

---

---

# ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК ФОРМИРОВАНИЯ ПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ СРЕДИ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

**В.А. Королев, Ю.Д. Ляшев,  
Н.Е. Кирищева, И.В. Грибач**

ГБОУ ВПО Курский государственный медицинский университет  
*ул. Карла Маркса, 3, Курск, Россия, 305041*

В данной работе представлена оценка использования инсектицидных препаратов в агропромышленном производстве Курской области. Изучены территориальные нагрузки доминирующих инсектицидов в растениеводческом комплексе региона за период 2006—2010 гг., проведено ранжирование региона по уровню территориальной нагрузки инсектицидных препаратов. Оценены показатели относительного экологического риска формирования патологии желудочно-кишечного тракта среди детского населения Курской области в условиях интенсивного применения инсектицидов. Определены экозависимые патологии, такие как язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, гастриты и дуодениты, функциональные расстройства кишечника, болезни поджелудочной железы.

**Ключевые слова:** окружающая среда, загрязнение, инсектициды, желудочно-кишечная патология, относительный экологический риск.

Одной из негативных проблем современности является глобальное химическое загрязнение биосферы, что может привести к нарушению экологического равновесия в отдельных экосистемах. Особую опасность представляют синтетические соединения, поступающие в природу в результате хозяйственной деятельности человека. Важное место среди них занимают химические средства защиты растений и животных — пестициды. Использование пестицидов с целью повышения продуктивности в растениеводстве обуславливает рост ассортимента и объемов их применения [4; 7].

Негативное действие пестицидов на организм человека может проявляться в различных формах в зависимости от свойств препарата, интенсивности воздействия препарата на органы и системы в организме, в частности пестициды вызывают развитие острых и хронических инфекций, снижение иммунорезистентности организма, возникновение злокачественных новообразований, аутоиммунных процессов и аллергии, развитие патологии желудочно-кишечного тракта. Одной из наиболее используемых групп пестицидов являются инсектицидные препараты, обладающие высокой акарицидной активностью [1—3; 6].

Из всего объема производства и применения пестицидов в мире на долю инсектицидных агрохимикатов приходится приблизительно 14%. В общей структуре использования агрохимикатов в регионе данная группа занимает одну из доминирующих позиций, именно поэтому актуально исследование данной группы агрохимикатов [1; 8—11].

Целью настоящего исследования является оценка относительного экологического риска формирования патологий желудочно-кишечного тракта среди детского населения Курской области в условиях интенсивного применения инсектицидных препаратов.

**Методы исследования.** Анализу в данной работе подвергались данные Курской областной станции защиты растений о территориальной нагрузке пестицидов в сельскохозяйственных районах Курской области за период 2006—2010 гг. Пестицидная нагрузка оценивалась не по препарату в целом, а непосредственно по внесенному действующему веществу.

Материалом для изучения заболеваемости желудочно-кишечного тракта детского населения региона послужили сведения об обращаемости за медицинской помощью детей в возрасте до 14 лет в районные учреждения здравоохранения и в областную консультативную поликлинику за период с 2006 по 2010 гг., а также данные, полученные путем выкопировки из амбулаторных карт и историй болезни детей, находящихся на стационарном лечении в ЛПУ области. Среди комплекса патологий пищеварительной системы в исследовании анализировались язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки, гастриты и дуодениты, болезни печени, энтериты и колиты, болезни поджелудочной железы, функциональные расстройства кишечника, болезни желчного пузыря и желчевыводящих путей.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием статистической программы STATISTICA 6.0. Для анализа использовались итоговые цифры как по агрохимикатам, так и по распространенности патологии среди взрослого населения, которые статистически обработаны по каждому из 28 районов Курской области в динамике за изучаемый период. Проведено ранжирование региона по уровню пестицидных нагрузок на административных территориях.

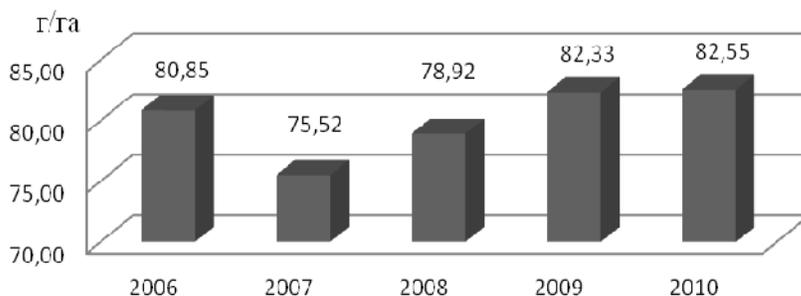
Для определения относительного риска формирования исследуемых патологий использовалась нижеприведенная четырехпольная формула

$$R = \frac{ad}{bc},$$

где  $a$  — число больных, подверженных воздействию изучаемого фактора;  $b$  — число лиц контрольной группы, также подверженных воздействию данного фактора;  $c$  — число лиц контрольной группы, не подверженных воздействию изучаемых факторов;  $d$  — число лиц контрольной группы, не подверженных воздействию изучаемого фактора.

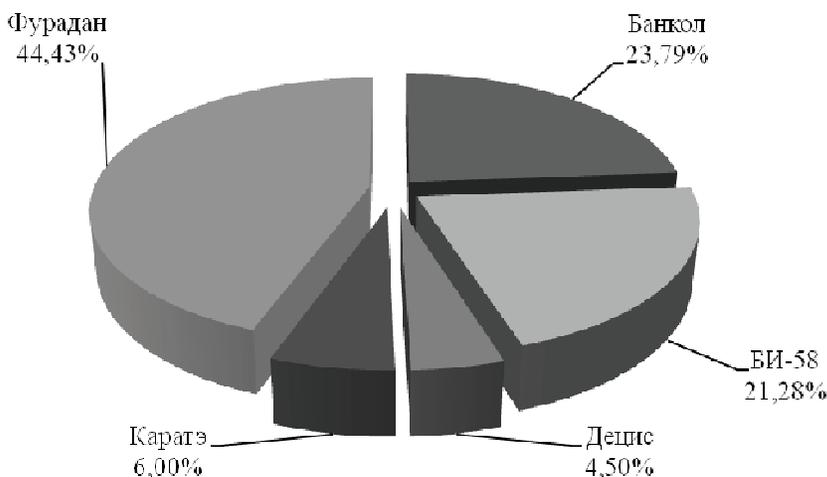
Статистическая значимость определялась с помощью критерия  $\chi^2$ . Наличие связи исследуемых факторов с заболеванием считали установленной вероятностью 95% при  $\chi^2 \geq 3,84$  и с вероятностью 99% при  $\chi^2 \geq 6,63$  [5].

**Результаты исследования.** В результате проведенного исследования установлено, что за изучаемый период 2006—2010 гг. инсектицидные препараты в Курской области были представлены пятью доминирующими агрохимикатами: Банкол, БИ-58, Децис, Каратэ и Фурадан. Изучаемый период характеризовался высокими территориальными нагрузками инсектицидов в области в интервале от 75,52 г/га до 82,55 г/га (рис. 1). Максимальная территориальная нагрузка была характерна для 2010 г., минимальная — для 2007 г.



**Рис. 1.** Динамика территориальной нагрузки использования инсектицидов в АПК Курской области в период 2006—2010 гг.

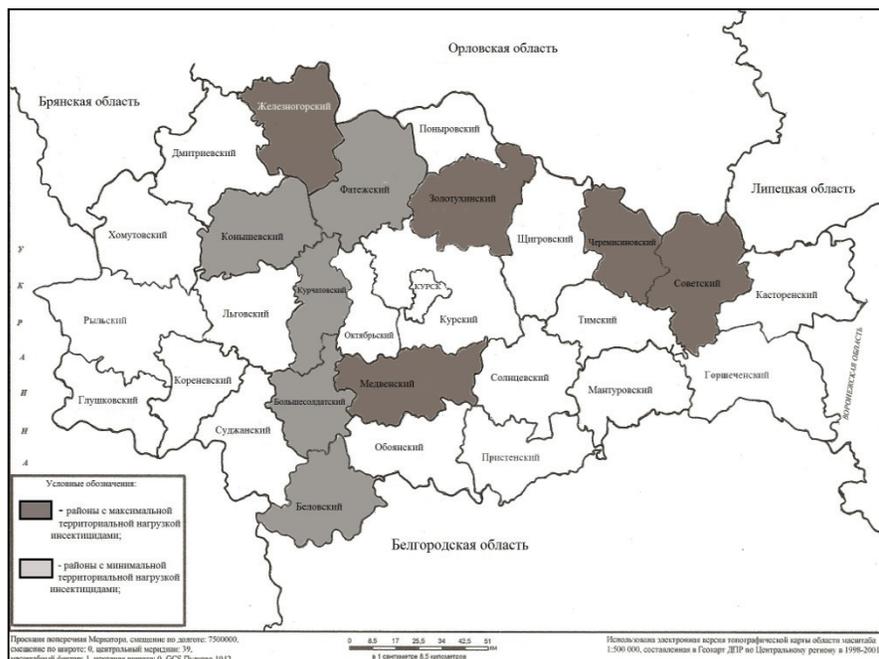
В большом ассортименте инсектицидных препаратов, применяющихся на территории Курского региона, доминирующим среди всех являются Фурадан — 44,43%, Банкол — 23,79%, БИ-58 — 21,58%, минимальный удельный вес характерен для Каратэ — 6,00% и Дециса — 4,50% (рис. 2).



**Рис. 2.** Структура применения инсектицидов в АПК Курской области (%)

В ходе исследования проведено ранжирование Курского региона и выделены районы с максимальным загрязнением (от 105 до 87 г/га) сельскохозяйственных почв Курской области инсектицидными препаратами (рис. 3), к числу которых отнесены Медвенский, Черемисиновский, Советский, Золотухинский, Железногорский районы. Минимальная территориальная нагрузка (от 66 до 73 г/га) характерна для Курчатовского, Фатежского, Конышевского, Большесолдатского, Беловского районов. В остальных районах области отмечена средняя территориальная нагрузка инсектицидными препаратами (от 73,5 до 86,5 г/га).

В результате эпидемиологического анализа распространенности изучаемых нозологий проведено ранжирование региона и выделены относительно неблагополучные районы, характеризующиеся высокой частотой встречаемости патологий и районы с минимальным уровнем заболеваемости (табл. 1).



**Рис. 3.** Ранжирование районов Курской области по уровню территориальных нагрузок инсектицидными препаратами

Таблица 1

**Распространенность патологий ЖКТ среди детского населения Курской области**

Район	Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки		Гастриты и дуодениты		Энтериты и колиты		Функциональные расстройства кишечника		Болезни поджелудочной железы		Болезни желчного пузыря и желчевыводящих путей	
	Mx	±Sx	Mx	±Sx	Mx	±Sx	Mx	±Sx	Mx	±Sx	Mx	±Sx
Беловский	52,82	15,18	212,00	8,97	16,51	1,13	72,24	2,94	50,76	2,34	20,36	2,86
Б.-Солдатский	13,03	8,07	64,75	1,10	2,00	0,25	21,74	1,92	15,23	1,45	5,40	1,38
Глушковский	26,27	11,46	118,50	2,20	3,75	0,34	39,61	1,36	27,25	1,00	9,45	1,81
Горшеченский	31,19	10,98	151,75	1,22	2,17	0,18	48,79	1,40	33,26	0,55	10,75	1,86
Дмитриевский	25,63	10,77	115,00	4,60	2,42	0,23	39,00	1,35	26,60	2,55	9,52	1,85
Железногорский	21,94	10,11	102,00	1,00	0,50	0,05	33,76	1,84	22,73	0,99	7,43	1,56
Золотухинский	20,22	10,06	110,50	1,37	8,00	0,76	35,54	1,85	26,14	1,72	9,50	1,86
Касторенский	18,00	8,17	74,75	1,24	2,50	0,29	25,54	0,65	17,39	1,15	6,04	1,45
Коньшевский	15,39	8,76	89,00	1,88	3,23	0,34	28,76	1,40	20,64	1,07	7,12	1,57
Кореневский	39,87	13,24	189,75	1,99	5,26	0,38	61,21	1,42	42,12	2,56	14,05	2,17
Курский	55,30	15,50	308,26	2,71	10,00	0,57	95,44	5,10	67,41	4,30	22,76	2,77
Курчатовский	26,90	10,53	109,50	2,19	3,25	0,31	37,28	2,81	25,16	1,64	9,17	1,83
Львовский	35,85	11,34	168,01	0,87	2,01	0,15	54,02	1,73	36,48	1,15	11,76	1,95
Мантуровский	7,08	3,88	22,00	0,67	1,25	0,27	8,41	3,16	5,61	0,92	2,75	1,16
Медвенский	25,55	10,97	134,25	2,46	1,29	0,11	43,31	1,18	29,82	0,63	9,67	1,77

Окончание

Район	Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки		Гастриты и дуодениты		Энтериты и колиты		Функциональные расстройства кишечника		Болезни поджелудочной железы		Болезни желчного пузыря и желчевыводящих путей	
	<i>Mx</i>	$\pm Sx$	<i>Mx</i>	$\pm Sx$	<i>Mx</i>	$\pm Sx$	<i>Mx</i>	$\pm Sx$	<i>Mx</i>	$\pm Sx$	<i>Mx</i>	$\pm Sx$
Обоянский	26,39	10,84	125,76	0,82	2,50	0,22	40,95	1,22	28,03	0,51	9,14	1,73
Октябрьский	29,68	11,77	134,69	7,04	0,25	0,02	45,80	1,52	30,75	2,37	10,93	1,97
Поныровский	15,80	8,75	83,33	3,82	5,99	0,66	27,92	1,98	20,51	1,42	8,07	1,78
Пристенский	10,11	6,58	52,25	1,00	1,08	0,15	17,49	0,85	12,21	2,20	4,11	1,18
Рыльский	70,84	13,83	296,50	1,39	5,75	0,33	95,64	0,26	63,56	2,78	20,67	2,59
Советский	28,62	11,34	140,50	1,43	2,71	0,23	45,47	2,14	31,24	1,63	10,40	1,86
Солнцевский	31,58	11,08	132,00	1,87	2,14	0,19	44,13	0,36	29,46	1,25	9,74	1,79
Суджанский	58,66	16,18	211,46	8,25	4,64	0,32	73,64	1,03	48,17	0,44	17,58	2,53
Тимский	17,28	8,89	73,25	1,75	0,66	0,08	25,29	0,84	16,93	1,05	5,73	1,39
Фатежский	41,26	13,49	175,75	1,04	2,51	0,19	57,89	1,76	38,60	2,96	12,68	2,04
Хомутовский	16,68	7,76	65,75	1,02	0,75	0,09	22,80	1,72	15,08	1,00	5,28	1,36
Черемисиновский	54,83	15,65	191,50	4,84	2,28	0,16	66,71	2,58	42,89	2,08	15,31	2,34
Цигровский	34,67	12,41	129,25	3,17	4,83	0,43	44,87	4,26	30,02	1,97	11,51	2,10

При оценке относительного экологического риска нами были выбраны по пять районов области с максимальной и минимальной нагрузкой инсектицидными ядохимикатами и проанализирована распространенность патологий ЖКТ детского населения области в зонах интенсивного применения агрохимикатов.

В ходе проведенных исследований (табл. 2) получены значения  $\chi^2$ , которые свидетельствуют о высокой вероятности полученных статистических моделей, составляющей 99%. Выявлены увеличения в 4,03 раза экологического риска формирования язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки при интенсивном применении инсектицида БИ-58. Получено увеличение в 16,75 раза экологического риска формирования гастритов и дуоденитов при интенсивном использовании ядохимиката БИ-58, в 1,57 раза — при использовании инсектицида Фурадан. Выявлено увеличение в 3,19 раза экологического риска формирования функциональных расстройств кишечника при интенсивном применении агрохимиката БИ-58, в 3,35 раз — при использовании пестицида Децис; в 2,52 раза — болезней поджелудочной железы при применении агрохимиката Каратэ. При исследовании остальных патологий желудочно-кишечного тракта (неинфекционные энтериты и колиты, болезни желчного пузыря и ЖВП) показатели экологического риска находились ниже уровня достоверности или было выявлено отсутствие взаимосвязи между районами группы экологического риска по нагрузке агрохимикатами и частоте встречаемости патологии желудочно-кишечного тракта.

**Обсуждение результатов.** В результате проведенного исследования выполнена оценка использования инсектицидных препаратов на территории Курской области, с учетом структуры применения, нагрузки пестицидами и динамики за период 2006—2010 гг.

Проведенный анализ экологического риска развития патологий пищеварительной системы детского населения Курского региона позволил установить вовлеченность исследуемых инсектицидных препаратов в формирование отдельных патологий желудочно-кишечного тракта детского организма (табл. 2).

**Относительный экологический риск формирования патологий ЖКТ  
детского населения Курской области в условиях интенсивного применения инсектицидов**

Пестициды	Показатель	Патология ЖКТ					
		язвенная болезнь желудка	гастриты и дуодениты	энтериты и колиты	функциональные расстройства кишечника	болезни поджел. железы	болезни желчного пузыря
Банкол	R	0,97	0,94	0,54	0,36	1,18	0,53
	$\chi^2$	0,02	0,20	1,00	4,01	0,24	<b>9,35</b>
БИ-58	R	4,03	16,75	0,31	3,19	1,77	0,50
	$\chi^2$	<b>16,62</b>	<b>122,32</b>	2,71	<b>10,83</b>	2,12	<b>46,67</b>
Децис	R	0,96	0,96	0,26	3,35	1,15	1,04
	$\chi^2$	0,03	0,10	1,72	<b>8,21</b>	0,08	0,14
Каратэ	R	0,89	0,91	0,49	0,73	2,52	0,71
	$\chi^2$	0,15	0,49	1,47	0,97	<b>8,23</b>	<b>9,40</b>
Фурадан	R	1,49	1,57	1,59	1,05	0,61	0,87
	$\chi^2$	2,60	<b>12,85</b>	0,10	0,01	2,32	2,04

Примечание: при значении  $\chi^2 \geq 6,63^*$  ( $R > 1,0$ ) — возможность проявления клинических симптомов патологии желудочно-кишечного тракта более 99%.

В ходе анализа установлена вовлеченность исследуемых инсектицидов в формирование четырех из шести изучаемых нозологий — язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки, гастриты и дуодениты, функциональные расстройства кишечника, болезни поджелудочной железы. По остальным нозологическим формам (неинфекционные энтериты и колиты, болезни желчного пузыря и ЖВП) статистически достоверных значений относительного экологического риска не зарегистрировано, что говорит о формировании этих патологий вне связи с данным экологическим фактором. Полученные результаты позволяют выделить экологически агрессивные свойства исследуемой группы агрохимикатов по отношению к детскому организму. Вероятно, они могут быть связаны с особенностями химического строения данной группы инсектицидов.

Полученные результаты данной работы указывают на необходимость изменения стратегии и тактики использования данной группы инсектицидных ядохимикатов в агропромышленном комплексе Курского региона, с возможной заменой на аналоги с экологически нейтральными свойствами.

Эколого-эпидемиологические исследования по оценке экологического риска влияния инсектицидных препаратов на формирование патологий желудочно-кишечного профиля детского организма позволили выявить экологически обусловленные патологии, которые имели положительные значения относительного экологического риска, с высокой статистической вероятностью доминирования изучаемых агрохимикатов в комплексе экологических факторов.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Брызгунова С.С. Оценка токсикологического влияния пестицидов на организм человека / С.С. Брызгунова, М.В. Еремина // Успехи современного естествознания. — 2011. — № 8. — С. 95—96.

- [2] *Двойрин В.В.* Методы эпидемиологических исследований при злокачественных опухолях. — М.: Медицина, 1975.
- [3] *Забродский П.Ф.* Влияние хронической интоксикации фосфорорганическими инсектицидами на фагоцитаро-метаболическую активность нейтрофилов, показатели активности нейтрофилов, показатели системы иммунитета и содержание противовоспалительных цитокинов в крови / П.Ф. Забродский, М.С. Громов, М.С. Шехтер // Токсикологический вестник. — 2013. — № 1. — С. 28—30.
- [4] *Линге И.В.* Анализ рисков для здоровья населения от воздействия экологических факторов различной природы в районе расположения Сибирского химического комбината // Гигиена и санитария. — 2007. — С. 49—51.
- [5] *Маткевич В.А.* Токсикокинетика фосфорорганических инсектицидов при острых пероральных отравлениях и рациональная тактика детоксикации организма // Токсикологический вестник. — 2010. — № 6. — С. 6—10.
- [6] *Омарова З.М.* Влияние пестицидов на здоровье детей // Рос. вестн. перинатологии и педиатрии. — 2010. — Т. 55. — № 1. — С. 59—64.
- [7] Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. — М.: Минсельхоз России, 2012.
- [8] *Тимофеев Г.П.* Аспекты применения нанотехнологий при оценке биологической безопасности объектов окружающей среды и населения / Тимофеев Г.П., Северенчук П.Н., Юшин В.В. // Известия Юго-Западного государственного университета. — 2011. — № 3. — С. 170—172.
- [9] *Чепиков Н.А.* Совершенствование системы социально-гигиенического мониторинга региона с использованием IDEF-моделирования и ГИС / Чепиков Н.А., Юшин В.В., Рыкунова И.О. // Известия Юго-Западного государственного университета. — 2012. — № 1-1. — С. 219—228.
- [10] Юшин В.В. Проблемы оценки профессиональных рисков в России / Юшин В.В., Попов В.М., Макушкин В.П. // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. — 2012. — № 2-2. — С. 217—221.
- [11] *Zeise L.* Addressing human variability in next-generation human health risk assessments of environmental chemicals / L. Zeise, F.Y. Bois, W.A. Chiu // Environ. Health Perspectives. — 2013. — Vol. 121. — N 1. — P. 23—29.

## LITERATURA

- [1] *Bryzgunova S.S.* Ocenka toksikologičeskogo vlijanija pesticidov na organizm čeloveka / S.S. Bryzgunova, M.V. Eremina // Uspėhi sovremennogo estestvoznanija. — 2011. — № 8. — S. 95—96.
- [2] *Dvojrin V.V.* Metody jepidemiologičeskijh issledovanij pri zlokachestvennyh opuholjah. — M.: Medicina, 1975.
- [3] *Zabrodskij P.F.* Vlijanie hroničeskoj intoksikacii fosfororganičeskimi insekticidami na fagocitaro-metaboličeskiju aktivnost' nejtrofilov, pokazateli aktivnost' nejtrofilov, pokazateli sistemy immuniteta i sodержanie protivovospalitel'nyh citokinov v krovi / P.F. Zabrodskij, M.S. Gromov, M.S. Shehter // Toksikologičeskij vestnik. — 2013. — № 1. — S. 28—30.
- [4] *Linge I.B.* Analiz riskov dljazdorov'ja naselenija ot vozdeystvijajekologičeskijh faktorov različnoj prirody v rajone raspoloženija Sibirskogo himičeskogo kombinata // Gigena i sanitarija. — 2007. — S. 49—51.
- [5] *Matkevich V.A.* Toksikokinetika fosfororganičeskijh insekticidov pri ostryh peroral'nyh otravlenijah i racional'naja taktika detoksikacii organizma // Toksikologičeskij vestnik. — 2010. — № 6. — S. 6—10.

- [6] *Omarova Z.M.* Vlijanje pesticidov na zdravje detej // Ros. vestn. perinatologii i pediatrii. — 2010. — T. 55. — № 1. — S. 59—64.
- [7] Spisok pesticidov i agrohimikatov, razreshennyh k primeneniju na territorii Rossijskoj Federacii. — M.: Minsel'hoz Rossii, 2012.
- [8] *Timofeev G.P.* Aspekty primeneniya nanotehnologij pri ocenke biologicheskoy bezopasnosti ob#ektov okruzhajushhej sredy i naselenija / Timofeev G.P., Severenchuk P. N, Jushin V.V. // Izvestija Jugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. — 2011. — № 3. — S. 170—172.
- [9] *Chepikov N.A.* Sovershenstvovanie sistemy social'no-gigienicheskogo monitoringa regiona s ispol'zovaniem IDEF-modelirovanija i GIS / Chepikov N.A., Jushin V.V., Rykunova I.O. // Izvestija Jugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. — 2012. — № 1-1. — S. 219—228.
- [10] *Jushin V.V.* Problemy ocenki professional'nyh riskov v Rossii / V.V. Jushin, V.M. Popov, V.P. Makushkin // Izvestija Jugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Tehnika i tehnologii. — 2012. — № 2-2. — S. 217—221.
- [11] *Zeise L.* Addressing human variability in next-generation human health risk assessments of environmental chemicals / L. Zeise, F.Y. Bois, W.A. Chiu // Environ. Health Perspectives. — 2013. — Vol. 121. — N 1. — R. 23—29.

## **ON THE ENVIROMENTAL RISK OF DEVELOPING PATHOLOGY OF THE GASTROINTESTINAL TRACT IN THE CONDITIONS OF INTENSIVE USE OF INSECTICIDES AMONG CHILDREN KURSK REGION**

**V.A. Korolev, J.D. Lyashev, N.E. Kirishcheva,  
I.V. Gribach**

Kursk State Medical University  
*Karl Marx str., 3, Kursk, Russia, 305041*

This paper presents an assessment of the use of insecticides in agricultural production Kursk region. Studied territorial load dominant insecticides in crop complex region for the period 2006—2010. Ranging of the region in terms of territorial load insecticides. Assessed indicators of relative environmental risk of formation of pathology of the gastrointestinal tract of the child population of the Kursk region in the intensive use of insecticides. Environmentally sensitive identified pathologies such as peptic ulcer and duodenal ulcer, gastritis and duodenitis, functional bowel disorders, gall bladder and bile ducts.

**Key words:** environment, pollution, insecticides, gastrointestinal pathology, the relative environmental risk.