
ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

УДК: 576.7:611.01:001:061(091)

DOI: 10.7868/S3034606126010076

**МАКСИМИЛИАН ИОГАНН СИГИЗМУНД ШУЛЬЦЕ (1825–1874).
К 200-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ**

Т. А. Фоминых, С. А. Кутя*, В. С. Уланов, Е. А. Кордовская

Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, 295007, Российская Федерация

** E-mail: sergei_kutya@mail.ru*

Аннотация. Представлен жизненный и творческий путь известного немецкого анатома, гистолога Максимилиана Иоганна Сигизмунда Шульце (1825–1874) в связи с 200-летием его дня рождения.

Ключевые слова: история медицины, Макс Шульце, клетки крови, протоплазма

Финансирование. Работа выполнена без финансовой поддержки.

Соблюдение этических стандартов. Авторы не проводили эксперименты с использованием животных и человека.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Ссылка для цитирования: Фоминых Т. А., Кутя С. А., Уланов В. С., Кордовская Е. А. Максимилиан Иоганн Сигизмунд Шульце (1825–1874). К 200-летию со дня рождения. Цитология / Cell and Tissue Biology, 2026. Т. 68. № 1. С. 95. doi: 10.7868/S3034606126010076

Потупила в редакцию 18.08.2025
После доработки 24.11.2025
Принята к опубликованию 25.11.2025

DOI: 10.7868/S3034606126010076

**Maximilian Johann Sigismund Schultze (1825–1874).
On the 200th Anniversary of his Birth**

T. A. Fominykh, S. A. Kutia*, V. S. Ulanov, E. A. Kordovskaya
Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, 295007, Russian Federation

* E-mail: sergei_kutya@mail.ru

Abstract. The life and work of the famous German anatomist and histologist Maximilian Johann Sigismund Schulze (1825–1874) is presented in connection with the 200th anniversary of his birth.

Keywords: history of medicine, Max Schultze, blood cells, protoplasm

Funding. This work was supported by ongoing institutional funding. No additional grants to carry out or direct this particular research were obtained.

Ethics approval and consent to participate. This work does not contain any studies involving human and animal subjects.

Conflict of interest. The authors of this work declare that they have no conflicts of interest.

For citation: Fominykh T. A., Kutia S. A., Ulanov V. S., Kordovskaya E. A. Maximilian Johann Sigismund Schultze (1825–1874). On the 200th Anniversary of his Birth. Tsitologiya / Cell and Tissue Biology, 2026. V. 68. No. 1, p. 95. doi: 10.7868/S3034606126010076

Received August 18, 2025
Revised November 24, 2025
Accepted November 25, 2025



Рис. 1. Максимилиан Иоганн Сигизмунд Шульце (1825—1874). Фотография взята из открытых источников

Максимилиан Иоганн Сигизмунд Шульце (1825—1874) — известный немецкий анатом и зоолог, гистолог, создатель теорий протоплазмы и «двойственности зрения». В научной и биографической литературе его имя часто звучит как Макс Шульце.

Отец ученого, врач Карл Август Сигизмунд Шульце (1795—1877), служил профессором анатомии и физиологии во Фрайбурге, а с 1830 г. — в Грайфсвальде; был женат на Фридерике Беллерман (1805—1885) и, кроме Макса, имел еще двух сыновей — Бернхарда и Августа. Младшие братья Максимилиана также стали известными учеными. Так, Бернхард (1827—1919) получил медицинское образование по профилю гинекологии и служил профессором Йенского университета с 1858 по 1903 год. Август (1833—1918) был юристом и профессором Страсбургского университета (Müller-Strahl, 2007).

Макс Шульце родился 25 марта 1825 г. во Фрайбурге-им-Брайсгау, небольшом городке, расположенном на юго-западе Германии и славившемся своим университетом (Albert-Ludwigs Universität), одним из самых

старинных учебных заведений в стране (был основан в 1457 г. австрийским эрцгерцогом Альбрехтом VI). Мальчик получил хорошее домашнее образование, проявив способности к музыке и рисованию, а также освоил азы естественной истории, интерес к которой определил всю его дальнейшую жизнь (Brewer, 1994).

С 1835 г. по 1845 г. Макс Шульце учился в средней школе в Грайфсвальде, а в 1845 г. будущий ученый приступил к изучению медицины в Грайфсвальдском университете в северной Германии. Зимний семестр 1846—1847 г. он провел под руководством Иоганна Петера Мюллера (1801—1858), выдающегося анатома, физиолога, эмбриолога и зоолога, профессора анатомии и физиологии в Берлине, что положительно сказалось на его дальнейших научных исследованиях (Буйваленко, Левшина, 2021). В 1849 г. М. Шульце защитил докторскую диссертацию “De arteriarum notione, structura, constitutione chemica et vita” («О понятии, строении, химическом составе и жизни артерий»), выполненную под руководством своего отца, и получил докторскую степень.

В 1850 г. Максимилиан стал приват-доцентом и прозектором в Анатомическом институте у своего отца в Грайфсвальде, в том же году получив «право на чтение» (лат. *venia legendi*), т. е. разрешение на самостоятельное чтение лекций по анатомии. Однако, несмотря на то, что Шульце получил медицинское образование, его научные интересы касались исключительно изучения структуры тканей, в частности органов чувств, были сосредоточены на развитии концепции клетки и природы протоплазмы, особенно ее движения (Brewer, 1994).

В 1853 г. Макс Шульце был награжден стипендией Блюменбаха на поездку в Италию от Берлинского медицинского факультета, которую он использовал для написания исследования под названием «Об организме политаламии (фораминиферы) и замечания о корненожках в целом» (“Über den Organismus der Polythalamien (Foraminiferen) nebst Bemerkungen über die Rhizipoden im Allgemeinen”, 1854) (Müller-Strahl, 2007).

С 1854 г. Шульце служил экстраординарным профессором в Галле-Виттенбергском университете, а с 1859 г. — полным профессором в университете Бонна, где и работал до самой смерти в 1874 г. (Lambertz, 2023; Baumgarten, 1997).

В 1860 г. М. Шульце был избран в немецкую академию естествоиспытателей Леопольдина (нем. *Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina* или *Deutsche Akademie der Wissenschaften*), основанную в 1652 г. И. Л. Баушем (1605—1665) в Швайнфурте изначально как *Academia Naturae Curiosorum* (Müller-Strahl, 2007).

В 1871 г. Максимилиан Шульце был избран членом-корреспондентом Баварской академии наук. В следующем году он стал членом-корреспондентом Геттингенской академии наук (нем. *Akademie der Wissenschaften zu Göttingen*) и одновременно директором Анатомического института в Бонне (Pagel, 1901).

В ходе своей активной научной деятельности Макс Шульце совершил несколько серьезных открытий,

имеющих большое значение для биологии и медицины. В своей первой крупной работе «Вклад в естественную историю турбеллярий» (*“Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien”*, 1851) Шульце исследовал строение ресничных червей (турбеллярий) и впервые обнаружил наличие хлорофилла в организме этих существ (Schultze, 1851).

М. Шульце был опытным микроскопистом и разработал технику окрашивания тетроксидом осмия, чтобы продемонстрировать структуру, которую впоследствии назовут аппаратом Гольджи, а также впервые использовал осмиевую кислоту для изучения протоплазмы клеток. Кроме того, он сконструировал приспособление (стол с подогревом) для возможности изучения под микроскопом жидкой крови; стол мог изменять температуру крови контролируемым образом, а также измерять ее, о чём ученый написал в своей работе «Нагреваемый стол и его использование при исследовании крови», опубликованной в 1865 г. (Schultze, 1865; Fontes, 2021).

М. Шульце — создатель теории протоплазмы, где он трактует цитоплазму и ядро как необходимые компоненты живой клетки, и утверждает, что протоплазме различных типов клеток присущи почти одинаковые физические свойства. Ученый является также одним из основателей теории зародышевых листков («О сегментации лягушачьих яиц» (*“De ovorum ranarum segmentatione”*, 1863) (рис. 2) (Schultze, 1863; Brewer, 2006; Müller-Strahl, 2007). Объединив концепцию Феликса Дюжардена (1801—1860) о саркоде животных с концепцией Гуго фон Моля (1805—1872) о растительной протоплазме; он указал на их идентичность и включил их под общее название «протоплазма», определив клетку как ядродержащую массу протоплазмы с клеточной стенкой или без нее (в работе «Протоплазма корневищ и растительных клеток» (*“Das Protoplasma der Rhizopoden und der Pflanzenzellen; ein Beitrag zur Theorie der Zelle”*), 1863) (Chisholm, 1911).

Идеи Шульце о строении клетки были новаторскими, поскольку он был одним из первых, кто описал многоядерные клетки, и в частности миоциты (этому вопросу была посвящена работа Шульце «О мышечных тельцах и о том, что следует называть клеткой» (*“Über Muskelkörperchen und das, was man eine Zelle zu nennen habe”*, 1861). К тому же он считал, что не все клетки имеют мембрану (о чем он рассуждает в работе «Об организме Polythalamia (Foraminifera) с замечаниями о корненожках вообще»), что противоречило мнению его коллег-современников, в частности главного его оппонента, анатома Карла Райхерта (1811—1883).

Райхерт был редактором журнала *Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin* («Архив анатомии, физиологии и научной медицины»), в котором Шульце хотел публиковать свои статьи. Противостояние затрудняло публикацию его исследований, поэтому в 1865 г. М. Шульце основал журнал *Archiv für mikroskopische Anatomie* («Архивы микроскопической анатомии»), бессменным редактором которого оставался до 1874 г. Это издание на протяжении многих лет претерпело несколько изменений названия, но, несмотря на это,

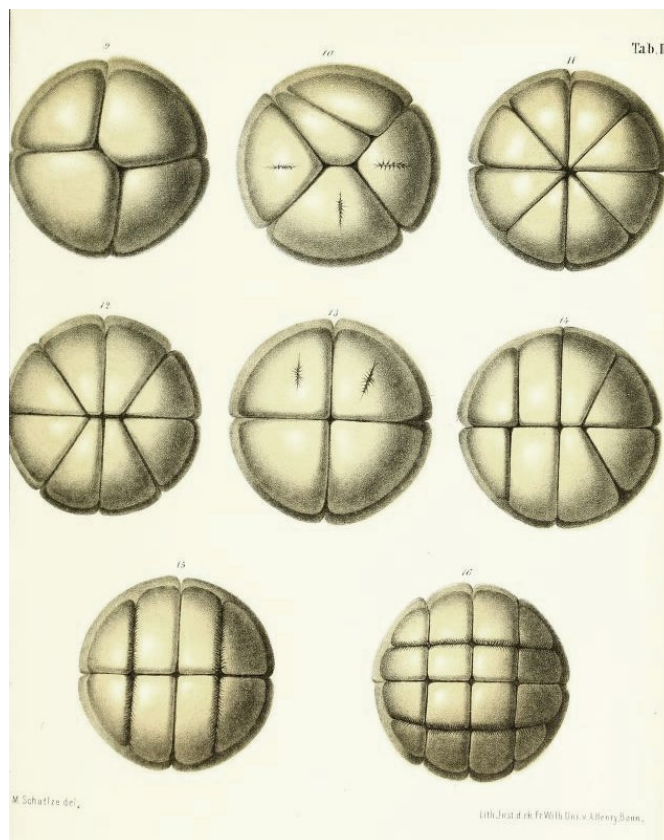


Рис. 2. Стадии раннего эмбрионального развития амфибий (лягушки), демонстрирующие деление клеток после оплодотворения. Иллюстрация из книги М. Шульце «О сегментации лягушачьих яиц» (*“De ovorum ranarum segmentatione”*), 1863 (Schultze, 1863)

успешно развивалось, и в настоящее время выходит как *Cell and Tissue Research*, являясь ведущим международным журналом. И первой статьей, опубликованной в, соответственно, первом номере журнала, была собственная статья М. Шульце объемом 42 страницы, посвященная изучению клеток крови (Brewer, 2006; Fontes, 2021; Lesesve, 2021; Lambertz, 2023).

Среди открытий Макса Шульце о крови — четыре типа лейкоцитов (лимфоцит, моноцит, нейтрофил и эозинофил) и явление фагоцитоза этих клеток; он также был первым, кто описал тромбоциты. В упомянутой статье 1865 г. ученый опубликовал первое точное и убедительное описание тромбоцитов в рамках исследования, посвященного в основном белым кровяным клеткам. Он признал их нормальной составляющей крови, связанной с процессами свертываемости и тромбообразования и «с энтузиазмом рекомендовал» их в качестве объекта для дальнейшего изучения «тем, кто занимается углубленным изучением крови людей», хотя первоначальной целью в этом исследовании было не исследование различных

клеток крови, а изучение влияния температуры в диапазоне от 37 до 50 °С на протоплазму.

Ранее он исследовал влияние повышенной температуры на цитоплазму ризоподий и на движение протоплазмы в растительных клетках. Он просто взял в качестве другого примера кровь, которую исследовал в живом состоянии под микроскопом на упомянутом ранее специальном столике. С помощью своего микроскопа с теплым столиком он установил, что мелкозернистые и крупнозернистые белые кровяные клетки человека двигались и фагоцитировали мелкие частицы (Schultze, 1865; Brewer, 2006; Кау, 2015; Fontes, 2021).

Еще одним важным открытием, состоявшимся в 1866 г., стало обнаружение в сетчатке глаза двух различных типов фоторецепторов — колбочек и палочек, которые отвечают за выполнение различных функций. Шульце предположил, что колбочки отвечают за дневное зрение и восприятие цвета, а палочки — за сумеречное зрение.

Изучая анатомию сетчатки у разных видов животных, ученый обнаружил, что у дневных животных в сетчатке преобладают колбочки, а у ночных — палочки. Результатом стала предложенная М. Шульце теория двойственности зрения. В дальнейшем эти наблюдения были подтверждены другими учеными, а теория Шульце стала основой для понимания механизмов зрения.

Он также идентифицировал и описал нервные окончания, связанные с органами чувств (Fontes, 2021). Вопросам строения органа зрения были посвящены следующие работы М. Шульце: «К анатомии и физиологии сетчатки» (“Zur Anatomie und Physiologie der Retina”), 1866; «О желтом пятне сетчатки, его влиянии на нормальное зрение и на дальтонизм» (“Ueber den gelben Fleck der Retina, seinen Einfluss auf normales Sehen und auf Farbenblindheit”), 1866; «О сложных глазах крабов и насекомых» (“Über die zusammengesetzten Augen der Krebse und Insekten”), 1868.

Следующим важным исследовательским интересом М. Шульце были чувствительные нервы, обонятельные и слуховые рецепторы, строение нервных окончаний в сенсорных органах (Brewer, 2006; Fontes, 2021). Макс Шульце удалось выяснить способ окончания многих нервов в органах чувств позвоночных животных и найти общие черты этих окончаний в различных органах чувств. Известна работа М. Шульце на эту тему «Наблюдения за клеточной структурой нервного волокна» (“Observationes de structura cellularum fibrarumque nervearum”), опубликованная в 1868 г.

О широте научных взглядов и интересов Макса Шульце свидетельствуют такие его публикации, как «Вклад в изучение наземных планарий» (“Beiträge zur Kenntnis der Landplanarien”), 1857; «О познании электрических органов рыб» (“Zur Kenntnis der elektrischen Organe der Fische”), 1858; «Гиалонемы» (“Die Hyalonemen”), 1860.

Макс Шульце был дважды женат. С Кристиной Беллерман (1830—1865), дочерью протестантского богослова Кристиана Фридриха Беллермана (1793—1863), они поженились в 1855 г. У пары было пятеро сыновей, двое из которых умерли в младенчестве. Среди остальных детей достиг известности Оскар Максимилиан Сигизмунд (1859—1920) как надворный советник и профессор анатомии в Вюрцбурге, автор известного учебника по топографической анатомии.

Жена Макса внезапно заболела тифом и скончалась в 1865 г., когда супруги были на отдыхе в Остенде. Но несчастья на этом не закончились. В следующем году умерли два младших сына (Brewer, 1994). После нескольких тяжелых в эмоциональном плане лет в жизни ученого наступил светлый промежуток, и в 1868 г. М. Шульце женился на Софи Зиверс (1840—1911), дочери хильдесхаймского производителя сигар Германа Дитриха Зиверса (1809—1872) и Теодоры Варнекен (1819—1852). У пары родился сын Герман Зигмунд (1872—1959), впоследствии ставший химиком и доктором филологических наук.

К 1874 г. Шульце закончил руководить планированием и строительством нового здания своей кафедры и неподалеку построил дом для своей семьи. Он намеревался остаться в Бонне до конца карьеры, но, к сожалению, умер в январе 1874 г. в возрасте 49 лет от последствий перфоративной язвы двенадцатиперстной кишки (Brewer, 2006).

Имя Максимилиана Шульце увековечено в ряде эпонимов: клетка Шульце (обонятельная клетка), мембрана Шульце (базальная мембрана обонятельной части слизистой оболочки носа), запятая Шульца (область полукруглой формы, расположенная между тонким и клиновидным пучками в шейном и верхнем грудном отделах спинного мозга), пучок Шульце (продольный пучок, образованный нисходящими волокнами, входящими в состав клиновидного пучка).

Несмотря на достаточно короткий жизненный путь (ученый не дожил и до пятидесяти лет), Макс Шульце успел совершить немало открытий и оставил потомкам богатейшее научное наследие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буйваленко У. В., Левшина А. Р. 2021. К юбилею со дня рождения Иоганна Петера Мюллера — 220 лет. Клиническая и экспериментальная тиреоидология. Т. 17. № 3. С. 35. (Buivalenko U. V., Levshina A. R. 2021. By an anniversary of the birth of Johann Peter Müller — 220 years. Clinical and experimental thyroidology. V. 3. No. 3. P. 35.) <https://doi.org/10.14341/ket12567>
2. Baumgarten M. 1997. Professoren und Universitäten im 19. Jahrhundert. Zur Sozialgeschichte deutscher Geistes- und Naturwissenschaftler. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

3. *Brewer D. B.* 1994. Max Schultze and the living, moving, phagocytosing leucocytes: 1865. *Medical History*. V. 38. P. 91. <https://doi.org/10.1017/s0025727300056064>
4. *Brewer D. B.* 2006. Max Schultze (1865), G. Bizzozzero (1882) and the discovery of the platelet. *British J. Haematology*. V. 133. P. 251. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2141.2006.06036.x>
5. *Chisholm H.* 1911. Schultze, Max Johann Sigismund. *Encyclopædia Britannica*, 11th ed. V. 24. Sainte-Claire Deville to Shuttle. N.-Y.: The Encyclopedia Britannica Company.
6. *Fontes L. R.* 2021. 160 anos da definição de célula: Max Schultze, o citologista esquecido. *Vetores & Pragas*. V. 58. P. 5.
7. *Kay A. B.* 2015. The early history of the eosinophil. *Clin. Exper. Allergy*. V. 45. P. 575. <https://doi.org/10.1111/cea.12480>
8. *Lambertz M.* 2023. Streifzüge durch die frühe Geschichte der Zoologie in Bonn. *Zoologie — Mitteilungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft*. P. 27.
9. *Lesesve J.-F.* 2021. La découverte des plaquettes sanguines. *Revue de biologie médicale*. V. 359. P. 53. <https://doi.org/10.3917/rbm.359.0053>
10. *Müller-Strahl G.* 2007. Schultze, Max Johann Sigismund. In: *Neue Deutsche Biographie (NDB)*. Band 23, Berlin: Duncker & Humblot.
11. *Pagel J.* 1901. *Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte des neunzehnten Jahrhunderts*. Berlin/Wien: Verlag Urban & Schwarzenberg.
12. *Schultze M.* 1851. *Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien*. Greifswald: C. A. Koch's Verlagshandlung (Theodor Kunike).
13. *Schultze M. J. S.* 1863. *Observationes nonnullae de ovorum ranarum segmentatione*. Bonnae: Formis Caroli Georgi.
14. *Schultze M. J. S.* 1865. Ein heizbarer Objecttisch und seine Verwendung bei Untersuchungen des Blutes. *Archiv für Mikroskopische Anatomie*. V. 1. P. 1.