

ВЛИЯНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГИПОКСИЧЕСКО-ГИПЕРКАПНИЧЕСКОГО СТИМУЛА И ЛАЗЕРОТЕРАПИИ НА КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ОБСТРУКТИВНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЕМ ЛЕГКИХ

Доц. М. М. ЮСУПАЛИЕВА

THE INFLUENCE OF COMBINED APPLICATION OF HYPOXIC-HYPERCAPNIC STIMULUS AND LASER THERAPY ON CLINICAL FUNCTIONAL STATE OF PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE

M. M. YUSUPALIYEVA

*Крымский республиканский НИИ физических методов лечения и медицинской климатологии
им. И. М. Сеченова, Ялта, Украина*

Изучено влияние на больных хроническим обструктивным заболеванием легких комбинированного применения гипоксическо-гиперкапнического стимула и лазеротерапии на этапе восстановительного лечения. Показано, что использование данного позволяет добиться выраженных локального и системного противовоспалительных эффектов.

Ключевые слова: хроническое обструктивное заболевание легких, гипоксическо-гиперкапнический стимул, лазеротерапия.

The influence of combined application of hypoxic-hypercapnic stimulus and laser therapy on the patients with chronic obstructive lung disease was investigated at the stage of restorative treatment. The use of this method was shown to produce marked local and systemic anti-inflammatory effects.

Key words: chronic obstructive lung disease, hypoxic-hypercapnic stimulus, laser therapy.

Повышению эффективности восстановительного лечения больных хроническим обструктивным заболеванием легких (ХОЗЛ) уделяется много внимания, поскольку от его результатов зависит качество жизни больного [1]. На этапе реабилитации используют дополнительно к стандартному медикаментозному лечению естественные и преформированные физические факторы, в т. ч. лазеротерапию [2]. Экспериментальными и клиническими исследованиями установлено, что при лазерном облучении крови активизируются ферментные системы эритроцитов, что приводит к увеличению кислородной емкости крови, стимулируется функциональная активность ферментных элементов, изменяются ее реологические свойства, оптимизируется состояние иммунной системы. Лечебные эффекты этого физического фактора связаны с его противовоспалительным, метаболическим, иммуномодулирующим и бактерицидным действием [3–5]. Известно также о благотворном влиянии на организм как здорового, так и больного человека гипоксических воздействий. Кратковременные гипоксические тренировки способны повысить функциональные резервы организма и его адаптационные возможности [6, 7]. Имеются сведения об использовании гипоксиче-

ских тренировок в лечении пульмонологических больных, в том числе при разных формах хронического бронхита [9, 10]. Резонно предположить, что комбинированное применение гипоксического стимула и лазеротерапии может положительно повлиять на результаты восстановительного лечения больных ХОЗЛ.

Целью работы стало изучение влияния на больных ХОЗЛ комбинированного применения гипоксическо-гиперкапнического стимула (ГГС) и внутривенного лазерного облучения крови (ВЛОК).

В исследовании участвовали 63 больных ХОЗЛ. Возраст обследуемых варьировался от 18 до 70 лет и в среднем составил $54,2 \pm 0,41$ года. Мужчин было 46 (73,0%), женщин – 17 (27,0%); 48 (76,2%) пациентов курили в течение $24,6 \pm 0,85$ года. При поступлении I степень тяжести ХОЗЛ диагностирована у 12 (19,0%), II степень – у 41 (65,1%) и III степень – у 10 (15,9%) больных. Активность воспалительного процесса у всех больных при поступлении соответствовала фазе неполной клинической ремиссии. Средняя продолжительность заболевания составляла $13,6 \pm 0,38$ года. Больные распределены на 2 группы – контрольную ($n = 30$) и экспериментальную ($n = 33$). В лечебный

комплекс экспериментальной группы включало комбинированное воздействие ГГС и ВЛОК. Группы были сопоставимы по основным конституциональным (возраст, пол) и общеклиническим параметрам (тяжесть заболевания, активность воспалительного процесса, осложнения).

Всем больным проведено комплексное обследование в предусмотренном для таких случаев объеме (1–2-й уровень исследования по [11]). Клиническое обследование больных традиционно включало опрос, осмотр, выявление физикальных изменений. Для анализа качественных клинических показателей проводилась формализация признаков согласно рекомендациям В. М. Савченко [12]: изменения отсутствуют – 0, незначительно – 1, умеренно – 2, значительно – 3 и резко выражены – 4 балла.

Из лабораторных методик использовали клинический анализ крови и цитологическое исследование мокроты [13]. В капиллярной крови подсчитывали количество лейкоцитов, относительное содержание палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, эозинофилов, лимфоцитов и моноцитов, а также измеряли скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Цитологический анализ мокроты предполагал подсчет в поле зрения лейкоцитов, эозинофилов и эпителия бронхов. Определяли уровни «острофазных» компонентов крови – сиаловых кислот [14], гаптоглобина [15] и фибриногена [16] плазмы крови.

Функция внешнего дыхания у всех больных исследовалась на аппаратно-компьютерном комплексе «Пульмомент» (Сенсор-Теком, Украина) с соблюдением необходимых требований к регистрации параметров. Проведен анализ следующих функциональных показателей: дыхательный объем (ДО); резервный объем вдоха (РОВд); резервный объем выдоха (РОВв); минутный объем вдоха (МОд); максимальная вентиляция легких (МВЛ); жизненная емкость легких (ЖЕЛ); форсированная ЖЕЛ (ФЖЕЛ); объем форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ1); тест Тиффно (ТТ) – отношение ОФВ1 к ФЖЕЛ; максимальная средняя объемная скорость выдоха на уровне 0–25% (СОС0–25) и 25–75% (СОС25–75) ФЖЕЛ; максимальная объемная скорость выдоха на уровне 25% (МОС25), 50% (МОС50) и 75% (МОС75) ФЖЕЛ; пиковая объемная скорость выдоха (ПОСВ). Все функциональные показатели оценивались в процентах к должным величинам (ДВ) по Р. Ф. Клементу [17].

Насыщение артериальной крови кислородом (SaO₂) определялось методом пульсоксиметрии с помощью прибора utAs UM300 PATIENT MONITOR (компания ютас, Украина). Физические (двигательные) возможности больных измерялись 6-минутным шаговым тестом (6МШТ) и выражались в процентах к должной величине [18]. Состояние сердечно-сосудистой системы оценивалось методом электрокардиографии (ЭКГ). Полученные данные выражались обобщенно интегральным

индексом (ЭКГви), который измерялся баллами в зависимости от выраженности от 0 до 4.

Срок восстановительного лечения составил 18–20 дней. Медикаментозное лечение всех больных проводилось согласно [11]. Базовое восстановительное лечение включало сезонные климатические процедуры и методы лечебной физкультуры (лечебная гимнастика и дозированная ходьба). Больные контрольной группы получали только базовое медикаментозное и восстановительное лечение. Больным экспериментальной группы дополнительно назначались физиотерапевтические воздействия. Для проведения ГГС использовали спирограф ПТ-400 (Венгрия). Общий объем закрытой системы, включая воздухопроводные трубки, составлял 12 литров. Пациент через загубник и трубку дышал в спирограф с выключенным поглотителем углекислого газа. В процессе дыхания постоянно выделяющийся углекислый газ накапливался и приводил к постепенному увеличению дыхательной активности, вплоть до максимально возможной, после чего пациент прекращал дышать в спирограф. Тренировки проводились ежедневно, средняя продолжительность одной процедуры от 5 до 15 мин, курс тренировок составлял 10 процедур [19].

Лазерная терапия осуществлялась в виде ВЛОК с помощью аппарата «АЛОУ-2», генерирующего монохроматическое красное когерентное излучение (длина волны 0,63 мкм) мощностью 2 мВт. Световод вводился в кубитальную вену на глубину 4–6 см. Продолжительность сеанса ВЛОК – 30–40 мин ежедневно. На курс – 10 процедур [20]. ВЛОК назначалось через час и позже после процедуры ГГС.

Статистическое описание выборок осуществлялось методами стандартной вариационной статистики. Значимость различий между выборками определялась при помощи параметрических (t-критерий Стьюдента) и непараметрических (T-критерий Вилкоксона, U-критерий Манна-Уитни) методов для зависимых выборок. Обработка данных исследования выполнялась при помощи программного продукта STATISTICA 5.5 (фирма StatSoft, США) [21].

В настоящее время ХОЗЛ рассматривается как воспалительное бронхолегочное заболевание системного характера, характеризующееся не полностью обратимым ограничением проходимости дыхательных путей [11]. В связи с этим в исследовании изучена динамика показателей активности воспалительного процесса, отражающих локальное и системное поражение организма и функции внешнего дыхания.

Результаты влияния комбинированного применения ГГС и ВЛОК на активность воспалительного процесса приведены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что лечение в контрольной группе привело только к благоприятным изменениям клинических показателей и цитологии мокроты. Это может указывать на некоторое уменьшение

Показатели активности воспалительного процесса у больных ХОЗЛ при комбинированном использовании ГГС и ВЛОК ($M \pm m$)

Показатели	Норма	Контрольная группа, $n = 30$		ВЛОК + ГГС, $n = 33$	
		До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
<i>Клинические данные:</i>					
Частота кашля, баллы	0	3,32±0,11	2,45±0,09***	3,33±0,12	1,82±0,10***
Выраженность кашля, баллы	0	1,92±0,12	1,34±0,10***	1,96±0,11	1,08±0,10***
Количество мокроты, баллы	0	2,62±0,11	1,82±0,08***	2,72±0,11	1,46±0,08***
Характер мокроты, баллы	0	1,68±0,09	1,32±0,08**	1,74±0,09	0,85±0,08***
Вязкость мокроты, баллы	0	2,21±0,11	1,54±0,09**	2,26±0,11	1,08±0,09***
Слабость, баллы	0,07±0,02	1,15±0,08	0,92±0,07*	1,15±0,07	0,64±0,06***
Потливость, баллы	0,08±0,02	1,14±0,07	0,90±0,06*	1,17±0,06	0,52±0,05***
Боль в груди, баллы	0	0,32±0,06	0,19±0,05	0,31±0,06	0,11±0,05*
Количество сухих хрипов, баллы	0	1,61±0,11	0,92±0,09***	1,59±0,10	0,60±0,09***
Количество влажных хрипов, баллы	0	0,28±0,07	0,10±0,06	0,27±0,06	0,08±0,05*
<i>Общий анализ крови:</i>					
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	5,64±0,11	6,86±0,20	6,48±0,17	6,77±0,18	5,95±0,15***
Эозинофилы, %	3,40±0,16	4,76±0,21	4,45±0,19	4,70±0,21	4,26±0,18
Палочкоядерные нейтрофилы, %	4,68±0,14	5,22±0,18	5,10±0,16	5,34±0,17	4,75±0,16**
Сегментоядерные нейтрофилы, %	53,1±0,46	53,35±0,72	53,21±0,62	53,32±0,71	53,24±0,61
Лимфоциты, %	32,04±0,38	30,56±0,44	30,85±0,42	30,60±0,42	31,73±0,39
Моноциты, %	6,98±0,20	7,26±0,29	7,12±0,25	7,52±0,27	6,82±0,24
СОЭ, мм/ч	6,17±0,43	9,85±0,85	8,67±0,72	10,28±0,78	7,62±0,70**
<i>Цитология мокроты:</i>					
Лейкоциты, КвПЗ	0	12,61±1,10	9,67±0,92*	12,39±1,09	6,13±0,89***
Эозинофилы, КвПЗ	0	12,30±1,02	9,23±0,95*	12,67±1,06	7,35±0,94***
Бронхиальный эпителий, КвПЗ	0	10,54±0,96	7,43±0,81*	9,86±0,88	5,17±0,78***
<i>Биохимия крови:</i>					
Сиаловые кислоты, г/л	0,90±0,01	1,02±0,02	1,00±0,02	1,03±0,02	0,94±0,02**
Гаптоглобин, г/л	0,84±0,02	1,03±0,03	1,01±0,02	1,03±0,03	0,90±0,02***
Фибриноген, г/л	3,23±0,04	3,63±0,08	3,58±0,07	3,71±0,06	3,33±0,06***

Примечание. КвПЗ — клеток в поле зрения. Здесь и в следующей таблице звездочкой обозначены статистически значимые различия до и после лечения при уровне доверительной вероятности * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ и *** $p < 0,001$.

выраженности локального бронхолегочного воспаления. Показатели же системной воспалительной реакции (лейкоциты крови, палочкоядерные нейтрофилы крови, СОЭ, сиаловые кислоты, гаптоглобин, фибриноген) у этих больных практически не изменились и их значения превышают средние уровни нормы, что свидетельствует об отсутствии системного противовоспалительного эффекта.

В экспериментальной группе комбинация факторов ГГС и ВЛОК привела не только к более выраженному локальному противовоспалительному эффекту, но и к существенному благоприятному сдвигу системного компонента воспалительного

процесса. На это указывает достоверная динамика большинства системных показателей активности воспалительного процесса (табл. 1). Так, в этой группе в периферической крови количество лейкоцитов снизилось на $1,1 \pm 0,39 \cdot 10^9/\text{л}$ (в контроле на $0,45 \pm 0,43 \cdot 10^9/\text{л}$), относительное количество палочкоядерных нейтрофилов — на $0,87 \pm 0,43\%$ (в контроле на $0,15 \pm 0,53\%$), СОЭ — на $3,84 \pm 0,83$ мм/час (в контроле на $1,22 \pm 0,96$ мм/час; $p < 0,05$). Под влиянием комбинации ГГС и ВЛОК в сыворотке крови снизился уровень сиаловых кислот на $0,12 \pm 0,03$ г/л (в контроле на $0,03 \pm 0,04$ г/л), уровень гаптоглобина — на $0,15 \pm 0,05$ г/л (в контроле

Таблица 2

Клинико-функциональные показатели у больных ХОЗЛ при комбинированном использовании ГГС и ВЛОК ($M \pm m$)

Показатели	Норма	Контрольная группа, $n = 30$		ВЛОК + ГГС, $n = 33$	
		До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
<i>Клинические данные:</i>					
Одышка, баллы	0	2,15±0,09	1,73±0,08***	2,08±0,08	1,02±0,07***
Затрудненное дыхание, баллы	0	0,94±0,07	0,61±0,06***	0,94±0,07	0,40±0,06***
Характер дыхания, баллы	0	1,34±0,08	0,96±0,07***	1,38±0,07	0,58±0,06***
Характер перкуторного звука, баллы	0	0,82±0,07	0,52±0,06**	0,88±0,07	0,37±0,06***
Подвижность нижнего легочного края, баллы	0	0,77±0,09	0,51±0,08*	0,76±0,08	0,41±0,07**
Частота дыхания, количество в мин	15,11±0,29	16,91±0,36	16,10±0,32	16,84±0,34	16,26±0,29
<i>Данные спирографии:</i>					
ДО, % от ДВ	138,13±2,67	152,2±3,53	148,2±3,12	151,60±3,25	143,24±3,19
РОВд, % от ДВ	97,34±1,82	76,52±3,24	80,63±3,10	76,73±3,16	84,95±2,90
РОВы, % от ДВ	93,90±2,97	56,25±3,65	60,35±2,92	55,94±3,30	67,31±2,80*
ЖЕЛ, % от ДВ	101,7±1,22	76,14±2,78	80,20±2,45	75,91±2,68	87,83±2,29**
МОД, % от ДВ	164,51±3,53	196,4±7,12	184,2±6,10	195,4±7,20	176,5±6,01*
МВЛ, % от ДВ	88,14±2,07	56,51±3,86	60,21±3,21	56,90±3,49	66,47±3,07*
ФЖЕЛ, % от ДВ	108,9±1,40	85,79±2,85	87,23±2,35	84,94±2,89	90,12±2,50
ОФВ1, % от ДВ	98,43±1,28	60,37±3,28	64,46±3,05	59,79±3,19	66,00±2,78
ТТ, % от ДВ	89,81±0,66	61,38±2,44	64,43±2,06	60,95±2,32	66,94±2,09
ПОСВ, % от ДВ	100,3±1,27	58,75±3,07	61,54±2,86	57,91±3,01	67,13±2,58*
СОСО-25, % от ДВ	120,5±2,43	77,76±4,88	82,64±4,22	76,94±4,36	87,25±3,63
СОС25-75, % от ДВ	116,2±2,49	51,75±4,52	55,52±3,85	51,05±4,16	61,89±3,52
МОС25, % от ДВ	93,77±2,09	49,51±3,95	56,12±3,56	49,51±3,87	63,82±3,37**
МОС50, % от ДВ	95,50±2,13	45,34±4,86	49,56±4,43	44,27±4,38	57,89±3,89*
МОС75, % от ДВ	119,9±3,06	55,85±4,18	61,14±3,98	54,16±4,05	66,74±3,46*
<i>Другие методы исследования:</i>					
ЭКГви, баллы	1,22±0,08	1,83±0,09	1,72±0,08	1,82±0,09	1,27±0,07***
6МШТ, % от ДВ	96,45±3,05	68,34±3,22	74,42±2,98	68,48±3,04	82,57±2,56**
SaO ₂ , %	98,75±0,46	95,43±0,50	96,32±0,48	95,42±0,45	97,12±0,44**

ле на $0,03 \pm 0,05$ г/л) и уровень фибриногена — на $0,54 \pm 0,11$ г/л (в контроле на $0,12 \pm 0,14$ г/л; $p < 0,05$).

Кроме этого, данные табл. 1 свидетельствуют, что значения всех показателей активности воспалительного процесса после лечения существенно ниже у больных экспериментальной группы, чем в контроле, но все же превышают средние значения нормы. Следовательно, комбинированное использование ГГС и ВЛОК приводит к выраженным локальному и системному противовоспалительным эффектам у больных ХОЗЛ.

В табл. 2 приведены клинико-функциональные результаты восстановительного лечения больных ХОЗЛ. В контрольной группе получены только положительные сдвиги (снижение выраженности) клинических функциональных показателей. Преж-

де всего это касается одышки и затрудненного дыхания. На другие функциональные показатели базовый курс лечения существенно не повлиял: не изменились спирографические параметры и значения показателей, отражающих состояние сердечно-сосудистой системы, физические возможности больных и уровень насыщения артериальной крови кислородом.

В свою очередь, в эксперименте ряд спирографических показателей имеет достоверную положительную динамику (табл. 2).

Это касается легочных объемов РОВы (увеличение на $14,37 \pm 4,30\%$) и ЖЕЛ (увеличение на $12,92 \pm 3,16\%$), показателей вентиляции легких — МОД (снижение на $20,8 \pm 9,20\%$) и МВЛ (увеличение на $10,57 \pm 3,05\%$) и бронхиальной проходимости — ПОСВ (увеличение на $11,22 \pm 2,85\%$),

МОС25 (увеличение на $13,31 \pm 3,61\%$), МОС50 (увеличение на $15,62 \pm 3,77\%$), МОС75 (увеличение на $13,58 \pm 3,87\%$). Правда, интегральный показатель проходимости бронхов ОФВ1 возрос всего на $6,21 \pm 2,77\%$. Все это свидетельствует хотя и о незначительном, но об улучшении бронхиальной проходимости на уровне всех бронхов, а также о некотором увеличении легочных объемов и оптимизации вентиляции легких.

У больных экспериментальной группы достоверно улучшилось состояние сердечно-сосудистой системы по данным ЭКГ исследования и возросли двигательные возможности в среднем на $15,1 \pm 3,49\%$ (в контроле на $7,43 \pm 3,58\%$). Также достоверно возрос и уровень насыщения артериальной крови кислородом в среднем на $1,91 \pm 0,15\%$ (в контроле на $0,95 \pm 0,16\%$; $p < 0,05$). Следова-

тельно, применение комбинации факторов ГГС и ВЛОК позволяет улучшить состояние сердечно-сосудистой системы, повысить двигательные возможности и насыщение артериальной крови кислородом у больных ХОЗЛ.

Использование дополнительно к базовому медикаментозному и восстановительному лечению комбинации физических факторов в виде ГГС и ВЛОК позволяет добиться выраженных локального и системного противовоспалительных эффектов, в какой-то мере улучшить функцию внешнего дыхания (увеличение легочных объемов, улучшение бронхиальной проходимости на уровне всех бронхов, оптимизация вентиляции легких) и состояние сердечно-сосудистой системы, повысить двигательные возможности и уровень насыщения артериальной крови кислородом больных ХОЗЛ.

Литература

1. *Перцева Т. А., Конопкина Л. И.* Реабилитация больных хроническим обструктивным бронхитом: достижения и перспективы // Укр. пульм. журн.— 2003.— № 3.— С. 63–65.
2. Физические методы лечения в пульмонологии / Л. М. Клячкин, А. Г. Малявин, Г. Н. Пономаренко и др.— СПб.: СЛП, 1997.— 316 с.
3. Лазеротерапия в пульмонологии / А. М. Шегольков, Л. М. Клячкин, В. П. Ярошенко, И. Л. Клячкина // Пульмонология.— 2000.— № 4.— С. 11–17.
4. *Улащик В. С.* Гемофизיותרapia: обоснование, перспектива использования и исследования // Вопр. курортол., физиотер. и ЛФК.— 1999.— № 3.— С. 3–9.
5. *Пономаренко Г. Н., Воробьев М. Г.* Руководство по физиотерапии.— СПб.: Балтика, 2005.— 400 с.
6. Гипоксия. Адаптация, патогенез, клиника.— СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2000.— 384 с.
7. *Васильева-Линецкая Л. Я.* Нормобарическая гипоксическая терапия // Вестн. физиотер. и курортол.— 2002.— № 1.— С. 75–78.
8. Клинико-функциональный эффект курса интервальной нормобарической гипокситерапии у больных хроническим обструктивным бронхитом и бронхиальной астмой / О. В. Александров, П. В. Стручков, Р. С. Виницкая и др. // Тер. архив.— 1999.— № 3.— С. 32–35.
9. *Цыганова Т. Н.* Использование интервальной гипоксической тренировки у больных хроническим обструктивным бронхитом на курорте // Вопр. курортол., физиотер. и ЛФК.— 2004.— № 1.— С. 16–17.
10. Про затвердження інструкцій щодо надання фізіопульмонологічної допомоги хворим: Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 28.10.2003 р. № 499.
11. *Савченко В. М.* Формализованная система базовых клинических показателей для оценки состояния больных с хроническими необструктивными и обструктивными болезнями легких // Укр. пульм. журн.— 2001.— № 2.— С. 46–50.
12. Руководство по клинической лабораторной диагностике / В. В. Меньшиков, Л. Н. Делекторская, Е. Н. Гаранина и др.; Под ред. В. В. Меньшикова.— М.: Медицина, 1982.— 576 с.
13. *Колб В. Г., Камышников В. С.* Справочник по клинической химии. 2-е изд.— Минск: Беларусь, 1982.— 366 с.
14. *Прохуровская З. Я., Мошкович Б. Л.* Методика и диагностическое значение определения гаптоглобина // Лаб. дело.— 1972.— № 6.— С. 333–335.
15. *Цушко В. С.* К модификации метода определения фибриногена и фибринолиза по Бидвеллу // Лаб. дело.— 1972.— № 7.— С. 416–417.
16. *Клемент Р. Ф.* Исследование системы внешнего дыхания и ее функций // Болезни органов дыхания: Руководство для врачей: В 4 т. / Под общ. ред. Н. Р. Палеева.— М.: Медицина, 1989.— Т. 1.— С. 302–329.
17. *Гаврисюк В. К., Ячник А. И., Беренда Е. А.* Анализ перспектив применения функциональных тестов с ходьбой у больных хроническими заболеваниями легких // Укр. пульм. журн.— 2004.— № 3.— С. 46–50.
18. Нормобарические гипоксическо-гиперкапнические тренировки в пульмонологической практике: Метод. реком. / Состав. Е. С. Короленко, С. С. Солдатченко, С. И. Ковальчук и др.— Ялта: КР НИИ им. И. М. Сеченова, 1996.— 11 с.
19. *Илларионов В. В.* Техника и методика процедур лазерной терапии.— М., 1994.— 176 с.
20. *Реброва О. Ю.* Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA.— М.: Медиа Сфера, 2002.— 312 с.

Поступила 20.09.2007