

устойчивый характер ( $R^2=0,92$ ). С 2000 г. отмечено снижение показателя рождаемости в возрастных группах моложе 20 лет и 20–24 года в 1,7 и 1,2 раза соответственно, тогда как в старших возрастных группах рождаемость увеличилась: в возрасте 25–29 лет – в 1,5 раза, 30–34 года – в 2,4, 35–39 лет – в 3,3 раза.

Выявлены различия в рождаемости городского и сельского населения. Рождаемость в городе выше, чем в сельских поселениях. К концу изучаемого периода уровни рождаемости среди городского и сельского населения сравнялись и в 2015 г. составили 12,5 и 12,6 ‰ соответственно. В Витебской обл. значения коэффициента рождаемости ниже показателей в Республике Беларусь и в 2015 г. составил 11,2 ‰ против 12,5 ‰.

Дана оценка сложившемуся уровню суммарного коэффициента рождаемости. В динамике показателя за период наблюдения выявлено устойчивое увеличение, как среди городского, так и сельского населения ( $R^2$  равен 0,83 и 0,82 соответственно), а также и в Витебской обл. ( $R^2=0,78$ ). Однако, несмотря на рост показателя, который в 2015 г. по республике составил 1,72 рождения на одну женщину, его уровень по-прежнему не обеспечивает в стране простого воспроизводства населения.

Проведенный анализ показателей брачности и разводимости среди населения и рождений вне брака, помог установить, что в Республике Беларусь в 2000–2015 гг. наблюдается умеренно выраженное увеличение коэффициента брачности, тогда как показатель разводимости уменьшился. Уровень брачности более чем в 2 раза превышает коэффициенты разводимости. Данное обстоятельство свидетельствует об изменении репродуктивного поведения в наиболее активных бракоспособных и детородных возрастных группах, что благоприятствует демографическому развитию населения республики. В рассматриваемый период снизился удельный вес родившихся вне брака. Такая динамика сохраняется как в городе, так и в сельской местности. В Витебской обл. уровень данного показателя выше, чем в Республике Беларусь (в 2015 г. 16,4 % и 13,8 % соответственно). Растет средний возраст женщины при рождении первого ребенка. В Витебской обл. средний возраст женщины при рождении первого ребенка – 25,8 лет (26,3 и 23,8 – городское и сельское население соответственно).

По данным Оршанского родильного дома, в период с 2010 по 2015 гг. 20 % родов проходили посредством кесарева сечения. Удельный вес недоношенных детей составил в среднем 11,5 % от общего числа родившихся. Дети, родившиеся с врожденными пороками развития, за рассматриваемый период составили в среднем 1,4 % от всех родившихся. В динамике этот показатель к 2015 г. снизился более чем в 2 раза. Снижается процент детей, родившихся вне брака.

Различия показателей рождаемости в конце изучаемого периода по отношению к начальному году исследования носят статистически значимый характер.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Жарко, И. В.* Естественный прирост и воспроизводство населения в Республике Беларусь / И. В. Жарко // БелМАПО: управление здравоохранением и обеспечение демографической безопасности Республики Беларусь: Материалы респ. науч.-практ. конф. – Минск, 2007. – С. 485.
2. *Бреева, Е. Б.* Основы демографии / Е.Б. Бреева. – Минск: «Дашков и Ко», 2007. – 143 с.
3. *Герасимов, А.* Медицинская статистика / А. Герасимов. Минск: МИА, 2007. – 480 с.

## НОРМАТИВНОЕ И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЙ СТОКГОЛЬМСКОЙ КОНВЕНЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

## REGULATORY AND METHODOLOGICAL SUPPORT FOR THE IMPLEMENTATION OF THE STOCKHOLM CONVENTION IN THE REPUBLIC OF BELARUS

***Л. М. Шевчук, А. Н. Ганькин, Т. Д. Гриценко, Т. С. Ивашкевич***  
***L. Sheuchuk, A. Gankine, T. Gritsenko, T. Ivashkevich***

*Научно-практический центр гигиены,  
г. Минск, Республика Беларусь  
risk.factors@rspch.by  
Republican Unitary Enterprise «Scientific Practical Centre of Hygiene»  
Minsk, Republic of Belarus*

Основной целью Стокгольмской конвенции является охрана здоровья человека и окружающей среды от стойких органических загрязнителей. Для выполнения обязательств, принятых Республикой Беларусь по выполнению положений конвенции, обоснованы нормативы содержания новых представителей стойких органических загрязнителей – полибромдифениловых эфиров в атмосферном воздухе населенных пунктов.

Разработаны высокоточные аналитические методы количественного определения полибромдифениловых эфиров в атмосферном воздухе.

The main objective of the Stockholm Convention is the protection of human health and the environment from persistent organic pollutants. To fulfill the obligations undertaken by the Republic of Belarus to implement the provisions of the Convention, the standards for keeping new representatives of persistent organic pollutants – polybromodiphenyl ethers in the atmospheric air of settlements - are justified. High-precision analytical methods for the quantitative determination of polybromodiphenyl ethers in ambient air are developed.

*Ключевые слова:* полибромдифениловые эфиры, атмосферный воздух, методики выполнения измерений.

*Keywords:* polybromodiphenyl ethers, ambient air, measurement techniques.

Мировой экологической проблемой современности является предотвращение загрязнения окружающей среды стойкими органическими загрязнителями (СОЗ). СОЗы – разнородная группа химических соединений, образующихся и/или выделяющихся в окружающую среду преимущественно в результате деятельности человека. Они обладают потенциалом трансграничного переноса на большие расстояния, способны к биоаккумуляции в пищевых цепочках и индукции разнообразных эффектов в организме человека (нейротоксические, эндокринные, нарушение репродуктивной функций) [1; 2]. В соответствии с положениями Стокгольмской конвенции, цель которой – ограничение распространения СОЗ во всем мире, к СОЗам, относят хлорсодержащие пестициды, полигалогенированные ароматические углеводороды, продукты неполного сгорания (диоксины, фураны).

В Республике Беларусь Указом Президента от 27.06.2011 № 271 утвержден Национальный план выполнения обязательств, принятых Республикой Беларусь по реализации положений Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях в 2011–2015 гг. В соответствии с настоящим Планом на Министерство здравоохранения Республики Беларусь (Минздрав) возложена ответственность за разработку нормативов содержания полибромированных соединений в различных компонентах окружающей среды и методик выполнения их измерений [3]. В соответствии с настоящим Планом подведомственными организациями Минздрава проводился контроль содержания в продуктах питания и питьевой воде (включая хлорорганические пестициды – ХОП, полихлорированные бифенилы – ПХБ, диоксины/фураны).

Контроль содержания ХОП (в основном ДДТ и его метаболитов (ДДТ) и гексахлорциклогексана и его изомеров (ГХЦГ)) проводился в мясе и мясных продуктах (по 9950 проб ДДТ и ГХЦГ), молоке и молочной продукции – 5676 проб ДДТ и столько же ГХЦГ, рыбе и рыбопродуктах (по 1532 проб ДДТ и ГХЦГ).

По всем показателям ХОП, в основных продуктах питания, не обнаружено проб с превышением предельно допустимых концентраций ДДТ и ГХЦГ.

Загрязнение питьевой воды ДДТ и ГХЦГ контролировалось во всех регионах республики. Всего проанализировано 5928 проб (3058 на содержание ДДТ, 2839 – ГХЦГ, 11 альдрин и 20 гептахлор). Во всех пробах воды содержания ХОП не обнаружено.

Контроль содержания ПХБ проводили в рыбе и рыбопродуктах. Всего исследовано 1353 проб. Превышений допустимых концентраций не выявлено.

Для анализа контаминации продуктов питания диоксинами/фуранами проведено 443 исследования, в том числе 111 проб мяса и мясопродуктов, 275 проб молочной продукции, 29 проб рыбы и рыбопродуктов и 28 проб масла растительного. Во всех исследованных пробах не зарегистрировано содержания диоксинов/фуранов на уровне чувствительности метода обнаружения.

Новой группой органических соединений, отнесенной к СОЗ в 2009 г., являются полибромдифениловые эфиры (ПБДЭ) – соединения, препятствующие возгоранию и распространению огня [4]. В настоящее время утверждены гигиенические нормативы ориентировочно безопасного уровня воздействия (ОБУВ) для доминирующих конгенов ПБДЭ: 2,2',4,4'-тетрабромдифенилового эфира (БДЭ-47) в атмосферном воздухе населенных пунктов и мест массового отдыха на уровне 0,2 мкг/м<sup>3</sup>, 2,2',4,4',5-пентабромдифенилового эфира (БДЭ-99), 2,2',3,3',4,4',5,5',6,6'-декабромдифенилового эфира (БДЭ-209) на уровне 0,1 и 1,6 мкг/м<sup>3</sup> соответственно.

На сегодняшний день доступны аналитические методы количественного определения ПБДЭ в пробах атмосферного воздуха: «Методика выполнения измерений концентраций 2,2',4,4'-тетрабромдифенилового эфира (БДЭ-47) в атмосферном воздухе методом газожидкостной хроматографии» МВИ № 5144-2014, а также «Методика выполнения измерений концентраций 2,2',4,4',5-пентабромдифенилового эфира в атмосферном воздухе населенных пунктов и мест массового отдыха населения методом газовой хроматографии с использованием масс-спектрометрического детектора» МВИ № 5191-2015 и «Методика выполнения измерений концентраций 2,2',3,3',4,4',5,5',6,6'-декабромдифенилового эфира в атмосферном воздухе населенных пунктов и мест массового отдыха населения методом газовой хроматографии с использованием масс-спектрометрического детектора» МВИ МН № 5513-2016. Данные методики позволяют с точностью до 0,00005 мг/м<sup>3</sup> выполнять количественное определение доминирующих представителей ПБДЭ в воздушной среде.

Для проведения контроля в объектах окружающей среды в ситуациях угрозы нарушения санитарно-эпидемиологического благополучия разработаны и утверждены ряд МВИ трех основных конгенов (БДЭ-47, БДЭ-99, БДЭ-209) в объектах окружающей среды (вода, рыба и рыбная продукция). Разработанные МВИ по точности и пределу измерений соответствуют обоснованным гигиеническим нормативам.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Persistent Organic Pollutants: A Global Issue, A Global Response / US Environmental Protection Agency [Electronic resource]. URL: <https://www.epa.gov/international-cooperation/persistent-organic-pollutants-global-issue-global-response> (date of access: 15.01.2018).
2. Human Health Implications of POPs / Persistent Organic Pollutants Toolkit [Electronic resource]. URL: <http://www.popstoolkit.com/about/healthimplications.aspx> (date of access: 15.01.2018).
3. Национальный план выполнения обязательств по реализации положений Стокгольмской конвенции / Реализация Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. URL: [http://www.popsbelarus.by/ru/pops\\_rb/nac\\_plan.html](http://www.popsbelarus.by/ru/pops_rb/nac_plan.html) (дата обращения: 15.09.2016).
4. The new POPs under the Stockholm Convention / Stockholm Convention [Electronic resource]. URL: <http://chm.pops.int/TheConvention/ThePOPs/TheNewPOPs/tabid/2511/Default.aspx> (date of access: 15.01.2018).

## ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ КАК АЛЬТЕРНАТИВА СНИЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ APPLICATION OF MICROBIOLOGICAL PESTICIDES AS THE ALTERNATIVE FOR THE REDUCTION OF CHEMICAL LOAD

*E. С. Юркевич, В. И. Иода, Г. В. Лисовская*  
*E. Yurkevich, V. Ioda, G. Lisovskaya*

*Научно-практический центр гигиены,  
г. Минск, Республика Беларусь  
rspch@rspch.by  
Scientific and Practical Centre of Hygiene, Minsk, Republic of Belarus*

Для предупреждения неблагоприятных последствий применения новых средств защиты растений, в том числе микробиологических пестицидов, необходимо изучить не только показатели общетоксического действия, но и специфическое влияние на иммунную систему и на нормальную микрофлору микроорганизма теплокровных. В представленной работе научно обосновано безопасное применение нового микробиологического пестицида, применение которого позволит минимизировать химическую нагрузку, негативно влияющую на здоровье населения и окружающую среду, и будет максимально эффективным в сельскохозяйственном производстве.

To prevent the negative consequences of the use of new plant protection products, including microbiological pesticides, it is necessary to study not only the indicators of general toxicity, but also the specific effect on the immune system and on the normal microflora of the microorganism warm-blooded. In this study the scientifically proved safe application of the new microbiological pesticide, the use of which allows to minimize the chemical load, negatively affect the health of the population and will be most effective in agricultural production.

*Ключевые слова:* средства защиты растений, микробный препарат, препаративная форма, жизнеспособные клетки бактерий, агропромышленный комплекс.

*Keywords:* plant protection products, microbial preparation, preparative form, viable bacterial cells, agriculture.

В развитых странах, где применение химических пестицидов достигло угрожающих пределов, биопестициды (микробные препараты) становятся не только альтернативой химической защите растений, но существенным дополнением к ней. Доля биопестицидов на мировом рынке средств защиты растений составляет чуть более 2 %, но их применение в последние годы растет с ежегодным приростом 20 %. Так, за 5 лет с 2005 по 2010 г. [1].

В настоящее время основную долю в общем объеме производства микробных пестицидов занимают препараты на основе бактерий и грибов. Мировым лидером по объему производства и ассортименту препаратов являются США [2].

По сравнению с химическими пестицидами, биопестициды обладают высоким избирательным действием на вредные организмы, значительно меньшей токсичностью для нецелевых видов, отсутствием остаточных количеств в природных объектах. Все это позволяет отнести биопестициды к средствам защиты растений с низким уровнем экологической опасности и риска применения [3].

Цель работы – проведение токсиколого-гигиенических исследований микробного препарата и научное обоснование показателей его безопасного применения в агропромышленном комплексе Республики Беларусь.

Основные методы исследования: микробиологические, токсиколого-гигиенические и статистические.