



УДК 504.75.05

DOI 10.22363/2313-2310-2017-25-1-178-186

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

В.А. Королев, Ю.Д. Ляшев, В.Н. Рыжаева,  
Н.Е. Киришева, И.В. Королев, Е.С. Никитина

Курский государственный медицинский университет  
ул. Карла Маркса, д. 3, г. 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—2013 гг., проведено ранжирование региона по уровню территориальной нагрузки инсектицидных препаратов. Оценены показатели относительного экологического риска формирования патологии желудочно-кишечного тракта среди взрослого 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

### Введение

Проблема влияния пестицидов на организм человека сегодня представляется весьма актуальной в связи с продолжающимся развитием химической промышленности и интенсификацией сельского хозяйства во всех странах мира и, как следствие, загрязнением окружающей природной среды. Основным фактором, определяющим темпы и объемы экологических исследований в мире, является огромное количество химических веществ, поступающих в обращение, и связанный с этим экологический риск развития экопатологий человека. Среди комплекса экологических проблем важное место занимает токсикология пестицидов и их влияние на желудочно-кишечный тракт (ЖКТ), который является первым звеном в поступлении и биотрансформации пестицидных препаратов [1–6].

Мировой список значимых антропогенных загрязнителей окружающей среды, состоящий из 19 наименований, возглавляют именно пестициды, используемые для борьбы с различными видами вредных организмов. Однако ожидаемая и несомненная важность использования пестицидов сочетается с высокой вероятностью нанесения ущерба здоровью людей и объектам биосферы [2].

Агрохимикаты и продукты их трансформации, попавшие в окружающую среду, способны перемещаться по пищевым цепям [3]. При этом может происходить

многократное увеличение их концентрации в живых организмах — биоаккумуляция. Отсюда следует вывод, что даже низкие дозы пестицидов могут стать опасными для живых организмов и вызывать патологические изменения в системах органов [4; 7—9].

В общей структуре применяемых пестицидов важной группой ядохимикатов, применяющихся в растениеводстве, являются инсектицидные препараты, имеющие высокую экономическую эффективность и результативность. Вместе с тем данные препараты обладают высокими кумулятивными и токсическими свойствами, а также способностью длительное время сохраняться в продуктах первичной переработки агрокультур, в связи с чем они представляют экологическую опасность для животных организмов и человека [4].

Целью настоящего исследования является оценка относительного экологического риска формирования патологий желудочно-кишечного тракта среди взрослого населения в условиях интенсивного применения инсектицидов.

### Методы

Аналізу подвергались данные Курской областной станции защиты растений о территориальной нагрузке пестицидов в сельскохозяйственных районах Курской области за период 2006—2013 гг. Пестицидная нагрузка оценивалась не по препарату в целом, а непосредственно по внесенному действующему веществу.

Материалом для изучения заболеваемости желудочно-кишечного тракта взрослых жителей региона послужили сведения об обращаемости за медицинской помощью взрослых в возрасте от 18 лет и старше в районные учреждения здравоохранения и в областную консультативную поликлинику за период с 2006 по 2013 гг., а также данные, полученные путем выкопировки из амбулаторных карт и историй болезни взрослых, 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 желудка, 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 формула

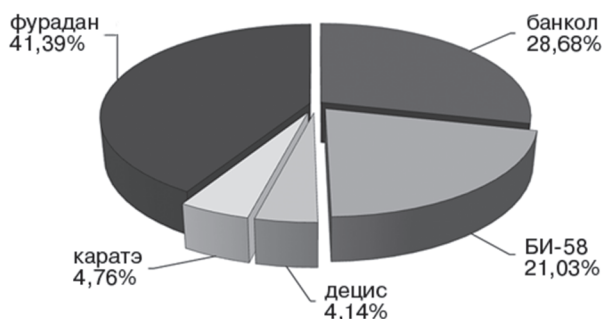
$$R = ad/bc,$$

где  $a$  — число больных, подверженных воздействию изучаемого фактора;  $b$  — число лиц контрольной группы, также подверженных действию данного фактора;  $c$  — число лиц контрольной группы, не подверженных действию изучаемых факторов;  $d$  — число лиц контрольной группы, не подверженных действию 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  $\chi^2 \geq 6,63$  [7].

### Результаты

Структура применения инсектицидных препаратов на территории Курского региона в исследуемый период с 2006 по 2013 гг. включает пять доминирующих агрохимикатов: банкол, БИ-58, децис, каратэ и фурадан. Среди данных инсектицидных препаратов, применяющихся на территории Курского региона, доминирующим среди всех являются фурадан — 41,39%, банкол — 28,68%, БИ-58 — 21,03%, минимальный удельный вес характерен для каратэ — 4,76% и дециса — 4,14% (рис. 1).



**Рис. 1.** Удельный вес доминирующих агрохимикатов группы инсектицидов  
(The proportion of dominant agrochemicals group of insecticides)

В ходе исследования проведено ранжирование Курского региона и выделены районы с максимальным загрязнением (от 92 до 101 г/га) сельскохозяйственных почв Курской области инсектицидными препаратами (табл. 1), к числу которых отнесены Дмитриевский, Железногорский, Медвенский, Тимский и Черемисиновский районы. Минимальная территориальная нагрузка (от 63 до 72 г/га) характерна для Беловского, Глушковского, Горшеченского, Курчатовского и Рыльского районов (рис. 2).

Таблица 1

**Территориальная нагрузка инсектицидов  
(Territorial insecticides load)**

Район	Препарат											
	банкол		БИ-58		децис		каратэ		фурадан		Mx (г/га)	Sx
	Mx (г/га)	Sx	Mx (г/га)	Sx	Mx (г/га)	Sx	Mx (г/га)	Sx	Mx (г/га)	Sx		
Беловский	130,82	5,81	65,79	2,44	18,60	2,46	22,38	2,79	89,06	6,30	65,33	3,96
Б.-Солдатский	133,91	2,79	<b>125,58</b>	6,99	16,19	2,34	25,14	3,10	62,80	1,48	72,72	3,34
Глушковский	98,94	5,61	71,39	4,43	9,59	1,57	37,15	3,34	103,57	5,83	64,13	4,16
Горшеченский	115,42	4,61	81,35	1,58	10,59	0,81	31,42	2,44	105,02	3,89	68,76	2,67
Дмитриевский	125,62	3,23	98,91	5,11	36,42	4,72	<b>84,51</b>	2,75	100,23	3,88	<b>89,14</b>	3,94
Железногорский	126,01	2,88	<b>103,85</b>	4,43	<b>43,50</b>	6,94	<b>91,68</b>	6,04	95,84	2,83	<b>92,18</b>	4,62
Золотухинский	124,64	2,96	76,36	2,16	13,91	3,08	47,56	3,43	103,30	5,43	73,15	3,41

Окончание табл. 1

Район	Препарат											
	банкол		БИ-58		децис		каратэ		фурадан		Mx (г/га)	Sx
	Mx (г/га)	Sx	Mx (г/га)	Sx	Mx (г/га)	Sx	Mx (г/га)	Sx	Mx (г/га)	Sx		
Касторенский	<b>177,20</b>	6,13	62,58	2,54	8,89	0,94	53,42	3,76	85,03	3,22	77,42	3,32
Коньшевский	95,04	2,83	81,05	1,31	33,58	3,45	68,53	3,16	<b>116,13</b>	4,50	78,87	3,05
Кореневский	132,76	4,22	81,74	2,61	26,14	3,28	54,38	3,24	99,57	4,77	78,92	3,62
Курский	138,51	3,47	98,31	2,55	25,80	2,08	46,37	2,48	85,78	0,08	78,95	2,13
Курчатовский	91,45	2,13	79,60	1,69	<b>45,71</b>	4,25	30,70	3,10	<b>112,29</b>	4,05	71,95	3,04
Льговский	<b>194,81</b>	6,56	82,04	2,63	25,73	2,50	53,10	2,54	78,04	1,58	86,74	3,16
Мантуровский	145,51	5,92	75,81	1,77	28,01	6,71	43,76	2,81	108,91	3,64	80,40	4,17
Медвенский	<b>229,85</b>	5,50	91,95	1,82	17,22	2,25	44,13	2,35	<b>119,24</b>	5,06	<b>100,4</b>	3,40
Обоянский	117,61	9,31	73,51	2,12	<b>41,28</b>	4,23	50,29	2,41	88,42	0,54	74,22	3,72
Октябрьский	120,11	4,59	88,82	2,72	31,13	2,84	24,35	2,70	102,54	3,24	73,39	3,22
Поныровский	120,20	5,36	88,72	2,47	27,91	2,09	<b>81,40</b>	3,22	80,90	0,55	79,82	2,74
Пристенский	156,98	4,17	72,95	2,86	21,10	1,77	43,99	1,88	78,89	3,01	74,78	2,74
Рыльский	100,37	3,18	96,05	2,21	21,44	2,01	38,61	2,44	98,27	2,89	70,95	2,54
Советский	116,04	3,71	<b>106,45</b>	3,61	19,70	2,83	47,05	2,49	<b>110,10</b>	5,06	79,87	3,54
Солнцевский	107,73	4,81	87,23	3,25	<b>47,39</b>	3,35	58,03	2,38	89,78	2,67	78,03	3,29
Суджанский	136,70	2,73	88,13	3,12	<b>39,45</b>	3,68	42,04	2,99	62,39	4,45	73,74	3,40
Тимский	<b>197,45</b>	4,16	82,86	1,72	30,81	3,89	<b>69,56</b>	3,49	92,41	3,46	<b>94,62</b>	3,34
Фатежский	119,94	3,59	85,27	2,96	26,55	2,67	<b>79,80</b>	5,65	76,03	1,22	77,52	3,22
Хомутовский	100,77	4,68	89,89	1,99	32,17	3,70	57,55	2,63	92,76	5,23	74,63	3,65
Черемисиновский	<b>179,44</b>	4,26	<b>105,98</b>	2,65	23,15	1,84	46,44	1,30	<b>109,58</b>	2,50	<b>92,92</b>	2,51
Щигровский	114,04	2,91	<b>102,1</b>	3,40	29,28	2,84	47,48	2,79	87,87	3,18	76,16	3,02

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 (рис. 2).

При оценке относительного экологического риска нами были выбраны пять районов области с максимальной и пять районов с минимальной нагрузкой инсектицидами; проанализирована распространенность патологий ЖКТ взрослого населения области в зонах интенсивного применения агрохимикатов.

В ходе проведенных исследований получены значения  $\chi^2$ , свидетельствующие о высокой вероятности полученных статистических моделей и составляющие 99% (табл. 2). Выявлены увеличения в 1,32 раза экологического риска формирования язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки при интенсивном применении инсектицида банкол, в 1,18 раза — гастритов и дуоденитов, в 1,08 раза — болезней печени. При исследовании остальных патологий желудочно-кишечного тракта показатели экологического риска находились ниже уровня достоверности или было выявлено отсутствие взаимосвязи между районами группы экологического риска по нагрузке агрохимикатами и частоте встречаемости патологий.



**Рис. 2.** Ранжирование районов Курской области по территориальной нагрузке инсектицидов  
(Ranking of the Kursk region in the territorial load insecticides)

Таблица 2

**Экологические риски формирования патологии пищеварительной системы  
у взрослого населения Курской области  
(Environmental risks of formation of the pathology of the digestive system  
in the adult population of Kursk region)**

Пестициды	ЯБЖ и 12-ной кишки		Гастриты, дуодениты		Энтериты и колиты		Болезни печени		Болезни поджелудочной железы		Болезни желчного пузыря	
	<i>R</i>	$\chi^2$	<i>R</i>	$\chi^2$	<i>R</i>	$\chi^2$	<i>R</i>	$\chi^2$	<i>R</i>	$\chi^2$	<i>R</i>	$\chi^2$
Банкол	<b>1,32</b>	11,65	<b>1,18</b>	6,86	—	—	<b>1,08</b>	7,29	—	—	—	—
Бетанал	—	—	—	—	1,88	3,96	—	—	—	—	—	—
Зеллек	<b>1,32</b>	10,44	<b>1,41</b>	20,65	—	—	—	—	—	—	<b>1,59</b>	21,80
Колфуго	—	—	<b>1,60</b>	37,04	—	—	—	—	<b>2,11</b>	20,21	<b>1,67</b>	24,98
Ковбой	<b>2,04</b>	63,09	<b>1,80</b>	57,24	<b>2,99</b>	16,45	—	—	—	—	<b>1,86</b>	34,69
Раундап	<b>1,88</b>	51,77	<b>2,28</b>	111,73	1,82	3,88	—	—	<b>1,89</b>	16,28	<b>2,64</b>	93,05
Тарга	<b>1,91</b>	43,06	<b>1,67</b>	37,84	—	—	—	—	—	—	<b>1,74</b>	23,94
Тилт	—	—	—	—	1,86	5,12	—	—	—	—	—	—
Фюзилад	1,08	10,61	—	—	—	—	—	—	—	—	1,21	3,37
2,4 — Д	<b>1,35</b>	13,08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Лонтрел	—	—	<b>1,29</b>	10,05	—	—	—	—	—	—	—	—
Винцит	<b>1,25</b>	7,43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание: полужирным шрифтом выделено значение  $\chi^2 > 6,63$ ,  $R > 1$  (вероятность наступления патологии 99%);

Курсивом выделено значение  $\chi^2 > 3,84$ ,  $R > 1$  (вероятность наступления патологии > 95%).

### Обсуждение результатов

Таким образом, в результате исследования проведена оценка использования инсектицидных препаратов на территории Курской области с учетом структуры применения, нагрузки пестицидами и динамики за период с 2006—2013 гг.

Проведенный анализ относительного экологического риска развития патологий пищеварительной системы взрослых позволил установить вовлеченность исследуемых инсектицидных препаратов в формирование отдельных патологий желудочно-кишечного тракта взрослого организма (см. табл. 2).

В ходе анализа установлена вовлеченность исследуемых инсектицидов в формирование трех из шести изучаемых нозологий — язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки, гастритов и дуоденитов, болезней печени. По остальным нозологическим формам статистически достоверных значений относительного экологического риска не зарегистрировано, что говорит о формировании этих патологий вне связи с данным экологическим фактором.

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

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] *Амиров Н.Х., Васильев В.В.* Пестициды: безопасность и здоровье. Пенза: Издательство Пензенского государственного университета, 2005.
- [2] *Беляев Е.Н.* Стойкие органические загрязнители, содержащиеся в окружающей среде, их влияние на здоровье населения // *Экологический вестник России*. 2002. № 8. С. 10—15.
- [3] *Большаков А.М., Крутько В.Н., Пуццлло Е.В.* Оценка и управление рисками влияния окружающей среды на здоровье населения. М.: Эдиториал УРСС, 1999.
- [4] Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М.: Минсельхоз России, 2012.
- [5] *Тимофеев Г.П., Северенчук П.Н., Юшин В.В.* Аспекты применения нанотехнологий при оценке биологической безопасности объектов окружающей среды и населения // *Известия Юго-Западного государственного университета*. 2011. № 3. С. 170—172.
- [6] *Чепиков Н.А., Юшин В.В., Рыкунова И.О.* Совершенствование системы социально-гигиенического мониторинга региона с использованием IDEF-моделирования и ГИС // *Известия Юго-Западного государственного университета*. 2012. № 1-1. С. 219—228.
- [7] *Mostafalou S., Abdollahi M.* Concerns of environmental persistence of pesticides and human chronic diseases // *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*. 2012. № 2. P. 3.
- [8] *Zeise L., Bois F.Y., Chiu W.A.* Addressing Human Variability in Next-Generation Human Health Risk Assessments of Environmental Chemicals // *Environmental Health Perspectives*. 2013. Vol. 121. № 1. P. 23—29.
- [9] *Юшин В.В., Попов В.М., Макушкин В.П.* Проблемы оценки профессиональных рисков в России // *Известия Юго-Западного государственного университета*. Серия: Техника и технологии. № 2-2. 2012. С. 217—221.
- [10] Пестициды в экосистемах: Проблемы и перспективы: Аналитический обзор. Новосибирск: СО РАН, ГПНТБ, 1994.

© Королев В.А., Ляшев Ю.Д., Рыжаева В.Н., Кирищева Н.Е., Королев И.В., Никитина Е.С., 2017

**История статьи:**

Дата поступления в редакцию: 25 октября 2016

Дата принятия к печати: 21 ноября 2016

**Для цитирования:**

**Королев В.А., Ляшев Ю.Д., Рыжаева В.Н., Кирищева Н.Е., Королев И.В., Никитина Е.С.** Относительный экологический риск формирования патологии желудочно-кишечного тракта взрослого населения Курской области в условиях интенсивного применения инсектицидов // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности.* 2017. Т. 25. № 1. С. 178—186.

**Сведения об авторах:**

*Кирищева Наталья Егоровна*, кандидат медицинских наук, соискатель кафедры биологии, медицинской генетики и экологии, ГБОУ ВПО Курский государственный медицинский университет. *Контактная информация:* e-mail: natali.kirisheva@yandex.ru

*Королев Владимир Анатольевич*, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, медицинской генетики и экологии, ФГБОУ ВО Курский государственный медицинский университет. *Контактная информация:* e-mail: medical.ecology@yandex.ru

*Королев Иван Владимирович*, студент 1 курса педиатрического факультета, ФГБОУ ВО Курский государственный медицинский университет. *Контактная информация:* e-mail: medical.ecology@yandex.ru

*Ляшев Юрий Дмитриевич*, доктор медицинских наук, профессор кафедры патологической физиологии, ФГБОУ ВО Курский государственный медицинский университет. *Контактная информация:* e-mail: medical.ecology@yandex.ru

*Никитина Екатерина Сергеевна*, студентка 6 курса лечебного факультета, ФГБОУ ВО Курский государственный медицинский университет. *Контактная информация:* e-mail: medical.ecology@yandex.ru

*Рыжаева Валентина Николаевна*, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, медицинской генетики и экологии, ФГБОУ ВО Курский государственный медицинский университет. *Контактная информация:* e-mail: medical.ecology@yandex.ru

## **ON THE ENVIRONMENTAL RISK OF A PATHOLOGY OF THE GASTROINTESTINAL TRACT ADULT POPULATION KURSK AREA UNDER INTENSIVE USE OF INSECTICIDES**

**V.A. Korolev, J.D. Lyashev, V.N. Ryzhaeva, N.E. Kirishcheva,  
I.V. Korolev, E.S. Nikitina**

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

This paper presents the evaluation of the use of insecticides in the agricultural production of the Kursk region. Studied territorial load dominant crop insecticides in a complex region for the period 2006—2013, were ranked the region in terms of territorial load insecticides. Estimated figures on the

environmental risk of the formation of the pathology of the gastrointestinal tract of the adult population of the Kursk region in the intensive use of insecticides. Environmentally sensitive identified pathologies such as gastric ulcer and duodenal ulcers, gastritis and duodenitis, functional bowel disorders, diseases of the pancreas.

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

## REFERENCES

- [1] Amirov N.H., Vasiliev V.V. *Pesticides: health and safety*. Penza: Publishing Penza State University, 2005.
- [2] Belyaev E.N. Persistent organic pollutants in the environment, their impact on health. *Ecological herald Russia*. 2002. 8. 10—15.
- [3] Bolshakov A.M., Krut'ko V.N., Putsillo E.V. *Risk assessment and management of environmental influences on the health of the population*. M.: "Editorial URSS", 1999.
- [4] List of pesticides and agrochemicals permitted for use in the Russian Federation. M.: Ministry of Agriculture of Russia, 2012.
- [5] Timofeev G.P., Severenchuk P.N., Yushin V.V. Aspects of nanotechnology with biological safety of objects of the evaluation of the environment and the population. *Proceedings of the South-Western State University*. 2011. 3. 170—172.
- [6] Chepikov N.A., Yushin V.V., Rykunova I.O. Improving the socio-hygienic monitoring of the region using the IDEF-modeling and GIS. *Proceedings of the South-Western State University*. 2012. 1-1. 219—228.
- [7] Mostafalou S., Abdollahi M. Concerns of environmental persistence of pesticides and human chronic diseases. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*. 2012. 2. 3.
- [8] Zeise L., Bois F.Y., Chiu W.A. Addressing Human Variability in Next-Generation Human Health Risk Assessments of Environmental Chemicals. *Environmental Health Perspectives*. 2013. 121. 1. 23—29.
- [9] Yushin V.V., Popov V.M., Makushkin V.P. Problems of assessment of occupational hazards in Russia. *Proceedings of the South-Western State University. Series: Technology*. 2012. 2-2. 217—221.
- [10] Pesticides in ecosystems: Problems and Prospects: An analytical review. Novosibirsk, Siberian Branch, SPSTL 1994.

### Article history:

Received: 25 October 2016

Revised: 21 November 2016

Accepted: 10 January 2016

### For citation:

**Korolev V.A., Lyashev Yu.D., Ryzhaeva V.N., Kirishcheva N.E., Korolev I.V., Nikitina E.S. (2017) On the environmental risk of a pathology of the gastrointestinal tract adult population Kursk area under intensive use of insecticides. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*, 25 (1), 178—186.**

### Bio Note:

*Kirishcheva N.E.*, PhD, Candidate of Medical Science, Department of Biology, Applicant, Medical Genetics and Ecology Medical University, FGBOU IN Kursk State Medical University. *Contact information:* e-mail: natali.kirischeva@yandex.ru

*Korolev V.A.*, PhD, Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of Biology, Medical Genetics and Ecology, FGBOU IN Kursk State Medical University. *Contact information:* e-mail: medical.ecology@yandex.ru



*Korolev I.V.*, Student of 6th year Faculty of Pediatrics, FGBOU IN Kursk State Medical University.  
*Contact information:* e-mail: medical.ecology@yandex.ru

*Lyashev Yu.D.*, PhD, Doctor of Medical Science, Professor of the Department of Pathological Physiology, FGBOU IN Kursk State Medical University. *Contact information:* e-mail: medical.ecology@yandex.ru

*Nikitina E.S.*, Student of 6th year Medical Faculty, FGBOU IN Kursk State Medical University.  
*Contact information:* e-mail: medical.ecology@yandex.ru

*Ryzhaeva V.N.*, PhD, Candidate of Biological Sciences, Associate professor, Department of Biology, Medical Genetics and Ecology, FGBOU IN Kursk State Medical University. *Contact information:* e-mail: medical.ecology@yandex.ru