

Колесник Евгения Николаевна,
магистрант кафедры «Экология и безопасность деятельности человека»,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
e-mail: Tiselkoe@mail.ru

Игуменьцева Виктория Валерьевна,
к.б.н., доцент кафедры «Экология и безопасность деятельности человека»,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
e-mail: viktorija_igumen@mail.ru

МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Kolesnik E.N., Igumensheva V.V.

FINDING ALTERNATIVE WAYS TO ASSESS THE IMPACT CHEMICALS

Аннотация. Рассмотрены пути оценки воздействия химических опасных веществ и поиск альтернативных методов исследования.

Ключевые слова: химические опасные вещества, тестирование *in vitro*, тестирование *in vitro*, эксперимент, токсикология.

Abstract. The evaluation of the search for alternative ways to assess the effects of chemical hazardous substances is considered.

Keywords: chemical hazardous substances, *in vitro* testing, *in vitro* testing, experiment, toxicology.

В настоящее время современное производство невозможно представить без использования химических веществ. Для оценки воздействия химических веществ проводится серия экспериментов *in vitro* и *in vivo*, они во многом похожи, однако между ними есть очень большая разница.

In vitro означает как исследования «в стекле», это исследования в пробирках вне живого организма, в условиях экспериментальной научной лаборатории, с использованием клеточных культур или тканей, полученных от живых организмов. Использование клеточных культур и тканей, извлеченных из живых организмов и помещенных в искусственную среду, позволяет проводить контролируемые исследования в лабораторной среде и изучать влияние внешних факторов на исследуемый объект, но все же данный метод анализа не способен дать полную картину о реакциях, происходящих в организме в целом, для получения результатов требуется дополнительные исследования в более сложных условиях для подтверждения их достоверности.

In vitro сосредоточено на изучении специфических компонентов организма, в то время как *in vivo* позволяет исследователям изучать функционирование организма в целом.

In vivo в дословном переводе будет обозначать «внутри живого», то есть, это исследования на живых организмах, например, насекомых, животных или людях. Эти эксперименты обычно проводятся в рамках клинических исследований, испытаний.

Исследования на живых организмах дают более полное представление о физиологических и биологических процессах, происходящих в реальных условиях. Хотя эксперименты, проводимые данным способом, являются сложными из-за использования животных или людей в качестве объектов исследования, но позволяют получить более надежные и точные результаты, чем аналогичным методом *in vitro* [1].

Кроме соображений о благополучии и защите животных, связанных со снижением их количества при использовании в экспериментах, немаловажным аспектом поиска и внедрения альтернативных методов являются экономические преимущества, предполагалось, что внедрение исследования *in vitro* позволит существенно снизить финансовые затраты на исследования. По результатам проведенных исследований и подсчету экономических затрат на внедрение альтернативных методов анализа показал, что экономические показатели не снизились, как предполагалось. Так в России, на исследования токсичности *in vivo* в 2017 г. было затрачено 4,4 млрд долларов, а на *in vitro* в этом же году – примерно 6,3 млрд долларов со среднегодовым темпом роста 6,6 %. Вероятно, это связано с тем, что тест-системы *in vitro* достаточно высокотехнологичны и поэтому довольно дороги, а также их количество возрастает по сравнению с исследованиями *in vivo* [2].

Экономическая выгода не всегда оправдана и должна оцениваться при выборе методов, на сегодняшний день использование альтернативных методов не приводит к существенному снижению затрат на исследования. Довольно дорогими остаются наиболее информативные методы, такие как модели реконструированной кожи или уникальные клеточные линии. Не всегда применение методов *in vitro* полностью отвечает на вопросы, касающиеся безопасности химических веществ, особенно лекарственных препаратов, но комбинация методов *in vivo* и *in vitro* позволит подойти к оценке комплексно и в ряде случаев, если не полностью заменит эксперименты на животных, то, по крайней мере, позволит сократить количество проведенных исследований с использованием животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование лабораторных животных в токсикологическом эксперименте // К.В. Шелыгин, д.б.н., И.А. Кирпич, доц., В.Я. Леонтьев, проф., А.Г. Соловьев, под редакцией проф., академика РАМН П.И. Сидорова – Текст электронный – UR https://histopathology.narod.ru/ (дата обращения: 20.02.2024).

2. Мейгс Л., Смирнова Л., Ровида С., Лейст М., Хартунг Т. Тестирование на животных и его альтернативы – важнейшая часть экономики – Текст: непосредственный // ALTEX. – 2018. – Том 35(3). – С. 275-305.