

## ЭТИОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА САЛЬМОНЕЛЛЕЗОВ И ХАРАКТЕРИСТИКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К АНТИМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТАМ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ ПАЦИЕНТОВ, ПОЛУЧАВШИХ АМБУЛАТОРНУЮ МЕДИЦИНСКУЮ ПОМОЩЬ

Дата поступления  
28.08.2018

**Введение.** В течение многих лет сальмонеллезы занимают ведущее место в структуре ОКИ бактериальной этиологии. Штаммы *Salmonella*, устойчивые к фторхинолонам, входят в группу высоко приоритетных патогенов, по классификации ВОЗ, и требуют особого внимания. **Цель исследования** состояла в оценке этиологической структуры сальмонеллезов и чувствительности к антибиотикам штаммов *Salmonella*, выделенных от пациентов взрослого и детского возраста, получавших медицинскую помощь в амбулаторных условиях в Санкт-Петербурге в 2018 г. **Материалы и методы.** С января по май 2018 года обследовали 794 пациента, обратившихся за амбулаторной помощью с диарейным синдромом или для обследования по контакту. Согласно современным клиническим рекомендациям определена чувствительность к 9 классам антибиотиков 61 штамма *Salmonella* методами диско-диффузионным и градиентной диффузии. **Результаты.** У 50 из 794 пациентов зарегистрирован сальмонеллез. Большинство случаев (66,0%) выявлено у детей от 0 до 6 лет. У пациентов старше 2 лет сальмонеллез был вызван *S. Enteritidis* и *S. Typhimurium*, у детей до 2-х лет – кроме этих двух сероваров также выделяли *S. Bredeney*, *S. Infantis* и *S. London*. Более 60,0% изученных штаммов *Salmonella* были устойчивы к антибиотикам, назначаемым для лечения среднетяжелых и тяжелых форм сальмонеллезов: фторхинолонам и нитрофуранам. Полирезистентные штаммы сальмонелл принадлежали к четырем сероварам (кроме *S. London*), наиболее выраженная полирезистентность отмечена в штаммах *S. Typhimurium* и *S. Bredeney*. У 8,2% штаммов выявлен эпидемиологически и клинически значимый механизм резистентности – продукция бета-лактамазы широкого спектра TEM-1. **Обсуждение и выводы.** В штаммах сальмонелл разных сероваров сформировалась резистентность к АМП, в том числе множественная. Таким образом, проблема устойчивости к АМП сохраняет актуальность для инфекций, общих для человека и животных и передающихся с пищевыми продуктами.

**Ключевые слова:** сальмонеллез, *Salmonella*, резистентность к антимикробным препаратам, фторхинолоны, бета-лактамаза.

С.А. Егорова<sup>1</sup>,  
Н.В. Сатосова<sup>2</sup>,  
А.В. Любимова<sup>2</sup>,  
Р.В. Кицбашвили<sup>2</sup>,  
Л.С. Борухович<sup>3</sup>,  
Е.В. Потапова<sup>3</sup>,  
О.А. Хмелева<sup>3</sup>,  
Е.В. Войтенкова<sup>1</sup>,  
Л.В. Сужаева<sup>1</sup>,  
А.В. Забровская<sup>1</sup>,  
Л.А. Кафтырева<sup>1,2</sup>,

<sup>1</sup>ФБУН «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера», г. Санкт-Петербург;  
<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», г. Санкт-Петербург;  
<sup>3</sup>Бактериологическая лаборатория ООО «Глобус Мед», г. Санкт-Петербург

Сатосова Надежда Викторовна –  
e-mail: satosova@yandex.ru

**Introduction.** For many years salmonellosis has occupied a leading position in the structure of the bacterial diarrhea. *Salmonella* resistant to fluoroquinolones are included in the WHO list of antibiotic-resistant «priority pathogens» as high priority pathogen. **Purpose of the study.** The aim of the study was to assess the etiologic structure of salmonellosis and antimicrobial susceptibility of *Salmonella* isolated from outpatient adults and children in St. Petersburg in 2018. **Materials and methods.** In 2018 from January to May 794 outpatients with diarrheal syndrome or contact examination were investigated bacteriologically. Antimicrobial susceptibility of 61 *Salmonella* strains to 9 antimicrobial groups was determined by disc-diffusion and gradient methods. Salmonellosis was registered in 50 among 794 outpatients. The majority of salmonellosis (66,0%) were found in children from 0 to 6 years. In patients older than 2 years, salmonellosis was caused by *S. Enteritidis* and *S. Typhimurium*, in children under 2 years-in addition to these two serovars, *S. Bredeney*, *S. Infantis* and *S. London* were also isolated. More than 60,0% of *Salmonella* isolates were resistant to antibiotics prescribed for the treatment of severe forms of salmonellosis: fluoroquinolones and nitrofuranes. Multiresistant *Salmonella* isolates belonged to four serovars (except *S. London*), the most pronounced multiresistance is noted in *S. Typhimurium* and *S. Bredeney*. In 8.2% of isolates the epidemiologically and clinically significant resistance mechanism was revealed – production of wide spectrum beta-lactamase TEM-1. **Discussion and conclusions.** Antimicrobial resistance, including multiresistance, was formed in *Salmonella* of different serovars. So, the problem of antimicrobial resistance remains actual for foodborne infections common to humans and animals.

**Key words:** salmonellosis, *Salmonella*, antimicrobial resistance, fluoroquinolones, beta-lactamase.

## ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на высокий уровень контроля качества пищевых продуктов, благополучие в области коммунальной гигиены, доступность для всех граждан эпидемиологически безопасной питьевой воды, проблема заболеваемости населения острыми кишечными инфекциями, в том числе сальмонеллезами, обусловленными пищевым путем передачи, остается актуальной для всех территорий Российской Федерации. По данным Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 году», несмотря на стойкую тенденцию к снижению уровня заболеваемости сальмонеллезами (с 35,7 на 100 тыс. населения в 2007 году до 22,02 в 2017 году), они в течение многих лет входят в перечень десяти инфекционных болезней, наносящих существенный экономический ущерб [1]. Ситуация осложняется тем, что во многих странах отмечен рост резистентности к антимикробным препаратам (АМП) штаммов *Salmonella*, выделенных от людей, животных и из пищевых продуктов. В феврале 2017 года Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) опубликовала список «приоритетных патогенов», устойчивых к АМП, который включает 12 видов бактерий, представляющих наибольшую угрозу для здоровья человека. Особое значение имеют грамотрицательные бактерии, характеризующиеся сочетанной устойчивостью к нескольким клинически значимым классам АМП. Представленные в списке ВОЗ бактерии разделены на три группы по необходимости в создании новых АМП: крайне приоритетные, высокоприоритетные и среднеприоритетные. К группе с высоким уровнем приоритетности (наряду с *Enterococcus* spp., *Staphylococcus aureus*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Helicobacter pylori* и *Campylobacter* spp.) отнесены штаммы *Salmonella*, устойчивые к фторхинолонам – препаратам выбора при лечении среднетяжелых, тяжелых и генерализованных форм сальмонеллезов [2]. В то же время в РФ доля таких штаммов среди выделенных от людей, животных и пищевых продуктов достигает 50–70,0% [3, 4, 5].

**ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ:** оценить этиологическую структуру сальмонеллезов и чувствительность к АМП штаммов *Salmonella*, выделенных от пациентов взрослого и детского возраста, получавших медицинскую помощь в амбулаторных условиях в Санкт-Петербурге в 2018 г.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

За период с января по май за медицинской помощью в лечебно-профилактические медицинские организации (ЛПМО) обратились 183 взрослых и 611 детей с диарейным синдромом или для обследования по контакту в семейных очагах сальмонеллезов. Пациенты были обследованы согласно СП 3.1.1.3108-13 «Профилактика острых кишечных инфекций» и Постановлению № 7 от 22.09.2014 г.

Главного государственного санитарного врача по г. Санкт-Петербург. Посев проб испражнений, выделение и идентификацию штаммов *Salmonella* до серологического варианта проводили в соответствии с МУ 4.2.2723-10 «Лабораторная диагностика сальмонеллезом, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды» [6]. Реидентификация серологического варианта и углубленное изучение чувствительности к АМП 61 штамма *Salmonella* проводилось в лаборатории кишечных инфекций ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера (Санкт-Петербург), который является научно-методическим центром для Северо-западного региона РФ. Перечень АМП, к которым определяли чувствительность, включал 14 препаратов девяти классов: бета-лактамы (ампициллин, цефтазидим, цефотаксим, меропенем), хинолоны (налидиксовая кислота, пefлоксацин, ципрофлоксацин); аминогликозиды (гентамицин, тобрамицин, амикацин), нитрофураны (нитрофурантоин), тетрациклины (тетрациклин) и препараты других групп (хлорамфеникол и триметоприм/сульфометаксозол). Чувствительность к 13 препаратам определяли диско-диффузионным методом, используя агар Мюллера-Хинтона и диски производства Oxoid. Чувствительность к ципрофлоксацину (минимальную подавляющую концентрацию, МПК) определяли методом градиентной диффузии с использованием MICЕ-полосок производства Oxoid. Тестирование и интерпретацию результатов проводили согласно Клиническим рекомендациям «Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам», версия 2018 г. [7]. Гены, кодирующие продукцию бета-лактамаз, выявляли методом ПЦР с электрофоретической детекцией, используя ранее опубликованные протоколы [8]. Доверительные интервалы долей рассчитаны по методу Уилсона.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сальмонеллезная этиология ОКИ была подтверждена у 50 пациентов выделением из проб испражнений сальмонелл разных серологических групп, что составило 21,5% в структуре острых кишечных инфекций (ОКИ) установленной этиологии в обследуемой группе. Выделенные возбудители принадлежали к пяти сероварам: *Salmonella* Enteritidis (48 штаммов, 70,0%), *Salmonella* Typhimurium (12 штаммов, 18,0%), *Salmonella* Bredeney (5 штаммов, 4,0%), *Salmonella* Infantis (3 штамма, 6,0%) и *Salmonella* London (2,0%). В возрастной структуре заболевших сальмонеллезом доля детей раннего возраста (0–2 лет) составила 22,0%; от 3 до 6 лет – 44,0%; школьного возраста (7–17 лет) – 14,0%; взрослых – 20,0%. Таким образом, большинство случаев сальмонеллеза выявлены у детей возрастной группы от 0 до 6 лет. В 94,0% случаев заболевание протекало с выраженной клинической картиной:

лихорадка, боли в животе, рвота, диарея. Бессимптомное течение сальмонеллеза отмечено у трех пациентов (6,0%), обследованных по контакту. Длительное (более месяца) бактериовыделение после перенесенной острой формы сальмонеллезной инфекции наблюдалось в 4,0% случаев у детей: бактериовыделение *S. Typhimurium* – у ребенка в возрасте 1 год, *S. Bredeney* – в возрасте 4 лет, *S. Enteritidis* у трех детей 3–6 лет. Подробная характеристика структуры обследованных пациентов с сальмонеллезами приведена в таблице 1.

Обращают на себя внимание различия в этиологической структуре сальмонеллеза в разных возрастных группах (рис.). Наибольшее разнообразие сероваров выявлено у детей до 2 лет: выделены штаммы сальмонелл пяти сероваров – *S. Enteritidis* (36,3%), *S. Typhimurium* (27,3%), *S. Bredeney* (9,1%), *S. Infantis* (18,2%) и *S. London* (9,1%). У пациентов в возрасте от 3 лет и старше в этиологической структуре преобладали *S. Enteritidis* (62,0%) и *S. Typhimurium* (10,0%).

В лаборатории кишечных инфекций ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии изучена чувствительность к широкому перечню АМП 61 штамма пяти сероваров *Salmonella*, выделенных от пациентов, получавших амбулаторную помощь в январе – мае 2018 г. Список препаратов включал как клинически значимые при лечении сальмонеллезом (цефалоспорины 3–4 поколения, фторхинолоны, нитрофураны), так и «индикаторные» препараты, позволяющие выявить важные механизмы резистентности (ампициллин, меропенем, налидиксовая кислота), а также препараты, которые не используются широко в клинической практике, но могут служить эпидемиологической меткой штамма (хлорамфеникол, тетрациклин, аминогликозиды). Преобладали штаммы сероваров *S. Enteritidis* (44) и *S. Typhimurium* (13), другие серовары были представлены единичными штаммами (*S. London* – 1, *S. Infantis* – 1, *S. Bredeney* – 2).

По результатам исследования, 46 (75,4%) изученных штаммов *Salmonella* характеризовались резистентностью к различным группам АМП, причем доля устойчивых

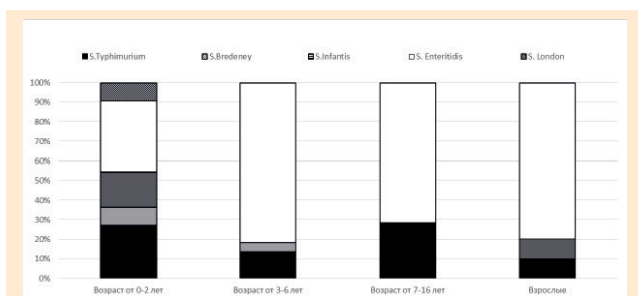
среди штаммов серовара *S. Enteritidis* (86,4%) была значительно выше, чем у *S. Typhimurium* – 38,5% (таблица 2). В то же время спектр резистентности штаммов *S. Enteritidis* включал, в основном, 1–2 АМП (84,1%, 37 штаммов), как правило, фторхинолоны и нитрофураны; выявлен один штамм (2,3%) с множественной резистентностью (к 3 и более АМП): к хинолонам, нитрофуранам и триметоприм/сульфаметоксазолу. У серовара *S. Typhimurium* из пяти устойчивых штаммов три были устойчивы к 1–2 группам (фторхинолонам, аминогликозидам, нитрофуранам); два штамма характеризовались множественной резистентностью (15,4%), причем спектр включал АМП 4 классов: аминопенициллины, аминогликозиды (гентамицин и тобрамицин), хлорамфеникол и тетрациклин. Четыре штамма, относящиеся к другим сероварам (*S. Bredeney*, *S. London*, *S. Infantis*) были представлены как чувствительными (*S. London*), так и устойчивыми штаммами, причем два штамма *S. Bredeney* были устойчивы к 6 из 9 изученных групп АМП и сохраняли чувствительность только к цефалоспоринам 3–4 поколения, карбапенемам и аминогликозидам; штамм *S. Infantis* был устойчив к хинолонам и нитрофуранам.

Характеристика устойчивости штаммов *Salmonella* ко всем тестируемым АМП представлена в таблице 3. Все штаммы сохраняли чувствительность к цефалоспоринам 3–4 поколения, карбапенемам и амикацину (группа аминогликозидов). Следует отметить, что около 64,0% штаммов *Salmonella* характеризовались устойчивостью к хинолонам. Комбинированная устойчивость к ципрофлоксацину и нитрофурантоину была наиболее характерна для серовара *S. Enteritidis* (63,6%). В целом, у *S. Enteritidis* отмечена устойчивость к трем группам АМП: хинолонам (79,5%), нитрофуранам (70,5%) и триметоприм/сульфаметоксазолу (2,3%). У серовара *S. Typhimurium* список АМП, к которым выявлена устойчивость, шире: ампициллин (23,1%), аминогликозиды (23,1%), хлорамфеникол и тетрациклин (15,4%), хинолоны и нитрофураны (7,7%). Устойчивость штаммов других сероваров сложно достоверно сравнить с показателями для *S. Enteritidis* и *S. Typhimurium*, поскольку эта группа включала всего 4 штамма.

Молекулярное исследование механизмов резистентности пяти штаммов *Salmonella* к бета-лактамам (ампицилину) методом ПЦР со специфическими праймерами выявило у всех штаммов гены, кодирующие продукцию бета-лактамазы широкого спектра генетического семейства TEM-1.

#### ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на то, что по данным Государственного доклада Главного санитарного врача РФ за 2017 год, *S. Infantis* лидировала среди изолятов, выявляемых в продуктах



#### РИС.

Этиологическая структура сальмонеллеза в разных возрастных группах.

**ТАБЛИЦА 1.**

Характеристика пациентов с кишечной инфекцией сальмонеллезной этиологии, получавших амбулаторную помощь

Структура обследованных пациентов	Характеристика	абс	%	95% ДИ
возрастная	0–2 лет	11	22	12,8–35,2
	3–6 лет	22	44	31,2–57,7
	7–17 лет	7	14	7,0–26,2
	18 лет и старше	10	20	11,2–33,0
по полу	мужского пола	21	42	29,4–55,8
	женского пола	29	58	44,2–70,6
по клинической картине	наличие диарейного синдрома	47	94	83,8–97,9
	отсутствие клинических признаков	3	6	2,1–16,2
по форме заболевания	стертые формы/носительство	3	6	2,1–16,2
	легкие и среднетяжелые	45	90	78,6–95,7
	тяжелые	2	4	1,1–13,5
<b>Всего пациентов</b>		<b>50</b>	<b>100</b>	

**Примечание:** ДИ – доверительный интервал.

**ТАБЛИЦА 2.**

Фенотипы устойчивости к АМП штаммов *Salmonella*, выделенных в Санкт-Петербурге от пациентов, получавших амбулаторную помощь (% от изученных штаммов)

Фенотип	Всего n=61			<i>S. Enteritidis</i> n=44			<i>S. Typhimurium</i> n=13			Другие серовары n=4			
	n	%	95% ДИ	n	%	95% ДИ	n	%	95% ДИ	n	%	95% ДИ	
Чувствительный	15	24,6	15,5–36,7	6	13,6	6,4–26,7	8	61,5	35,5–82,3	1	25	4,6–69,9	
Устойчивый к – 1 и более классам АМП, из них:	46	75,4	63,3–84,5	38	86,4	73,3–93,6	5	38,5	17,7–64,5	3	75	30,1–95,4	
	– 1–2 классам	41	67,2	54,7–77,7	37	84,1	70,6–92,1	3	23,1	8,2–50,3	1	25	4,6–69,9
	– 3 и более классам	5	8,2	3,6–17,8	1	2,3	0,4–11,8	2	15,4	4,3–42,2	2	50	15,0–85,0

**Примечание:** \* *S. London* – 1 штамм, *S. Infantis* – 1 штамм, *S. Bredeney* – 2 штамма, ДИ – доверительный интервал.

**ТАБЛИЦА 3.**

Устойчивость штаммов *Salmonella*, выделенных от пациентов, получавших амбулаторную помощь, к различным АМП (% устойчивых штаммов)

АМП	Всего n=61			<i>S. Enteritidis</i> n=44			<i>S. Typhimurium</i> n=13			Другие серовары* n=4		
	n	%	95% ДИ	n	%	95% ДИ	n	%	95% ДИ	n	%	95% ДИ
<b>Бета-лактамы:</b>												
– ампициллин	5	8,2	3,6–17,8	0	0	0–8,0	3	23,1	8,2–50,3	2	50	15,0–85,0
– цефтазидим, цефотаксим	0	0	0–5,9	0	0	0–8,0	0	0	0–22,8	0	0	0–49,0
– меропенем	0	0	0–5,9	0	0	0–8,0	0	0	0–22,8	0	0	0–49,0
Хинолоны: ципрофлоксацин	39	63,9	51,4–74,8	35	79,5	65,5–88,8	1	7,7	1,4–33,3	3	75	30,1–95,4
Нитрофураны: нитрофурантоин	35	57,4	44,9–69,0	31	70,5	55,8–81,8	1	7,7	1,4–33,3	3	75	30,1–95,4
<b>Аминогликозиды:</b>												
– гентамицин, тобрамицин	3	4,9	1,7–13,5	0	0	0–8,0	3	23,1	8,2–50,3	0	0	0–49,0
– амикацин	0	0	0–5,9	0	0	0–8,0	0	0	0–22,8	0	0	0–49,0
Амфениколы: хлорамфеникол	4	6,6	2,6–15,7	0	0	0–8,0	2	15,4	4,3–42,2	2	50	15,0–85,0
Тетрациклины: тетрациклин	4	6,6	2,6–15,7	0	0	0–8,0	2	15,4	4,3–42,2	2	50	15,0–85,0
Триметоприм/сульфаметоксазол	3	4,9	1,7–13,5	1	2,3	0,4–11,8	0	0	0–22,8	2	50	15,0–85,0

**Примечание:** \* *S. London* – 1 штамм, *S. Infantis* – 1 штамм, *S. Bredeney* – 2 штамма, ДИ – доверительный интервал.

питания, наши исследования показали, что в Санкт-Петербурге у пациентов, обратившихся за медицинской помощью в амбулаторную службу с диарейным заболеванием или для обследования по контакту в семейных очагах, преобладал сальмонеллез, вызванный *S. Enteritidis* в возрастных группах 3 и более лет. У детей до 2-х лет сальмонеллез был обусловлен сальмонеллами, принадлежавшими к пяти сероварам. Этот факт требует дальнейшего изучения и конкретизации ведущих факторов и путей передачи сальмонеллез в разных возрастных группах.

В списке «приоритетных патогенов» ВОЗ подчеркнута значимость грамотрицательных бактерий, резистентных одновременно к нескольким клинически значимым АМП, в связи с их потенциальной возможностью обмениваться генетической информацией с другими бактериями. Полирезистентные штаммы сальмонелл, выявленные в нашем исследовании, принадлежали к четырем сероварам, наиболее выраженная полирезистентность отмечена в штаммах *S. Turpinium* и *S. Bredeney*, которые с разной частотой выделяют от больных сальмонеллезом людей и из пищевых продуктов в РФ и за рубежом. Наши исследования показали, что от пациентов разных возрастов, получавших медицинскую помощь амбулаторно в Санкт-Петербурге, более чем в 60,0% случаев выделены штаммы, устойчивые одновременно к нескольким препаратам «первой линии», назначаемым для эмпирического лечения среднетяжелых и тяжелых форм сальмонеллезов – фторхинолонам и нитрофуранам. Причем наиболее часто такая сочетанная устойчивость отмечена у ведущего серовара – *S. Enteritidis* (63,6%). У 8,2% изученных штаммов выявлен эпидемиологически и клинически значимый механизм резистентности – продукция бета-лактамазы широкого спектра TEM-1. Подобные штаммы глобально распространены во многих странах, где их выделяют от людей, животных, из пищевых продуктов и объектов внешней среды.

### ВЫВОДЫ

Микробиологический мониторинг в системе эпидемиологического надзора является неотъемлемой частью профилактики сальмонеллез у людей, вызванных конкретными сероварами возбудителя. Полученные нами данные

свидетельствуют, что в штаммах сальмонелл разных сероваров (как часто, так и редко выделяемых от людей) сформировалась резистентность, в том числе множественная, к АМП. В настоящее время проблема устойчивости к АМП сохраняет актуальность не только в популяции возбудителей ИСМП, но и инфекций, общих для человека и животных и передающихся с пищевыми продуктами.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 году» ([http://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT\\_ID=10145](http://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=10145)).

*Gosudarstvennyj doklad «O sostoyanii sanitarno-ehpidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Rossijskoj Federatsii v 2017 godu»* ([http://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT\\_ID=10145](http://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=10145)).

2. WHO publishes list of bacteria for which new antibiotics are urgently needed. News Release 27.02.2017 (<http://www.who.int/ru/news-room/detail/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed>).

3. Многообразие механизмов антибиотикорезистентности сальмонелл / Л.А. Кафтырева [и др.] // Инфекция и иммунитет. 2011. Т. 1, № 4. С. 303–310.

*Mnogoobrazie mekhanizmov antibiotikorezistentnosti sal'monell / L.A. Kafytyreva [i dr.] // Infektsiya i immunitet. 2011. T. 1, № 4. S. 303–310.*

4. Устойчивость к антимикробным препаратам сальмонелл, выделенных от животных и из продуктов в Ленинградской области в 2004–2010 гг. / А.В. Забровская [и др.] // Международный вестник ветеринарии. 2011. № 3. С. 15–18.

*Ustojchivost' k antimikrobnym preparatam sal'monell, vydelennykh ot zhivotnykh i iz produktov v Leningradskoj oblasti v 2004-2010 gg. / A.V. Zabrovskaya [i dr.] // Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii. 2011. № 3. S. 15–18.*

5. Микробиологический мониторинг резистентности клинически значимых микроорганизмов к антимикробным препаратам: аналитический обзор / под ред. А.Б. Жебруна. – СПб.: ФБУН НИИЭМ имени Пастера, 2012. 108 с.

*Mikrobiologicheskij monitoring rezistentnosti klinicheski znachimykh mikroorganizmov k antimikrobnym preparatam: analiticheskij obzor / pod red. A.B. Zhebruna. – SPb.: FBUN NIIEHM imeni Pastera, 2012. 108 s.*

6. МУ 4.2.2723-10 «Лабораторная диагностика сальмонеллез, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды».

*MU 4.2.2723-10 «Laboratornaya diagnostika sal'monellyozov, obnaruzhenie sal'monell v pishhevykh produktakh i ob"ektakh okruzhayushhej sredy».*

7. Клинические рекомендации. Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам. Версия 2018–03 (<http://www.antibiotic.ru/minzdrav/files/docs/clrec-dsma2018.pdf>).

*Klinicheskie rekomendatsii. Opredelenie chuvstvitel'nosti mikroorganizmov k antimikrobnym preparatam. Versiya 2018–03. (http://www.antibiotic.ru/minzdrav/files/docs/clrec-dsma2018.pdf).*

8. Development of a set of multiplex PCR assays for the detection of genes encoding important beta-lactamases in Enterobacteriaceae. Dallenne C., Da Costa A., Decr D., Favier C., Arlet G. J Antimicrob Chemother. 2010. Mar; 65(3):490-5. doi: 10.1093/jac/dkp498.