

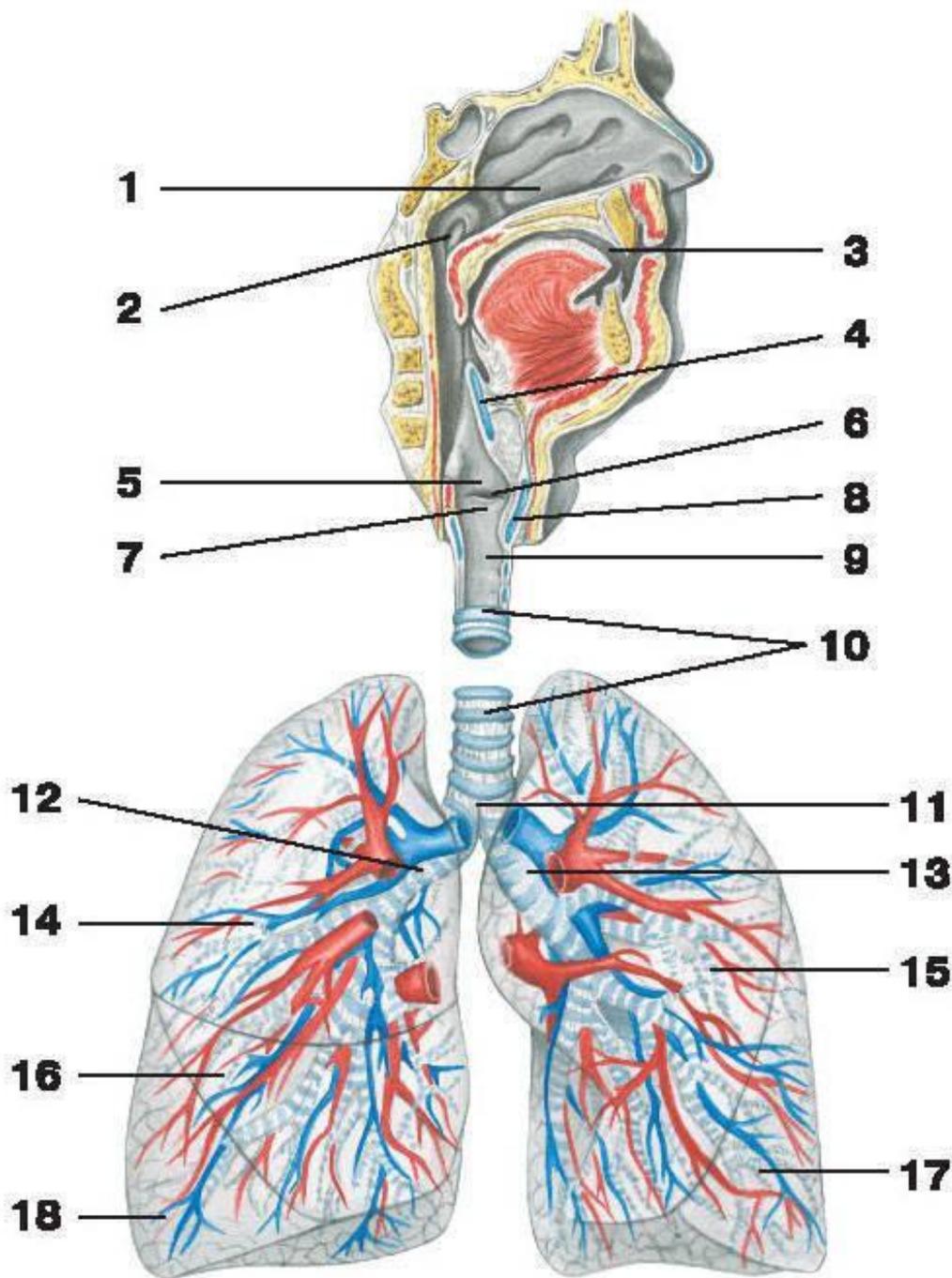


# Строение и функции органов дыхания. Лабораторная диагностика заболеваний бронхолегочной системы.

Доцент кафедры лабораторной диагностики ИПО БГМУ,  
к.м.н. Билалов Ф.С.

# Система органов дыхания

1. Органы дыхания **обеспечивают газообмен**, насыщая ткани организма человека кислородом и освобождая их от углекислого газа,
2. **Обоняние,**
3. **Голосообразование,**
4. **Водно-солевой и липидный обмен,**
5. **Синтез некоторых гормонов**



- 1 — полость носа;
- 2 — глотка;
- 3 — полость рта;
- 4 — надгортанный хрящ;
- 5 — складка преддверия;
- 6 — желудочек гортани;
- 7 — голосовая складка;
- 8 — щитовидный хрящ;
- 9 — гортань;
- 10 — трахея;
- 11 — раздвоения трахеи;
- 12 — главный правый бронх;
- 13 — главный левый бронх;
- 14 — верхняя доля правого легкого;
- 15 — верхняя доля левого легкого;
- 16 — средняя доля правого легкого;
- 17 — нижняя доля левого легкого;
- 18 — нижняя доля правого легкого.

# Воздухоносные пути

- Проходя через воздухоносные пути **воздух очищается, согревается и увлажняется.** Эти процессы начинаются в носовой полости. Волосы при входе в носовые полости задерживает крупные частицы пыли. Влага слизистая оболочка носовой полости, которая содержит большое количество слизистых желез, задерживает мелкие частицы пыли. Реснички слизистой оболочки переносят частицы до выхода, они выбрасываются при чихании.

# Воздухоносные пути

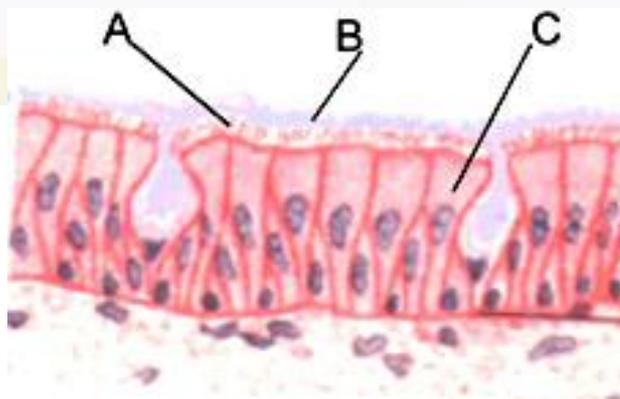
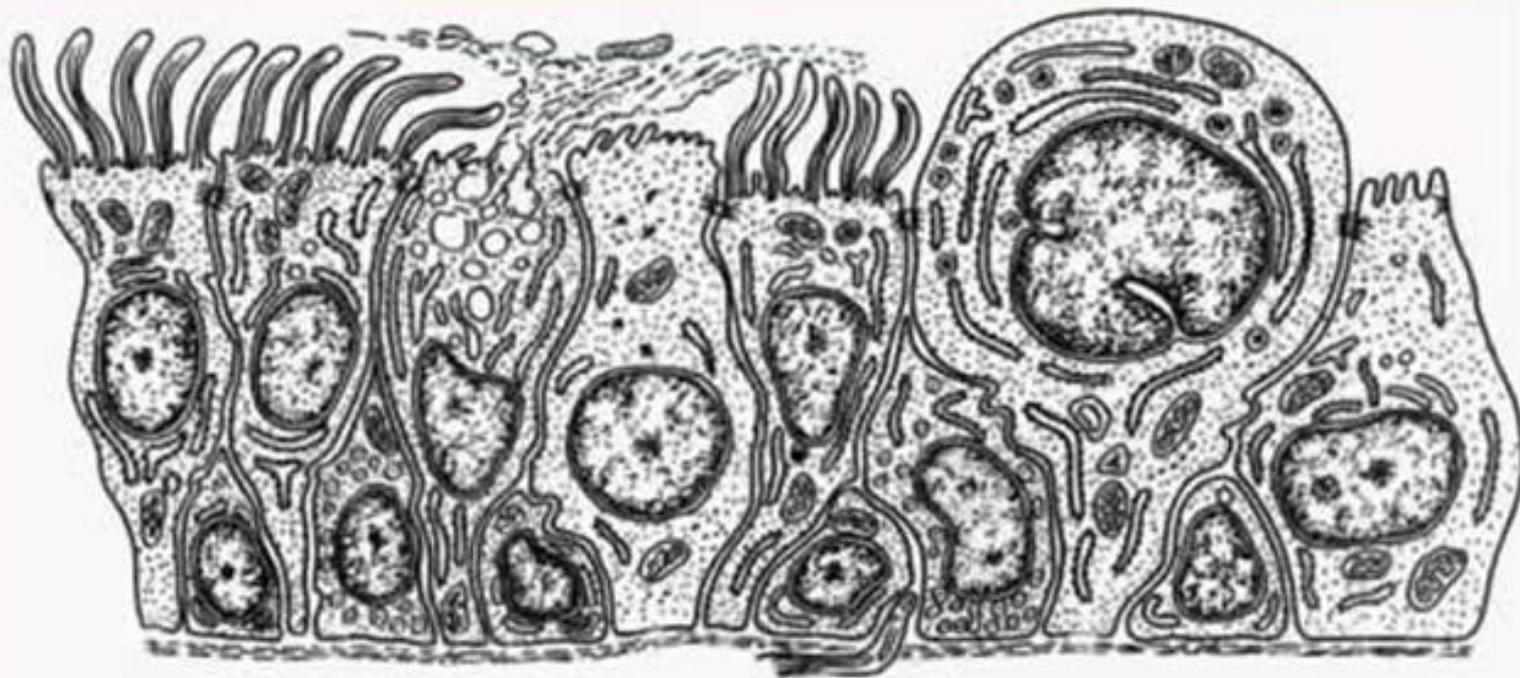
- Носовая полость через специальные каналы соединена с придаточными пазухами. Эти пазухи уменьшают массу костей и влияют на образование голоса.
- Процесс очистки воздуха происходит также в глотке, гортани, трахее и бронхах.

# Полость носа

Слизистая оболочка покрыта многослойным призматическим мерцательным эпителием и состоит из:

- 1. реснитчатых
- 2. микроворсинчатых
- 3. базальных
- 4. Бокаловидных клеток

# Схема эпителия полости носа



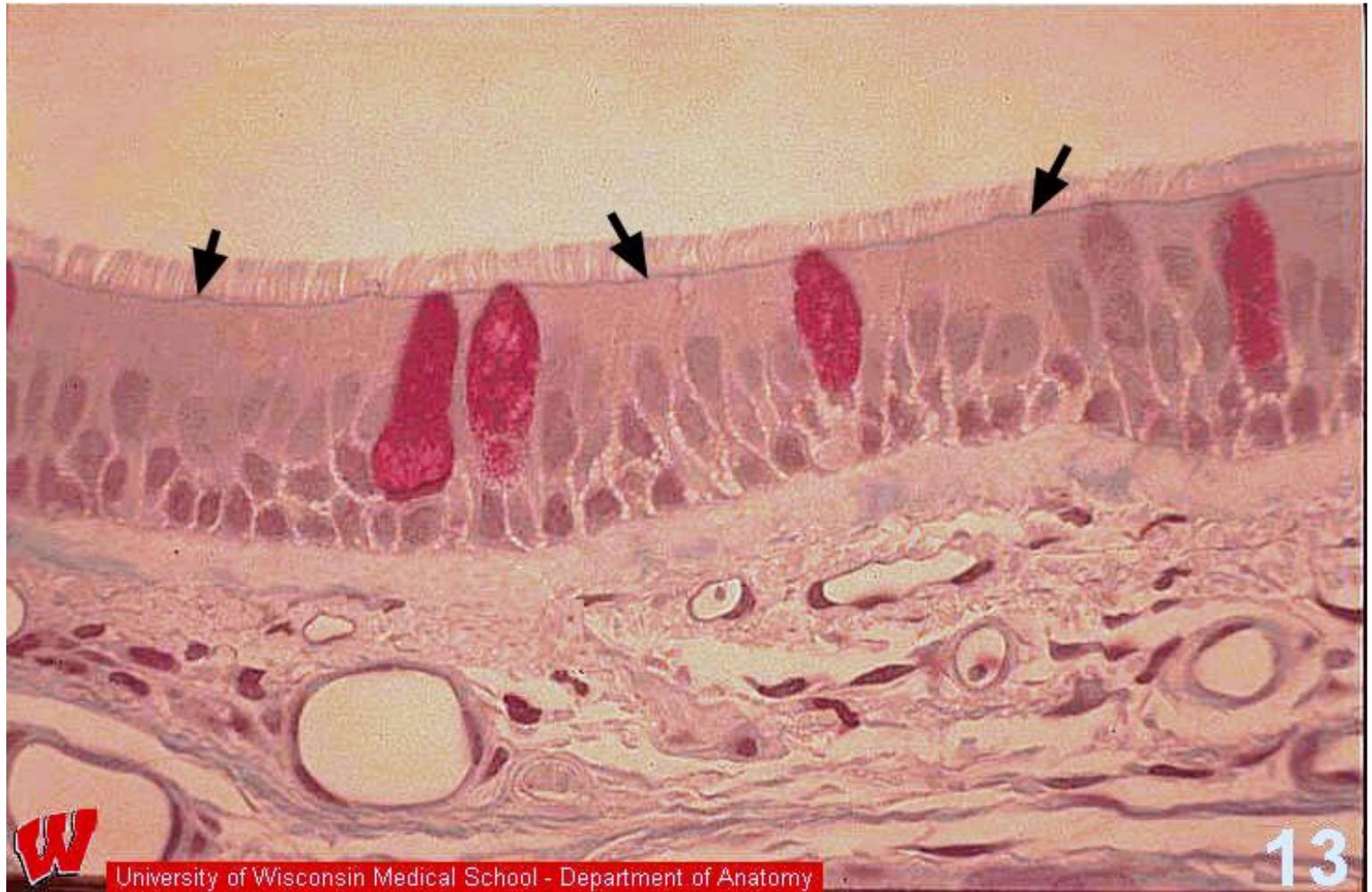
# Гортань

- Воздухоносный отдел дыхательной системы, участвует в звукообразовании.
- **Слизистая оболочка** покрыта многорядным реснитчатым эпителием.
- **Голосовые связки** покрыты многослойным плоским неороговевающим эпителием.

# Трахея

- Полый трубчатый орган, слизистая оболочка выстлана многорядным **призматическим реснитчатым эпителием**. Кроме этого имеются:
  - - Бокаловидные клетки
  - - Эндокринные клетки
  - - Базальные клетки (камбиальные)

# Трахея



# Легкое

- Состоит из системы воздухоносных путей и системы легочных пузырьков (альвеол).

## **Слизистая представлена:**

- **1. реснитчатыми клетками**
- **2. секреторными клетками**
- **3. Каемчатыми (щеточными) клетками**
- **4. безреснитчатыми клетками**

# Секреторные клетки

- Куполообразной верхушкой – лишены ресничек, цитоплазма заполнена гранулами и содержит ядро округлой формы, **вырабатывают ферменты расщепляющие сурфактант.**

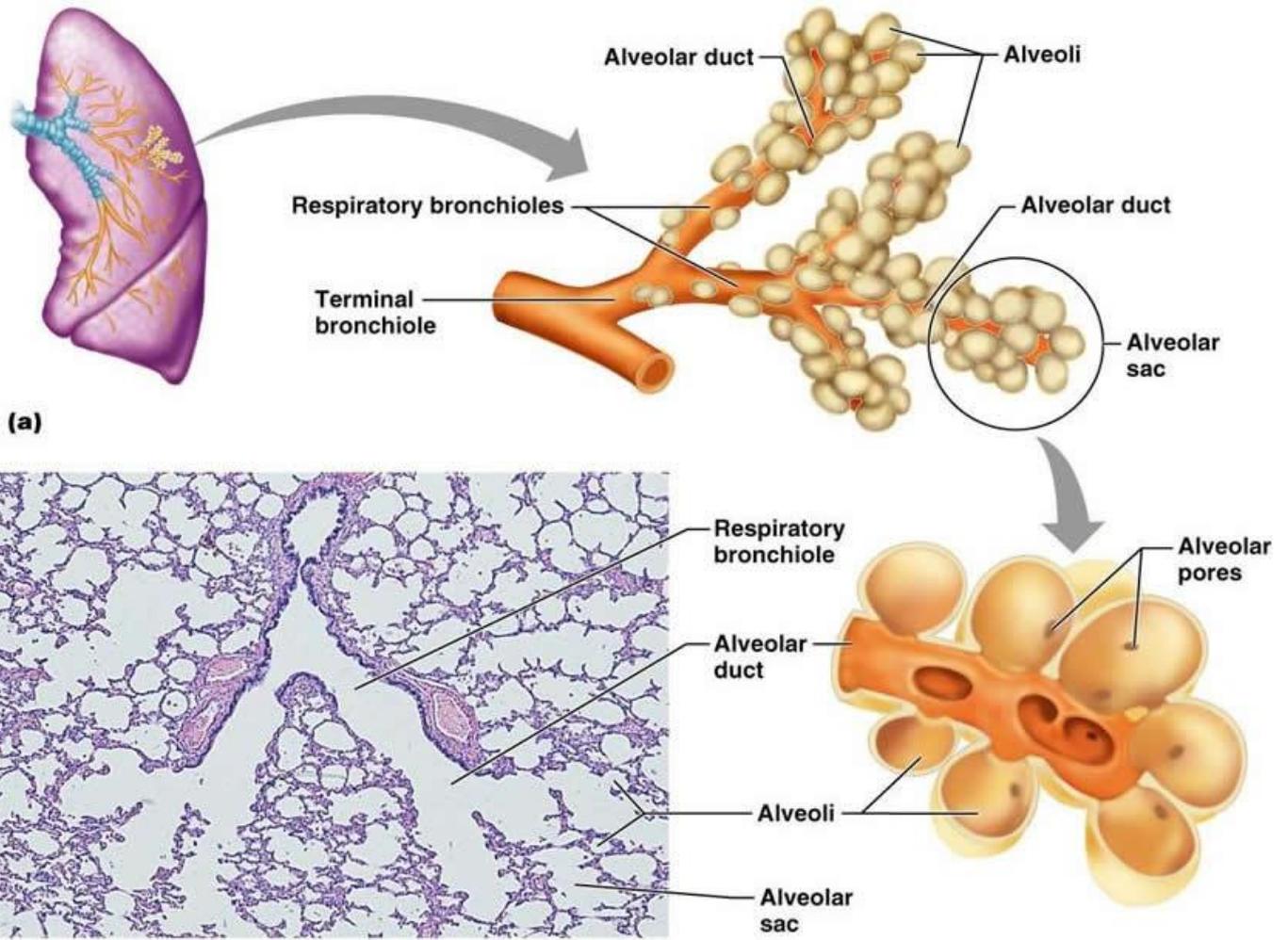
# Безреснитчатые клетки

- Имеют призматическую форму в апикальной части содержат гликоген, функция их неясна.

# Каемчатые клетки

- Овоидной формы встречаются редко, выполняют функцию хеморецепторов.

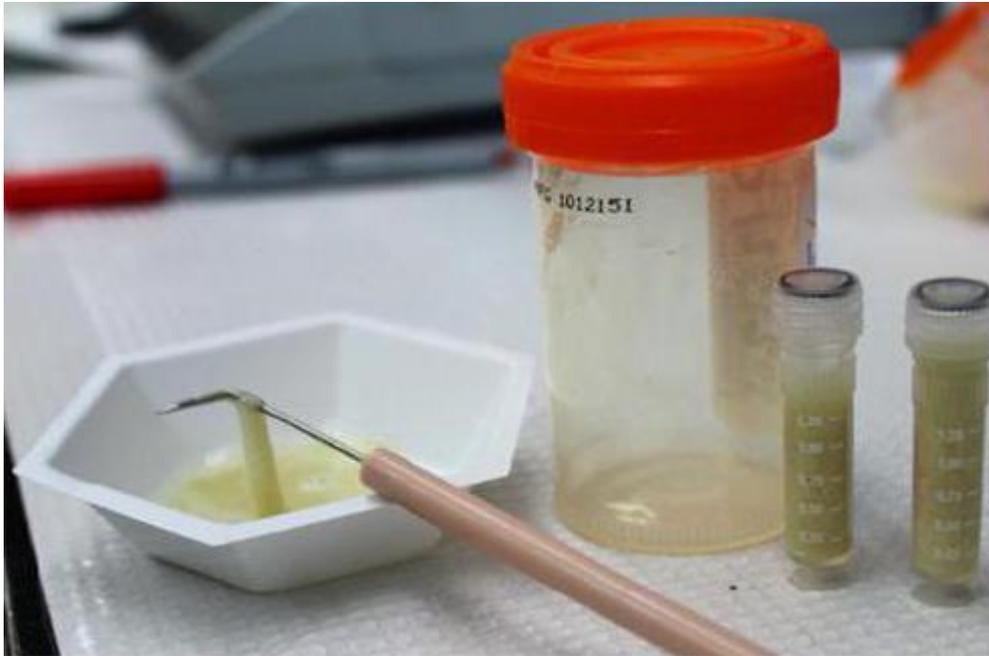
# Альвеола



# Альвеола

- Внутренняя поверхность выстлана респираторными **пневмоцитами** (клетки I типа) и **большими пневмоцитами** (клетки 2 типа).
- Клетки I типа с одной стороны контактируют с капиллярами с другой стороны с воздушным пространством, образуя **аэрогематический барьер**.
- **Макрофаги также присутствуют в альвеолах.**

# Мокрота



- **МОКРОТА – ЭТО ПАТОЛОГИЧЕСКИЙ СЕКРЕТ,** отделяемый при отхаркивании **трахеобронхиального дерева** с примесью слюны и секрета слизистой оболочки полости носа и придаточных пазух носа

# Мокрота

- **Порядок сбора мокроты:**
- Сбор мокроты происходит в утреннее время, после туалета полости рта и полоскания 2% раствором соды при глубоком кашле.
- Мокрота собирается в чистую широкогорлую, хорошо закрывающуюся посуду после нескольких кашлевых толчков.

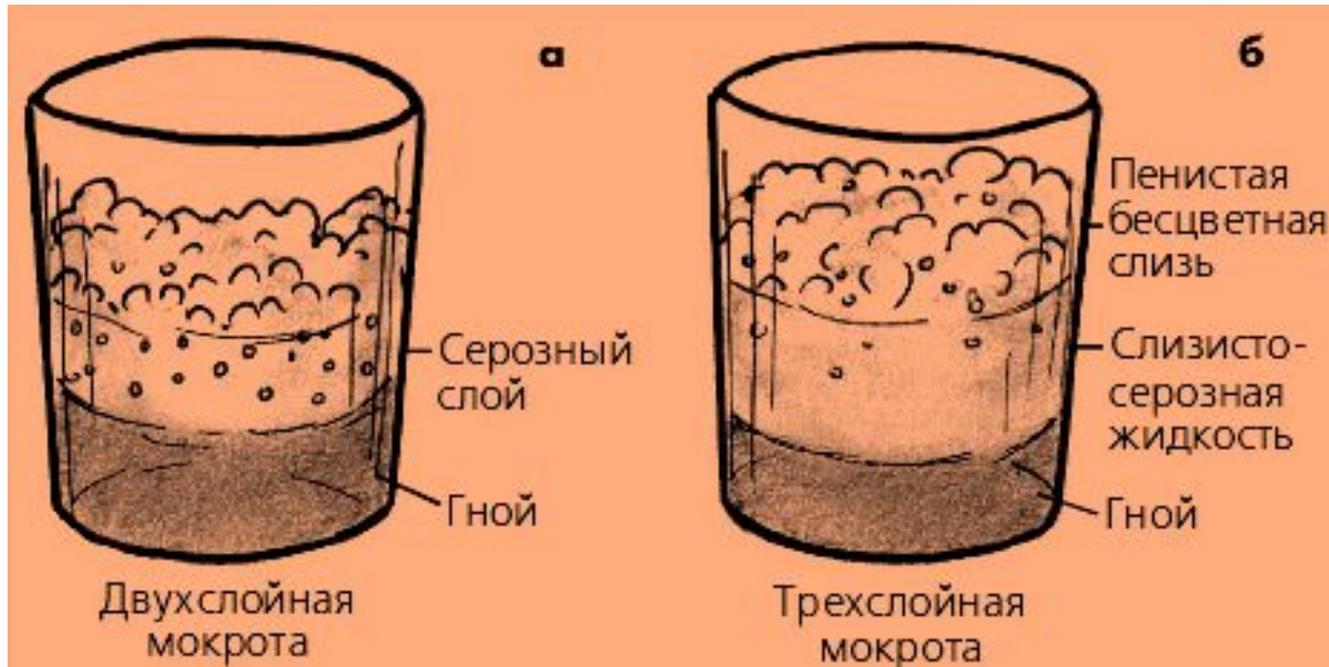
# Мокрота

- Типичным признаком мокроты при цитологическом исследовании является наличие **альвеолярных макрофагов.**

# Количество мокроты

- Большое количество мокроты (200-300 мл и больше) может говорить о **bronхоэктатической болезни** (появлении гнойных мешочков в бронхах), **абсцессе и гангрене легких.**
- При бронхите количество мокроты невелико - 2-5 мл в сутки.

# Деление на слои



- **Двухслойная мокрота** – при абсцессе легкого
- **Трехслойная мокрота** – бронхоэктатическая болезнь, гангрена легкого, гнилостный бронхит, туберкулез.

# Запах

- В большинстве случаев мокрота не имеет запаха.
- Лишь при абсцессе, гангрене легких, а также в завершающей стадии рака мокрота приобретает неприятный гнилостный запах.

# Слизистая мокрота

- **Слизистая мокрота - прозрачная или чуть беловатая, без запаха.**
- Выделение такой мокроты в течение всего дня говорит о бронхите, по утрам в небольшом количестве - о хроническом бронхите курильщиков, после приступа удушья - о бронхиальной астме.

# Серозная мокрота

- Такая *мокрота* очень жидкая, пеннистая, бесцветная.
- Образуется **при приступе удушья и говорит об отеке легких.**

# Слизисто-гнойная мокрота

- Она густая, тягучая, внешне выглядит прозрачной, но в ней имеются небольшие прожилки гноя. Или же она желтоватого или зеленоватого оттенка и полупрозрачная.
- Обычно такая мокрота выделяется **при хроническом бронхите, реже при туберкулезе.**

# Гнойная мокрота

- Такая мокрота обычно имеет неприятный гнилостный запах.
- Если она выделяется в большом количестве (полным ртом) после приступа сильной боли в груди и ощущения разливающегося тепла, это **говорит о разрыве абсцесса в легком.**

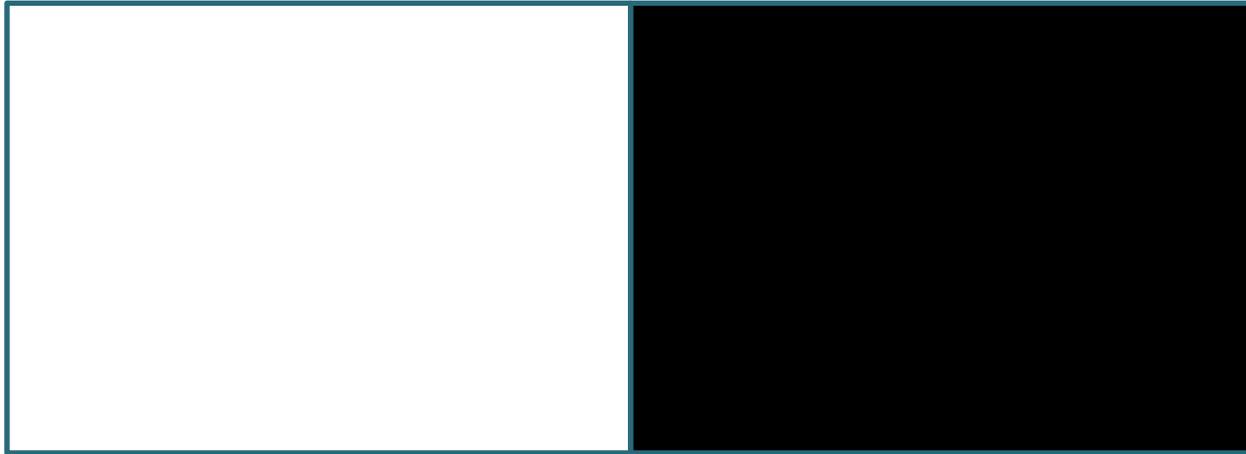
# Кровянистая мокрота

- **Красная пенистая мокрота** говорит об отеке легкого,
- **слизь с прожилками крови** — о бронхоэктатической болезни, с гноем и неприятным запахом — об абсцессе или гангрене.
- **выделение чистой крови** — кровохарканье или легочное кровотечение может говорить о туберкулезе или раке.
- **Ржавая мокрота** — признак крупозного воспаления легких (пневмония).

# **Микроскопическое исследование мокроты**

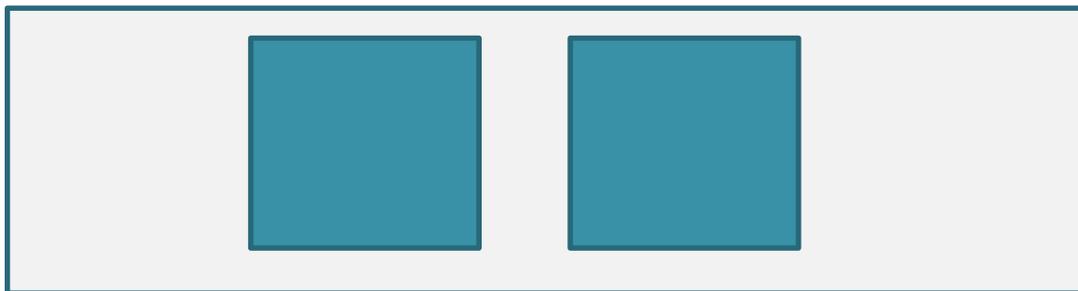
- Микроскопию проводят в препаратах:
- **1. нативный препарат**
- **2. окраска азур-эозином**
- **3. окраска по Цилю – Нильсену**
- **4. Окраска по Граму**

# Рабочее место при анализе мокроты



Должно быть рабочие зоны «белая» и «черная» для исследования характера мокроты и приготовления нативных препаратов

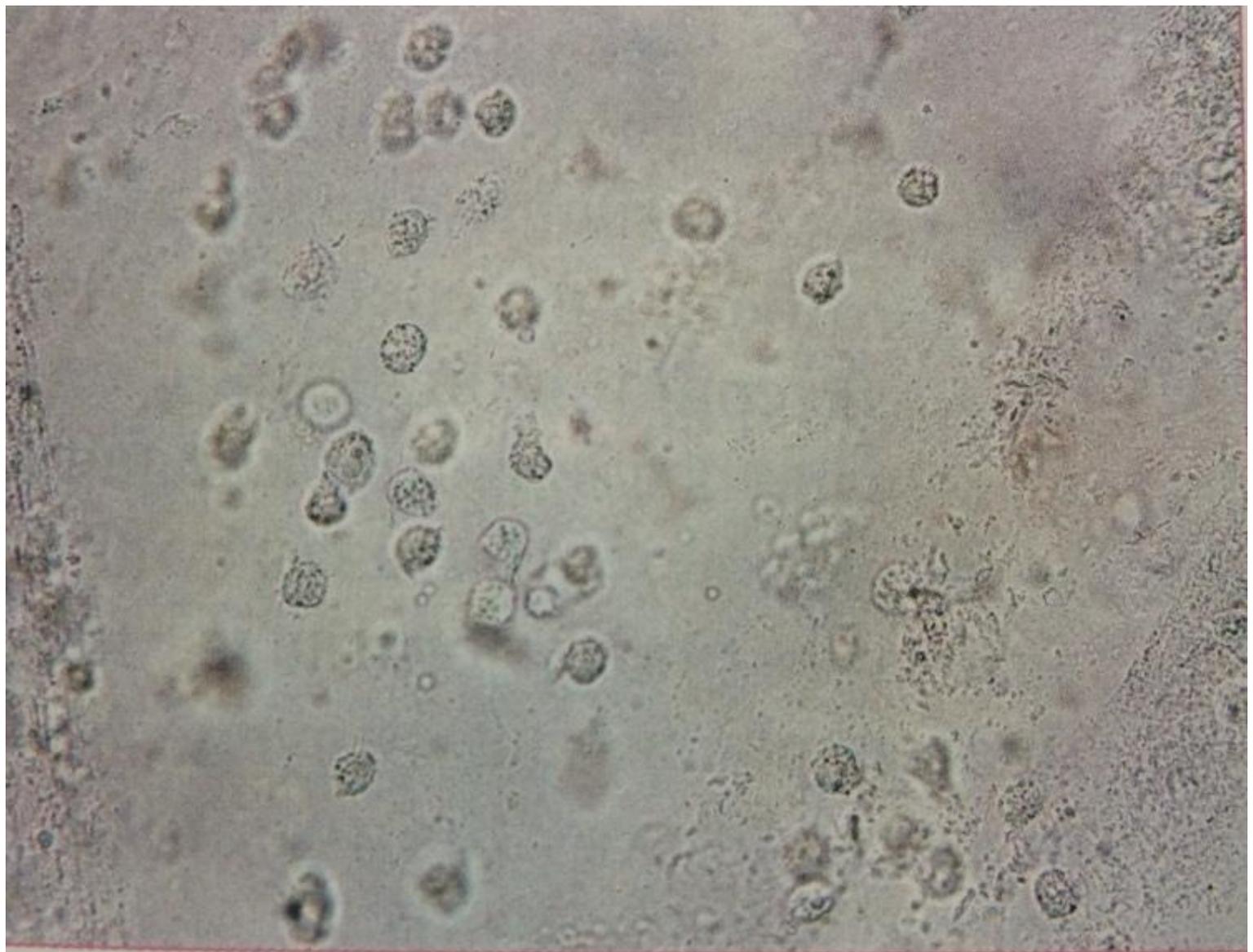
# Приготовление нативных препаратов



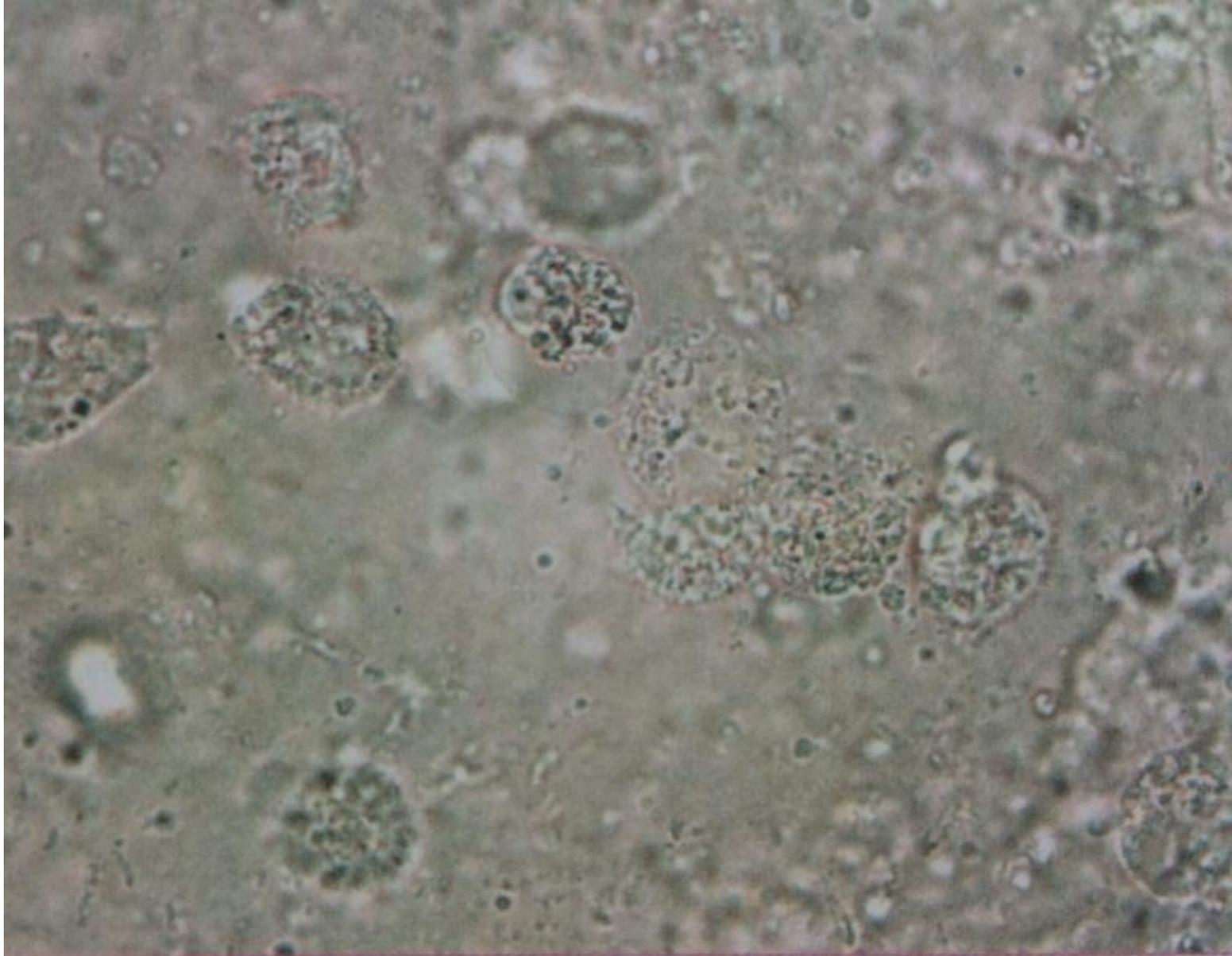
На одном предметном стекле должно быть 2 нативных препарата. Под каждым покровным стеклом (22x22 или 22x30) должно быть не менее 4-5 фрагментов полиморфных по составу мокроты. Если мокрота однородная, то готовится один нативный материал из 4-5 участков. Клеточные и неклеточные элементы в мокроте всегда распределяются неравномерно, поэтому необходимо исследовать несколько нативных препаратов или два составленных из всех частей мокроты.

# Клеточные элементы мокроты

- **I. Нейтрофилы** – всегда содержатся в мокроте, 2,5 раза больше по диаметру чем эритроциты, с большими фрагментированными ядрами



**Мокрота. Нейтрофилы. x400**



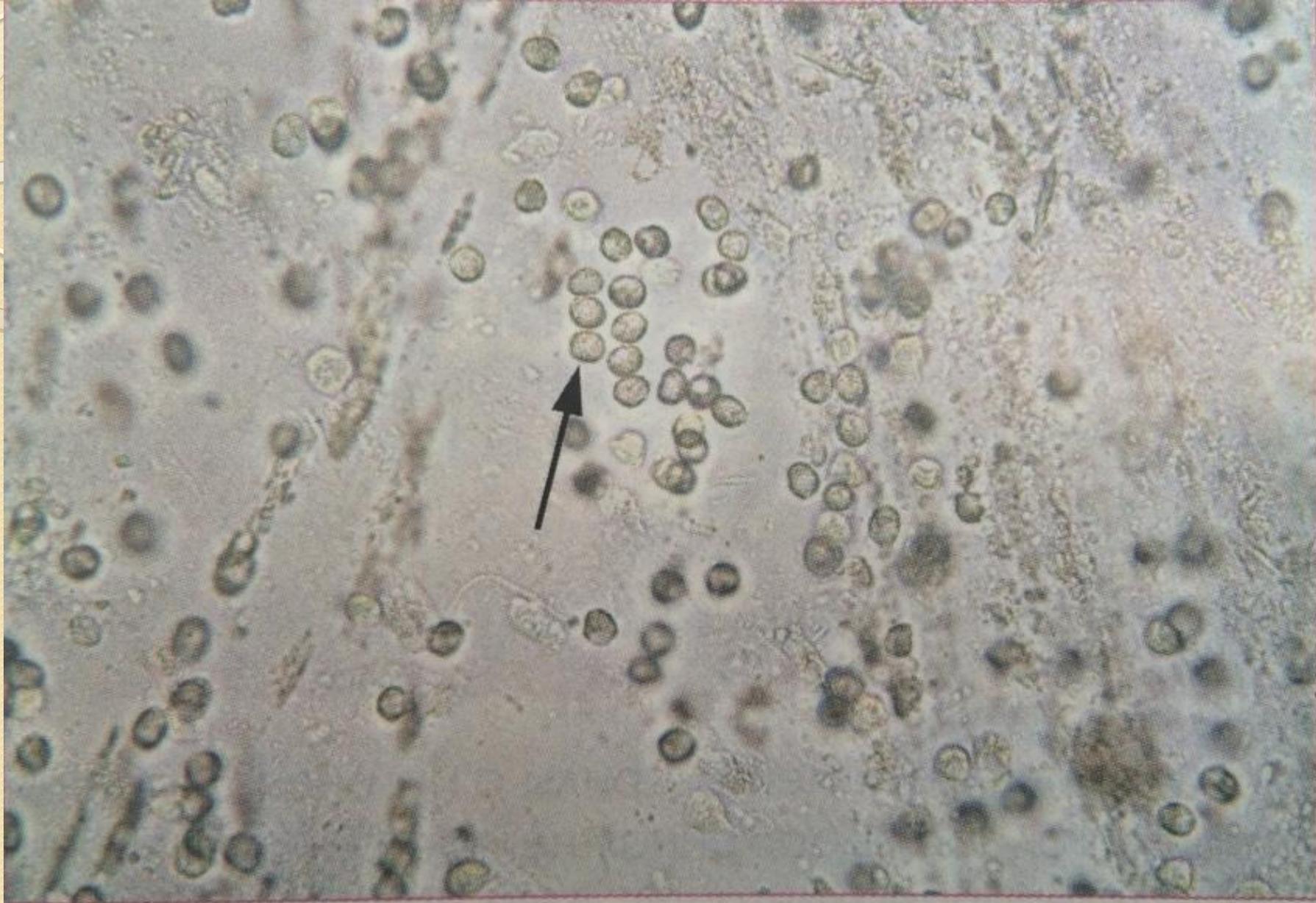
**Мокрота.** Нейтрофилы. Иммерсия. x1000

# Эозинофилы

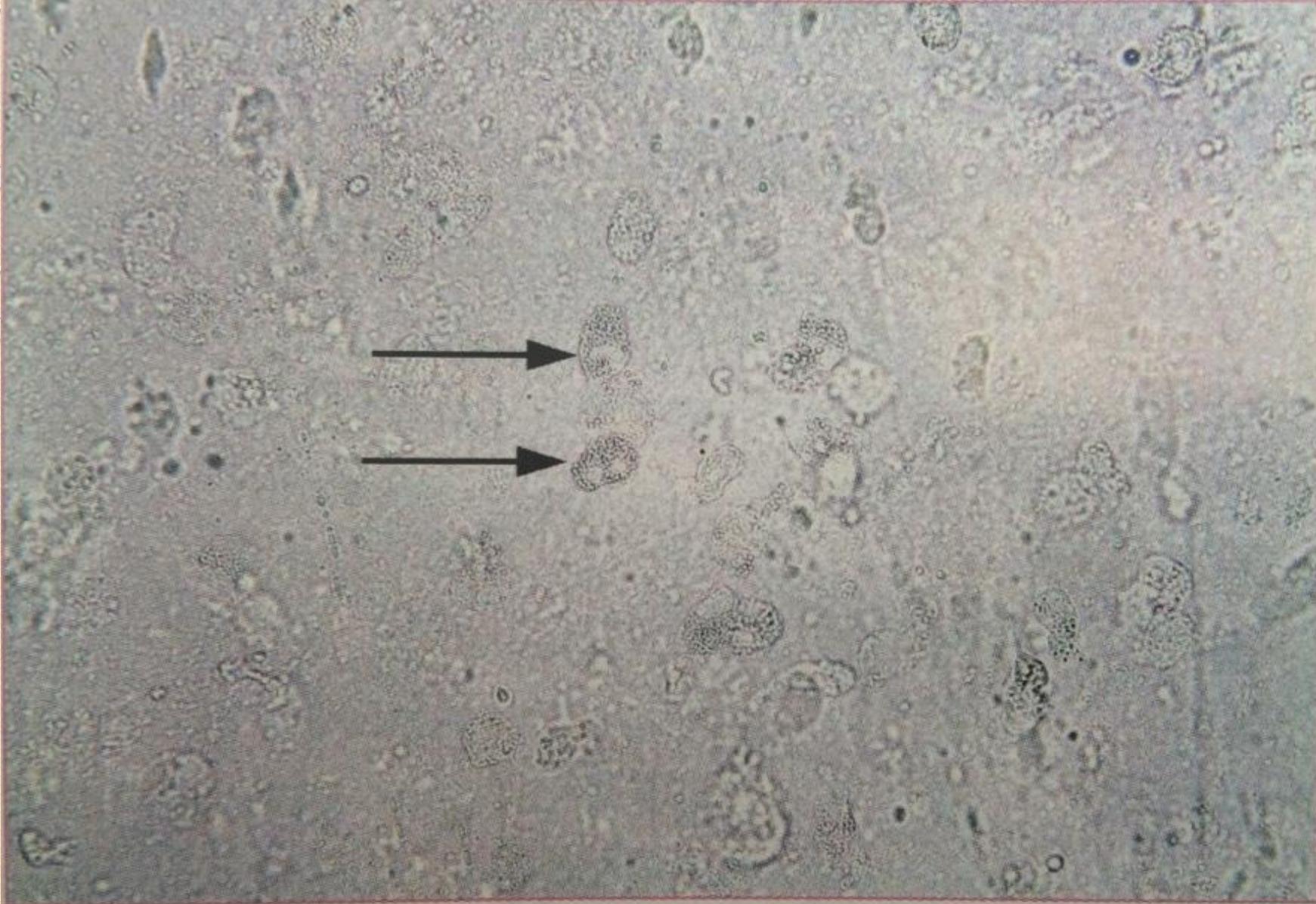
- Клетки размером 10-12 мкм.
- Ядро обычно состоит из двух сегментов. В цитоплазме определяются обильная равномерная сферическая зернистость красного или оранжевого цвета.

# Эозинофилы в мокроте обнаруживаются

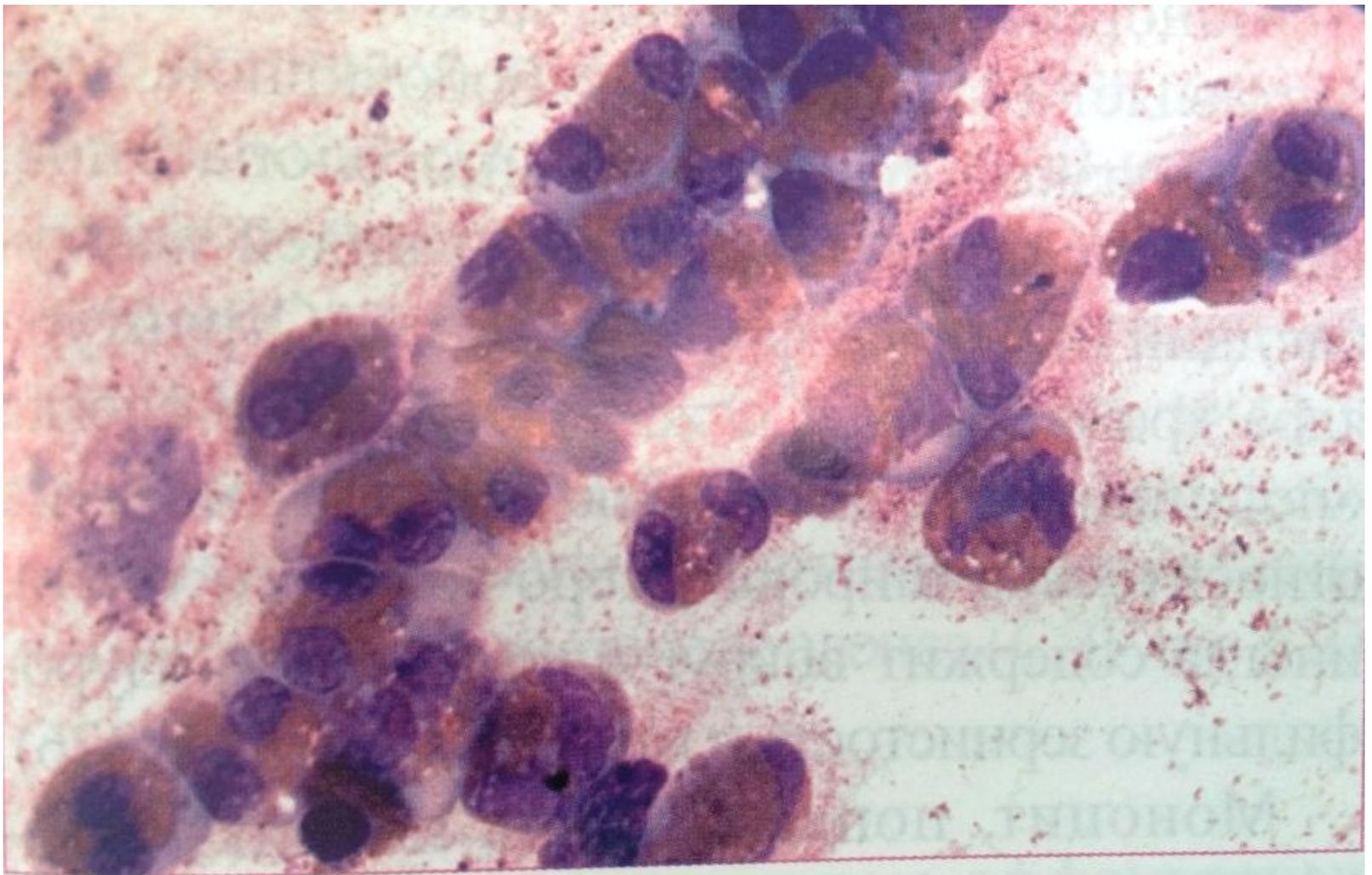
- 1. при бронхиальной астме
- 2. при наличии в легких  
гельминтов
- 3. при новообразованиях
- 4. при наличии эозинофильного  
инфильтрата и др.



**Рис. 314. Эозинофилы в мокроте. x400**



**Рис. 316. Эозинофилы в мокроте. ×400**



**Рис. 320. Эозинофилы** на фоне гомогенной слизи.  
Азур-эозин, иммерсия.  $\times 1000$

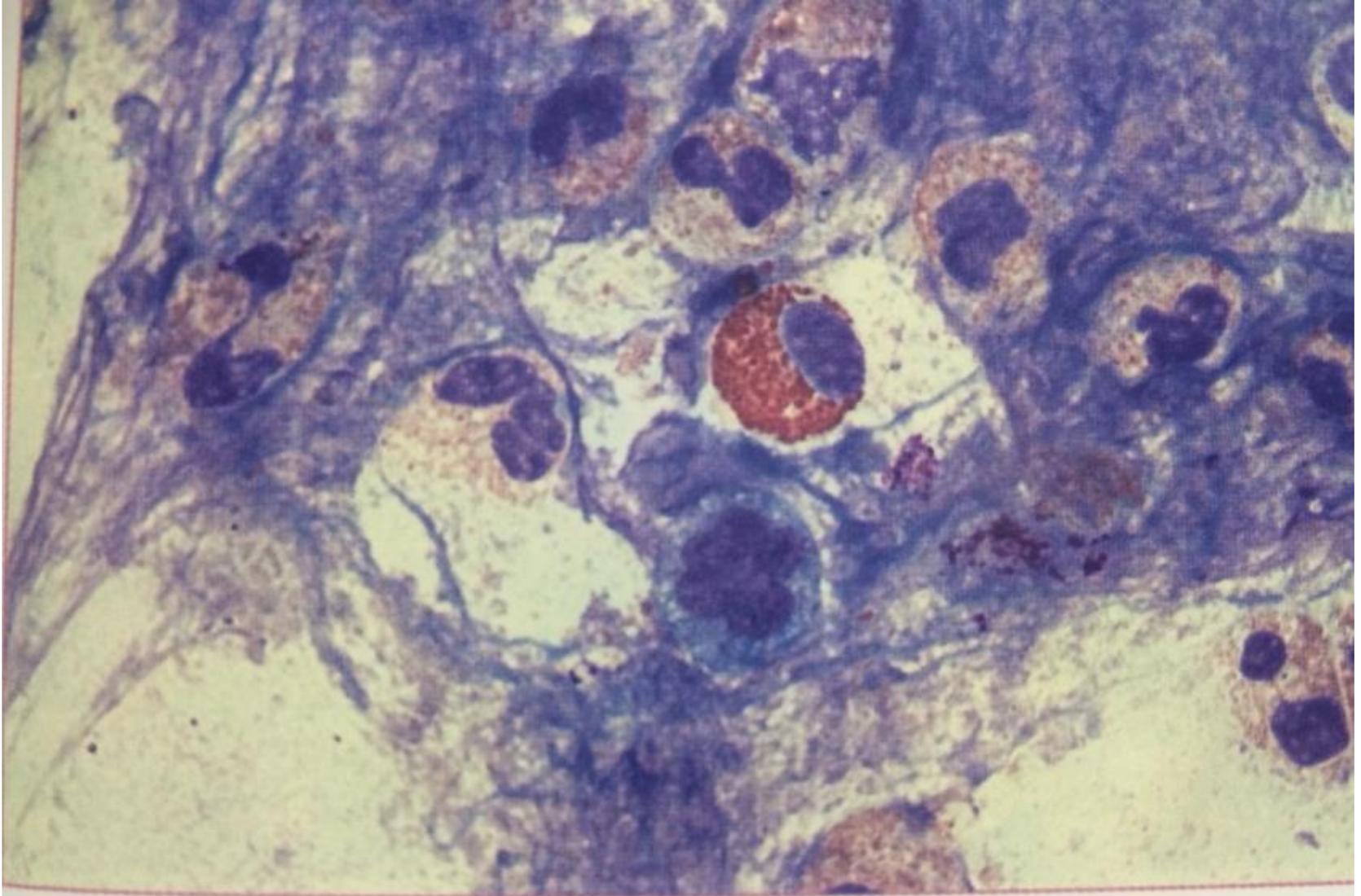
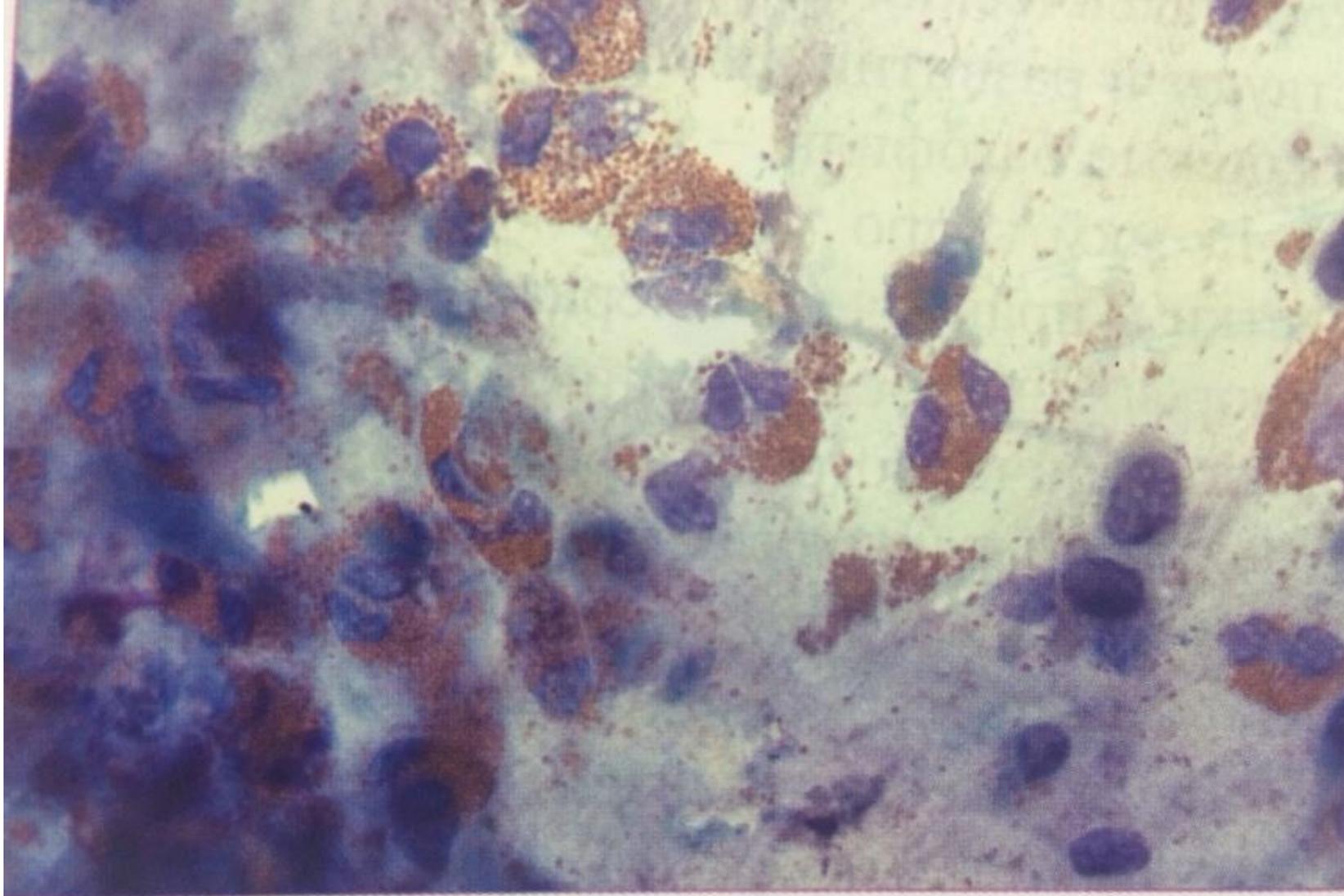


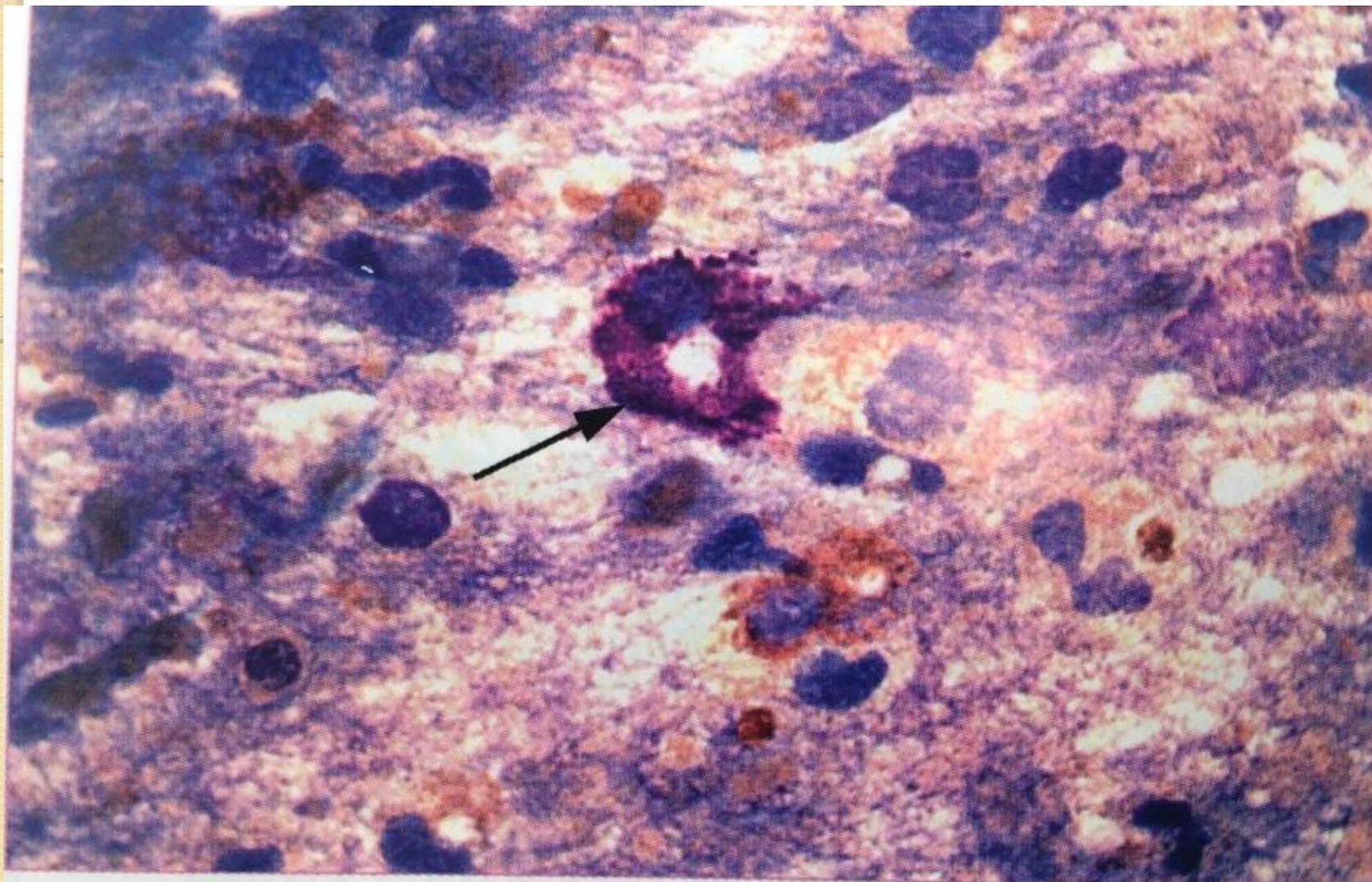
Рис. 318. Один эозинофил, моноцит и нейтрофилы  
тяжах слизи. Азур-эозин, иммерсия. x1000



**ис. 319. Эозинофилы** с признаками дегенерации.  
Гизур-эозин, иммерсия.  $\times 1000$

# Тучные клетки

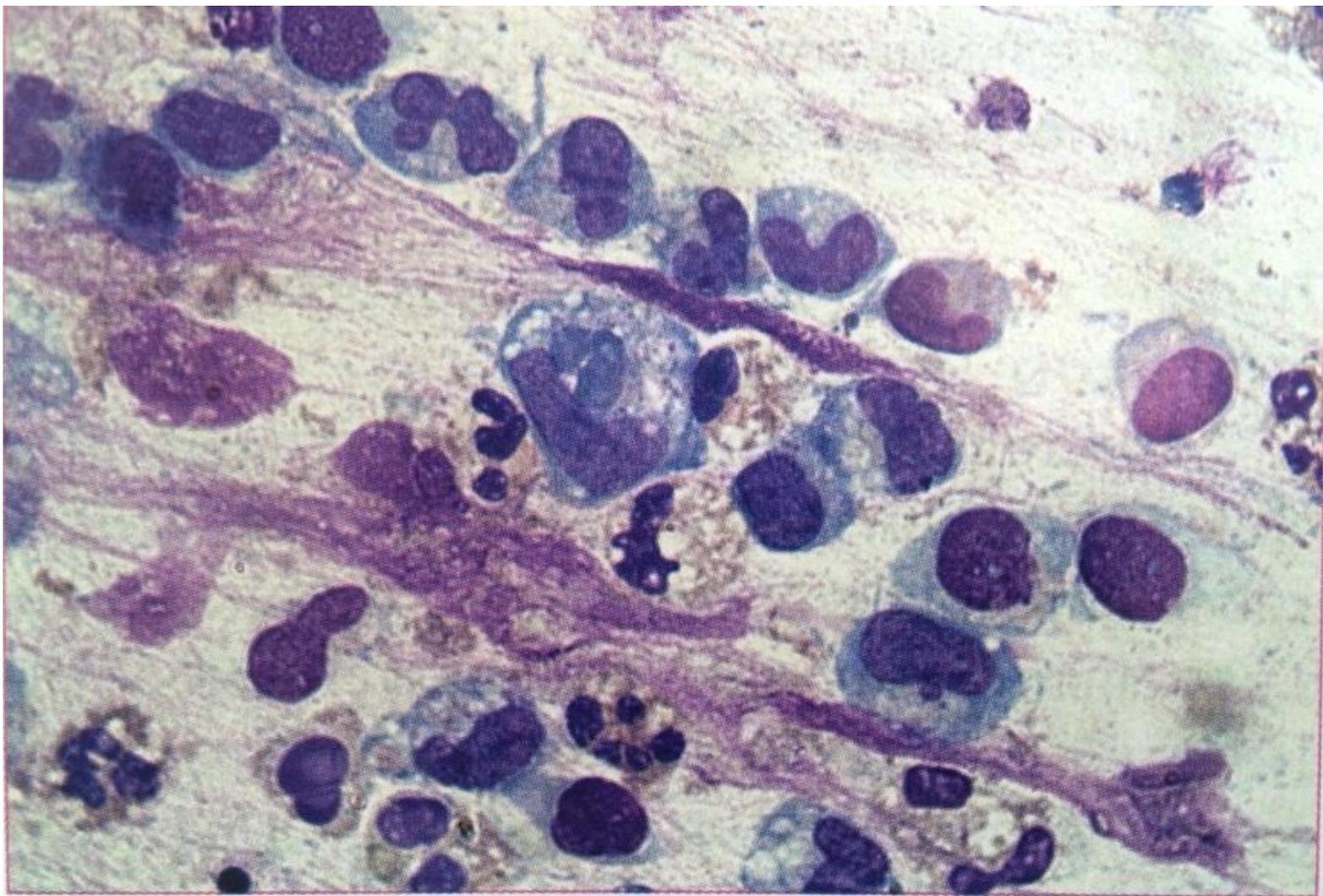
- **Тканевый базофил, мастоцит, лаброцит** – единичные клетки можно обнаружить в мокроте среди нейтрофилов, лимфоцитов, эозинофилов.
- Обнаруживается при экзогенном аллергическом альвеолите.



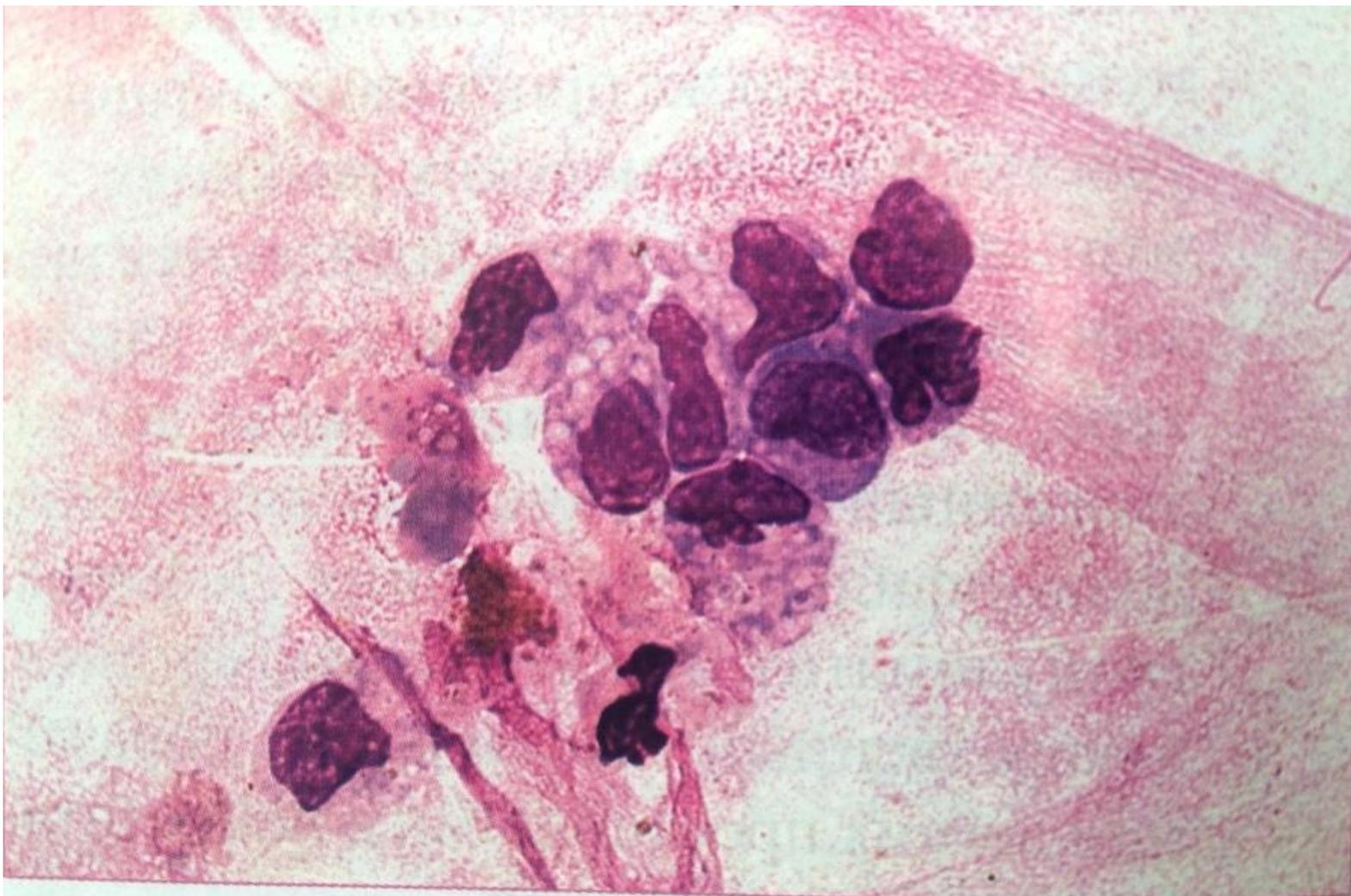
**Рис. 322. Тучная клетка** – тканевый базофил, мастоцит, лаброцит. Азур-эозин, иммерсия. x1000

# Моноцит

- Клетка диаметром 14-20 мкм, ядро бобовидной, подковообразной формы или многолопастное. Структура ядра хроматиновая, нежная, рыхлая, слегка «пощипанная». Ядрышек нет, цитоплазма относительно широкая, серо-голубого цвета, иногда содержит азурофильную зернистость и вакуоли.

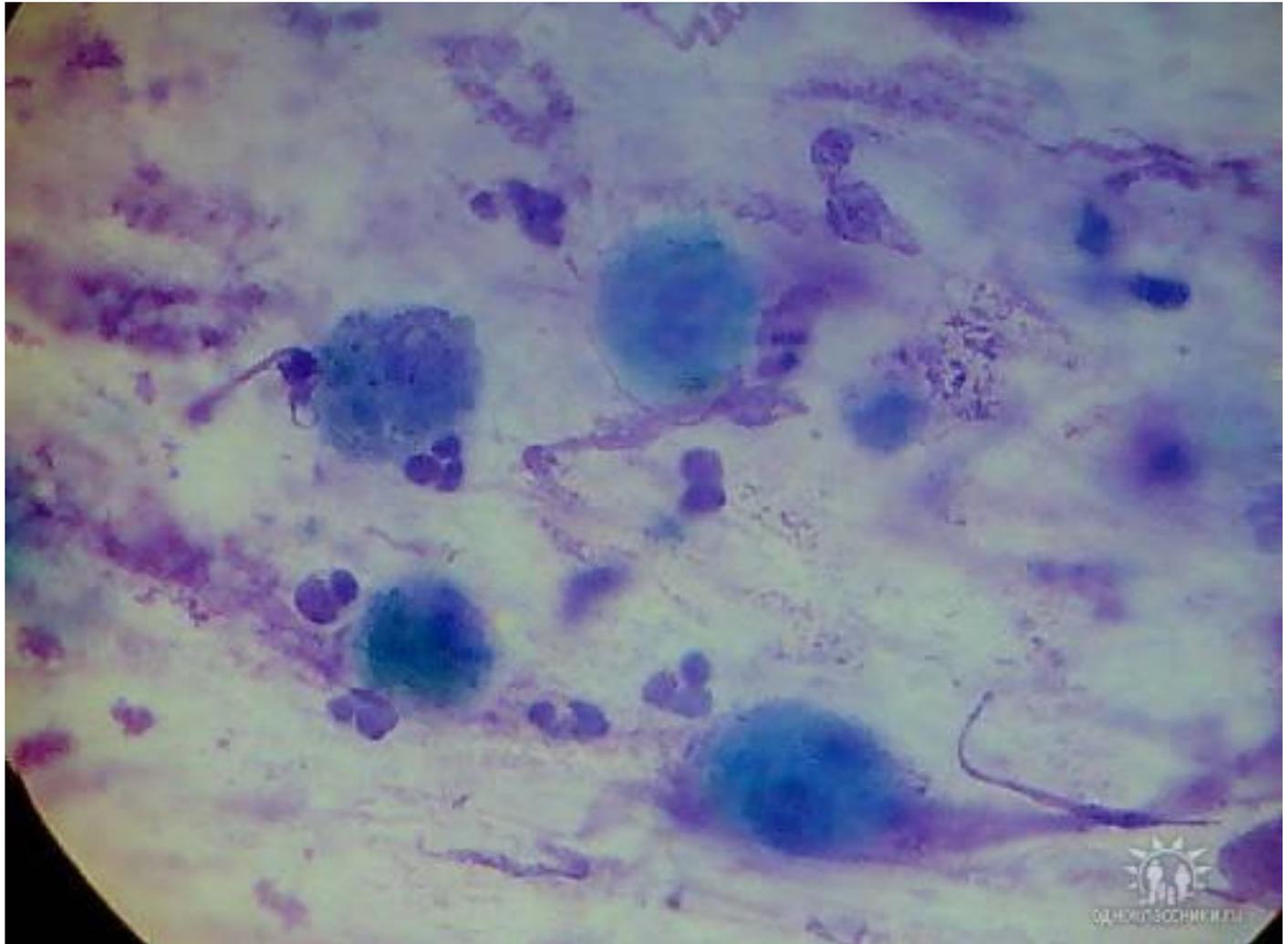


**Рис. 323. Моноциты, макрофаги и лимфоциты. Азур-эозин, иммерсия.  $\times 1000$**



**Рис. 324. Моноциты, макрофаги. Азур-эозин, иммерсия.  $\times 1000$**

# Макрофаги



# Лимфоциты

- Основные клетки иммунной системы представлены Т- и В – клетками.
- Диаметр около 8 мкм, ядро занимает почти всю цитоплазму, с очень узким ободком.

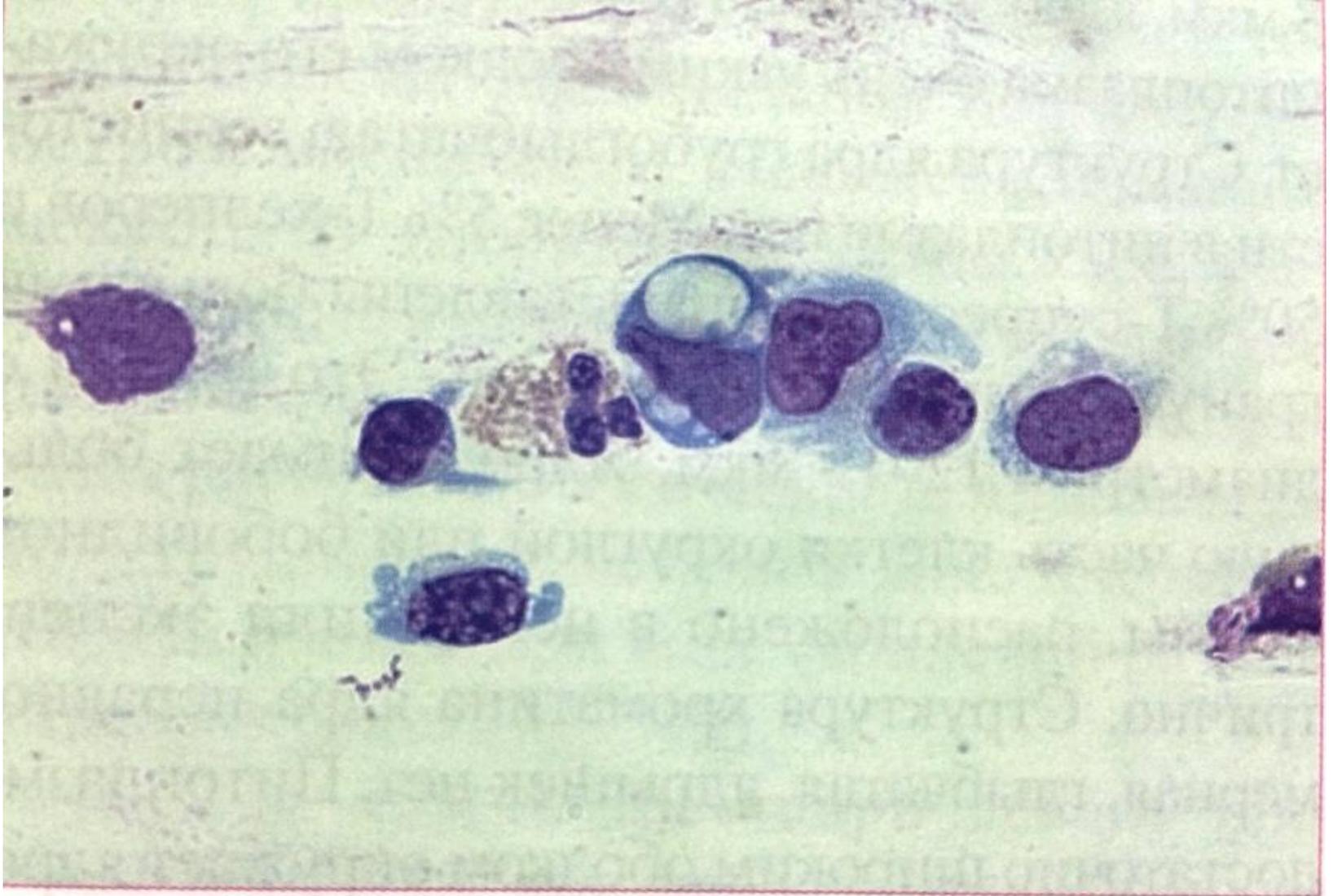


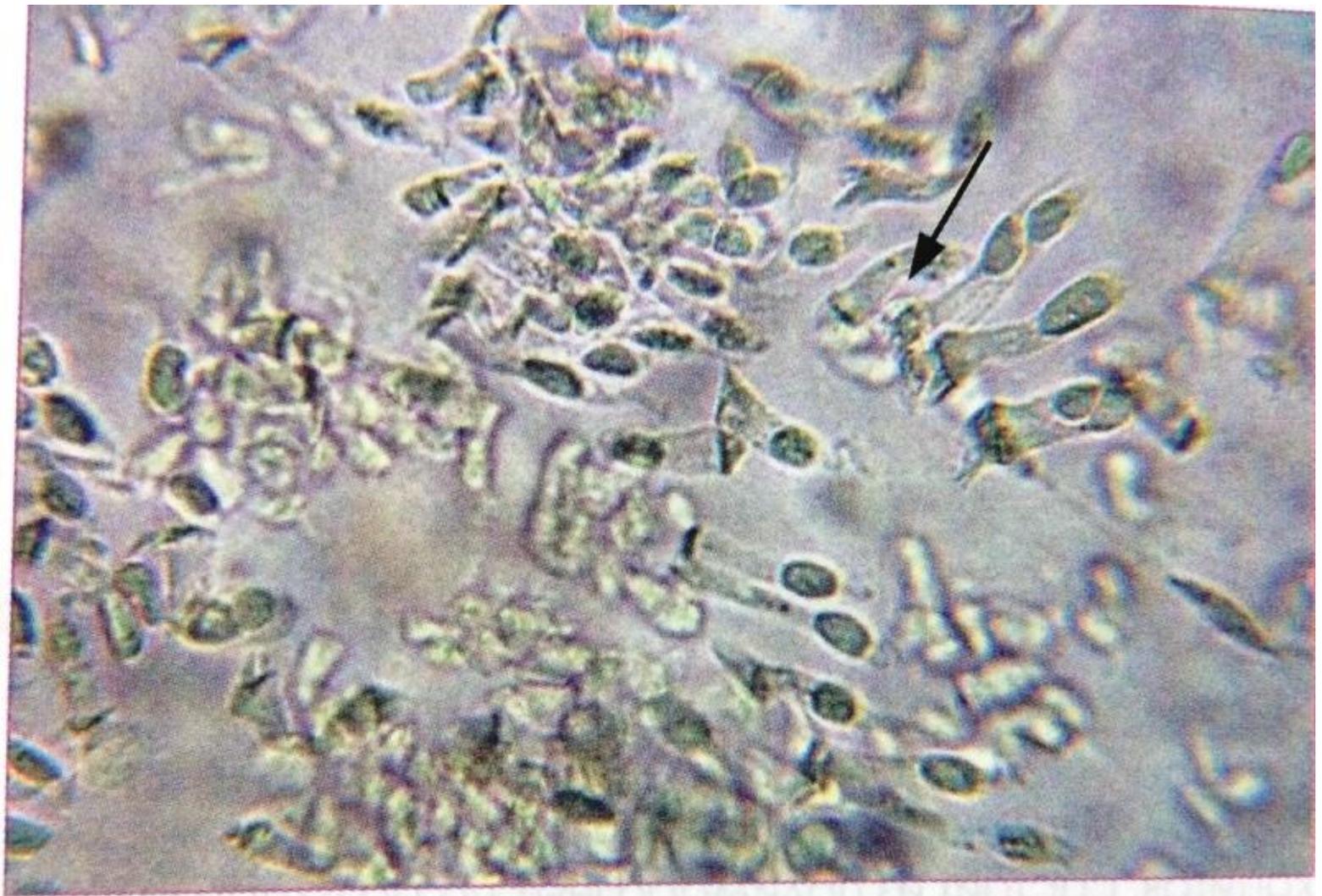
рис. 326. Моноцит, макрофаг, нейтрофил и лимфоциты. Азур-эозин, иммерсия. x1000

# Эритроциты

- Имеют вид дисков желтоватого цвета диаметром 7-8 мкм.
- **Характерны для инфаркта легкого, застоя в малом кругу кровообращения, туберкулез, парагонимоз, новообразования легких и т.д.**

# Цилиндрический реснитчатый эпителий

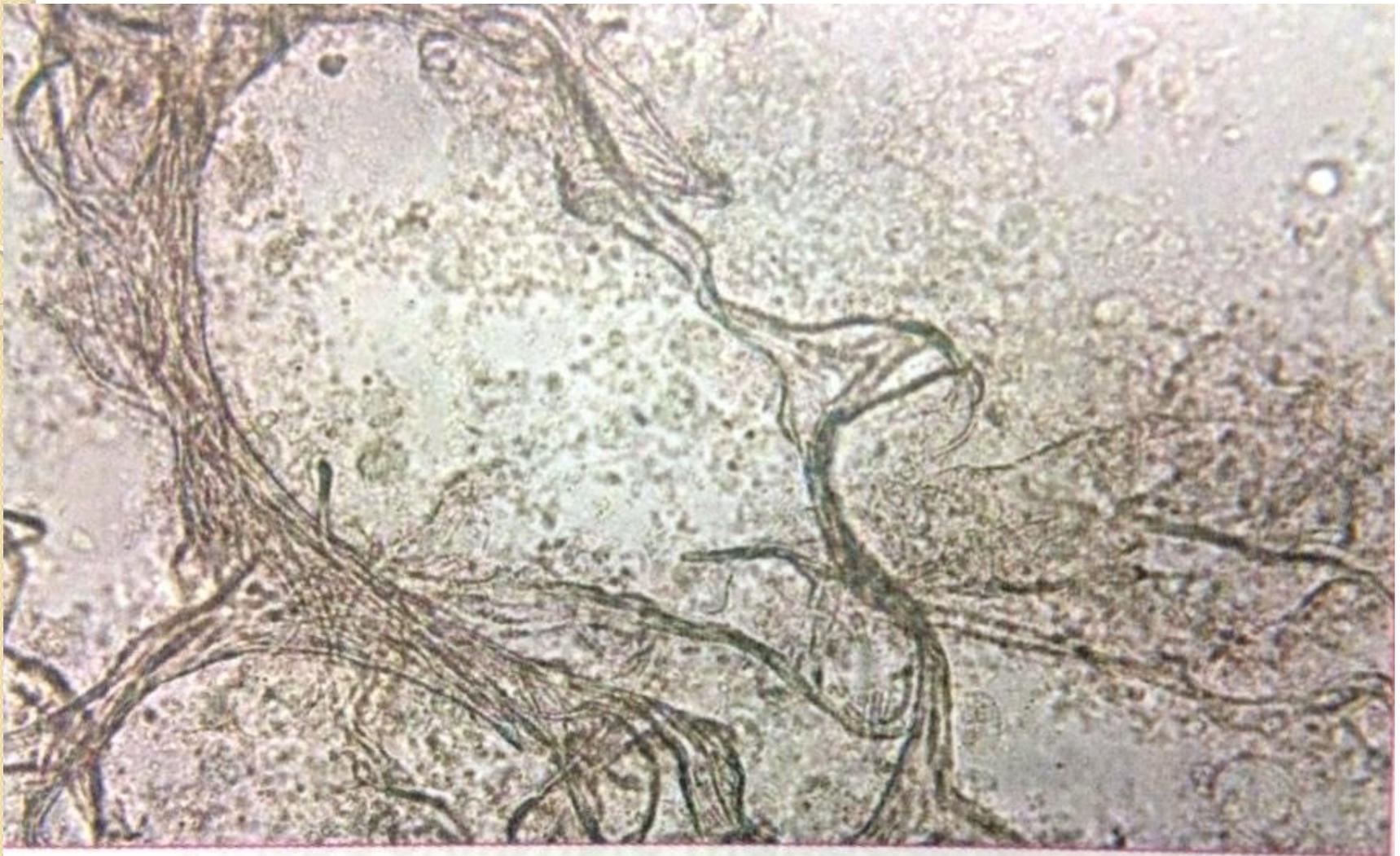
- Клетки реснитчатого эпителия обнаруживаются в белесоватых тяжах, нитях, пленках на фоне слизи.
- Клетки располагаются пластами в виде пчелиных сот или полисада, в виде скоплений разных размеров.



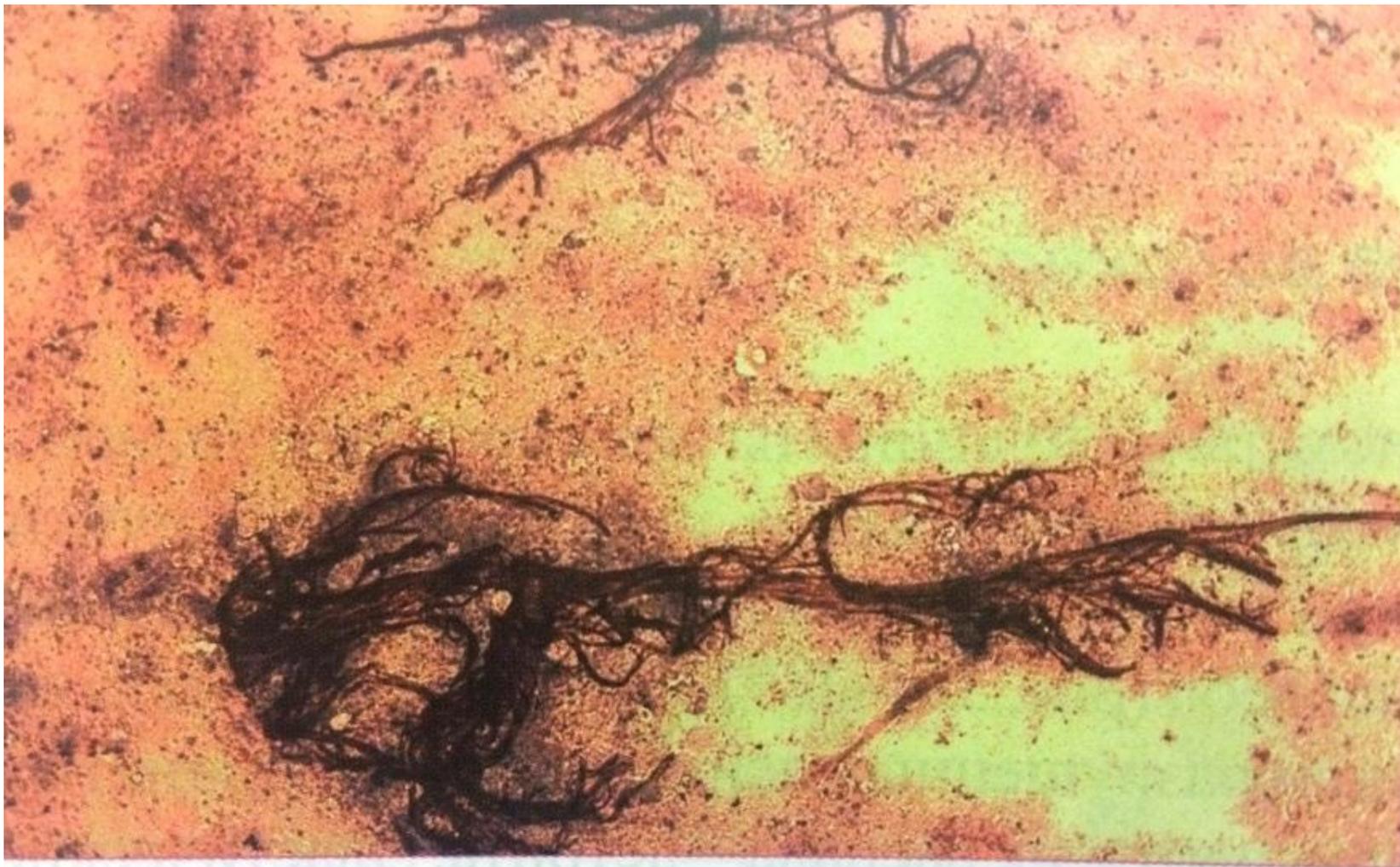
**Рис. 332.** Клетки цилиндрического эпителия над лейкоцитами. Видны апикально расположенные ядра.

# *Волокна*

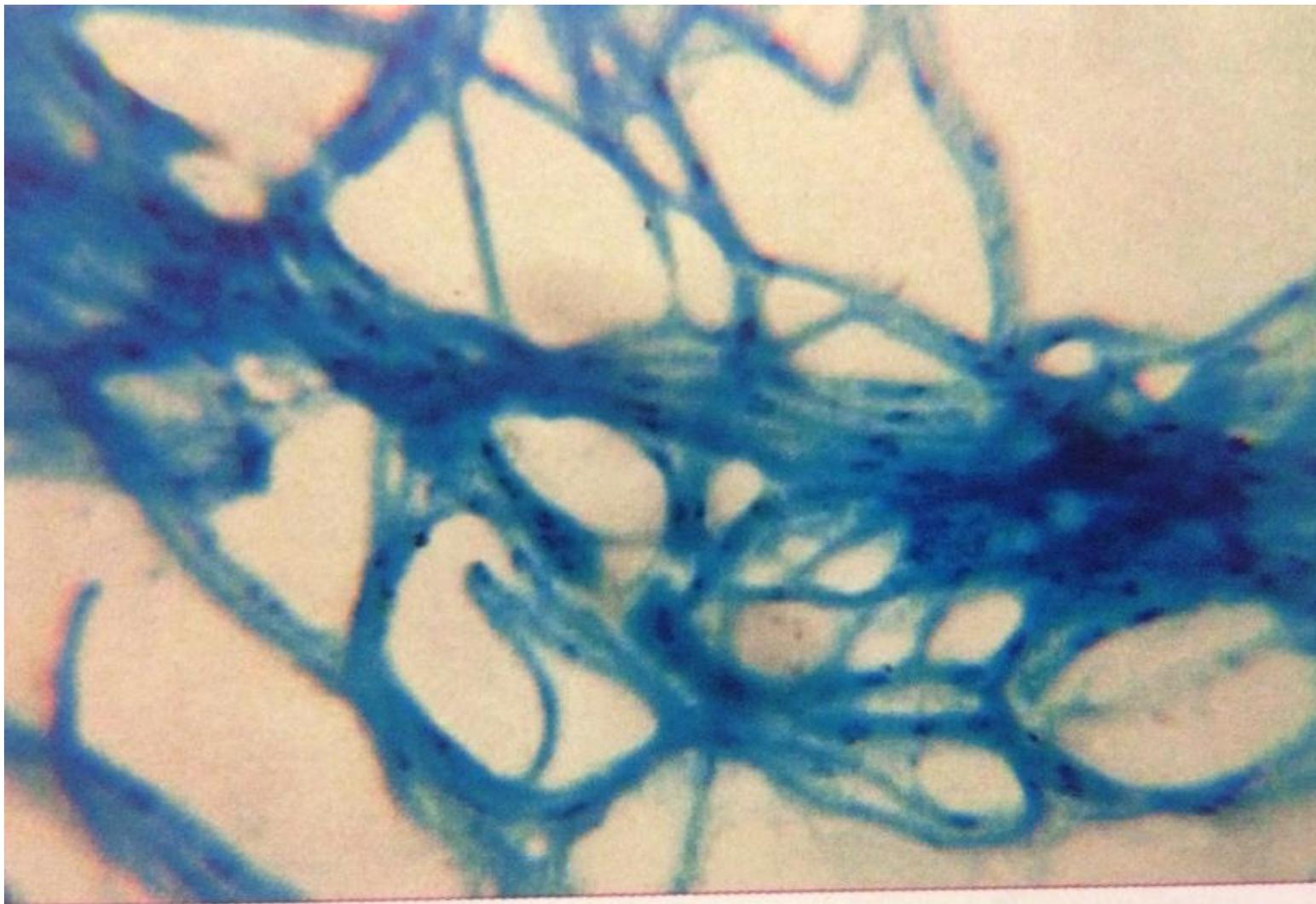
- **Эластические волокна появляются при распаде ткани лёгкого, который сопровождается разрушением эпителиального слоя и освобождением эластических волокон; их обнаруживают при туберкулёзе, абсцессе, эхинококкозе, новообразованиях в лёгких.**



**Рис. 387. Фрагмент эластической ткани легкого** в виде альвеолы. Нативный препарат. x200



**Рис. 391. Эластические волокна** в мокроте, окрашенной азур-эозином.  $\times 200$



**Рис. 394. Эластические волокна.** Окраска по Циллю-Нильсену.  $\times 400$

# *Волокна*

- **Коралловидные волокна выявляют при хронических заболеваниях лёгких, таких как кавернозный туберкулёз.**



**Рис. 395. Коралловидные эластические волокна в мы-**  
**шкоте. Нативный препарат. x200**



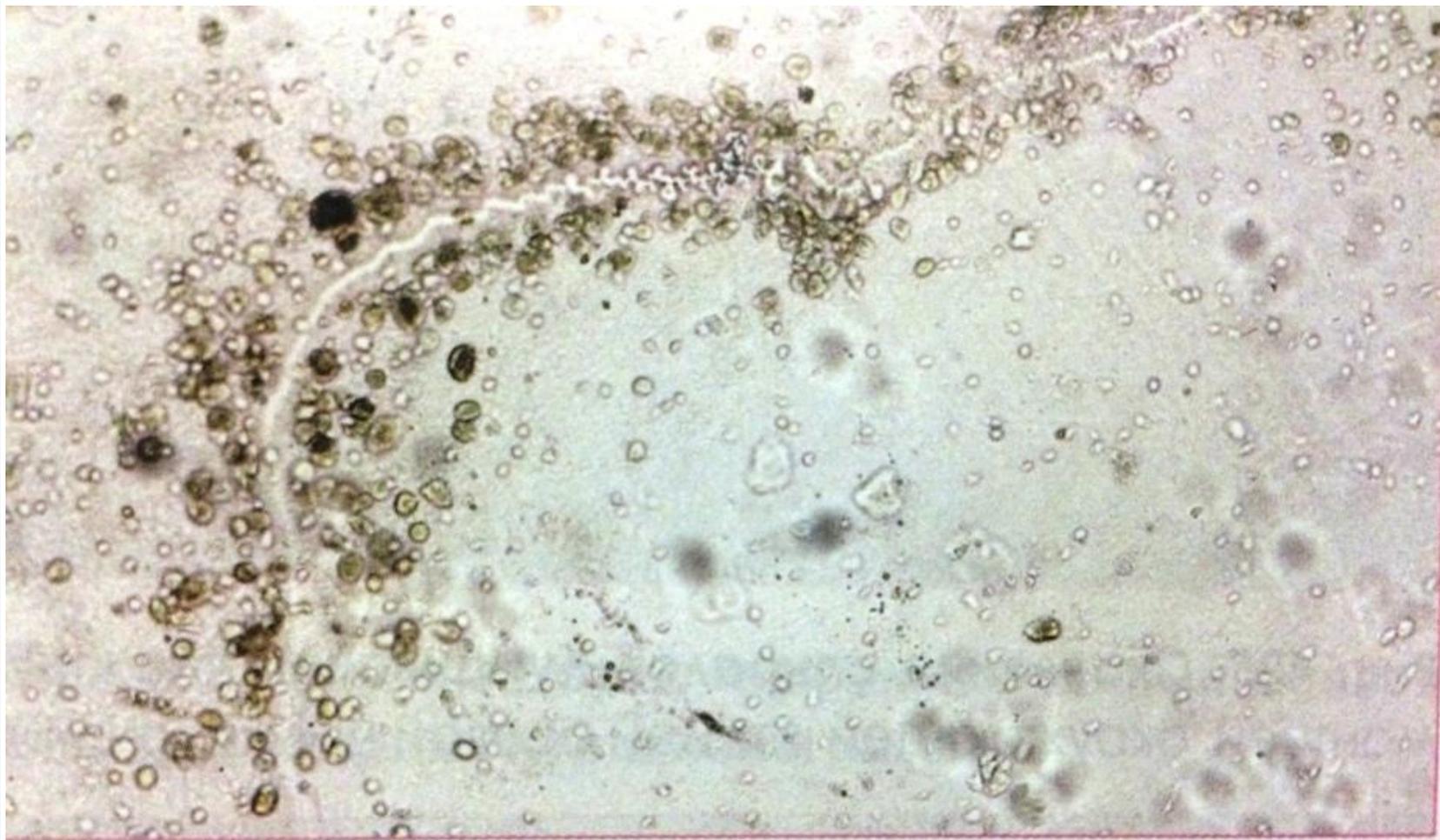
**Рис. 397. Коралловидные эластические волокна в мокроте. Нативный препарат. x200**

## *Волокна*

- **Обызвествлённые эластические волокна** — эластические волокна, пропитанные солями кальция.  
**Обнаружение их в мокроте характерно для распада туберкулёзного петрификата.**

## *Спирали, кристаллы*

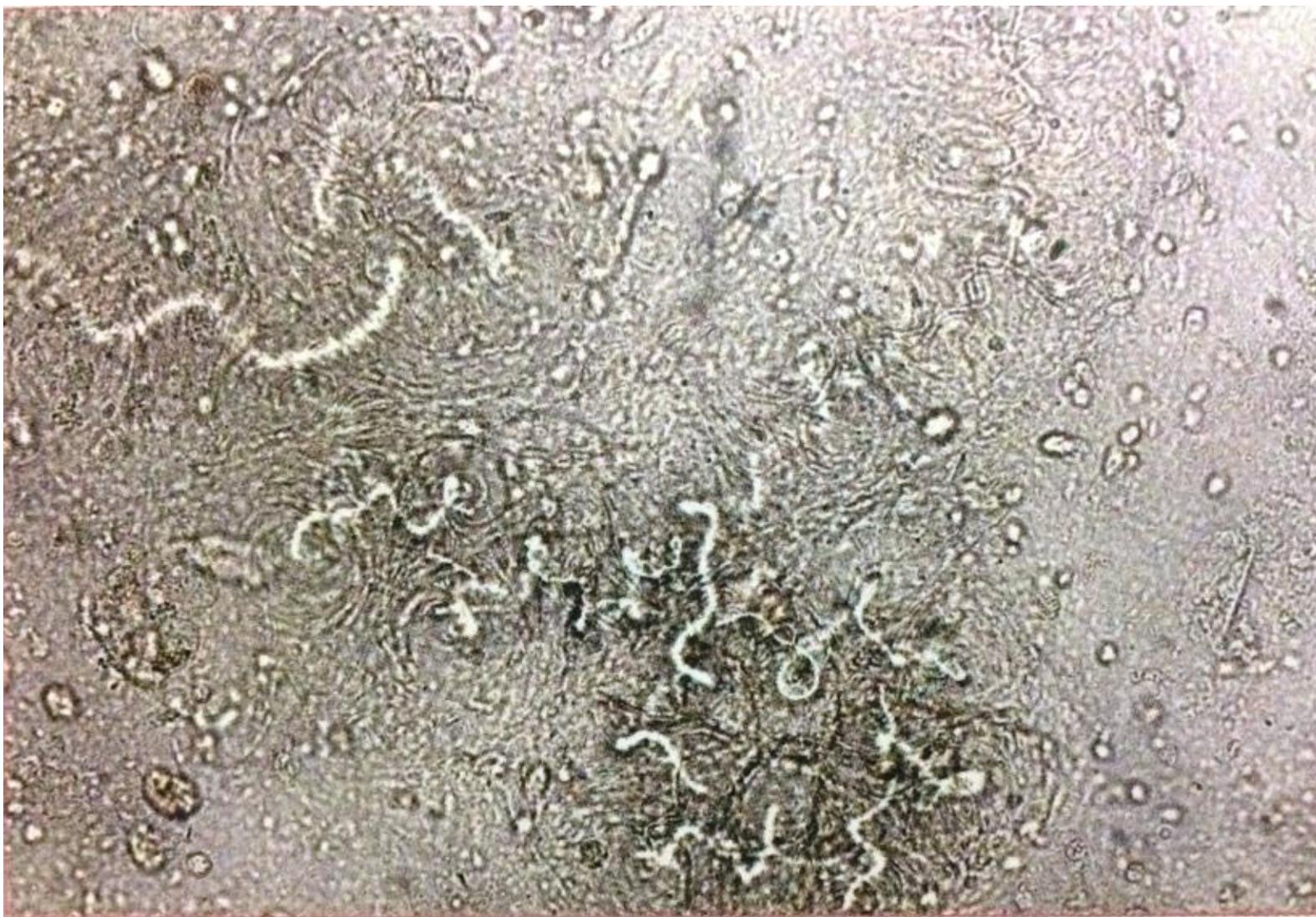
- **Спирали Куршмана образуются при спастическом состоянии бронхов и наличии в них слизи. Во время кашлевого толчка вязкая слизь выбрасывается в просвет более крупного бронха, закручиваясь спиралью.**
- **Спирали Куршмана появляются при бронхиальной астме, бронхитах, опухолях лёгких, сдавливающих бронхи.**



**рис. 400. Большая спираль Куршмана. Мантия забита альвеолярными макрофагами. x200**



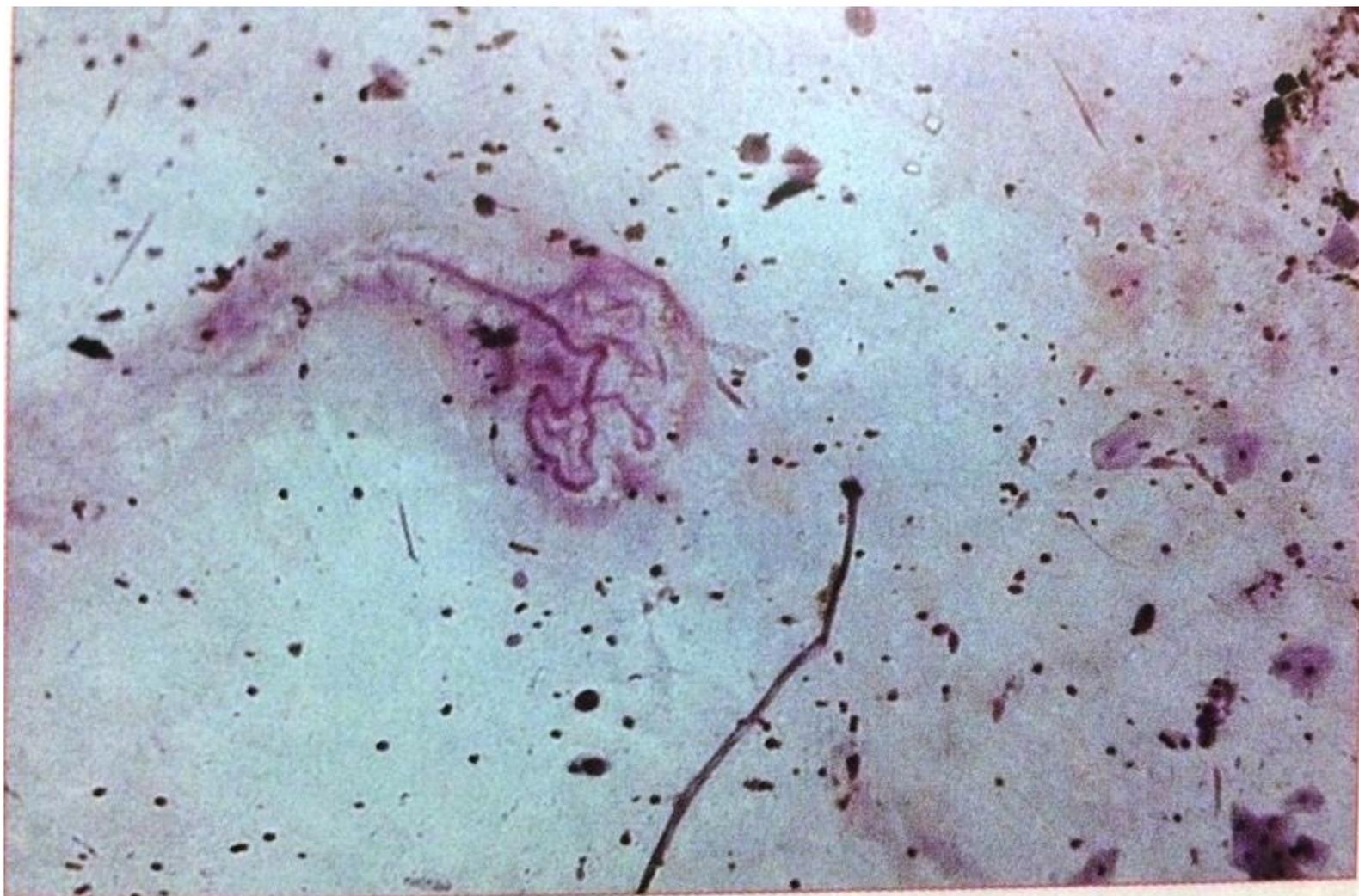
**Рис. 399.** Осевой цилиндр спирали Куршмана окружен мантией и альвеолярными макрофагами. x400



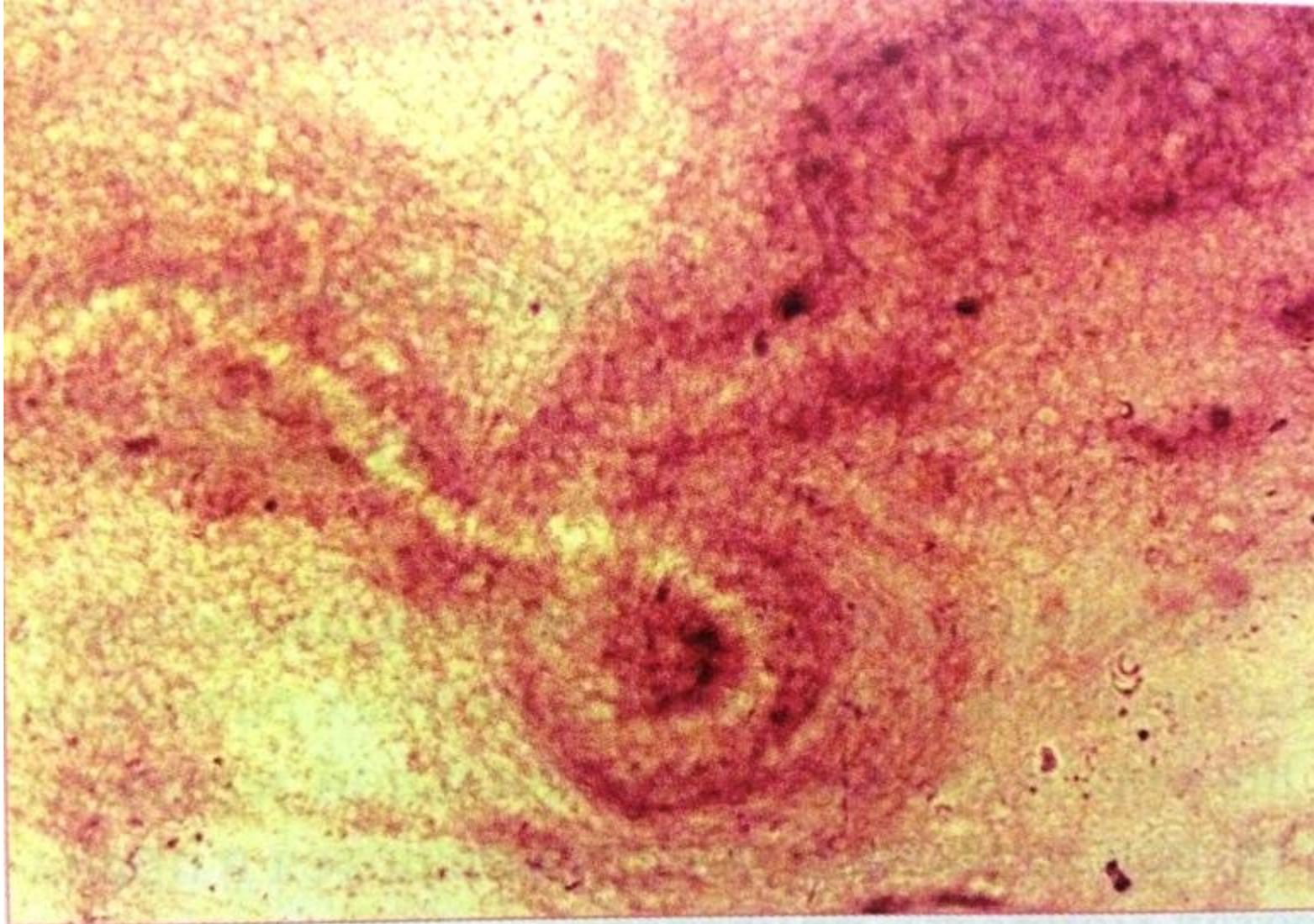
**Рис. 405. Скопление спиралей Куршмана с нежной мантией, окружающей каждый осевой цилиндр. x400**



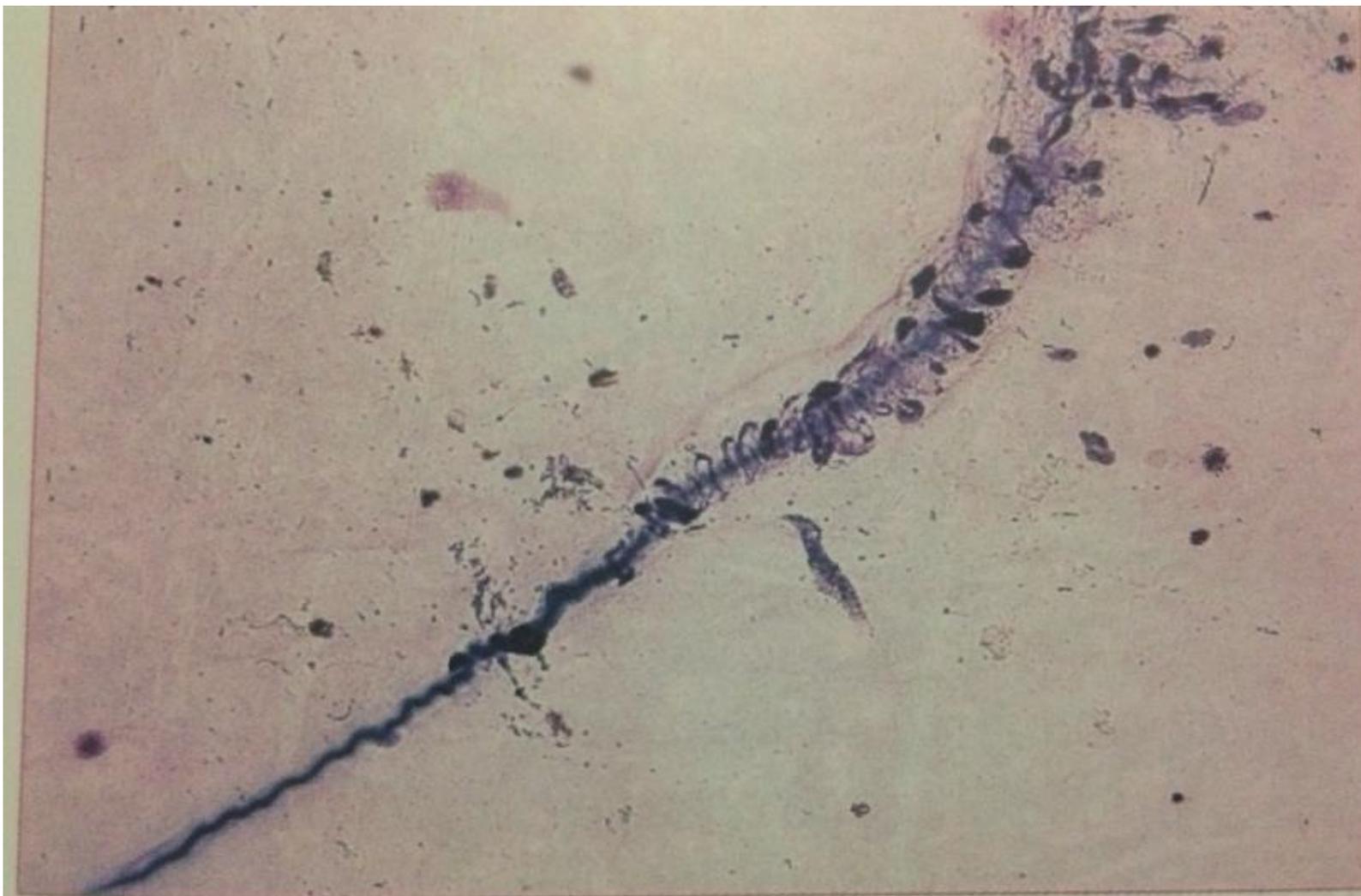
**Рис. 406.** Спираль Куршмана в виде сачка на фоне альвеолярных макрофагов. x200



**Рис. 411. Спираль Куршмана.** Просветление вокруг него – мантия. x100

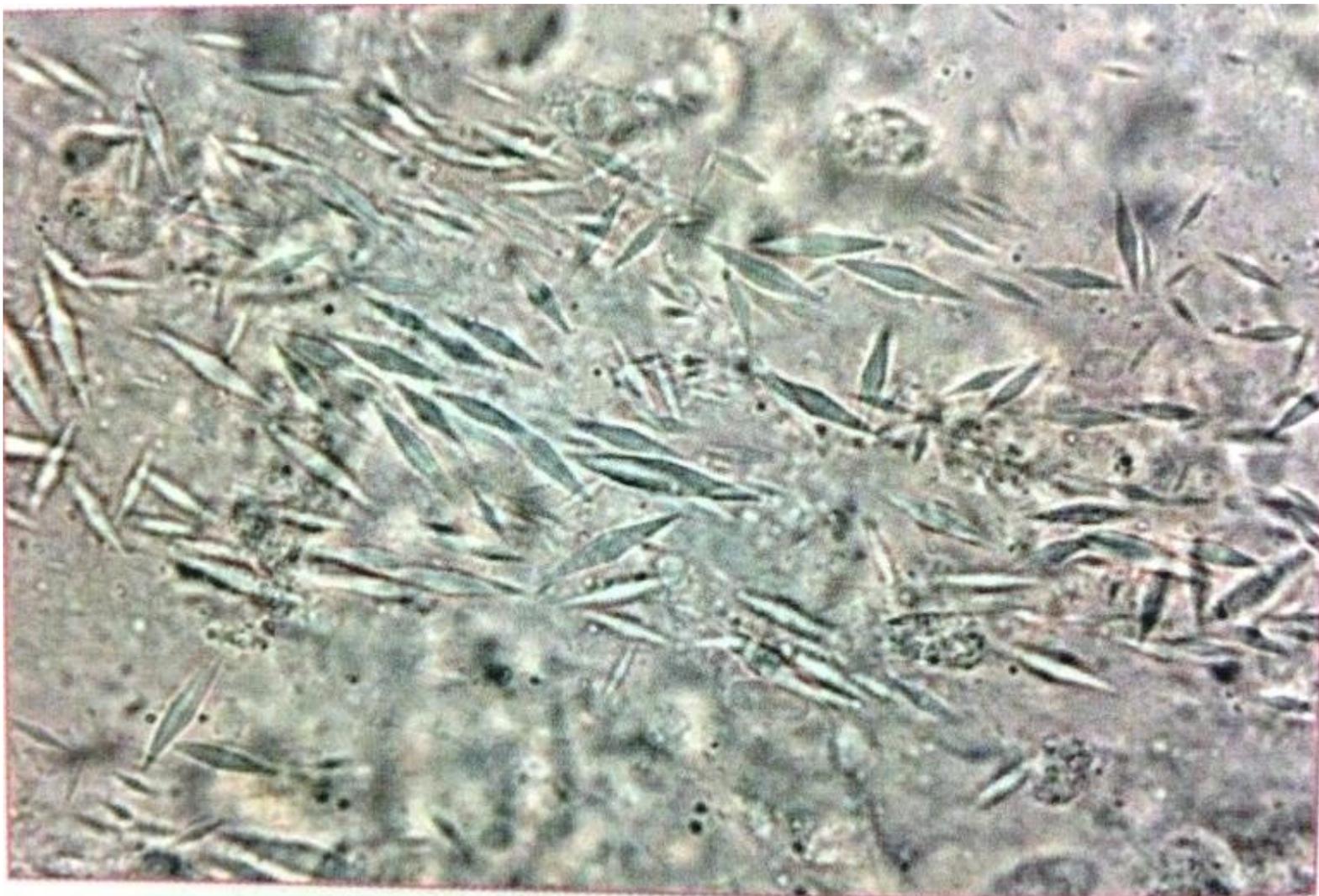


**Рис. 414. Спираль Куршмана** закутана в густую слизь.  
x400

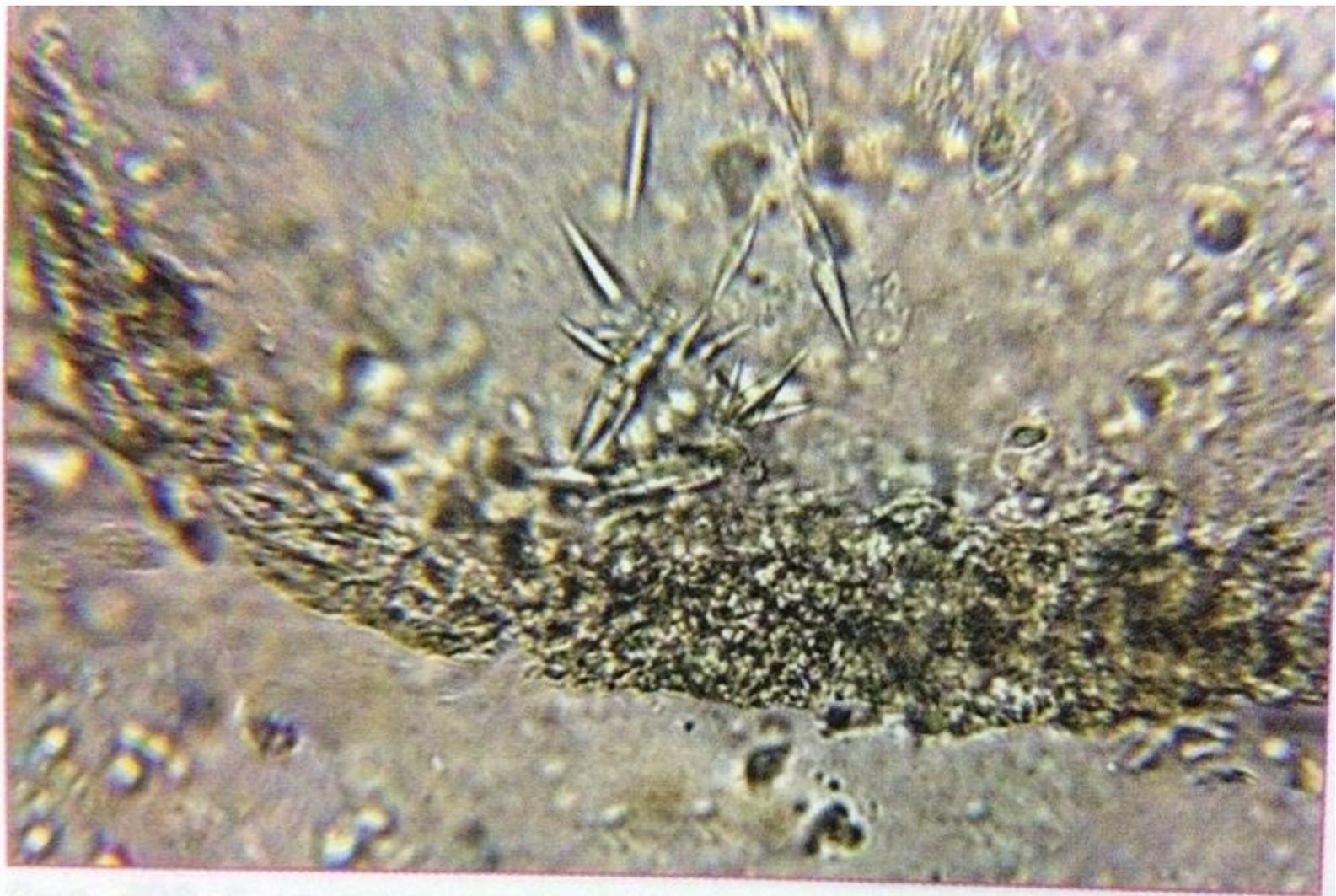


**Рис. 415.** Большая спираль Куршмана с частично сформированной мантией. x200

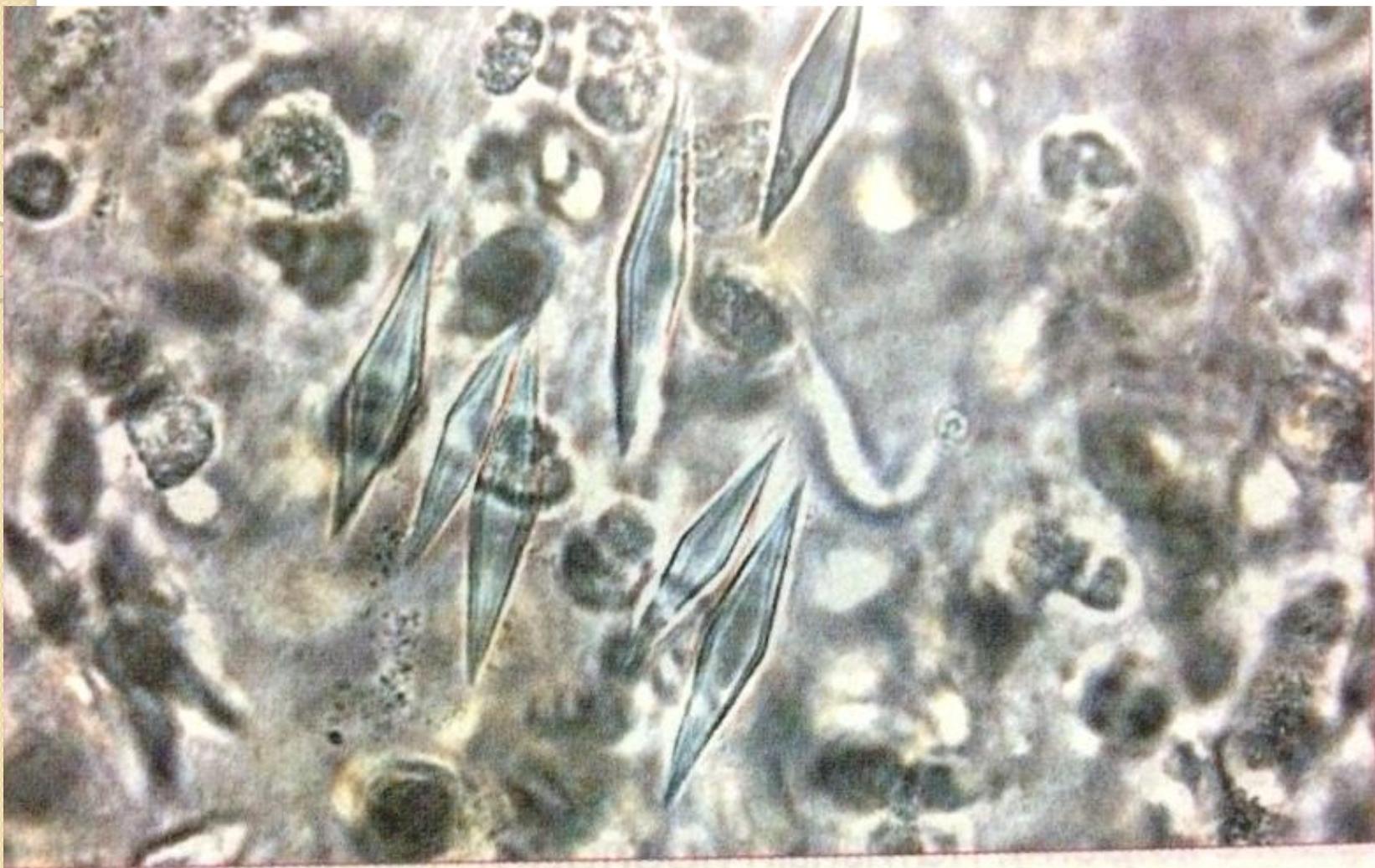
- **Кристаллы Шарко-Лейдена — продукты распада эозинофилов. Обычно появляются в мокроте, содержащей эозинофилы; **характерны для бронхиальной астмы, аллергических состояний, эозинофильных инфильтратов в лёгких, лёгочной двуустки.****



**Рис. 420.** Кристаллы Шарко–Лейдена на фоне клеточного детрита. x400

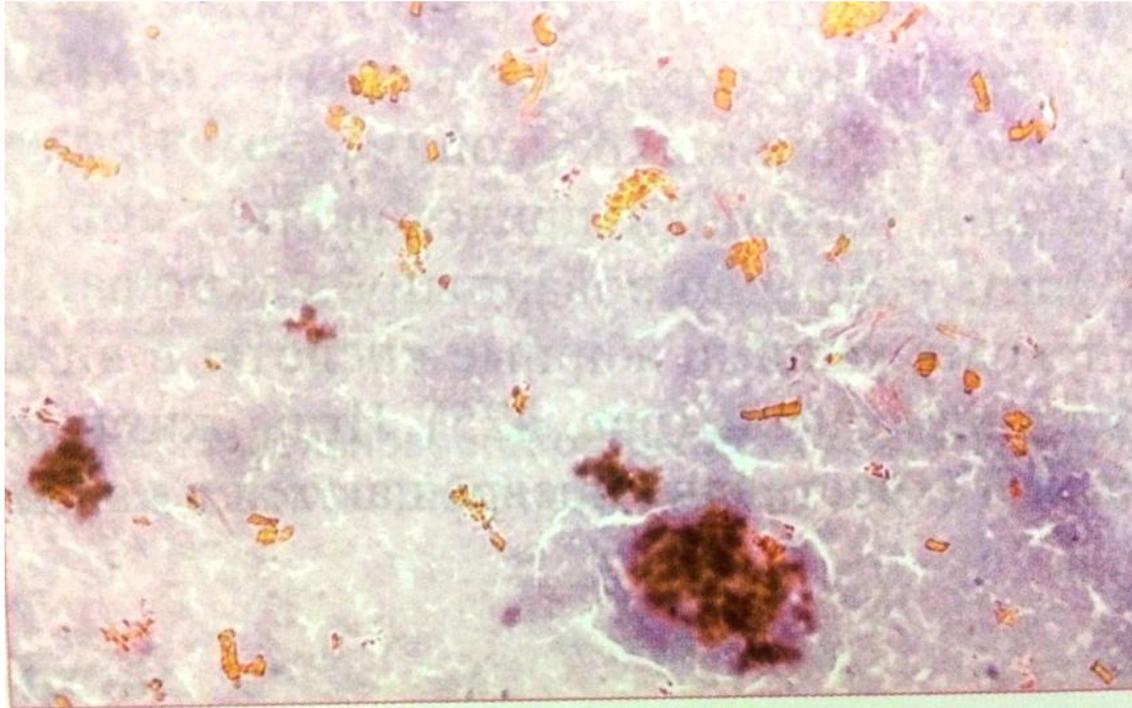


**Рис. 419. Слепок мелкого бронха** в мокроте больного бронхиальной астмой, состоящий из клеточного детрита и кристаллов Шарко–Лейдена.  $\times 400$



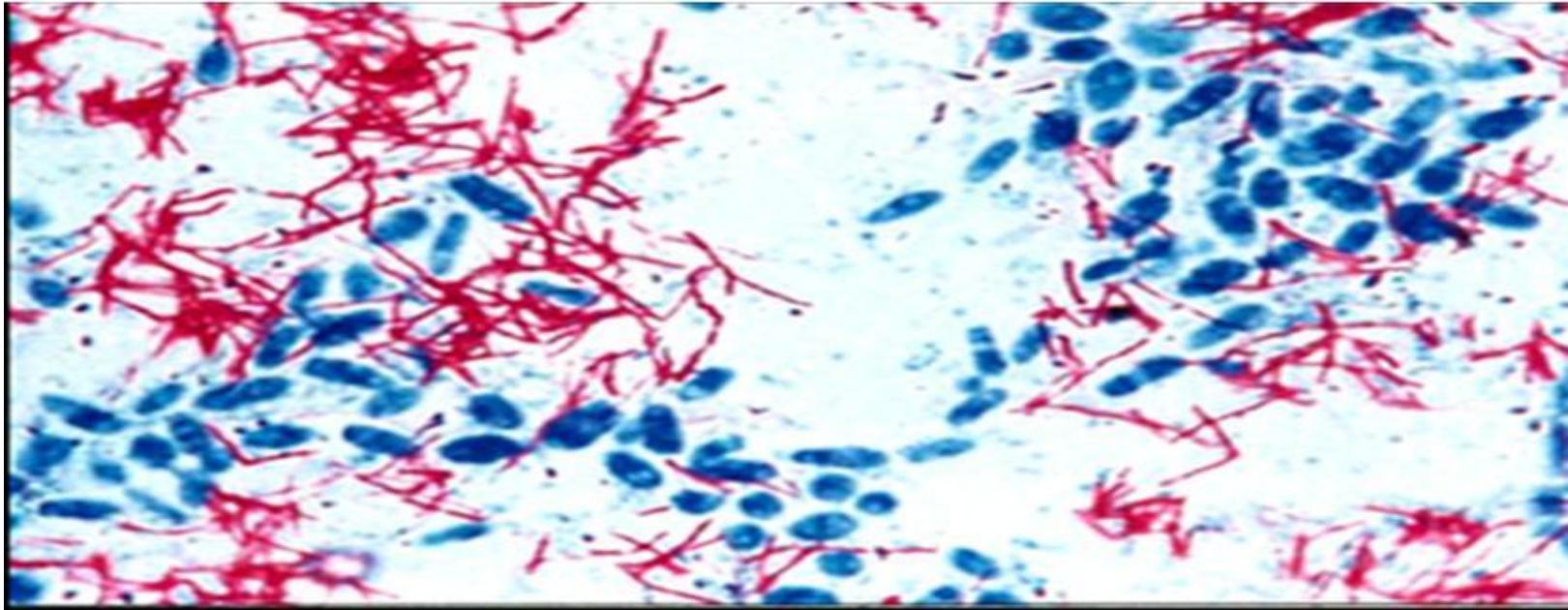
**Рис. 421. Кристаллы Шарко-Лейдена** на фоне эозинофилов. Иммерсия.  $\times 1000$

- **Кристаллы ХС** появляются при абсцессе, эхинококкозе лёгкого, новообразованиях в лёгких.
- **Кристаллы гематоидина** характерны для абсцесса и гангрены лёгкого.

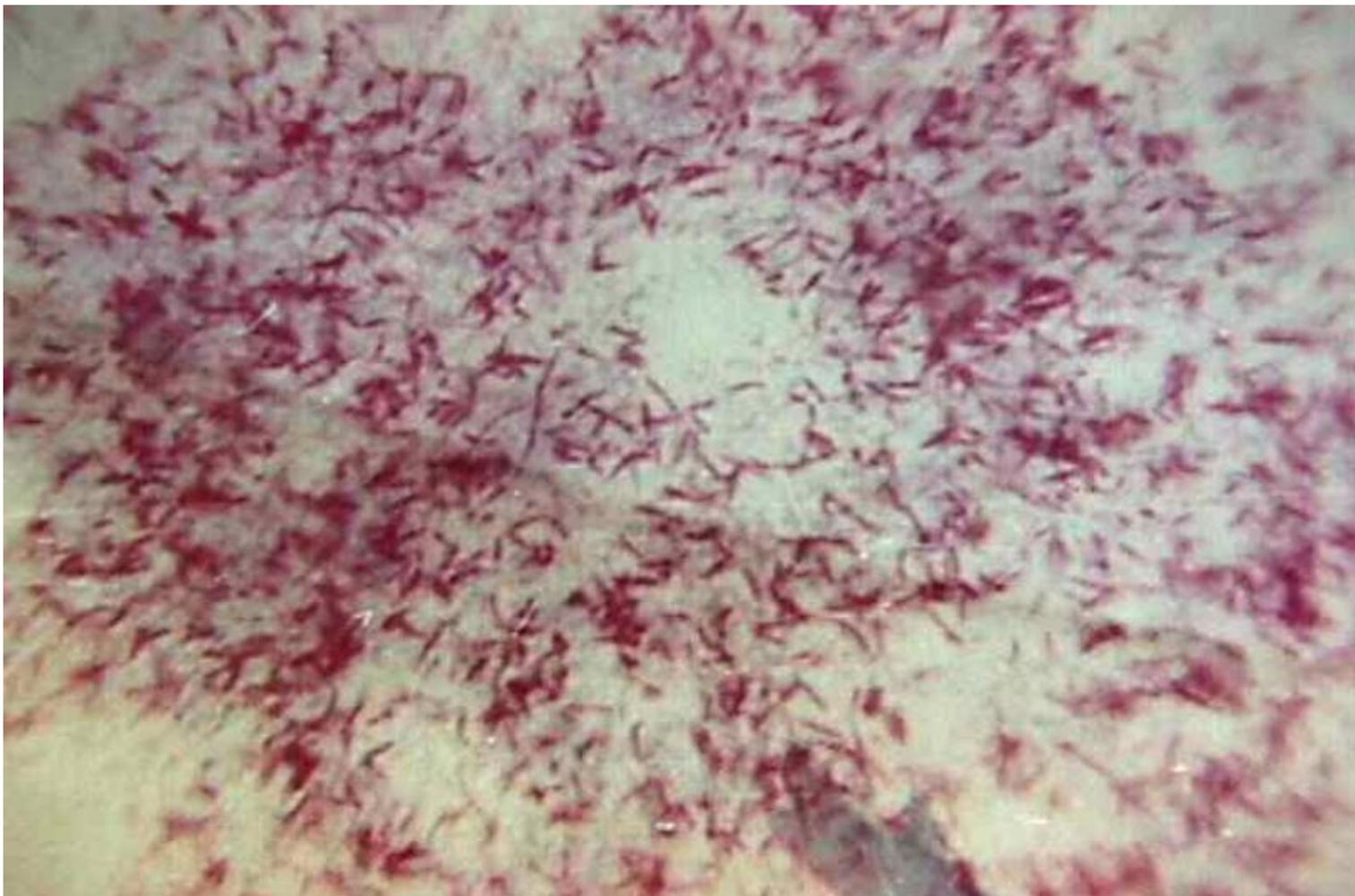


**Рис. 423. Кристаллы гематоидина.** Окраска азур-эозином. Иммерсия.  $\times 1000$

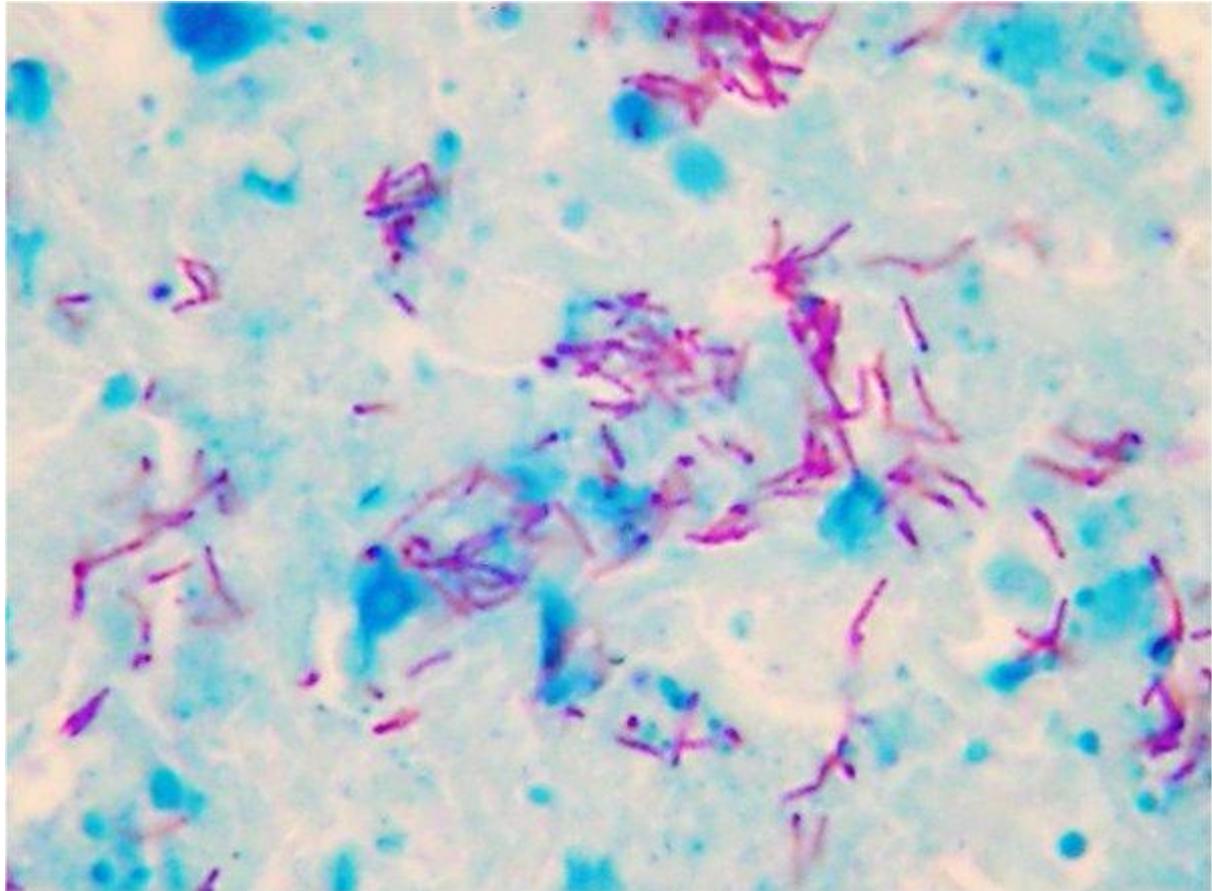
# Микобактерии



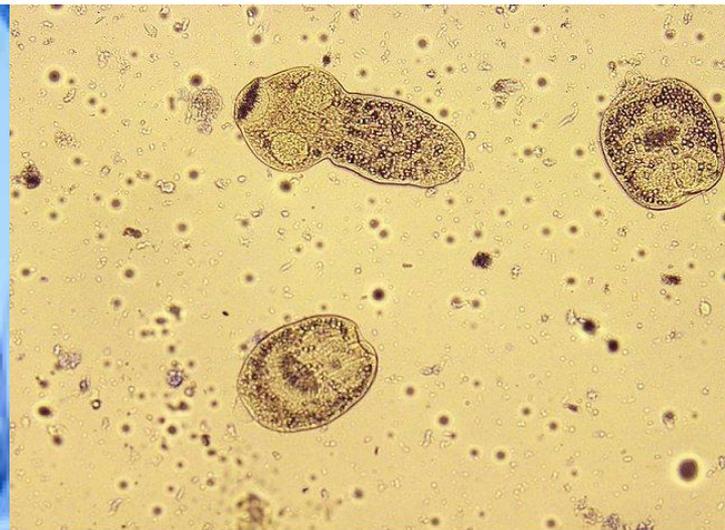
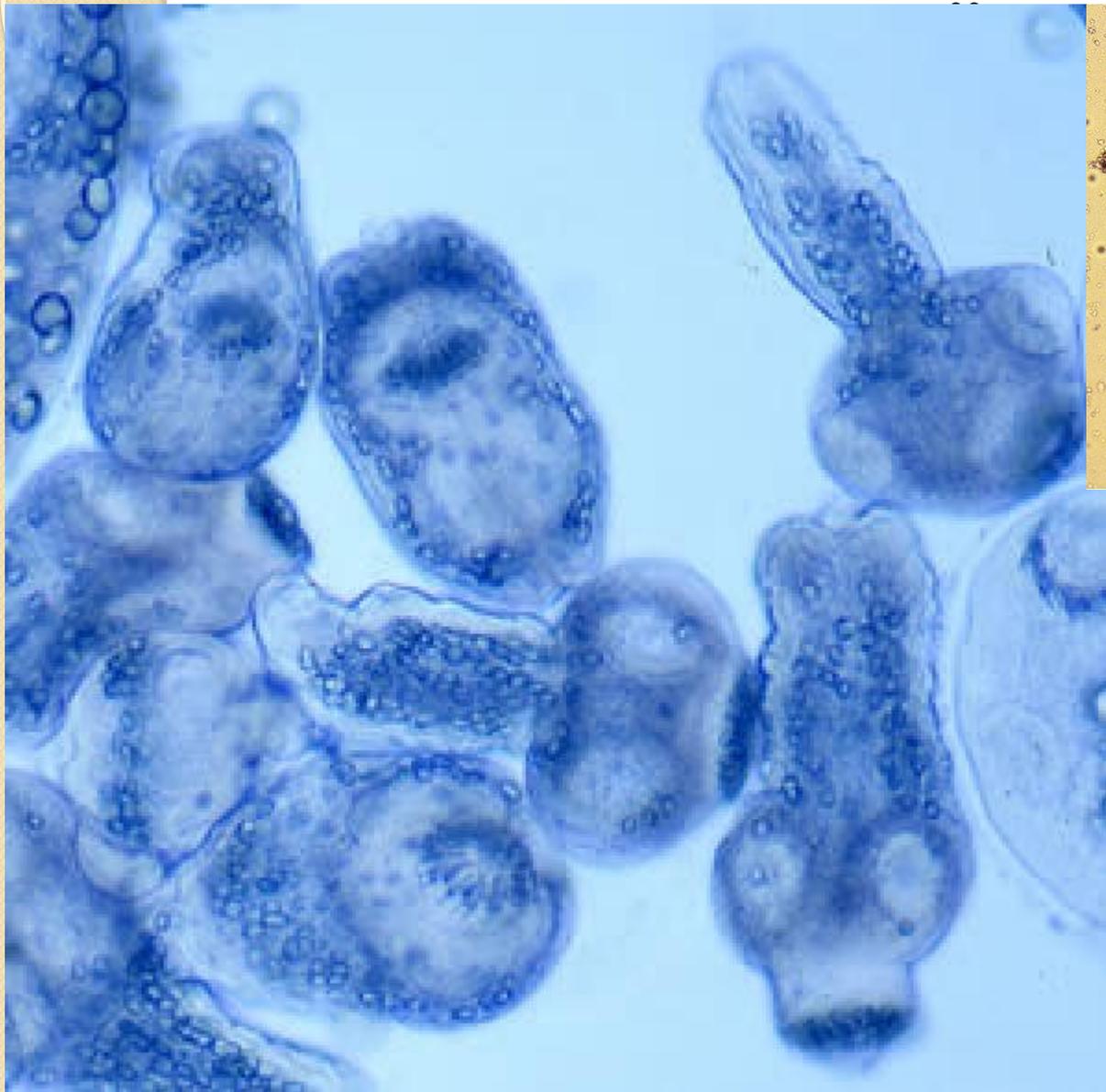
# Микобактерии



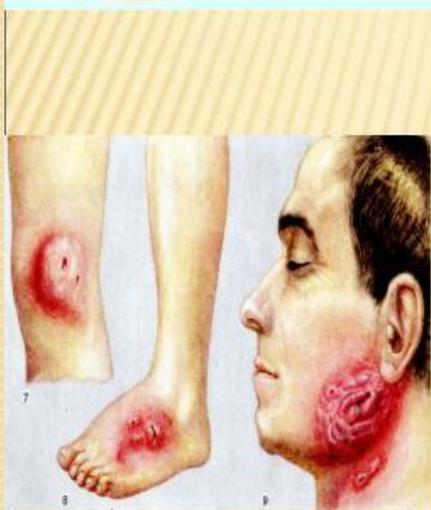
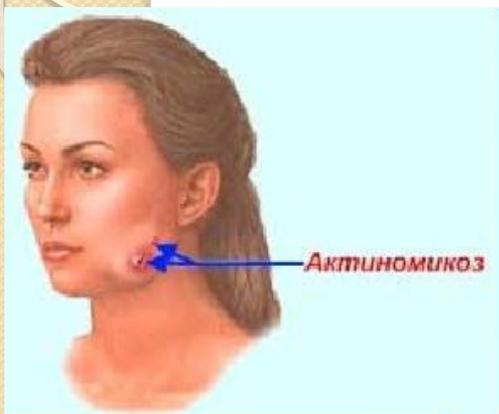
# Микобактерии



# ● Элементы эхинококка появляются



# Друзы актиномицета выявляют при актиномикозе лёгких.



- 
- **Пробки Дитриха — комочки желтовато-серого цвета, имеющие неприятный запах. Состоят из детрита, бактерий, жирных кислот, капелек жира.**
  - **Они характерны для абсцесса лёгкого и бронхоэктатической болезни.**

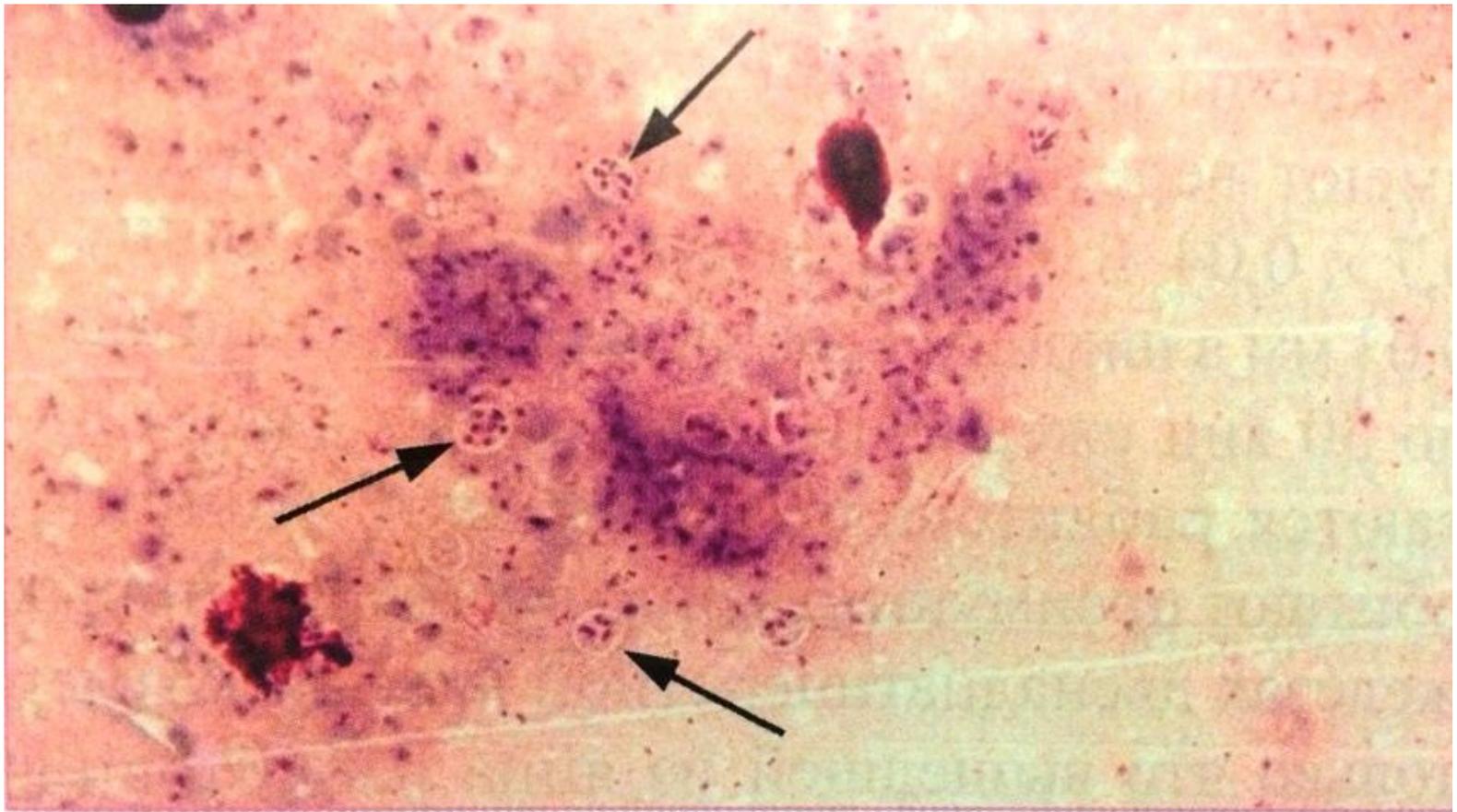
- 
- **Мицелий и почкующиеся клетки грибов появляются при грибковых поражениях бронхолёгочной системы.**
  - **Пневмоцисты появляются при пневмоцистной пневмонии.**
  - **Сферулы грибов выявляют при кокцидиоидомикозе лёгких.**
  - **Личинки аскарид выявляют при аскаридозе.**
  - **Личинки кишечной угрицы выявляются при стронгилоидозе.**
  - **Яйца лёгочной двуустки выявляются при парагонимозе.**



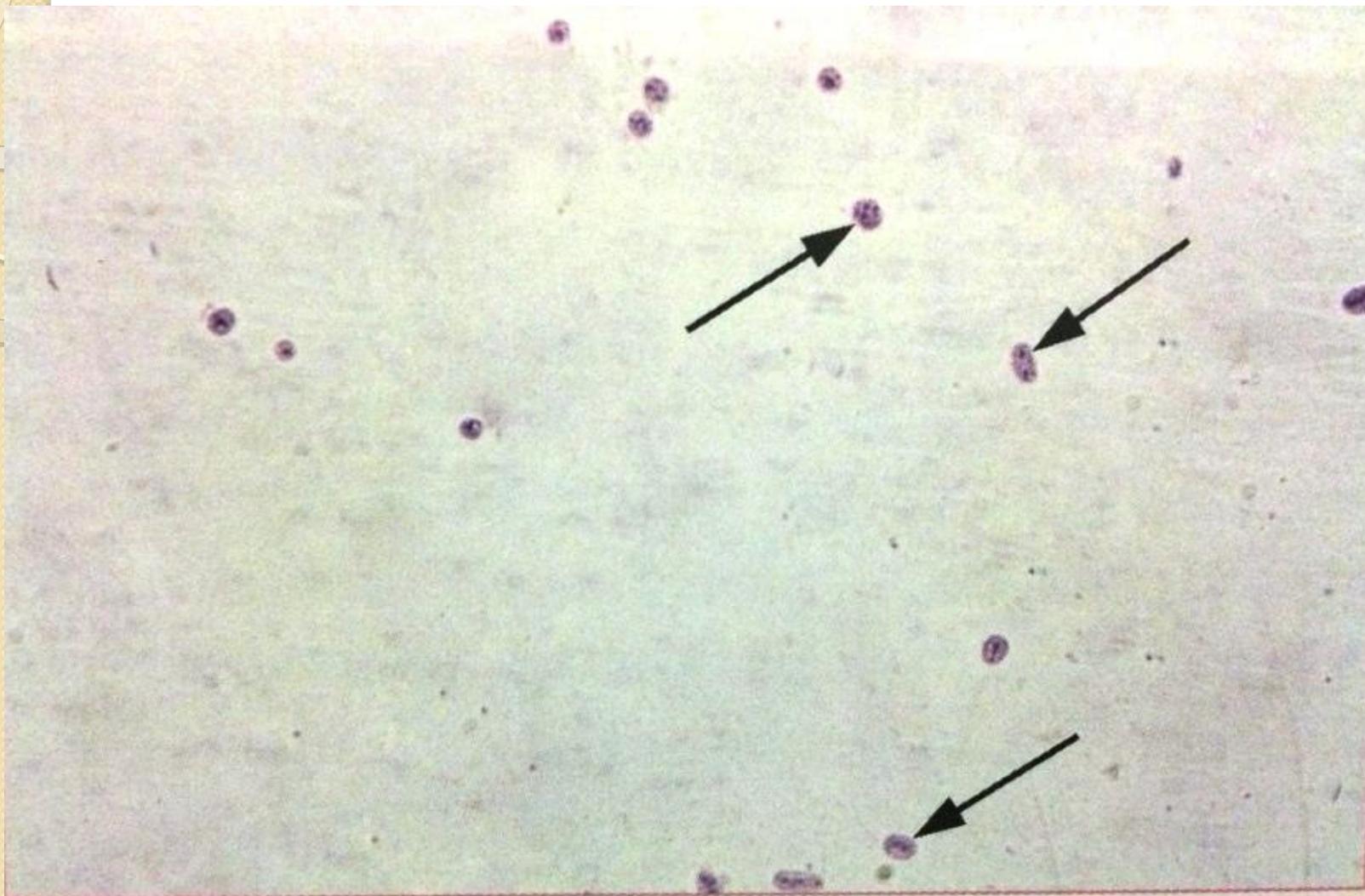
**Рис. 437. Филляриевидная личинка *Strongyloides stercorales* в мокроте. Нативный препарат. x400**



Рис. 438. Филяриевидная личинка *Strongyloides stercoralis* в мокроте. Азур-эозин, иммерсия. x1000



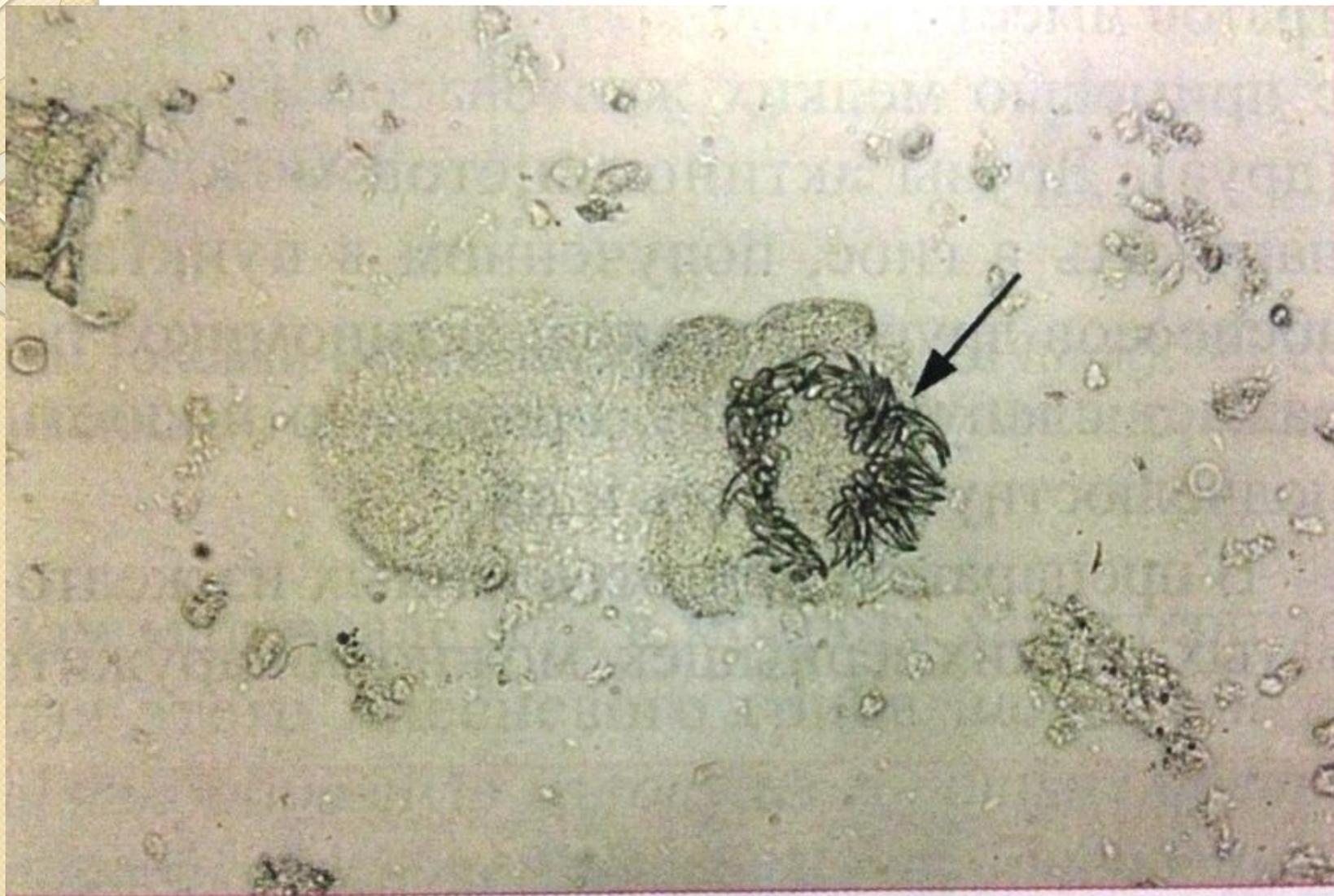
**Рис. 434.** Цисты содержат до 8 внутрицистных телец или спор в отпечатке ткани легкого. Азур-эозин, иммерсия.  $\times 1000$ . Препарат любезно предоставлен кафедрой тропических болезней РМАПО



**Рис. 436.** В более густой слизи **пневмоцисты** меньших размеров. Азур-эозин. Иммерсия. x1000



Рис. 432. Тот же препарат **Ent. histolytica**. Азур-эозин. Иммерсия.  $\times 1000$



**Рис. 439. Сколекс. Нативный препарат. x400**



Рис. 440. Крючок *Echinococcus granulosus* в нативном препарате мокроты. x400

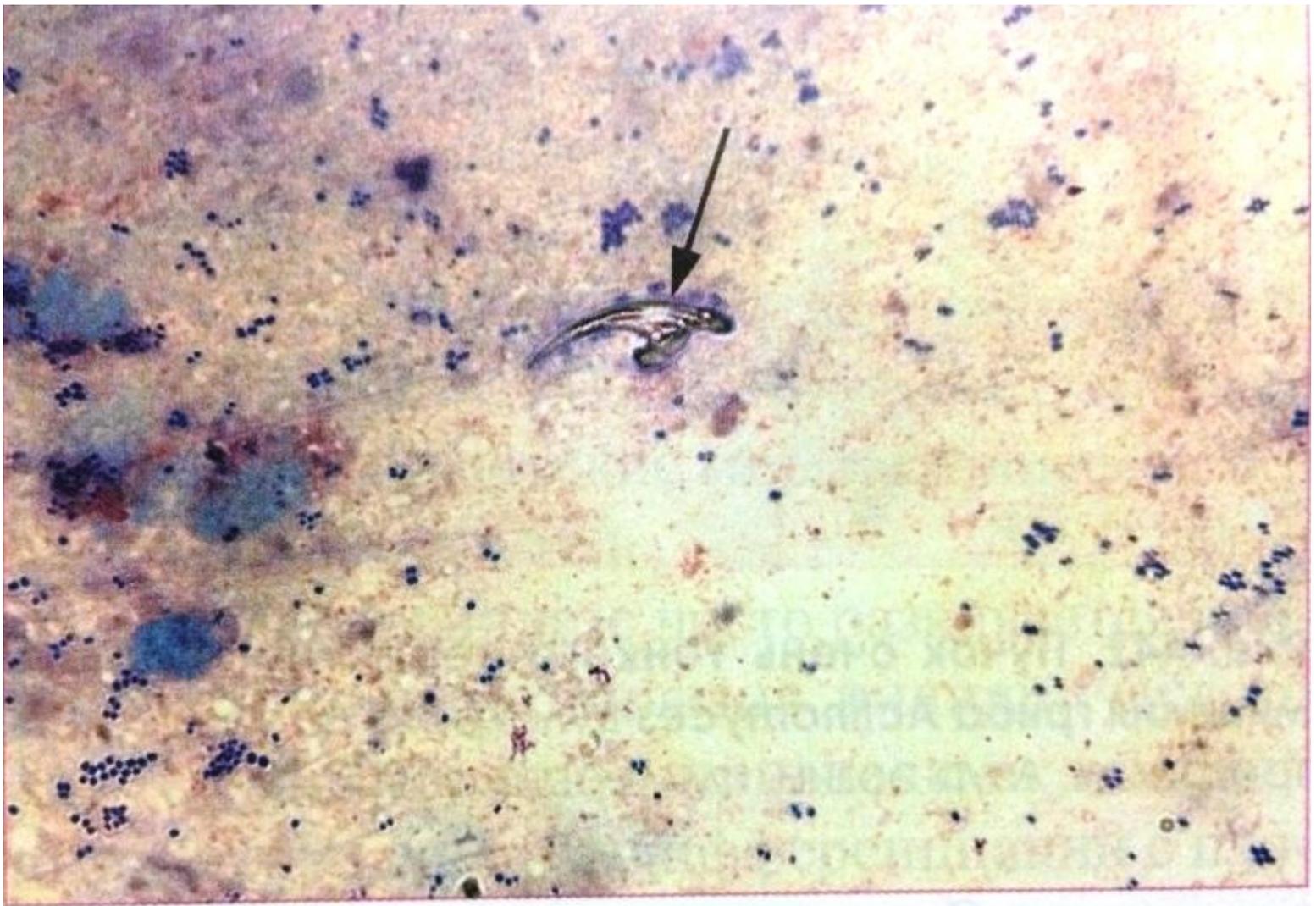


Рис. 441. Крючок *Echinococcus granulosus* в мокроте.  
Азур-эозин, иммерсия. x1000

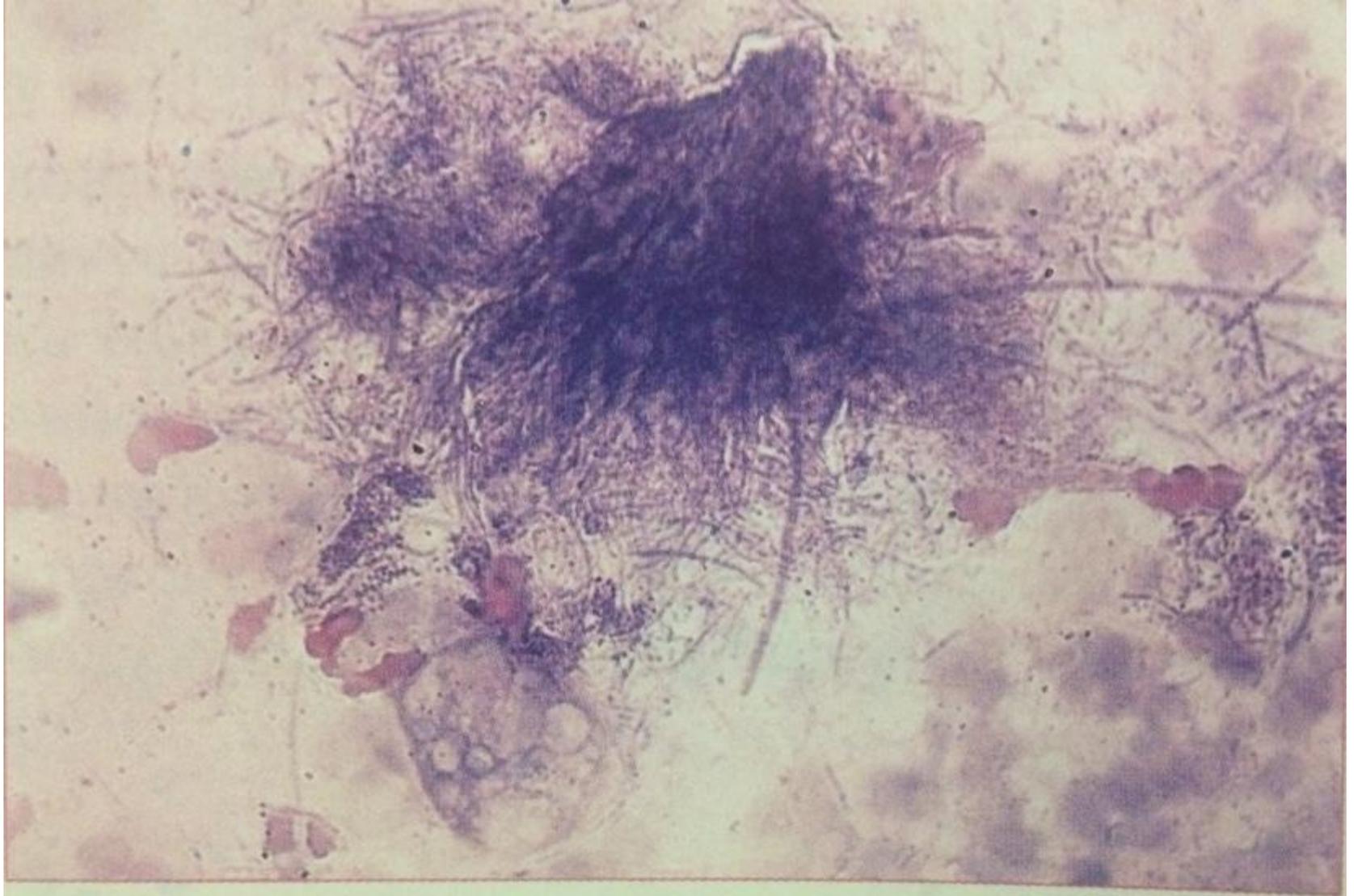
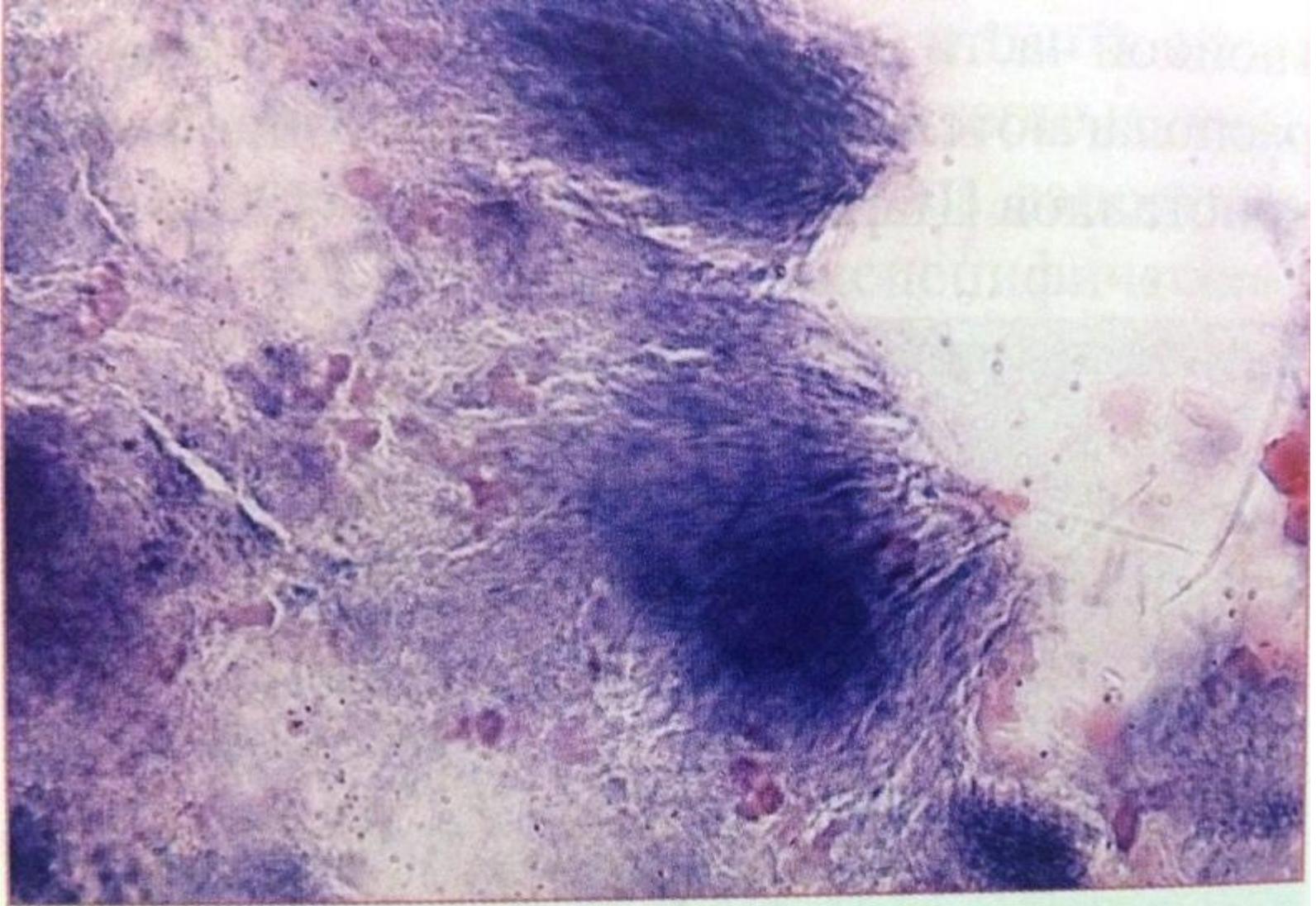


Рис. 442. Пучок очень тонкого несептированного мицелия гриба *Actinomyces* в мокроте на фоне нейтрофилов. Азур-эозин, иммерсия. x1000



**Рис. 443.** Скопление в мокроте пучков несептированного тонкого мицелия *Actinomyces*. Азур-эозин, иммерсия.  $\times 1000$

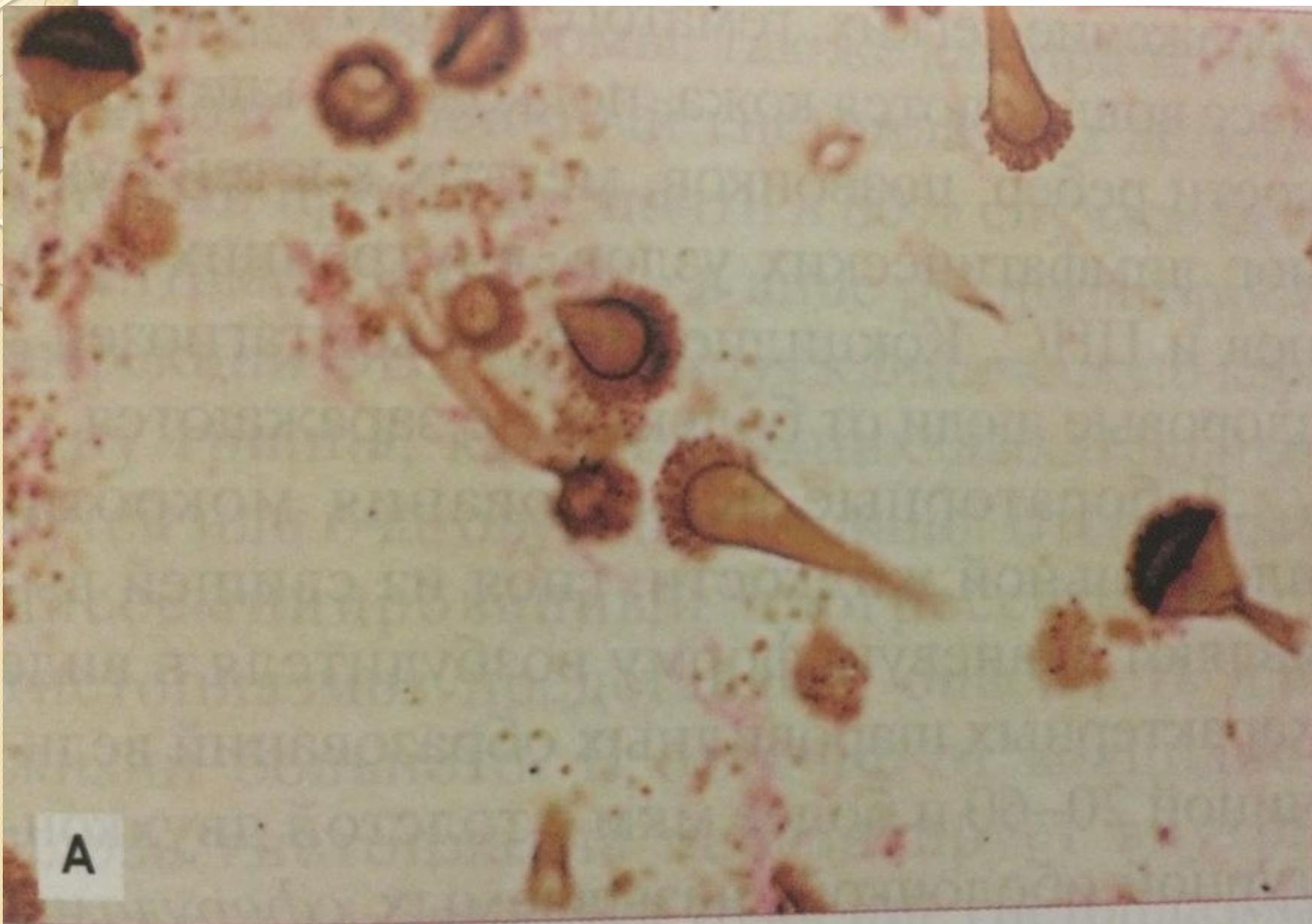


Рис. 444. А. Мокрота. Нативный препарат. Хорошо

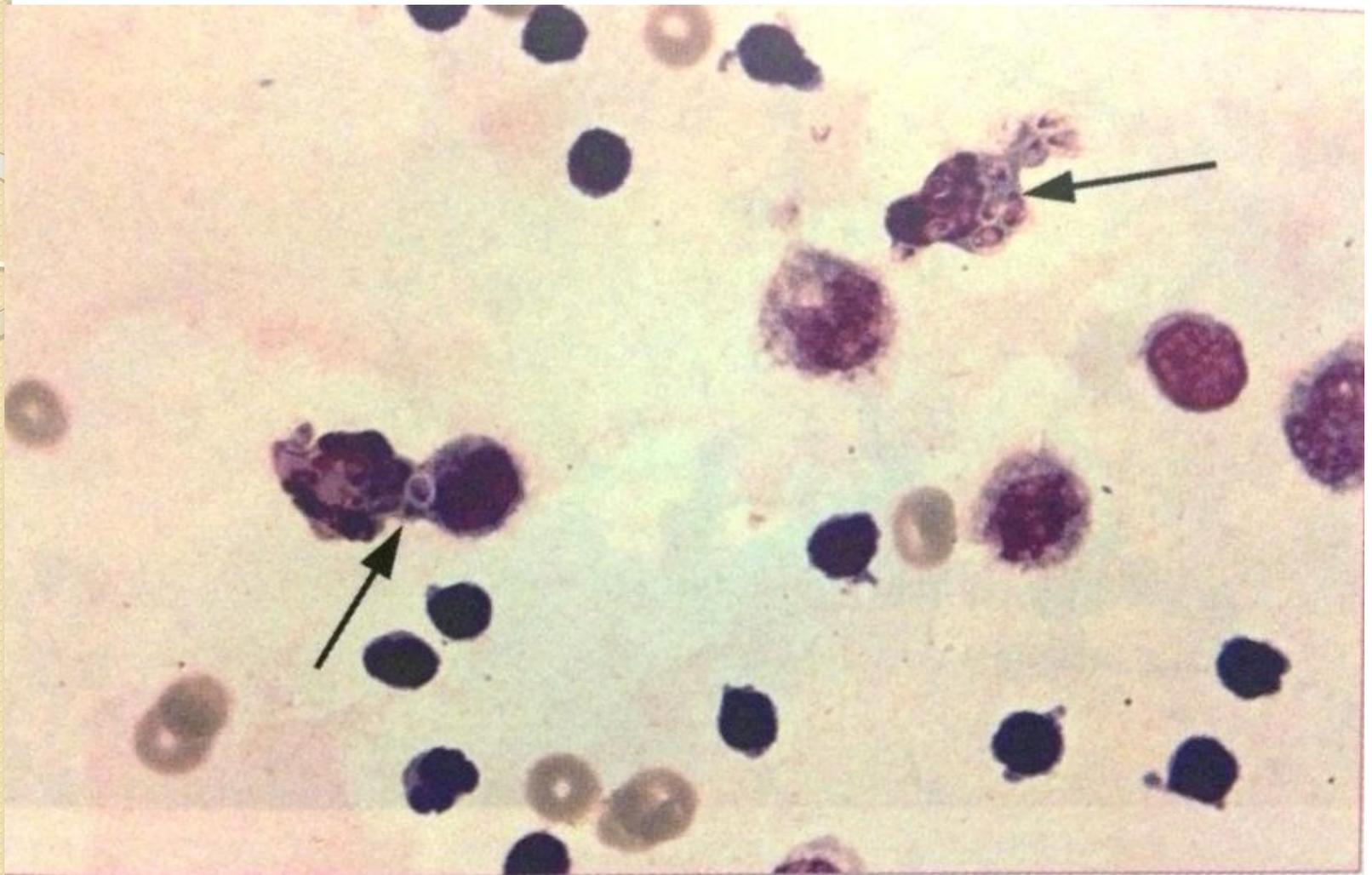


Рис. 446. *Histoplasma capsulatum* в плевральной жидкости расположена внутриклеточно. Азур-эозин. x1000

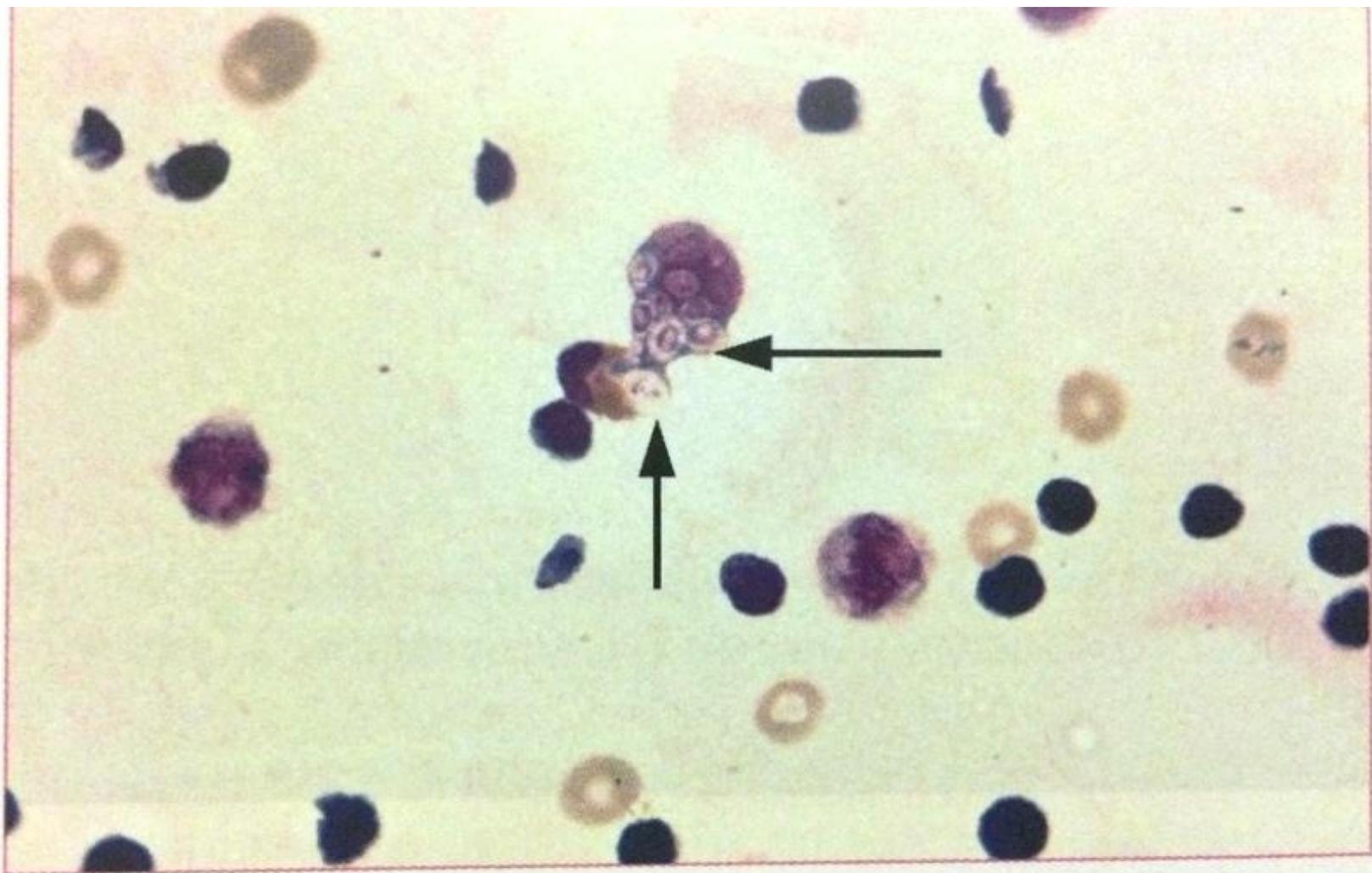
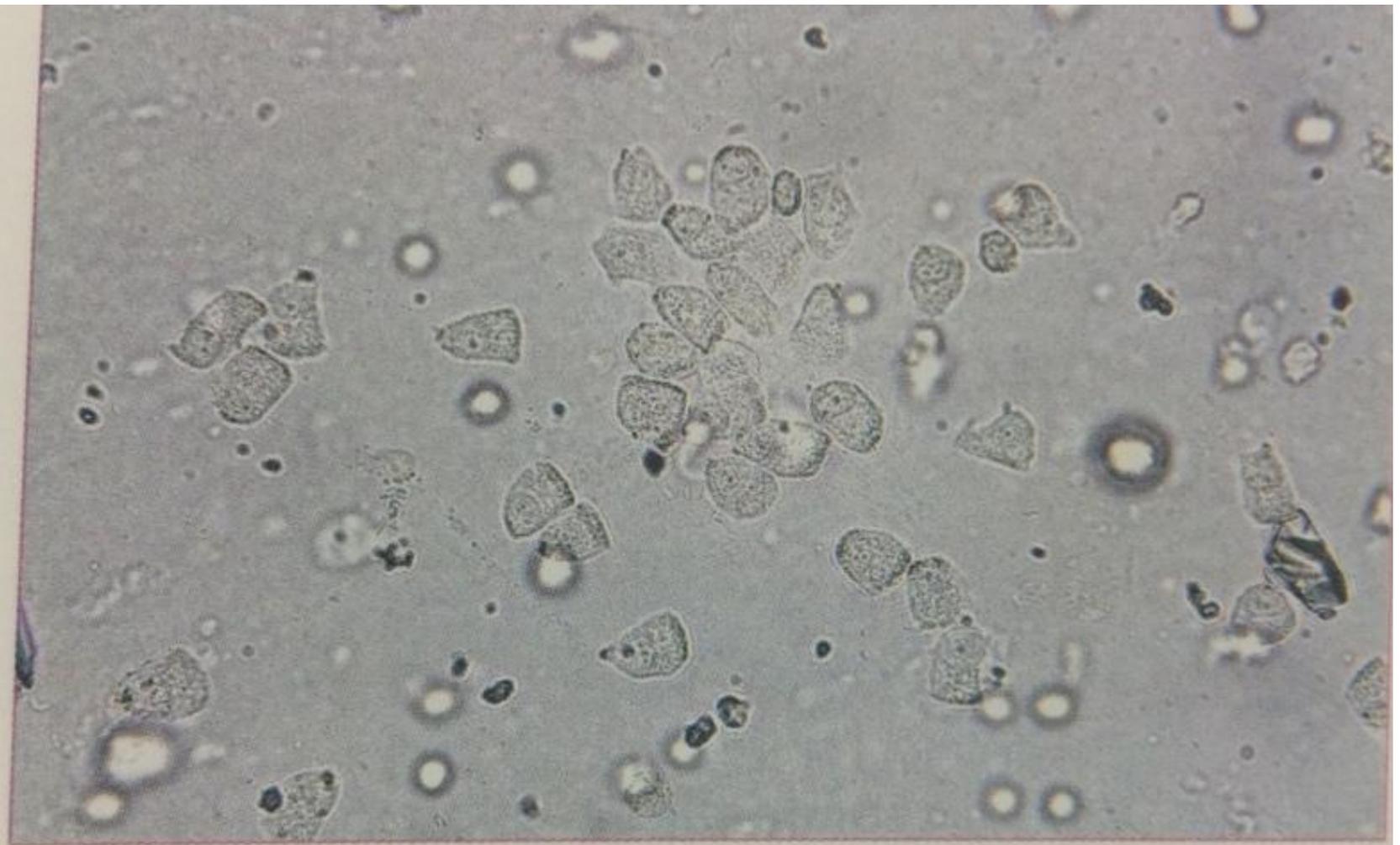


Рис. 447. *Histoplasma capsulatum* в плевральной жидкости расположена внутриклеточно. Азур-эозин. x1000

# Элементы, обнаруживаемые в мокроте при бронхиальной астме.

- При бронхиальной астме обычно отделяется малое количество слизистой, вязкой мокроты.
- Макроскопически можно увидеть спирали Куршмана.
- При микроскопическом исследовании характерно наличие эозинофилов, цилиндрического эпителия, встречаются кристаллы Шарко–Лейдена.



**Рис. 334. Низкий призматический эпителий** из мелких бронхов без ресничек. x400

# Направление на проведение микроскопических исследований на туберкулез (№ 05-ТБ/у)

Наименование ЛПУ:
Адрес:
Подразделение:

Приложение № 1  
к Приказу МЗ СР РФ  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_\_\_  
Медицинская документация  
учетная форма № 05-ТБ/у

Направление на проведение микроскопических исследований на туберкулез

1) Фамилия И.О. пациента: \_\_\_\_\_

2) Год рождения:     3) Пол: М  Ж

4) Адрес фактического места жительства (полностью): \_\_\_\_\_

5) Дата направления:    20   г.

6) Материал: 1  мокрота, 2  другой \_\_\_\_\_  
(вписать из перечня на обороте)

7) Цель исследования:  диагностика  контроль химиотерапии

8) Региональный регистрационный номер пациента:

9) Ф. И.О специалиста / подпись: \_\_\_\_\_

10) Номера образцов материала: 1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_  
(переносится из журнала регистрации материала, форма №04-1-ТБ/у)

11) Дата сбора образцов: 1     20   г. 2     20   г.  
(методика сбора материала на обороте)

3     20   г.

12) Ф. И. О./подпись медработника, собравшего образцы: \_\_\_\_\_

13) Лабораторный номер

14) Результаты микроскопического исследования

Дата проведения исследования	Образец	Отрицательный результат	Положительный результат (степень)				Примечание
			Единичные*	1+	2+	3+	
1	2	3	4	5	6	7	8
	1		___ КУМ*				
	2		___ КУМ*				
	3		___ КУМ*				

\* Указывается точное количество микобактерий в 100 п/з

15) Дата выдачи результата:    20   г.

16) Ф. И. О./подпись ответственного лица: \_\_\_\_\_

## АНАЛИЗ МОКРОТЫ

Гражд. Прохоров Е.А.

Отделение \_\_\_\_\_

### Общие свойства

Количество 2 мл

Цвет светло-желтый

Консистенция вязкая

Характер стекловидная

Примеси —

### Микроскопия

Лейкоциты 8-10 в п/зр

Эритроциты —

Пл. эпителий —

Альвеолярный эпителий 1-2 в п/зр

Эластические волокна не обнаружены

Спирали Куршмана обнаружены

Кристаллы Шарко-Лейдена обнаружены

- 
- **Спасибо за внимание!**