

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФЕРРОЦИОНИДНОГО СОРБЕНТА ХЖ-90-Sr-ТМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

А.Э. Шкаев^{1,2}, Н.А. Шкаева²

¹ *Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной вирусологии и микробиологии, г. Покров*

² *Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск*

Производственно-экспериментальные исследования по применению ферроцианидно-бентонитового сорбента ХЖ-90-Sr-ТМ проводили в пастбищный период в хозяйствах СХПК «Тюбукское» (с. Красный Партизан) Каслинского, ГСХП «Кировский» (с. Русская Теча) Красноармейского, СПК «Булзинское» Каслинского районов Челябинской области. В работе рассматривается влияние сорбента ХЖ-90-Sr-ТМ на выведение стронция-90 и тяжёлых металлов из организма коров, а также на молочную и мясную продуктивность. Более 50 лет прошло с момента радиационной аварии на Южном Урале. По-прежнему остаются территории в Челябинской области, загрязненные ⁹⁰Sr и ¹³⁷Cs, где проживает население и ведётся сельское хозяйство. Организм коров рассматривали как референтную величину, а молоко сельскохозяйственных животных – индикатором чистоты среды обитания человека, так как крупный рогатый скот является типичным представителем конкретных экосистем, может служить информативным биологическим индикатором загрязнения окружающей среды, сравним с человеком по чувствительности к действию ионизирующей радиации. В случае радиоактивного загрязнения местности крупный рогатый скот получит более высокие дозы облучения по сравнению с человеком из-за особенностей своего обитания, для него имеются ранее установленные физиологические и радиационные константы. В неблагоприятной экологической обстановке нельзя иметь здоровых животных и полноценной продукции животноводства. Ежедневное в течение 30 суток поступление сорбента ХЖ-90-Sr-ТМ в организм коров приводило к снижению перехода в молоко свинца, меди, никеля, в мясо – никеля, кадмия, цинка, никеля, железа и меди. При этом сорбент не оказывал существенного влияния на ветеринарно-санитарные показатели продукции животноводства.

Ключевые слова: ферроцианидно-бентонитовый сорбент ХЖ-90-Sr-ТМ, продуктивность, ветеринарно-санитарная экспертиза.

В Челябинской области исследования проводили в хозяйствах, загрязнённых радионуклидами в результате аварии на ПО «Маяк», расположенных на Восточно-Уральском радиоактивном следе (ВУРС) и за его пределами [1–3, 11].

Крупный рогатый скот принадлежит к числу животных, которые являются типичными представителями фауны, конкретных экосистем и экологических функций [8, 15].

Продукты животноводства являются существенной частью рациона человека. Крупный рогатый скот даёт ценные продукты питания. Молоко и мясо служат источником сырья для пищевой, кожевенной и других видов промышленности. Индикаторами уровней загрязнения окружающей среды радионуклидами могут служить как сами животные, так и продукты животноводства [7, 12, 17, 18, 25].

От здоровых животных получают доброкачественную продукцию животноводства, потребление которой положительно влияет на здоровье человека [4, 5, 20–23].

Одним из важнейших условий увеличения продуктивности, профилактики болезней животных и получения безопасной продукции животноводства является разработка средств, снижающих содержание радионуклидов и элементов, обладающих резко выраженными токсическими свойствами, в организме животных и получаемой продукции – молока, мяса. Как известно, молоко от здоровых коров содержит более двадцати микроэлементов в количествах, не вызывающих вредного влияния на здоровье человека. При повышении уровня тяжёлых металлов в объектах внешней среды в молоке могут накапливаться ксенобиотики: свинец, ртуть, мышьяк, никель и т. д., что, естественно, не только снижает его

качество, но и делает в некоторых случаях недопустимым для употребления [6, 16, 19].

Молоко коровье является универсальным индикатором о загрязнении пастбищ радионуклидами, химическими и токсическими веществами, является одним из продуктов питания населения [9, 10].

Цель настоящей работы состояла в оценке эффективности сорбента ХЖ-90-Sr-TM по снижению перехода радионуклидов цезия, стронция и токсичных элементов из кормов в молоко. Экспедиционные исследования проводили на зараженных территориях.

В анализе радиационной и экологической обстановки использовали сборник радиационно-гигиенических паспортов административных территорий, входящих в зону радиоактивного загрязнения, отчеты радиологических служб Челябинской областной и Каслинской радиологической лаборатории, карты географического атласа области [13, 14, 24, 26].

Отбор проб молока и мяса проводили по рекомендациям В.В. Ковальского, А.Д. Гололобова (1982) и Е.А. Петуховой (1989) и в соответствии с ВП «Ветеринарно-санитарная экспертиза продукции животноводства, полученной на загрязненной радионуклидами территории» 13.73.13-00.

В опыте животным задавали сорбент, разработанный и изготовленный сотрудниками Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной вирусологии и микробиологии РАСХН, г. Покров, согласно наставлению и применению.

Коровы 1-й группы (СПК «Майский», СХПК «Тюбукское», ГСХП «Кировский» Красноармейского района, телята СПК «Булзинское» Каслинского района) получали в течение 30 суток ежедневно однократно при кормлении во время вечерней дойки сорбент ХЖ-Sr-TM производства ВНИИВВиМ в суточной дозе 30 г/животное. Сорбент задавали индивидуально в кормушки в смеси с комбикормом. Животные 2-й группы сорбент не получали и служили контролем.

В результате проведенных исследований установлено, что ежедневное, в течение 30 суток введение ферроционидно-бентонитового сорбента ХЖ-90-Sr-TM в рацион существенных изменений общего клинического состояния и молочной продуктивности коров из и СХПК «Тюбукское», ГСХП «Кировский» Красноармейского района, мясной продуктивности телят из СПК «Булзинское» Каслинского района, не вызывало. Масса тела, аппетит, подвижность, внешний вид, состояние шерстного покрова, видимых слизистых оболочек, частота дыхания, сердцебиения, руминации находилась в пределах физиологической нормы у всех подопытных животных. Средние суточные удои у коров подопытных и контрольных групп колебались от 6 до 8 л. Существенных различий между группами выявлено не было (табл. 1).

Содержание тяжелых металлов в молоке коров в продукции животноводства представлено в табл. 2.

Исследованиями молока в хозяйстве «Тюбукский» под влиянием сорбента выявлено достоверно пониженное содержание кадмия и меди. Результаты исследования ветеринарно-санитарных показателей молока коров, получавших сорбент, приведены в табл. 3.

Полученные данные свидетельствуют, что показатели жира, СОМО и плотности молока у контрольных и подопытных животных соответствовало показателям ГОСТ.

В ГСХП «Кировский» Красноармейского района после применения сорбента наблюдали тенденцию к снижению плотности, кислотности и массовой доли белка и жира (см. табл. 3).

Результаты исследований тяжелых металлов в молоке приведены в табл. 4.

Применение сорбента ХЖ-90 в течение 30 суток привело к достоверному снижению в молоке тяжелых металлов: кобальта, свинца, меди, никеля.

В хозяйстве СПК «Булзинское» не отмечено достоверных между группами подопытных и контрольных животных по содержанию

Таблица 1

Среднесуточный удой коров при применении сорбента, л

Группа	До начала опыта	10 сут.	20 сут.	30 сут.
Подопытная	7,5 ± 1,1	7,7 ± 0,5	8,5 ± 1,2	9,0 ± 1,1
Контрольная	6,3 ± 0,5	6,6 ± 0,4	7,1 ± 2,0	7,8 ± 0,9

Таблица 2
Содержание тяжелых металлов в молоке коров СХПК «Тюбукское», получавших ферроцианидно-бентонитовый сорбент ХЖ-90-Sr-TM, мг/кг

Показатель	Группа	Содержание в мг/ кг
Кадмий	1	0,009 ± 0,008
	2	0,0925 ± 0,00028
Свинец	1	0,086667 ± 0,004
	2	0,1 ± 0,0056
Медь	1	0,126 ± 0,004
	2	1,0 ± 0,001
Цинк	1	3,6 ± 0,12
	2	5,0 ± 0,127
Никель	1	0,52 ± 0,054
	2	0,54 ± 0,012
Кобальт	1	0,20 ± 0,0107
	2	0,20 ± 0,0028
Железо	1	1,06 ± 0,12
	2	1,22 ± 0,028
Стронций	1	0,313 ± 0,041
	2	0,397 ± 0,042

Таблица 3

Физико-химические показатели молока ГСХП «Кировский», Красноармейского района Челябинской области

Показатель	Срок исследования			
	до введения сорбента	до введения сорбента	после введения сорбента	после введения сорбента
Плотность, °А	30,2 ± 0,02	30,27 ± 0,03	28,04 ± 0,41	28,90 ± 0,09
Кислотность, °Т	22,25 ± 0,24	20,10 ± 0,31	19,00 ± 0,28	20,80 ± 0,30
Соматические клетки, тыс./см	До 500	До 500	До 500	До 500
Чистота (группа)	2	2	1	1
Массовая доля, %				
– жира	3,82 ± 0,21	3,67 ± 0,12	3,3 ± 0,29	3,57 ± 0,23
– белка	4,09 ± 0,1	3,47 ± 0,11	3,6 ± 0,28	3,50 ± 0,50
– сухих веществ	12,72 ± 0,21	12,81 ± 0,15	11,83 ± 0,45	12,48 ± 0,32
СОМО, %	9,08 ± 0,18	9,1 ± 0,18	8,43 ± 0,38	8,65 ± 0,12
Бак. обсемененность, класс	2	2	высший	1

в мясе кадмия, свинца, меди, цинка, кобальта и железа через 30 суток от начала введения в рацион животных сорбента. Через 30 суток установлено достоверное снижение концентрации никеля в мясе коров, получавших сорбент. Так, под действием сорбента произошло снижение в мясе, печени, селезенке и костях опытных животных кадмия, меди, железа, марганца;

– печени, селезенке и костях – свинца;

– в мясе, печени, костях – цинка;

– в мясе, печени – никеля.

Следовательно, сорбент ХЖ-90-Sr-TM в продукции животноводства (мясе) снижает содержание тяжелых металлов (токсичных элементов).

Результаты исследования ветеринарно-санитарных показателей мяса, получавших сорбент, приведены в табл. 5.

Полученные данные свидетельствуют, что показатели мяса у контрольных и подопытных животных соответствовало требова-

Таблица 4

Содержание токсичных элементов

Элемент	До начала применения сорбента	После применение сорбента на 30 сутки
Zn	3,67 ± 1,21	1,82 ± 0,1
Co	1,29 ± 0,04	0,07 ± 0,01*
Pb	0,25 ± 0,07	0,13 ± 0,01*
Cu	0,62 ± 0,06	0,04 ± 0,01*
Fe	0,75 ± 0,09	0,67 ± 0,05
Cd	0,002 ± 0,0	0,005 ± 0,001
Ni	11,67 ± 0,76	2,18 ± 0,07*
Mn	1,58 ± 0,05	–

Примечание: знаком * обозначено достоверное различие между показателями до начала и после применения сорбента при $p < 0,05$.

Таблица 5

Влияние ферроцианидно-бентонитового сорбента ХЖ-90-Sr-ТМ на ветеринарно-санитарные показатели мяса крупного рогатого скота СПК «Булзинское»

Показатель	Сроки исследования	
	до начала опыта	через 30 дней
Внешний вид	Бледно-розового цвета	Бледно-розового цвета
Консистенция	Упругое	Упругое
Запах	Свойственный для говядины	Свойственный для говядины
Кислотность, рН	6,35 ± 0,004	5,95 ± 0,11
Реакция на пероксидазу	Положительная	Положительная
Реакция с сульфатом меди в бульоне	Бульон прозрачный	Бульон прозрачный

ниям российского законодательства.

Таким образом, ежедневное в течение 30 дней поступление сорбента ХЖ-90-Sr-ТМ в организм коров приводило:

- к снижению перехода в молоко – свинца, меди, никеля;
- к снижению перехода в мясо – никеля, кадмия, цинка, железа и меди.

При этом сорбент не оказывал существенного влияния на ветеринарно-санитарные показатели продукции животного происхождения.

Литература

1. Аклев, А.В. Здоровье населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях Уральского региона / А.В. Аклев [и др.]. – М.: Радэкон, 2001. – 194 с.
2. Аклев, А.В. Экологические и медицинские последствия радиационной аварии 1957 года на ПО «Маяк» / А.В. Аклев, М.Ф. Киселев. – М., 2001. – 290 с.

3. Аналитический обзор по лейкозу за 2010 г. – М, 2010. – 347 с.

4. Асенова, Б.К. Контроль качества молока и молочных продуктов / Б.К. Асенова, М.Б. Ребезов, Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия, Ф.Х. Смольникова. – Алматы: Халықаралық жазылым агентігі, 2013. – 212 с.

5. Асенова, Б.К. Технология производства функциональных продуктов питания для экологически неблагоприятных регионов / Б.К. Асенова, К.Ж. Амирханов, М.Б. Ребезов // Торгово-экономические проблемы регионального бизнеса пространства. – 2013. – С. 313–316.

6. Белокаменская, А.М. Исследование пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание ртути атомно-абсорбционным методом / А.М. Белокаменская, М.Б. Ребезов, А.Н. Мазаев, Я.М. Ребезов, Н.Н. Максимюк, Б.К. Асенова // Молодой ученый. – 2013. – № 10. – С. 98–101.

7. Белокаменская, А.М. Применение физико-химических методов исследований в лабо-

раториях Челябинской области / А.М. Белокаменская, М.Б. Ребезов, А.Н. Мазаев, Я.М. Ребезов, О.В. Зинина // Молодой ученый. – 2013. – № 4. – С. 48–53.

8. Богатова, О.В. Современные биотехнологии в сельском хозяйстве: монография / О.В. Богатова, Г.В. Карпова, М.Б. Ребезов [и др.]. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 171 с.

9. Бударков, В.А. Обоснование выбора крупного рогатого скота как одного из референтных организмов в системе защиты окружающей среды от радиации / В.А. Бурдаков // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2009. – Т. 49. – № 2. – С. 180–186.

10. Бударков, В.А. Методические положения по имитационному моделированию эпизоотической ситуации для усовершенствования ветеринарных мероприятий на радиоактивно загрязненной территории (на примере лейкоза крупного рогатого скота в Челябинской области) / В.А. Бударков, А.В. Книзев, И.А. Бакулов, А.Э. Шкаев, Н.А. Шкаева. – Покров, 2010. – 43 с.

11. Грибовский, Г.П. Ветеринарно-санитарная оценка основных загрязнителей окружающей среды на Южном Урале / Г.П. Грибовский. – Челябинск, 1996. – 224 с.

12. Губер, Н.Б. Инструменты снижения рисков при реализации инновационных проектов в сфере продуктов питания животного происхождения / Н.Б. Губер, М.Б. Ребезов, Г.М. Топурия // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2014. – Т. 8. – № 1. – С. 156–159.

13. Кисленко, В.Н. Основы географической эпизоотологии / В.Н. Кисленко. – Новосибирск, 2000.

14. Кравцова, Э.М. Сборник радиационно-гигиенических паспортов административных территорий, входящих в зону радиоактивного загрязнения Челябинской области / Э.М. Кравцова. – Челябинск, 2001. – 364 с.

15. Максимюк, Н.Н. Физиологические основы продуктивности животных: монография / Н.Н. Максимюк, М.Б. Ребезов. – Великий Новгород: Новгородский технопарк, 2013. – 144 с.

16. Ребезов, М.Б. Использование природных цеолитов Южного Урала / М.Б. Ребезов // Зоотехния. – 2002. – № 8. – С. 16–17.

17. Ребезов, М.Б. Контроль качества результата анализа при реализации методик фотоэлектрической фотометрии и инверсионной вольтамперометрии в исследовании проб пищевых продуктов на содержание

мышьяка / М.Б. Ребезов, И.В. Зыкова, А.М. Белокаменская, Я.М. Ребезов // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2013. – Т. 2. – № 71. – С. 43–48.

18. Ребезов, М.Б. Контроль качества результатов исследований продовольственного сырья и пищевых продуктов на содержание свинца / М.Б. Ребезов, А.М. Белокаменская, О.В. Зинина, Н.Л. Наумова, Н.Н. Максимюк [и др.]. // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2012. – № 1. – Т. 2. – С. 157–162.

19. Ребезов, М.Б. Оценка методов инверсионной вольтамперометрии, атомно-абсорбционного и фотометрического анализа токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах (монография) / М.Б. Ребезов, А.М. Белокаменская, Н.Н. Максимюк [и др.] – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 94 с.

20. Ребезов, М.Б. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясopодуKтов / М.Б. Ребезов, Е.П. Мирошникова, О.В. Богатова, Н.Н. Максимюк [и др.]. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 107 с.

21. Ребезов, М.Б. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясopодуKтов. Часть 2. / М.Б. Ребезов, Е.П. Мирошникова, О.В. Богатова, [и др.]. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 133 с.

22. Ребезов, М.Б. Методы исследований свойств сырья и молочных продуктов / М.Б. Ребезов, Е.П. Мирошникова, Г.К. Альхамова [и др.]. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 58 с.

23. Система мониторинга особо опасных, экзотических и малоизученных, в том числе зооантропонозных, болезней животных. – Покров: ВНИИВВиМ, 2007. – 72 с.

24. Таршиш, М.Г. Математические методы в эпизоотологии / М.Г. Таршиш, В.М. Константинов. – М: Колос, 1975. – 174 с.

25. Хайруллин, М.Ф. О потребительских предпочтениях при выборе мясных продуктов / М.Ф. Хайруллин, М.Б. Ребезов, Н.Л. Наумова [и др.] // Мясная индустрия. – 2011. – № 12. – С. 15–17.

26. Челябинская область. Атлас: учебное пособие / под ред. В.В. Латюшина. – Челябинск: АБРИС, 2002. – 32 с.

Шкаев Артём Эхамович. Кандидат биологических наук, Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной вирусологии и микробиологии (г. Покров); Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск).

Шкаева Наталья Анатольевна. Доктор биологических наук, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), shkna@rambler.ru

Поступила в редакцию 21 декабря 2014 г.

THE RESULTS OF APPLYING FERROTSIONIDNOGO SORBENT HG-90-SR-TM FOR ANIMAL BASE FOOD SAFETY

A.E. Shkaev^{1,2}, N.A. Shkaeva²

¹ *National Research Institute of Veterinary Virology and Microbiology, Pokrov, Russian Federation*

² *South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation*

Production and experimental studies on the use of ferrocyanide-bentonite sorbent HG-90-Sr-TM was carried out in the pasture period in farms SKHPK “Tyubukskoe” (p. Red Partizan) Kasli, GSKHP “Kirov” (p. Russian Techa) Krasnoarmeysky, SEC “Bulzinskoe” Kaslinsky District Chelyabinsk region. The paper examines the impact of sorbent HG-90-Sr-TM on the excretion of strontium-90 and heavy metals from the body of cows, as well as for dairy and meat productivity. More than 50 years have passed since the radiation accident in the Southern Urals. Remain in the territory of the Chelyabinsk region contaminated by 90Sr and 137Cs, which is home to people and being agriculture. The cow was considered as the reference value, and the milk of farm animals – an indicator of the purity of the human environment, as the cattle is a typical representative of specific ecosystems may serve as a biological indicator of informative pollution, comparable to human sensitivity to ionizing radiation. In the case of radioactive contamination cattle receive higher doses of radiation compared to a person due to the nature of their habitat, for he has previously established physiological and radiation constant. In unfavorable environmental conditions cannot have healthy animals and full of animal products. Daily intake 30 for sorbent HG-90 TM-Sr-organism reduced the cow’s milk transition lead, copper, nickel meat – nickel, cadmium, zinc, nickel, iron and copper. In this case, the sorbent had no significant effect on animal health indicators of livestock products.

Keywords: ferrocyanide-bentonite sorbent HG-90-Sr-TM, productivity, veterinary and sanitary examination.

References

1. Akleev A.V. et al. *Zdorov'e naseleniya, prozhivayushchego na radioaktivno zagryaznennykh territoriyakh Ural'skogo regiona* [The Health of People Living in the Contaminated Areas of the Ural Region]. Moscow, Radekon Publ., 2001. 194 p.
2. Akleev A.V., Kiselev M.F. *Ekologicheskie i meditsinskie posledstviya radiatsionnoy avarii 1957 goda na PO “Mayak”* [The Environmental and Health Consequences of Radiation Accident in 1957 at the “Mayak”]. Moscow, 2001. 290 p.
3. *Analiticheskiy obzor po leykozu za 2010 g.* [Analytical Review of Leukemia in 2010]. Moscow, 2010. 347 p.
4. Asenova B.K., Rebezov M.B., Topuriya G.M., Topuriya L.Yu., Smol'nikova F.Kh. *Kontrol' kachestva moloka i molochnykh produktov* [Quality Control of Milk and Dairy Products]. Almaty, Khalykaralyk zhazylym agentigi Publ., 2013. 212 p.
5. Asenova B.K., Amirkhanov K.Zh., Rebezov M.B. [Technology of Production of Functional Foods for Ecologically Unfavorable Regions]. *Torgovo-ekonomicheskie problemy regional'nogo biznes prostranstva* [Trade and Economic Problems of Regional Business Space]. Chelyabinsk, 2013, pp. 313–316. (in Russ.)

6. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B., Mazaev A.N., Rebezov Ya.M., Maksimyuk N.N., Asenova B.K. [The Study of Food and Food Raw Materials for Mercury Content by Atomic Absorption Method]. *Molodoy uchenyy* [Young Scientist]. 2013, no. 10, pp. 98–101. (in Russ.)
7. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B., Mazaev A.N., Rebezov Ya.M., Zinina O.V. [The Use of Physical and Chemical Methods of Research in the Laboratories of the Chelyabinsk Region]. *Molodoy uchenyy* [Young Scientist]. 2013, no. 4, pp. 48–53. (in Russ.)
8. Bogatova O.V., Karpova G.V., Rebezov M.B. et al. *Sovremennye biotekhnologii v sel'skom khozyaystve* [Modern Biotechnology in Agriculture]. Orenburg, 2012. 171 p.
9. Budarkov V.A. [Justification of the Choice of Cattle as a Reference Organisms in the Protection of the Environment from Radiation]. *Radiatsionnaya biologiya. Radioekologiya* [Radiation Biology. Radioecology]. 2009, vol. 49, no. 2, pp. 180–186. (in Russ.)
10. Budarkov V.A., Knize A.V., Bakulov I.A., Shkaev A.E., Shkaeva N.A. *Metodicheskie polozheniya po imitatsionnomu modelirovaniyu epizooticheskoy situatsii dlya usovershenstvovaniya veterinarnykh meropriyatiy na radioaktivno zagryaznennoy territorii (na primere leykoza krupnogo rogatogo skota v Chelyabinskoy oblasti)* [Methodical Positions on Simulation Epizootic Situation for the Improvement of Veterinary Measures in the Contaminated Area (for example, Bovine Leukemia in the Chelyabinsk Region)]. Pokrov, 2010. 43 pp.
11. Gribovskiy G.P. *Veterinarno-sanitarnaya otsenka osnovnykh zagryazniteley okruzhayushchey sredy na Yuzhnom Urale* [Animal Health Assessment of the Main Pollutants in the Southern Urals]. Chelyabinsk, 1996. 224 p.
12. Guber N.B., Rebezov M.B., Topuriya G.M. Tools to Reduce Risks at Implementation of Innovative Projects in the Field of Food of an Animal Origin. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2014, vol. 8, no. 1, pp. 156–159. (in Russ.)
13. Kisenko V.N. *Osnovy geograficheskoy epizootologii* [Fundamentals of Geographic Epizootology]. Novosibirsk, 2000.
14. Kravtsova E.M. *Sbornik radiatsionno-gigienicheskikh pasportov administrativnykh territoriy, vkhodyashchikh v zonu radioaktivnogo zagryazneniya Chelyabinskoy oblasti* [Collection of Radiation-Hygienic Passports Administrative Territories within the Zone of Radioactive Contamination of the Chelyabinsk Region]. Chelyabinsk, 2001. 364 p.
15. Maksimyuk N.N., Rebezov M.B. *Fiziologicheskie osnovy produktivnosti zhivotnykh* [Physiological Basis of Animal Productivity]. Velikiy Novgorod, Novgorodskiy tekhnopark Publ., 2013. 144 p.
16. Rebezov M.B. [The use of Natural Zeolites Southern Urals]. *Zootekhnika* [Husbandry]. 2002, no. 8, pp. 16–17. (in Russ.)
17. Rebezov M.B., Zykova I.V., Belokamenskaya A.M., Rebezov Ya.M. [Quality Control Analysis Result in the Implementation of Techniques Photoelectric Photometry and Stripping Voltammetry to Study Food Samples for Arsenic]. *Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta im. Yaroslava Mudrogo* [Bulletin of Novgorod State University. Yaroslav Mydrii]. 2013, vol. 2, no. 71, pp. 43–48. (in Russ.)
18. Rebezov M.B., Belokamenskaya A.M., Zinina O.V., Naumova N.L., Maksimyuk N.N. et al. [Quality Control of the Results of Studies of Food Raw Materials and Food Products for Lead Content]. *Izvestiya vuzov. Prikladnaya khimiya i biotekhnologiya* [Proceedings of the Universities. Applied Chemistry and Biotechnology]. 2012, vol. 2, no. 1, pp. 157–162. (in Russ.)
19. Rebezov M.B., Belokamenskaya A.M., Maksimyuk N.N. et al. *Otsenka metodov inversionnoy vol'tamerometrii, atomno-absorbtsionnogo i fotometricheskogo analiza toksichnykh elementov v prodovol'stvennom syr'e i pishchevykh produktakh* [Evaluation Methods of Stripping Voltamerometrii, Atomic Absorption and Photometric Analysis of Toxic Elements in Food Raw Materials and Food Products]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2012. 94 p.
20. Rebezov M.B., Miroshnikova E.P., Bogatova O.V., Maksimyuk N.N. et al. *Tekhnokhimicheskiy kontrol' i upravlenie kachestvom proizvodstva myasa i myasoproduktov* [Technochemical Control and Management of Quality of Meat and Meat Products]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2011. 107 p.
21. Rebezov M.B., Miroshnikova E.P., Bogatova et al. *Fiziko-khimicheskie i biokhimicheskie osnovy proizvodstva myasa i myasoproduktov* [Physico-Chemical and Biochemical Basis of the Production of Meat and Meat Products]. Pt. 2. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2011. 133 p.
22. Rebezov M.B., Miroshnikova E.P., Al'khamova G.K. et al. *Metody issledovaniy svoystv syr'ya i molochnykh produktov* [Methods of Study of the Properties of Raw Materials and Dairy Products]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2011. 58 p.
23. *Sistema monitoringa osobo opasnykh, ekzoticheskikh i maloizuchennykh, v tom chisle zooantroponoznykh, bolezney zhivotnykh* [The monitoring System Especially Dangerous, Exotic and Little-Known, Including Zooantropological animal Diseases]. Pokrov, 2007. 72 p.

24. Tarshis M.G., Konstantinov V.M. *Matematicheskie metody v epizootologii* [Mathematical Methods in Epizootology]. Moscow, Kolos Publ., 1975. 174 p.

25. Khayrullin M.F., Rebezov M.B., Naumova N.L. et al. [On the Consumer Preferences in the Selection of Meat Products]. *Myasnaya industriya* [Meat Industry]. 2011, no. 12, pp. 15–17. (in Russ.)

26. Latyushin V.V. (Ed.) *Chelyabinskaya oblast'* [Chelyabinsk Region]. Atlas. Chelyabinsk, 2002. 32 p.

Shkaev Artem Etkamovich. Candidate of Biological Sciences, National Research Institute of Veterinary Virology and Microbiology (Pokrov); South Ural State University (Chelyabinsk).

Shkaeva Natalia A. Doctor of Biological Sciences, South Ural State University (Chelyabinsk), shkna@rambler.ru

Received 21 December 2014

БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СТАТЬИ

Шкаев, А.Э. Результаты применения ферроционидного сорбента ХЖ-90-Sr-TM для обеспечения безопасности продуктов питания животного происхождения / А.Э. Шкаев, Н.А. Шкаева // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2015. – Т. 3, № 2. – С. 39–46.

REFERENCE TO ARTICLE

Shkaev A.E., Shkaeva N.A. The results of applying ferrotsionidnogo sorbent HG-90-Sr-TM for animal base food safety. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2015, vol. 3, no. 2, pp. 39–46. (in Russ.)