

*Авсейко М. В., Кирильчик В. М.*  
**ХИМИЧЕСКОЕ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ОТХОДОВ  
ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ГРУППЫ БЕТА-АДРЕНОБЛОКАТОРОВ**

*Научный руководитель: канд. фарм. наук, доц. Яранцева Н. Д.*  
*Кафедра фармацевтической химии*  
*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

**Актуальность.** Согласно статистическим данным Всемирной организации здравоохранения кардиоваскулярные заболевания остаются лидирующей причиной смертности во всем мире уже 20 лет. Стремительное развитие фармацевтической промышленности в настоящее время приносит очевидную пользу с точки зрения борьбы с заболеваниями и улучшения состояния здоровья населения. Однако все большее признание находит тот факт, что чрезмерное применение (в т.ч. ненадлежащее) лекарственных препаратов может крайне отрицательно сказаться на дикой природе и экосистемах, особенно в случае неправильной утилизации неиспользованных лекарственных препаратов, отходов фармацевтических предприятий, лекарственных препаратов, пришедших в негодность.

В настоящее время используются такие способы обезвреживания как: разбавление водой с последующим сливом в канализацию, захоронение на полигонах, сжигание в печах при высоких температурах, пиролиз.

**Цель:** разработать метод химического обезвреживания лекарственных препаратов, группы бета-адреноблокаторов, обеспечивающий эффективность обезвреживания и экологическую безопасность.

**Материалы и методы.** В качестве экспериментального образца использовалась субстанция биспролола фумарата, что обусловлено широким его применением и, как следствие, большим количеством образующихся отходов. Для проведения деструкции указанной субстанции предложена реакция гидролиза простых эфиров с применением серной кислоты.

В колбу из термостабильного стекла поместили 100,0 мг субстанции биспролола фумарата, отвешенных на аналитических весах Ohaus EX124, добавляли 20,0 мл 50% серной кислоты и нагревали на электроплитке при 100 °С в течение 15 минут.

С целью установления структуры соединений регистрировался спектр комбинационного рассеяния исходного и разрушенного образца субстанции биспролола фумарата. Измерения проводили на 3D-сканирующем конфокальном рамановском микроскопе Confotec NR500. Затем, при помощи сравнения двух спектров, была определена полнота разрушения вещества. Для установления токсичности использовалось программное обеспечение Toxicity Estimation Software Tool, разработанное Агентством по охране окружающей среды США.

**Результаты и их обсуждение.** Рамановский спектр исходного образца субстанции биспролола характеризуется максимумами пиков при следующих частотах: 720 см<sup>-1</sup>, 1071 см<sup>-1</sup>, 1271 см<sup>-1</sup>, 1344 см<sup>-1</sup>, 1440 см<sup>-1</sup>, 1617 см<sup>-1</sup>, 1886 см<sup>-1</sup>, 1955 см<sup>-1</sup>, 2099 см<sup>-1</sup>, 2323 см<sup>-1</sup>, 2856 см<sup>-1</sup>, 3166 см<sup>-1</sup>, 3392 см<sup>-1</sup>, 3491 см<sup>-1</sup>. Рамановский спектр разрушенной субстанции биспролола характеризуется уменьшением интенсивности пика 1071 см<sup>-1</sup> и отсутствием пика 1271 см<sup>-1</sup>. 1071 см<sup>-1</sup> является характеристической частотой поглощения алифатической -C-O-C- группы, пик с частотой 1271 см<sup>-1</sup> соответствует ароматической =C-O-C- группы. Вследствие проведения гидролиза простых эфиров образовались спирты, валентные колебания -C-O в первичных и вторичных алифатических спиртах находятся в зоне 1050-1125 см<sup>-1</sup> – появляется интенсивный пик при 1108 см<sup>-1</sup>. Полулетальная доза при пероральном приёме для крыс у продуктов гидролиза биспролола фумарата была увеличена на 17-353%.

**Выводы.** В ходе исследования была доказана возможность разрушения фармакофора лекарственного препарата химическим способом – эффективный метод деградации соединения, приводящий к образованию метаболитов, обладающих низкой токсичностью, стойкостью и способностью к биоаккумуляции.