978-985-590-266-0

© Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь», 2025

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ № 1 «ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ. ОХРАНА ПРИРОДЫ»

СЕКЦИЯ № 2 «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»

СЕКЦИЯ № 3 «РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

<i>Володько Д. В.</i> Утилизация спиртовых отходов и отходов белкового происхождения в результате переработки плазмы крови человека	5
<i>Ерема Д. А.</i> Микробиологический контроль почв при возделывании ягодных культур	7
<i>Kuznetsov M. V.</i> Increasing the level of safety of civil defense protective structures by treating them with special antiseptic formulations	8
<i>Kuznetsov M. V.</i> The causes of man-made disasters at hydropower facilities, the possibilities of their prevention and overcoming adverse environmental consequences	10
<i>Леднева А. С.</i> Право на благоприятную окружающую среду и «зеленая» политика Индии	12
<i>Малаш Н. И., Алексеенко С. А., Одинцова С. В.</i> Промышленная экология и устойчивое развитие	14
<i>Сафонова Н. Л., Кузнецова Н. Н.</i> Анализ качества воздуха в Воронежской области	16
<i>Скибская И. А.</i> Влияние сточных вод фармацевтических предприятий на окружающую среду	18
<i>Kuznetsov M. V.</i> Improving the environmental aspects of nitric and sulfuric acid production processes through the use of fiberglass woven catalysts	19
<i>Kuznetsov M. V.</i> Development and implementation of a new generation of import-substituting catalytic materials for various industries and environmental processes	20
<i>Kuznetsov M. V.</i> Improving the safety level of rbmk-type reactors by using an improved fuel element	22

СЕКЦИЯ № 4 «РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ И СРЕДСТВ ОГНЕЗАЩИТЫ МАТЕРИАЛОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ»

СЕКЦИЯ № 5 «ЗАМЕДЛИТЕЛИ ГОРЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ: СИНТЕЗ И МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ»

<i>Богданова В. В., Кобец О. И., Платонов А. С., Перевозникова А. Б.</i> Оптимизация состава и огнестойких свойств термовспениваемого композита на водно-дисперсионной основе методом математического планирования эксперимента	24
<i>Богданова В. В., Шукело З. В., Кобец О. И., Рева О. В.</i> Замедлители горения для устойчивой к стиркам огнезащиты полиэфирных текстильных материалов различной плотности	26
<i>Криваль Д. В., Рева О. В.</i> Определение физико-механических свойств огнезащищенного композиционного материала на основе ПА-6 и нетоксичных неорганических антипиренов	28
<i>Рева О. В., Назарович А. Н.</i> Обеспечение эффективности огнезащиты полиэфирных материалов неорганическими замедлителями горения	30
<i>Рева О. В., Криваль Д. В., Коваль В. В.</i> Механизм огнезащитного действия комплексных замедлителей горения в композитных металлосодержащих слоях	32

СЕКЦИЯ № 7 «ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ»

<i>Борзенец Д. В., Загрекова А. А., Кувик И. А.</i> Возможности и перспективы нейромоделирования в области экологии	34
<i>Данилин А. Ю., Силивончик Н. В.</i> Использование регрессии lasso для минимизации тестируемых параметров крови в определении онкологических заболеваний	36
<i>Медведев Д. Н.</i> Практическая значимость определенного интеграла в задачах военной экологии	37
<i>Некрашевич Д. Д.</i> Экологическая безопасность Республики Беларусь: национальные интересы и необходимость правового обеспечения	39
<i>Силивончик Н. В., Данилин А. Ю.</i> Оптимизация выделения митохондриальной днк из тромбоцитов для экологически ориентированных молекулярно-генетических исследований	41
<i>Скакалин Г. Д.</i> Установка пожаротушения со стволом гетерофазной подачи огнетушащих веществ	43
<i>Скакалин Г. Д.</i> Результаты испытаний установки пожаротушения со стволом гетерофазной подачи огнетушащих веществ	44
<i>Слесаренко А. А.</i> Общая экология. Охрана природы	47
<i>Шишкин М. С., Хахин А. И.</i> О влиянии материалов на разрешимость задачи о деформации защитной сетки	49

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГРЕССИИ LASSO ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ ТЕСТИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Данилин А.Ю., Силивончик Н.В.

Чещевик В.Т., к.б.н., доцент

Полесский государственный университет, Пинск

Введение. Онкологические заболевания (ОЗ) остаются основной причиной заболеваемости и смертности во всем мире. Традиционные методы диагностики ОЗ часто являются дорогостоящими и требуют много времени. Изменения в параметрах крови, вызванные болезнью, могут существенно повлиять на различные аспекты биоанализа. Врачи нередко фокусируются на явно аномальных параметрах, что может привести к игнорированию множества других данных тестов и взаимосвязей между лабораторными показателями, что, в свою очередь, может снизить диагностический потенциал этих тестов. [1]. Поэтому крайне важно изучать референтный диапазон и характеристики вариации гематологических и биохимических показателей для раннего выявления предотвращаемых факторов риска и ранней диагностики ОЗ, особенно показателей, связанных с метаболическим здоровьем, чтобы помочь врачам в выявлении ОЗ на ранней стадии. Исходя из изученной литературы можно предположить, что для выявления наиболее критичных параметров ОЗ может подойти метод регрессии LASSO [2].

Алгоритмы на основе машинного обучения широко используются в принятии клинических решений. Из них оператор наименьшего абсолютного сжатия и выбора LASSO является одним из наиболее часто используемых алгоритмов, и его клиническая эффективность была продемонстрирована ранее [3].

Регрессия LASSO – это метод линейной регрессии, который включает регуляризацию для предотвращения переобучения модели. Этот подход особенно полезен в ситуациях, когда количество предикторов (исследуемых параметров) значительно превышает количество наблюдений, или когда предикторы сильно взаимоскоррелированы [4].

Регрессия LASSO включает штраф к функции потерь, пропорциональный абсолютным значениям коэффициентов. Это приводит к "сжатию" коэффициентов, в результате чего некоторые из них могут стать равными нулю, что позволяет автоматически отбирать наиболее важные переменные. Таким образом, регрессия LASSO способствует выявлению значимых предикторов [5, 6].

В связи с этим целью настоящей работы является изучение возможности применения метода регрессии LASSO для сокращения тестируемых параметров крови, необходимых для диагностики и раннего определения онкологических заболеваний.

Материалы и методы исследования. Материалом для исследования явилась сыворотка крови 65 человек: 30 условно-здоровых людей (УЗЛ) в качестве контрольной группы и 35 пациентов с ОЗ. Предметом исследования являются 42 параметра крови, которые были разделены на 3 группы (биохимические показатели – 24, гематологические показатели – 10, метаболические показатели – 8). Статистическую обработку данных осуществляли с помощью пакета программ R статистики (v4.3.3). С использованием пакета stats (v4.3.3) проводили первичную обработку данных. С использованием пакета caret (v4.3.3) проводили построение регрессионной модели машинного обучения с регуляризацией по методу LASSO. Модель принималась достоверной при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате исследования было построено 4 модели с использованием регрессии LASSO. Три модели с использованием каждой из 3 групп показателей (биохимических, гематологических и метаболических) и одна модель с совместным использованием показателей всех групп. По результатам исследования было выявлено, что модель, построенная с использованием метаболических показателей не имела статистически значимых отличий от случайных предсказаний ОЗ, при этом модели

построенные с использованием биохимических и гематологических показателей крови, а также модель с совместным использованием показателей всех групп показали хорошие показатели согласия (0,907, 0,999 и 0,999, соответственно) и уровня статистической значимости ($p=0,0002$, $p<0,0001$ и $p<0,0001$, соответственно).

Заключение. Результаты исследований показывают, что для диагностики и раннего определения ОЗ целесообразнее использовать биохимические и гематологические показатели крови. Однако данное исследование имело ряд ограничений, связанных с количеством выборки и методов построения моделей, что может повлиять на обобщаемость выводов.

Исследования проведены при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь (договор № 65 от 05.05.2021) в рамках ГПНИ «Биотехнологии-2» (Рег. № НИР 20241017).

ЛИТЕРАТУРА

1. Wang, Q. Nomogram established on account of Lasso-Cox regression for predicting recurrence in patients with early-stage hepatocellular carcinoma / Q. Wang [et al.] // *Front Immunol.* – 2022. – Vol. 13, № 10. – P. 234–247.
2. Niu X, Chang T, Zhang Y, Liu Y, Yang Y, Mao Q. Variable screening and model construction for prognosis of elderly patients with lower-grade gliomas based on LASSO-Cox regression: a population-based cohort study / X. Niu [et al.] // *Front Immunol.* – 2024. – Vol. 15, № 5. – P. 20–27.
3. Ichimasa, K. Artificial intelligence may help in predicting the need for additional surgery after endoscopic resection of T1 colorectal cancer / K. Ichimasa [et al.] // *Endoscopy.* – 2018. – Vol. 50, № 3. – P. 230–240.
4. Ronzio, L. Has the Flood Entered the Basement? A Systematic Literature Review about Machine Learning in Laboratory Medicine / L. Ronzio [et al.] // *Diagnostics.* – 2021. – Vol. 11, № 2. – P. 372–384.
5. Panjiyar, B. K. A Systematic Review: Do the Use of Machine Learning, Deep Learning, and Artificial Intelligence Improve Patient Outcomes in Acute Myocardial Ischemia Compared to Clinician-Only Approaches? / B. K. Panjiyar [et al.] // *Cureus.* – 2023. – Vol. 15, № 8. – P. 245–257.
6. Chen, L. The emerging roles of machine learning in cardiovascular diseases: a narrative review / L. Chen [et al.] // *Ann Transl Med.* – 2022. – Vol. 10, № 10. – P. 610–622.

Научное издание

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. СОЗДАНИЕ
НОВЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Сборник материалов
XII Международной заочной научно-практической конференции,
посвященной Всемирному дню охраны окружающей среды

(5 июня 2025 года)

Ответственный за выпуск *О.В. Рева*,
Компьютерный набор и верстка *В.В. Коваль*