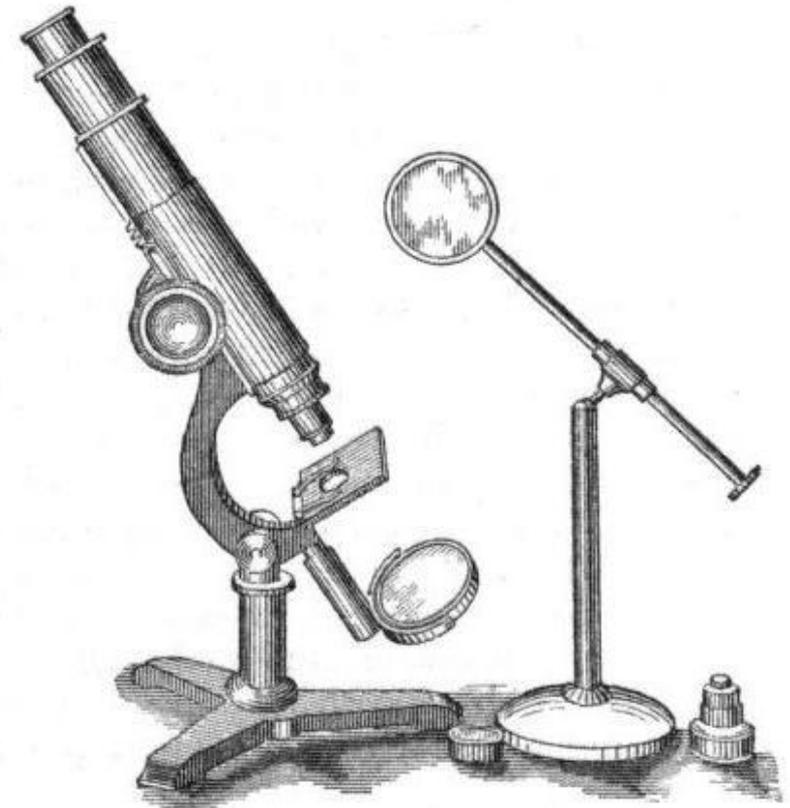


Галилео-Галилей (1564-1642)

(итальянский философ, математик, физик и астроном, оказавший значительное влияние на науку своего времени; изобретатель микроскопа)



Один из первых микроскопов (1876)



Захарий Янсен
(ок. 1585, Гаага – до 1632, Амстердам)
(голландский очковый мастер;
портрет из книги 1655 года Пьера
Бореля «De vero telescopii inventore»)



Иоанн Липперсгей
(ок. 1570, Везель –
сентябрь 1619, Мидделбург)
(голландский очковый мастер
немецкого происхождения; портрет из
книги 1655 года Пьера Бореля «De vero
telescopii inventore»)



Микроскоп Левенгука



**Микроскоп
как предмет роскоши**



Микроскоп Гука



КУРС ЛЕКЦИЙ “ЦИТОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ”

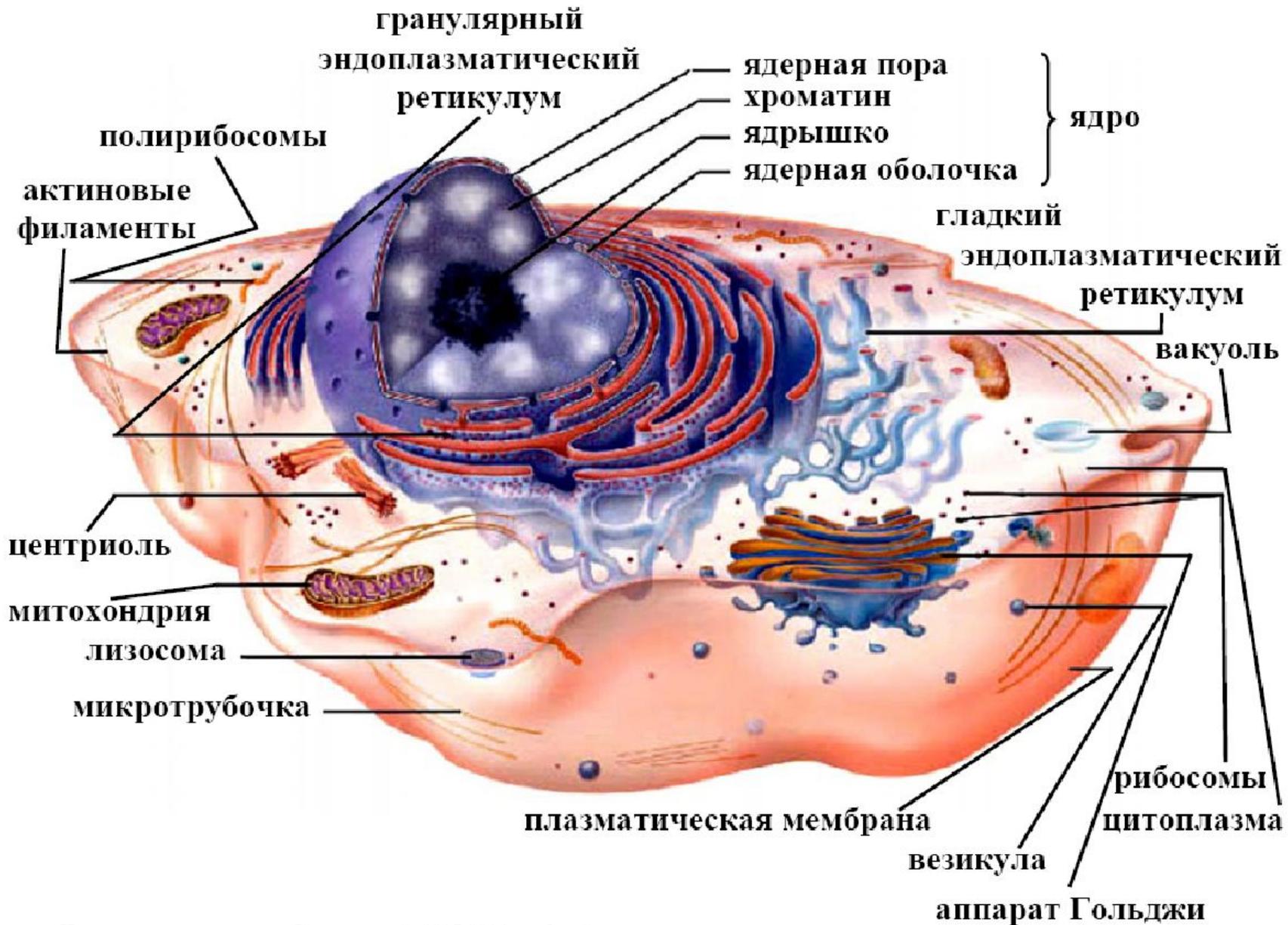
Лектор:
кандидат биологических наук,
доцент кафедры генетики биологического факультета БГУ
Гринев Василий Викторович

ЦИТОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ

Структура дисциплины

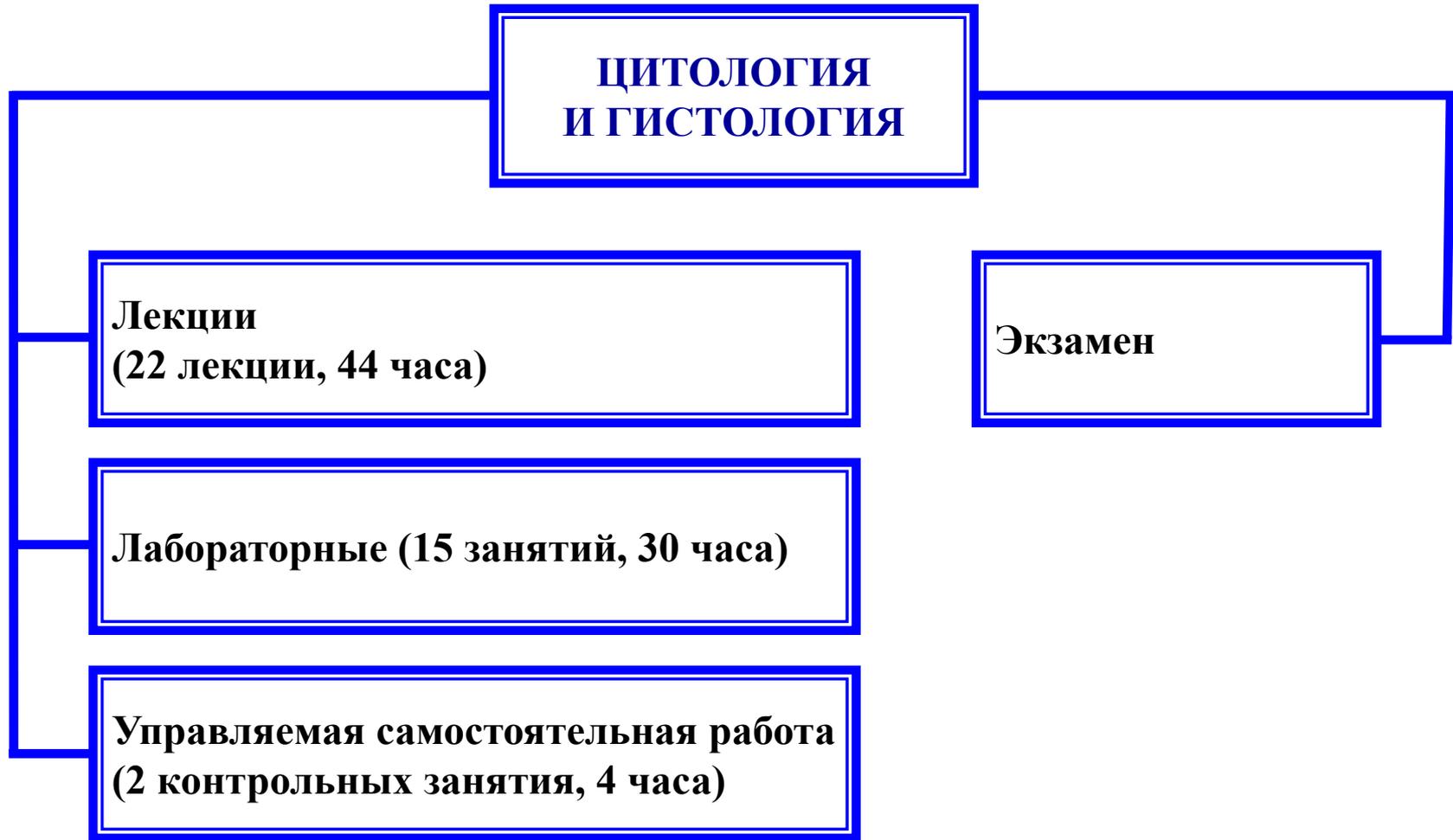


СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОТНОЙ КЛЕТКИ.



ЦИТОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ

Структура дисциплины



СТРУКТУРА РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ

знаний студентов по курсу «Цитология и гистология»

Компонент рейтинговой системы	Форма оценки знаний	Шкала оценки	Весовой коэффициент
Теория	Устные и/или письменные ответы по теории на каждом лабораторном занятии	По 10-и бальной шкале	0,15
КСР № 1 (контрольное занятие «Цитология»)	Комплексная письменная работа	По 10-и бальной шкале	0,15
КСР № 2 (контрольное занятие «Гистология»)	Диагностика гистологических препаратов	По 10-и бальной шкале	0,05
Альбом	Оценка качества рисунков цитологических и гистологических препаратов	По 10-и бальной шкале	0,05
Экзамен	Устный ответ по билету, содержащему три теоретических вопроса	По 10-и бальной шкале	0,6

Итоговая оценка по курсу рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{итоговая оценка} = (M1 \times 0,15) + (M2 \times 0,15) + (M3 \times 0,05) + (M4 \times 0,05) + (M5 \times 0,6),$$

где M1 – средняя оценка по теории,

M2 – оценка по КСР № 1,

M3 – оценка по КСР № 2,

M4 – оценка по альбому,

M5 – оценка по экзамену.

КРИТЕРИИ ДОПУСКА СТУДЕНТОВ К СДАЧЕ ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ЦИТОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ»

- 1) Положительная (от 4-х баллов и выше) усредненная оценка за устные/письменные ответы на лабораторных занятиях.**
- 2) Положительная оценка результатов управляемой самостоятельной работы «Цитология».**
- 3) Положительная оценка результатов управляемой самостоятельной работы «Диагностика».**
- 4) Оформленный в соответствии с требованиями и положительно оцененный альбом по лабораторным занятиям.**
- 5) Полностью отработанные лабораторные занятия (14 текущих и 1 подготовительное к диагностике) по дисциплине. Пропущенные по уважительной причине (подтвержденной документально) лабораторные занятия в обязательном порядке отрабатываются до начала сессии в полном объеме в соответствии с расписанием отработок. Студенты, пропустившие лабораторные занятия без уважительной причины, к отработкам не допускаются.**

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ЦИТОЛОГИИ И ГИСТОЛОГИИ

Цитология.

1. Альбертс Б., Брэй Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К. Молекулярная биология клетки. М.: Мир, 1993. Т. 1–3.
2. Афанасьев Ю. И. Гистология, цитология и эмбриология. М.: Медицина, 2004.
3. Быков В. Л. Цитология и общая гистология (функциональная морфология клеток и тканей организма). СПб.: СОТИС, 2000.
4. Волкова О. В., Елецкий Ю. К., Дубовая Т. К. и др. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас. М.: Медицина, 1996.
5. Глушен С. В. Цитология и гистология. Конспект лекций. Мн.: БГУ, 2003.
6. Заварзин А. А., Харазова А. Д. Основы общей цитологии. Л.: ЛГУ, 1982.
7. Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию. М.: Академкнига, 2004.
8. Ченцов Ю. С. Общая цитология. М.: МГУ, 1995.

Гистология.

1. Афанасьев Ю. И. Гистология, цитология и эмбриология. М.: Медицина, 2004.
2. Быков В. Л. Цитология и общая гистология (функциональная морфология клеток и тканей организма). СПб.: СОТИС, 2000.
3. Волкова О. В., Елецкий Ю. К., Дубовая Т. К. и др. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас. М.: Медицина, 1996.
4. Гистология. / Под ред. В. Г. Елисеева, Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. М.: Медицина, 1983.
5. Гистология. / Под ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Чельшева. М.: ГЭОТАР, 1997.
6. Глушен С. В. Цитология и гистология. Конспект лекций. Мн.: БГУ, 2003.

ГДЕ НАЙТИ ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ?

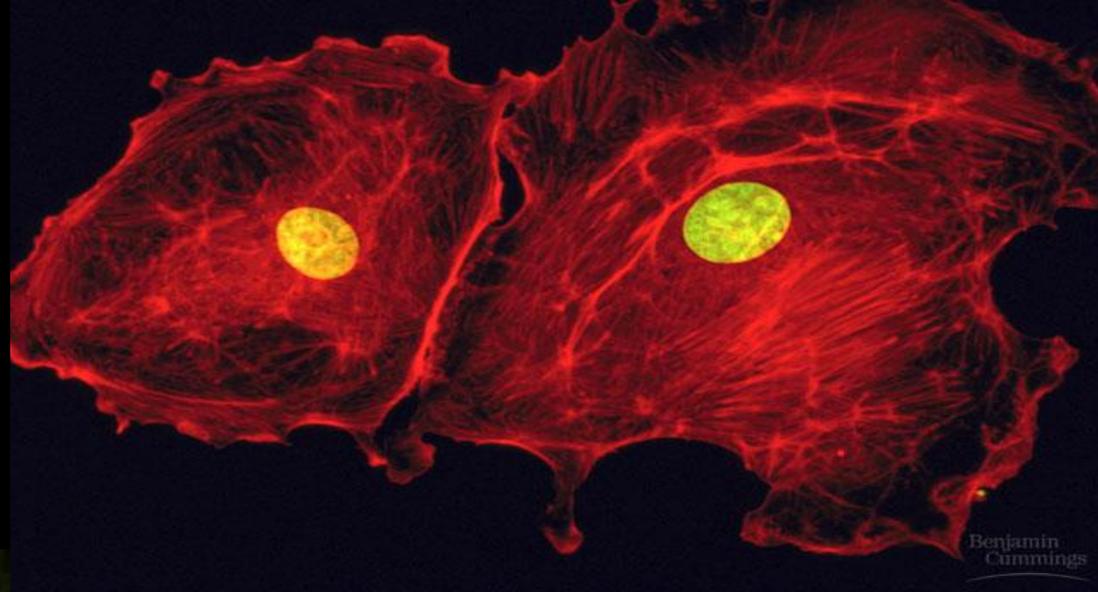
На внутреннем сервере JOHN

[john/student/04 Кафедра генетики/=-Учебные дисциплины=-/1. Цитология и гистология](#)

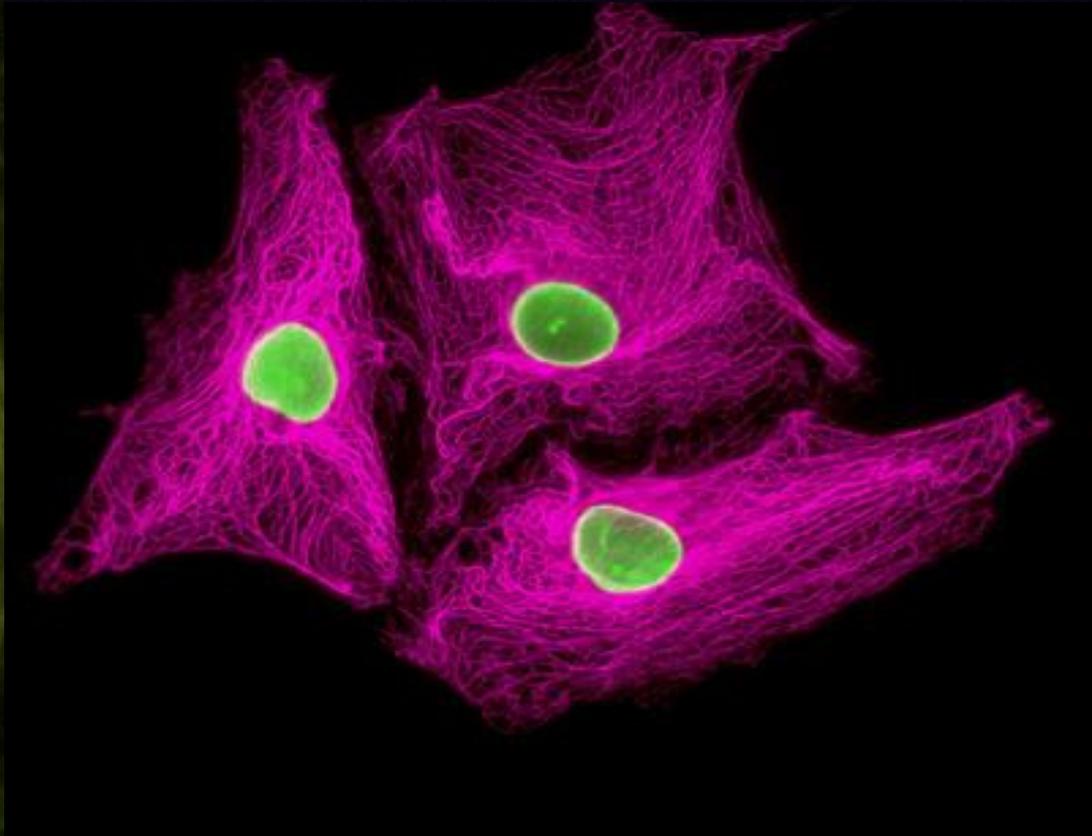
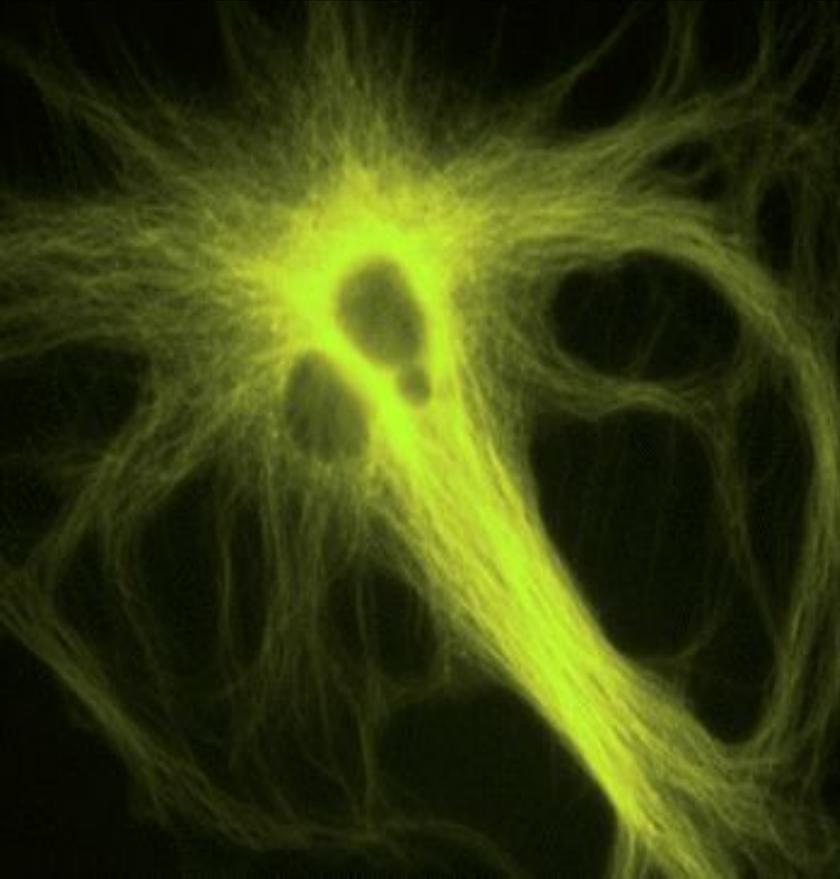
или на Internet-сайте биологического факультета

http://bio.bsu.by/genetics/cytology_and_histology.html

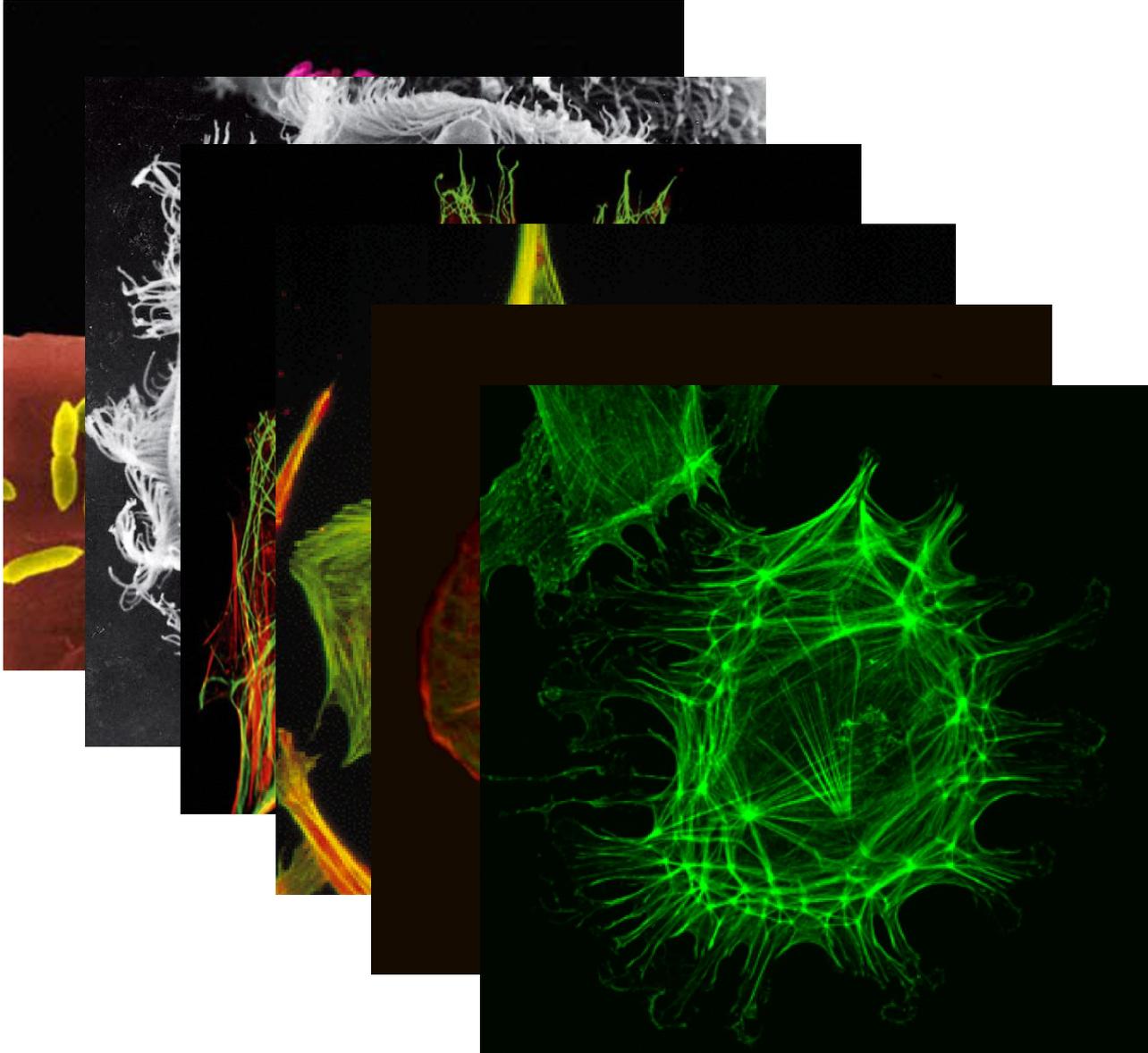
**ВВЕДЕНИЕ.
МИКРОСКОПИЯ.
КЛЕТОЧНАЯ ТЕОРИЯ.**



Benjamin
Cummings



КЛЕТКА КАК ЧУДО ИНЖЕНЕРИИ ПРИРОДЫ



СРАВНИТЕЛЬНАЯ ШКАЛА РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ НЕВОООРУЖЕННОГО ГЛАЗА, СВЕТОВОГО И ЭЛЕКТРОННОГО МИКРОСКОПОВ



УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ МИКРОСКОПА

1. Механическая часть

1.1. Корпус

1.2. Механический

(предметный) столик

1.3. Бинокулярная насадка

1.4. Фокусирующий механизм

2. Осветительная система

2.1. Источник света

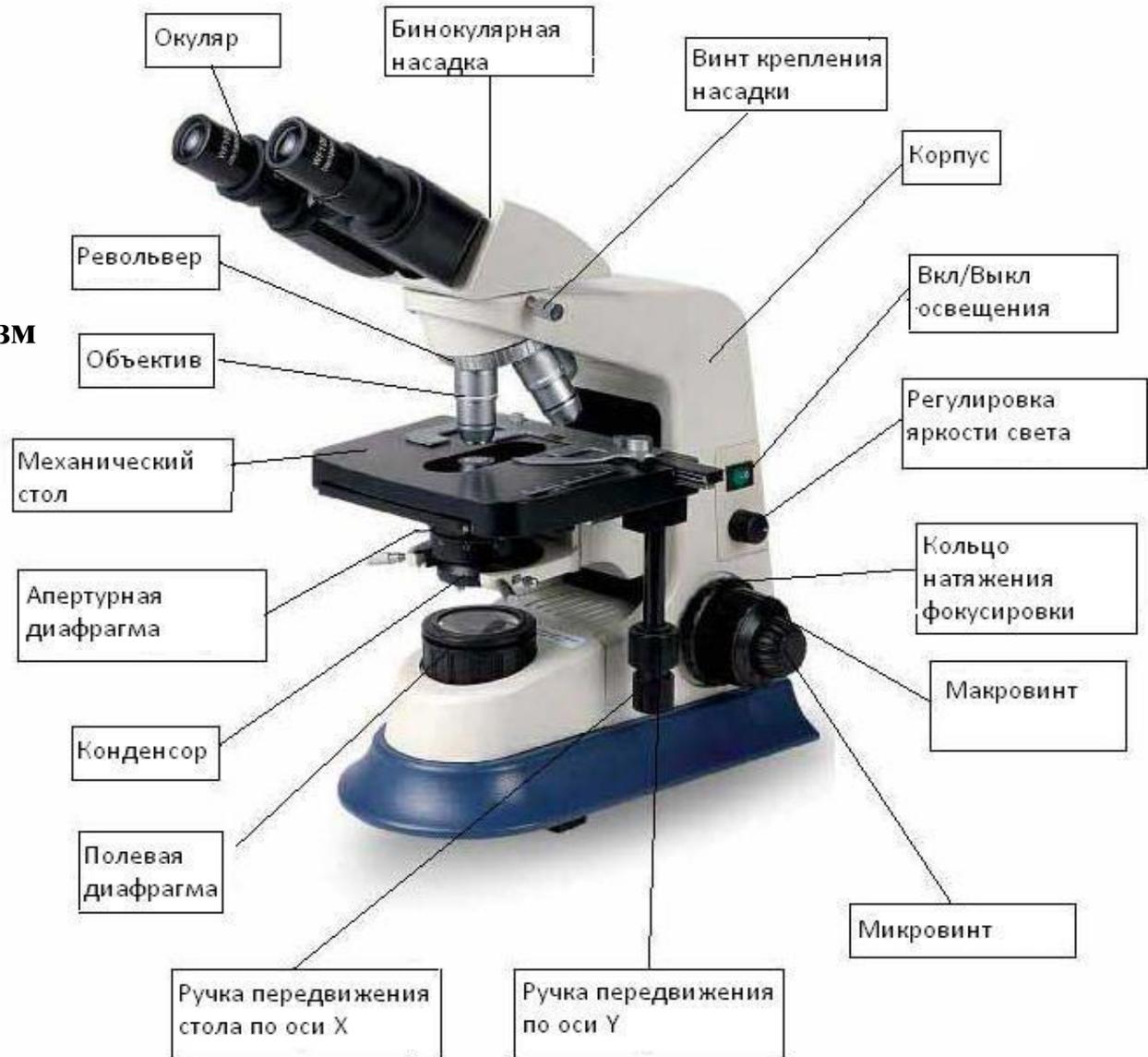
2.2. Коллектор

2.3. Конденсор

3. Оптическая часть

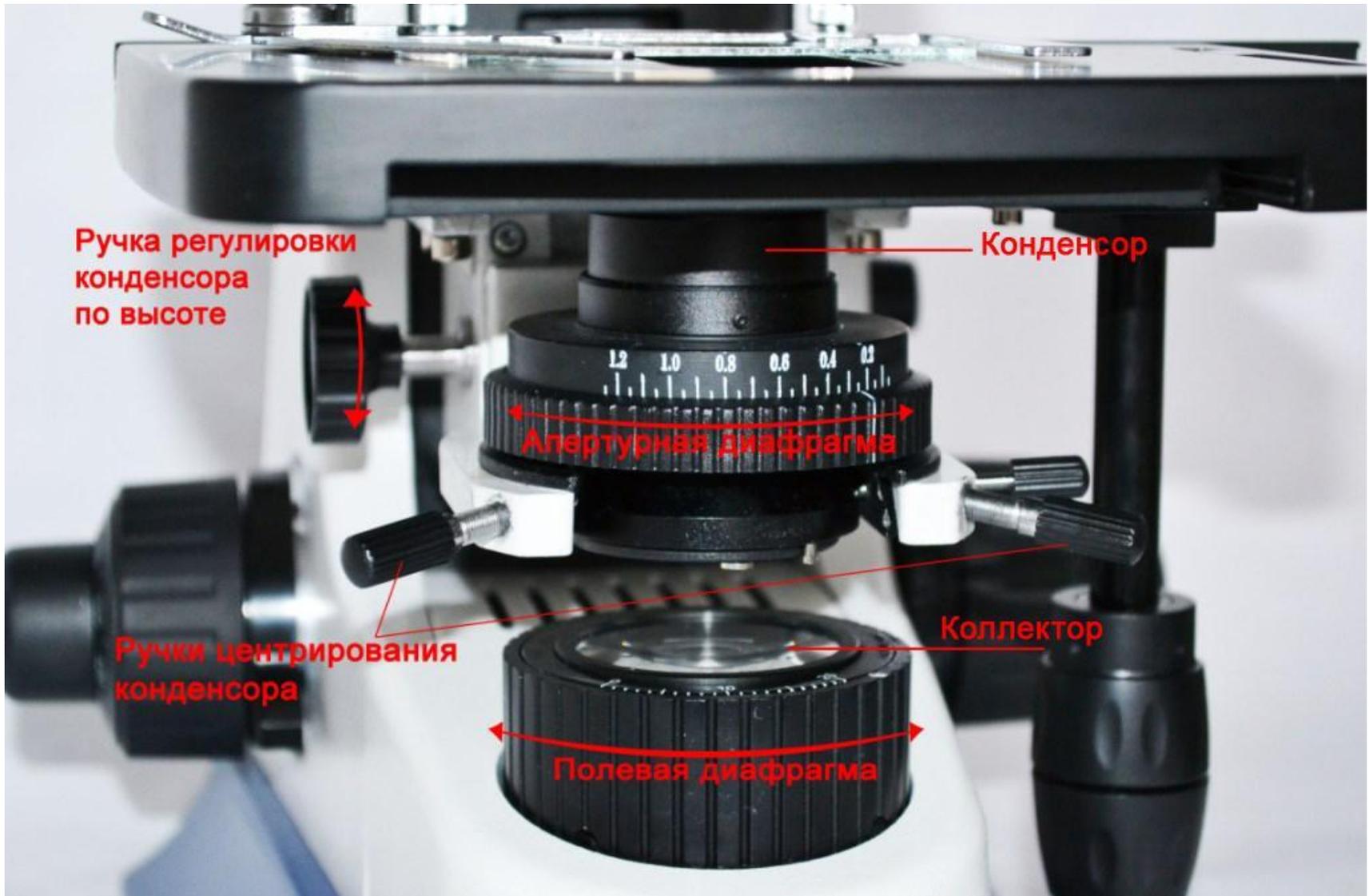
3.1. Объективы

3.2. Окуляры



Современный световой микроскоп

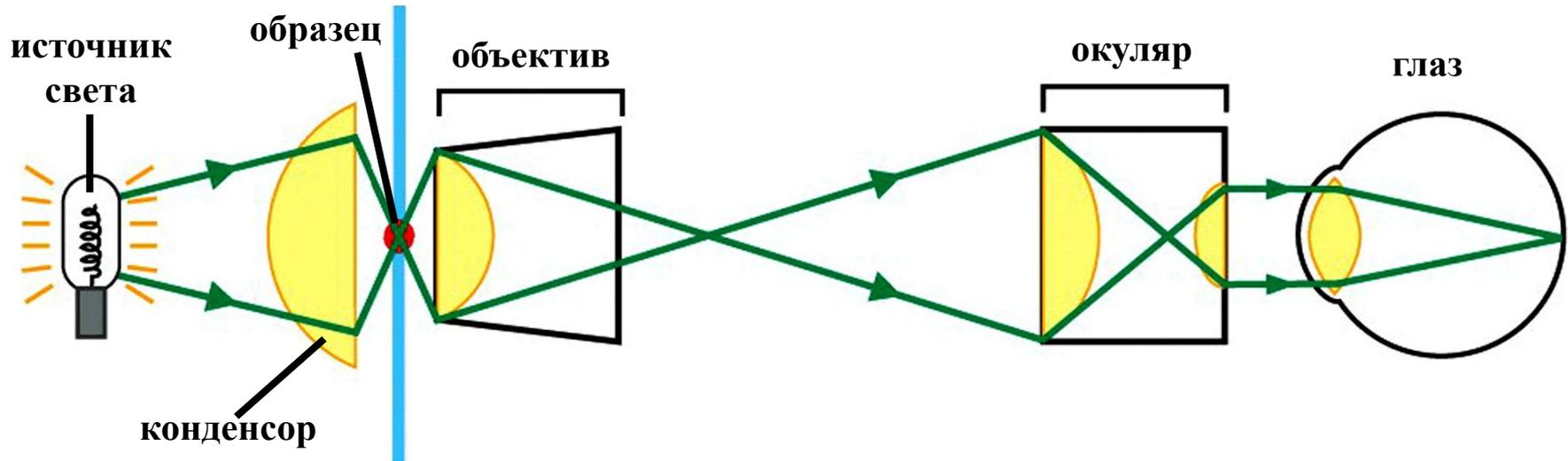
УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ МИКРОСКОПА



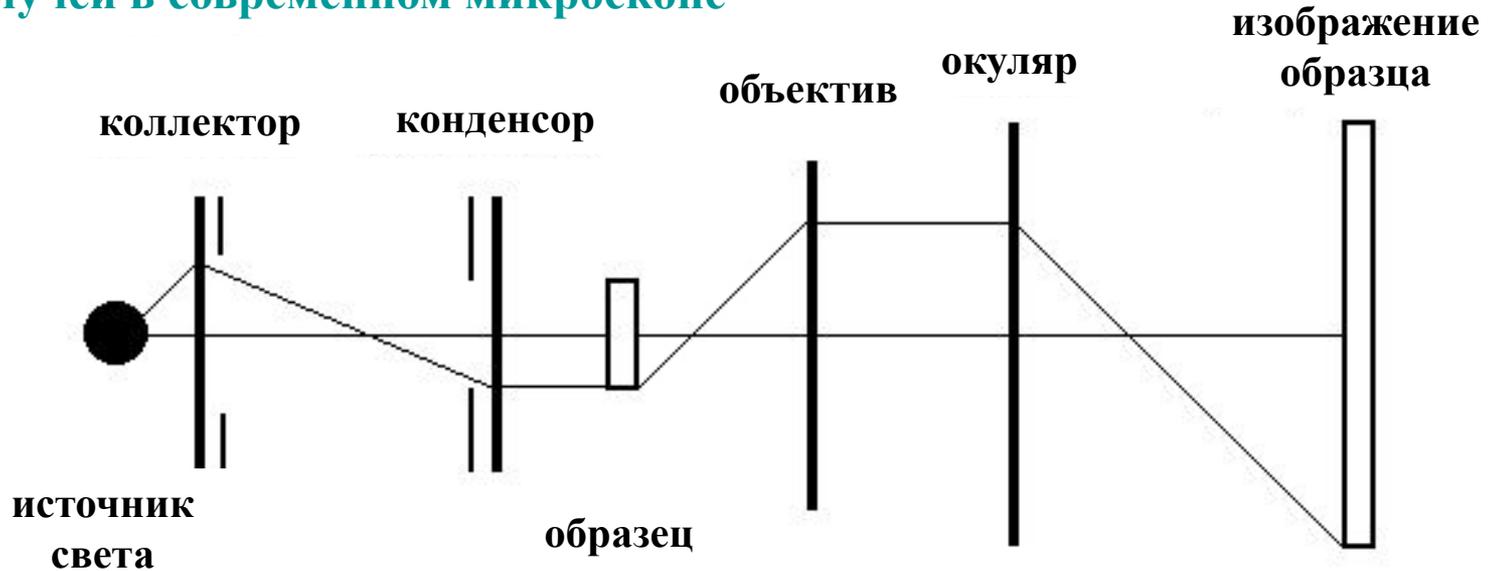
Осветительная система светового микроскопа

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ МИКРОСКОПА

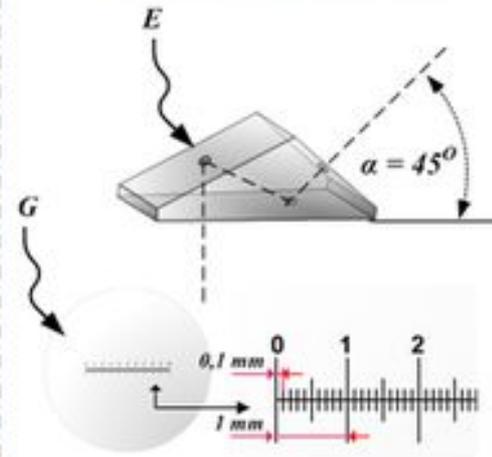
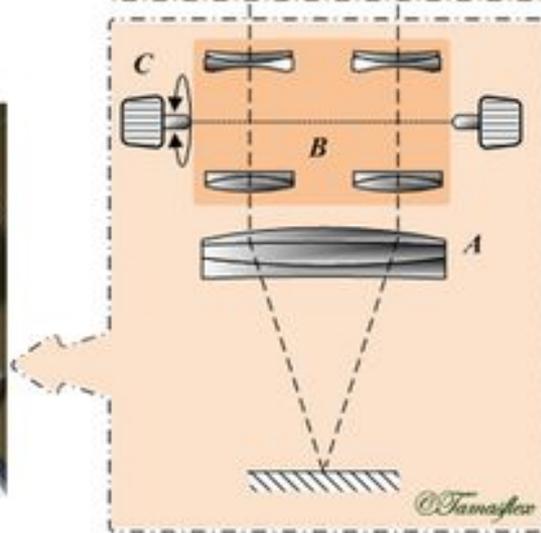
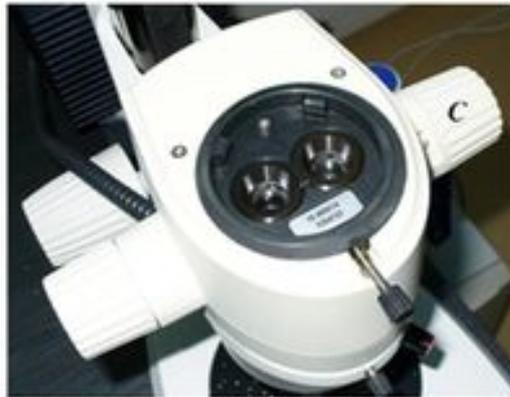
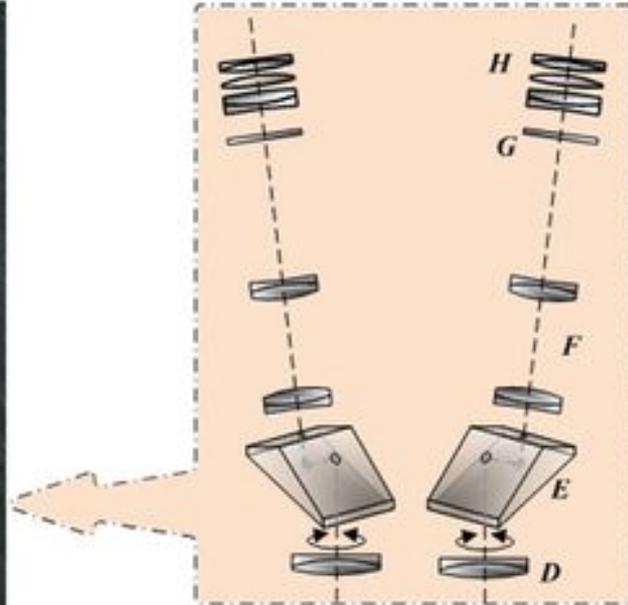
Ход лучей в стандартном микроскопе



Ход лучей в современном микроскопе



УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ МИКРОСКОПА



Ход лучей в бинокулярном световом микроскопе

РАЗРЕШЕНИЕ МИКРОСКОПА

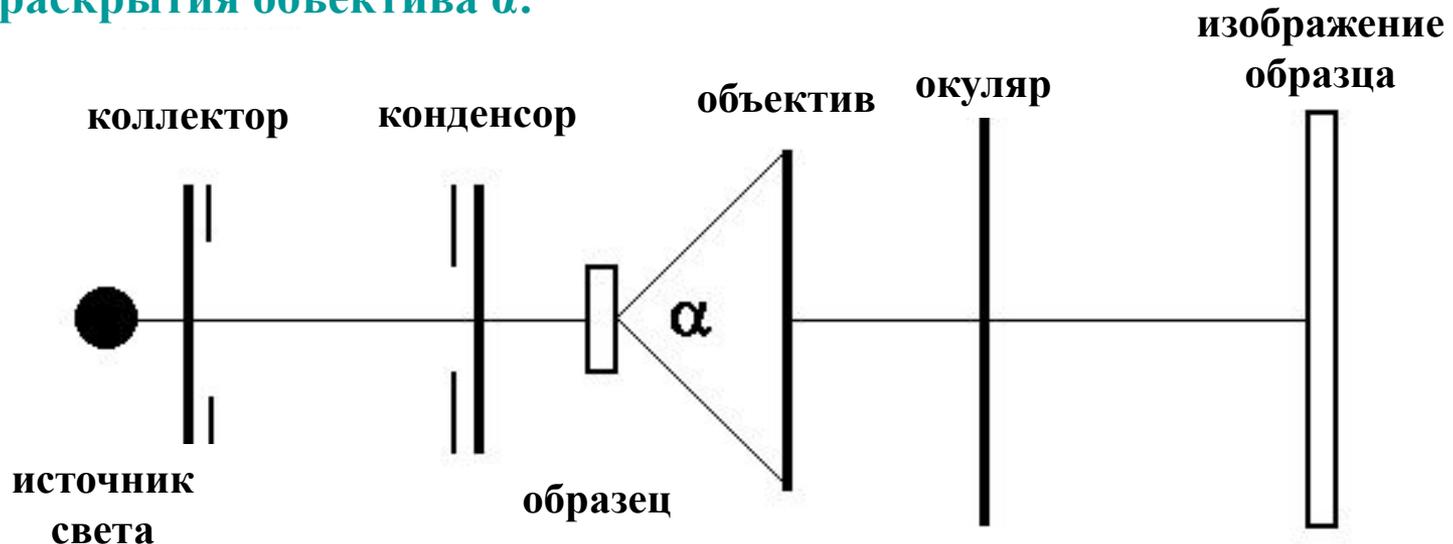
Разрешение микроскопа по полю – минимальное расстояние между двумя точками формируемого им изображения, пока они еще видны раздельно.

Формула Рэлея:

$$d = \frac{\lambda}{2 \times n \times \sin \alpha / 2}$$

где λ – длина волны используемого света,
 n – показатель преломления среды,
 α – угол раскрытия объектива.

Угол раскрытия объектива α :



Формула Аббе:

$$d = 0,61 \frac{\lambda}{NA}$$

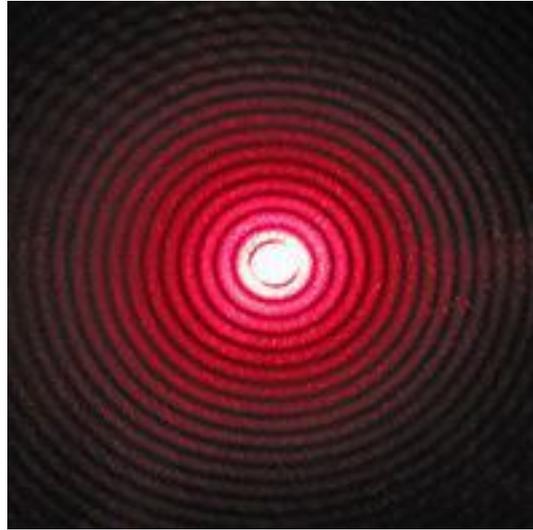
где NA – численная апертура объектива, равная $n \times \sin(\alpha/2)$.

Разрешение микроскопа по глубине – глубина фокуса.

Формула Янга:

$$dz = \frac{\lambda}{4 \times n \times \left\{ 1 - \sqrt{1 - \left(\frac{NA}{n} \right)^2} \right\}}$$

МИКРОСКОП КАК ДИФРАКЦИОННЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ



Дифракция лазерного луча с длиной волны 650 нм,
прошедшего через отверстие диаметром 0,2 мм

$$F(u) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x)[\cos(2\pi xu) - i \sin(2\pi xu)]dx$$

Прямое преобразование Фурье

$$f(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} F(u)[\cos(2\pi xu) + i \sin(2\pi xu)]du$$

Обратное преобразование Фурье

Закон масштаба, который гласит, что чем меньше размеры объекта, тем больше размеры его дифракционной картины

МЕТОДЫ МИКРОСКОПИИ

1) Метод светлого поля:

метод светлого поля в проходящем свете

метод косого поля

метод светлого поля в отраженном свете

2) Метод темного поля

3) Метод фазового контраста

4) Метод поляризационной микроскопии

5) Метод интерференционной микроскопии

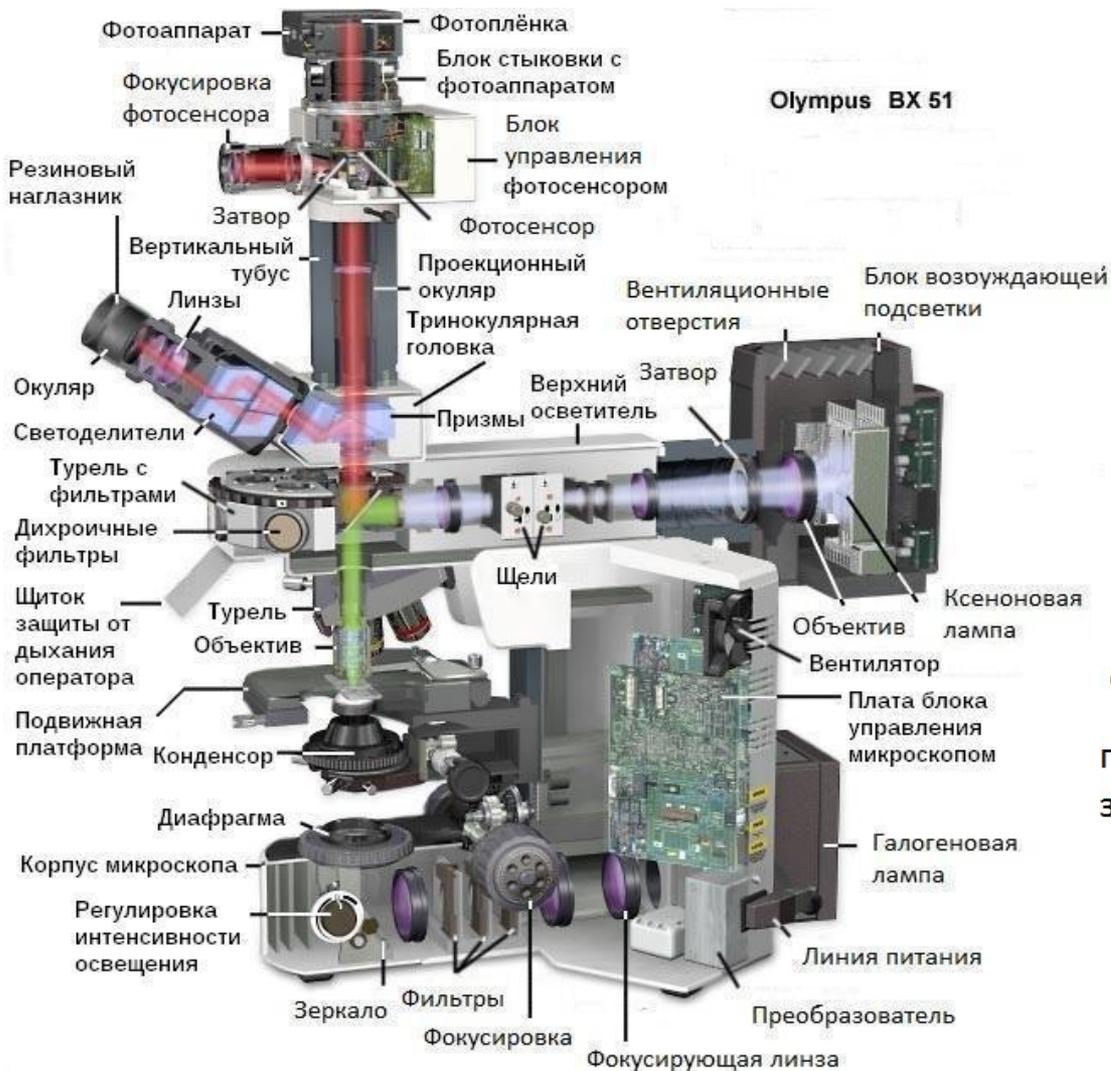
6) Метод флуоресцентной микроскопии

7) Метод люминисцентной микроскопии

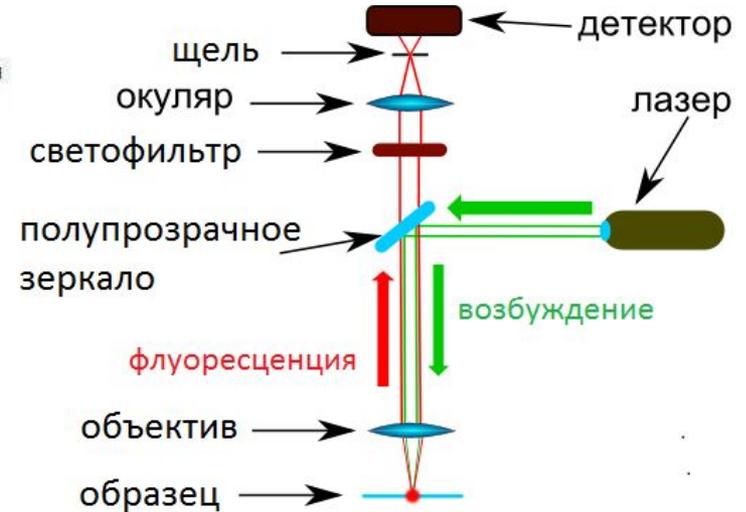
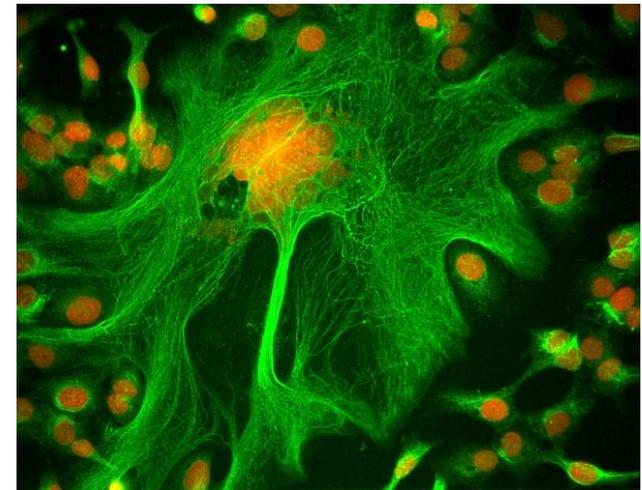
8) Метод электронной микроскопии

сканирующая электронная микроскопия

ФЛУОРЕСЦЕНТНАЯ МИКРОСКОПИИ



**Устройство
флуоресцентного микроскопа**



**Упрощенная схема хода лучей
во флуоресцентном микроскопе**

ФЛУОРЕСЦЕНТНАЯ МИКРОСКОПИИ



Возможности технологии флуоресцентной микроскопии и не только

ДЛЯ СТРАЖДУЩИХ ЗНАНИЙ...

...в работе «Глушен С. В. Введение в микроскопию. Мн.: БГУ, 2005».

<http://zeiss-campus.magnet.fsu.edu/>

ZEISS
We make it visible.

Contact Us | Carl Zeiss

Education in Microscopy and Digital Imaging

ZEISS Home | Products | Solutions | Support | Online Shop | ZEISS International

- ZEISS Campus Home
- Interactive Tutorials
- Basic Microscopy
- Spectral Imaging
- Spinning Disk Microscopy
- Optical Sectioning
- Superresolution
- Live-Cell Imaging
- Fluorescent Proteins
- Microscope Light Sources
- Digital Image Galleries
- Applications Library
- Reference Library

A Whole World of Microscopy Knowledge
Exclusively from Carl Zeiss and MOLECULAR EXPRESSIONS™

Welcome

The Carl Zeiss Microscopy Online Campus website explores the fascinating world of optical microscopy and provides the necessary background to understand both the basic concepts and advanced principles.

Latest Interactive Tutorials

- Emission Fingerprinting - NEW!**
Learn how lambda stacks are used in spectral imaging to generate emission fingerprints.
- Superresolution Imaging**
Examine the basic principles of photoactivated localization microscopy (PALM) imaging.
- LED Illumination**
Explore the use of LEDs for rapid wavelength switching in fluorescence microscopy.

[More Tutorials >](#)

Reference Library

- Superresolution Microscopy**
Superresolution is an emerging technique that holds significant promise for imaging.
- Fluorescent Proteins**
Download the latest review articles on fluorescent protein technology.
- Spinning Disk Confocal Microscopy**
Spinning disk confocal microscopy is excellent for investigation of dynamics in living cells.

[Visit the Reference Library >](#)

Imaging Solutions

- Laser Scanning Microscopes
- Objectives
- Filter Sets
- Fluorescent Dyes
- Workshops
- Current Exhibits
- Microscopy History

Product Info

Latest Review Articles

ОТКРЫТИЕ КЛЕТОЧНОГО СТРОЕНИЯ РАСТЕНИЙ



Роберт Гук (1635-1703)
(портрет работы ван Хельмонта,
сделанный через небольшое
время после смерти Гука)

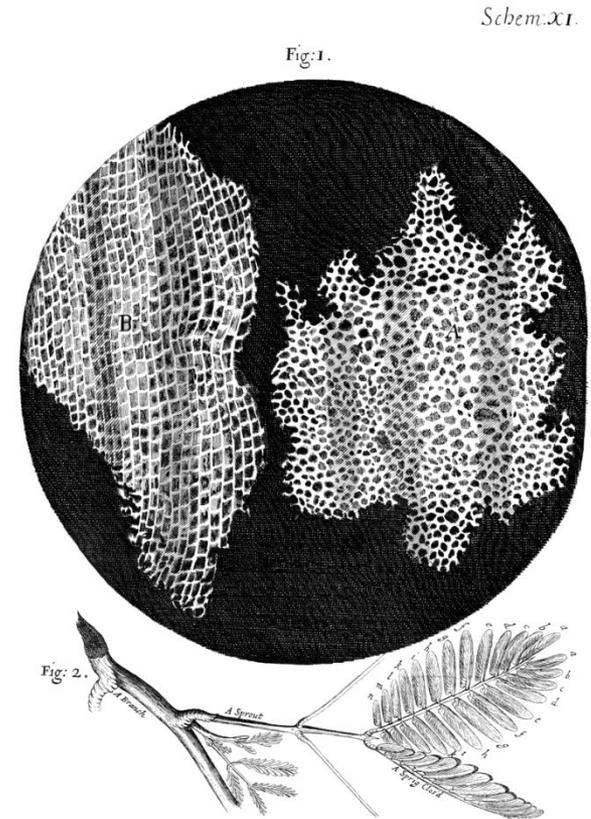


Рисунок первых клеток,
по наблюдениям Гука из
“Микрографии” 1665

РОЖДЕНИЕ КЛЕТОЧНОЙ ТЕОРИИ



Теодор Шванн (1810-1882)
(немецкий физиолог и гистолог,
создатель клеточной теории)



Рудольф Вирхов (1821-1902)
(немецкий ученый и политический
деятель второй половины XIX
столетия, основоположник клеточной
теории в биологии и медицине)

ПОЛОЖЕНИЯ КЛЕТОЧНОЙ ТЕОРИИ.

- 1. Клетка – элементарная единица живого.**
- 2. Клетки разных организмов гомологичны по своему строению.**
- 3. Размножение клеток происходит путем деления исходной клетки.**
- 4. Многоклеточные организмы представляют собой сложные ансамбли клеток, объединенные в целостные, интегрированные системы тканей и органов, подчиненных и связанных между собой межклеточными, гуморальными и нервными формами регуляции.**

ПОЛОЖЕНИЯ КЛЕТОЧНОЙ ТЕОРИИ.

1. **Клетка – элементарная единица живого.**
2. **Клетки разных организмов гомологичны по своему строению.**
3. **Размножение клеток происходит путем деления исходной клетки.**
4. **Многоклеточные организмы представляют собой сложные ансамбли клеток, объединенные в целостные, интегрированные системы тканей и органов, подчиненных и связанных между собой межклеточными, гуморальными и нервными формами регуляции.**

Клетка – это ограниченная активной мембраной, упорядоченная, структурированная система биополимеров и их макромолекулярных комплексов, участвующих в единой совокупности метаболических и энергетических процессов, осуществляющих поддержание и воспроизведение всей системы в целом.

ПОЛОЖЕНИЯ КЛЕТОЧНОЙ ТЕОРИИ.

1. Клетка – элементарная единица живого.
2. Клетки разных организмов гомологичны по своему строению.
3. Размножение клеток происходит путем деления исходной клетки.
4. Многоклеточные организмы представляют собой сложные ансамбли клеток, объединенные в целостные, интегрированные системы тканей и органов, подчиненных и связанных между собой межклеточными, гуморальными и нервными формами регуляции.

ПОЛОЖЕНИЯ КЛЕТОЧНОЙ ТЕОРИИ.

1. Клетка – элементарная единица живого.
2. Клетки разных организмов гомологичны по своему строению.
3. Размножение клеток происходит путем деления исходной клетки.
4. Многоклеточные организмы представляют собой сложные ансамбли клеток, объединенные в целостные, интегрированные системы тканей и органов, подчиненных и связанных между собой межклеточными, гуморальными и нервными формами регуляции.

“Omnis cellula e cellula (всякая клетка от клетки)”.

Р. Вирхов.

ПОЛОЖЕНИЯ КЛЕТОЧНОЙ ТЕОРИИ.

1. Клетка – элементарная единица живого.
2. Клетки разных организмов гомологичны по своему строению.
3. Размножение клеток происходит путем деления исходной клетки.
4. Многоклеточные организмы представляют собой сложные ансамбли клеток, объединенные в целостные, интегрированные системы тканей и органов, подчиненных и связанных между собой межклеточными, гуморальными и нервными формами регуляции.

ОТ ЯЙЦЕКЛЕТКИ И СПЕРМАТОЗОИДА КО ВСЕМУ РАЗНООБРАЗИЮ НАШИХ КЛЕТОК

