

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Исторический факультет

Кафедра исторической информатики

РЕФЕРАТ

Вклад Антони ван Левенгука в изучение микромира

Выполнила студентка 536 ИИ гр.
Кондрашева Д.И.

Преподаватель: заведующий Музеем
истории университетской обсерватории
Государственного астрономического
института им. П.К. Штернберга (ГАИШ)
МГУ, к.ф.-м.н. Ю.Л. Менцин

Москва, 2021

Введение

„Как много мы знаем, и как мало мы понимаем“.

Альберт Эйнштейн¹

Имя Антони ван Левенгука в современной истории науки неоспоримо находится среди наиболее выдающихся ученых не только периода Научной революции, но и всех времен. Именно ему принадлежит слава создателя первого эффективного микроскопа и открытия биологических царств Бактерий и Протистов, а также огромного количества других, не менее важных открытий. Тем не менее, для современников это было не настолько очевидно, его часто принимали за шарлатана и лжеученого, что сильно затруднило его становление как известного деятеля науки.

Причиной этому является тот факт, что А. Левенгук никогда не имел профессионального естественнонаучного образования, в отличие от его коллег из, например, Лондонского Королевского Общества. До серьезных занятий наукой его сферой были текстильные мануфактуры и бухгалтерский учет. Именно там, скорее всего, он и начал активно работать с линзами при изготовлении тканей.²

Тем не менее, его вклад в развитие науки неоспорим. Многими современными учеными он справедливо называется «отцом микробиологии»³, а секрет изготовления линзы его микроскопа даже в XX веке не дает покоя ученым, старающимся раскрыть этот секрет.⁴ Описание

¹ Всё по науке: Афоризмы / составитель Душенко К. В. — М.: Эксмо, 2005. Эл. ресурс: URL: <https://ru.citaty.net/tsitaty/467995-albert-einshhtein-kak-mnogo-my-znaem-i-kak-malo-my-ponimaem/> (дата обращения: 29.04.2021).

² Книпович Н. М. Левенгук, Антониус // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907. Эл. ресурс: URL: https://ru.wikisource.org/wiki/ЭСБЕ/Левенгук,_Антониус (дата обращения: 29.04.2021).

³ Lane N. 2015 The unseen world: reflections on Leeuwenhoek (1677) 'Concerning little animals'. Phil. Trans. R. Soc. B. 370: 20140344 URL: <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rstb.2014.0344> (29.04.2021). P. 1.

⁴ Мосолов А., Белкин А. Секрет Антони ван Левенгука? М., «Наука и жизнь», 1980, № 5, с. 90.

основных достижений, открытий и вклада в современную микробиологию А. Левенгука и станет основной целью данного реферата.

Глава 1. Новое устройство микроскопа Антони ван Левенгука

«...этот самоучка создал прибор, пренебрежительно обозванный современниками «блошиным стеклом», который по разрешающей способности почти приближается к сложным микроскопам двадцатого века».

Профессор А. Мосолов.⁵

А. Левенгук далеко не является основателем оптики, изобретателем линз или микроскопа. Начало оптики было положено еще в Античности в трудах Евклида Александрийского и Клавдия Птолемея, описавших преобразование света с помощью изогнутых поверхностей материи, однако эти факты не нашли применения в то время.⁶ Небольшое развитие эта область получила спустя почти тысячу лет, когда в 1285 году итальянский мастер Сальвинио Арлеати создал первую модель очков.⁷ Однако этому изобретению была уготована участь исключительно практического прикладного применения, и никто не использовал принцип собирающей линзы для изучения микромира.

Мощный толчок к использованию увеличительной линзы для исследования мелких деталей дал уже на рубеже XV и XVI веков Леонардо да Винчи, использовав для этих целей стеклянную лупу.⁸ И только в преддверии Научной революции в 1590 году был изобретен первый увеличительный прибор, который можно назвать микроскопом. Это изобретение принадлежит нидерландским изготовителям очков Хансу и

⁵ Мосолов А., Белкин А. Секрет Антони ван Левенгука? М., «Наука и жизнь», 1980, № 5, с. 90.

⁶ Баранов М. И. Антология выдающихся достижений в науке и технике. Часть 23: изобретение микроскопа и изучение микромира // ЕиЕ. 2014. №6. Эл. ресурс: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/antologiya-vydauschihsy-dostizheniy-v-nauke-i-tehnike-chast-23-izobretenie-mikroskopa-i-izuchenie-mikromira> (дата обращения: 29.04.2021). С. 3.

⁷ Там же.

⁸ Там же.

Захарию Янсену, хотя этот факт иногда оспаривается учеными.⁹ Это устройство представляло собой простейший тубус внутри которого находились две выпуклые собирающие линзы, дающие максимальное увеличение в 10 раз.¹⁰

Первым использовал микроскоп для научного исследования английский естествоиспытатель Роберт Гук. В своем известном труде «Микрография» 1665 года он описал новое устройство микроскопа, включающего три линзы.¹¹ С помощью этого микроскопа ему удалось открыть растительную клетку при исследовании кора растений. Само название «клетка» было введено в научный оборот именно этим ученым.¹² Необходимо добавить, что, прочтя его труд, Антони ван Левенгук решил посвятить себя изучению микромира.¹³ По мнению некоторых ученых, также именно фигура Р. Гука повлияла на выбор А. Левенгука взять этот псевдоним. При рождении он носил фамилию Тонисзон, а Левенгук в переводе с нидерландского обозначает «Львиный уголок» - известная достопримечательность в его родном городе Дельфте. Исследователи указывают на созвучность с фамилией «Гук».¹⁴ Несмотря на огромный вклад в развитие микроскопа Р. Гука, его устройство давало максимальное увеличение всего в 20 раз, что было достаточно для обнаружения крупных растительных клеток, но не способно было обнаружить более мелкие объекты микромира.¹⁵

Созданный а. Левенгуком микроскоп давал максимальное увеличение в 300 раз, что более чем в десять раз превосходило возможности предшественников. Но несмотря на свое простое устройство, он был лишен

⁹ Дворецкий Л. И. Исторические «Видения» Антони Левенгука // Антибиотики и химиотерапия. 2018. №11-12. Эл. ресурс: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoricheskie-videniya-antoni-levenguka> (дата обращения: 29.04.2021). С. 56.

¹⁰ Баранов М. И. Антология выдающихся достижений в науке и технике. Часть 23: изобретение микроскопа и изучение микромира. С. 4.

¹¹ Там же. С. 3.

¹² Там же.

¹³ Дворецкий Л. И. Исторические «Видения» Антони Левенгука // Антибиотики и химиотерапия. С. 56.

¹⁴ Там же.

¹⁵ Там же. С. 55.

основного недостатка его современников – значительного искажения, давая исследователю намного более четкое и сфокусированное изображение.¹⁶

Особенностью устройства микроскопа А. Левенгука стала его простота – была использована лишь одна филигранно отшлифованная неархотическая двояковыпуклая линза размером с булавочную иголку, дающая очень короткий фокус.¹⁷ То есть был использован только непосредственно окуляр при отсутствии объектива.¹⁸ Именно это особенность и помогла добиться уменьшения искажения, сложные микроскопы из нескольких линз смогли добиться тех же результатов только спустя 170 лет.¹⁹ По мнению некоторых ученых на изобретение подобной линзы А. Левенгука натолкнуло наблюдение за каплей воды, а затем меда, что привело к созданию подобной увеличительной «капли» из стекла.²⁰

Несмотря на простоту, ученым вплоть до XX века не удавалось воссоздать эту линзу, а сам А. Левенгук отказывался предоставить секреты ее изготовления.²¹ Только в 1970 году ученые Новосибирского университета заявили о том, что им удалось изготовить линзу Левенгука плавкой стеклянной нити и шлифовкой с полировкой одной из сторон, однако этот факт не был подтвержден признанной научной экспертизой.²²²³

Недостатком микроскопа А. Левенгука стала простая и неудобная конструкция: сама линза вставлялась в металлические держатели, а не тубус, а исследуемый препарат нанизывался на иглу, непосредственно приближенного к окуляру, а окуляр – сразу к глазу.²⁴ Тем не менее, можно судить о том, что А. Левенгук не оставлял попыток улучшить свое

¹⁶ Баранов М. И. Антология выдающихся достижений в науке и технике. Часть 23: изобретение микроскопа и изучение микромира. С. 4.

¹⁷ Там же. С. 3-4.

¹⁸ Дворецкий Л. И. Исторические «Видения» Антони Левенгука // Антибиотики и химиотерапия. С. 55.

¹⁹ Баранов М. И. Антология выдающихся достижений в науке и технике. Часть 23: изобретение микроскопа и изучение микромира. С. 4.

²⁰ Мосолов А., Белкин А. Секрет Антони ван Левенгука? С. 91.

²¹ Lane N. 2015 The unseen world: reflections on Leeuwenhoek (1677) 'Concerning little animals'. pp 5-6.

²² Мосолов А., Белкин А. Секрет Антони ван Левенгука? С. 90-92.

²³ Дворецкий Л. И. Исторические «Видения» Антони Левенгука // Антибиотики и химиотерапия. С. 56.

²⁴ Дворецкий Л. И. Исторические «Видения» Антони Левенгука // Антибиотики и химиотерапия. С. 56.

изобретение, так как после его смерти в его доме в Дельфте нашли более 172 линз и 273 микроскопов.²⁵

²⁵ Там же. С. 56.

Глава 2. Вклад А. Левенгука в микробиологию

"Моя работа, которую я проделал за долгое время не преследовала цель добиться восхваления, котором я сейчас обладаю. По большей части моя радость исходит от жажды преследования знания, которая, как я заметил, преобладает во мне более чем в большинстве других людей"

Антони ван Левенгук. Письмо от 12 июня 1716²⁶

Почему именно Антони ван Левенгуку принадлежит слава «отца микробиологии»? И до него были открытия в подобных областях, например Р. Гука, описанные ранее, а также исследования с помощью микроскопа британского ботаника Неемии Грю и итальянского зооанатома Джузеппе Мальпиги. В апреле 1675 года именно А. Левенгук в капле воды смог открыть целый новый мир простейших организмов и бактерий. То есть ему принадлежит слава первооткрывателя целых двух биологических царств Протистов и Бактерий.

Он первым обнаружил и описал различные виды бактерий: кокков, стрептококков и спирилл. При этом он подробно описал устройство бактерии и ее органоидов передвижения – жгутиков и ворсинок.²⁷ В царстве Протистов ему удалось открыть и подробно описать тип инфузории и многие другие. Кроме этого он смог зафиксировать многочисленных мелких кишечнополостных животных, например гидроидных. В ходе опытов А. Левенгук нагревал воду и обнаруживал, что наблюдаемые им организмы мертвы, а при охлаждении они не возвращаются к жизни. Именно этот факт позволил ему сделать вывод о том, что он открыл целый мир мельчайших животных, которых он назвал «анимакулями».²⁸ После открытия микроорганизмов А. Левенгук окончательно забросил свою деятельность в

²⁶ Цит. по: Lane N. 2015 The unseen world: reflections on Leeuwenhoek (1677) 'Concerning little animals'. P. 1.

²⁷ Ibid. P. 4.

²⁸ Дворецкий Л. И. Исторические «Видения» Антони Левенгука // Антибиотики и химиотерапия. С. 58.

текстильной мануфактуре и полностью посвятил себя изучению этих микроорганизмов.²⁹

Обо всех своих открытиях А. Левенгук подробно писал в письмах Лондонскому Королевскому Обществу, наиболее влиятельному научному сообществу того времени. Долгое время общество оставляло его письма без внимания, так как он являлся самоучкой, претендующего на сенсационное открытие.³⁰ Кроме этого А. Левенгук, как уже упоминалось, отказывался предоставлять обществу устройство своей линзы, чтобы современные ему ученые могли проверить опытным путем его эксперимент. Только после поручения проверить его результаты Неемии Грю, а затем и Г. Гуку, который подтвердил истинность его выводов³¹, а также прямого покровительства его друга и коллеги нидерландского ученого Р.Граафа научное сообщество признало его заслуги.³² При патронаже короля Англии Карла II Стюарта в 1680 году он стал полноценным членом Лондонского Королевского общества.³³

Кроме открытия микроорганизмов среди научных достижений А. Левенгука еще бесчисленное множество блестящих открытий. Например именно он доказал, что кровь представляет собой не однородную жидкость, а состоит из прозрачной желтоватой плазмы, к которой находятся особые тельца – клетки эритроцитов, пигмент которых дает крови ее красный цвет. Важно отметить, что первым эритроциты открыл Джузеппе Мальпиги, но он счел из-за капли жира.³⁴

Еще А. Левенгуку принадлежит слава первооткрывателя мужских гамет – сперматозоидов, однако он счел их уже сформированным зародышем, которому нужна среда женской гаметы лишь для получения

²⁹ Дворецкий Л. И. Исторические «Видения» Антони Левенгука // Антибиотики и химиотерапия. С. 58.

³⁰ Lane N. 2015 The unseen world: reflections on Leeuwenhoek (1677) 'Concerning little animals'. P. 3.

³¹ Ibid. P. 5.

³² Дворецкий Л. И. Исторические «Видения» Антони Левенгука // Антибиотики и химиотерапия. С. 57.

³³ Lane N. 2015 The unseen world: reflections on Leeuwenhoek (1677) 'Concerning little animals'. P. 5.

³⁴ Дворецкий Л. И. Исторические «Видения» Антони Левенгука // Антибиотики и химиотерапия. С. 57.

питательных веществ.³⁵ Помимо этого А. Левенгук отметил открытие поперечно-полосатых и гладких мышечных волокон, фасеточного строения глаза насекомых, открытием клеточной пищеварительной вакуоли. Также он детально описал строение чешуек эпидермиса и волокон хрусталика глаза.³⁶³⁷

Почти вся информация об открытиях А. Левенгука находится в его письмах, которые он регулярно отсылал Лондонскому Королевскому обществу, их общее количество более 300. Общество начало публиковать его письма с переводом на английский и латынь, начиная с 1677 года.³⁸ В 1695 году состоялась первая публикация собраний его писем «Тайны природы», переведенных на латинский язык.³⁹ Важно отметить, что как верно подмечено исследователями, А. Левенгук писал только на голландском языке, а перевод осуществлялся членом королевского общества Генри Ольденбургом, который хоть и знал голландский язык, не был профессиональным биологом и не совсем правильно интерпретировал многую информацию из его писем.⁴⁰ Только в первой трети XX века исследователь и поклонник Левенгука Клиффорд Добелл перевел его письма более тщательно, раскрыв намного больше открытий этого ученого.⁴¹

³⁵ Дворецкий Л. И. Исторические «Видения» Антони Левенгука // Антибиотики и химиотерапия. С. 57.

³⁶ Там же. С. 58.

³⁷ Книпович Н. М. Левенгук, Антониус // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона.

³⁸ Lane N. 2015 The unseen world: reflections on Leeuwenhoek (1677) 'Concerning little animals'. P. 3.

³⁹ Дворецкий Л. И. Исторические «Видения» Антони Левенгука // Антибиотики и химиотерапия. С. 58.

⁴⁰ Lane N. 2015 The unseen world: reflections on Leeuwenhoek (1677) 'Concerning little animals'. P. 3

⁴¹ Ibid. pp. 3-4.

Заключение

Вклад Антони ван Левенгука в развитие науки невозможно переоценить. Помимо открытия простейших и бактерий, а так же создание намного более совершенной модели микроскопа, его исследования подтолкнули других ученых к развитию его идей и появлению целых новых отраслей биологии.

Например, после открытия им мужских половых гамет, его современник и друг нидерландский медик Иоганн Гам рассмотрел и описал женские половые гаметы. Позднее уже в XIX веке в Санкт-Петербургской Академии наук ученый Карл Эрнст фон Бэр в 1827 году опишет процесс мейоза гамет и станет основоположником новой науки – эмбриологии. Кроме этого, на основе данных, полученных А. Левенгуком о бактериях, Луи Пастер в XIX веке создаст первую вакцину.

Таким образом, именно А. Левенгука можно назвать первым изобретателем мощного микроскопа и действительно «отцом микробиологии», без достижений которого сложно представить современную науку.

Список библиографии

1. *Баранов М. И.* Антология выдающихся достижений в науке и технике. Часть 23: изобретение микроскопа и изучение микромира // *EiE*. 2014. №6. Эл. ресурс: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/antologiya-vydayushihhsya-dostizheniy-v-nauke-i-tehnike-chast-23-izobrenenie-mikroskora-i-izuchenie-mikromira> (дата обращения: 29.04.2021).
2. *Всё по науке: Афоризмы / составитель Душенко К. В.* — М.: Эксмо, 2005. Эл. ресурс: URL: <https://ru.citaty.net/tsitaty/467995-albert-einshtein-kak-mnogo-my-znaem-i-kak-malo-my-ponimaem/> (дата обращения: 29.04.2021).
3. *Дворецкий Л. И.* Исторические «Видения» Антони Левенгука // *Антибиотики и химиотерапия*. 2018. №11-12. Эл. ресурс: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoricheskie-videniya-antoni-levenguka> (дата обращения: 29.04.2021).
4. *Книпович Н. М.* Левенгук, Антониус // *Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.)*. — СПб., 1890—1907. Эл. ресурс: URL: https://ru.wikisource.org/wiki/ЭСБЕ/Левенгук,_Антониус (дата обращения: 29.04.2021).
5. *Мосолов А., Белкин А.* Секрет Антони ван Левенгука? М., «Наука и жизнь», 1980, № 5, с.90-92.
6. *Lane N.* 2015 The unseen world: reflections on Leeuwenhoek (1677) ‘Concerning little animals’. *Phil. Trans. R. Soc. B.* 370: 20140344 URL: <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rstb.2014.0344> (29.04.2021).

V. Hoo Henry Oldenburgh
Leyde in Holland den 9. Decemb.
Mijn Heer
17.

Uyter deen van de... (The text is extremely faint and largely illegible, appearing to be a Latin letter.)

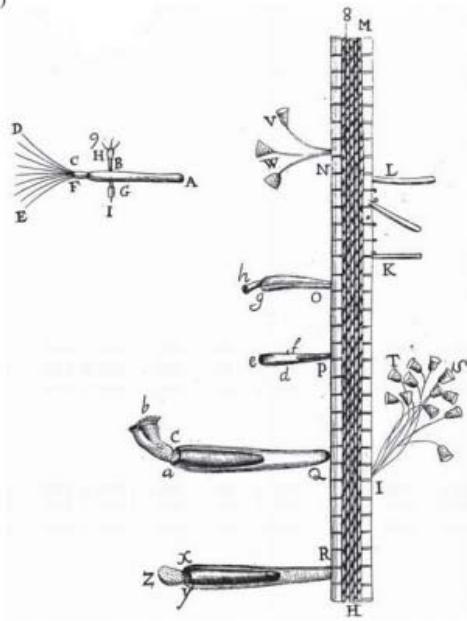
Mijn Heer
Wet. de. Boeght vrayheit, Dina.
Antony Leuwenhoek

... (The text is extremely faint and largely illegible, appearing to be a Latin letter.)

Рис. 1. Фрагменты письма А. Левенгука в Лондонское Королевское общество.⁴²

⁴² Lane N. 2015 The unseen world: reflections on Leeuwenhoek (1677) 'Concerning little animals'. Phil. Trans. R. Soc. B. 370: 20140344 URL: <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rstb.2014.0344> (29.04.2021). P. 3.

(a)



(b) PLATE XXIV

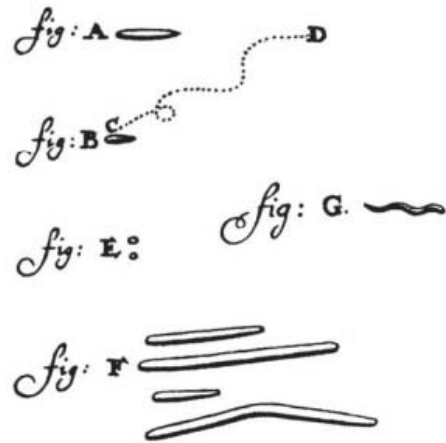


Рис. 2. Зарисовки гидроидных (a) и бактерий (b) А. Левенгука.⁴³

⁴³ Lane N. 2015 The unseen world: reflections on Leeuwenhoek (1677) 'Concerning little animals'. Phil. Trans. R. Soc. B. 370: 20140344 URL: <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rstb.2014.0344> (29.04.2021). P. 5.



Рис. 3. Репликация микроскопа А. Левенгука.⁴⁴

⁴⁴ Lane N. 2015 The unseen world: reflections on Leeuwenhoek (1677) 'Concerning little animals'. Phil. Trans. R. Soc. B. 370: 20140344 URL: <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rstb.2014.0344> (29.04.2021). P. 6.