

Г.Г. Онищенко¹, А.Ю. Попова¹, В.А. Тутельян², Н.В. Зайцева³, С.А. Хотимченко², И.В. Гмошинский²,
С.А. Шевелева², В.Н. Ракитский⁴, П.З. Шур³, А.Б. Лисицын⁵, Д.А. Кирьянов³

¹ Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Москва, Российская Федерация

² Научно-исследовательский институт питания РАМН, Москва, Российская Федерация

³ Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения, Пермь, Российская Федерация

⁴ Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана, Московская область, Российская Федерация

⁵ Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова, Москва, Российская Федерация

К оценке безопасности для здоровья населения рактопамина при его поступлении с пищевыми продуктами

4

Проведен анализ научных данных, в т.ч. данных американских и европейских научных сообществ, по вопросу использования рактопамина в качестве стимулятора роста в животноводстве и обоснования максимально допустимых уровней этого соединения в мясе и субпродуктах. Подтверждена позиция российской стороны, высказанная на 35-й сессии Комиссии Codex Alimentarius, что допустимая суточная доза рактопамина недостаточно обоснована и не может быть использована для установления максимально допустимых уровней содержания β -агониста в мясе и субпродуктах. Показано, что поступление рактопамина с пищевой продукцией на уровне остаточных количеств, рекомендованных Комиссией Codex Alimentarius, с учетом уровня потребления в пищу населением Российской Федерации продуктов животноводства приведет к неприемлемому риску для здоровья населения и будет способствовать росту числа случаев болезней сердечно-сосудистой системы и сокращению ожидаемой продолжительности жизни. В связи с этим Россия отстаивает позицию против принятия максимально допустимого уровня рактопамина в пищевых продуктах.

Ключевые слова: рактопамин, допустимая суточная доза, риск здоровью населения, эволюционное моделирование.

G.G. Onishchenko¹, A.Yu. Popova¹, V.A. Tutel'yan², N.V. Zaitseva³, S.A. Hotimchenko², I.V. Gmoshinsky²,
S.A. Sheveleva², V.N. Rakitskij⁴, P.Z. Shur³, A.B. Lisitsyn⁵, D.A. Kirjanov³

¹ Federal service on customers' rights protection and human well-being surveillance, Moscow, Russian Federation

² Federal State Institution «Scientific-research institute of nutrition» RAMS, Moscow, Russian Federation

³ Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, Russian Federation

⁴ Federal Scientific Centre of Hygiene named after F.F. Erisman Federal service on customers' rights protection and human well-being surveillance, Moscow region, Russian Federation

⁵ The Gorbatov's All-Russian Meat Research Institute Russian Academy of Agricultural Science, Moscow, Russian Federation

About the Human Health Safety Estimation of Ractopamine Intake Together with the Food

The analysis of scientific data including American and European scientific communities concerning use of ractopamine as a growth factor in food animal production and the argumentation of the maximum permitted levels of ractopamine and levels of ractopamine in meat and byproducts (offal) is carried out. The position of the Russian side stated at the Codex Alimentarius commission 35th session that acceptable ractopamine daily intake is insufficiently validated and cannot be used for the determination of maximum permitted levels of ractopamine in meat and byproducts (offal) is confirmed. It is represented that residual ractopamine intake together with food on the levels which are recommended by the Codex Alimentarius commission and by taking into account the levels of animal products consumption in Russian Federation will lead to unacceptable human health risk level that will promote increasing heart diseases and life expectancy reduction. In this connection Russia states against of acceptance of maximum permitted levels of ractopamine in food.

Key words: ractopamine, acceptable daily intake, human health risk, evolutionary simulation.

Введение

Вступив во Всемирную торговую организацию (ВТО), Россия стала ее полноправным членом и приступила к исполнению взятых на себя обязательств. Одним из главных требований, предъявляемых странами-членами ВТО к Российской Федерации, является выполнение принципов «Соглашения ВТО по санитарным и фитосанитарным мерам». В соответствии с нормативной базой ВТО, члены Организации обеспечивают реализацию санитарных мер, имеющих в своей основе соответствующую обстоятельствам оценку рисков для жизни или здоровья людей, причем осуществляемую с учетом методов оценки риска, разработанных соответствующими международными организациями. В случаях, когда соответствующее научное обоснование является недостаточным, любой член ВТО может временно ввести санитарные меры на основе имеющейся надлежащей информации, включая информацию, полученную от международных организаций, а также информацию о санитарных мерах, применяемых другими членами ВТО. Эти положения были в полной мере использованы при обеспечении безопасности пищевых продуктов для населения Российской Федерации.

На 35-й сессии Комиссии *Codex Alimentarius* с минимальным преимуществом (69 против 67 голосов при 7 воздержавшихся) было принято решение о принятии регламента по содержанию максимально допустимых уровней (МДУ) содержания рактопамина в определенных тканях свиней и крупного рогатого скота [1]. Обоснованием для принятия данного решения стал анализ научных данных, представленных в обзоре Объединенного комитета ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам (JECFA) [2]. В соответствии с решением Комиссии *Codex Alimentarius*, были установлены МДУ содержания рактопамина в мясе (свинина и говядина) — 0,01 мг/кг, в печени — 0,04 мг/кг, в почках — 0,09 мг/кг [1, 3].

В настоящее время рактопамин запрещен для использования при откармливании сельскохозяйственных животных в 80 странах мира, включая страны Европейского союза [4–6], разрешен к применению в свиноводстве 22 странами. Рактопамин используется в ряде стран в качестве кормовой добавки, стимулирующей наращивание мышечной массы, сокращение жировой массы и повышение эффективности использования кормов у свиней, крупного рогатого скота, индеек, в дозах 5–20 мг/кг корма, или для улучшения костного каркаса туши (10–20 мг/кг корма).

Позиция российской делегации, высказанная на 35-й сессии Комиссии *Codex Alimentarius*, заключалась в том, что допустимая суточная доза рактопамина недостаточно обоснована и не может быть использована для установления МДУ содержания рактопамина в мясе и субпродуктах. Научным обоснованием для такой позиции послужили результаты оценки риска здоровью, проведенной научно-исследовательскими организациями Роспотребнадзора совместно с ФГБУ «НИИ питания» РАМН и ВНИИМП им. Горбатова Россельхозакадемии.

Идентификация опасности

Рактопамина гидрохлорид относится к классу фенетаноламинов, фармакологически классифицируется как фенетаноламиновый агонист β_2 -адренорецепторов. По своему физиологическому действию он является сти-

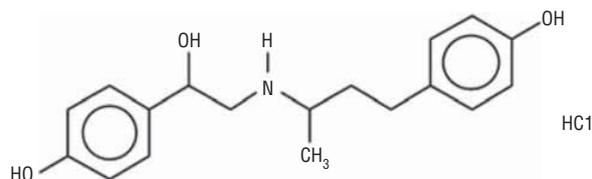


Рис. 1. Структурная формула рактопамина.

мулятором в первую очередь β_2 -адренорецепторов, находящихся в бронхах, скелетных мышцах, сердце, сосудах, центральной нервной системе, матке и других органах. Структурная формула рактопамина представлена на рис. 1.

Идентификация опасности рактопамина произведена на базе доступных в научной литературе результатов различных исследований, в т.ч. данных о фармакокинетике, биотрансформации, острой и краткосрочной токсичности, фетотоксичности, тератогенности и генотоксичности, а также результатов ограниченного числа исследований, проведенных на людях.

Группой экспертов Европейского бюро по безопасности пищи [4] было высказано мнение, что при определении остаточных количеств рактопамина в мясе необходимо учитывать сумму всех его растворимых и нерастворимых метаболитов, а не только свободного рактопамина. Это связано с тем, что при поступлении в кишечник человека конъюгированные с глюкуроновой кислотой формы рактопамина могут гидролизироваться под действием β -глюкуронидаз кишечной микрофлоры с образованием свободного рактопамина, который способен далее всасываться и оказывать свое действие.

Существующие аналитические методы идентификации рактопамина в мясных продуктах, базирующиеся на использовании иммуноферментного анализа (ELISA), позволяют выполнять его количественное определение во всем диапазоне предлагаемых допустимых остаточных количеств с запасом по чувствительности (1 мкг/кг в моче [7], 0,2 мкг/кг — в тканях животных репродуктивного возраста [6]).

Характеристика опасности

Токсикологическая оценка рактопамина в экспериментах на животных не позволила сделать однозначных выводов о недействующих уровнях. В экспериментах на мышах, крысах, собаках и обезьянах при пероральном введении доз от 2 до 568 мкг/кг массы тела регистрировали дозозависимое увеличение общего числа эритроцитов, концентрации гемоглобина и парциального объема эритроцитов, частоты сердечных сокращений и амплитуды сокращений левого желудочка сердца, снижение систолического и диастолического артериального давления, покраснение (эритему) кожи живота у собак [4, 7]. Масса семенников снижалась, и наблюдались изменения в размере и гистопатологической картине бурой жировой ткани. На основании результатов исследований предложено считать максимальную недействующую дозу (NOAEL) рактопамина в диапазоне от 25 до 2 мкг/кг массы тела [4, 7–14], в т.ч. в качестве недействующего уровня (NOEL) рекомендована величина 0,224 мкг/кг в сут, несмотря на то, что брадикардия была зафиксирована при всех дозах [15]. Вместе с тем в ряде исследований отме-

чено, что NOAEL не могла быть корректно установлена, поскольку эффекты (брадикардия у собак, уменьшение массы яиц у самцов лабораторных животных) наблюдались и при минимальной экспозиции [4, 7]. Критическим эффектом воздействия рактопамина при кратковременном воздействии целесообразно считать снижение массы яиц у самцов, т.к. для этого эффекта не была установлена действующая доза.

При длительном использовании в терапевтических дозах препаратов β-агонистов установлена возможность развития следующих вредных эффектов: тахикардия, вазодилатация, тремор мышц, нервозность, нарушения метаболизма, снижение чувствительности β-адренорецепторов. Данные эффекты фармакологически прогнозируемы и дозозависимы. Нефармакологические эффекты включают повышенную реактивность дыхательных путей. При этом основной группой негативных эффектов следует считать нарушение функций сердечно-сосудистой системы.

Применительно к рактопамину фармакодинамическое действие у людей было оценено в единственном исследовании на молодых мужчинах-добровольцах, в результате которого NOEL была установлена равной 67 мкг/кг массы тела в сут. С учетом введения 50-кратного коэффициента запаса была выведена допустимая суточная доза (ADI, ДСД), равная 1 мкг/кг массы тела в сут [4, 7].

Установление допустимой суточной дозы по результатам этого исследования было подвергнуто критике со стороны научных учреждений стран Европейского союза, России, Китая. В ходе оценки материалов, проведенной Европейским управлением безопасности пищевых продуктов (EFSA), установлен ряд недостатков при обобщении ДСД. В частности, не были приняты во внимание результаты некоторых исследований на животных, в которых не удалось установить действующий уровень, отмечали недостатки дизайна исследования для установления ДСД, в т.ч. его недостаточную мощность [4].

Оценка зависимости «экспозиция—эффект»

При оценке риска здоровью, связанного с поступлением остаточных количеств рактопамина с пищевыми продуктами, рекомендуемых Комиссией Codex

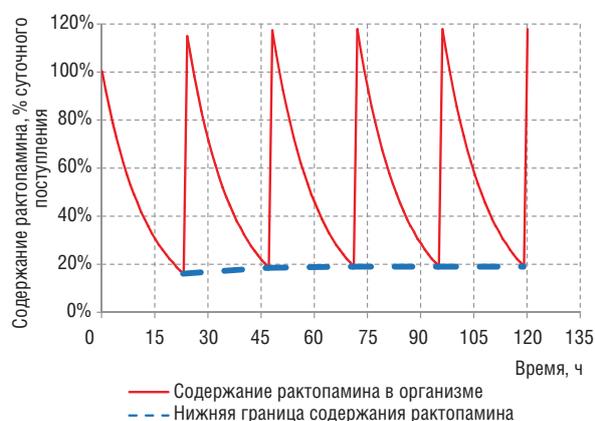


Рис. 2. Изменение содержания рактопамина при ежесуточном поступлении.

Alimentarius, проведенной в Российской Федерации с учетом структуры и специфики питания населения, в качестве исходной информации для формирования модели зависимости «экспозиция—эффект» для расчета уровня канцерогенного риска использовали данные о развитии лейомиомы матки в эксперименте на мышах [9]. Установлено, что канцерогенный риск будет соответствовать приемлемому уровню.

В отношении неканцерогенного воздействия моделирование зависимости «экспозиция—эффект» проводилось на основании информации, приведенной в докладах ФАО/ВОЗ [10] и европейских экспертов [4]. В качестве базовой применяли эволюционную модель накопления риска нарушений функций сердечно-сосудистой системы [16] в соответствии с методическими рекомендациями «Количественная оценка неканцерогенного риска при воздействии химических веществ на основе построения эволюционных моделей» [17].

В соответствии с указанным документом, при моделировании строили рекуррентное соотношение накопления риска функциональных нарушений для сердечно-сосудистой системы с заданным начальным значением риска R_0 :

$$R_{t+1} = R_t + (\alpha \cdot R_t + \beta \cdot D) \cdot C,$$

где R_{t+1} — риск развития нарушений в момент времени $(t+1)$; R_t — риск развития нарушений в момент времени t ; $(\alpha = 0,0835)$ — коэффициент эволюции риска за счет естественных причин; β — коэффициент воздействия рактопамина; C — временной эмпирический коэффициент (для суточного усреднения $C = 0,00274$); D — доза рактопамина (мкг/кг).

При построении рекуррентного соотношения накопления риска функциональных нарушений для сердечно-сосудистой системы под воздействием рактопамина, поступающего с мясными продуктами, принимали во внимание его токсикокинетику (снижение содержания в организме в течение 1 сут на 85% [18]) (рис. 2), а в качестве маркера эффекта рассматривали увеличение частоты сердечных сокращений.

Окончательный вид и параметры рекуррентного уравнения для нижней границы уровня воздействия рактопамина на функции сердечно-сосудистой системы представлены формулой 2 с начальным условием $R_0 = 0,001359$:

$$R_{t+1} = R_t + (0,0835 \cdot R_t + 0,191 \cdot 1,17 \cdot 0,15 \cdot D) \cdot 0,00274.$$

Полученное рекуррентное уравнение являлось основой для построения кривой эволюции риска нарушений функций сердечно-сосудистой системы под воздействием дозы D рактопамина (расчетный риск) и сопряженной с ней кривой без учета влияния рактопамина ($B = 0$) (фоновый риск).

Оценка пожизненного риска здоровью выполнялась для условия поступления рактопамина в течение 70 лет для 2 сценариев: содержание рактопамина в количествах, рекомендуемых Комиссией Codex *Alimentarius* в качестве МДУ, и на уровне предела количественного определения рактопамина в мясных продуктах.

В результате моделирования нарушения функций сердечно-сосудистой системы, представленных на рис. 3, установлено, что при реализации 1-го сценария приведенный риск нарушения функций сердечно-сосудистой системы составит 0,47, что, в соответствии с МР 2.1.10.0062-12, классифицируется как неприемлемый риск. При оценке риска по 2-му сценарию приведенный

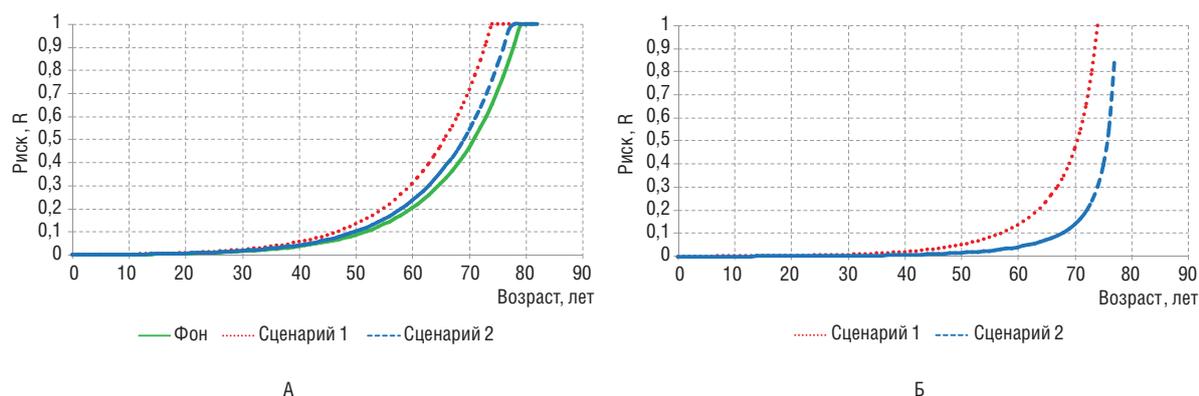


Рис. 3. Риск нарушений функций сердечно-сосудистой системы (А), приведенный индекс риска нарушений функций сердечно-сосудистой системы (Б).

риск нарушения функций сердечно-сосудистой системы составит 0,141, что, в соответствии с МР 2.1.10.0062-12, также классифицируется как неприемлемый вариант. Кроме того, этот уровень риска может привести к сокращению прогнозируемой продолжительности жизни за счет дополнительных случаев заболеваний сердечно-сосудистой системы (болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением, атеросклеротической болезни сердца).

К неопределенностям результатов оценки риска следует отнести недостаточно полную информацию о возможных эффектах при хроническом воздействии рактопамина на организм человека (в особенности на наиболее чувствительные группы населения); неопределенности, связанные с потреблением пищевых продуктов. К неопределенностям моделей также следует отнести и ограниченное число подобных исследований. Ряд неопределенностей обусловлен недостаточно полным представлением о закономерностях формирования нарушений функций сердечно-сосудистой системы под воздействием рактопамина и связанных с этим нарушений здоровья населения.

В соответствии с вышеизложенным, величина ДСД (ADI), принятая в качестве основы для установления МДУ рактопамина, находится в интервале 0–1 мкг/кг массы тела, т.е. достоверно не отличается от нуля, ввиду чего и не может быть практически использована, в частности при определении допустимых остатков рактопамина в мясных продуктах.

Заключение

Результаты анализа информации, использованной Комиссией *Codex Alimentarius* для обоснования величины ДСД (ADI) рактопамина и его остаточного содержания в пищевых продуктах, позволили заключить, что материалы научных публикаций в этой области носят фрагментарный характер. Большинство выводов сделано в условиях существенного дефицита надежных данных о возможных отдаленных эффектах при длительном поступлении препарата; о кумулятивных эффектах влияния рактопамина на состояние сердца и сосудов; о влиянии рактопамина на различные возрастные группы населения (детей раннего возраста с момента введения мясного прикорма, пожилых людей, женщин и мужчин репродуктив-

ного возраста) и на людей с системными заболеваниями респираторного тракта, сердечно-сосудистой системы.

При установлении NOAEL и ДСД (ADI) для рактопамина не учтены рекомендации экспертов ВОЗ «Принципы оценки безопасности пищевых добавок и контаминантов в продуктах питания» (Женева, 1991), в соответствии с которыми должен соблюдаться сбалансированный подход к оценке разных видов потенциальных неблагоприятных эффектов, и как обязательная должна тестироваться связь с болезнями — наиболее частыми причинами смерти в разных странах.

В Российской Федерации, как и в большинстве экономически развитых стран мира, заболевания сердца и сосудов обуславливают более половины (55%, по данным Росстата) смертей населения. Оценка риска для здоровья населения Российской Федерации с учетом специфики его питания показала, что употребление мясopодуков при условии установления допустимых остаточных количеств рактопамина на уровне 0,01 мг/кг в мышечной ткани, 0,01 мг/кг — в жировой ткани, 0,04 мг/кг — в печени, 0,09 мг/кг — в почках так же, как и на уровне предела его определения в тканях животных методом, рекомендованным Комиссией *Codex Alimentarius* (3 мкг/кг), может привести к неприемлемому риску функциональных нарушений и болезней сердечно-сосудистой системы (болезней, характеризующихся повышенным артериальным давлением, атеросклеротической болезни сердца). Это будет способствовать росту числа случаев болезней сердечно-сосудистой системы и сокращению прогнозируемой продолжительности жизни населения Российской Федерации. В связи с этим Россия продолжает отстаивать позицию против принятия МДУ рактопамина в пищевых продуктах.

Благодарности

Авторы выражают благодарность за помощь в подготовке материалов по оценке риска здоровью населения при поступлении рактопамина с пищевой животноводческой продукцией сотрудникам ФГБУ «НИИ питания» РАМН д.б.н. О.В. Багрянцевой, д.б.н. Н.Р. Ефимочкиной, ФБУН «ФНЦ МПТ УРЗН» Роспотребнадзора д.м.н. А.И. Аминовой, М.Р. Камалтдинову, Е.В. Хрущевой, ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора д.м.н. Т.А. Сеницкой.

REFERENCES

1. *Codex Alimentarius* Commission adopts maximum residue levels. UN food safety body sets limits on veterinary growth promoting drug 06–07–2012. URL: <http://www.fao.org/news/story/en/item/150953/icode/>
2. Joint FAO/WHO Food Standard Programme Codex Alimentarius Commission. Thirty-fifth Session FAO Headquarters, RJEP12/CAC. *Rome, Italy*. 2–7 July 2012. P. 87–120.
3. Residue evaluation of certain veterinary drugs. Meeting 2010 — Evaluation of data on ractopamine residues in pig tissues//Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. *Rome, Italy*. 2010. 52 p.
4. Scientific Opinion of the Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP) on a request from the European Commission on the safety evaluation of ractopamine. *EFSA J.* 2009; 1041:1–52.
5. Council Directive 96/22/EC of 29 April 1996 concerning on the use in stockfarming of certain substances having a hormonal or thyrostatic action and of beta-agonists, and repealing Directives 81/602/EEC, 88/146/EEC and 88/299/EEC. *Official J. Eur. Communities*.-L125, 23.5.1996, p. 3.
6. Alemanno A., Capodiceci G. Testing the Limits of Global Food Governance: The Case of Ractopamine. *Eur. J. Risk Regul.* 2012; 3: 12.
7. Evaluation of certain veterinary drug residues in food //Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO technical report series. 925. *Rome, Italy*. 2004. P. 37–49.
8. MacNeil J.D., Saskatoon, Soback S. Ractopamine Hydrochloride. Supersedes the monograph prepared by the 40th Meeting of the Committee and published in FAO Food & Nutrition Paper 41/5. FAO FNP 41/16. P. 75–92. URL:<http://www.fao.org/ag/agn/jecfa-vetdrugs/details.html?substance=386>
9. URL:<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v53je08.htm> //WHO Food additives series: 53. Ractopamine (addendum) / First draft prepared by Professor F.R.Ungemach. Institute of Pharmacology, Pharmacy and Toxicology Veterinary Faculty, University of Leipzig. Leipzig, Germany.
10. Toxicological evaluation of certain veterinary drug residues in food prepared by the sixty-second meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). (WHO food additives series ; 53). ISBN 92 4 166053 8 (NLM classification: WA 712) ISSN 0300-0923.-© World Health Organization. 2004. — P. 119–164 (http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241660538_ractopamine.pdf).
11. Azbel M.Y. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 1994; 91: 12453–12457.
12. Levine H.J. *J. Amer. Coll. Cardiol.* 1997; 30: 1104–1106.
13. Ritter L. Ractopamine //WHO Food additives series.-<http://www.inchem.org/documents/jecfa/>
14. Food & Drug Administration (1999). Ractopamine hydrochloride.
15. A Chronic Toxicity Study of Ractopamine Hydrochloride Administered Orally to Beagle Dogs for One Year. Study D05885. June, 1987.
16. Trusov P.V., Zaitseva N.V., Kir'yanov D.A., Kamaltdinov M.R., Tsinker M.Yu., Chigvintsev V.M., Lanin D.V. A mathematical model for evolution of human functional disorders, taking into account environmental factors. *Matematicheskoe modelirovanie i bioinformatika - Mathematical Biology & Bioinformatics*. 2012; 2: 589–610. Available at: http://www.matbio.org/2012/Trusov_7_589.pdf (Accessed 05.12.2012).
17. Kolichestvennaya otsenka nekantserogennogo riska pri vozdeystvii khimicheskikh veshchestv na osnove postroeniya evolyutsionnykh modelei. Metod. rekomend. [Non-carcinogenic quantitative risk assessment under chemicals exposure based on constructing evolutionary models. Methodical recommendation]. Moscow: Federal'nyi tsentr gigieny i epidemiologii Rosпотреbnadzora. 2012. 36 p.
18. Elanco report and DO 4686, P03086, and ABC-0330.

8

FOR CORRESPONDENCE

Onishchenko Gennadii Grigor'evich, PhD, Professor, RAMS academician, Honored doctor of the Russian Federation, Head of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being

Address: 127994, Moscow, Vadkovsky lane, 18, building 5, 7; **tel.:** (499) 973-26-90, **e-mail:** depart@gsen.ru

Popova Anna Yur'evna, PhD, Professor, Deputy Head of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being

Address: 127994, Moscow, Vadkovsky lane, 18, building 5, 7; **tel.:** (499) 973-26-90, **e-mail:** depart@gsen.ru

Tutel'yan Viktor Aleksandrovich, PhD, Professor, RAMS academician, Director of the Scientific Research Institute of Nutrition RAMS

Address: 109240, Moscow, Ustinskiy Proyezd 2/14; **tel.:** (495) 698-53-46, **e-mail:** tutel'yan@ion.ru

Zaitseva Nina Vladimirovna, PhD, Professor, RAMS academician, Head of the Federal scientific center for medical and preventive health risk management technologies.

Address: 614045, Perm, Monastyrskaya St., 82; **tel.:** (342) 237-25-34, **e-mail:** znv@fcrisk.ru, root@fcrisk.ru

Khotimchenko Sergei Anatol'evich, PhD, Professor, Head of the Laboratory of Food Toxicology, Scientific Research Institute of Nutrition RAMS

Address: 109240, Moscow, Ustinskiy Proyezd 2/14; **tel.:** (495) 698-53-68, **e-mail:** hotimchenko@ion.ru

Gmoshinskii Ivan Vsevolodovich, PhD, Leading Research Worker, Laboratory of Food Toxicology, Scientific Research Institute of Nutrition RAMS

Address: 109240, Moscow, Ustinskiy Proyezd 2/14; **tel.:** (495) 698-53-71, **e-mail:** gmosh@ion.ru

Sheveleva Svetlana Anatol'evna, PhD, Head of the Laboratory of Food Microbiology and Microecology, Scientific Research Institute of Nutrition RAMS

Address: 109240, Moscow, Ustinskiy Proyezd 2/14; **tel.:** (495) 698-53-83, **e-mail:** sheveleva@ion.ru

Rakitskii Valerii Nikolaevich, Professor, RAMS academician, Director of the Institute of Hygiene, Toxicology of Pesticides and Chemical Safety, F.F.Erismana Federal Research Centre for Hygiene

Address: 141000, Moscow Region, Mytishchi, Semashko St., 2; **tel.:** (495) 586-10-72, **e-mail:** pesticidi@yandex.ru

Shur Pavel Zalmanovich, PhD, Scientific Secretary, Federal scientific center for medical and preventive health risk management technologies

Address: 614045, Perm, Monastyrskaya St., 82; **tel.:** (342) 238-33-37, **e-mail:** shur@fcrisk.ru

Lisitsyn Andrei Borisovich, PhD, Professor, Russian Academy of Agriculture Sciences Academician, State Prize of the Russian Federation Laureate, Director of the Gorbatov's All-Russian Meat Research Institute

Address: 109316, Moscow, Talalikhina St., 26; **tel.:** (495) 676-63-51, **e-mail:** zavod@vniimp.ru

Kir'yanov Dmitrii Aleksandrovich, PhD, Head of the Department of Mathematical Modeling of Systems and Processes, Federal scientific center for medical and preventive health risk management technologies

Address: 614045, Perm, Monastyrskaya St., 82; **tel.:** (342) 237-18-04, (950) 47-109-02, **e-mail:** kda@fcrisk.ru