

## ИНДЕКС МАССЫ ТЕЛА У ДЕТЕЙ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ ПРИ НАЛИЧИИ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЛЁГКИХ

ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

---

*Бронхиальная астма, которая является важной медико-социальной проблемой, может быть ассоциирована со структурными изменениями лёгких. В статье представлены краткий аналитический обзор существующих данных о роли категории массы тела у пациентов с бронхиальной астмой, а также результаты собственного исследования данного антропометрического параметра (по перцентильным значениям индекса массы тела) у детей и подростков с бронхиальной астмой при наличии структурной патологии лёгких и без структурных изменений лёгких. Дефицит массы тела чаще имел место у мальчиков с бронхиальной астмой, ассоциированной со структурной патологией лёгких. Взаимосвязи категории роста (по перцентильям) и наличия структурной патологии лёгких у пациентов с астмой не обнаружено.*

**Ключевые слова:** бронхиальная астма, структурная патология лёгких, индекс массы тела.

**I. A. Nenartovich, V. F. Zhernosek**

### **BODY MASS INDEX IN CHILDREN WITH ASTHMA AND LUNG STRUCTURE PATHOLOGY**

*The article presents own investigations data of body mass index in children with bronchial asthma associated with lung structural pathology. The mass deficiency was revealed in boys with asthma associated with lung structural pathology.*

*Bronchial asthma is an important medico-social problem, and it may be associated with lung structural pathology. Results of own research of this anthropometrical parameter are presented in this article (on perzentilny values of an index of body weight) among children and teenagers with bronchial asthma associated with lung structural pathology. Deficiency of body weight took place at boys with the bronchial asthma associated with structural pathology of lungs more often. Interrelations of category of growth (on nepцентильям) and existence of structural pathology of lungs at patients with asthma it wasn't revealed.*

**Key words:** bronchial asthma, lung structural pathology, body mass index.

---

**Б**ронхиальная астма напоминает океан: у её начала не видно края, а в глубинах кроется множество не разгаданных загадок. Проблема, которая назрела давно и была назва-

на в международном консенсусе по астме у детей [1], – это структурные изменения лёгких у пациентов с астмой. Но всё ещё не понятно, есть ли у бронхиальной астмы при наличии структур-

ной патологии лёгких специфические клинические особенности.

В то же время активно обсуждается такой критерий как масса тела, особенно избыточная масса тела и ожирение. Отмечается увеличение числа людей, страдающих астмой и ожирением [2]. Опубликованы данные различных исследований по изучению причин формирования такого тандема [3].

При ожирении увеличивается размер и количество адипоцитов, которые являются источником синтеза и секреции цитокинов и биологически активных медиаторов – адипоцитокинов с различными эффектами. Например, лептин стимулирует синтез провоспалительных цитокинов (ФНО- $\alpha$  и ИЛ-6) и влияет на Th1-опосредованный путь. Именно этой особенностью обусловлена связь ожирения и бронхиальной астмы, особенно у подростков. В 1995 г. экспертный комитет ВОЗ по оценке физического развития с помощью антропометрических данных предложил классификацию нарушений питания (таблица 1) [4].

**Таблица 1. Классификация нарушений питания у детей и подростков по перцентильным значениям ИМТ [4]**

Перцентиль ИМТ	Категория массы тела
< 5	Дефицит массы тела
5–85	Норма
$\geq 85$	Избыточная масса тела
$\geq 95$	Ожирение

Как известно, термин «ожирение» используется при показателях индекса массы тела (ИМТ) ребенка, превышающих 30 кг/м<sup>2</sup> или 95-й перцентиль для данного возраста и пола. Величины индекса, соответствующие интервалу от 85 до 94 перцентили, указывают на наличие избыточной массы тела [5].

По данным эпидемиологического исследования, выполненного в Португалии (39640 взрослых пациентов) риск развития бронхиальной астмы выше у людей с ИМТ меньше 18,5 кг/м<sup>2</sup> [6]. Также получены данные, что симптомы астмы чаще проявляются у детей со сниженным индексом массы тела [7].

При сопоставлении обозначенных проблем возникает вопрос: «Есть ли у них точки соприкосновения? Существует ли особенность состояния питания, индекса массы тела у пациентов с бронхиальной астмой при наличии структурной патологии лёгких?». Поиск ответа на поставленные вопросы и стал целью данного этапа исследования.

**Цель:** представить характеристику индекса массы тела у пациентов с бронхиальной астмой при наличии структурных изменений лёгких.

## Материалы и методы

В анализируемую выборку включен 101 ребенок с бронхиальной астмой среднетяжелого или тяжелого персистирующего течения из числа пациентов, находившихся на лечении в условиях пульмонологического отделения для детей УЗ «Минская областная детская клиническая больница» в период 2010–2013 гг.

Объем изучаемой выборки был определен с использованием непарного *t*-критерия. Использован бесповторный способ формирования выборки. Мощность исследования принимали за 80% при 5% уровне значимости. Выборка была сформирована типологическим отбором по признаку «среднетяжелое или тяжелое персистирующее течение бронхиальной астмы у ребенка школьного возраста». Тип исследования: оригинальное исследование, проверяющее гипотезу, с параллельными группами, с группой сравнения со стратификацией.

Включенные в исследование пациенты находились на лечении в пульмонологическом отделении для детей УЗ «Минская областная детская клиническая больница» в период 2010–2013 гг. Перед включением в исследование с каждым ребенком и его законными представителями проводили разъяснительную беседу о задачах и объеме предстоящего обследования, получали их письменное информированное добровольное согласие.

Пациента с бронхиальной астмой включали в программу настоящего исследования при соблюдении всех критериев включения, которые были сформулированы так:

1. Установленный диагноз бронхиальной астмы.
2. Течение бронхиальной астмы среднетяжелое или тяжелое персистирующее.
3. Возраст пациента от 6 до 18 лет.
4. Наличие информированного согласия законных представителей пациента на его участие в настоящем исследовании.

Законным представителем пациента считали одного из родителей, усыновителей, опекунов или попечителей [8].

Критериями невключения считали критерии исключения, связанные с трудностями в оценке результатов исследования (сопутствующие заболевания) и с затруднениями, возникающими при наблюдении за пациентами (пациенты, получающие лечение на амбулаторном этапе оказания помощи). Пациент исключался из исследования при наличии хотя бы одного критерия исключения:

1. Возраст пациента младше 6 лет и старше 18 лет.
2. Течение бронхиальной астмы легкой степени тяжести.

## □ Оригинальные научные публикации

3. Отказ законных представителей пациента от его участия в исследовании на любом этапе его проведения.

4. Выраженные нарушения функции сердечно-сосудистой системы, печени, почек, центральной нервной системы, нарушения системы свертываемости крови.

5. Туберкулез.

6. Состояния, требующие проведения неотложных мероприятий и интенсивной терапии. Астматический статус. Пациенты в бессознательном состоянии.

Диагноз бронхиальной астмы и степень тяжести ее течения устанавливали согласно критериям GINA (пересмотр 2002 г.), на основе которых принят национальный (Республика Беларусь) консенсус по бронхиальной астме у детей и взрослых. Форму бронхиальной астмы устанавливали, опираясь на клинические, лабораторные данные и результаты аллергологического тестирования методом скарификационных кожных проб.

Стратификация пациентов осуществлялась после получения данных компьютерной томографии органов грудной клетки с формированием 2 параллельных групп:

1. Группа 1 – пациенты с бронхиальной астмой среднетяжелого и тяжелого персистирующего течения с наличием структурных изменений легких (основная группа),

2. Группа 2 – пациенты с бронхиальной астмой среднетяжелого и тяжелого персистирующего течения без структурных изменений легких (группа сравнения). Компьютерную томографию органов грудной клетки выполняли с использованием 128-срезового компьютерного томографа Siemens SOMATOM Definition AS (Siemens Healthcare Diagnostics) в условиях РНПЦДОГ в рамках существующей договоренности между УЗ «МОДКБ» и РНПЦДОГ по проведению данного исследования.

Под структурными изменениями легких понимали отклонение от нормальной КТ-анатомии бронхов, легких и плевры с учетом вариантного строения.

У всех пациентов и их законных представителей производили тщательный сбор анамнеза настоящего заболевания. Форму бронхиальной астмы устанавливали, опираясь на клинические, лабораторные данные и результаты аллергологического тестирования методом скарификационных кожных проб.

Антропометрические исследования осуществляли по стандартным методикам [9] с последующим анализом полученных данных – измеряли длину и массу тела и рассчитывали индекс массы тела. Измерение длины тела с точностью до 1 см проводили утром с помощью вертикального ростомера в положении ребенка «стоя» спиной к шка-

ле со свободно опущенными по швам руками, разогнутыми коленями, плотно сдвинутыми стопами. Голову устанавливали в положении, при котором нижний край глазницы и верхний край наружного слухового прохода находились в одной горизонтальной плоскости. Измеряемый касался шкалы межлопаточной областью спины, областью крестца и пятками. Измерение массы тела с точностью до 1 кг выполняли утром на рычажных весах в вертикальном неподвижном положении ребенка раздетого до легкой одежды.

Индекс массы тела рассчитывали по формуле [10]:

$$\text{Индекс массы тела} = \frac{\text{масса тела (кг)}}{\text{длина тела (м)}^2}.$$

Для толкования полученного значения ИМТ использовали перцентильный способ [4].

Статистическую обработку результатов проводили в программах MS Excel 2007 и STATISTICA 6.0 (StatSoft, США). Анализ соответствия вида распределения признаков закону нормального распределения выполняли с использованием критерия Шапиро-Уилка; при уровне статистической значимости  $p_1 \leq 0,05$  распределение считали отличным от нормального. Меры центральной тенденции и рассеяния данных рассчитывали при помощи методов описательной статистики. Количественные параметры представляли в виде медианы и межквартильного интервала (Ме [25; 75]) с указанием доверительного интервала (ДИ [-95%; 95%]). Для сравнения показателей в двух группах применяли методы непараметрической статистики (U-критерий Манна-Уитни). Для анализа различия частот в независимых группах применяли критерий  $\chi^2$  Пирсона. Если в группе было менее 10 наблюдений, то применяли поправку Йетса на непрерывность. При частоте изучаемого признака менее 5 использовали точный критерий Фишера. Критическим уровнем значимости при проверке гипотез принимали  $p_2 \leq 0,05$  [11, 12].

**Результаты и обсуждение.** По результатам выполненной компьютерной томографии у 46,5% (47/101) пациентов были выявлены различные структурные изменения лёгких (рисунок). У 40% (2/5) детей с эмфиземой имела место буллезная ее форма. Примечательно, что у 9 детей выявлялись сочетания структурных изменений: 11,1% (1/9) пневмофиброз + плевральные спайки, 11,1% (1/9) пневмофиброз + булла, 22,2% (2/9) пневмофиброз + усиленный деформированный легочной рисунок (УДЛР), 11,1% (1/9) эмфизема + УДЛР, 11,1% (1/9) пневмофиброз + перибронховаскулярные узелки (ПБВУ), 11,1% (1/9) пневмофиброз + ателектаз, 11,1% (1/9) пневмофиброз + плевральные спайки + ПБВУ, 11,1% (1/9) эмфизема + УДЛР + плевральные спайки.

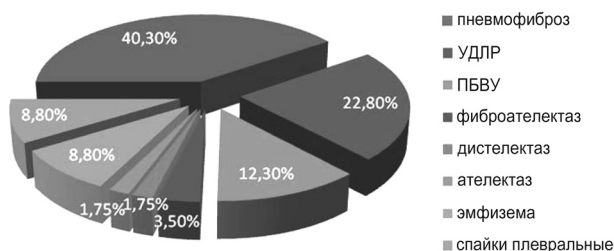


Рисунок. Структурные изменения легких у детей с бронхиальной астмой

Итак, в основную группу вошли 47 пациентов с бронхиальной астмой среднетяжелого и тяжелого персистирующего течения, ассоциированной со структурными изменениями легких, а в группу сравнения – 54 ребенка с бронхиальной астмой среднетяжелого и тяжелого персистирующего течения без структурной патологии легких. Возраст пациентов основной группы составил Me [25; 75] = 11 [9; 14], ДИ [-95%; 95%] = [10,5; 12,3] лет, а в группе сравнения – Me [25; 75] = 9 [7; 12], ДИ [-95%; 95%] = [9,1; 10,6] лет. Группы были сопоставимы по половому составу пациентов. В группе 1 было 68,1% (32/47) мальчиков и 31,9% (15/47) девочек, в группе 2 – 64,8 % (35/54) мальчиков и 35,2% (19/54) девочек ( $\chi^2 = 0,12$ ,  $p = 0,73$ ). Произведен анализ однородности сформированных групп по длительности заболевания. Под длительностью заболевания понимали промежуток времени от первых клинических проявлений бронхиальной астмы до момента включения

в настоящее исследование. Этот отрезок времени составил 11 [9; 14] лет в группе 1 и 9 [7; 12] в группе 2 ( $U = 122,5$ ,  $p = 0,75$ ).

Сформированные группы также были однородны по степени тяжести заболевания: в первой группе оказалось 39 пациентов со среднетяжелым и 8 с тяжелым персистирующим течением, во второй группе 47 и 7 детей, соответственно ( $\chi^2 = 0,33$ ,  $p = 0,57$ ).

Сравниваемые группы были сопоставимы по формам бронхиальной астмы (таблица 2), а для аллергической формы – и по удельному весу иммуноглобулин Е – опосредованного фенотипа. Иммуноглобулин Е – опосредованный фенотип аллергической бронхиальной астмы диагностирован у 59,6% (28/ 47) пациентов первой группы и 55,5% (30/54) пациентов второй группы ( $\chi^2 = 0,17$ ,  $p = 0,68$ ).

По данным выполненного анализа ИМТ детей в сравниваемых группах получено, что у детей с бронхиальной астмой при наличии структурной патологии лёгких чаще имеет место дефицит массы тела (таблица 3). Эта зависимость справедлива для мальчиков. Для оценки наличия и силы связи между параметрами «дефицит массы тела» и «наличие структурных изменений лёгких» был рассчитан коэффициент корреляции. Получена прямая слабая корреляция (тау Кендалла 0,24,  $p = 0,0003$ ; Спирмена  $R = 0,24$ ,  $p = 0,01$ ).

Учитывая существующие данные о зависимости избытка массы тела и контроля бронхиальной

Таблица 2. Формы бронхиальной астмы у пациентов с бронхиальной астмой со структурной патологией легких и без нее

Форма	Группа 1, % (n)	Группа 2, % (n)	p
Аллергическая	93,6% (44/47)	90,8% (49/54)	0,59
Смешанная	6,4% (3/47)	3,7% (2/54)	0,44
Неуточненная	0% (0/47)	5,5% (3/54)	0,15

Таблица 3. Перцентильные значения ИМТ у детей обоих полов с бронхиальной астмой при наличии структурных изменений лёгких и без них

Перцентиль ИМТ	Категория пациентов	Группа 1, %, абс. (n = 47)	Группа 2, %, абс. (n = 54)	p
< 5	Дети обоих полов	14,9% (7/47)	1,8% (1/54)	0,02*
	Мальчики	15,6% (5/32)	0% (0/35)	0,02*
	Девочки	13,3% (2/15)	5,3% (1/19)	0,41
5–85	Дети обоих полов	59,6% (28/47)	68,5% (37/54)	0,35
	Мальчики	56,2% (18/32)	60% (21/35)	0,76
	Девочки	66,7% (10/15)	84,2% (16/19)	0,21
≥ 85	Дети обоих полов	8,5 % (4/47)	16,7% (9/54)	0,18
	Мальчики	9,4% (3/32)	20% (7/35)	0,19
	Девочки	6,7% (1/15)	10,5% (2/19)	0,59
≥ 95	Дети обоих полов	17% (8/47)	13% (7/54)	0,89
	Мальчики	18,7% (6/32)	17,1% (6/35)	0,79
	Девочки	13,3% (2/15)	5,3% (1/19)	0,41

\* – уровень различий статистически значим.

## Оригинальные научные публикации

Таблица 4. Перцентильные значения ИМТ у детей и степень контроля бронхиальной астмой у детей со структурными изменениями лёгких и без структурных изменений лёгких

Перцентиль ИМТ	Степень контроля бронхиальной астмы	Группа 1 (n = 47)	Группа 2 (n = 54)	p
< 5	Контролируемая	0% (0/47)	1,8% (1/54)	0,53
	Частичноконтролируемая	10,6% (5/47)	0% (0/54)	0,02*
	Неконтролируемая	4,2% (2/47)	0% (0/54)	0,21
5–85	Контролируемая	10,6% (5/47)	7,4% (4/54)	0,41
	Частичноконтролируемая	31,9% (15/47)	42,6% (23/54)	0,27
	Неконтролируемая	17% (8/47)	18,5% (10/54)	0,95
≥ 85	Контролируемая	0% (0/47)	7,4% (4/54)	0,09
	Частичноконтролируемая	6,4% (3/47)	7,4% (4/54)	0,58
	Неконтролируемая	2,1% (1/47)	1,8% (1/54)	0,72
≥ 95	Контролируемая	2,1% (1/47)	3,7% (2/54)	0,55
	Частичноконтролируемая	8,5% (4/47)	7,4% (4/54)	0,57
	Неконтролируемая	6,4% (3/47)	1,8% (1/54)	0,26

\* – уровень различий статистически значим.

Таблица 5. Перцентильные значения ИМТ у детей и степень тяжести бронхиальной астмой у детей со структурными изменениями лёгких и без структурных изменений лёгких

Перцентиль ИМТ	Степень тяжести бронхиальной астмы	Группа 1 (n = 47)	Группа 2 (n = 54)	p
< 5	Средней степени	14,9% (7/47)	1,8% (1/54)	0,04*
	Тяжелая	0% (0/47)	0% (0/54)	–
5 – <85	Средней степени	46,8% (22/47)	63% (34/54)	0,1
	Тяжелая	12,8% (6/47)	5,5% (3/54)	0,18
≥ 85 – <95	Средней степени	8,5% (4/47)	13% (7/54)	0,35
	Тяжелая	0% (0/47)	3,7% (2/54)	0,28
≥ 95	Средней степени	12,8% (6/47)	9,3% (5/54)	0,4
	Тяжелая	4,2% (2/47)	3,7% (2/54)	0,64

\* – уровень различий статистически значим.

астмы, мы сравнили степень контроля у пациентов с сформированных групп в зависимости от перцентиля ИМТ (таблица 4). У пациентов с дефицитом массы тела чаще имело место неконтролируемое течение астмы при наличии структурной патологии лёгких.

Аналогично сопоставили степень тяжести бронхиальной астмы у пациентов сравниваемых групп в зависимости от перцентиля ИМТ – статистически значимых различий выявлено не установлено (таблица 5).

Так как в полученных подгруппах оказались единичные пациенты, то было произведено их объединение с формированием 3 подгрупп:

1. «До 25 перцентили»: здесь оказалось 6,4% (3/47) детей группы 1 и 7,4% (4/54) пациентов группы 2 (точный критерий Фишера  $p = 0,58$ ), все эти пациенты были мужского пола и составили 9,4% (3/32) мальчиков группы 1 и 11,4% (4/35) мальчиков группы 2.

2. «25–75 перцентиль» (таблица 6).

3. «От 75 перцентили и выше»: в эту подгруппу вошли 27,7% (13/47) пациентов группы 1 и 46,3% (25/54) пациентов группы 2 ( $\chi^2 = 3,72$ ,  $p = 0,05^*$ ); из них мальчиков 18,7% (6/32) группы 1 и 40% (14/35) группы 2 ( $\chi^2$  с поправкой Йетса = 2,66,  $p = 0,10$ ), девочек – 46,7% (7/15) группы 1 и 57,9% (11/19) группы 2 ( $\chi^2$  с поправкой Йетса = 0,09,  $p = 0,76$ ).

При анализе наличия и силы связи между признаками «наличие структурной патологии лёгких» и «категория роста» (до 25 перцентили, 25–75 перцентили, от 75 перцентили и выше) корреляция не была выявлена: тау Кендалла 0,08,  $p = 0,21$ ).

Таким образом, в результате проведенного исследования выявлена особенность массы тела у пациентов с бронхиальной астмой при наличии структурной патологии лёгких. У таких детей чаще имел место дефицит массы тела (индекс массы тела менее 3 перцентилей), преимущественно у мальчиков.

Таблица 6. Перцентильные значения роста у детей обоих полов с бронхиальной астмой при наличии структурных изменений лёгких и без них

Перцентиль роста	Категория роста	Категория пациентов	Группа 1, %, абс. (n = 47)	Группа 2, %, абс. (n = 54)	p
< 3	Очень низкий для данного возраста	Дети обоих полов	2,1% (1/47)	1,8% (1/54)	0,72
		Мальчики	3,1% (1/32)	2,9% (1/35)	0,73
		Девочки	0% (0/15)	0% (0/19)	–
3–10	Низкий для данного возраста	Дети обоих полов	2,1% (1/47)	1,8% (1/54)	0,72
		Мальчики	3,1% (1/32)	2,9% (1/35)	0,73
		Девочки	0% (0/15)	0% (0/19)	–
10– 25	Ниже среднего для данного возраста	Дети обоих полов	2,1% (1/47)	3,7% (2/54)	0,55
		Мальчики	3,1% (1/32)	5,7% (2/35)	0,53
		Девочки	0% (0/15)	0% (0/19)	–
25–75	Средний для данного возраста	Дети обоих полов	72% (34/47)	46,3% (25/54)	0,01*
		Мальчики	62,5% (20/32)	45,7% (16/35)	0,12
		Девочки	93,3% (14/15)	47,4% (9/19)	0,01*
75– 90	Выше среднего для данного возраста	Дети обоих полов	17% (8/47)	22,2% (12/54)	0,34
		Мальчики	15,6% (5/32)	17,1% (6/35)	0,42
		Девочки	20% (3/15)	31,6% (6/19)	0,36
90–97	Высокий для данного возраста	Дети обоих полов	2,1% (1/47)	9,3% (5/54)	0,14
		Мальчики	0% (0/32)	8,6% (3/35)	0,14
		Девочки	20% (1/15)	10,5% (2/19)	0,59
>97	Очень высокий для данного возраста	Дети обоих полов	8,5% (4/47)	14,8% (8/54)	0,22
		Мальчики	3,1% (1/32)	14,3% (5/35)	0,12
		Девочки	20% (3/15)	15,8% (3/19)	0,55

\* – уровень различий статистически значим.

### Литература

1. Papadopoulos, N. International consensus on (ICON) pediatric asthma / N. G. Papadopoulos [et al.] // Allergy. – 2012. – Vol. 67, № 8. – P. 976–997.
2. Asthma, body mass, gender, and Hispanic national origin among 517 preschool children in New York City / J. S. Jacobson [et al.] // Allergy. – 2008. – № 63. – P. 87–94.
3. Global atlas Global Atlas of Asthma / European Academy of Allergy and Clinical Immunology; C. A. Akdis [et al.]. – Zurich, 2013. – 179 p.
4. Данилова, Л. И. Метаболические нарушения у детей и подростков с избыточной массой тела: пособие / Л. И. Данилова, Е. Г. Вайнилович, М. Л. Лущик. – Минск: Элайда, 2012. – 140 с.
5. Инструкция по применению Выявление избыточной массы тела и комплексная диагностика ожирения у детей: утв. Министерством Здравоохранения Респ. Беларусь 18.11.11. – Минск, 2011. – 26 с.
6. Obesity and asthma in the Portuguese National Health Survey / P. Moreira [et al.] // Allergy. – 2006. – № 61. – P. 1487–1488.
7. Asthma symptoms in rural living Tanzanian children; prevalence and the relation to aerobic fitness and body

fat / S. Berntsen [et al.] // Allergy. – 2009. – № 64. – P. 1166–1177.

8. О здравоохранении: Закон Респ. Беларусь от 18 июня 1993 г. № 2435-XII: с изм. и доп.: текст по состоянию на 10 июля 2012 г. № 426-3 (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 26.07.2012, 2/1978).

9. Баранов, А. А. Профилактическая педиатрия / А. А. Баранов. – М.: Союз педиатров России, 2012. – 692 с.

10. Гигиеническая оценка состояния здоровья детей и подростков: учеб.-метод. рекоменд. / Т. С. Борисова, Ж. П. Лабодаева. – Минск: БГМУ, 2007. – 56 с.

11. Реброва, О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва. – М.: МедиаСфера, 2002. – 312 с.

12. Юнкеров, В. И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В. И. Юнкеров, С. Г. Григорьев, М. В. Резванцев. – СПб., 2011. – 318 с.

Поступила 29.07.2014