

Теоретическое и практическое значение открытия иерархической организации гемоцитопоза. Вклад Александра Александровича Максимова (1874–1928)

Р.В. Деев

ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского», Россия, 119991, Москва, Абrikосовский пер., д. 2

*Адрес для корреспонденции: romdey@gmail.com

*Если я видел дальше других, то лишь потому,
что стоял на плечах гигантов.*

Исаак Ньютон, 1675

Александр Александрович Максимов (1874–1928) — выдающийся отечественный гистолог и патолог, в начале XX века благодаря своим работам по пре- и постнатальному гемоцитопозу у животных и человека прочно вошел в число передовых ученых мирового уровня. Основываясь на теоретических концепциях иерархически устроенных и эволюционно предопределенных живых систем, А.А. Максимов развил положения об унитарной модели кроветворения, которые совершенствовал в течение трех десятилетий. Во вторую половину прошлого века они в значительной степени были подтверждены эмпирически, став научно-практической основой трансплантации костного мозга (гемопоетических стволовых клеток) и аналитически — с применением различных современных экспериментальных, молекулярных и других методов исследования. Он опубликовал более 100 научных трудов. Научные работы А.А. Максимова и его учебники до сих пор остаются вдохновляющим примером для исследователей, в которых и сегодня они находят новые знания и идеи.

Ключевые слова: А.А. Максимов, кроветворение, гистология, костный мозг, стволовая клетка, цитогенез, гистогенез

Конфликт интересов: автор заявляет отсутствие конфликта интересов.

Финансирование: работа выполнена без привлечения финансирования.

Для цитирования: Деев Р.В. Теоретическое и практическое значение открытия иерархической организации гемоцитопоза. Вклад Александра Александровича Максимова (1874–1928). *Регенерация органов и тканей*. 2026;4(3): 40–53. <https://doi.org/10.60043/2949-5938-2026-3-40-53>

Поступила 20.07.2026
Обработана 09.08.2026
Принята 10.08.2026

Theoretical and practical significance of the discovery of the hierarchical organization of hemocytopoiesis. The contribution of Alexander Maximow (1874–1928)

Roman V. Deev

Petrovsky National Research Center of Surgery, Russia, 119991, Moscow, Abrikosovsky Lane, 2

* Corresponding author: romdey@gmail.com

If I have seen further, it is by standing upon the shoulders of giants.
Isaac Newton, 1675

Alexander Maximow (1874–1928) was a prominent Russian histologist and pathologist. At the beginning of the 20th century, his work on pre- and postnatal hemocytopoiesis in animals and humans placed him among the world's foremost scientists. Based on theoretical concepts of hierarchically structured and evolutionarily predetermined living systems, A.A. Maximow developed the concept of unitary hematopoiesis, which he refined over the course of three decades. In the second half of the last century, his viewpoint was largely confirmed empirically, becoming the scientific and practical basis for bone marrow (hematopoietic stem cell) transplantation, and analytically, using various modern experimental, molecular, and other research methods. He published more than 100 scientific papers. A.A. Maximow's scientific papers and textbooks continue to inspire researchers and remain a source of knowledge and new ideas.

Keywords: A.A. Maximow, hematopoiesis, histology, bone marrow, stem cell, cytogenesis, histogenesis

Conflict of interest: the author declares no conflicts of interest.

Funding: the paper was written without external funding.

For citation: Deev R.V. Theoretical and practical significance of the discovery of the hierarchical organization of hemocytopoiesis. The contribution of Alexander Maximow (1874–1928). *Tissue and organ regeneration*. 2026;4(3): 40–53. <https://doi.org/10.60043/2949-5938-2026-3-40-53>

Received 20.07.2026

Revised 09.08.2026

Accepted 10.08.2026

За вековую историю активного изучения и пересмотра научного наследия выдающегося российского гистолога и патолога Александра Александровича Максимова (22 января (3 февраля) 1874, Санкт-Петербург — 4 декабря 1928, Чикаго) накоплен солидный корпус аналитической литературы о нем [1–13]. Фактически все авторы сходятся во мнении о том, что для своего времени им совершены ключевые, фундаментальные теоретические обобщения, выполненные в результате

изучения динамики клеток крови как в эмбриологических, так и в экспериментальных исследованиях, а также при патологии [8–11]. Навсегда останется закрепленное за А.А. Максимовым российское пионерство в утверждении термина «стволовые клетки» для обозначения родоначальных клеток для всего многообразия клеточных форм гемоцитопоеза [10–12]. На протяжении почти трех десятилетий Александр Александрович исследовал гистологическими методами

различные грани проблемы кроветворения, выдвигая объяснения наблюдаемых им феноменов и кристаллизуя свое, подчас противоречивое, понимание этого процесса [2, 3].

Было бы ошибкой подходить к их современной трактовке исключительно с позиций нынешнего «постзнания». XX и XXI века обогатили нас данными экспериментов с мышами радиационными химерами, данными цитогенетики, молекулярной биологии и молекулярной генетики стволовых клеток, возможностями анализа одиночных клеток (single-cell analysis), которые естественным образом внесли уточнения в понимание динамики клеточных преобразований на путях дифференцировки производных мезенхимы. Более того, вполне возможно, что количество накапливаемых в настоящий момент данных будет преобразовано в качество продуктивных научных концепций и определит новый подход к анализу событий гистогенеза, трактуемых уже не на общепринятых принципах линейной дифференцировки. Несмотря



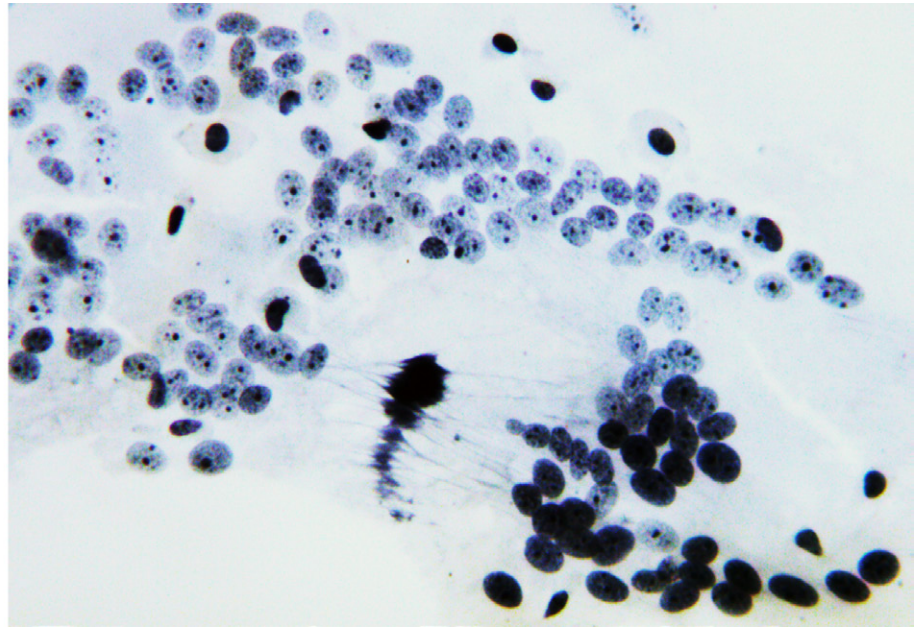
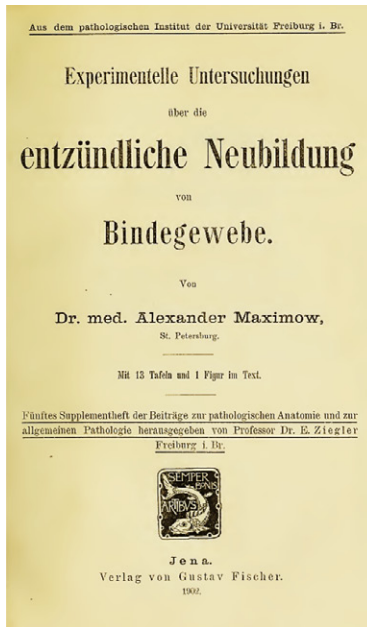
Рис. 1. Профессор Военно-медицинской академии Александр Александрович Максимов (1903–1922 гг.). Фото из архива автора

Fig. 1. Professor of the Military Medical Academy Alexander Maximow (1903–1922). Photo from the author's archive

на это, более чем столетнее доминирование иерархических моделей в гистологии, в развитие которых значительный вклад внес именно А.А. Максимов (рис. 1), привело к значимым теоретическим и практическим результатам.

Гимназические и студенческие годы А.А. Максимова хорошо описаны рядом исследователей его биографии [5, 6, 13]. Первое же самостоятельное постдиссертационное экспериментальное исследование «О воспалительном новообразовании соединительной ткани и судьбе лейкоцитов при этом» (1902) может рассматриваться как *taggum opus* всего наследия Александра Александровича [14]. В этой работе 1902 года А.А. Максимов ставит перед собой (прежде всего) ключевые вопросы об источниках клеток при развитии воспалительной реакции, их преобразованиях в тканях и последующем развитии рубца, поиску ответов на которые и будут посвящены десятилетия его жизни. В фактически финальном обобщении своих исследований «Морфология мезенхимных реакций» (*Morphology of the mesenchymal reactions*, 1927) [15] он выстроит динамику участия клеток крови и соединительной ткани в развитии реактивных состояний тканей, что приведет к гипотезе о «мезенхиме взрослого организма».

Именно в первом своем глобальном труде молодой исследователь (А.А. Максимова в год опубликования этой работы [14] всего 28 лет) впервые в своей библиографии (и, вероятно, впервые в отечественной литературе) применяет термин *Stammzelle* — стволовая клетка. Будет нелишним повторно процитировать текст и контекст этого положения, посвященного описанию тканевых реакций на инородное тело: «...закономерная внутренняя архитектура только что описанных молодых более мелких гигантских клеток и структурное своеобразие их составных частей, которые еще полностью представляют во всех подробностях типы исходных полибластов, теряются, соотв., изменяются, и так основательно, что в окончательных гигантских клетках практически больше ничего не остается от описанных, за исключением общей заметной схожести со стволовыми клетками — полибластами» [15] (рис. 2). Термин «стволовая клетка» пока использован ученым вне описания их широких дифференцировочных потенций, но в качестве синонима исходных (родоначальных) клеток во взрослом организме — полибластов, сливающихся для образования симпластов. Лишь



А

Б

Рис. 2. Титульный лист (А) монографии «О воспалительном новообразовании соединительной ткани и судьбе лейкоцитов при этом» (1902); Б — образование (fusion) гигантской многоядерной клетки инородных тел из одноклеточных клеток-предшественниц (полибластов по А.А. Максимуму). Препарат А.А. Максимова, современная микрофотография. Фото автора

Fig. 2. Title page (A) of the monograph “On the inflammatory neoplasm of connective tissue and the fate of leukocytes in this case” (1902); Б — formation (fusion) of a giant multinucleated cell of foreign bodies from mononuclear precursor cells (Maximow’s polyblasts). Preparation by A. Maximow; contemporary micrograph. Photo by the author

последующее десятилетие непрерывных исследований позволило насытить понятие «стволовая клетка» современным научным смыслом.

Сегодня, после многих лет анализа структуры гистогенеза и значения его стволового (камбиального) компартмента при развитии различных тканей, можно считать, что стволовая клетка — это концептуально существующая (биологическая модель) метаболически малоактивная клетка, занимающая в дифференцировочном (гистогенетическом) ряду начальное положение для того или иного дифферона или ткани [16–19]. Вопреки широко распространенному мнению, их число в тканях невелико и не каждая клетка «камбиального резерва» ткани может считаться стволовой.

Как любая значимая концепция естествознания, учение о «стволовых клетках», или более широко — иерархическое представление о структуре гистогенеза формировалось на протяжении многих лет — во вторую половину XIX века в контексте развивающихся направлений клеточной биологии. Происхождение терми-

на Stammzelle принято связывать с Эрнестом Геккелем (1868), который будучи дарвинистом так назвал одноклеточные организмы (простейших), расценивая их как предков многоклеточных форм жизни [20–22]. Эволюционно-генеалогическая концепция «родословного дерева» — Stammbaum — с тех пор стала естественной формой представления схем не только развития животного мира, но и распространялась (была «примерена») на различные виды клеток и тканей в ходе их онтогенеза, что было особенно органично с позиции провозглашенного биогенетического закона (рис. 3). Уже в 1877 году термин «стволовая клетка» был им применен для обозначения оплодотворенных овоцитов (зиготы) — клеток, являющихся источником всего многообразия клеточных форм дефинитивного организма, а само это словосочетание вошло в мировой научный регистр (указатель). Э. Геккель писал: «Поэтому я называю новую клетку, из которой на самом деле рождается ребенок и которую обычно называют «оплодотворенная яйцеклетка»... особым именем: стволовая клетка (цитирула)... Термин «стволовая клетка» кажется мне самым простым

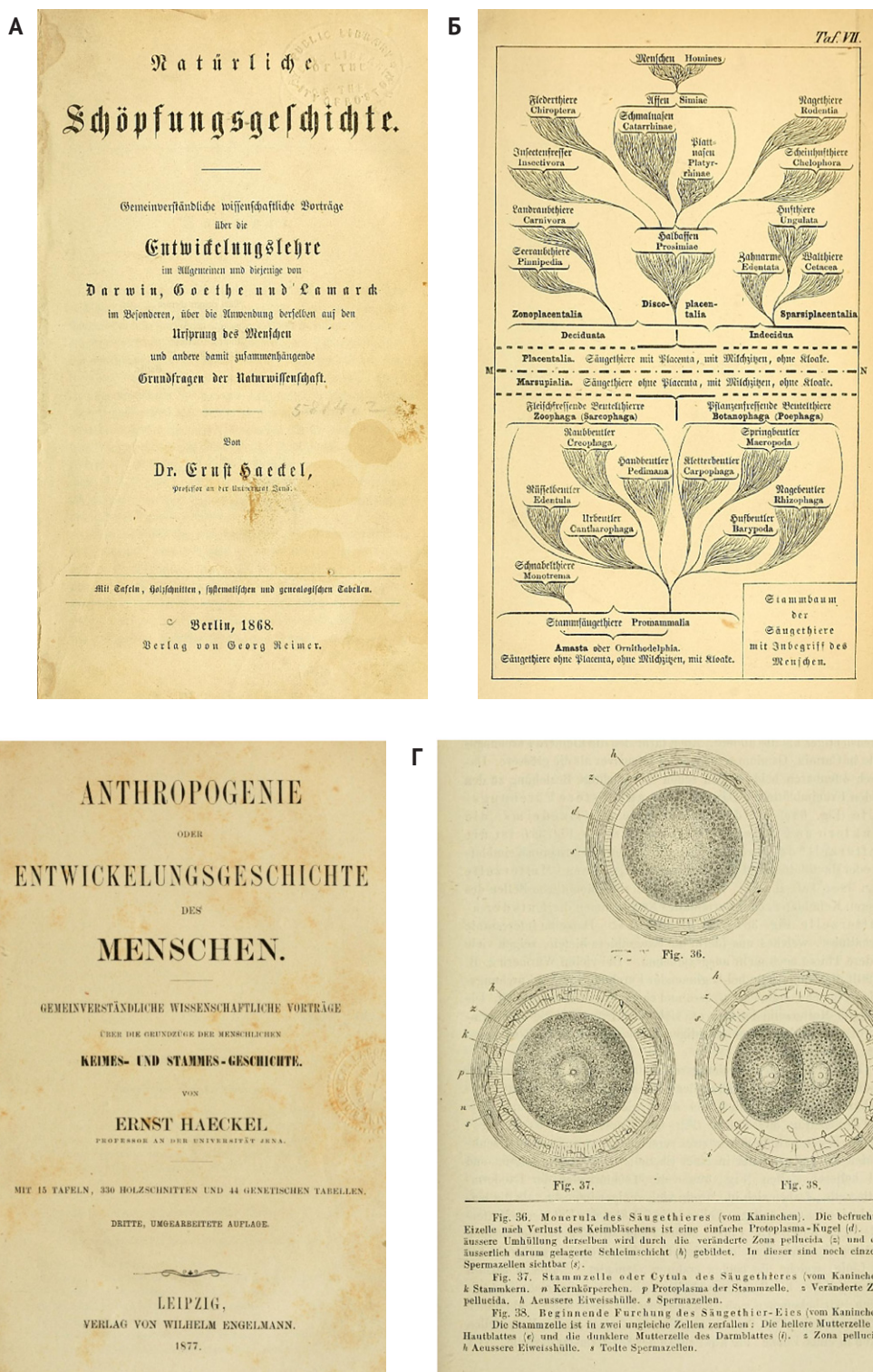


Рис. 3. Титульные листы (А, В) и рисунки (Б, Г) статей Э. Геккеля: А – *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. Естественная история развития. 1868; Б – генеалогическое древо (*Stammbaum*) гоминид, илл. из А; В – *Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen*. Антропогенез или естественная история развития человека, 1877; Г – илл. из В, 37 – стволовая клетка (оплодотворенная яйцеклетка) млекопитающих

Fig. 3. Title pages (A, B) and figures (Б, Г) of E. Haeckel's papers: A – Natural creation story, 1868; Б – Family tree (Stammbaum) of hominids, fig. from A; B – Anthropogeny or the Natural History of Human Development, 1877; Г – fig. from B, 37 – stem cell (fertilized egg) of mammals

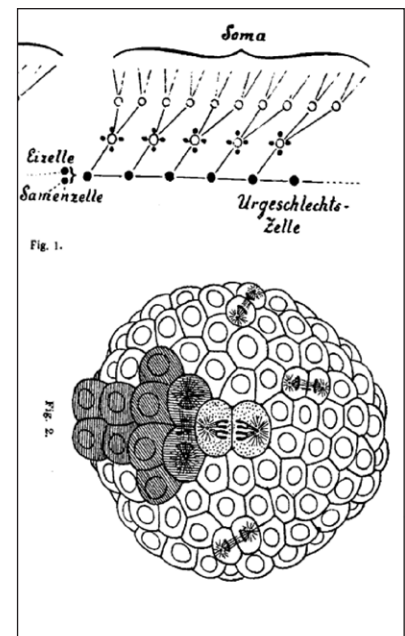
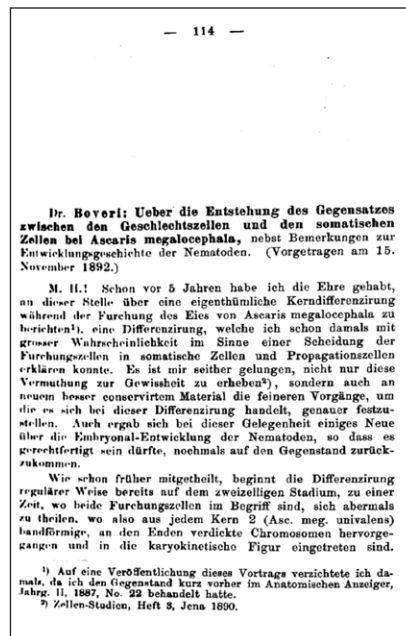
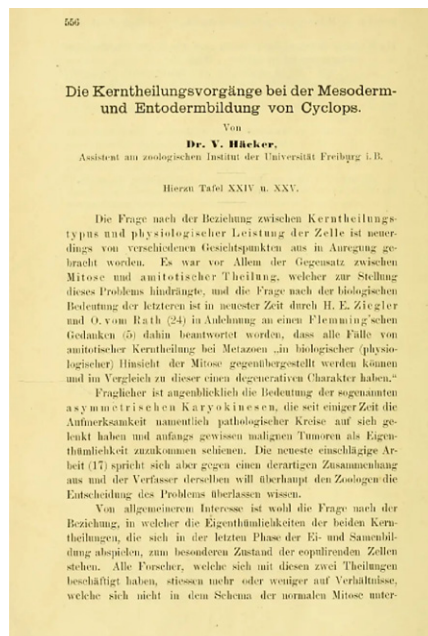
и подходящим, поскольку все остальные клетки организма происходят от нее, и потому что она, в самом истинном смысле, является прародителем [Stammvater] и одновременно прародительницей [Stammutter] всех бесчисленных поколений клеток, из которых впоследствии формируется многоклеточный организм» [23].

Таким образом, концептуальный и визуальный подход к описанию раннего эмбриогенеза становился удобным инструментом объяснения и понимания процессов, происходящих при развитии многоклеточного организма. Он закрепился прежде всего в профессиональной эмбриологической литературе и именно в ней получил первоначальное смысловое насыщение. Валентин Хэкер (Фрайбургский университет) в работе об эмбриогенезе рачка циклопа (1892) применил его для обозначения клеток-предшественниц первичных половых и соматических клеток [20, 21, 24].

В том же 1892 году Теодор Бовери определил бластомеры как стволовые клетки, ставшие, по его мнению, в исходе дробления и дифференцировки первичными половыми и соматическими клетками (рис. 4) [25]. Четыре года спустя Э.Б. Уилсон, проанализировав работы В. Хэкера

и Т. Бовери, использовал термин «стволовая клетка» уже в англоязычном варианте, на страницах переиздававшегося пособия для обучающихся «Клетка в развитии и наследственности» [20]. Концепция о родоначальной клетке развивалась параллельно или даже в русле теории Августа Вейсмана о непрерывности «зародышевой плазмы», согласно которой наследственная информация о всех дифференцировочных возможностях клеток и тканей организма хранится и передается через половые клетки. Под этим углом зрения тема диссертации А.А. Максимова, направленная на выяснение возможностей демонстрировать колоссальный дифференцировочный потенциал скопления этих клеток в половых железах, не выглядит случайной [26].

Фактически параллельно с разработкой теории стволовых клеток произошло включение принципов иерархического структурирования схем развития клеток крови в мировой научный обиход. Начиная с работы П. Эрлиха (1879) по дифференциальному окрашиванию гранулоцитов сформировалось два лагеря специалистов: одни считали, что гранулоциты и агранулоциты берут свое начало из единой клетки-предшественницы (монофилетическая



A

B

B

Рис. 4. Титульные листы научных работ В. Хэкера (1892) и Т. Бовери (1892) (А, Б) и схема развития (В) бластомеров из стволовой клетки по Т. Бовери (1892), из [25]

Fig. 4. Title pages of scientific papers of V. Hacker (1892) and T. Boveri (1892) (A, B) and diagram (B) of blastomere development from a stem cell by T. Boveri (1892), from [25]

концепция) — унитаристы; и дуалисты (полифилетическая концепция) — предполагавшие существование своих собственных клеток-предшественниц для каждой линии. Ключевой приверженец концепции унитарного гемоцитопоза Артур Паппенгейм уже в 1896 году использовал термин «стволовая клетка» для описания родоначальницы, являющейся источником как для красных, так и для белых клеток крови [27]. Дискуссии унитаристов и дуалистов подробнее описаны в нескольких источниках [28, 29]. Важно подчеркнуть, что именно этот автор впервые предложил схему гемоцитопоза в форме, уже привычной для современности (рис. 5).

Необходимо учитывать, что в понимании того времени лимфоцит или лимфоидная клетка — это агранулярный лейкоцит, способный к передвижению в крови и тканевом матриксе, а вовсе не особая субпопуляция клеток крови, характеризующаяся известными для современности свойствами. Этим же клеткам отдавал приоритет в гемоцитопозе один из незаслуженно недооцененных исследователей, ученый-визионер, приверженец унитарной теории кроветворе-

ния, профессор Кенигсбергского университета (Альбертина) Эрнст Нойман. В своих работах он исследовал неокрашенные гистологические препараты; при этом лейкоциты, не имевшие гранул в своей цитоплазме, определялись им как лимфоидные клетки. Он писал: «Очевидно, что в костном мозге на протяжении всей жизни происходит непрерывное превращение лимфоидных клеток в окрашенные клетки крови. ...[эта] лимфоидная клетка костного мозга не только участвует в эритропозе, но и способна к самовосстановлению» (1868) [30].

Таким образом, к началу активной научно-исследовательской деятельности А.А. Максимова мировая наука уже сформировала первые представления о стволовых клетках и обнажила спорные вопросы ранних и последующих стадий кроветворения. Принято считать, что уже через 7 лет после исследования «О воспалительном новообразовании...» А.А. Максимов придал публичности свою точку зрения на эти спорные вопросы в ходе доклада на заседании Берлинского гематологического общества, основанного за год до этого А. Паппенгеймом (Berliner

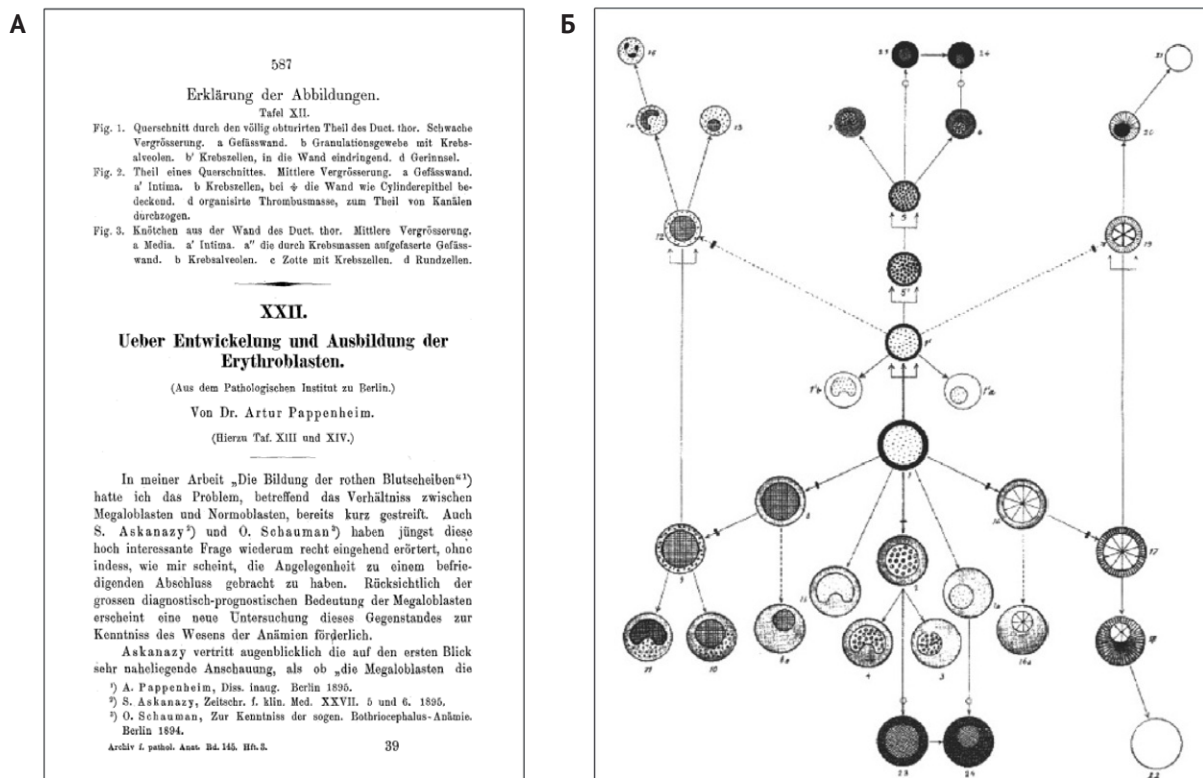


Рис. 5. Титульный лист (1896) (А) и схема гемоцитопоза (1905–1912) по А. Паппенгейму (Б), из [21]

Fig. 5. Title page (1896) (A) and diagram of hemocytopoiesis (1905–1912) according to A. Pappenheim (Б), from [21]

Hämatologischen Gesellschaft), и опубликовал основополагающую работу «The lymphocyte as a stem cell, common to different blood elements in embryonic development and during the post-fetal life of mammals» («Лимфоцит как общая стволовая клетка различных элементов крови в эмбриональном развитии и постфетальной жизни млекопитающих») [31]. В основе этого сообщения лежит серия эмбриологических наблюдений, предпринятая автором после завершения работ по экспериментальному воспалению и новообразованию соединительной ткани. Она включает обобщения данных, изданных с 1907 по 1909 г., а некоторые аспекты, связанные с участием в кроветворении лимфоидных органов (тимуса и др.) у различных хладнокровных и млекопитающих были опубликованы в полном объеме существенно позднее. Принципиально то, что в этом докладе А.А. Максимов постулирует отсутствие гистологически идентифицируемых различий между клетками-предшественницами лимфоидной и миелоидной тканей на этапах эмбрионального гистогенеза; буквально: «...исследование фетального кроветворения учит нас, что нельзя различить миелобласты от лимфобластов» [31]. Что с его точки зрения обосновывает следующее утверждение: «...я прихожу к заключению о том, что и во взрослом организме нет основания признавать существование двух резко различающихся родов клеток, миелобластов и лимфобластов. В организме млекопитающих существует один вид клеток, лимфоциты в наиболее широком смысле слова, которые, в зависимости от локализации и условий существования, выглядят по-разному и могут формировать различные продукты дифференцировки» [31]. Интересно отметить, что термин «стволовая клетка» использован в этом докладе лишь единожды — в названии.

Таким образом, опираясь на трансатлантическую дискуссию конца XIX века о принципах устройства гемопоэза, А.А. Максимов стал одним из ярких ее участников и увидел в общем принципе организации пре- и постнатального кроветворения закономерности гистогенеза всего мезенхимного резерва организма. Помимо исследования эмбрионального материала, казалось, что значимые успехи в окончательной расшифровке принципов превращений и взаимопревращений клеток — производных мезенхимы мог дать зарождавшийся метод культивирования клеток и тканей *in vitro*. А.А. Максимов

предлагал: «...следовало бы попробовать искусственно создать такие условия для лимфоцитов, ...чтобы они смогли дифференцироваться в гранулоциты и эритробласты» [31]. Спустя 10 лет Э. Нойман (1912) писал: «Возможно, окончательное решение будет принято только в том случае, если это будет возможно, путем выделения отдельных бесцветных клеток и изучения их жизненных циклов в культуре *in vitro* в течение некоторого времени» [32].

Большая часть последующих работ А.А. Максимова детализировала концепцию унитарного кроветворения и послужила цитируемой основой для целого ряда научно-практических исследований уже в новейшее время; к ним обращались и в известной степени опирались на них ключевые зарубежные и отечественные специалисты. Постепенно сформировался определенный консенсус в отношении цитофизиологических свойств гемопоэтических стволовых клеток, положения которого могут быть распространены и на другие виды стволовых клеток. В частности, общепринятой стала именно иерархическая модель гистогенетических рядов (дифферонов), основой которых является одностороннее направление дифференцировки от наименее дифференцированной к терминальным стадиям [16–19, 33]. Считается, что стволовая клетка находится в G_0 -периоде клеточного цикла и входит в митоз в случае необходимости обеспечения интенсивной физиологической или репаративной регенерации. В модель заложен тезис о том, что для стволовых клеток характерен так называемый асимметричный митоз, в результате которого одна из двух образовавшихся клеток сохраняет потенции стволовой, а вторая переходит к дифференцировке [34]. Как правило, для стволовых клеток характерен широкий потенциал дивергентной дифференцировки, однако описаны и унипотентные стволовые клетки. Стволовые клетки должны быть клоногенными, т.е. способными формировать клон — группу генетически одинаковых клеток [35].

Во второй половине 1920-х годов А.А. Максимов переходит к более детализированной трактовке «мезенхимной реакции» взрослого организма. Его статьи последних лет жизни (безвременная кончина застала ученого в возрасте 54 лет) как будто ретроспективно описывают годы научных поисков от *magnum opus*, послуживших отправной точкой всех исследований к формулировке собственной концепции гистогенеза соединительных

тканей и клеток крови. В работах 1926 и 1927 гг. и рукописи одной из лекций [15, 36, 37] он указывает, что все наблюдения привели его к концепции мезенхимы взрослого организма (подвергавшейся в последующем схоластической критике на протяжении десятков лет).

В своей лекции (рис. 6) он так и говорит: «Я хотел бы вам привести две стороны картины, которые четко иллюстрируют потенции развития двух видов клеток — негранулярных лейкоцитов крови, лимфоцитов и моноцитов с одной стороны, и обычных клеток соединительной ткани — фибробластов, с другой» [37]. Он пишет о стволовых клетках: «Они остаются, даже во взрослом организме, в неразвитом состоянии и, может быть, при благоприятных внешних условиях существования, за счет роста, связанного с дифференциацией, вырабатывают различные типы клеток крови» [36]. Однако в соединительной ткани, ориентируясь прежде всего на полежащие по-

либласти, способные с его точки зрения к прогрессивному развитию, он предлагает выделить второй тип стволовых клеток: «Мы приходим к выводу, что во взрослом организме позвоночных животных существуют два типа недифференцированных мезенхимных элементов. Одни из них — свободные, лимфоидные, базофильные, циркулирующие в соках организма. Это стволовая клетка элементов крови. Другой [может обнаруживаться] ... в любом месте соединительной ткани, по отдельности или в более крупных периваскулярных участках, или [были расположены] диффузно рассеяны, похожие на фибробласты» [36]. «Соединительная ткань и кровь взрослого организма содержат не только специфические клеточные элементы, более или менее дифференцированные в заданном направлении для выполнения определенных функций, но и недифференцированные элементы, которые сохраняют свои первоначальные мезенхимные потенции в неизменном, неограниченном состоянии» [15]. При этом он считает, что они не тождественны гистиоцитам или эндотелиальным клеткам-предшественникам.

Это воззрение нашло отражение и в итоговой схеме пре- и постнатальной дифференцировки мезенхимных производных, в которой эндотелий, гистиоциты и фибробласты выделены в самостоятельно развивающиеся линии [38]. Составленная А.А. Максимовым дифференцировочная схема (рис. 7) [38] построена по утвердившимся уже канонам иерархических представлений о развитии клеток крови и других мезенхимных дериватов. Вместе с тем он вводит в нее полибласти, которые нарушают однонаправленность дифференцировки и предполагают возможность реализации широких гистогенетических потенций в тканях взрослых млекопитающих. Неточность тезиса о том, что «Так называемая унитарная теория, которая решительно завоевала позиции в последние годы, утверждает, что существует только одна стволовая клетка — обычный малый лимфоцит крови, следовательно, это клетка с полными мезенхимными возможностями развития» [15], заключалась только в том, что он отождествил иерархический цитогенез в системе крови как универсальный вариант для всех производных мезенхимы.

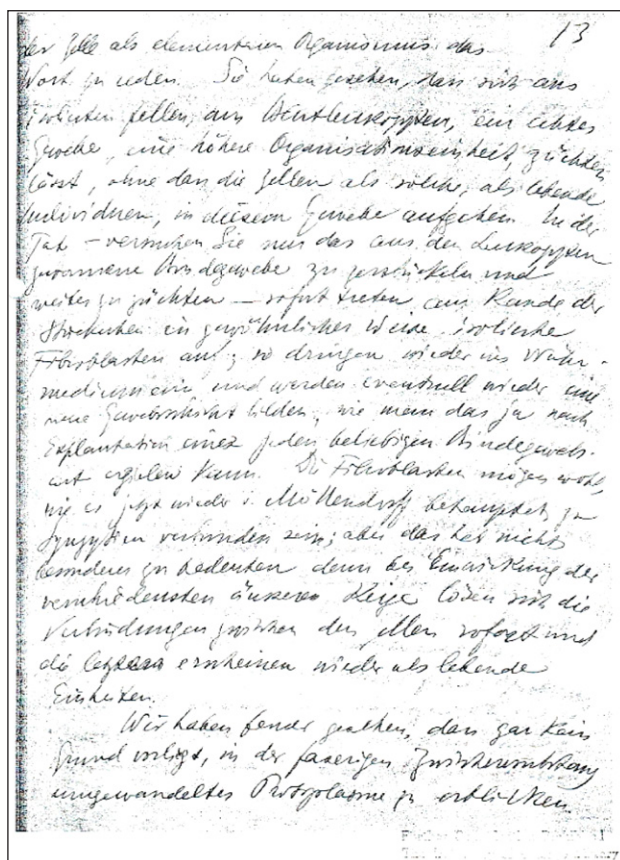


Рис. 6. Фрагмент рукописи лекции А.А. Максимова. Из архива библиотеки Чикагского университета

Fig. 6. A manuscript page of A.A. Maximow's lecture. From the archives of the University of Chicago Library

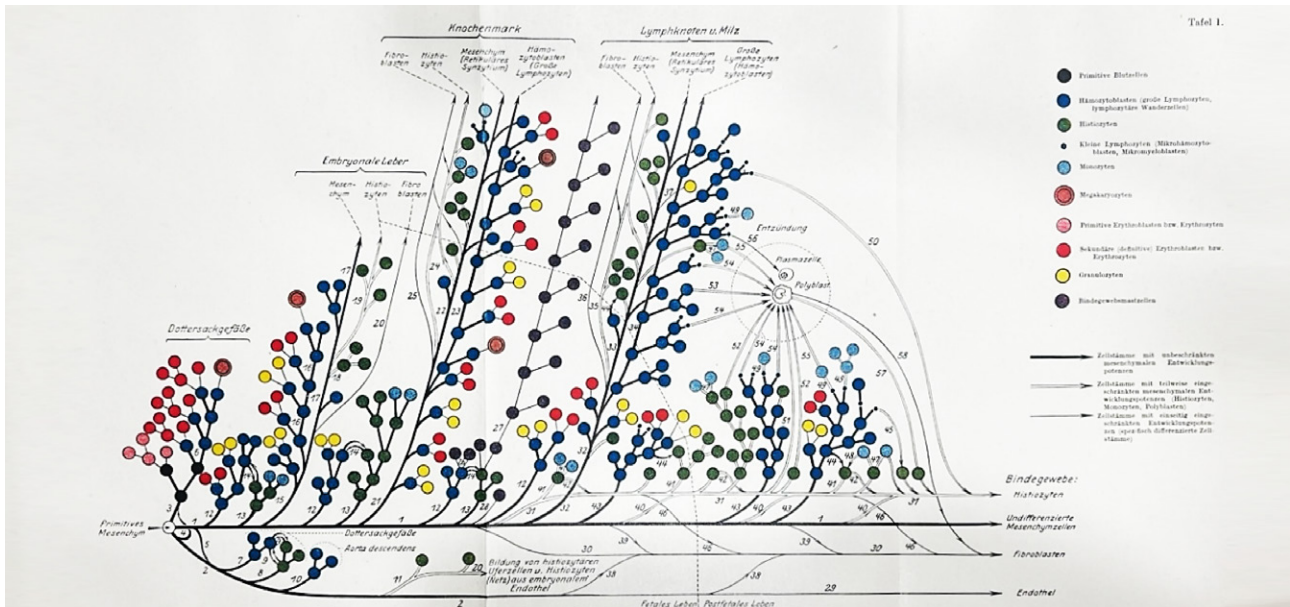


Рис. 7. Схема развития и генетических [по А.А. Максимум] взаимодействий клеток крови и соединительной ткани млекопитающих в плодной и постфетальной жизни. Из [38]

Fig. 7. Scheme of development and genetic [according to A.A. Maksimov] interactions of blood cells and connective tissue of mammals in fetal and postfetal life. From [38]

с потенциалом стволовых — мультипотентных мезенхимных стромальных клеток (см. работы А.Я. Фриденштейна, И.Л. Черткова, А.И. Воробьева и др.). Однако в системе стромальных производных четкую, как при гемопоэзе, иерархию выстроить уже не удастся; наличие рассредоточенного камбия и так называемых функциональных фенотипов «механоцитов» [39, 40], возможно, отражает более сложный, сетевой характер организации клеточной дифференцировки и гистогенеза в целом.

Неосознанно (?)¹ подводя итог своей тридцатилетней работе, А.А. Максимов ушел из жизни

¹ «Нью-Йорк таймс». 5 декабря 1928 года. «Скончался ученый, профессор Максимов; один из ведущих специалистов по тканям и крови найден мертвым. ... Доктор Александр А. Максимов, профессор анатомии Чикагского университета и один из ведущих мировых специалистов по крови и соединительной ткани, был найден мертвым сегодня утром в постели в своем доме по адресу: Университетская авеню, 5412. В течение нескольких лет ученый страдал от сердечного заболевания. ...Сегодня лечащие врачи обратились в коронарную службу с просьбой расследовать смерть профессора Максимова после того, как обнаружили на столе в его спальне коробку со снотворным. Предполагается, что причиной смерти могла стать передозировка» [41].

4 декабря 1928 года. Похоронен он был после прощания в недавно построенной Рокфеллеровской часовне Чикагского университета на кладбище «Oak Woods», сектор R, участок 4, могила № 209 (рис. 8).

После получения признания в научном мире, формулирования в серии работ главной в его жизни научной концепции произошли важные события: избрание почетным доктором (Honoris causa) Тринити-колледжа в Дублине (1912), номинирование на Нобелевскую премию (1918), избрание членом-корреспондентом Академии наук (1920), эмиграция, избрание членом немецкого общества естествоиспытателей Леопольдина (1926), полузабвение на родине в середине XX века и последующий ренессанс. Несмотря на установившийся консенсус в отношении научного вклада А.А. Максимова, до сих пор в этом отношении порой возникают острые дискуссии [42]. Однако пример жизни и научного творчества Александра Максимова свидетельствует о настолько ярких и значимых достижениях, что и через 100 лет после ухода из жизни их автора споры о них не угасают; и даже оппоненты — современники и потомки признавали и признают его лидером научного направления о клетках крови и соединительной ткани [43].

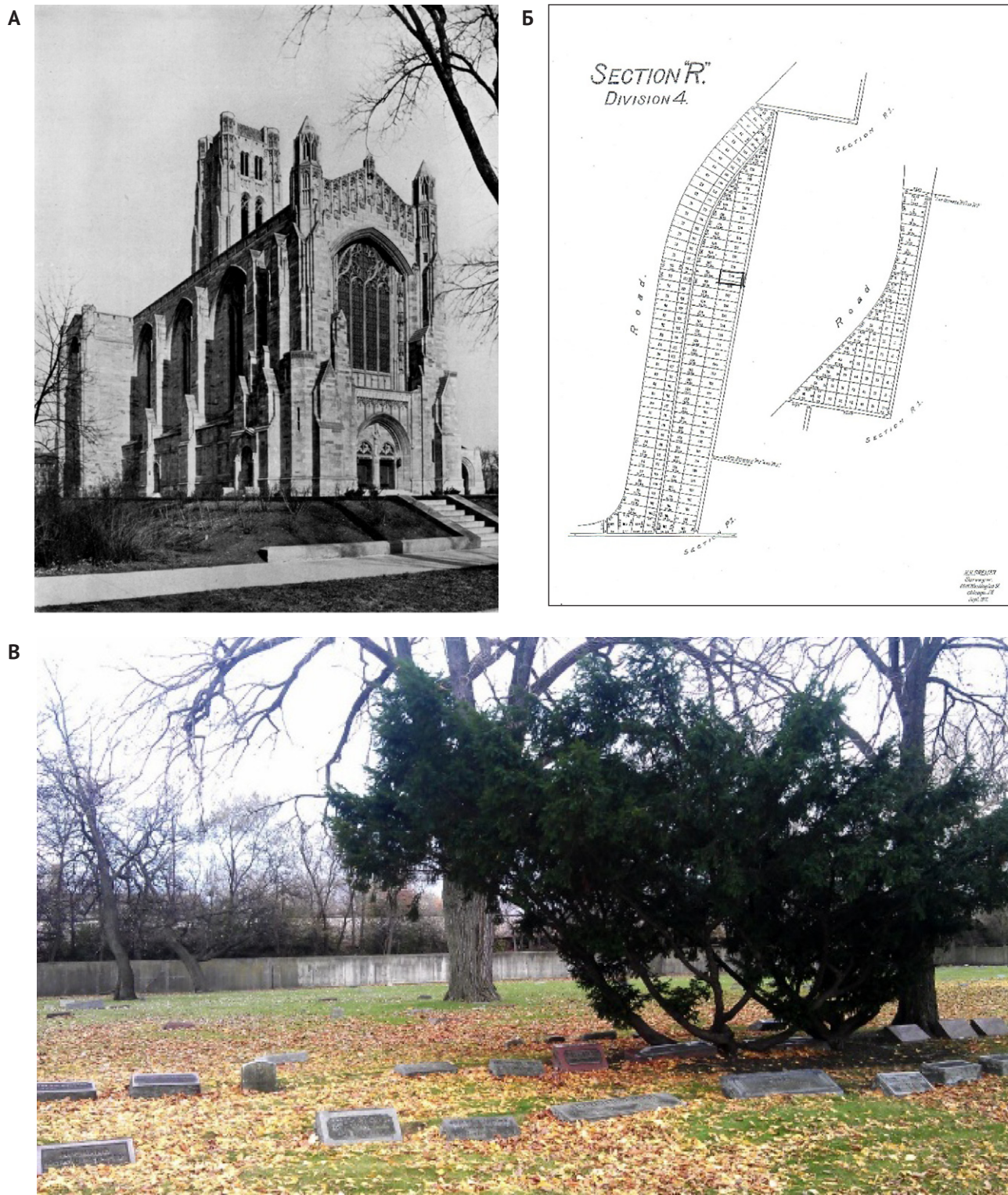


Рис. 8. Часовня Чикагского университета, где проходило прощание с А.А. Максимовым (6 декабря 1928 г.), фото 1928 года (А), из <https://www.greymoor.org/issues/60/20/the-dialectic-of-the-university-his-masters-voice>; план (Б) и вид участка 4 сектора R кладбища Oak Woods (В), фото автора

Fig. 8. The University of Chicago Chapel, where the farewell to A.A. Maximow took place (December 6, 1928), photo of 1928 (A), from <https://www.greymoor.org/issues/60/20/the-dialectic-of-the-university-his-masters-voice/>; plan (B) and view of section 4 of sector R of Oak Woods Cemetery (B), author's photo

Литература

1. Хлопин НГ. Профессор А.А. Максимов. *Арх. анат.*, 1929;8(1):3–6.
2. Мирский МБ. А.А. Максимов (к 100-летию со дня рождения). *Пробл. гематол.* 1975; 20(6):53–56.
3. Клишов АА. Научная деятельность профессора А.А. Максимова в Военно-медицинской академии. *Арх. анат.* 1988;95(12): 86–89.
4. Данилов РК, Деев РВ, Гололобов ВГ. Творческое наследие профессора А.А. Максимова (из чикагского периода научной деятельности). *Морфология.* 2000;117(2): 96–99.
5. Данилов РК., Гололобов ВГ, Деев РВ. Александр Александрович Максимов — выдающийся отечественный гистолог (жизни и научное наследие). *Вестник Российской Военно-медицинской академии.* 2001;2(6):54–60.
6. Деев РВ. Научное наследие Александра Максимова и современность. *Клеточная трансплантология и тканевая инженерия.* 2005;1(1):4–8.
7. Деев РВ. Профессор Александр Александрович Максимов: эволюция идей. *Гены и клетки.* 2014;IX(2):6–14.
8. Аничков НМ, Константинов ИЭ. А.А. Максимов: к 100-летию унитарной теории кроветворения. *Архив патологии.* 2007;69(5):3–7.
9. Мяделец ОД, Кичигина ТН, Грушин ВН. и др. А.А. Максимов и его революционное учение о мезенхимных стволовых клетках. *Вестник ВГМУ.* 2007;6(3):1–12.
10. Новик АА, Ионова ТИ, Городокин Г. и др. Научное наследие А.А. Максимова: сто лет спустя. *Клеточная терапия и трансплантация.* 2009;1(3) / 2010;1(4):31–34.
11. Мельниченко ВЯ, Шорохов НС, Саржевский ВО, Федоренко ДА. Stammzelle, унитарная теория гемопоэза и научное наследие профессора Александра Александровича Максимова (к 150-летию со дня рождения). *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова.* 2024;19(2):174–178.
12. История кафедры гистологии с курсом эмбриологии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова (1868–2018). Под ред. И.А. Одинцовой. СПб.: ВМедА, 2018.
13. Русакова СЭ, Одинцова ИА, Русакова ВА. Профессор А.А. Максимов: неизвестные факты биографии (к 150-летию со дня рождения). В кн. *Вопросы морфологии XXI века.* СПб.: ДЕАН, 2024. Вып. 8. С. 10–16.
14. Maximow AA. Experimentelle untersuchungen über die entzündliche Neubildung von Bindegewebe. Jena: Fischer; 1902.
15. Maximow AA. Morphology of the mesenchymal reactions. *Archives of Pathology and Laboratory Medicine.* 1927;4:557–606.
16. Клишов АА. Гистогенез и регенерация тканей. Л.: Медицина, 1984.
17. Данилов РК, Боровая ТГ, Клочков НД. Экспериментально-гистологический анализ гистогенеза и регенерации тканей (некоторые итоги XX в. и перспективы дальнейших исследований). *Морфология.* 2000;117(4):7–16.
18. Данилов РК. Общие принципы клеточной организации, развития и классификации тканей. В кн.: *Руководство по гистологии.* Под ред. Р.К. Данилова. 2-е изд. СПб.: «СпецЛит», 2011. Т. 1. С. 98–123.
19. Bryder D, Rossi DJ, Weissman IL. Hematopoietic stem cells: the paradigmatic tissue-specific stem cell. *Am J Pathol.* 2006;169(2):338–346. DOI: 10.2353/ajpath.2006.060312
20. Ramalho-Santos M, Willenbring H. On the Origin of the Term “Stem Cell”. *Cell Stem Cell.* 2007;1(1):35–38.
21. Maehle AH. Ambiguous cells: the emergence of the stem cell concept in the nineteenth and twentieth centuries. *Notes Rec R Soc Lond.* 2011;65(4):359–378.
22. Haeckel E. *Natürliche Schöpfungsgeschichte.* Georg Reimer; Berlin, 1868. 15th lecture.
23. Haeckel E. *Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen.* 3rd edn. Wilhelm Engelmann; Leipzig, 1877.
24. Haecker V. Die Kerntheilungsvorgänge bei der Mesoderm- und Entodermbildung von Cyclops. *Archiv für mikroskopische Anatomie.* 1892;39:556–581.

Деев Р.В.

Теоретическое и практическое значение открытия иерархической организации гемоцитопоза

25. Boveri T. Ueber die Entstehung des Gegensatzes zwischen den Geschlechtszellen und den somatischen Zellen bei *Ascaris megalocephala*, nebst Bemerkungen zur Entwicklungsge-
schichte der Nematoden. Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiolo-
gie in München. 1892;8:114–125.
26. Максимов АА. К вопросу о патологической регенерации семенной железы. Диссер-
тация на степень доктора медицины. СПб.: 1898.
27. Pappenheim A. Ueber Entwicklung und Ausbildung der Erythroblasten. *Virchows Archiv
für pathologische Anatomie*. 1896;145:587–643.
28. Рочев ЕС, Деев РВ. Становление унитарной модели гемоцитопоза. В кн.: Вопросы
морфологии XXI века. СПб.: ДЕАН, 2015. Вып. 4. С. 18–23.
29. Samkiewitz C. Alexander Maximows Beitrag zur Theorie der monophyletischen Blutent-
stehung. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin. St.-Elisa-
beth-Hospital in Bochum. 1998.
30. Neumann E. Ueber die Bedeutung des Knochenmarkes für die Blutbildung, Vorläufige Mit-
theilung. *Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften*. 1868;6(44):689–692.
31. Maximow AA. Der Lymphozyt als gemeinsame Stammzelle der verschiedenen Blutele-
mente in der embryonalen Entwicklung und im postfetalen Leben der Säugetiere (Demon-
strationsvortrag, gehalten in der außerordentlichen Sitzung der Berliner Hämatologischen
Gesellschaft am 1. Juni 1909). *Folia Haematologica*. 1909;8:125–134.
32. Neumann E. Hämatologische. Studien III. Leukozyten und Leukämie, *Virch. Arch*. 1912;
207:379–412.
33. Чертков ИЛ, Воробьев АИ. Современная схема кроветворения. *Проблемы гематоло-
гии и переливания крови*. 1973;18(10):3–13.
34. Bernitz JM, Kim HS, MacArthur B, et al. Hematopoietic Stem Cells Count and Remember
Self-Renewal Divisions. *Cell*. 2016;167(5):1296–1309.e10. DOI: 10.1016/j.cell.2016.10.022
35. Kim S, Kim N, Presson AP, et al. Dynamics of HSPC repopulation in nonhuman primates
revealed by a decade-long clonal-tracking study. *Cell Stem Cell*. 2014;14(4):473–485. DOI:
10.1016/j.stem.2013.12.012
36. Maximow AA. Über undifferenzierte Blutzellen und mesenchymale Keimlager im
erwachsenen Organismus. *Klin. Wochensh*. 1926;5:2193–2199.
37. Рукопись лекции А.А. Максимова [без заголовка]. Scientific papers and drawings of Al-
exander A. Maximow. Department of Special Collections. The Joseph Regenstein Library,
the University of Chicago.
38. Maximow AA. Bindegewebe und blutbildendes Gewebe. Handb. d. mikr. Anat. d. Menschen.
Herausgegeb. von W. v. Mollendorf. Bd. I/II, Berlin; 1927.
39. Бозо ИЯ, Деев РВ, Пинаев ГП. «Фибробласт» — специализированная клетка или
функциональное состояние клеток мезенхимного происхождения. *Цитология*. 2010;
52(2):99–109.
40. Liu M, Gomez D. Smooth Muscle Cell Phenotypic Diversity. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol*.
2019;39(9):1715–1723.
41. Prof. Maximov, scientist, dead. New York Times, 5.12.1928.
42. Хайруллин РМ. Унитарная теория кроветворения Александра Максимова — новые
концепции и старые факты. В кн.: Вопросы морфологии XXI века. СПб.: ДЕАН, 2018.
Вып. 5. С. 81–84.
43. Заварзин АА. Очерки по эволюционной гистологии крови и соединительной ткани.
Избранные труды. Т. 4. М. — Л.: 1953.

Об авторе

Роман Вадимович Деев — к.м.н., доцент, исполняющий обязанности директора
НИИ морфологии человека им. акад. А.П. Авцына ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петров-
ского».

About the author

Roman V. Deev — Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor, Acting Director of the A.P. Avtsyn Research Institute of Human Morphology of the B.V. Petrovsky Russian State Scientific Center of Surgery.

Вклад автора

Р.Д. Деев — концепция, подготовка и редактирование статьи.

Author contribution statement

Roman V. Deev — concept, preparation and editing of the article.