

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ

¹Казанский (Приволжский) федеральный университет, 420008, Казань; ²филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан) в Бугульминском районе и г. Бугульма», 423239, г. Бугульма

Цель данного исследования – выявить основные тенденции в применении пестицидов на современном этапе. С 2004 г. в Республике Татарстан наблюдается увеличение расхода пестицидов, перечня препаратов и обрабатываемой площади. Показано, что внедрение обработки пашни по минимальной технологии привело к росту доли гербицидов до 86,2% и существенно изменило их спектр. Основным активным ингредиентом стал глифосат.

Ключевые слова: минимальная технология обработки пашни; гербициды.

Khamitova R. Ya.¹, Mirsaitova G. T.² – CURRENT TRENDS IN THE USE OF PESTICIDES

¹Kazan (Volga region) Federal University, 420008, Kazan, Russian Federation; ²The branch of the «Center for Hygiene and epidemiology in the Republic of Tatarstan in Bugulma and the Bugulma region, 423240, Bugulma, Russian Federation

The aim of this study – to identify the main trends in the use of pesticides at the present stage. Since 2004, in the Republic of Tatarstan, there is observed an increase of the discharge of pesticides, the list of drugs and cultivated area. The introduction of minimum tillage on technology was shown to have led to an increase in the share of herbicide to 86.2% and significantly changed their range. Glyphosate became the main active ingredient.

Key words: minimum tillage technology; herbicides.

В настоящее время стратегия устойчивого развития сельского хозяйства включает совершенствование систем земледелия и предусматривает оптимальное использование пестицидов и минеральных удобрений. Без проведения надлежащих специальных мероприятий потери урожая от комплекса вредителей, болезней и сорняков могут составить на зерновых и овощных культурах 25–30%. С другой стороны, сельское хозяйство страны претерпевает изменения, связанные с переходом к ресурсосберегающим технологиям обработки почвы, заменой парка машин, сменой средств защиты растений и т. д. Интерес представляет оценка происходящих в сельском хозяйстве изменений с гигиенических позиций.

Цель данного исследования – на основе анализа динамики показателей, характеризующих пестицидную ситуацию на территории Республики Татарстан (РТ), определить основные тенденции в данной области.

Углубленный анализ проводился по данным ежегодных отчетов, справок Министерства сельского хозяйства и продовольствия РТ, Министерства экологии и природных ресурсов РТ, Станции защиты растений в РТ ФГУ ФГТ, Министерства здравоохранения РТ, ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан, соответствующими службами в Бугульминском районе и по данным открытой литературы. Обработка полученных материалов проводилась статистическими методами одномерного и кластерного анализов, анализа динамики явлений (анализ тренда или устойчивости тенденций) в операционной системе Windows-2007 с использованием стандартных прикладных пакетов Excel-2007.

Пестицидная ситуация, наиболее часто оцениваемая по валовому объему расхода препаратов, плотности территориальной нагрузки на 1 га, площади обработки, структуре пестицидов по классам опасности для человека и объектам назначения, в мире, на национальном и местном уровнях по разным причинам (экономическим,

техническим, технологическим и т. д.) постоянно изменяется. Самые большие объемы применения пестицидов в нашей стране были в конце 1970-х и начале 1980-х годов. В последующие годы использование химических препаратов стало уменьшаться. Так, в Курской области с 1985 по 2002 г. объемы применения пестицидов снизились в 23,2 раза [10]. В сельских районах Республики Башкортостан пестицидная нагрузка за тот же период уменьшилась в 1,5–3 раза, составив в среднем 0,41 кг/га [11]. В РТ объемы внесенных препаратов сократились с 4,2 (1985) до 1,2–1,3 тыс. т (2002), а усредненная пестицидная нагрузка (ПН) упала до 0,2–0,3 кг/га.

В эти годы в общем объеме препаратов снизилась доля хлорорганических и фосфорорганических пестицидов с 59,7 и 17,2 до 2,7 и 6,6% соответственно и увеличилась доля карбаматов, гетероциклических соединений, синтетических пиретроидов. Изменилось соотношение пестицидов по объектам назначения – уменьшение в 7,3 раза доли инсектоакарицидов и увеличение протравителей семян с 9 до 37% и гербицидов на 10%.

С 2003–2005 гг. как по РФ в целом, так и по отдельным регионам наблюдается подъем основных пестицидных показателей. Анализ «Государственных каталогов пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» показывает, что с каждым годом возрастает число разрешаемых к применению препаратов. Только за 2007–2011 гг. их перечень увеличился с 518 до 790 наименований. В большей степени расширился ассортимент гербицидов – в 1,7 раза. Если в 2007 г. гербициды составляли 43% разрешенных пестицидов, то в 2011 г. – 48%. Из 242 новых пестицидов, зарегистрированных в РФ в 2011 г., 131 (54,1%) составляли гербициды [2]. Ассортимент применяемых пестицидов, например, в Курской области увеличился с 64 наименований в 1985 г. до 356 в 2010 г.

В РТ после сокращения к 1999 г. до 1386 тыс. га площади пашни, ежегодно обрабатываемой химическими пестицидами, и относительной стабильности в 2000–2003 гг. с 2004 г. определился четкий подъем этого показателя – коэффициент детерминации $R^2 = 0,72$. (рис. 1).

Для корреспонденции: Хамитова Раиса Якубовна, akendge@rambler.ru.

For correspondence: Khamitova Raisa, akendge@rambler.ru.

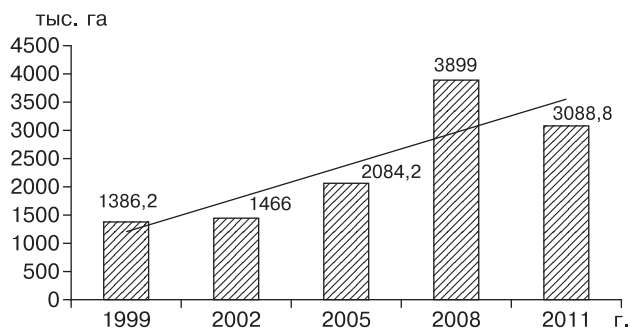


Рис. 1. Динамика площади пашни, обработанной химическими пестицидами, в РТ (аппроксимация линии тренда).

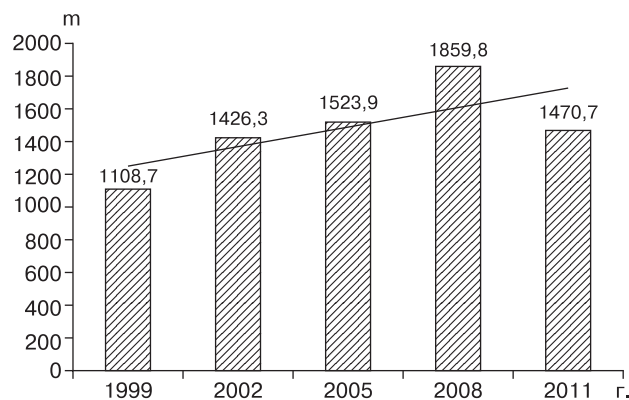


Рис. 2. Валовый расход химических пестицидов в РТ.

Согласно оценочной шкале Чеддока, рост достаточно высокой степени значимости. В отдельных районах республики химические пестициды стали использовать на 95% пашни.

Повышение произошло при одновременном увеличении общего объема применяемых препаратов (рис. 2).

В целом по республике территориальная пестицидная нагрузка в эти годы постоянно колебалась (0,33–0,78 кг/га), но математически эти изменения были незначимыми ($R^2 = 0,002$), тогда как между районами республики варьировала от 0,11 до 2,0 кг/га.

Согласно ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» (1997), понятие «пестициды» включает как химические, так и биологические препараты. С 1993 до 2004 г. в республике расширялись площади применения биопрепаратов в полевых условиях: с 864 до 1412 тыс. га. Пик объемов производства биопрепаратов в РТ наблюдался в 2001 г. – 138,5 тыс. л. За этот период увеличилось число наименований производимых микробиологических препаратов и полезных насекомых с 6 до 20.

В последующие годы параллельно росту расхода химических средств происходило сокращение использования биометода. В 2005 г. производство сократилось до 19,9 тыс. л. В 2008–2011 гг. площади, обработанные биологическими средствами защиты растений, не превышали 268,6 тыс. га, хотя нормы расхода препаратов увеличились.

Со второй половины 1980-х годов на протяжении многих лет в РТ доля гербицидов в общем объеме использованных пестицидов не превышала 40%, в 2000 г. составляя 35,7%. В 2003–2011 гг. в целом по республике доля гербицидов увеличилась до 62,5–69% при неизменности доли обрабатываемой ими пашни (65,4–65,6%).

Обращает на себя внимание то, что в республике постепенно изменились ассортимент действующих веществ (ДВ) гербицидов и число наименований препаратов. В 2002 г. в республику поступило 53 торговых названия гербицидов, в 2008 г. – 115, в 2011 г. – 203.

Если в конце 1990-х годов больше применяли гербициды на основе 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты – 2,4-Д (в 2002 г. 56,2%) и чаще всего они были одно- и двухкомпонентными, то в 2011 г. их объем уменьшился в 10 раз, а подавляющее большинство гербицидов стали двух-трех-четырёхкомпонентными смесями.

Об изменениях композиционного состава современных средств защиты растений – усложнении формуляций, обусловленных необходимостью их эффективного биологического действия и снижения нагрузки, ука-

зывается все чаще [12]. Увеличение среди пестицидов товарных форм с несколькими ДВ; антидотом, способствующим защите сельскохозяйственной культуры; прилипателем (адьювантом), улучшающим свойства препарата, а также низкие уровни гигиенических нормативов определяют проблемы лабораторного контроля продовольственного сырья и пищевых продуктов, объектов окружающей среды и биологических сред.

С 2002 г. в республике в 3 раза увеличился расход гербицидов на основе глифосата, хотя доля этих препаратов на протяжении анализируемых лет не превышала 6% от общего объема всех пестицидов.

Влияние на динамику пестицидной ситуации в немалой мере оказало внедрение системы ресурсо- и энергосбережения и поверхностной обработки почвы, которая сокращает финансовые затраты в растениеводстве в 2–3 раза.

В настоящее время в мире сельскохозяйственные культуры возделываются на 300 млн га по минимальной и на 130 млн га по нулевой технологии обработки почвы. В Германии нулевая технология (No-till) применяется на 0,3–0,5% пашни, минимальная – на 10%. В Великобритании, Франции, других европейских странах минимальная обработка почвы и прямой посев в начале 2000-х годов применялись на 32% площадей, в Северной Америке – на 60%, в Австралии – на 90% [7].

К негативным последствиям этой технологии относят смену агроценоза сорняков с однолетников на многолетники и возрастание доли злостных многолетников (пырея, осота, вьюнка), что вынуждает увеличивать объемы, кратность обработки, расширять спектр, изменять технологию внесения пестицидов. Технология годится не для всех типов почвы, и урожайность культур при берегающей технологии обработки или аналогична, или несколько ниже (на 5–10%), чем на контрольных участках. Однако новая технология благоприятно сказывается на количестве сорняков за счет увеличения расхода гербицидов, уменьшает расход топлива и дает в целом экономическую прибыль.

В целом по РФ по минимальной технологии ежегодно обрабатывается менее 2% пашни, хотя на отдельных территориях эта доля достаточно велика. В РТ уже в 2006 г. по ней обрабатывалось 1,1 млн га пашни. В Бугульминском районе республики до 2003 г. данный метод не использовали. В последующие годы доля пашни, обрабатываемой по минимальной технологии, каждый год неуклонно увеличивалась: с 2 до 25%. В 2012 г. замена отвальной обработки почвы на поверхностную в районе

произошла уже на 33% пашни. Параллельно внедрению новой технологии происходил рост расхода химических пестицидов (с 24,5 до 57,5 т); увеличение доли обрабатываемой ими пашни (с 34,5 до 94,7%) и гербицидов (с 68,2 до 86,2%) при незначительном повышении (до 0,87 кг/га) территориальной нагрузки.

Если ранее среди гербицидов, применяемых в районе, преобладали феноксиацетатные препараты (2,4-Д), то в 2011 г. 83,9% (по ДВ) составляли глифосатсодержащие. Гербицидная активность глифосата была открыта в 1970 г., и на сегодняшний день объемы производства гербицидов на основе глифосата занимают первое место в мире [13, 14]. В России наиболее известны его препараты под торговыми марками: Раундап, Ураган, Торнадо, Тайфун, Фозат, Глиалка, Глисол, Глифос, Зеро.

Гербициды представляются относительно менее токсичными, но чаще канцерогенными, чем другие виды пестицидов. Из 48 вошедших в анализ гербицидов по параметрам острой токсичности к 1-му и 2-му классам токсичности относились 2 (4,8%) препарата, тогда как из 94 пестицидов, действие которых направлено на другие объекты, – 22 (23,4%). В то же время в классы 2А, 2В по канцерогенности в соответствии с классификацией МАИР (Международное агентство по изучению рака) вошли 19% гербицидов и только 7,4% других препаратов [7].

Действительно, в Бугульминском районе за счет увеличения доли гербицидов в эти годы структура использованных пестицидов в отношении опасности улучшилась. С 2008 г. исчезли препараты 1-го класса опасности и возросла доля препаратов 3-го класса с 42,1 до 61,4%.

При использовании гербицидов и фунгицидов с нагрузкой в диапазоне 0,38–0,82 кг/га не обнаружили статистически значимого влияния на смертность новорожденных, частоту врожденных аномалий (ВА), замедление роста плода и перинатальную смертность [5]. В районах интенсивного применения гербицидов оказалось в 2–3 раза выше число новорожденных с ВА, наблюдалась тенденция увеличения массы тела плода, обнаруживали большой процент проб биоматериала с остатками препаратов: в моче беременных, абортивном материале, грудном молоке [6].

Из 19 пестицидов, участвовавших в формировании взаимосвязей с новообразованиями (НО) респираторного и желудочно-кишечного тракта, более половины оказались гербицидами. Их спектр и сила связи возрастали с возрастом и достигали максимальных показателей в старшей возрастной группе (70 лет и старше) [9]. Анализ, проведенный по данным 1980-х годов в РТ, выявил значимую связь заболеваемости НО с количеством использованного в сельском хозяйстве гербицида 2,4-Д.

Корреляционный анализ выявил, что между ПН в Бугульминском районе в 2003–2011 гг. и первичной заболеваемостью ВА детей в возрасте 0–14 лет (2004–2011) присутствует статистически значимая связь: $r = 0,77$ ($p < 0,02$). Кроме того, обнаружена связь между первичной заболеваемостью болезнями эндокринной системы детского населения и площадью обработки пестицидами: $r = 0,68$ ($p < 0,03$).

Вместе с тем приведенные данные о влиянии химических пестицидов на отдельные системы из-за короткого периода наблюдения и небольшой выборки могут рассматриваться лишь как предварительные и служить отправной точкой, они нуждаются в дальнейшем изучении.

По данным 80% управлений Роспотребнадзора, в субъектах РФ при осуществлении государственного

надзора пестициды в пищевых продуктах не обнаруживались. Данные показатели не отражают истинного положения дел в России в немалой степени из-за того, что более 65% исследованных проб направлено на поиск глобальных загрязнителей (ГХЦГ, ДДТ), в том числе более 10% – на поиск гербицидов группы 2,4-Д [4]. Эти проблемы характерны не только для России. В РК, где до 60% исследований также нацелены на выявление глобальных загрязнителей, на фоне увеличения ассортимента и объемов применяемых пестицидов количество проб, не отвечающих гигиеническим нормативам, снизилось [8].

Таким образом, пестицидная ситуация существенно изменилась не только по валовому расходу, территориальной нагрузке и площадям обработки, но и по структуре препаратов по объекту назначения, перечню и ранговому распределению используемых активных компонентов. Происходящие технико-технологические изменения в земледелии, структуре и перечне пестицидов нуждаются в методически обоснованной корректировке показателей мониторинга за ситуацией и организации адекватного лабораторного контроля.

Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

Литература

1. Гарбузова А.А. Актуальные проблемы лабораторного контроля уровней контаминации пищевых продуктов пестицидами. В кн.: *Научные подходы к решению региональных гигиенических проблем сохранения здоровья человека: Научные труды ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана*. Липецк; 2005; вып. 15: 379–83.
2. Горбатов В.С., Кононова Т.В. Структура и формы информации о пестициде. *Нива Поволжья*. 2011; 1 (18): 17–21.
3. Канараш А., Думитру Е. Минимальная и нулевая обработка почвы в Румынии. *Зерно*. 2010; 10: 22–7.
4. Онищенко Г.Г. Об усилении надзора за содержанием пестицидов в пищевых продуктах и объектах окружающей среды. Информационное письмо от 15.08.2008 г. № 01/8911-8-32.
5. Пахомов С.П. Состояние здоровья новорожденных в районах Курской области с высокой пестицидной нагрузкой. *Педиатрия. Журнал имени Г.Н. Сперанского*. 2006; 1: 103–4.
6. Спирин В.Ф., Герштейн Е.Г. В кн.: *Материалы I Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье»*. М.: Златограф; 2002: 101–3.
7. Турусов В.С., Ракитский В.Н., Сеничкина Т.А. Токсичность и канцерогенность гербицидов в сравнении с другими пестицидами. В кн.: *Тезисы докладов 2-го съезда токсикологов России*. 10–13 ноября. М.; 2003: 262.
8. Умбетпаев А.Т. *Центральный Азиатский медицинский журнал*. 2010; 16 (2): 146–50.
9. Черноусов В.А. Проблема злокачественных новообразований в Орловской области. В кн.: *Материалы конференции «Актуальные проблемы теоретической, экспериментальной, клинической медицины и фармации, посвященной 300-летию Сибирской губернии»*. 22–23 апреля 2009 г. Тюмень; 2009: 187–8.
10. Черных А.М., Ковальчук М.Л., Евдокимова Ю.А., Денисова О.Ю. Мониторинг применения пестицидов в районах Курской области. В кн.: *Всероссийский дистанционный интернет-конференции «Актуальные вопросы ведения социально-гигиенического мониторинга»*. 10–30 ноября. Курск; 2012.
11. Шарафутдинов А.Я., Хакимова З.С. Состояние здоровья сельского населения, проживающего на сельских террито-

- риях, сопряженных с промышленными городами. *Гигиена и санитария*. 2006; 3: 19–23.
12. Юдина Т.В., Иванов Г.Е. Аналитический контроль в обосновании безвредности применения химических соединений. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2011; 4: 44–5.
 13. Cox C. «Mecoprop (MCPР)». *J. Pesticide Reform*. 2004; 24 (4): 10–5.
 14. Williams A.L., Watson R.E., DeSesso J.M. Developmental and reproductive outcomes in humans and animals after glyphosate exposure: a critical analysis. *J. Toxicol. Environ. Health. Pt B: Crit. Rev.* 2012; 15(1): 39–96.

References

1. Garbuzova A.A. Actual problems of laboratory control of the levels of food contamination by pesticides. In: *Scientific approaches to the solution of regional problems hygienic preservation of human health: Proceedings FNTsG imeni. F.F. Erismana* [Nauchnye podkhody k resheniyu regional'nykh gigenicheskikh problem sokhraneniya zdorov'ya cheloveka: Nauchnye trudy FNTsG im. F.F. Erismana]. Lipetsk; 2005; Pt15: 379–83. (in Russian)
2. Gorbатов V.S., Kononova T.V. The structure and form of the information about the pesticide. *Niva Povolzh'ya*. 2011; 1 (18): 17–21. (in Russian)
3. Kanarash A., Dumitru E. Minimum and zero tillage in Romania. *Zerno*. 2010; 10: 22–7. (in Russian)
4. Onishchenko G.G. On strengthening supervision of content of pesticides in food and environmental samples. *NEWSLETTER*, 15.08.2008 № 01/8911-8-32. (in Russian)
5. Pakhomov S.P. The health status of newborns in the regions of Kursk with high pesticide loads. *Pediatrics. Zhurnal imeni G.N. Speranskogo*. 2006; 1: 103–4. (in Russian)
6. Spirin V.F., Gershteyn E.G. In: *Proceedings of the I All-Russian Congress «Occupation and Health» [Materialy I Vserossiyskogo kongressa «Professiya i zdorov'ye»]*. Moscow: Zlatograf; 2002: 101–3. (in Russian)

7. Turusov V.S., Rakitskiy V.N., Sinitzkaya T.A. Toxicity and carcinogenicity of herbicides compared with other pesticides. In: *Abstracts 2nd Congress of the Russian toxicologists [Teziy dokladov II s'ezda toksikologov Rossii]*. 10–13 November. Moscow; 2003: 262. (in Russian)
8. Umbetpaev A.T. *Tsentrallyy Aziatskiy meditsinskiy zhurnal*. 2010; 16 (2): 146–50. (in Russian)
9. Chernousov V.A. The problem of malignant neoplasms in the Orel region. In: *Proceedings of the conference «Actual problems of theoretical, experimental, clinical medicine and pharmacy dedicated to the 300th anniversary of the Siberian province» [Materialy konferentsii «Aktual'nye problemy teoreticheskoy, eksperimental'noy, klinicheskoy meditsiny i farmatsii, posvyashchennoy 300-letiyu Sibirskoy gubernii»]*. April 22–23, 2009. Tyumen'; 2009: 187–8. (in Russian)
10. Chernykh A.M., Koval'chuk M.L., Evdokimova Yu.A., Denisova O.Yu. Monitoring of the pesticides use in areas of the Kursk region. In: *National Remote Internet conference «Topical issues of conducting public health monitoring» [Vserossiyskiy distantsionnoy internet-konferentsii «Aktual'nye voprosy vedeniya sotsial'no gigenicheskogo monitoringa»]*. 10–30 November. Kursk; 2012. (in Russian)
11. Sharafutdinov A.Ya., Khakimova Z.S. The health state of the rural population living in rural areas, coupled with the industrial towns. *Gigiena i sanitariya*. 2006; 3: 19–23. (in Russian)
12. Yudina T.V., Ivanov G.E. Analytical control in substantiating of the harmlessness of chemical compounds use. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii*. 2011; 4: 44–5. (in Russian)
13. Cox C. «Mecoprop (MCPР)». *J. Pesticide Reform*. 2004; 24 (4): 10–5.
14. Williams A.L., Watson R.E., DeSesso J.M. Developmental and reproductive outcomes in humans and animals after glyphosate exposure: a critical analysis. *J. Toxicol. Environ. Health. Pt B: Crit. Rev.* 2012; 15 (1): 39–96.

Поступила 24.05.13
Received 24.05.13

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014

УДК 616.72:616.34-008.87-053.2

Савченков М.Ф.¹, Ракова Е.Б.², Попкова С.М.², Сердюк Л.В.²

ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОБИОЦЕНОЗА КИШЕЧНИКА У ДЕТЕЙ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДАХ СИБИРИ

¹ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава Российской Федерации, 664003, Иркутск; ²ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» Сибирского отделения РАМН, 664025, Иркутск

Цель настоящего исследования состояла в изучении особенностей формирования микробиоценоза кишечника у детей, проживающих в промышленных городах Сибири. В исследование были включены 168 здоровых детей. Представлена медико-гигиеническая оценка территории региона обследования с учетом степени и специфики техногенного загрязнения атмосферы. Выявлены отличительные особенности формирования микроэкологии кишечника, характерные для каждой из обследованных групп (видовое разнообразие транзитных микроорганизмов, рейтинговые характеристики условно-патогенных микроорганизмов, «индикаторные» виды).

Ключевые слова: атмосферные загрязнители; предельно допустимая концентрация (ПДК); микробиота кишечника; дисбиоз; бифидобактерии; лактобациллы.

Savchenkov M. F.¹, Rakova E. B.², Popkova S. M.², Serdyuk L. V.² – THE FORMATION OF INTESTINAL MICROBIOCENOSIS IN CHILDREN IN THE INDUSTRIAL CITIES OF SIBERIA

¹Irkutsk State Medical University, 664003, Irkutsk, Russian Federation; ²The Scientific Center of Family Health and Human Reproduction Problems of Siberian Branch of Federal Agency for Scientific Organizations, 664025, Irkutsk, Russian Federation

The purpose of this study was to investigate the features of the formation of intestinal microbiocenosis in children residing in the industrial cities of Siberia. The study included 168 healthy children. There is presented the medical and hygienic assessment of the examined area with bearing in mind the degree and specificity of the man-made pollution of the atmosphere. There were revealed distinctive features of formation of intestinal microecology, specific for the each of the examined groups (diversity of species of transient microorganisms, rated characteristics of opportunistic pathogens, «indicator» species).

Key words: atmospheric pollutants; maximum permissible concentrations (MPCs); intestinal microbiota; dysbiosis; bifidobacteria; lactobacilli.