

УДК 619:616-006.446

UDK 619:616-006.446

**РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ  
РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО  
РОГАТОГО СКОТА В ЧЕЛЯБИНСКОЙ  
ОБЛАСТИ**

**RADIOECOLOGICAL RISKS OF BOVINE  
LEUCOSIS SPREAD IN CHELYABINSK  
REGION**

Бударков Виктор Алексеевич  
д.б.н., профессор  
Главный научный сотрудник ГНУ

Boudarkov Victor Alekseevich  
Dr.Sci.Biol., professor  
Chief Research Scientist

Книзе Андрей Валентинович  
к.б.н., ведущий научный сотрудник  
*Всероссийский научно-исследовательский  
институт ветеринарной вирусологии и  
микробиологии Россельхозакадемии (ГНУ  
ВНИИВВиМ Россельхозакадемии), г. Покров,  
Россия*

Kneize Andrey Valentinovich  
Cand.Biol.Sci, Leading Research Scientist  
*State Research Institution National Research Institute  
for Veterinary Virology and Microbiology of Russia  
(SRI NRIVVaMR), Pokrov, Russia*

Шкаева Наталья Анатольевна  
к.б.н., доцент  
*ГОУ ВПО Челябинский государственный  
университет*

Shkayeva Natalia Anatolyevna  
Cand.Biol.Sci., associate professor  
*Chelyabinsk State University*

Шкаев Артем Эхамович  
*Всероссийский научно-исследовательский  
институт ветеринарной вирусологии и  
микробиологии Россельхозакадемии (ГНУ  
ВНИИВВиМ Россельхозакадемии), г. Покров,  
Россия*

Shkayev Artyom Ehamovich  
*State Research Institution National Research Institute  
for Veterinary Virology and Microbiology of Russia  
(SRI NRIVVaMR), Pokrov, Russia*

Оценены радиоэкологические риски  
распространения лейкоза крупного рогатого скота  
на территории Челябинской области. Полученные  
данные могут быть использованы для  
имитационного моделирования и прогноза  
распространения лейкоза в условиях  
экологического неблагополучия

Radioecological risks of bovine leucosis spread among  
cattle in Chelyabinsk region are estimated. The  
obtained data can be used for simulation modeling and  
the forecasting of leucosis prevalence in the conditions  
of ecological troubles

Ключевые слова: РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ  
РИСКИ, ЛЕЙКОЗ КРУПНОГО РОГАТОГО  
СКОТА, РАДИОНУКЛИДНОЕ И ТЕХНОГЕННОЕ  
ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ

Keywords: RADIOECOLOGICAL RISKS, BOVINE  
LEUCOSIS, RADIOACTIVE AND  
TECHNOGENIC POLLUTION OF TERRITORY

## Введение

В последние годы возрастает актуальность исследования возможных последствий для животных и человека увеличивающихся антропогенных нагрузок на биосферу. В соответствии с Экологической доктриной Российской Федерации основными задачами в сфере защиты окружающей среды являются получение научных знаний об экологических основах

устойчивого развития, выявление новых экологических рисков, порождаемых развитием общества, а также природными процессами и явлениями.

Оценка рисков в настоящее время широко используется в радиоэкологии. В методах оценки риска ключевое значение имеют показатели дозовой нагрузки и критерии, характеризующие реакции исследуемого объекта к действию радиационных и химических факторов (Крышев А.И., 2008, Крышев И.И., Рязанцев Е.П., 2010, Удалова А.А., 2011).

Актуальным вопросом защиты здоровья животных является оценка риска возникновения и распространения особо опасных инфекционных болезней животных на техногенно загрязненных территориях.

Одним из наиболее сложных в экологическом отношении субъектов Российской Федерации является Челябинская область, где на повышенном радиационном фоне в структуре экономики имеется преобладание ресурсодобывающих и ресурсоёмких секторов, что приводит к быстрому истощению природных ресурсов и деградации природной среды (Грибовский Г.Н., 1996).

Область относится к одному из наиболее неблагополучных субъектов Российской Федерации по лейкозу крупного рогатого скота (Обзор..., 2009). Для нее, также как для Курганской и Тюменской областей характерно: наличие более сотни неблагополучных пунктов, высокий уровень инфицированности поголовья, значительное число больных лейкозом животных (Кочнев Н.Н., 2004).

Целью настоящей работы является оценка радиоэкологических рисков распространения лейкоза крупного рогатого скота в Челябинской области с учетом влияния напряженности экологической ситуации в отдаленный период после радиационной аварии на НПО «Маяк».

При этом решались следующие задачи:

- сбор и систематизация и анализ данных об эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Челябинской области за 16 лет (1993 – 2008 гг.);
- оценка рисков распространения лейкоза крупного рогатого скота на территории Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРС) и за его пределами в Челябинской области в этот период.

### Материалы и методы

Источниками информации, характеризующей природные и социально экономические условия, напряженность экологической ситуации, включая радиоактивное загрязнение Челябинской области, служили: сборник радиационно-гигиенических паспортов административных территорий, входящих в зону радиоактивного загрязнения Челябинской области (Сборник..., 2001); Челябинская область, атлас. (2002); отчеты районных и областной ветеринарных служб и ветеринарных лабораторий Челябинской области.

Анализировали следующие показатели напряженности эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота: число неблагополучных по лейкозу пунктов (МТФ); число положительно реагирующего на лейкоз крупного рогатого скота; число больного лейкозом скота, выявленного гематологическим методом; число выбракованного скота по причине лейкоза.

Общие сведения о структуре и объеме исследований приведены в табл. 1. Рассчитывали индексы: инфицирования - отношение положительно прореагировавших животных к общему числу исследованных; неблагополучия по лейкозу - отношение числа неблагополучных пунктов к общему числу имеющихся пунктов (молочно-товарных ферм); заболеваемости - отношение числа заболевших к общему числу восприимчивых животных; выбракованных по причине лейкоза

животных - отношение выбракованных животных к общему числу рогатого скота.

Таблица 1

## Структура и объем исследований

Показатели	Территория Челябинской области	
	ВУРС	Вне ВУРС
Период наблюдения, г	1993-2008	
После радиационной аварии, лет	46-51	
Количество районов	6	22
Количество хозяйств	151	561
Количество коров, тыс.	1197	4452
Поглощенные дозы облучения тела коров от инкорпорированного $^{137}\text{Cs}$ за пастбищный период, над фоном, раз	4-60	1

При расчете показателей абсолютного и относительного риска распространения лейкоза крупного рогатого скота в Челябинской области использовали методики, рекомендованные для применения в радиэкологии (Сынзыныс Б.И. и др., 2009, Спиридонов С.И., 2009, Методы оценки устойчивости..., 2009), эпидемиологии (Основы оценки риска ..., 2002, Черкасский Б.Л., 2007) и эпизоотологии (Дудников С.Д., 2004).

### Результаты исследований

Инфицированность скота вирусом лейкоза в Челябинской области в период с 1993 по 2008 гг. возрастала. На ВУРС на протяжении всего периода наблюдений обнаруживали больше инфицированных животных, чем за его пределами (рис. 1).

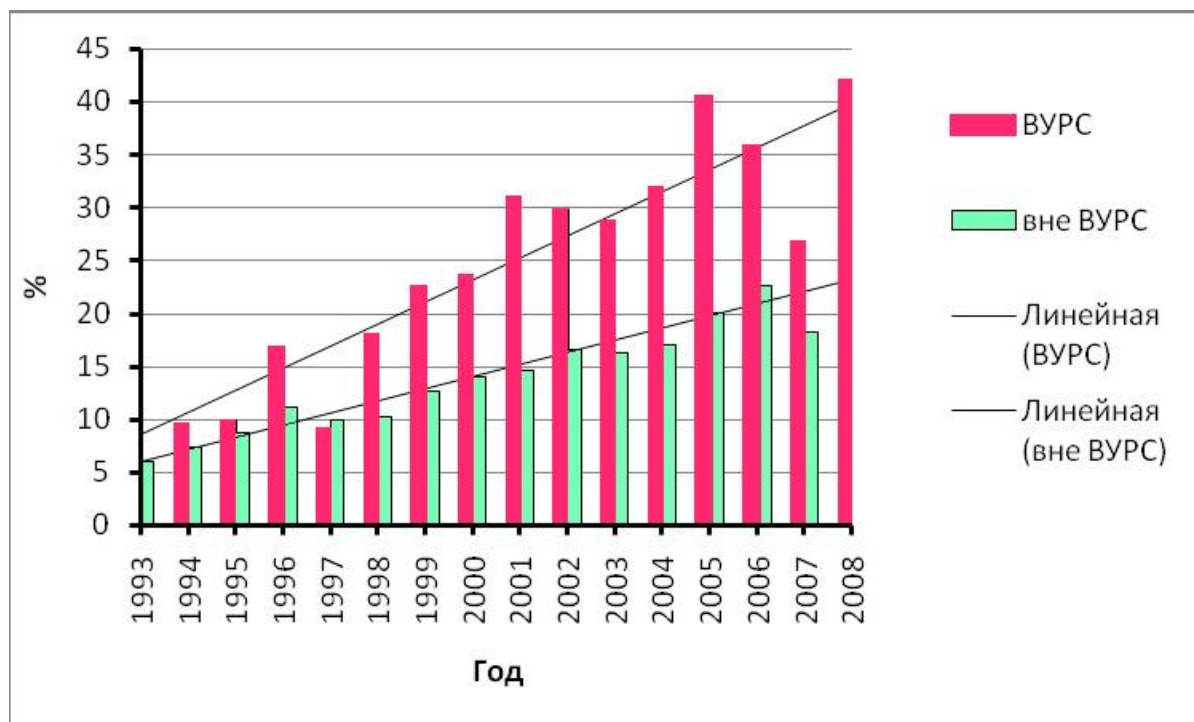


Рис. 1 Динамика индексов инфицированности лейкозом крупного рогатого скота в Челябинской области

Об этом свидетельствуют линии тренда и количественные показатели повышения уровня индексов инфицированности крупного рогатого скота: к 1999 г до 20%, к 2004 г до 30%, к 2008 г. – до 40%. За пределами ВУРС до 2004 г. уровень инфицированных животных колебался от долей до десятков процентов и только с 2005 г становился выше 20%.

Динамика ежегодного изменения индексов регистрации неблагополучных пунктов, больных животных и выбраковки крупного рогатого скота по причине лейкоза, также как и индексов инфицирования, свидетельствует о том, что напряженность эпизоотической ситуации по лейкозу на ВУРС выше, чем на условно чистой территории области с наибольшим различием в последние пять лет наблюдений.

Отношение этих показателей на ВУРС и вне ВУРС можно рассматривать как относительный риск или индекс опасности

распространения лейкоза крупного рогатого скота под влиянием негативных факторов.

В течении 1993 - 2008 гг. ежегодный риск неблагоприятия по лейкозу с течением времени волнообразно повышался (рис.2).

Он имел максимумы в 1996 г – 2,6, в 2001 г – 3,0, в 2007 и 2008 гг. – 3,5 и 3,9. Риски инфицирования крупного рогатого скота лейкозом под влиянием факторов ВУРС монотонно колебались от 0,9 до 2,1. По сравнению с риском заразиться лейкозом, размах колебаний риска заболеваемости животных в тех же условиях содержания был более выражен (от 0,3 до 5,1).

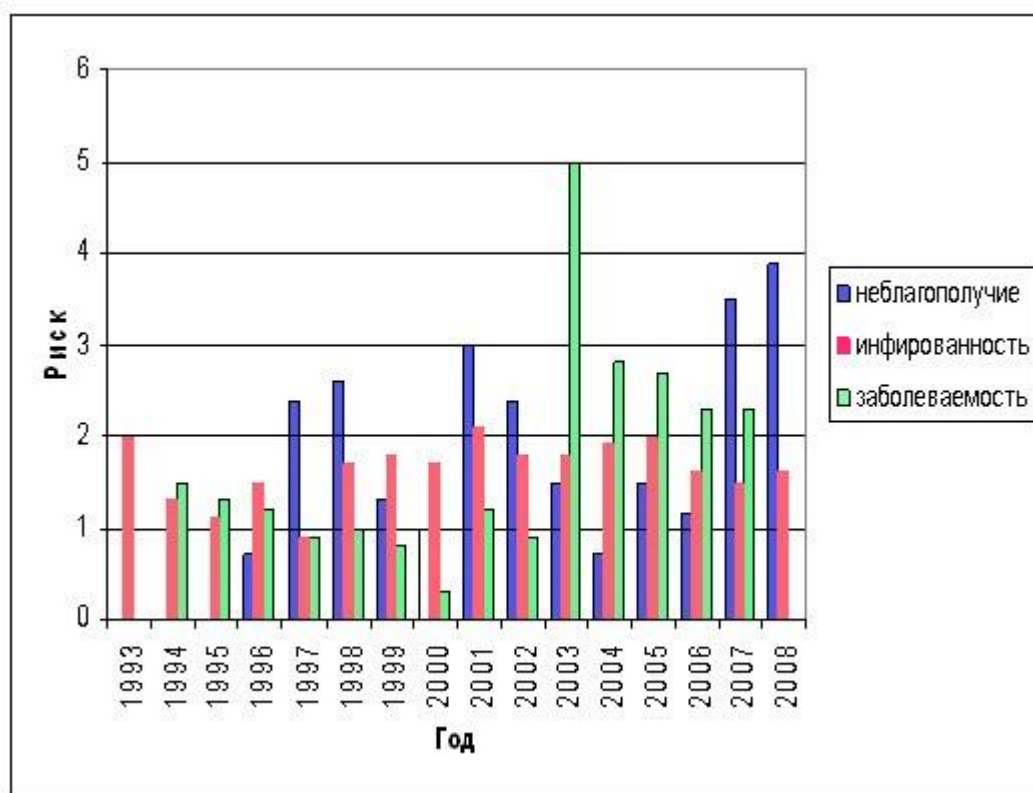


Рис. 2. Динамика рисков неблагоприятия, инфицирования и заболевания крупного рогатого скота лейкозом под влиянием негативных факторов ВУРС

Риск выбраковки крупного рогатого скота по причине лейкоза при содержании животных на ВУРС существенно превосходил контрольные

значения и достигал максимальных значений в 1996 г. – 11,8, в 2004 г. – 23,1 и в 2005 г. -14,1.

Как следует из приведенных данных, на подавляющем большинстве сроков исследования ежегодные показатели напряженности эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота отражали более высокий уровень неблагополучия на ВУРС, чем на контрольной территории.

Сводные данные о показателях распространения лейкоза крупного рогатого скота на территории Челябинской области с 1993 по 2008 г представлены в табл.2.

Как видно из материалов таблицы, средние индексы неблагополучия, стационарности, инфицирования, заболеваемости и выбраковки по причине лейкоза за 16 лет на территории ВУРС были выше, чем за его пределами.

Таблица 2

Широта распространения, длительность и повторяемость лейкоза крупного рогатого скота в районах Челябинской области с 1993 по 2008 гг.

Показатели	Территория		Относительный риск при $p \leq 0,05$
	ВУРС	Вне ВУРС	
Число лет регистрации вспышек на 1 район	6,2	4,5	1,4
Индекс неблагополучия	0,11	0,06	1,8
Индекс стационарности	0,44	0,32	1,4
Индекс инфицированности	0,25	0,15	1,7
Индекс заболеваемости	0,2	0,13	1,5
Индекс выбраковки по причине лейкоза	0,0033	0,0006	5,5
Сумма			13,3

Относительный риск (индекс опасности) распространения лейкоза крупного рогатого скота в те же сроки под влиянием негативных факторов ВУРС был больше единицы и варьировал от 1,4 до 5,5, что применительно

к крупному рогатому скоту, можно считать высоким уровнем опасности для распространения лейкоза на ВУРС.

Интенсивность воздействия факторов риска по характеру вызываемого ими эффекта и количественную оценку гипотез о вероятной роли факторов осложнения эпизоотической ситуации исследовали методом когортного исследования (Черкасский Б.Л, 2009).

Были рассчитаны показатели, позволяющие оценить различия в напряженности эпизоотического процесса в ВУРСе и за его пределами: AR - абсолютного риска, RRp - относительного риска, ORp - соотношение шансов, Arp - атрибутивного риска (табл. 3).

По всем четырем показателям напряженности эпизоотического процесса лейкоза крупного рогатого скота установлены статистически значимые различия в его проявлении на территории ВУРС и контрольной территории ( $\alpha < 0,05$ ).

Таблица 3

Результаты анализа влияния факторов ВУРС Челябинской области на напряженность эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота

Показатели напряженности	AR	RRp	ORp	Arp	AFp	$\chi^2$
Превалентность лейкоза КРС при серологических исследованиях.	0,112	1,71	1,08	0,016	0,095	13644
Выявление больных лейкозом коров гематологическим методом	0,085	1,7	0,113	0,0141	0,104	505,58
Регистрация неблагополучных пунктов	6,7	1,156	1,08	0,019	0,04	4,08
Выбраковка скота по причине лейкоза	6,7	7	2,37	0,0024	0,545	2989,4

При этом значения показателей напряженности эпизоотического процесса были выше на ВУРС, чем за его пределами.



Установлено, что комплекс критериев оценки радиоэкологических рисков, которые характеризуют распространение лейкоза крупного рогатого скота на территории Челябинской области, включает в себя число неблагополучных по лейкозу пунктов, инфицированных, больных лейкозом и выбракованных по причине лейкоза животных. К числу оптимальных унифицированных критериев можно отнести серологический показатель носительства вируса крупным рогатым скотом, позволяющий использовать для расчета рисков результаты плановых ветеринарных диагностических исследований животных на лейкоз.

### **Выводы**

Оценены интегральные радиоэкологические риски, характеризующие сочетанное воздействие факторов радиационной и не радиационной природы на крупный рогатый скот в условиях хронического воздействия.

Установлены существенные статистически значимые различия ( $\alpha < 0,05$ ) в проявлении эпизоотического процесса по лейкозу крупного рогатого скота. Напряженность ситуации по лейкозу выше на территории ВУРС чем за ее пределами.

Полученные данные могут быть использованы для имитационного моделирования и прогноза распространения лейкоза на территории Челябинской области.

### **Список литературы**

1. Грибовский Г.Н. Ветеринарно-санитарная оценка основных загрязнителей окружающей среды на Южном Урале. дисс. д-ра биол. наук Россельхозакадемия. ГНУ ВНИИВСГЭ. Челябинск, 1996, 224 с.
2. Дудников С.А. Количественная эпизоотология: основы прикладной биостатистики. Владимир: Демиург, 2004. 460 с.
3. Кочнев Н.Н. Устойчивость крупного рогатого скота западной Сибири к наследственно-средовым болезням. Автореф. дисс. д-ра биол. наук. Новосибирск: НИИ ветеринарной генетики и селекции Новосибирского государственного аграрного университета. 2004, 48 с.

4. Методы оценки устойчивости агроэкосистем при воздействии техногенных факторов. Обнинск: ГНУ ВНИИСХРАЭ, 2009, 134 с.
5. Обзор эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в субъектах Российской Федерации за 2008 год. Россельхозакадемия. ВИЭВ, ИЭВС и ДВ. М.:2009.30 с.
6. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду //Под ред. Ю.А. Рахманина, Г.Г. Онищенко – М.:НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды. 2002.- 408 с.
7. Сборник радиационно-гигиенических паспортов административных территорий, входящих в зону радиоактивного загрязнения Челябинской области. Челябинск. 2001, 364 с.
8. Спиридонов С.И. Системная радиоэкология: моделирование экологических процессов и оценка радиационных рисков // Радиационная биология. Радиоэкология. 2009. Т.49 №3. С. 346-354.
9. Удалова А.А. Биологический контроль радиационно-химического воздействия на окружающую среду и экологического нормирование ионизирующих излучений. Автореф. дисс. д-ра биол. наук. Обнинск: ВНИИ сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии. 2011, 44 с.
10. Челябинская область. Атлас под редакцией проф. В.В. Латюшина Карты « Эколого-экономическое районирование», « Сельскохозяйственное районирование» Челябинск: АБРИС, 2002. 32 с.
11. Черкасский Б.Л. Риск в эпидемиологии. – М.: Практическая медицина, 2007. – 480 с.
12. Эколого-биологические основы оценки радиационного риска: Учебное пособие по курсу «Техногенные системы и экологический риск»./ Б.И. Сынзыныс, О.А. Момот, Т.В. Мельникова, Л.М. Крючкова Обнинск: ИАТЭ, 2009. 44 с.