

К 100-летию открытия российскими учеными периодических явлений и фазовой активности движений глаз во время сна

А.Л. Калинин

Университетская клиника Медицинского научно-образовательного института ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»; Россия, 119234 Москва, Ломоносовский проспект, 27, корп. 10

Контакты: Александр Леонидович Калинин akalinkin@sleeplab.ru

В течение многих десятилетий первооткрывателями REM-фазы сна (фазы быстрых движений глаз) считались Е. Асеринский и Н. Клейтман, которые опубликовали результаты своих исследований в 1953 г. Однако через 70 лет указанный факт подвергся сомнению, так как была обнаружена статья 1926 г., в которой российские ученые М.П. Денисова и Н.Л. Фигурин впервые в мире представили не только исчерпывающие наблюдения, но и результаты регистрации частоты дыхания, движения глаз и век, общей двигательной активности в виде графика (кимограммы) у детей разного возраста. Авторы отметили возрастную динамичность процессов, происходящих во время сна, разбив их на 3 периода: 1-й – от рождения до 1–2 мес, 2-й – от 1–2 мес до 2 лет и 3-й – от 2 лет. Наиболее интересным «в смысле анализа» авторам представлялся 2-й период «с волнообразной картиной сна», который наиболее ярко отражал динамичность физиологических процессов во время сна.

Открытие в 1926 г. Денисовой и Фигуриным периодических процессов во время сна, включая фазовую активность движений глаз с периодом около 50 мин, дыхания и общей двигательной активности не оставляет сомнений в приоритете российских ученых в обнаружении фазы сна быстрых движений глаз (REM sleep) и венчает все основные этапы развития российской сомнологии на мировом уровне: от первого в мировой истории научного труда в области науки о сне, опубликованного проф. М.М. Манасеиной в 1892 г., до висцеральной теории сна И.Н. Пигарева.

Ключевые слова: сон, стадии сна, фаза быстрых движений глаз, младенцы, дыхание, кимограмма

Для цитирования: Калинин А.Л. К 100-летию открытия российскими учеными периодических явлений и фазовой активности движений глаз во время сна. Нервно-мышечные болезни 2026;16(2):81–5.

DOI: <https://doi.org/10.17650/2222-8721-2026-16-2-81-85>

On the 100th anniversary of the discovery by Russian scientists of periodic phenomena and the phase activity of eye movements during sleep

A.L. Kalinkin

University Clinic, Medical Scientific and Educational Institute, Lomonosov Moscow State University; Build. 10, 27 Lomonosovskiy Prospekt, 119234 Moscow, Russia

Contacts: Aleksandr Leonidovich Kalinkin akalinkin@sleeplab.ru

For many decades, E. Aserinsky and N. Kleitman were considered to be the discoverers of the REM phase of sleep (the “rapid eye movements” sleep phase), who published the results of their research in 1953. However, 70 years later, this fact was questioned, as it was discovered an article published in 1926, in which Russian scientists M.P. Denisova and N.L. Figurin for the first time in the world, not only very detailed descriptions of observations were presented, but also the results of recording respiratory rate, eye and eyelid movements, and general motor activity in the form of a graph (kimogram) in infants of different ages. The authors noted the age-related dynamics of the processes occurring during sleep, dividing them into three periods: first – from birth to 1–2 months, second – from 1–2 months to 2 years, and third – from 2 years. The authors considered the second period, “with its wave-like pattern of sleep”, to be the most interesting “in terms of analysis”, as it most vividly reflected the dynamics of physiological processes during sleep. The discovery by Denisova and Figurin in 1926 of periodic processes during sleep, including the phase activity of eye movements with a period of about 50 minutes, respiration and general motor activity leaves no doubt about the priority of Russian scientists in detecting the “rapid eye movements” sleep phase (REM sleep) and crowns all the main stages

of the development of Russian sleep research on at the global level, from the first scientific work in the world history in the field of sleep research, published by Prof. M.M. Manaseina in 1892 up to I.N. Pigarev's visceral theory of sleep.

Keywords: sleep, stages of sleep, rapid eye movements sleep phase, infants, respiration, kymogram

For citation: Kalinkin A.L. On the 100th anniversary of the discovery by Russian scientists of periodic phenomena and the phase activity of eye movements during sleep. *Nervno-myshechnye bolezni = Neuromuscular Diseases* 2026;16(2): 81–5. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.17650/2222-8721-2026-16-2-81-85>

Условный закон эпонимии, сформулированный американским статистиком Стиглером, гласит: «Ни одно научное открытие не названо в честь его первооткрывателя» [1], и история знает немало таких примеров, включая и сам упомянутый «закон». История, так же как и история науки, не является строгой научной дисциплиной и не терпит сослагательного наклонения, однако она не может не учитывать такой фундаментальный принцип, как дата публикации, согласно которому определяется приоритет в науке.

В течение многих десятилетий первооткрывателями REM-фазы сна (фазы быстрых движений глаз) считались американские исследователи Е. Асеринский и Н. Клейтман. Тезисы, представленные ими в 1953 г. на ежегодной конференции Американской федерации обществ экспериментальной биологии (FASEB) [2], и последующая двухстраничная публикация в авторитетном журнале *Science* [3] быстро завоевали признание в научном сообществе. Этот момент, по сути, стал считаться датой рождения новой научной дисциплины — сомнологии, или науки о сне.

Однако спустя 70 лет мировое научное сообщество было потрясено публикацией Кристины Денисовой (Городской университет Нью-Йорка, Куинс-колледж и Высшая школа, Лаборатория изучения истоков аутизма, развития психики и мозга, США) [4]. Исследовательница, занимаясь изучением аутизма у детей, обнаружила статью 1926 г. «Периодические явления во сне у детей» [5], опубликованную во 2-м сборнике научных трудов «Новое в рефлексологии и физиологии нервной системы» Государственного рефлексологического института по изучению мозга [6]. Публикации этой работы предшествовал доклад по данной тематике на III Всесоюзном съезде педиатров в июне 1925 г. в Ленинграде.

В своей статье, впервые опубликованной на сайте журнала *Sleep* 24 августа 2023 г., но вышедшей в 1-м номере за 2024 г., К. Денисова, будучи однофамилицей первого автора обсуждаемой публикации М.П. Денисовой, подробно описала основные методы исследования и выводы авторов, а также провела сравнение с результатами, представленными Е. Асеринским и Н. Клейтманом в 1953 и 1955 гг. соответственно. Кроме того, в работе был представлен исторический контекст, включающий биографические данные об ученых, проводивших исследование в начале 1920-х годов. Обзор

публикации был снабжен полным переводом на английский язык статьи российских ученых 1926 г.

Интересно отметить, что в статье 1955 г. Е. Асеринский и Н. Клейтман сослались на работу М.П. Денисовой и Н.Л. Фигурина под первым номером, вскользь упомянув, что «наблюдения за движениями глаз во сне послужили поводом для изучения периодичности этих движений, чему до сих пор уделяли внимание лишь единицы исследователей» (в оригинале: “The observation of ocular motility during the course of sleep led opportunely to the study of a periodicity of movement which has captured the attention of few investigators”) [7].

В публикации М.П. Денисовой и Н.Л. Фигурина 1926 г. впервые в мире были описаны результаты наблюдений и регистрации дыхания, движения век и глаз, а также общей двигательной активности во время сна у детей младенческого отделения Института по изучению мозга в возрасте от рождения до 1 года, которые были «вполне здоровыми и нормально развивавшимися». Наблюдения и инструментальные исследования также проводились среди «старших детей из частных семей». Осуществлялись и повторные записи «как через несколько дней, так и через 2–3 и больше месяцев — для учета возрастных изменений». Для регистрации дыхания использовался пневмограф Лемана, который «навязывался на живот ребенку еще в бодрственном состоянии», а запись осуществлялась на кимограф (прибор, состоящий из вращающегося цилиндрического барабана, покрытого бумагой, и перемещающегося писчика в виде иглы или пера, фиксирующего изменения параметров во времени в виде кимограммы). Эксперименты проводились «большой частью в ночное время — после 10-часового вечернего кормления, или дневное — после 11 часов утра».

Авторы отметили возрастную динамичность процессов, происходящих во время сна, разбив их на 3 периода: 1-й — от рождения до 1–2 мес, 2-й — от 1–2 мес до 2 лет и 3-й — от 2 лет. Первый возрастной период авторы описали как хаотичный. Во 2-м периоде отмечено появление периодичности, а именно: «после первоначального падения частоты дыхания в течение 40–60 минут после начала сна дыхание начинает периодически то учащаться, то замедляться» (рис. 1).

Особый интерес у авторов вызвал 2-й период «с волнообразной картиной сна». Далее приведены ключевые фразы, описывающие двигательную актив-

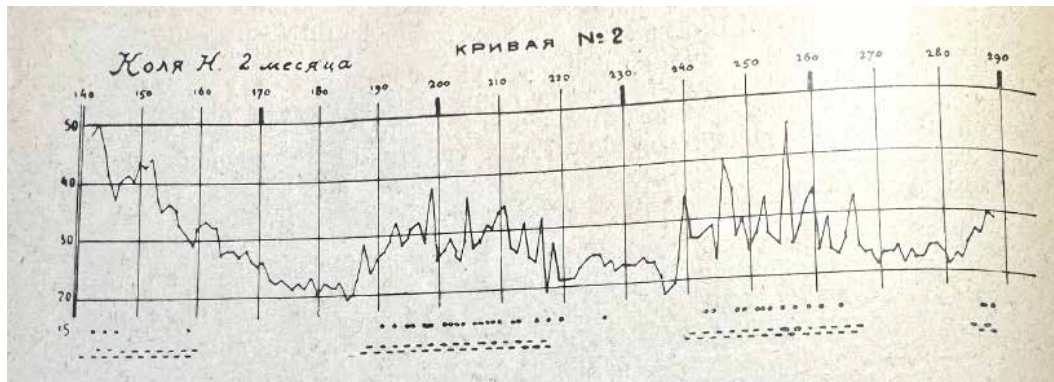


Рис. 1. Оригинальная кимограмма частоты дыхания (кривая), двигательной активности век и глаз (двойной ряд черточек), общих движений (точки под кривой частоты дыхания) [5]

Fig. 1. Original kymogram showing respiratory rate (curve), eyelid and eye movements (double row of dashes), and general movements (dots beneath the respiratory rate curve) [5]

ность глаз и возможный механизм выявленных феноменов: «...движения в сфере глазного аппарата выступают при этом в фазе учащения дыхания всегда, даже если другого рода движения малочисленны или отсутствуют, причем вне зависимости от условий освещения», «движения эти выражаются прежде всего в расслаблении глазной щели, так что между веками появляется непостоянный промежуток в 1/2–1 мм. Кроме того, глаза иногда на секунду приоткрываются, возникают мигательные движения. В то же время глазные яблоки под веками могут также двигаться в стороны и вниз. В периоды редкого дыхания — обычная картина: глаза неподвижны под плотно сомкнутыми веками» и «сам по себе комплекс явлений, возникающих периодически, т. е. учащение дыхания, движения век и глазных яблок, и общие движения (потягивание, ворочанье и т. д.), более или менее понятен, если вспомнить, что сетевидное образование (в котором заложены так называемые дыхательные центры) связано посредством заднего продольного пучка с центрами глазодвигательных мышц, а также связано с ядром *n. facialis*». Также авторы предвосхитили вывод о том, что во время сна «парасимпатическая и симпатическая системы поочередно преобладают друг над другом». Такое детальное описание и регистрация фазовой активности движений глаз, которые в настоящее время в международной литературе фигурируют как REM (rapid eye movements), не оставляют сомнений в приоритете открытия, принадлежащем российскому ученому.

Необходимо отметить, что в статье 1926 г. авторы рассматривали периодические процессы гораздо шире, пытаясь связать воедино происходящие изменения на уровне всего организма. Так, они сравнивали свои результаты с периодичностью Болдырева — циклической моторной активностью желудка и тонкой кишки в межпищеварительный период, впервые описанной в 1902–1904 гг. русским физиологом В.Н. Болдыревым в лаборатории И.П. Павлова [8]. Примечательно,

что история с первенством открытия циклической моторной активности кишечника повторилась: явление, детально исследованное Болдыревым, было вновь «открыто» Джозефом Х. Шуршевским в 1969 г. и получило международное название «мигрирующий моторный комплекс» (migrating motor complex) [9].

М.П. Денисова и Н.Л. Фигурин продолжали свою работу в течение многих лет и в 1949 г. издали книгу «Этапы развития поведения детей в возрасте от рождения до одного года», где еще раз подчеркнули: «...кроме перечисленных отдельных реакций, мы должны еще отметить появление на первом месяце периодических явлений во сне, выражающихся в чередовании периодов с редким и ровным дыханием при отсутствии каких-либо движений с периодами частого и неровного дыхания, сопровождающегося движением глазных яблок, расширением глазной щели, мимическими подергиваниями и общими движениями. Эти периодические явления начинают появляться у многих детей уже в 3-й четверти первого месяца, у других — только в начале 2-го месяца. Появление их мы склонны объяснять постепенным налаживанием взаимоотношений между вагусом и симпатиком» [10].

После публикации К. Денисовой [4] некоторые американские исследователи попытались оспорить ее выводы, выступив в защиту приоритета Е.П. Асеринского и Н. Клейтмана. Первым отреагировал Майкл Сильбер, который заявил: «Однако неясно, повлияло ли это исследование каким-либо образом на их дальнейшую работу» [11]. Это достаточно спорное утверждение, поскольку Асеринский и Клейтман сослались на работу Денисовой и Фигурина, что уже говорит об их знакомстве с идеями и выводами российских ученых. Еще можно было бы сомневаться в том, кто именно прочитал и счел необходимым сослаться на статью, опубликованную на русском языке, но, по имеющимся сведениям, и Е.П. Асеринский, и Н. Клейтман прекрасно владели русским языком.

Клейтман родился в 1895 г. в Кишиневе — административном центре Бессарабской губернии, входившей в состав Российской империи, — и владел 5 языками, включая русский [13]. Е.П. Асеринский родился в 1921 г. в семье эмигрантов из России, в которой говорили на русском языке. Это практически исключает вероятность того, что оба участника публикации 1953 г. не были в одинаковой степени знакомы со статьей российских исследователей. Более того, учитывая, как обычно строится научное исследование, скорее всего, именно руководитель обратил внимание аспиранта на данную работу. Вопрос о том, кто именно знал о статье русских ученых — научный руководитель или аспирант, — выглядит как минимум неуместным. Странно слышать утверждение Е.П. Асеринского о том, что Н. Клейтман проявил лишь поверхностный интерес к их совместному открытию и поэтому не стал подробно изучать статью 1926 г. на русском языке [11]. Между тем после «открытия фазы быстрого сна» в 1953 г. Клейтман совместно со своим новым аспирантом У. Дементом приступил к полисомнографическому исследованию ночного сна, в то время как Е.П. Асеринский прекратил какие-либо изыскания в области сомнологии. Вызывают недоумение последующие высказывания Асеринского о том, что Клейтман играл лишь косвенную роль в обсуждаемой научной работе, оставаясь «на периферии данного исследования» [12]. Более того, Е.П. Асеринский открыто высказывал сомнения по поводу того, имеет ли Н. Клейтман право на соавторство, несмотря на то что последний был его научным руководителем и консультантом по диссертации, ранее поручив ему наблюдать за частотой моргания младенцев во время сна.

В качестве следующего аргумента, оспаривающего авторство М.П. Денисовой и Н.Л. Фигурина, Майкл Сильбер приводит в пример 2 пациентов из монографии Леумана Дэниелса 1934 г. по нарколепсии, которые фенотипически соответствовали критериям синдрома апноэ сна. Оппонент утверждает, что этот факт не дает оснований для признания приоритета в открытии феномена обструктивного апноэ сна за Л. Дэниелсом, так как последний не понимал значимости сделанных наблюдений и не развил их в дальнейшем. Здесь с Сильбером невозможно не согласиться — так же, как мы не приписываем открытие обструктивного апноэ сна Чарльзу Диккенсу, красочно описавшему сонливость слуги Джо в романе «Посмертные записки Пиквикского клуба». Однако М.П. Денисова и Н.Л. Фигурин в 1926 г. представили не только подробные описания наблюдений, но и результаты регистрации частоты дыхания, движения глаз и век, а также общей двигательной

активности в виде графика (кимограммы). Все последующие аргументы М. Сильбера в пользу приоритета Е.П. Асеринского и Н. Клейтмана были рассмотрены в ответном письме Кристины Денисовой, которая последовательно и аргументированно, сохраняя высокий научный стиль, не оставила оппоненту никаких шансов [14]. В дальнейшем была предпринята еще одна попытка других авторов отстоять приоритет Е.П. Асеринского и Н. Клейтмана, но с еще более странным аргументом: «Утверждение о том, что Денисова и Фигурин первыми открыли фазу быстрого сна, могло бы быть оправданно, если бы Клейтман и Асеринский начали исследовать движения глаз во сне после прочтения их статьи, но, очевидно, это не так» [15]. То есть ссылки в книге Клейтмана 1939 г., переработанной в 1963 г. и переизданной в 1987 г. [13], а также в статье Асеринского и Клейтмана 1955 г. на публикацию Денисовой и Фигурина 1926 г. были сделаны без прочтения их статьи? Очень «веский» аргумент. Даже если бы они ее и не читали, это не повлияло бы на приоритет открытия. В книге Н. Клейтмана на стр. 88 написано: «Следует напомнить, что Денисова и Фигурин (914) установили 50-минутный цикл чередующегося медленного и быстрого дыхания во время сна у младенцев. При ускорении дыхания появлялся ряд дополнительных явлений, таких как учащение сердцебиения и движения тела, рук, головы и век», — при этом автор, по всей видимости, не случайно не упомянул движения глаз. Хронология событий и их фиксация, с точки зрения приоритета открытий, имеют большое значение. Однако если вспомнить первую запись электроэнцефалограммы у человека, то считается, что она была проведена в 1924 г., хотя первая публикация об этом факте датируется только 1929 г. [16]. Тем не менее столетие данного события отмечалось именно в 2024 г. [17].

Российская сомнология славится многими выдающимися достижениями: от первого в мировой истории научного труда в области науки о сне, опубликованного проф. М.М. Манасеиной в 1892 г. [18], до висцеральной теории сна И.Н. Пигарева [19]. Открытие М.П. Денисовой и Н.Л. Фигуриным в 1926 г. периодических процессов во время сна, включая фазовую активность движений глаз, изменения дыхания и общей двигательной активности, не оставляет сомнений в приоритете российских ученых в обнаружении фазы сна быстрых движений глаз (REM sleep). Этот научный прорыв венчает все основные этапы развития российской сомнологии на мировом уровне, выступая в качестве крепкого фундамента и мощного стимула для дальнейших открытий в области науки о сне и медицины сна.

Л и т е р а т у р а / R e f e r e n c e s

1. Stigler S.M. Stigler's law of eponymy. Transactions of the New York Academy of Sciences 1980;39(1 Series II):147–57. DOI: 10.1111/j.2164-0947.1980.tb02775.x
2. Aserinsky E., Kleitman N. Eye movements during sleep. Fed Proc 1953;12(6).
3. Aserinsky E., Kleitman N. Regularly occurring periods of eye motility, and concomitant phenomena, during sleep. Science 1953;118(3062):273, 274. DOI: 10.1126/science.118.3062.273
4. Denisova K. English translation of the first study reporting cyclical periods of increased respiration and eye and body motility during sleep in infants in 1926, with commentary. Sleep 2024;47(1):1–12. DOI: 10.1093/sleep/zsad219
5. Денисова М.П., Фигурин Н.Л. Периодические явления во сне у детей. Новое в рефлексологии и физиологии нервной системы 1926;(2):338–45.
Denisova M.P., Figurin N.L. Periodic phenomena during sleep in children. Novoe v refleksologii i fiziologii nervnoy sistemy = New in Reflexology and Physiology of the Nervous System 1926;(2):338–45. (In Russ.).
6. Новое в рефлексологии и физиологии нервной системы. Сб. 2. Ленинград, Москва: Издательство Государственной психоневрологической академии, 1926. 384 с.
New in reflexology and the physiology of the nervous system. Collection 2. Leningrad, Moscow: Izdatelstvo Gosudarstvennoy psikhonevrologicheskoy akademii, 1926. 384 p. (In Russ.).
7. Aserinsky E., Kleitman N. A motility cycle in sleeping infants as manifested by ocular and gross bodily activity. J Appl Physiol 1955;8(1):11–8. DOI: 10.1152/jappl.1955.8.1.11
8. Болдырев В.Н. Периодическая работа пищеварительного аппарата при пустом желудке. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб.: Императорская военно-медицинская академия, 1904. 112 с.
Boldyrev V.N. Periodic functioning of the digestive system with an empty stomach. Abstract of a Doctor of Medicine dissertation. Saint Petersburg: Imperatorskaya voenno-meditsinskaya akademiya, 1904. 112 p. (In Russ.).
9. Szurszewski J.H. A migrating electric complex of canine small intestine. Am J Physiol 1969;217(6):1757–63. DOI: 10.1152/ajplegacy.1969.217.6.1757
10. Фигурин Н.Л., Денисова М.П. Этапы развития поведения детей в возрасте от рождения до одного года. М.: Медгиз, 1949. 104 с.
Figurin N.L., Denisova M.P. Stages of development of children's behavior from birth to one year. Moscow: Medgiz, 1949. 104 p. (In Russ.).
11. Silber M.H. Who discovered REM sleep? Sleep 2024;47(1). DOI: 10.1093/sleep/zsad232
12. Aserinsky E. The discovery of REM sleep. J Hist Neurosci 1996;5(3):213–27. DOI: 10.1080/09647049609525671
13. Kleitman N. Sleep and wakefulness. University of Chicago Press, 1939.
14. Denisova K. Reply to Silber: on discoveries in science. Sleep 2024;47(1). DOI: 10.1093/sleep/zsad292
15. Shochat T., Lavie P. Who discovered rapid eye movement sleep? The claims for precedence. Sleep 2024;47(4). DOI: 10.1093/sleep/zsae027
16. Berger H. Über das elektroenkephalogramm des menschen. Archiv für psychiatrie und nervenkrankheiten 1929;87(1):527–70.
17. Rossini P.M., Cole J., Paulus W. et al. 1924–2024: First centennial of EEG. Clin Neurophysiol 2025;170:132–5. DOI: 10.1016/j.clinph.2024.11.021
18. Манасейна М.М. Сон как треть жизни человека, или Физиология, патология, гигиена и психология сна. М.: «Рус.» типолит., 1892. 246 с.
Manaseina M.M. Sleep as a third of human life, or Physiology, pathology, hygiene, and psychology of sleep. Moscow: "Rus." tipo-lit., 1892. 246 p. (In Russ.).
19. Пигарев И.Н. Висцеральная теория сна. Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова 2013;63(1):86–104. DOI: 10.7868/S0044467713010115
Pigarev I.N. Visceral theory of sleep. Zhurnal vysshey nervnoy deyatel'nosti im. I.P. Pavlova = Journal of Higher Nervous Activity named after I.P. Pavlov 2013;63(1):86–104. (In Russ.). DOI: 10.7868/S0044467713010115

ORCID автора / ORCID of author

А.Л. Калинин / A.L. Kalinkin: <https://orcid.org/0000-0002-5324-4733>

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Funding. The work was performed without external funding.

Статья поступила: 10.07.2026. Принята к публикации: 10.08.2026. Опубликовано онлайн: 17.09.2026.

Article submitted: 10.07.2026. Accepted for publication: 10.08.2026. Published online: 17.09.2026.