

# Лептоспироз животных

Характеристика возбудителей, диагностика болезни

# *содержание*

- 1. Краткие сведения о лептоспирозе.**
  - 2. Историческая справка о лептоспирозе.**
  - 3. Систематика лептоспир.**
  - 4. Характеристика возбудителей лептоспироза.**
  - 5. Устойчивость лептоспир во внешней среде.**
  - 6. Методы лабораторной диагностики лептоспироза.**
  - 7. Иммуниет при лептоспирозе.**
  - 8. Профилактика и меры борьбы.**
- Заключение**

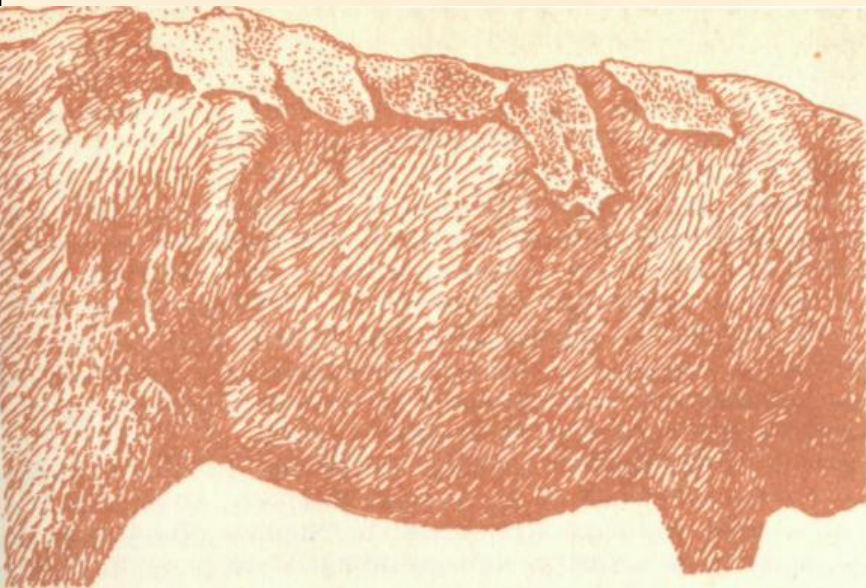
# Литература

1. **Коляков Я.Б.** Ветеринарная микробиология.- М.: С.-х. литература.- 1952.- 480 с.
2. **Конопаткин А.А.** и др. Эпизоотология и инфекционные болезни с.-х. животных.- М.: Колос, 1984.- 545 с.
3. **Лабинская А.С.** Микробиология с техникой микробиологических исследований. – М.: Медицина.- 1972. – С. 177.
4. **Мотавкина Н.С., Артемкин В.Д.** Атлас по микробиологии.- М.: Медицина.- 1976.- 307 с.
5. **Поздеев О.К.** Медицинская микробиология: Учебник для вузов.- М.: Геотар-Мед.- 2001.- 768 с.

# Лептоспироз

инфекционная, природно-очаговая болезнь животных, птиц и человека, вызываемая различными серотипами спиралевидных бактерий - лептоспир, проявляющаяся лихорадкой, поражением почек, гемоглобинурией (гематурией), желтушным окрашиванием и некрозами слизистых оболочек и кожи, атонией желудочно-кишечного тракта, абортами, рождением нежизнеспособного потомства, снижением продуктивности животных.

(от греч. leptos - мелкий, spiros - завиток)



Некроз кожи у лошади при  
хроническом течении  
лептоспироза

### Пути заражения:

1. Алиментарный.
2. Водный.
3. Через поврежденные участки кожи, слизистые рта, носа, глаз, половых путей.
4. Внутриутробный.
5. Половой.

### Течение болезни:

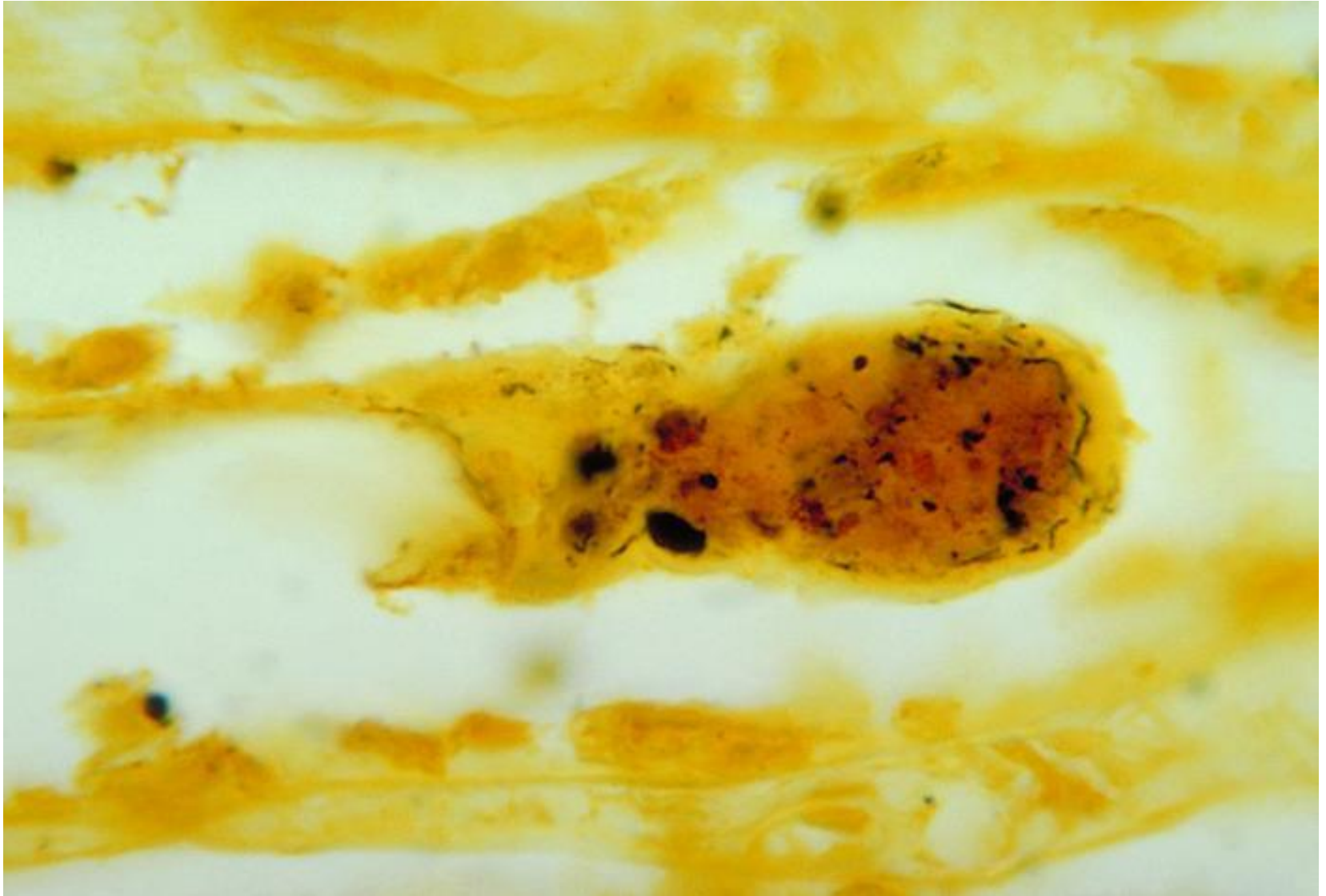
1. Сверхострое.
2. Острое.
3. Подострое.
4. Хроническое.

### Формы болезни:

1. Геморрагическая.
2. Желтушная.
3. Септическая.
4. Кишечная.
5. Генитальная
6. Токсическая.
7. Нервная.
8. Лептоспиросительство.
9. Иммунизирующая субинфекция.
10. Абортивная форма.

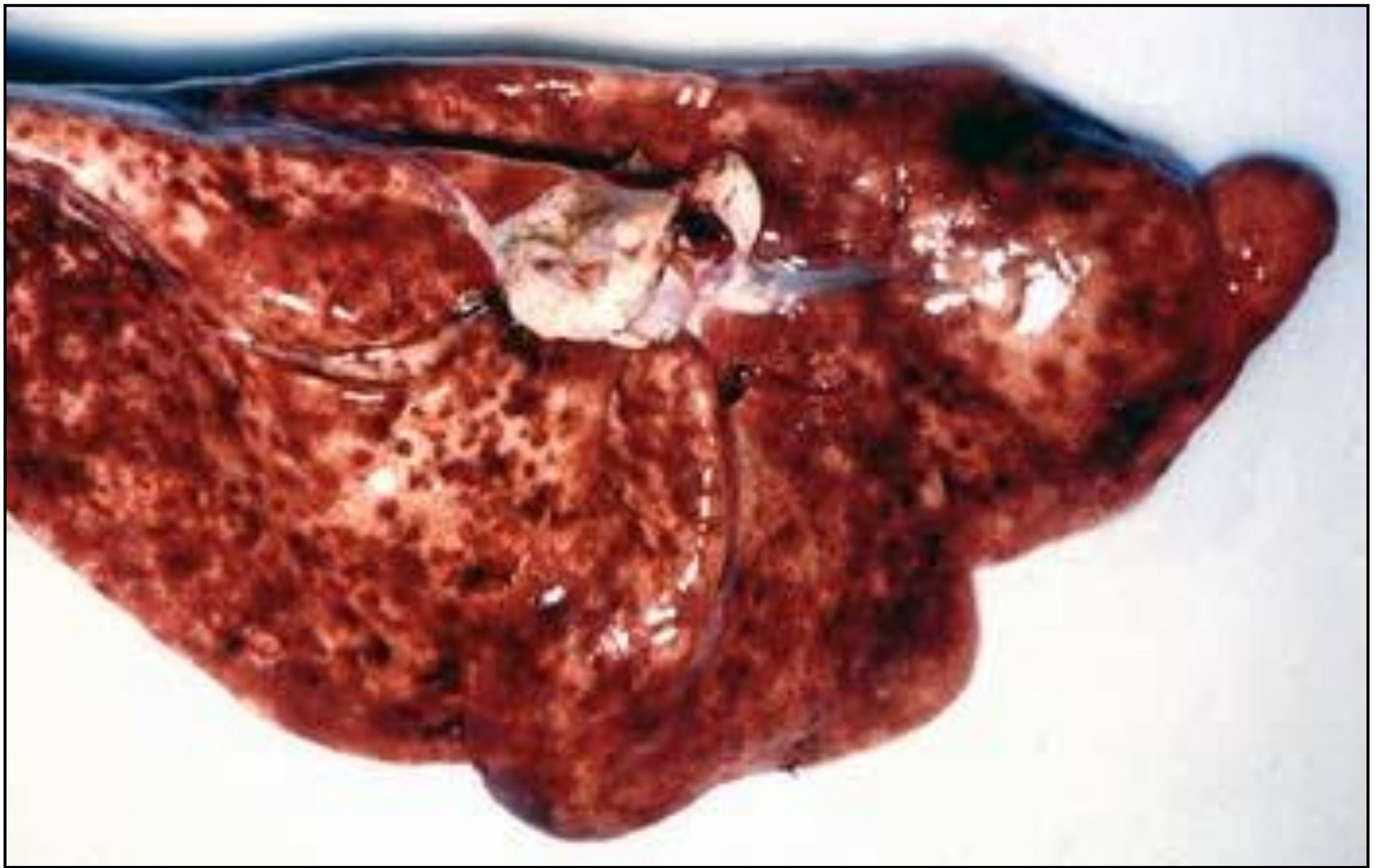


# Лептоспиры в плодных водах абортировавшей коровы









**Легкие собаки, павшей от лептоспироза. Многоочаговые геморрагии, проявляющиеся во внутрисосудистых коагуляциях.**



**Печень собаки, павшей от лептоспироза.  
Многоочаговый некроз печени, внешне характеризующиеся  
появлением пятен на органе.**



**Почка собаки, павшей от лептоспироза.  
Многоочаговый интерстициальный нефрит и почечный некроз,  
характеризующиеся появлением пятен на паренхиме почки.**

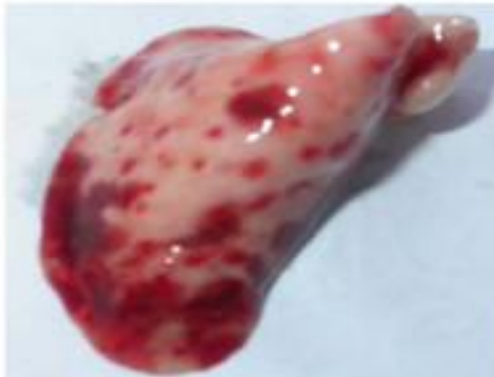
A: 24h



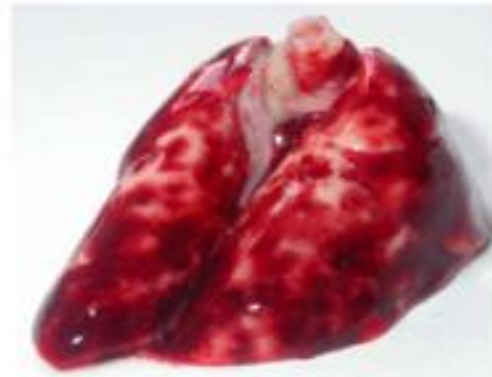
B: 48h



C: 72h

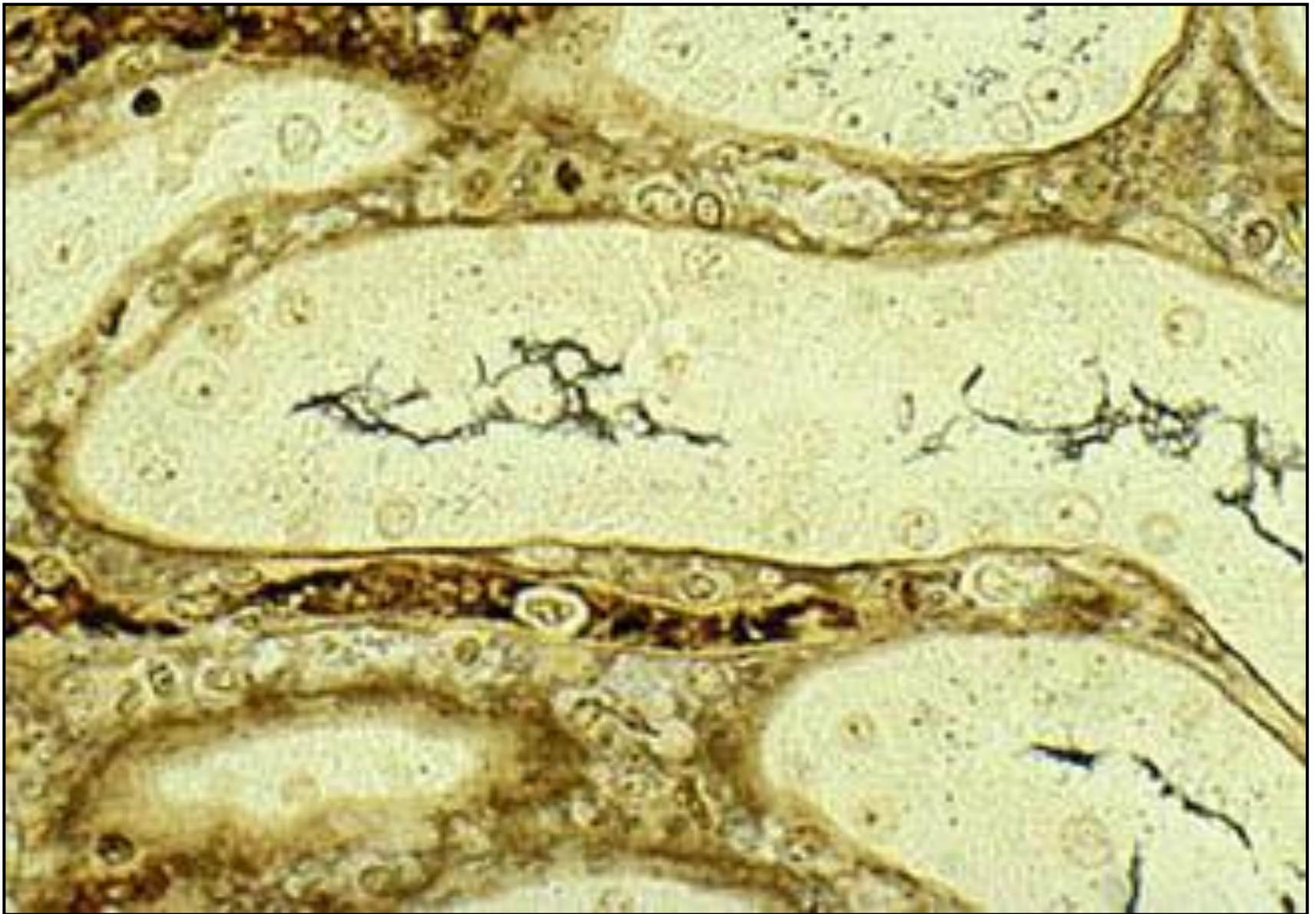


D: 96h



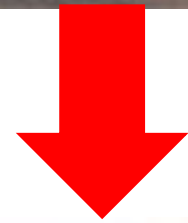
**Кровоизлияния в легких морских свинок, инфицированных *L. interrogans*.**

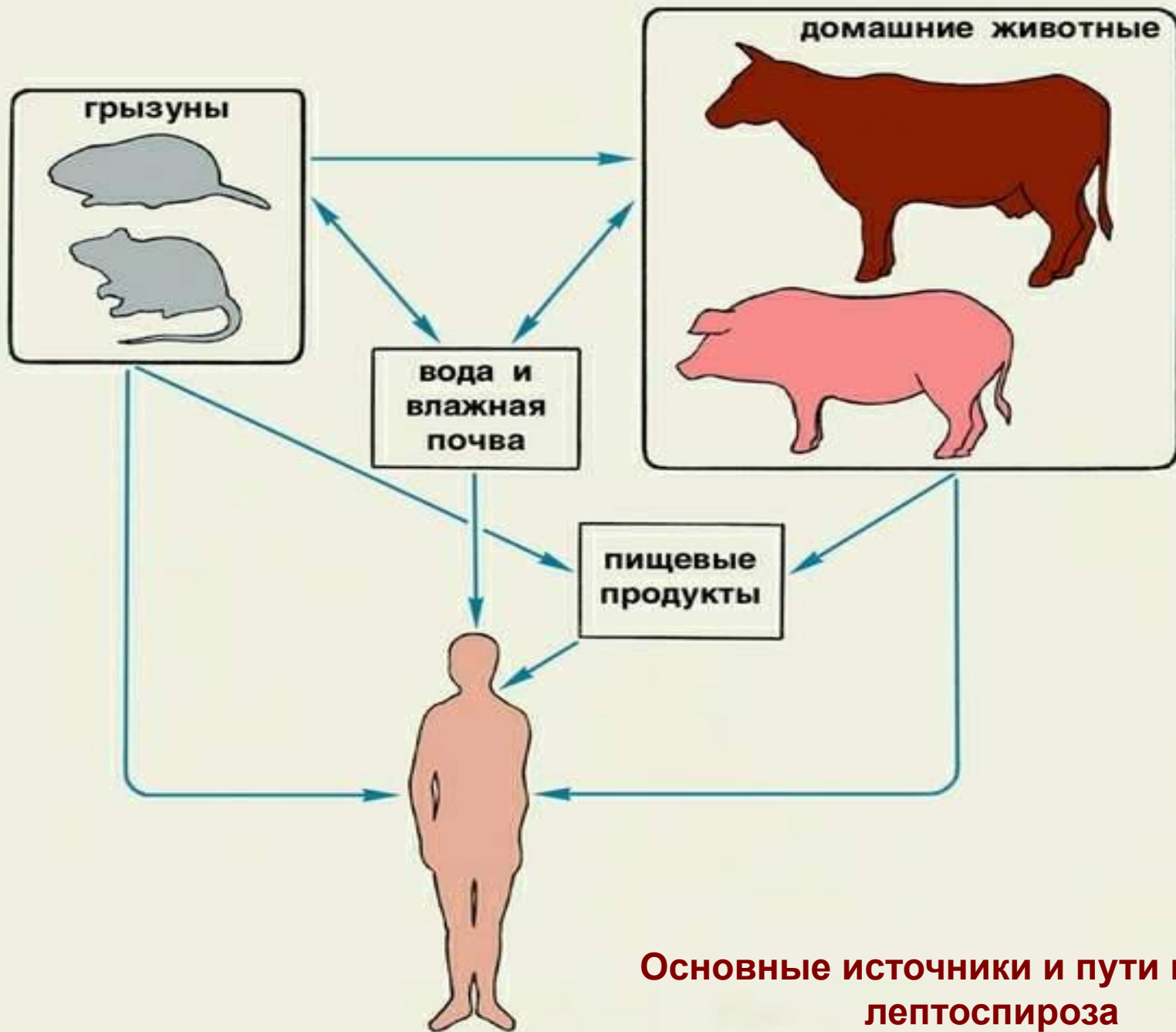
**A: 24 часа после заражения; B: 48 часов после заражения;  
C: 72 часа после заражения; D: 96 часов после заражения.**



**Лептоспиры в просвете почечных канальцев**

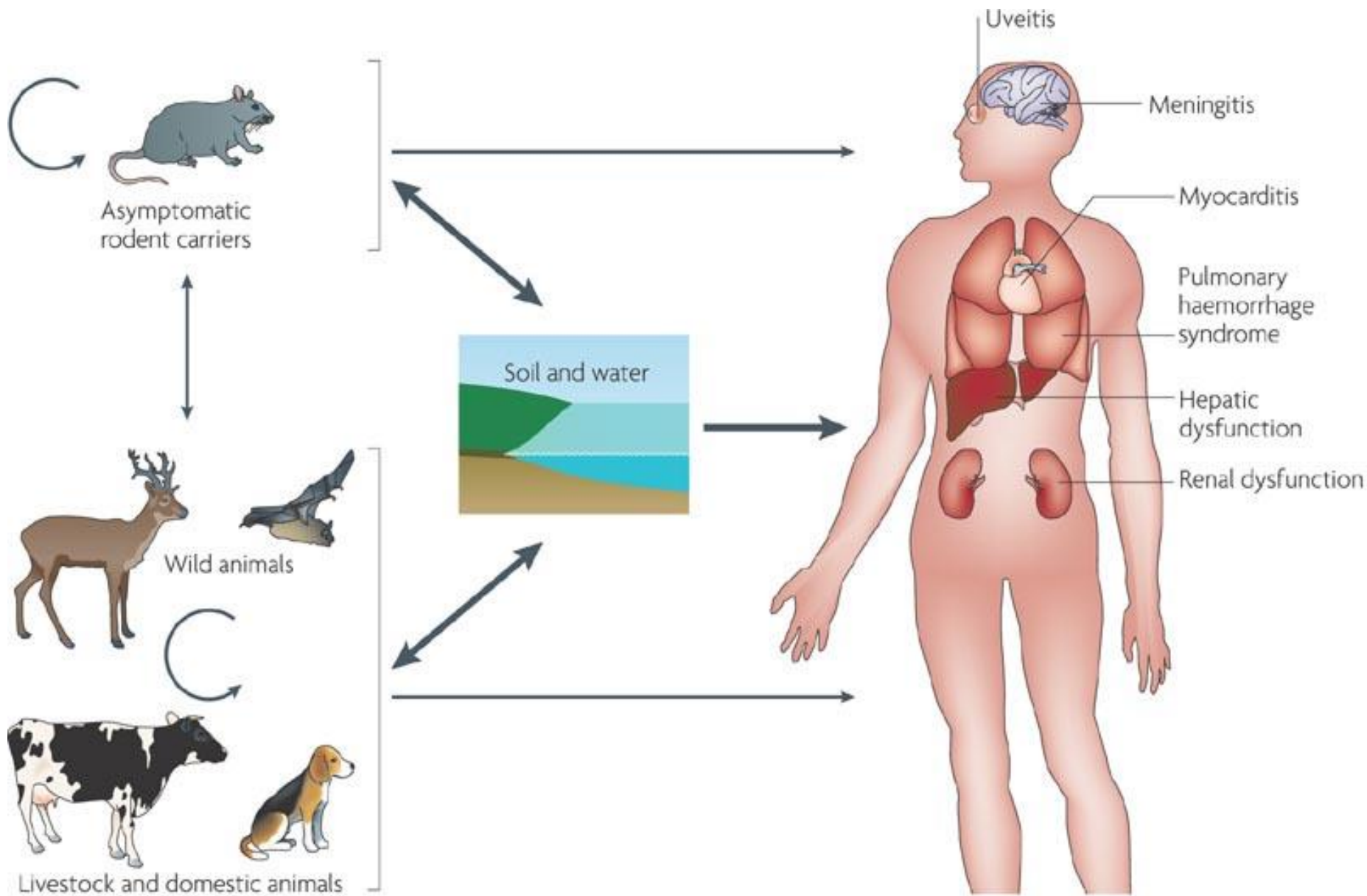






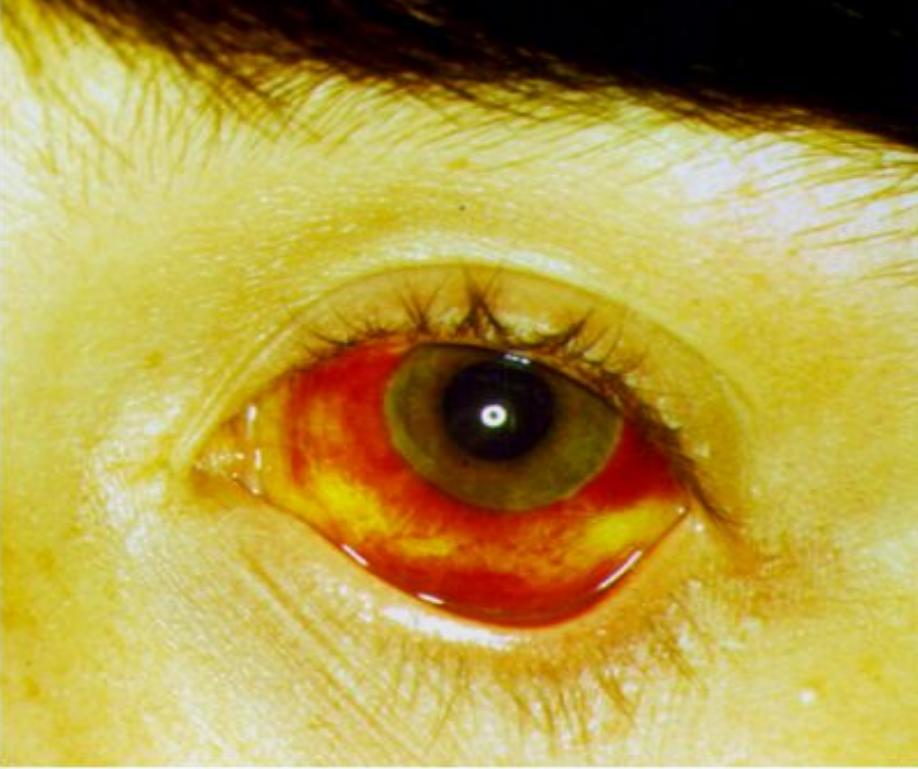
**Основные источники и пути передачи  
лептоспироза**





**Циркуляция лептоспир в природе**

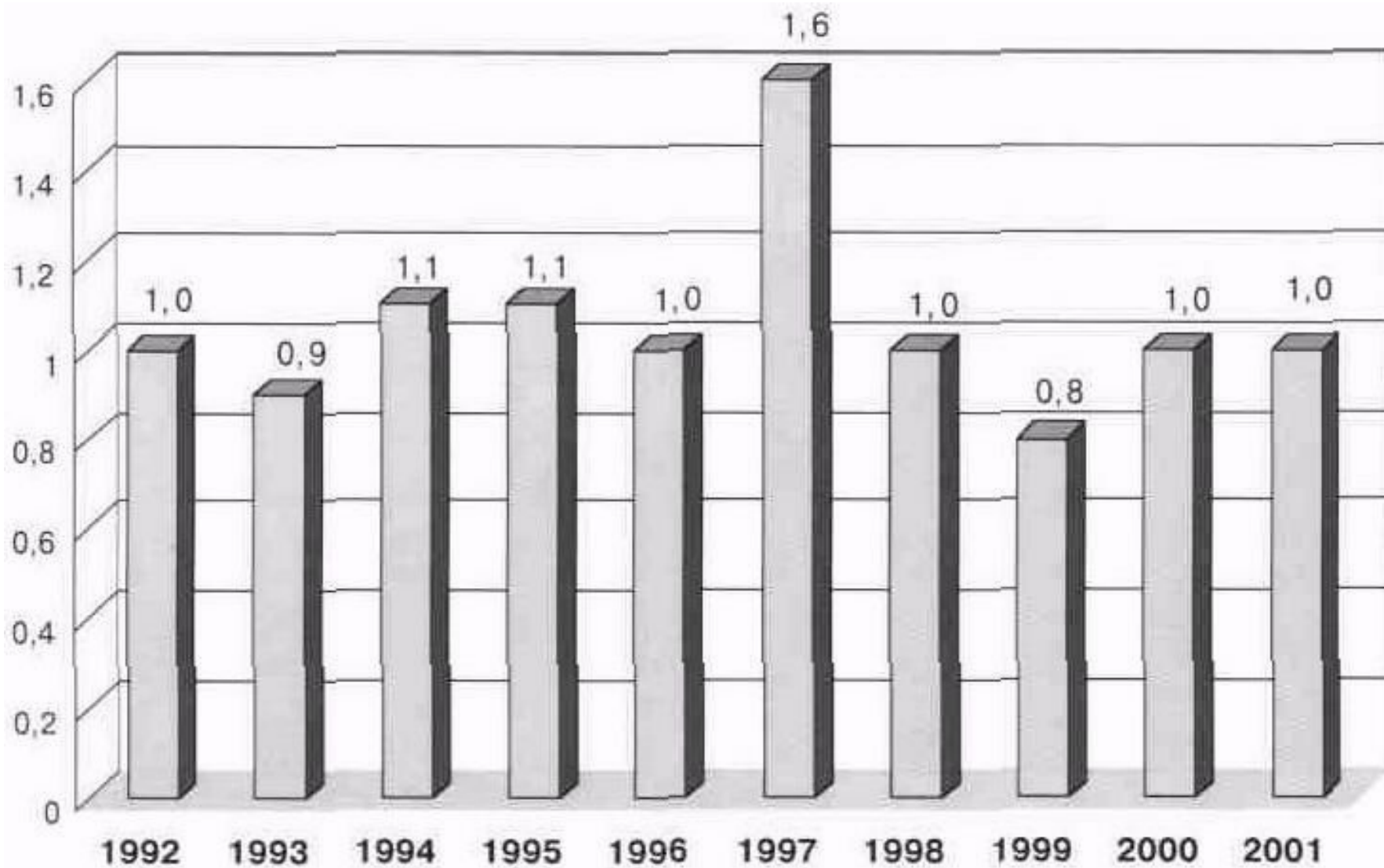




**Точечная сыпь при лептоспирозе**



## Заболееваемость лептоспирозом в Российской Федерации 1992-2001 гг. (на 100 тыс. населения)



**RIP CURRENTS**  
CORRIENTES PELIGROSAS

**DEEP HOLES**  
HUECOS PROFUNDOS

**DANGER**  
PELIGRO

**NO LIFEGUARD**  
NO HAY SALVADORES

**ALEJESE**



AGUA CONTAMINADA  
CON AGUAS NEGRAS  
NO BAÑARSE  
CUIDE SU SALUD

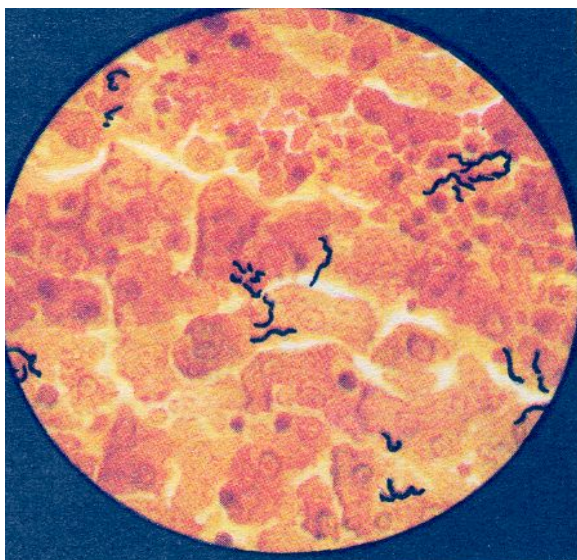
**KEEP OUT**



SEWAGE CONTAMINATED  
WATER  
DON'T SWIM  
IT CAN HURT YOU



Лептоспиры в  
канальцах почек и в  
ткани печени теленка



# Срок лептоспириносительства

крупный рогатый скот

до 6 месяцев

мелкий рогатый скот

до 9 месяцев

свиньи

до 2 лет

собаки

до 3 лет

кошки

до 119 дней

лисицы

до 514 дней

Грызуны - пожизненные носители  
лептоспир

# «Феномен айсберга» при лептоспирозе



# Феномен айсберга





# ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ ПОВЫШЕННОГО РИСКА ИНФИЦИРОВАНИЯ ЛЮДЕЙ И ЖИВОТНЫХ ЛЕПТОСПИРАМИ

1. Животноводческие хозяйства.
2. Зоопарк, цирк, ипподром, выставки животных.
3. Зоомагазины, "птичьи" рынки.
4. Питомники и пункты содержания собак.
5. Мясокомбинаты, молокозаводы, кожевенные заводы.
6. Плодоовощные базы.
7. Предприятия и пункты по сбору и переработке вторсырья.
8. Свалки.
9. Мусоровозы.
10. Лесопарковые хозяйства.
11. Отделы (лаборатории) особо опасных инфекций.
12. Ветеринарные лечебницы.
13. Садовые и огородные участки.

# Перечень природных очагов лептоспироза территории г. Москвы

- 1. Северный административный округ:** опытные станции, пасека, лесная дача, дендрарий ТСХА.
- 2. Северо-Восточный административный округ:** Ботанический сад (лесопарк, дендрарий); Свиблово, пойма реки Яузы; территория у Долгих прудов.
- 3. Северо-Западный административный округ:** лесопарк "Покровское-Стрешнево" (Иваньково); лесопарк «Алешкино»; Терехово - совхоз "Тепличный", пойма реки Москвы.
- 4. Восточный административный округ:** Измайловский лесопарк; Терлецкий лесопарк; Косино - лугополевые и влажные участки.
- 5. Западный административный округ:** Солнцево, река Сетунька.
- 6. Юго-Восточный административный округ:** Курьяновская станция аэрации и прилегающая к ней территория; Кузьминский лесопарк.
- 7. Юго-Западный административный округ:** Зюзино, лесопарк; Узкое, лесопарк; Гавриково; Тропарево, лесопарк.
- 8. Южный административный округ:** Зябликово, пойма реки Городни.
- 9. Зеленоградский административный округ:** лес у больницы.

# Историческая справка

**1886** - первое описание клинической картины лептоспироза

Вейлем в Германии.

**1888** - Васильев Н.П. описал инфекционную желтуху и дифференцировал ее от болезни Боткина (гепатита, вызываемого вирусом), т.к. возбудитель закупоривал желчные протоки.

**1914** – японцы Инадо Р. и Идо У. впервые выделили возбудителя лептоспироза.

**1928** - Башенин В.А. описал безжелтушную форму лептоспироза (водная лихорадка).

**1935** - Никольский С.Н. описал на Северном Кавказе остро протекающее заболевание крупного рогатого скота, названное иктерогемоглобинурией.

**1940** - Земсков М.В. и Терских В.И. доказали роль лептоспир в этиологии иктерогемоглобинурии.

**1972** - предложено разделить лептоспироз на 2 группы - желтушный и безжелтушный.

**1979** - Чернуха Ю.Г. разделил лептоспиры на 19 серогрупп.



Отдел - **Gracilicutes.**

Порядок – **Spirochaetales.**

Семейство – **Leptospiraceae.**

Род – **Leptospira.**

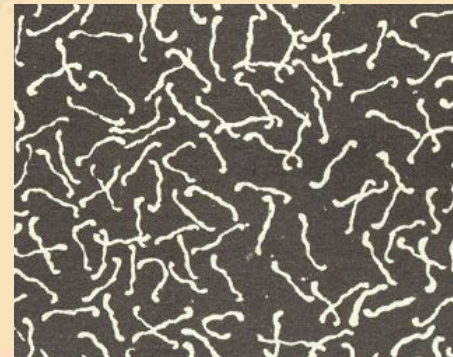
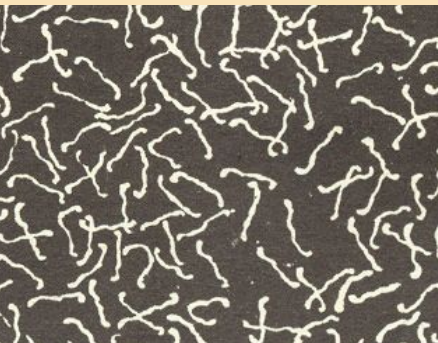
Виды - - **L. interrogans** – паразиты,  
**L. biflexa** – сапрофиты.

Серогруппы - **23** серологические  
группы.

Серовары - **230** серологических  
варианта, из них **200** - паразиты.

Серотипы - каждый вариант  
представлен типовым штаммом.

# Классификация лептоспир



- Порядок: - SPIROCHAETALES  
Семейство: - LEPTOSPIRAEACEAE  
Род: - *Tumenia*  
- *Leptonema* (*L.parva*)  
- *Leptospira* (*L.illini*)

**ВИДЫ:** *Leptosira interrogans sensu stricto* и *Leptosira biflexa sensu stricto*

<i>Icterohaemorrhagiae</i>	-1915	<i>Djasiman</i>	-1939
<i>Hebdomadis</i>	-1918	<i>Sarmin</i>	-1939
<i>Autumnalis</i>	-1923	<i>Mini</i>	-1941
<i>Pyrogenes</i>	-1923	<i>Tarassovi</i>	-1941
<i>Bataviae</i>	-1926	<i>Ballum</i>	-1944
<i>Grippotyphosa</i>	-1928	<i>Celledoni</i>	-1956
<i>Canicola</i>	-1933	<i>Louisiana</i>	-1964
<i>Australis</i>	-1937	<i>Panama</i>	-1966
<i>Pomona</i>	-1937	<i>Ranarum</i>	-1972
<i>Javanica</i>	-1938	<i>Manhao</i>	-1978
<i>Sejroe</i>	-1938	<i>Shermani</i>	-1982
<i>Cynopteri</i>	-1938		

23 серогруппы:

230 сероваров

**L. interrogans** - 202 серовара в 23 серогруппах

**L.biflexa** – 63 серовара в 38 серогруппах

## **Основные возбудители лептоспироза**

- крупный рогатый скот - L.hebdomadis, L. pomona, L.tarassovi, L.grippotyphosa.
- лошади – L.hebdomadis, L. pomona, L.tarassovi, L.grippotyphosa.
- свиньи - L. pomona, L.tarassovi.
- овцы, козы - L.grippotyphosa, L. pomona, L.tarassovi.
- собаки - L.canicola, L. icterohaemorrhagiae, L. grippotyphosa, L. Pomona.
- грызуны - L. canicola, L. Icterohaemorrhagiae, L. pomona, L. grippotyphosa.

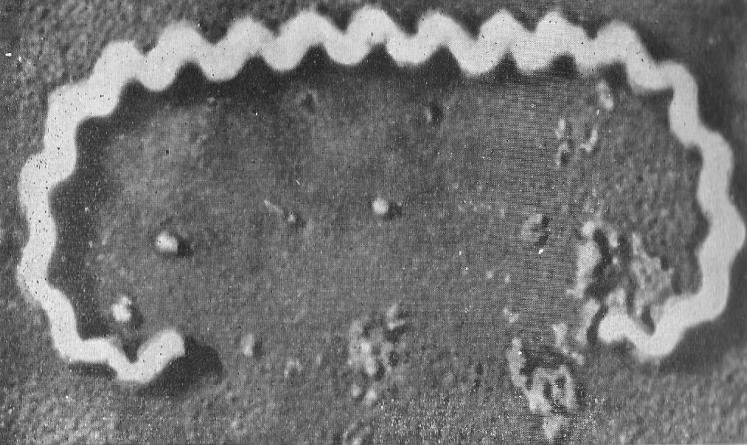
# Резервуар ряда патогенных для собак лептоспир

<i>Серовары</i>	Домашние и синантропные животные	Дикие животные
<i>Australis</i>	крыса, мышь	сумчатые
<i>Autumnalis</i>	корова, мышь, крыса	енот, опоссум
<i>Ballum</i>	мышь, крыса	нет данных
<i>Bataviae</i>	корова, крыса, мышь	еж, броненосец, землеройка, крот
<i>Bratislava</i>	свинья, лошадь, корова, крыса, мышь	енот, опоссум, лиса, скунс
<i>Canicola</i>	корова, овца, лошадь, свинья, крыса	енот, еж, броненосец, мангуст, скунс, крот
<i>Grippotyphosa</i>	корова, свинья, овца, коза, кролик, мышь, крыса	крот, енот, скунс, опоссум, лиса, белка, рысь, ласка, еж, мускусная крыса
<i>Hardjo</i>	корова, свинья, лошадь, овца	дикие жвачные
<i>Pomona</i>	корова, свинья, мышь, лошадь	олень, енот, опоссум, еж, лиса, крот
<i>Shermani</i>	буйвол	нет данных



LEPTOSPIRA  
INTERROGANS





**Размер: 6-24 мкм в длину и 0,1-0,5 мкм в поперечнике.**

**Форма: спираль с 10-40 завитками.**

**Концы лептоспир крючкообразно изогнуты в виде буквы С или S, с пуговчатыми утолщениями на концах.**

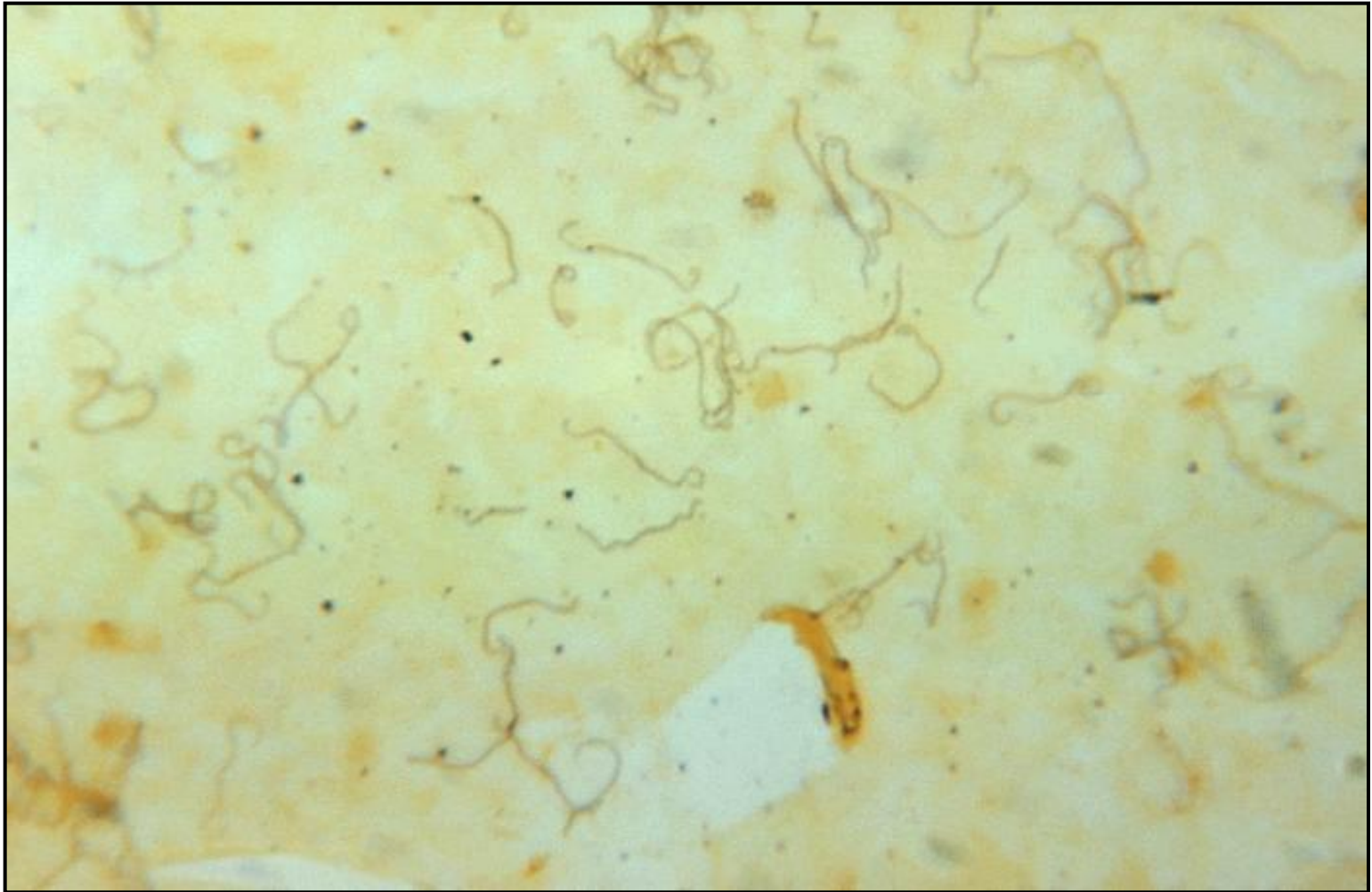
**Аэробы. Микроаэрофилы. Гидрофилы.**

**Спор и капсул не образуют.**

**Подвижны. Имеют 2 периплазматических жгутика (осевые нити), совершают вращательно-поступательные, винтообразные движения.**

**Грамотрицательны, окрашиваются в бледно-розовый цвет (переходный тип бактерий).**

## Импregnация серебром по Вартин-Старри (коричнево-черный цвет)

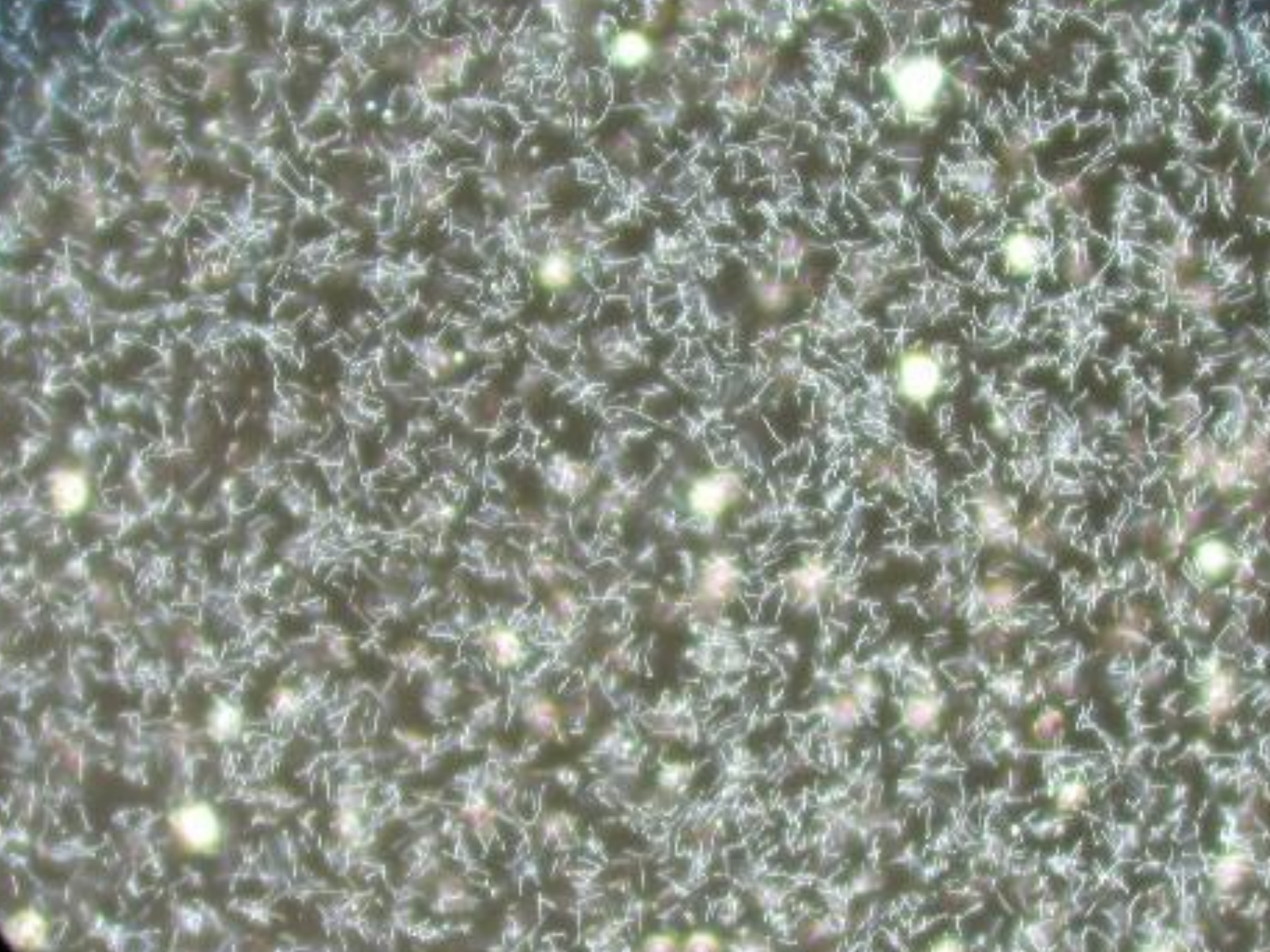


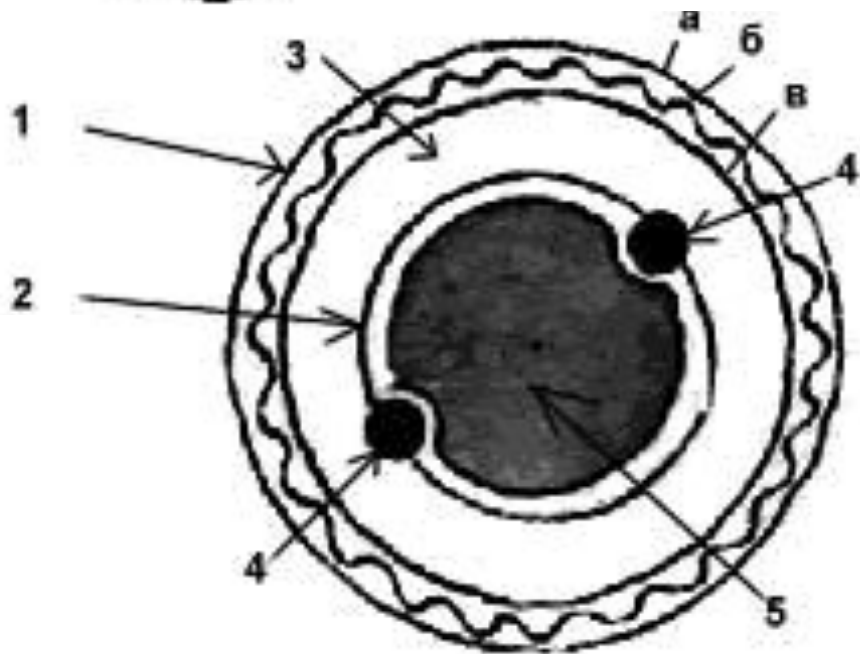
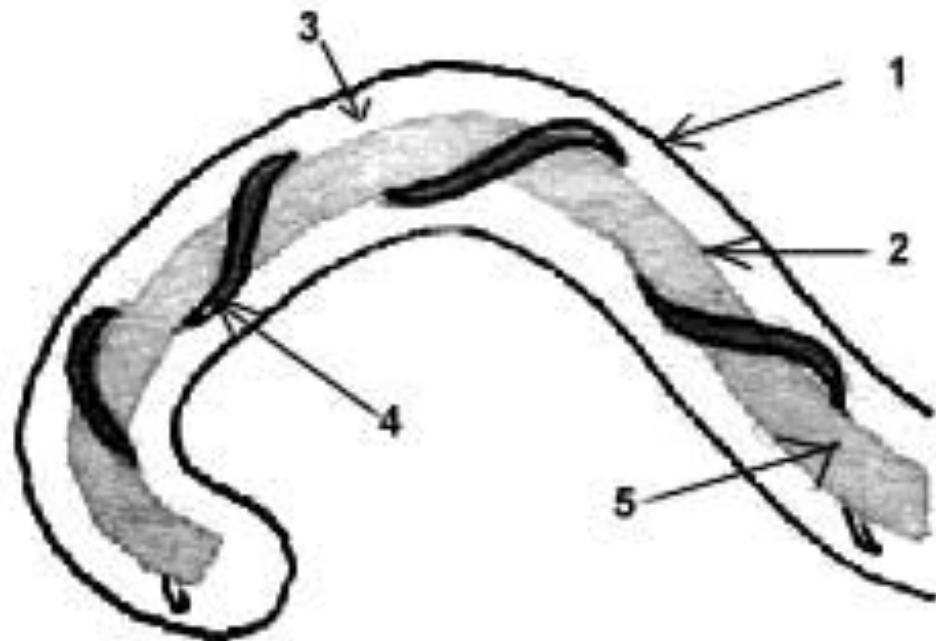
**Анализ тинкториальных свойств не позволяет отнести лептоспиры к грамположительным или грамотрицательным бактериям - их правомерно считать переходным типом бактерий.**

**Завитки спирали лептоспир плотно примыкают друг к другу, что придаёт им вид «нитки жемчуга» при микроскопии в тёмном поле.**

18







## Структура лептоспир

**1** - наружная мембрана.

**2** - периплазматический цилиндр.

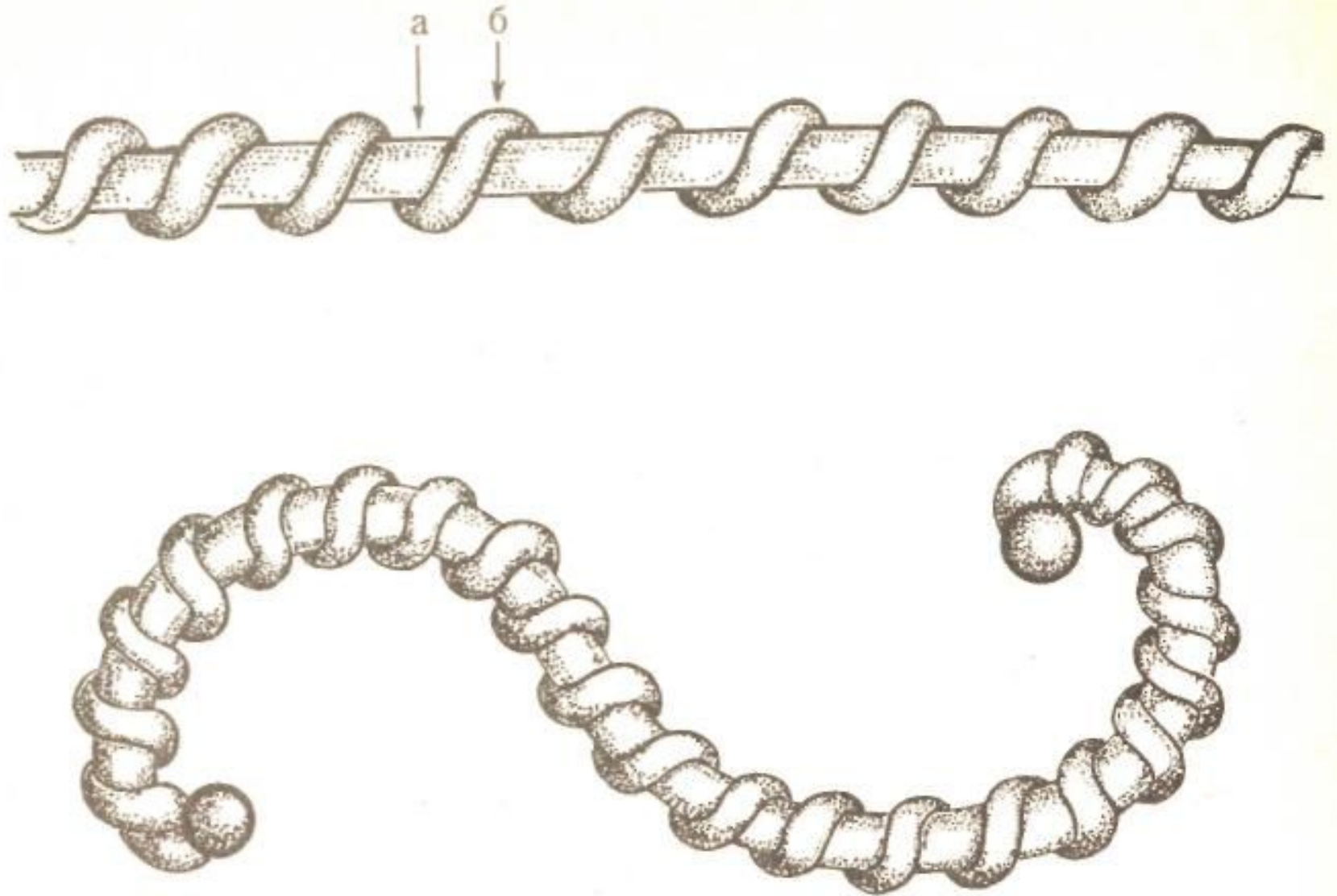
**3** - периплазматическое пространство.

**а, б, в** - слои наружной мембраны.

**4** - жгутики.

**5** - цитозоль.

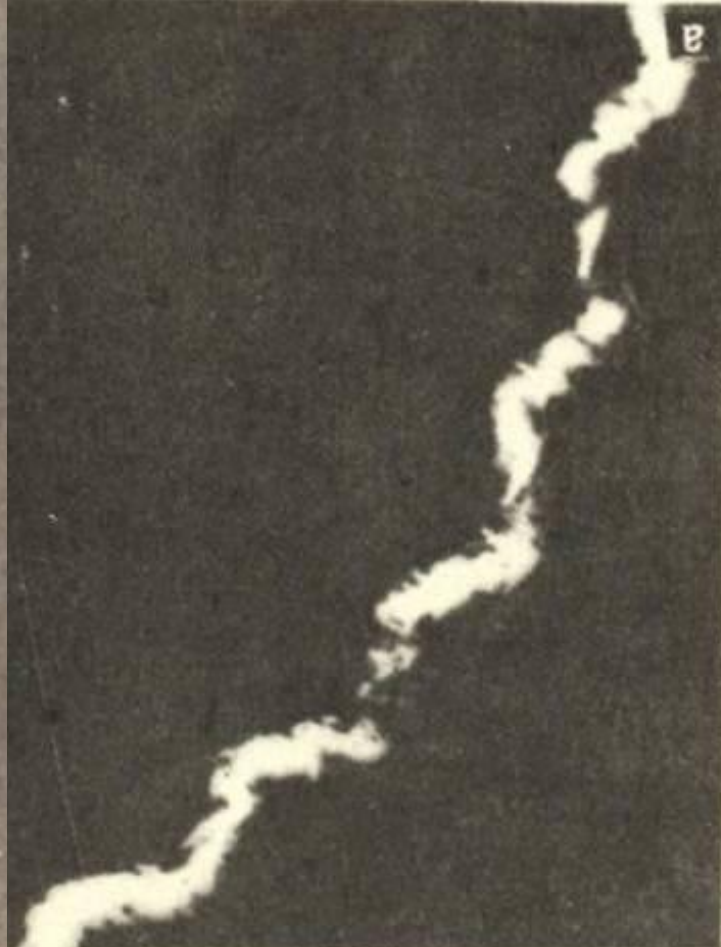
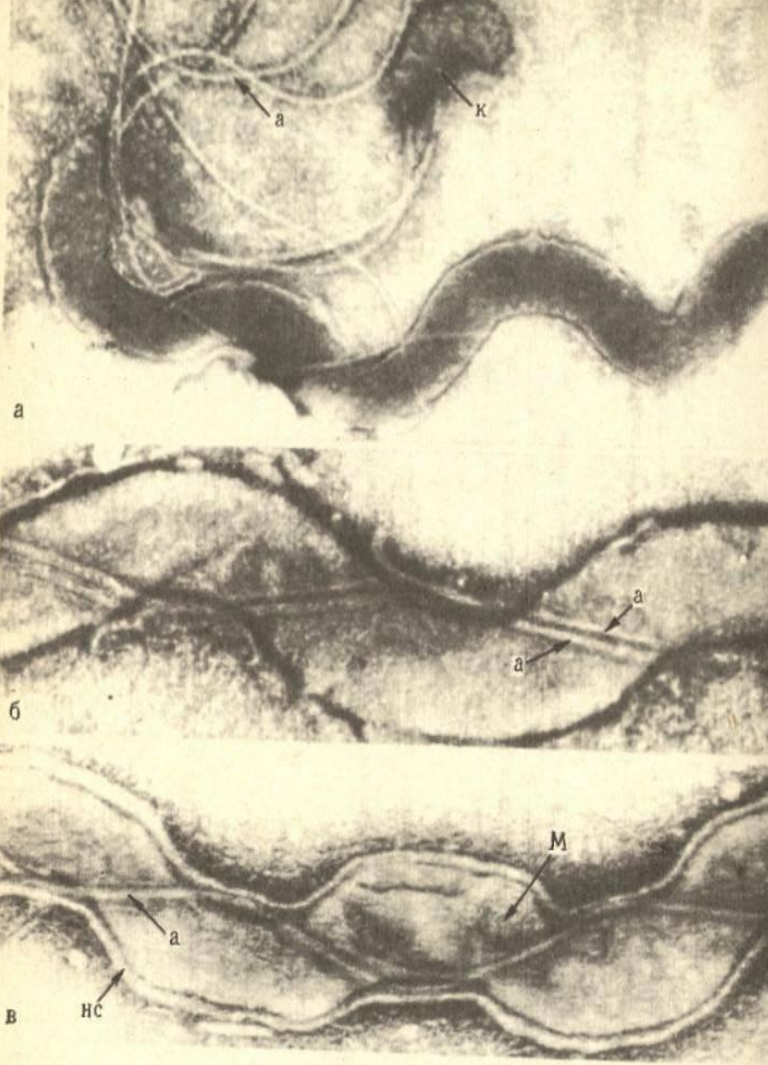
# Лептоспира в состоянии покоя и при движении.



**а - осевая эластическая нить, б - перипласт**

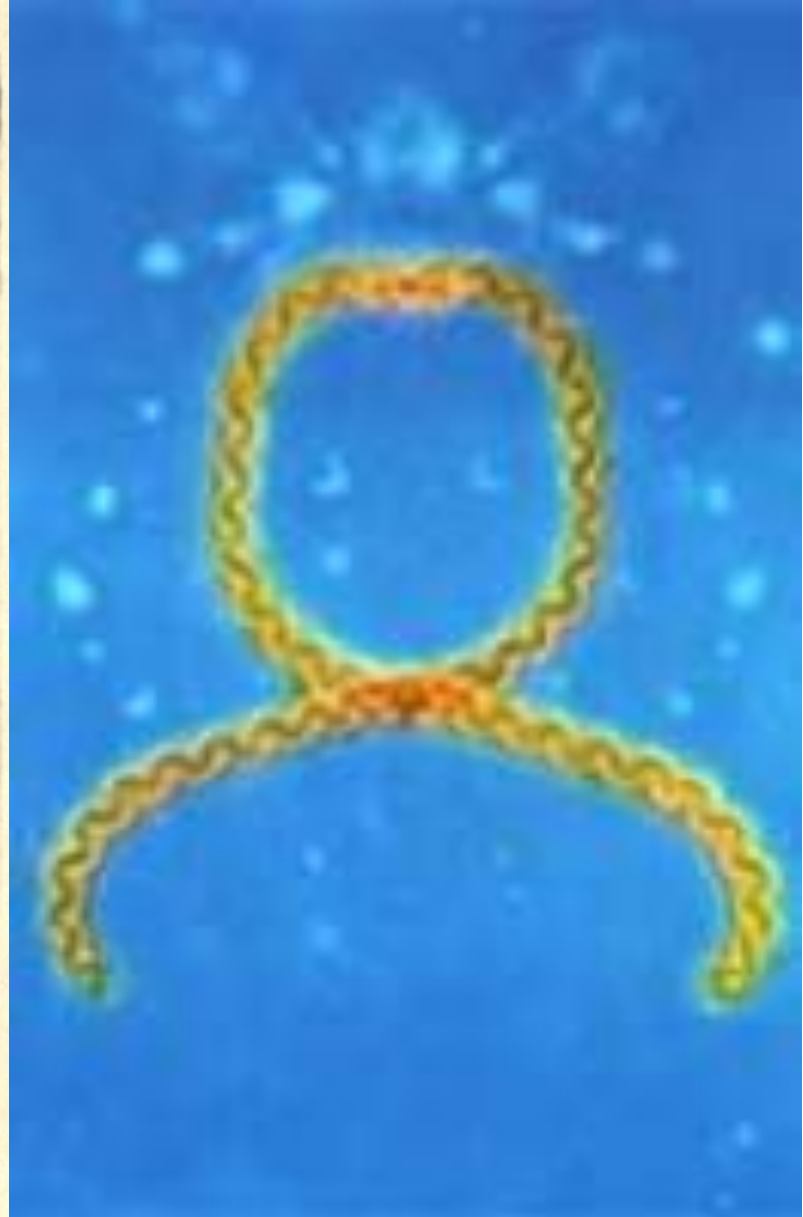
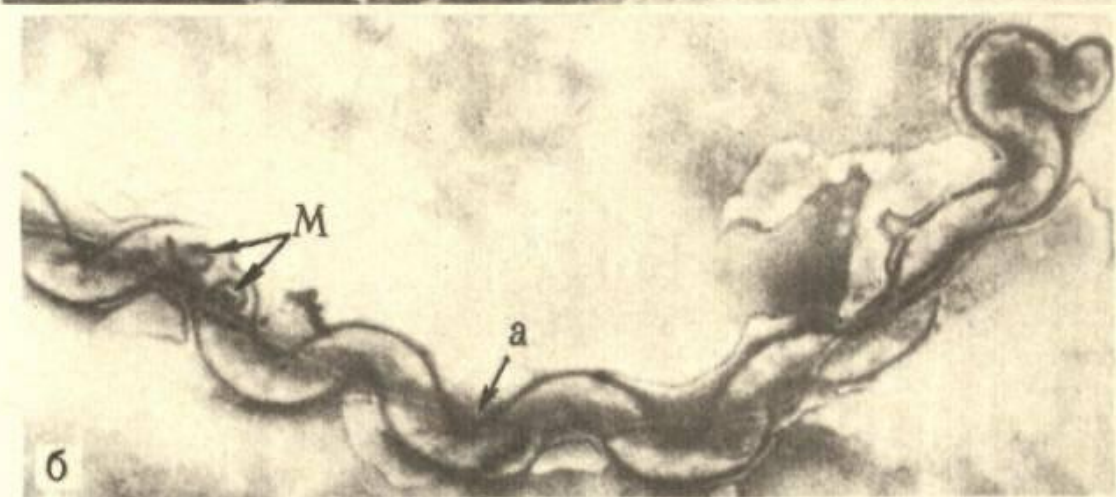
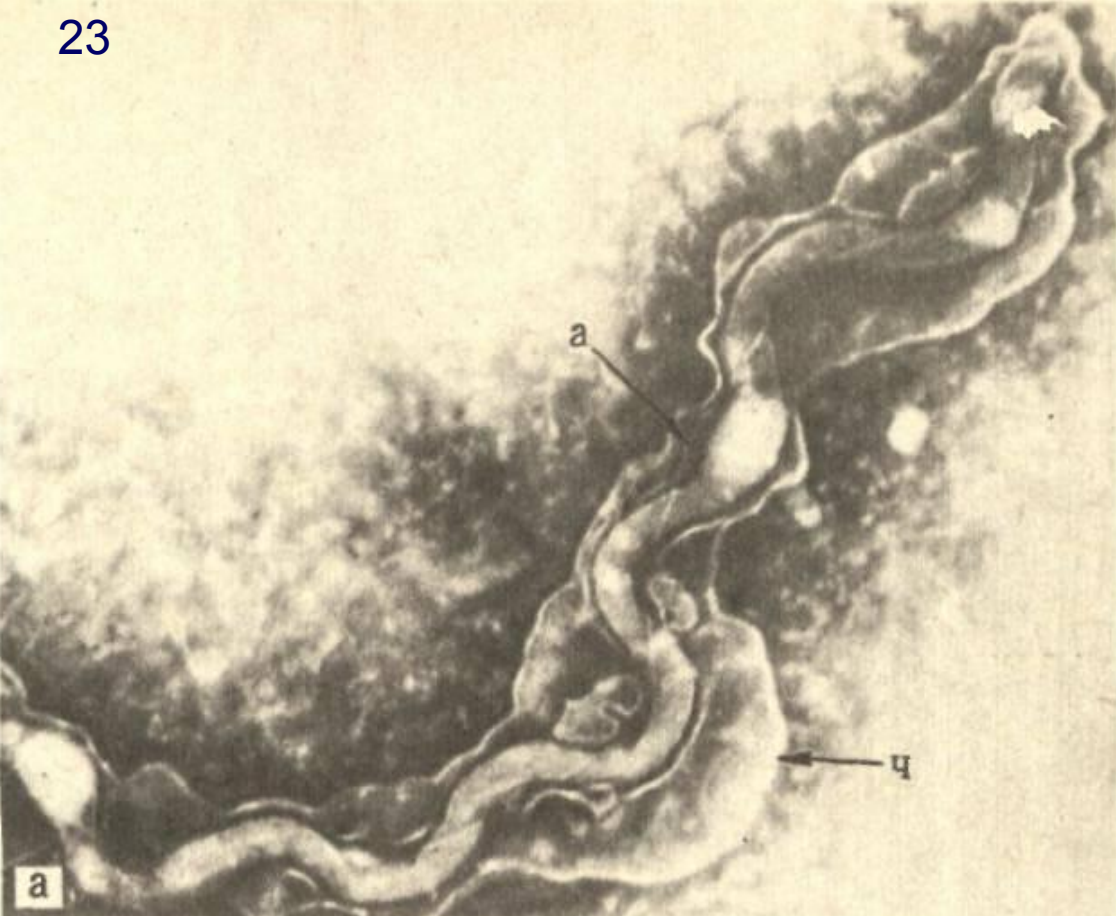
# Основные структуры лептоспир – наружная мембрана, осевая нить, цитоплазматическая спираль



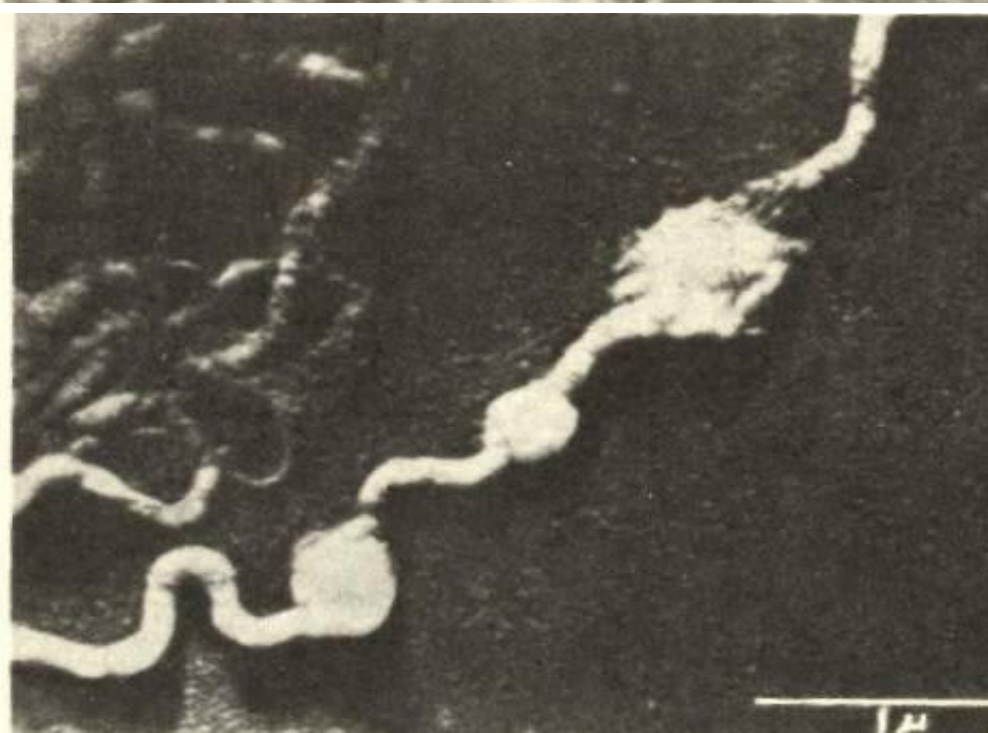
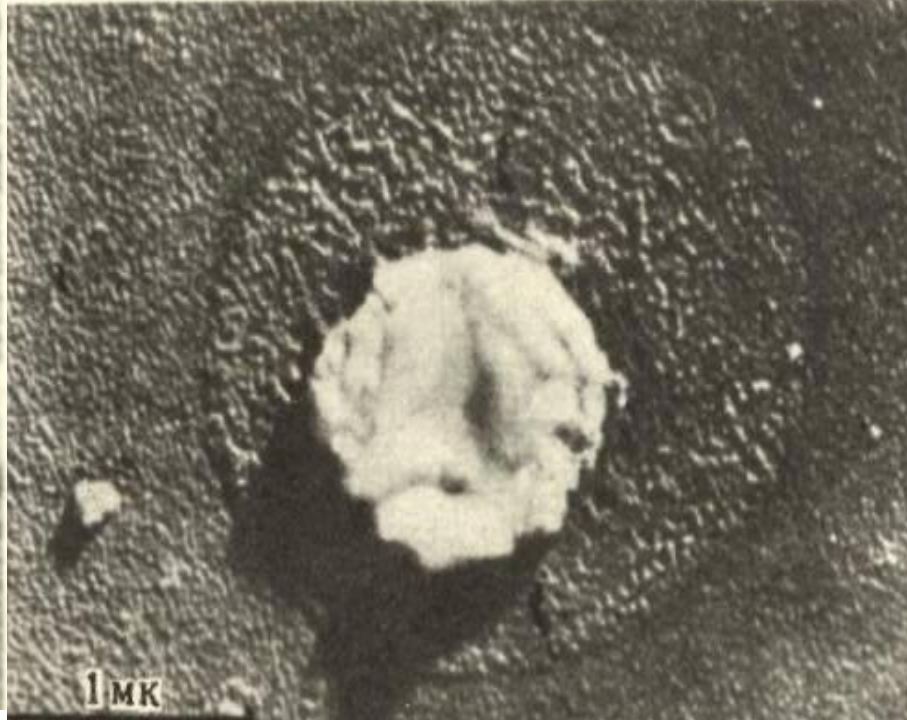


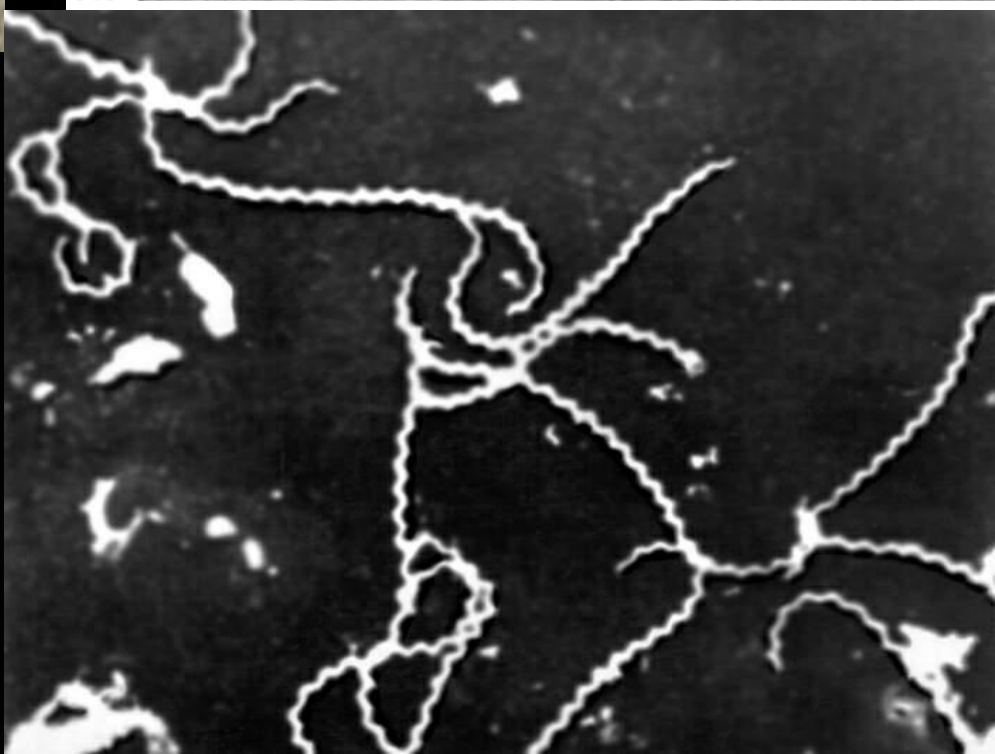
## Морфология лептоспир

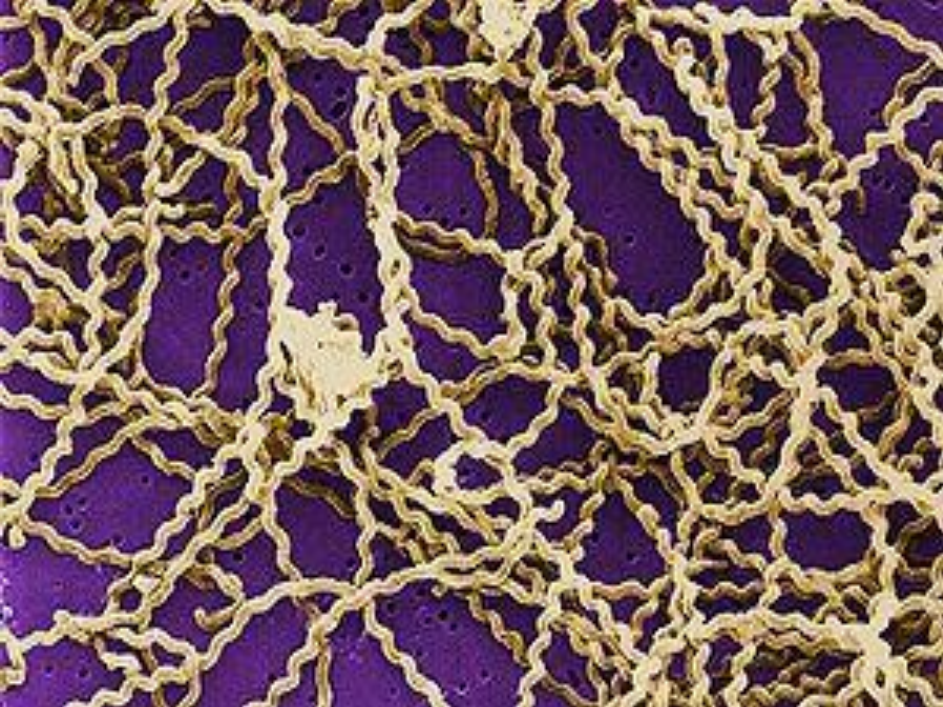




Деление лептоспир

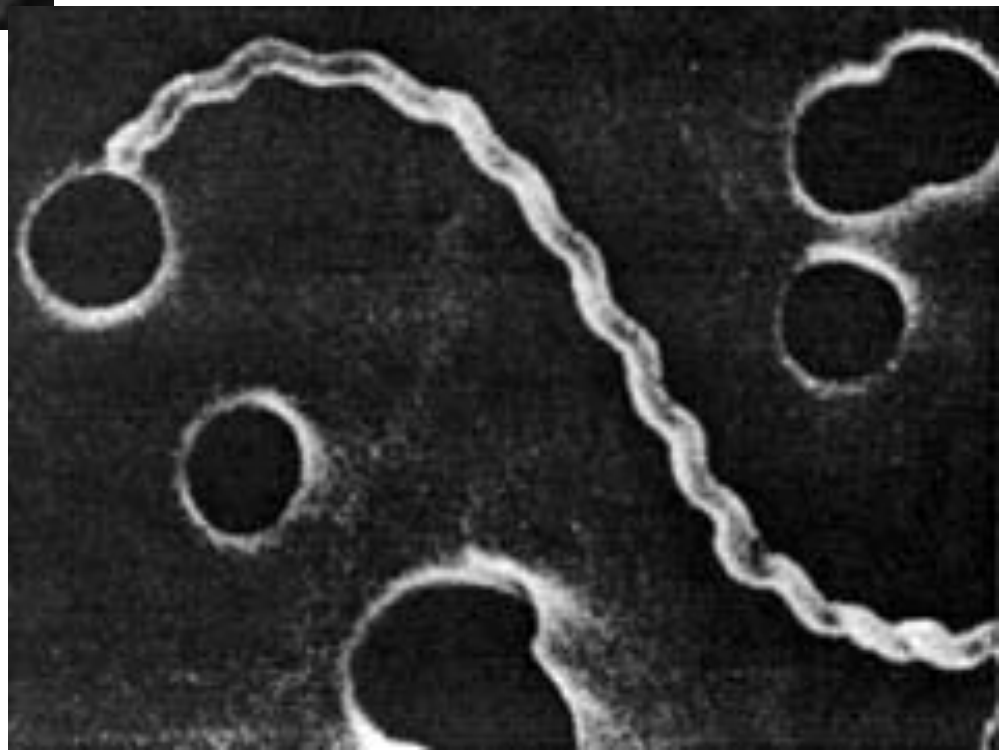
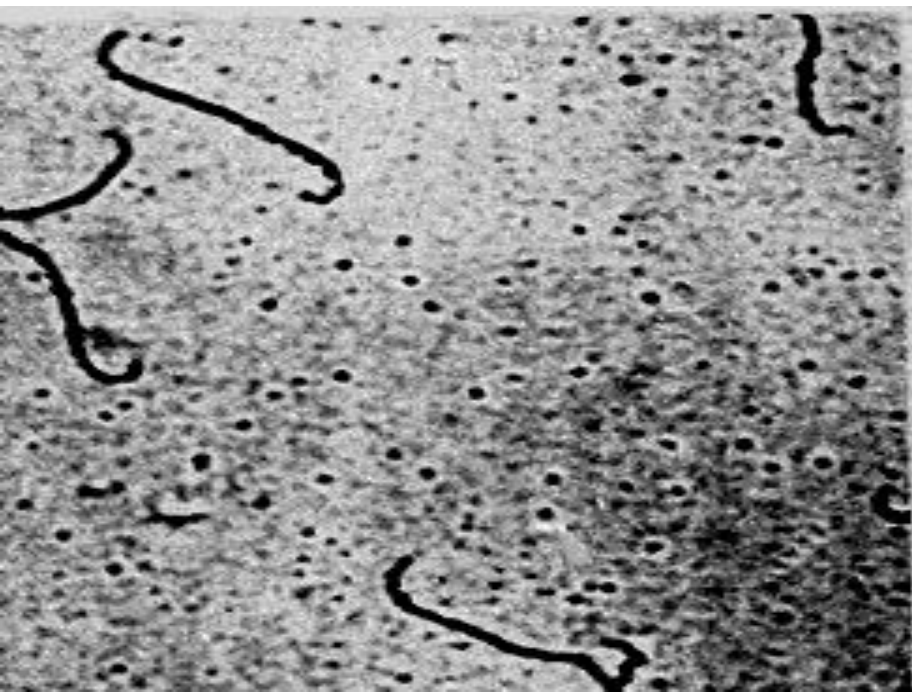
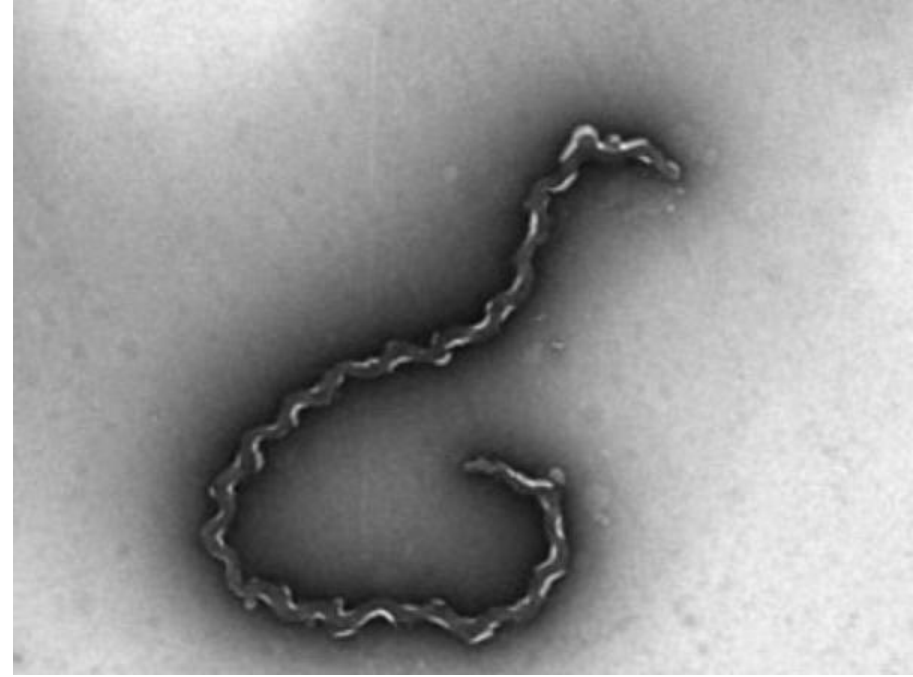


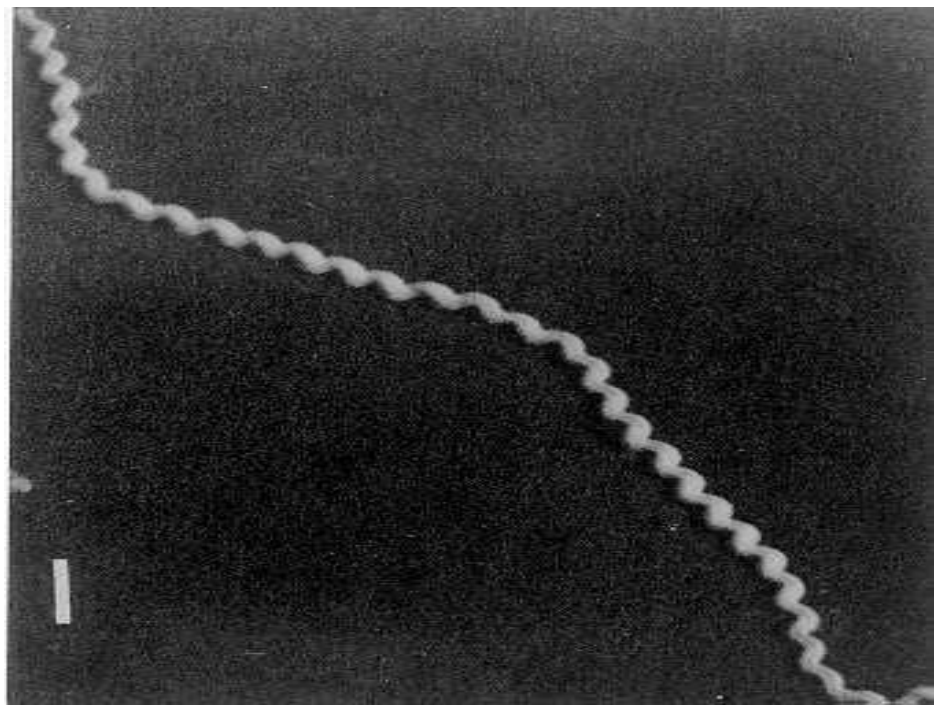
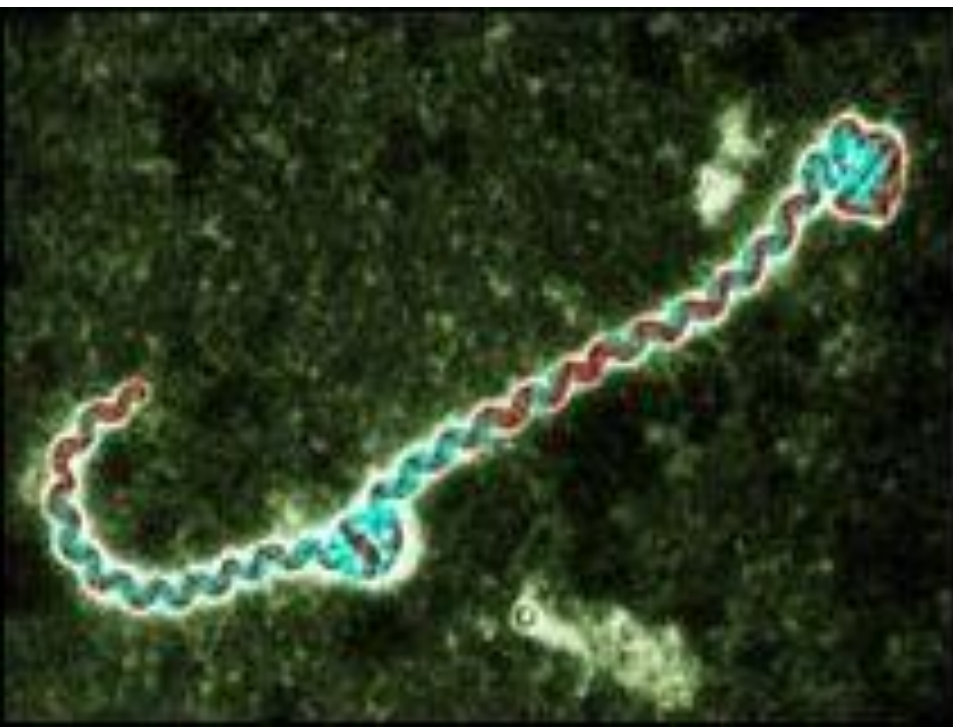
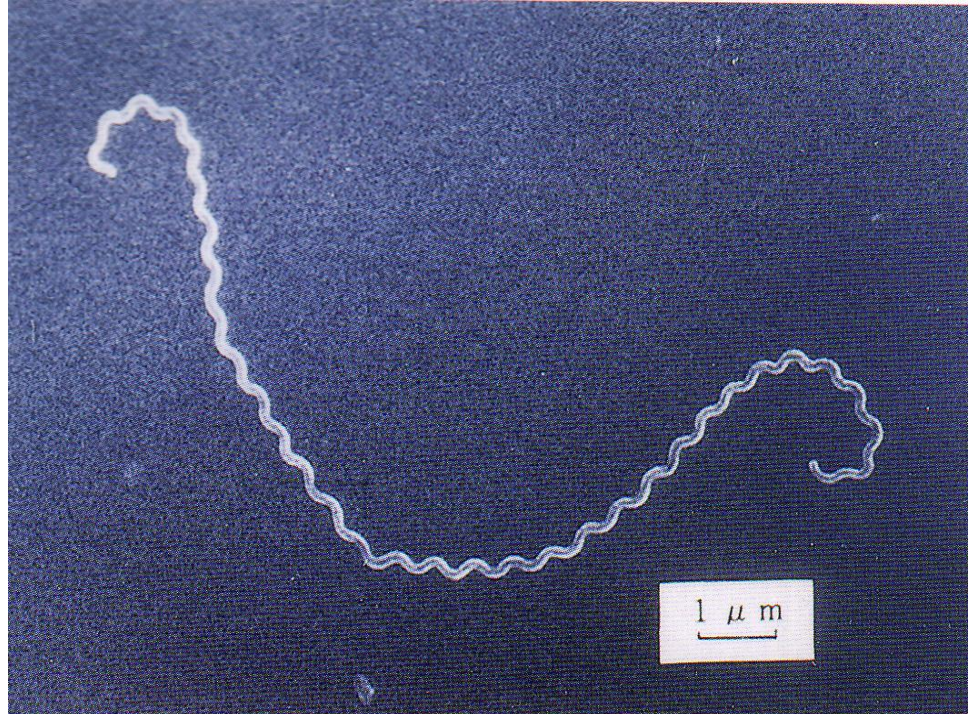


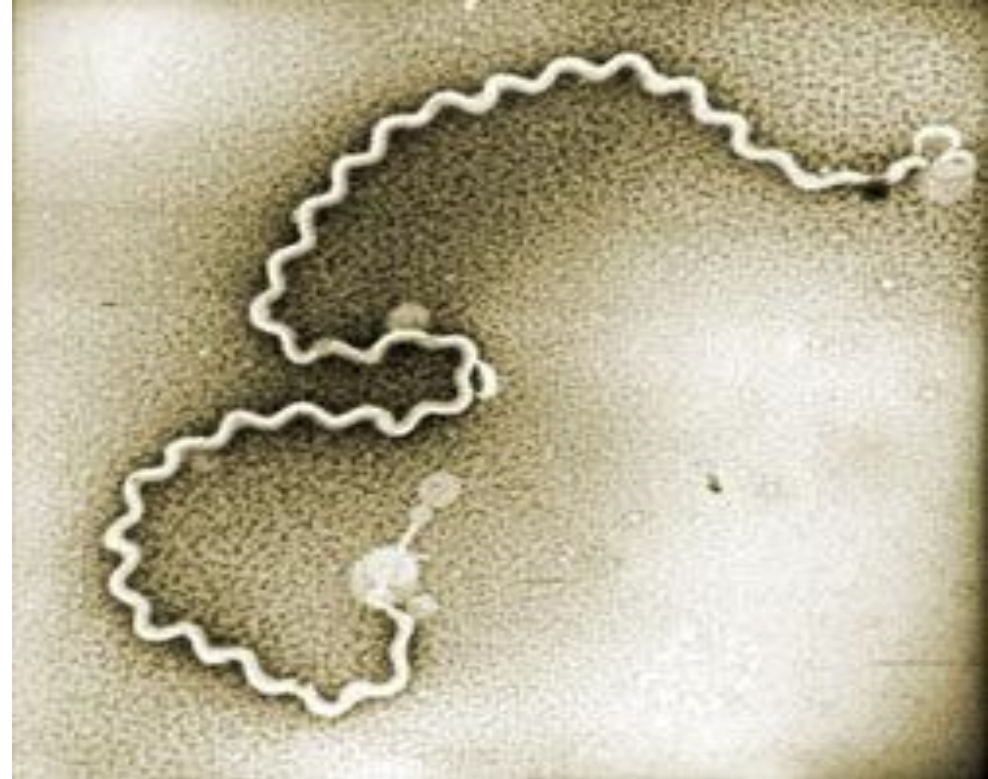


# Лептоспира в виде буквы S, видны вторичные завитки

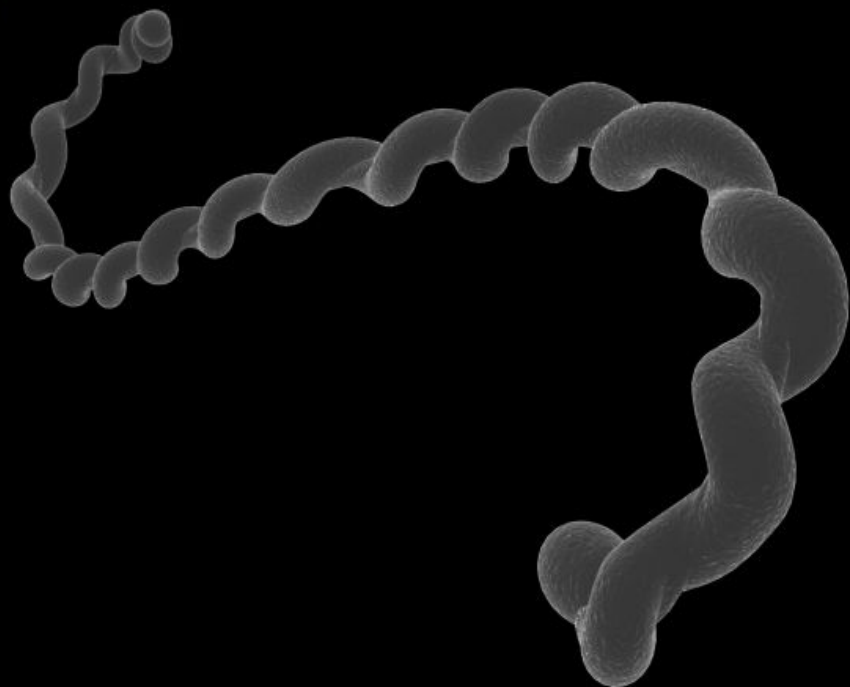
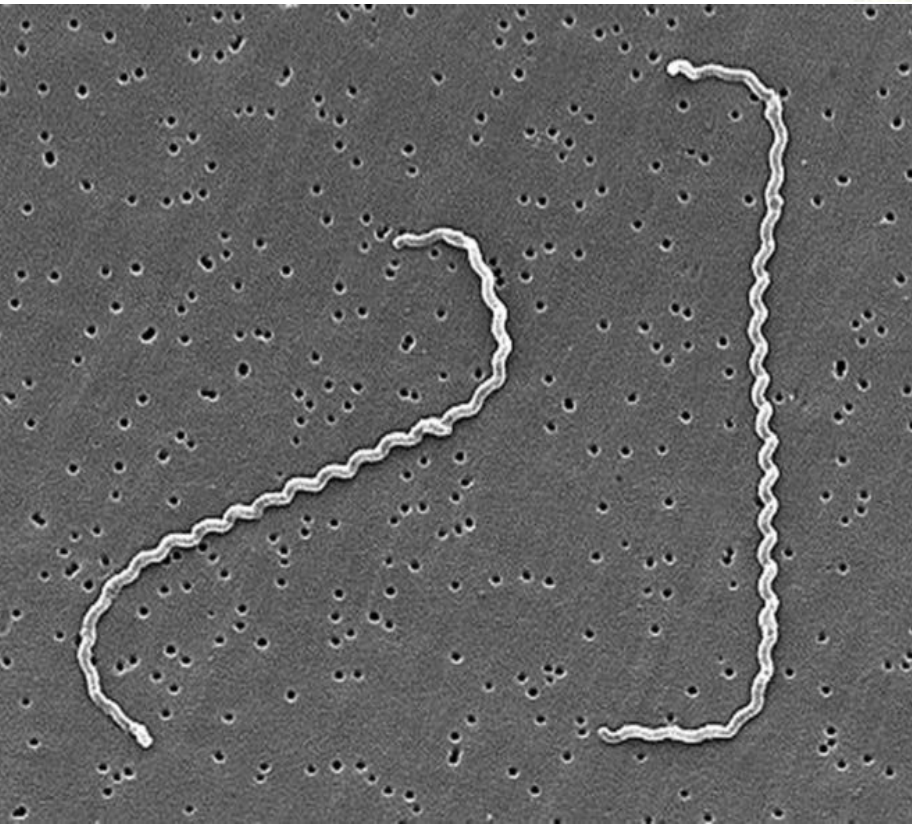
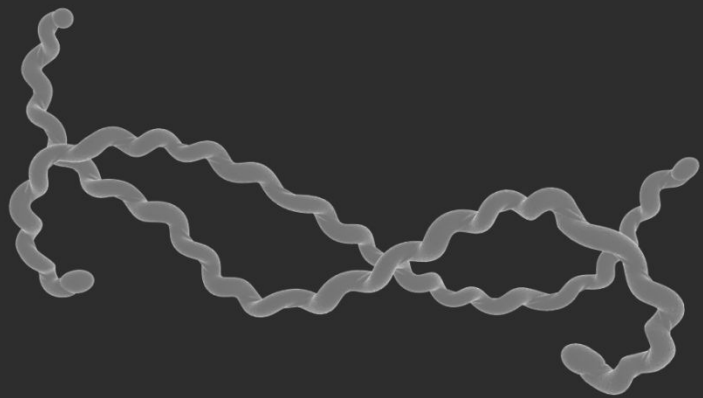


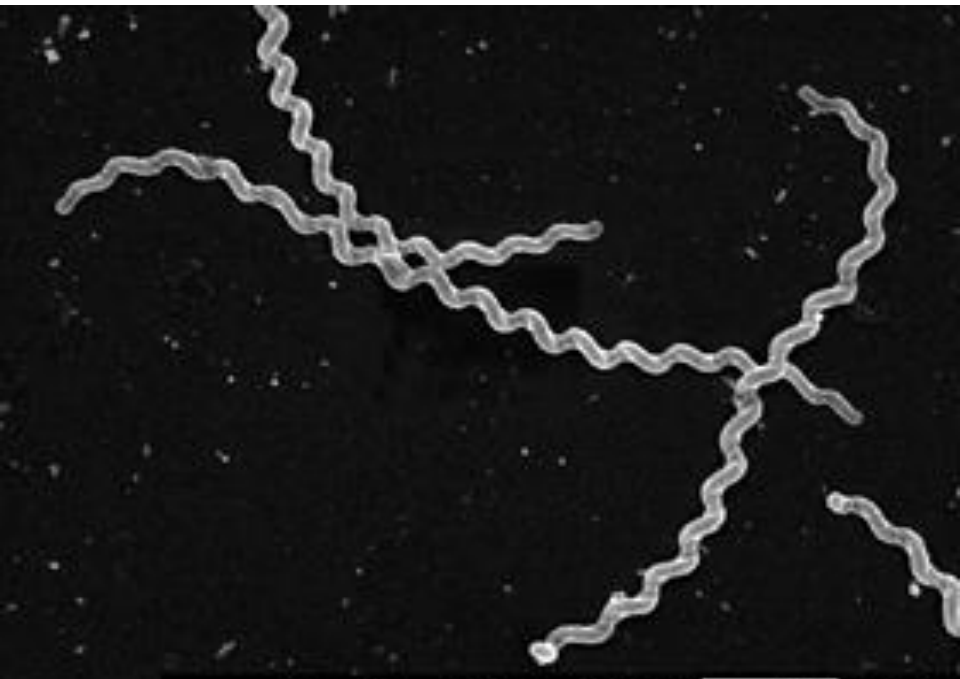
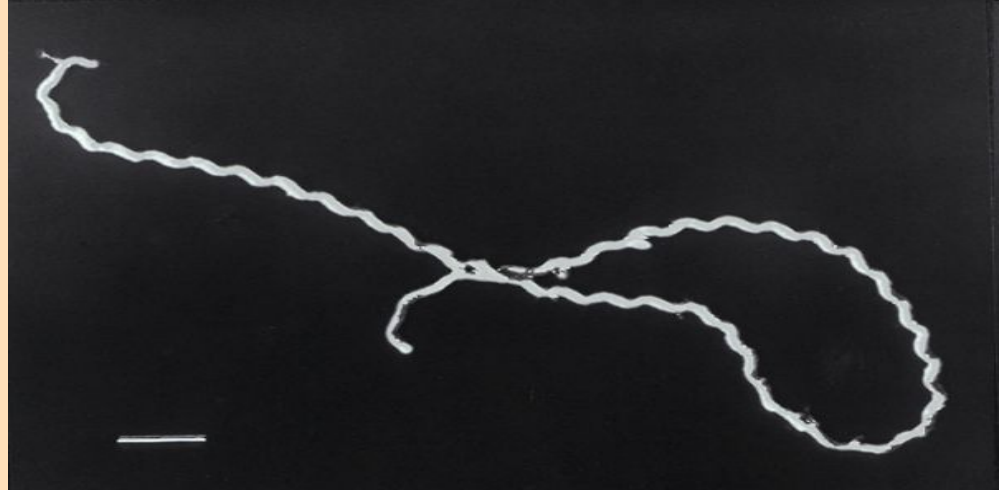
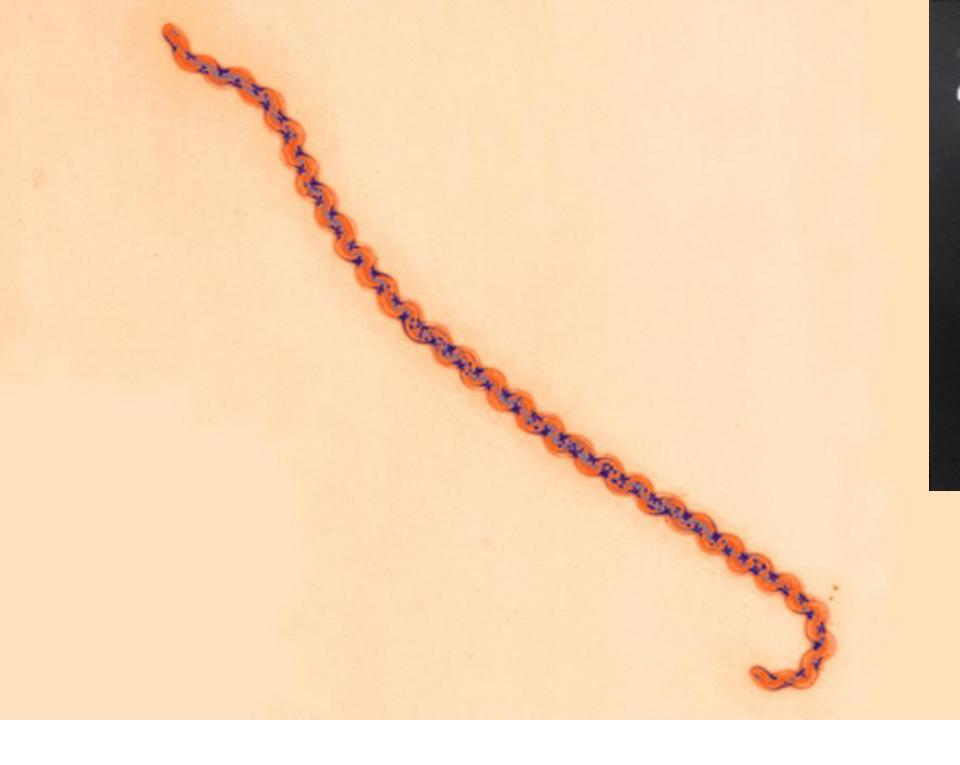
















# КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Оптимальная температура роста 28-30°C

Растут медленно – 7-20 суток, прихотливы

Требуют жирные кислоты, спирты, витамины В<sub>1</sub> и В<sub>12</sub>, 10-15% сыворотки крови кролика или барана.

## Жидкие среды:

Ногуши-Веньона

Уленгута

Ферворта-Вольфа

Тарасова

Кортхофа

## Полужидкая среда:

Флетчера

Эленгаузена

## Агаровая среда:

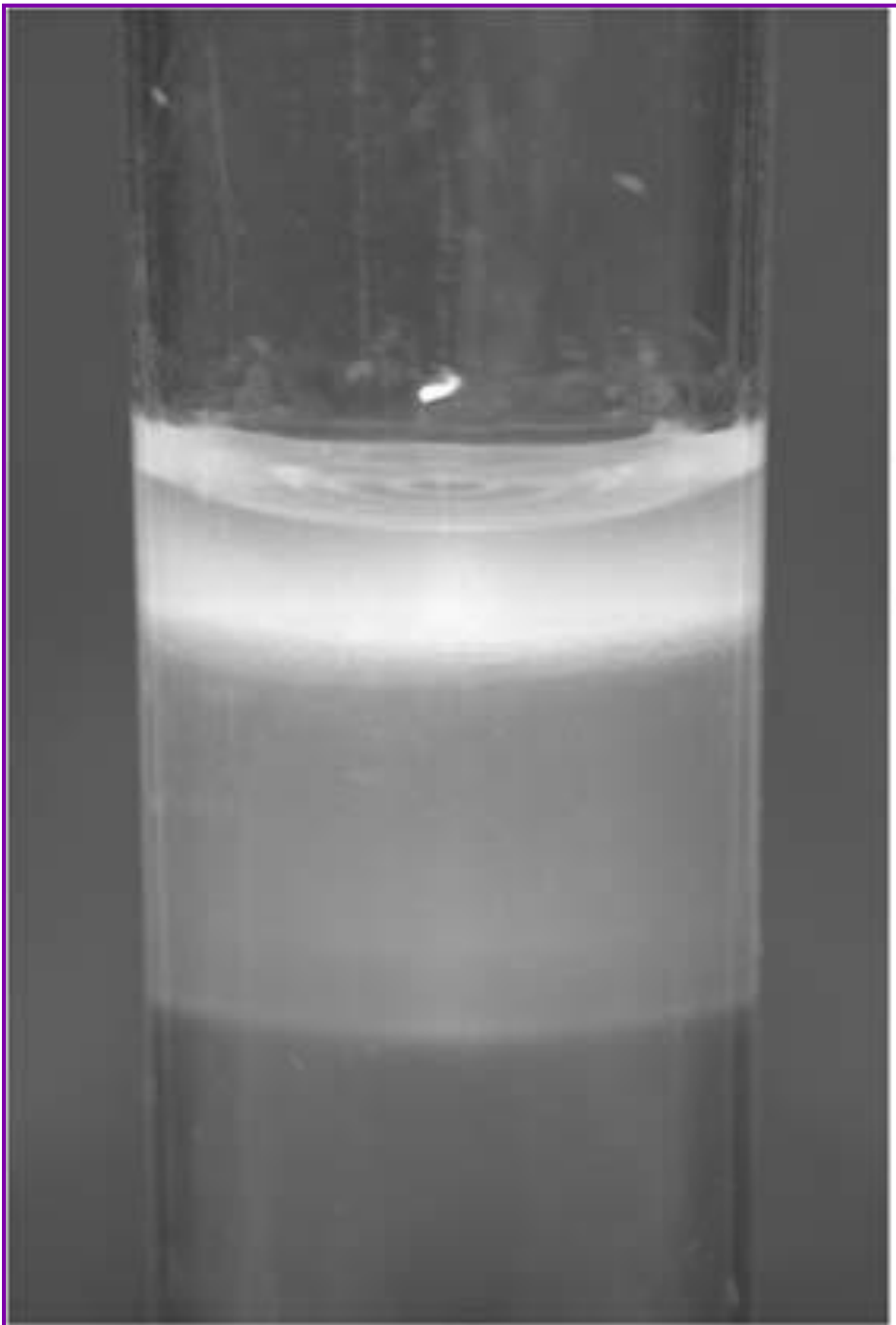
ПРЛ

Наличие белка в среде не обязательно. Наличие в среде сахаров угнетает рост лептоспир

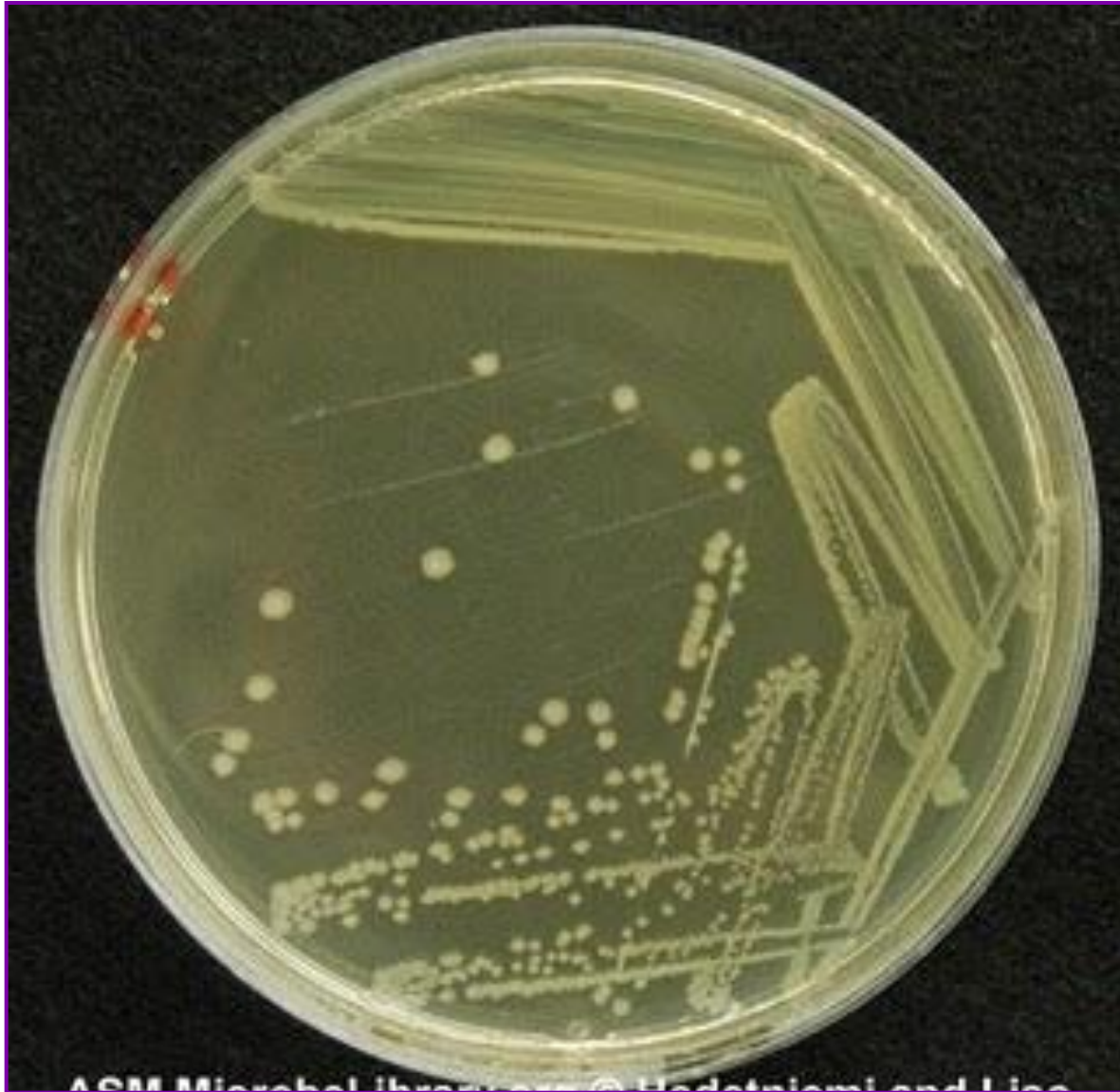
На жидких средах слабое помутнение, опалесценция

Прозрачные колонии в виде диска

В полужидких средах помутнение в виде кольца



**В полужидких средах  
на 1,5- 2 см ниже  
поверхности  
появляется  
помутнение в виде  
кольца,  
интенсивность  
которого усиливается  
по мере роста ЛС.**



**В средах с 1% агара ЛС формируют заглубленные колонии, контуры которых могут быть четкими или размытыми. Тенденция к заглубленному росту (феномен Дингера), обеспечивающая некоторое ограничение доступа кислорода, свидетельствует о микроаэрофильности ЛС.**



**В средах с 2% агара  
ЛС образуют  
поверхностные  
колонии, имеющие  
разную степень  
прозрачности вплоть  
до трудно  
различимых при  
обычном освещении.**



## Биохимические свойства лептоспир

<b>Оксидаза</b>	<b>-</b>
<b>Каталаза</b>	<b>+</b>
<b>Пероксидаза</b>	<b>+</b>
<b>Аминопептидазная активность</b>	<b>+</b>
<b>Протеолитические свойства</b>	<b>-</b>
<b>Синтез изолейцина</b>	<b>+</b>
<b>Утилизация азота из мочевины</b>	<b>+</b>

# Антигенная структура лептоспир

**Группоспецифические  
антигены**

**23 серогруппы**

**Типоспецифические  
антигены**

**202 серовара**

**Поверхностный  
К-антиген  
(групповой и типовой)**

**Соматический  
О-антиген (видовой)**

**Антиген осевых волокон**

**Жгутиковый антиген**

**7 видов протеинов,  
3 вида липопротеинов,  
гликопротеин,  
липополисахарид**

**Пептидогликан, пенициллин-  
связывающие протеины**

**Протеины классов А и В**

# Факторы патогенности лептоспир

**Подвижность**

**Адгезивность**

**Эндотоксин**

**Инвазивность**

**Ферментативная  
активность**

**Липополисахариды**

# Факторы патогенности лептоспир

## Подвижность

проникновение в ткани  
и органы больного

## Адгезивность

прикрепление к коллагену  
клеток хозяина

## Эндотоксин

- липид А нарушает  
свертываемость крови

## Инвазивность

выживают в макрофагах и  
разносятся по всему  
организму

## Ферментативная активность

- фосфолипаза А и С  
вызывает некрозы,  
- гемолизины разрушают  
эритроциты

## Липополисахариды

накапливаются в печени,  
селезенке, лимфатических  
узлах и вызывают некрозы

# Устойчивость лептоспир

**В естественных водоемах  
20-30 дней**

**В кислом молоке 1-2 часа**

**В замороженной сперме  
1-3 года**

**При 76-96°C гибнет  
мгновенно**

**В кислой почве  
сохраняются 6 недель**

**При 15°C сохраняться  
месяцами и может  
перезимовать в открытых  
водоемах**

**При воздействии прямых  
солнечных лучей  
погибают за 30-120 мин**

**Погибают при дезинфекции  
0,25% формалином за  
5 мин, 0,5% едким натром-  
за 10 мин, 1% карболовой  
кислотой за 30 мин.**

# Диагностика лептоспироза

## Прижизненная

сыворотка крови, моча.

Для ретроспективной диагностики кровь у подозрительных в заболевании животных отбирают дважды, с интервалом 7-10 дней.

## Посмертная

трупы мелких животных; от трупов крупных животных - сердце, почка, лимфатические узлы, транссудат грудной и брюшной полостей, мочевой пузырь с содержимым; абортированный плод целиком или желудок с содержимым и паренхиматозные органы.



# Методы лабораторной диагностики лептоспироза

бактериоскопические, бактериологические, серологические и биологические

## Основные методы (классические):

- выделение чистой культуры на жидких и полужидких средах;
- реакция микроагглютинации (РМА);
- микроскопия в темном поле;
- биопроба на молодых лабораторных животных.

## Современные методы:

- ◆ серологические - РИФ, РНИФ, МРА, РАЛ, РМА, РАА, РСК, ЭЛИЗА (ИФА), РА;
- ◆ молекулярные (генотипические) – ПЦР, ДНК-гибридизация, РЭА;
- ◆ авидин-биотин иммунопероксидаз-ный и иммунофосфатазный тесты (сочетание гистологического и иммунологического метода);
- ◆ иммунологическое окрашивание золотом;
- ◆ электронная микроскопия.

4

2

наблюдают  
скручивание, потерю  
подвижности, затем  
лизис

## Реакция микроагглютинации (РМА)

5

3

1

1 – отрицательная  
2 – 5 – положитель-  
ная, с различной  
степенью агглютинации  
и лизиса лептоспир





**DIAGNOSTIC AUTOMATION, INC.**

IMMUNODIAGNOSTICS

**MICROWELL ELISA**   
**Leptospira (IgG)**

REF 8204-3

 **96 Test**

LOT LN586

**8°C**

 2010-04

**2°C**



**BC REF**

CTpartner 4U, 3951 DRILL LN.  
tel: +1 (818) 591-3362



**DIAGNOSTIC AUTOMATION, INC.**

23961 Craftsman Road, Ste E/F, Calabasas, CA 91302 U.S.A.  
Tel: 1 (818) 591-3030 Fax: 1 (818) 591-8383

**IVD**

Website: <http://www.rapidtest.com>

Email: [onestep@rapidtest.com](mailto:onestep@rapidtest.com)

Made in USA

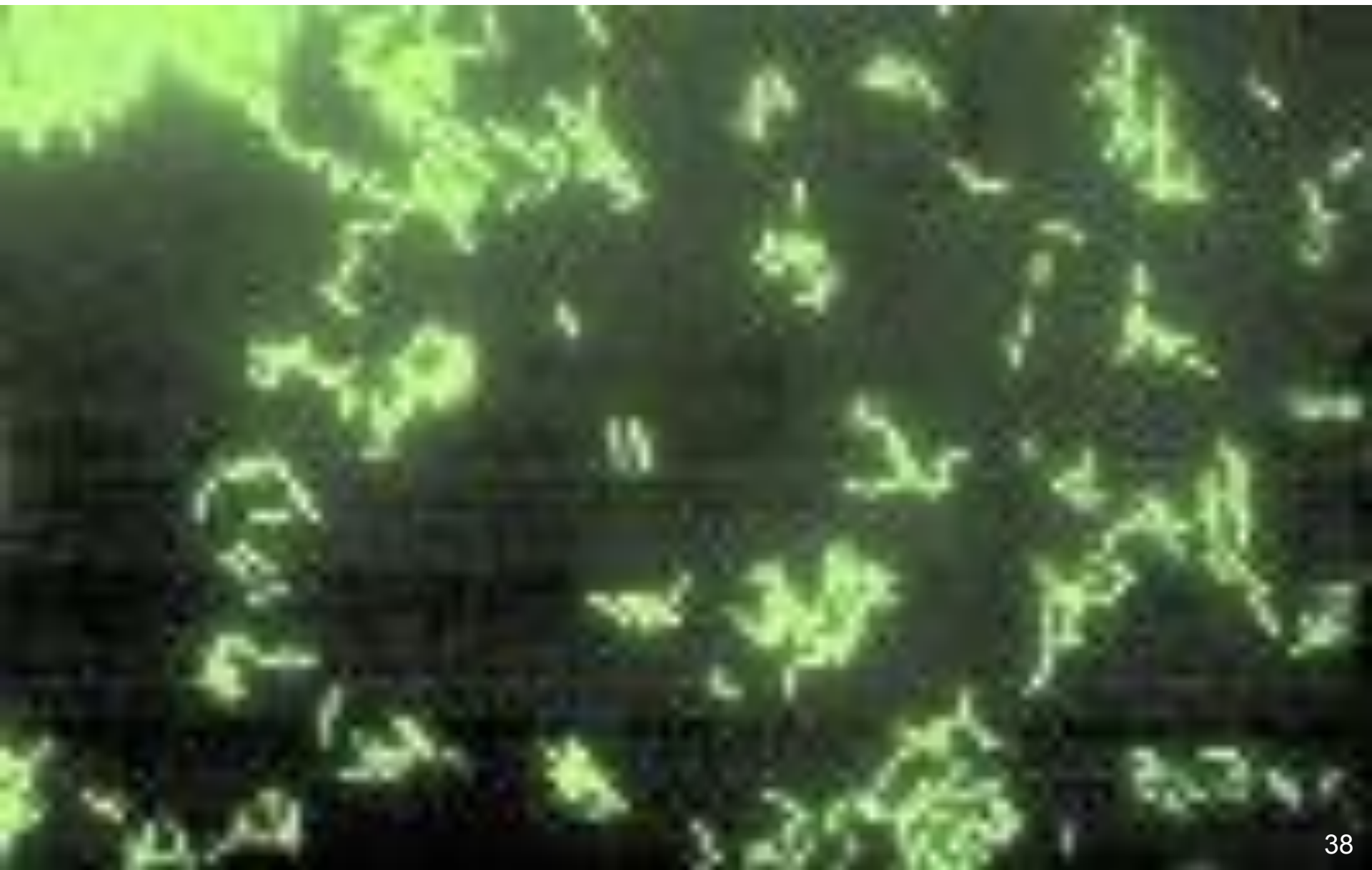
23961 CRAFTSMAN ROAD, SUITE E/F • CALABASAS, CA 91302, USA

• TEL (818) 591-3030 • FAX (818) 591-8383

Website: <http://www.rapidtest.com> • Email: [onestep@rapidtest.com](mailto:onestep@rapidtest.com)



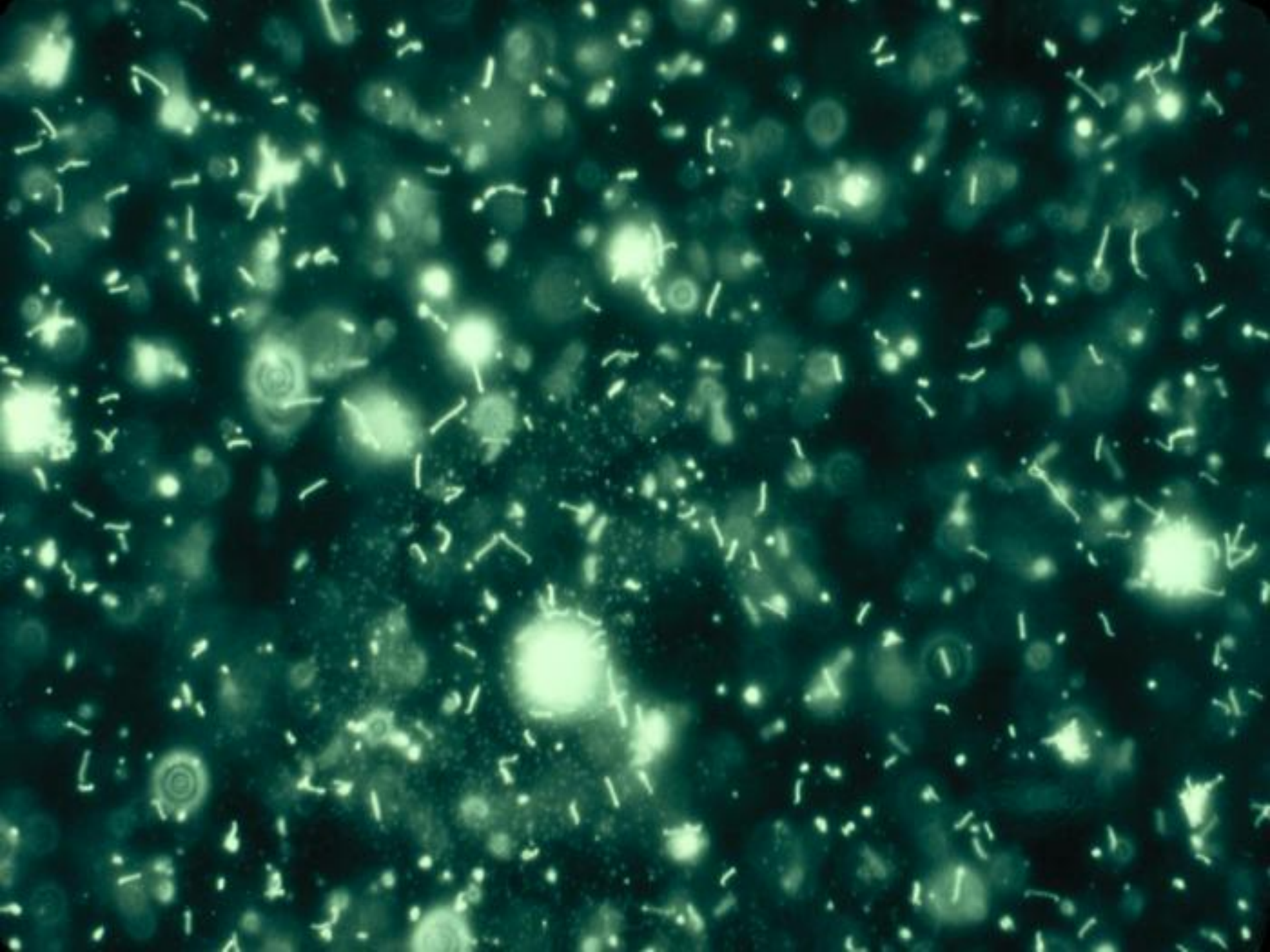
# Реакция иммунофлуоресценции (РИФ)

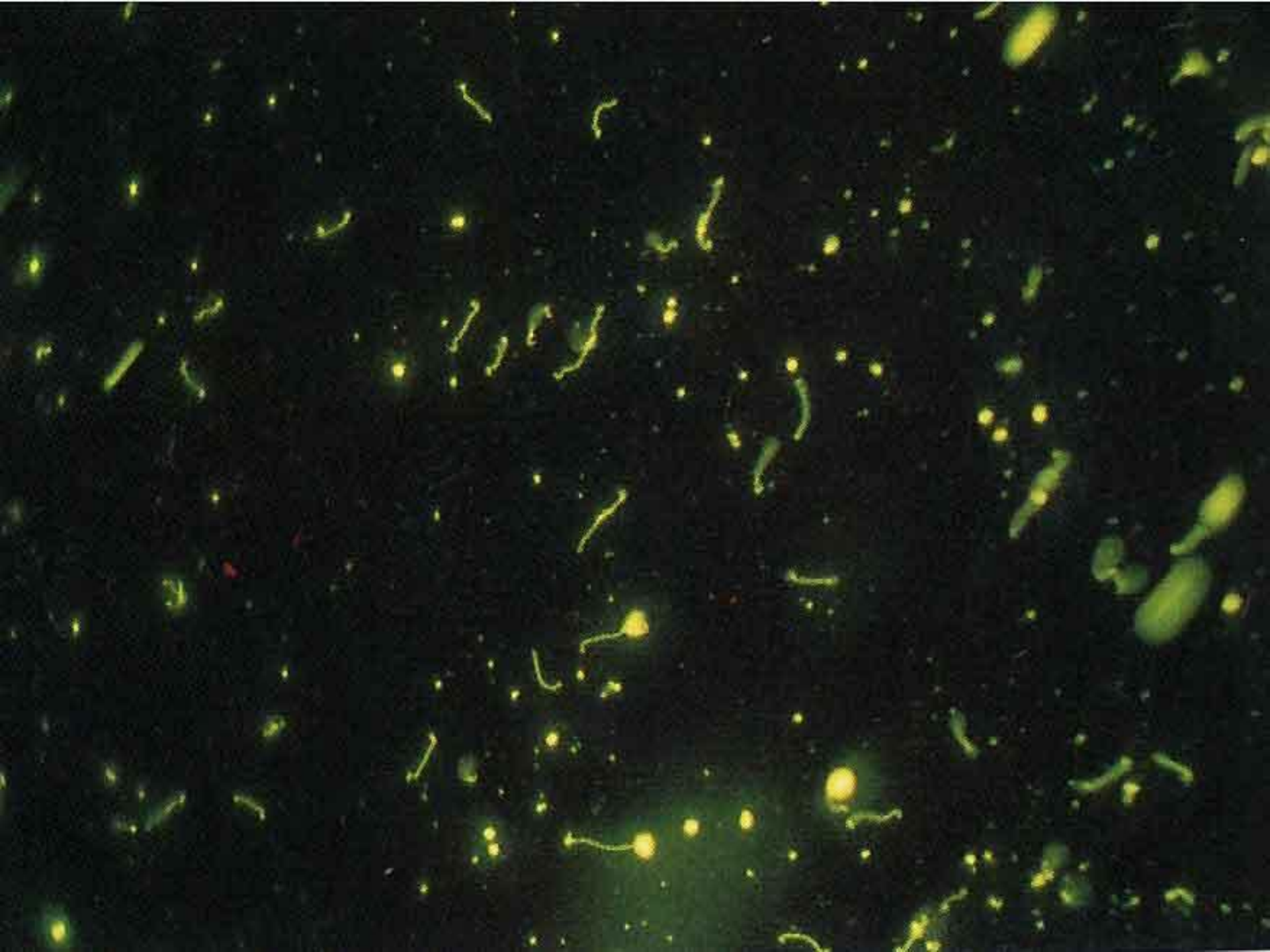


## Результаты исследования различными методами органов хомячков, зараженных лептоспирами

Органы	Результаты исследований методом				ПЦР
	Микро-скопия в темном поле	Выделение культуры	Биопроба на		
			хомячках	кроликах (титр в РМА)	
Печень	+	+	пали	1:128000	+
Сердце	+	+	пали	1:128000	+
Почки	н/и	н/и	н/и	1:64000	+
Легкие	н/и	н/и	н/и	1:64000	+
Селезенка	н/и	н/и	н/и	1:256000	+
Мышцы	н/и	н/и	н/и	1:50	+
Сроки получения результата	1-2 ч	до 2-3 мес	через 4-7 дн	через 12-25 дн	4-6 ч

н/и - не исследовали





# Биопроба



# Особенности иммунитета при лептоспирозе

## Виды иммунитета

1. Гуморальный.
2. Напряженный.
3. Колостральный.

Специфические антитела выявляются в РМА с 3-4 дня болезни, max титр на 14-25 день. Антитела сохраняются до 1 года.

Противолептоспирозные антитела - Ig M и Ig G.

Индикаторная функция - Ig M.

Защитная функция - Ig G.

# Специфическая профилактика

- поливалентная вакцина ВГНКИ против лептоспироза животных 1 и 2 вариантов;
- концентрированная вакцина против лептоспироза животных 1 и 2 вариантов;
- лиофилизированная вакцина против лептоспироза животных 1 и 2 вариантов;
- вакцина против лептоспироза животных и парвовирусной инфекции свиней;
- вакцина инактивированная концентрированная против парвовирусной болезни свиней, лептоспироза и болезни Ауески (ПЛА);
- вакцина инактивированная концентрированная против парвовирусной болезни свиней, лептоспироза, болезни Ауески и репродуктивно-респираторного синдрома свиней (ПЛАР);
- вакцина инактивированная концентрированная против парвовирусной болезни, лептоспироза, болезни Ауески и хламидиоза свиней (ПЛАХ).
- вакцина против лептоспироза собак;
- вакцина против чумы плотоядных, аденовирусных инфекций, парвовирусного и коронавирусного энтеритов и лептоспироза собак (Мультикан-6);
- вакцина против чумы плотоядных, аденовирусных инфекций, парвовирусного и коронавирусного энтеритов, лептоспироза и бешенства собак (Мультикан-8).









## Хозяйство признают неблагополучным по лептоспирозу в случае:

- обнаружения лептоспир в материале при микроскопии;
- выделении культур; выявлении возбудителя в гистологических срезах почек или печени;
- установлении нарастания титра антител при повторном исследовании в 5 раз и более или при обнаружении антител у ранее не реагировавших животных;
- если специфические антитела обнаружены в сыворотке крови при однократном исследовании по РМА в титре 1:100 и выше более чем у 25 % исследованных животных или по РА (1—4 креста) более чем у 20 % животных.

# Заключен



**Лептоспироз – опасное заболевание человека и животных, приводящее к смерти людей в 38% случаев, т.к. медицинские врачи часто путают лептоспироз с гепатитом и назначают лечение как при вирусном заболевании.**

**Однако диагностика лептоспироза у животных ветеринарными врачами затруднений обычно не вызывает.**

**Каждый случай желтухи и «кровавой мочи» у животных нужно рассматривать, как подозрительный на лептоспироз.**