

Н.К. Шандала, А.В. Титов, Е.Г. Метляев

ПРОБЛЕМЫ АВАРИЙНОГО НОРМИРОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ: ПЕРЕХОД ОТ ВРЕМЕННО ДОПУСТИМЫХ УРОВНЕЙ К НОРМАЛЬНОЙ ПРАКТИКЕ

N.K. Shandala, A.V. Titov, E.G. Metlyaev

Emergency Limitation of Radionuclide Concentrations in Foodstuffs: from Temporary Permissible Levels to Normal Practice

РЕФЕРАТ

В результате чернобыльской аварии подверглось загрязнению в различной степени более 56 тыс. км² территории, в т.ч. около 35 тыс. км² сельскохозяйственных земель и около 10 тыс. км² лесных угодий. В связи с этим имело место различное по уровням и масштабам радиоактивное загрязнение пищевых продуктов. Пероральное поступление радионуклидов с пищевыми продуктами являлось одним из значимых факторов радиационного воздействия на население, проживавшее на загрязненных территориях.

Представлены подходы к нормированию активности радионуклидов в продовольственном сырье и пищевых продуктах, которые использовались для обеспечения радиационной безопасности населения, начиная с момента аварии до настоящего времени.

Ключевые слова: радионуклиды, пищевые продукты, допустимые уровни, эффективная доза, критическая группа

ABSTRACT

The accident at the Chernobyl NPP resulted in contamination to a varying extent of area of more than 56 thousand square kilometers area, including about 35 thousand square kilometers of agricultural lands and about 10 thousand square kilometers of woodlands. Therefore, there was radioactive contamination of foodstuffs of various levels and scale. Ingestion intake of radionuclides via foodstuffs was one of the significant factors of radiation exposure to the public living at the contaminated areas. The article describes approaches to limitation of radionuclide activities in raw foods and foodstuffs, which were used to assure radiation protection of the public since the accident and up to now.

Key words: radionuclide, foodstuffs, permissible levels, effective dose, public, critical group

Введение

Одной из главных задач, стоявших перед органами государственного надзора после возникновения аварии на Чернобыльской АЭС, являлось обеспечение радиационной безопасности населения, в т.ч. от потребления загрязненных пищевых продуктов.

Целью обеспечения радиационной безопасности было предотвращение возникновения детерминированных и сведение до минимума числа возможных отдаленных стохастических эффектов.

Для достижения этой цели устанавливались временные пределы доз годового облучения населения с учетом характера реальной радиационной обстановки, а также существующих в отечественной и международной практике подходов с выделением квот на дозы внешнего и внутреннего облучения.

Радиационная безопасность от внутреннего облучения при потреблении пищевых продуктов достигалась соблюдением временных допустимых уровней (ВДУ) активности радионуклидов в продовольственном сырье и пищевых продуктах, определяемых на основании дозовых квот на внутреннее облучение, при проведении радиационного контроля, путем предотвращения распространения пищевых продуктов, загрязненных выше установленных нормативов, а также применением различных сельскохозяйственных защитных мероприятий.

Нормирование активности радионуклидов в пищевых продуктах в первые десять лет после аварии

Сразу после возникновения аварии был введен в действие нормативный документ «Критерии для принятых решений о мерах защиты населения в случае аварии реактора», действовавший в СССР в те годы [1].

Данные критерии включали ВДУ содержания радионуклида ¹³¹I (основного дозообразующего радионуклида в первые недели после аварии) в молоке (3700 Бк/л) для ограничения облучения щитовидной железы. 6 мая 1986 г. этот норматив был дополнен допустимым уровнем содержания ¹³¹I в питьевой воде, молокопродуктах, рыбе, столовой зелени [2].

ВДУ были рассчитаны исходя из допустимой за 1 мес суммарной дозы облучения щитовидной железы 30 рад для взрослых, без учета дозы от других радиоизотопов йода. ВДУ ¹³¹I в пищевых продуктах, используемых для снабжения организованных детских коллективов, устанавливались на уровне в 10 раз ниже ВДУ для взрослого населения.

ВДУ для ¹³¹I были определены на основании действующих в то время дозовых критериев [1] и предназначались для кратковременного периода времени после аварии.

В последующие стадии аварии основной вклад в дозу внутреннего облучения при пероральном поступлении с пищевыми продуктами давали долгоживущие радионуклиды ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr. Нормативов по

допустимым уровням данных радионуклидов в пищевых продуктах в то время не существовало. В связи с этим были утверждены ВДУ содержания ^{134}Cs , ^{137}Cs и ^{90}Sr в ряде пищевых продуктов.

ВДУ для этих аварийных радионуклидов рассчитывались исходя из установленных временных годовых квот на внутреннее облучение с учетом потребления конкретного пищевого продукта и радиологических особенностей накопления радионуклидов на территориях, загрязненных в результате аварии. До 1990 г. ВДУ были установлены для ^{134}Cs , ^{137}Cs , а с 1991 г. — и для ^{90}Sr .

Первые ВДУ были разработаны в 1986 г., исходя из дозовой квоты на внутреннее облучение всего тела изотопами цезия 5 бэр (50 мЗв) в год [3]. В связи с тем, что возможности ограничения внешнего облучения населения, постоянно проживающего на загрязненных территориях, были крайне ограничены, дозовая квота на внутреннее облучение определялась как разность между временным годовым пределом и ожидаемой годовой дозой внешнего облучения критической группы жителей в наиболее загрязненных населенных пунктах [4].

В дальнейшем дозовые квоты и, соответственно, ВДУ регулярно пересматривались в сторону снижения. Последние ВДУ были введены в 1993 г., исходя из квоты на ожидаемую эффективную дозу (внутреннего облучения) 5 мЗв в год [5–8], и действовали до 1996 г. Значения таких ВДУ представлены в табл. 1.

Наиболее «жесткие» уровни удельных активностей по сравнению с другими пищевыми продуктами устанавливались для молока (370 Бк/л) с целью достижения максимально возможного снижения индивидуальных доз внутреннего облучения населения, проживающего на территориях, подвергшихся аварийному воздействию. Как видно из табл. 1, значения ВДУ для молока не изменились в течение 10 лет.

Концепция нормирования радиоактивных веществ в пищевых продуктах на долговременный период

К середине 1990-х гг. радиационная обстановка в зоне чернобыльской аварии стабилизировалась. Основные мероприятия по смягчению последствий аварии, в т.ч. и сельскохозяйственные меры, были завершены. Снижение содержания аварийных радионуклидов в пищевых продуктах определялось, прежде всего, значениями их периодов полураспада.

Введение и регулярное обновление ВДУ стало торжеством торговли между российскими регионами, что влияло на развитие земледелия и животноводства на загрязненных территориях.

В 1996 г. были разработаны и введены в действие новые допустимые уровни содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в продовольственном сырье и пищевых продуктах [9]. Разработанные нормативы являлись обязательными на всей территории России для отечественной и импортной пищевой продукции.

Концепция нормирования радиоактивных веществ в продовольственном сырье и пищевых продуктах заключалась в следующем:

- нормативы устанавливались в виде допустимых удельных активностей (ДУА) для ^{90}Sr и ^{137}Cs , как биологически значимых радионуклидов;
- доза внутреннего облучения человека от поступления радионуклидов с рационом питания не должна превышать 1 мЗв/год — уровня исключения вмешательства в отношении пищевых продуктов, реализуемых через торговую сеть;
- для мало потребляемых пищевых продуктов (лесные ягоды, грибы, чай) принималось, что доза за счет их потребления находится вне дозовой квоты 1 мЗв/год и на отдельный продукт не должна превышать 1 % от квоты;

Для расчета ДУА учитывалась структура питания населения по семи основным компонентам рациона (хлебопродукты, молочные продукты, картофель, овощи, мясопродукты, рыбопродукты, фрукты и ягоды), как основным источникам поступления радионуклидов. Были проанализированы материалы потребления указанных групп пищевых продуктов по 30 областям России, без зоны наиболее интенсивного чернобыльского загрязнения. В результате был принят рацион по данным за 1991 г., как максимально консервативный по уровням потребления пищевых продуктов. Кроме того, учитывались коэффициенты перехода радионуклидов из почвы в продовольственное сырье и потери при кулинарной обработке.

Принципиальное отличие при установлении ДУА от ВДУ заключалась в следующем. В отношении ДУА, в отличие от ВДУ, для молока и молокопродуктов устанавливались более «мягкие» уровни с целью развития сельскохозяйственной деятельности на загрязненных территориях. Для других же пищевых продуктов, чтобы не допустить превышение дозы в 1 мЗв в год, устанавливались более «жесткие» допустимые уровни удельной активности.

Разработанные ДУА были включены в СанПиН 2.3.2.560-96 [9]. За последующий пятилетний период существования и использования СанПиН 2.3.2.560-96 накопился ряд теоретических и практических проблем, касающихся следующих аспектов:

- изменилась структура рациона потребления пищевых продуктов населением России (потребление картофеля и молокопродуктов снизилось на 20 %, а потребление рыбы и рыбопродуктов увеличилось более чем на 50 %);
- в принятых Нормах радиационной безопасности НРБ-99 по сравнению с НРБ-96 в отношении ^{90}Sr введена иная критическая группа (дети 12–17 лет) и, соответственно, для условий соблюдения требования 1 мЗв/год требовалось применение более жесткого (в 3 раза выше) дозового коэффициента;
- были получены дополнительные исследовательские материалы, в частности по роли почвенного

Таблица 1

Динамика изменения временных допустимых уровней содержания радионуклидов в питьевой воде и пищевых продуктах, Бк/кг (Бк/л) в переходной период от ситуации аварийного облучения к ситуации существующего облучения

Наименование продукта	Дозовый критерий ¹					Эффективная доза, мЗв/год
	Доза на ШЖ 30 рад (300 мЗв)	Эквивалентная доза на все тело, бэр/год				
		5	1	0,8	0,8	
Питьевая вода	3700	370	20	20	20	5
Молоко	3700	370	370	370	370	370
Сгущенное молоко		18500	1110	1110	1110	1200 ²
Сухое молоко		3700	1850	1850	1850	1200 ²
Творог	37000	370	370	370	370	370
Сметана	18500	3700	370	370	370	370
Растительное масло		7400	370		185	370
Маргарин		7400	370		185	370
Животные жиры			370		185	370
Сыр	74000	7400	370	370	370	370
Масло	74000	7400	1110	1110	370	370
Мясо, мясопродукты		3700	1850	1850	740	600 ³
Говядина			2960	2960	740	600 ³
Свинина, баранина			1850	1850	740	600 ³
Домашняя птица		3700	1850	1850	740	600 ³
Яйцо		1850	1850	1850	740	600 ³
Рыба	37000	3700	1850		740	600 ³
Овощи		3700	740	740	600	600 ³
Листовые (столовые) овощи	37000	3700	740	740	600	600 ³
Корнеплоды			740	740	600	600 ³
Картофель		3700	740	740	600	600 ³
Свежие фрукты, ягоды		3700	740	740	600	600 ³
Сушеные фрукты, ягоды		3700	11100	1110	2900	600 ³
Сок		3700	740			600 ³
Варенье			740			600 ³
Крупы		370	370	370	370	370
Хлеб, хлебобулочные изделия		370	370	370	370	370
Сахар		1850	370	370	370	370
Грибы свежие		18500	1850		1480	600 ³
Грибы сушеные			11100		7400	600 ³
Дикорастущие ягоды			1850		1480	600 ³
Овощные, фруктовые консервы			740	740	600	600 ³
Мед			740	740	600	6000 ³
Лекарственные травы		18500			7400	6000 ³
Детское питание			370	370	185	185
Дата утверждения	06.05.86	30.05.86	15.12.87	06.10.88	22.01.91	21.07.93

Примечания:

¹ До 1991 г. критерии устанавливались в единицах эквивалентной дозы на все тело и определялись в единицах биологического эквивалента рада (бэр). При пероральном поступлении изотопов цезия эффективная доза численно равна эквивалентной дозе на все тело. Для перехода к эффективной дозе следует использовать соотношение 1 бэр = 10 мЗв.

² ВДУ специй, чая, меда, лекарственных растений, потребление для каждого из которых составляет менее 10 кг/год на человека, устанавливаются в 10 раз, а для концентрированного, сгущенного и сухого молока в 2 раза больше приведенных в таблице величин для прочих пищевых продуктов.

³ в ВДУ-93 данные продукты названы «прочие пищевые продукты», для которых допустимые уровни составляют 600 Бк/л или Бк/кг

пути поступления ⁹⁰Sr в чай, о вкладе картофеля в суточное поступление (за счет снижения удельной активности ¹³⁷Cs), установлены новые соотношения перехода ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr из зерна в продукты его технологической переработки и ряд др.;

- изменились тенденции в международном радиационно-гигиеническом нормировании для ситуации существующего облучения в связи с выходом в 2000 г. новой публикации МКРЗ [10];
- возникли противоречия в системе регламентации пищевых продуктов, принятые в России, Бело-

русии и Украине, в т.ч. по значениям ДОО цезия в молоке и картофеле и значениям ДОО стронция в пищевых продуктах.

В связи с этим значения ДУА были скорректированы и в 2001 г. включены в новую редакцию СанПиН 2.3.2.1078-01 [11].

В СанПиН 2.3.2.1078-01 расширена номенклатура продуктов, в частности: введены специализированные продукты питания для кормящих матерей и беременных, расширен перечень биологически активных добавок к пище. Введены новые показатели удельной

активности радионуклидов для дикорастущих ягод, которые в силу природной особенности по степени содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr заметно отличаются от окультуренных садовых ягод.

Новые исследовательские материалы вынудили перейти на более жесткие нормативы в отношении ^{137}Cs в картофеле и ^{90}Sr – в хлебе и хлебопродуктах, при этом учитывались установленные по данным НИИ зерна коэффициенты перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr .

В итоге были скорректированы ДУА ^{90}Sr и ^{137}Cs для пищевых продуктов 42 наименований из 114.

И в последующее время (после 2001 г.) значения ДУА для ряда пищевых продуктов были изменены, а для некоторых, например, моллюсков – исключены. Наиболее значимые изменения внесены в 2010 г. после введения в действие документа [12], разработанного в рамках Таможенного союза России, Белоруссии и Казахстана.

Контроль соответствия пищевых продуктов требованиям, установленными нормативами

Радиационный контроль содержания радиоактивных веществ в пищевых продуктах является одним из главных требований обеспечения радиационной безопасности населения страны. Он предусматривает в системе государственной санитарно-эпидемиологической службы контрольные исследования образцов пищевой продукции, включая лесные продукты и ягоды, для определения в них содержания радионуклидов.

В первый год после аварии для проведения массовых измерений проб пищевых продуктов, с учетом имевшихся в то время измерительных приборов, ВДУ были выражены в величинах суммарной бета-активности, а в последующее время – в величинах удельной активности конкретных радионуклидов – ^{90}Sr и ^{137}Cs .

В настоящее время соответствие пищевых продуктов установленному в [11] нормативу определяется по показателю, учитывающему суммарное содержание ^{90}Sr и ^{137}Cs в пищевом продукте:

Таблица 2

Динамика исследований проб продовольственного сырья и пищевых продуктов по содержанию радионуклидов ^{137}Cs за 2004–2014 г. (Брянская область)

Год	Исследовано проб продовольственного сырья и пищевых продуктов											
	Всего			Мясо и мясные продукты			Молоко и молочные продукты			Дикорастущие пищевые продукты		
	Всего проб	Из них с превышением	% проб с превышением	Всего проб	Из них с превышением	% проб с превышением	Всего проб	Из них с превышением	% проб с превышением	Всего проб	Из них с превышением	% проб с превышением
2004	22193	1049	4,8	2371	38	1,6	6108	483	7,9	1260	488	38,7
2005	18260	1182	6,5	1849	16	0,9	5212	544	10,4	1535	601	39,1
2006	14323	704	4,9	983	18	1,8	3452	283	8,2	892	387	43,4
2007	11944	597	5,0	867	17	2,0	2278	170	7,5	1079	386	35,8
2008	9196	571	6,2	709	33	4,7	2183	145	6,6	951	374	39,3
2009	7945	365	4,6	582	24	4,1	2152	64	3,0	945	267	28,3
2010	7025	334	4,8	431	22	5,1	1489	39	2,6	905	261	28,8
2011	5668	297	5,2	283	10	3,5	1223	48	3,9	803	233	29,0
2012	5657	295	5,2	352	8	2,3	1184	53	4,5	726	229	31,5
2013	5392	368	6,8	274	8	2,9	1134	45	4,0	887	306	34,5
2014	5096	254	5,0	267	18	6,8	1032	22	2,1	773	208	26,9

$$\frac{A_{Cs}}{ДУА_{Cs}} + \frac{A_{Sr}}{ДУА_{Sr}} \leq 1, \quad (1)$$

где A_{Cs} и A_{Sr} – измеренные удельные активности ^{137}Cs и ^{90}Sr в пищевом продукте, Бк/кг, соответственно; $ДУА_{Cs}$ и $ДУА_{Sr}$ – допустимые удельные активности ^{137}Cs и ^{90}Sr для пищевого продукта, Бк/кг, соответственно.

При проведении лабораторных испытаний для определения соответствия пищевых продуктов установленному нормативу используется показатель соответствия «В» и погрешность его определения ΔB , значения которых рассчитывают по результатам измерений удельной активности ^{90}Sr и ^{137}Cs в пробе:

$$B = \frac{A_{Cs}}{ДУА_{Cs}} + \frac{A_{Sr}}{ДУА_{Sr}}, \quad \Delta B = \sqrt{\left(\frac{\Delta A_{Cs}}{ДУА_{Cs}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta A_{Sr}}{ДУА_{Sr}}\right)^2} \quad (2)$$

где ΔA_{Cs} и ΔA_{Sr} – абсолютная погрешность измерения удельной активности ^{137}Cs и ^{90}Sr в пищевом продукте при доверительной вероятности $p = 0,95$ соответственно.

Пищевые продукты признаются безусловно соответствующими нормативам, если:

$$B + \Delta B \leq 1. \quad (3)$$

Заметим, что в документе Таможенного союза [11] требование определять соответствие пищевых продуктов по показателю, учитывающему суммарное содержание ^{90}Sr и ^{137}Cs в пищевом продукте, отсутствует.

Результаты и обсуждение

Результаты контроля пищевых продуктов на территории Российской Федерации публикуются ежегодно в радиационно-гигиеническом паспорте Российской Федерации. Приведенные в паспортах данные свидетельствуют о том, что за последние годы уровни содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в основных пищевых продуктах на большей части территории России значительно ниже нормативов, установленных санитарными нормами.

Например, фактическое содержание ^{137}Cs в картофеле составляет 0,07–0,15 Бк/кг при нынешнем нормативе на уровне 120 Бк/кг и бракеража его не отмечалось.

Однако до настоящего времени среди загрязненных в результате чернобыльских выпадений имеются регионы, где наблюдаются превышения допустимых уровней радионуклидов в некоторых пищевых продуктах. К ним относятся Калужская и Брянская области.

Так, в табл. 2 приведены данные исследований проб продовольственного сырья и пищевых продуктов по содержанию радионуклидов ^{137}Cs за 2004–2014 г. в Брянской области [13–15]. Как свидетельствуют приведенные в таблице данные, за последние 10 лет количество проб пищевых продуктов, которые не удовлетворяли действующим нормативам по содержанию радионуклидов, составляет 5–6 %. Превышения допустимого содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr отмечались в некоторых пробах дикорастущих пищевых продуктов (27–43 %), молока и молочных продуктов (2–10 %) и в части проб мяса и мясопродуктов (1–7 %). Случаи превышения допустимого содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в молочных продуктах и в мясе отмечались, в основном, в частном секторе.

В остальных пищевых продуктах превышение нормативов имеет место только в 0,20–0,35 % измеренных проб.

Выводы

1. Допустимые удельные активности ^{137}Cs и ^{90}Sr в пищевых продуктах, принятые в Российской Федерации, гарантированно обеспечивают безопасность населения по радиационному фактору.

2. Такие допустимые уровни установлены для более чем 100 видов пищевого сырья и пищевых продуктов, по которым необходимо проводить радиационный контроль, что требует трудовых и финансовых затрат. В связи с этим целесообразно пересмотреть номенклатуру пищевых продуктов, для которых установлены ДУА, с целью их возможного сокращения.

3. При пересмотре нормативов для отдельных конкретных видов продовольствия в перспективе следует использовать концепцию оптимизации, согласно которой риск (ущерб) от загрязненной пищи не должен необоснованно превышать медицинского и экономического ущерба от бракеража и, как следствие, утраты продовольствия.

4. В связи с сокращением по различным причинам объема контроля проб пищевых продуктов даже в наиболее радиоактивно загрязненных регионах России, следует оптимизировать такой контроль, уделяя большее внимание тем видам пищевых продуктов, у которых наблюдается наибольшее число случаев превышения действующих нормативов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Критерии для принятия решения о мерах защиты населения в случае аварии ядерного реактора. — М. 1990.
2. Временные допустимые содержания радиоактивного йода-131 в питьевой воде и пищевых продуктах на период ликвидации последствий аварий. — М. 1986.

3. Временные допустимые уровни содержания радиоактивных веществ в продуктах питания, питьевой воде, лекарственных травах (суммарная бета-активность), ВДУ-86. № 129-252/ДСП. 30 мая 1986 г. — М.: Минздрав СССР. 1986.
4. Алексахин Р.М., Булдаков Л.А., Губанов В.А. и соавт. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры. Под ред. Л.А. Ильина и В.А. Губанова. — М.: ИздАТ. 2001. 752 с.
5. Временные допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137 и цезия-134 в пищевых продуктах и питьевой воде (ВДУ-87) от 15.12.1987г. — М.: Минздрав СССР. 1987. 2 с.
6. Временные допустимые уровни содержания радионуклидов цезия в пищевых продуктах и питьевой воде (ВДУ-88) № 129-152-2 от 06.10.1988г. — М.: Минздрав СССР. 1988. 2 с.
7. Временные допустимые уровни содержания радионуклидов цезия и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде, устанавливаемые в связи с аварией на Чернобыльской АЭС (ВДУ-91).— М. 1991. 2 с.
8. Временные допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-134, -137 и стронция-90 в пищевых продуктах (ВДУ-93). ГН 2.6.005-93. Государственный комитет санитарно-эпидемиологического надзора РФ. — М. 1993. 3 с.
9. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.3.2.560-96 Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.
10. Protection of the Public in Situations of Prolonged Radiation Exposure. ICRP Publication 82 // Ann. ICRP. V. 29. № 3–4. 1999.
11. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078-01.
12. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Глава II Раздел 1. Требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов (в редакциях решений комиссии Таможенного союза от 17.08.2010 № 341; от 18.11.2010 № 456; от 02.03.2011 № 571; от 07.04.2011 № 622; от 18.10.2011 № 829; от 09.12.2011 № 889)».
13. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Брянской области в 2009 г.». Департамент природных ресурсов и экологии Брянской области. Сост.: С.А. Ахременко, А.В. Городков, Г.В. Левкина, О.А. Фильченкова. — Брянск. 2013. 244 с.
14. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Брянской области в 2012 г.». Часть 1. Департамент природных ресурсов и экологии Брянской области. Сост.: Е.Ф. Ситникова, О.В. Екимова, О.Н. Новикова. — Брянск. 2013. 244 с.
15. Годовой доклад об экологической безопасности в Брянской области в 2014 г. «Природные ресурсы и окружающая среда». Департамент природных ресурсов и экологии Брянской области. Сост.: Е.Г. Щублова, Г.В. Левкина, Брянск. 2015. 244 с.

Поступила: 24.02.2016

Принята к публикации: 22.03.2016