

**Макарова Вероника Григорьевна,**  
магистрант группы ТБм-19, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: veronika\_makarova\_97@mail.ru

**Усов Константин Ильич,**  
к.б.н., доцент, кафедра «Экология и безопасность деятельности человека»,  
Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: konstausov@ya.ru

**ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ  
ИЗОПРОПИЛМЕТАКАРБОРАНА НА ЦНС ПРИ МНОГОКРАТНОМ  
ВВЕДЕНИИ КРЫСАМ**

**Makarova V.G., Usov K.I.**

**STUDY OF THE TOXIC EFFECT OF ISOPROPYLMETACHARBORANE  
ON THE CNS WITH REPEATED ADMINISTRATION TO RATS**

**Аннотация.** Проведена оценка действия изопропилметакарборана на ЦНС при многократном ингаляционном введении на экспериментальных животных.

**Ключевые слова:** карборан, изопропилметакарборан, токсичность карборанов, хроническое действие, токсические эффекты, борсодержащие органические соединения.

**Abstract.** Evaluation of the effect of isopropyl methacborane on the central nervous system with repeated inhalation in experimental animals was carried out.

**Keywords:** carborane, isopropylmethacborane, carborane toxicity, chronic action, toxic effects, boron-containing organic compounds.

Изопропилметакарборан (1-(1-метилэтил)-1,7-дикарбододекаборан,  $C_5H_{18}B_{10}$ , CAS 23868-54, код 0360) - жидкость (бесцветная или слегка желтоватая) или газ с запахом, напоминающим камфарный. Молекулярная масса - 186,3 г/моль, плотность - 0,922 г/см<sup>3</sup>, высококипящее соединение [1].

Цель исследования: изучение влияния изопропилметакарборана на ЦНС крыс в условиях токсикологического исследования в рамках работ к обоснованию ПДК.

Исследования проводились в соответствии с существующими методическими указаниями и соблюдением биоэтических требований [2, 3]. В опытах использованы белые нелинейные крысы (n = 40), как более чувствительные к изучаемому веществу [4]. Для оценки токсичности изопропилметакарборан многократно вводился ингаляционно (пары и аэрозоль конденсации) в ингаляционных камерах по 4 часа в день 5 раз в неделю. Определение содержания изопропилметакарборана в воздухе ингаляционных камер проводилось по бору [5]. Наблюдение за состоянием животных осуществлялось в течение пяти месяцев с момента введения вещества ежедневно с полным обследованием 1 раз в месяц и через месяц после прекращения ингаляций: четыре месяца осуществлялось воздействие вещества, а пятый месяц - период восстановления.

Экспериментальные животные были разделены на 4 группы: первой изопропилметакарборан вводился в дозе 23 мг/м<sup>3</sup> (эффективная концентрация),

второй - 10 мг/м<sup>3</sup> (пороговая концентрация), третьей - 3 мг/м<sup>3</sup> (предполагаемая недействующая концентрация), четвёртая группа – интактный контроль.

Определение спонтанной двигательной активности (СДА), норкового рефлекса проводили по методике, описанной в работе [6]. Суммационно-подпороговый показатель (СПП) определяли в конструкции В.Д. Бартенева, с использованием электростимулятора ЭС-50-1, Россия [7].

К концу 4 месяца были установлены изменения спонтанной двигательной активности (СДА) на 70 % по отношению к контролю в сторону снижения, но лишь у животных 1 группы. Норковый рефлекс в течение всего эксперимента от контроля не отличался, равно как и СПП. В период восстановления у 1 группы также наблюдалось только снижение спонтанной двигательной активности.

Кроме того, обнаруженным отклонениям не сопутствовали ни биохимические, ни морфологические изменения.

Таким образом, по динамике изменений показателей состояния животных, концентрацию 23 мг/м<sup>3</sup> можно отнести к действующей, 10 мг/м<sup>3</sup> и 3 мг/м<sup>3</sup> к недействующей по рассматриваемым признакам.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ChemIDplus [Электронный ресурс]. URL: <https://chem.nlm.nih.gov/> (дата обращения: 28.02.2021).
2. РД-АПК 3.10.07.02-09. Методические рекомендации по содержанию лабораторных животных в вивариях научно-исследовательских институтов и учебных заведений. М.: Минсельхоз России, 2009. 27 с.
3. ГОСТ 33044-2014. Межгосударственный стандарт. Принципы надлежащей лабораторной практики. М.: Стандартинформ, 2019. 26 с.
4. Макарова В.Г. Токсикологическое исследование карборанов (на примере изопропилметакарборана) // Сборник научных трудов молодых ученых и студентов, 2020. С. 180-186.
5. МУ 1452-76. Методические указания на фотометрическое определение борной кислоты и борного ангидрида в воздухе. М.: ЦРИА «Морфлот», 1979. 15 с.
6. Усов, К.И. Изучение побочных реакций препаратов изониазида и возможность их коррекции с помощью пиридоксина гидрохлорида. [текст]: дис. канд. биол. наук: 14.03.06: защищена 20.06.12: утв. 07.06.12 / Усов Константин Ильич. – Ангарск, 2012. – 137 с. – Библиогр.: с. 112-132. – 005045302.
7. Усов К.И., Гуськова Т.А., Юшков Г.Г. Роль пиридоксина гидрохлорида в развитии толерантности организма животных к токсическому действию изониазида // Туберкулёз и болезни лёгких, 2018. Т. 96. № 6. С. 51-57.