

Посвящается 150-летию со дня рождения С. С. Зимницкого

Вклад Семена Семёновича Зимницкого в описание клиники инфекционных заболеваний, микробиологию и иммунологию

Ослопов В. Н.¹, Хазова Е. В.¹, Халиуллина С. В.¹, Хасанов Н. Р.¹, Ослопова Ю. В.²,
Мишанина Ю. С.¹, Ослопова Д. В.¹

¹ФГБОУ ВО "Казанский государственный медицинский университет" Минздрава России. Казань; ²ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет". Казань, Россия

Ранний период научной деятельности С. С. Зимницкого характерен увлечением микробиологией, иммунологией и инфекционными заболеваниями. Большое значение имела трехлетняя работа за границей у И. И. Мечникова и Р. Вирхова. Всемирную славу С. С. Зимницкому принесло открытие им маньчжурского тифа. С. С. Зимницкий исследует алексины крови, доказывает наличие "групповых иммунизин", лечит крупозную пневмонию моновалентной сывороткой. Анализ работ С. С. Зимницкого из области инфекционных заболеваний, микробиологии и иммунологии, нескольких биохимических исследований указывает на большой вклад ученого в развитие русской биологической науки.

Ключевые слова: иммунология, бактериология, С. С. Зимницкий, алексины, крупозная пневмония, моновалентная сыворотка, малярия, маньчжурский тиф, проба Пирке.

Отношения и деятельность: нет.

Поступила 22/11-2022

Рецензия получена 21/01-2023

Принята к публикации 03/02-2023



Для цитирования: Ослопов В. Н., Хазова Е. В., Халиуллина С. В., Хасанов Н. Р., Ослопова Ю. В., Мишанина Ю. С., Ослопова Д. В. Вклад Семена Семёновича Зимницкого в описание клиники инфекционных заболеваний, микробиологию и иммунологию. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2023;22(1S):3491. doi:10.15829/1728-8800-2023-3491. EDN ABAHTO

Semen Semenovitch Zimnitsky's contribution to the description of the clinic of infectious diseases, microbiology and immunology

Oslopov V. N.¹, Khazova E. V.¹, Khaliullina S. V.¹, Khasanov N. R.¹, Oslopova Yu. V.², Mishanina Yu. S.¹, Oslopova D. V.¹

¹Kazan State Medical University. Kazan; ²Kazan Federal University. Kazan, Russia

The early period of S. S. Zimnitsky scientific activity is characterized by a passion for microbiology, immunology and infectious diseases. Of great importance was the three-year work abroad with I. I. Mechnikov and R. Virchow. S. S. Zimnitsky gained worldwide fame for his discovery of Manchurian typhus. S. S. Zimnitsky investigated blood complements, proved the presence of "group immuniziny", treated croupous pneumonia with monovalent serum. An analysis of S. S. Zimnitsky works in the field of infectious diseases, microbiology and immunology, several biochemical studies indicate the great contribution of the scientist to the development of Russian biological science.

Keywords: immunology, bacteriology, S. S. Zimnitsky, complements, croupous pneumonia, monovalent serum, malaria, Manchurian typhus, Pirquet's test.

Relationships and Activities: none.

Oslopov V. N. ORCID: 0000-0003-2901-0694, Khazova E. V.* ORCID: 0000-0001-8050-2892, Khaliullina S. V. ORCID: 0000-0001-7763-5512, Khasanov N. R. ORCID: 0000-0002-7760-0763, Oslopova Yu. V. ORCID: 0000-0002-9752-8703, Mishanina Yu. S. ORCID: 0000-0002-5659-8721, Oslopova D. V. ORCID: 0000-0002-1361-5982.

*Corresponding author: hazova_elena@mail.ru

Received: 22/11-2022

Revision Received: 21/01-2023

Accepted: 03/02-2023

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

e-mail: hazova_elena@mail.ru

[Ослопов В. Н. — д.м.н., профессор кафедры пропедевтики внутренних болезней им. профессора С. С. Зимницкого, ORCID: 0000-0003-2901-0694, Хазова Е. В.* — к.м.н., доцент, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней им. профессора С. С. Зимницкого, ORCID: 0000-0001-8050-2892, Халиуллина С. В. — д.м.н., доцент, профессор кафедры детских инфекций, ORCID: 0000-0001-7763-5512, Хасанов Н. Р. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой пропедевтики внутренних болезней им. профессора С. С. Зимницкого, ORCID: 0000-0002-7760-0763, Ослопова Ю. В. — к.м.н., доцент кафедры фундаментальных основ клинической медицины Института фундаментальной медицины и биологии, ORCID: 0000-0002-9752-8703, Мишанина Ю. С. — студентка педиатрического факультета, ORCID: 0000-0002-5659-8721, Ослопова Д. В. — студентка, ORCID: 0000-0002-1361-5982].

For citation: Oslopov V.N., Khazova E.V., Khaliullina S.V., Khasanov N.R., Oslopova Yu.V., Mishanina Yu.S., Oslopova D.V. Semen Semenovich Zimnitsky's contribution to the description of the clinic

of infectious diseases, microbiology and immunology. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2023;22(1S):3491. doi:10.15829/1728-8800-2023-3491. EDN ABAHTO

Семен Семенович Зимницкий по праву считается выдающимся отечественным ученым. Мировое признание и славу ему принесли работы в области нефрологии, и это известно практически каждому студенту медицинского ВУЗа. Но не все знают, что круг его профессиональных интересов был очень широк.

Уже в 1899г недавно окончивший Императорскую Военно-медицинскую академию в Санкт-Петербурге молодой ординатор С.С. Зимницкий командирован на борьбу с чумой в Поволжье (Самарская губерния). К слову сказать, впоследствии оказалось, что "чумная эпидемия" была эндемичной вспышкой малярии. В Самаре начинающий врач заведовал амбулаторным пунктом. Из 1000 осмотренных на приеме больных у 400 он диагностировал малярию, которую лечил подкожными инъекциями мышьяковистой кислоты. Несмотря на загруженность, С.С. Зимницкий не забывает и о научной деятельности. Об удовлетворительных терапевтических результатах работы он сообщает в статье "О лечении болотной лихорадки впрыскиваниями мышьяка" [1]. Профессор П. М. Аргутинский-Долгоруков¹ дал отзыв на эту работу, отметив, что "статья имеет значение терапевтической заметки".

В целом ранний период научной деятельности С.С. Зимницкого был посвящен микробиологии и инфекционным болезням. Одна из первых работ "К казуистике осложнений брюшного тифа" описывает случай заболевания брюшным тифом, осложнившимся стафилококковой септициемией, вызвавшей паротит и гнойный отит. Источником сепсиса автор посчитал миндалины и сделал важный практический вывод о необходимости тщательной санации полости рта при инфекционных заболеваниях [2]. Очевидно, что такой интерес не мог пройти бесследно. Возможно, именно эти ранние работы оказали влияние на выбор тематики курсов в рамках преподавательской деятельности уже состоявшегося ученого впоследствии.

Не могла не оказать влияния на научные интересы С.С. Зимницкого и работа под руководством таких выдающихся русских ученых, как И. П. Павлов и С. С. Боткин (сын и последователь знаменитого отца С. П. Боткина). Под их научным

руководством на третьем году ординатуры (1901г) С.С. Зимницкий защищает докторскую диссертацию, посвященную патологии желудочно-кишечного тракта и гепато-билиарной системы.

Повлияла на выбор направления научных интересов и работа в 3-х крупных европейских центрах (лаборатории и клиники Парижа, Берлина, Праги и Фрайбурга), куда молодой доктор медицины в феврале 1902г был командирован "с научной целью на 2 года". Там С.С. Зимницкий изучает иммунологию, биохимию, бактериологию, патологическую анатомию у выдающихся ученых того времени. В Париже С.С. Зимницкому посчастливилось работать вместе с великим франко-русским биологом, Нобелевским лауреатом, "отцом теории врожденного иммунитета" И. И. Мечниковым (рисунки 1, 2). В этот период он публикует научные статьи по итогам собственных исследований, проведенных в лабораториях Е. Сальковского,



Рис. 1 С.С. Зимницкий в лаборатории И.И. Мечникова.



Рис. 2 Рудольф Вирхов (1821-1902гг).

¹ Князь Пётр Михайлович Аргутинский-Долгоруков (1850-1911) — врач-педиатр, ординарный профессор и заведующий кафедрой детских болезней Императорского Казанского университета (1893-1911); один из организаторов детской клиники на медицинском факультете; автор работ об инфекционной патологии — в особенности, малярии; писатель.



Рис. 3 С. С. Зимницкий — участник Русско-японской войны.



Рис. 4 Город Никольск-Уссурийский.



Рис. 5 Госпиталь в Никольске-Уссурийском.

Г. Киари, Ч. Бенда и В. Дунгерна: "О частоте атеросклеротического процесса у молодых индивидов" (1903г), "О двух случаях туберкулеза интимы аорты" (1903г) [3, 4].

По окончании стажировки за границей, С. С. Зимницкий возвращается в Петербург, где работает врачом в военном госпитале [3].

Изменение политической обстановки в 1904г меняет планы молодого врача. Вслед за С. С. Боткиным, С. С. Зимницкий (рисунок 3) уезжает на Дальний Восток в Никольск-Уссурийский (рисунок 4), где выполняет свой врачебный долг на фронте Русско-японской войны. Здесь он заведует Центральной бактериологической лабораторией и терапевтическим отделением на 150 коек госпиталя Кауфмановской общины Красного Креста² (рисунок 5). Параллельно с практической продолжается и научная работа. Полученные ранее знания и опыт позволили С. С. Зимницкому совместно с С. С. Боткиным сделать важное для инфектологии открытие. Они описали новое заболевание, по клинике схожее тифом, назвав его "маньчжурский тиф"³ (рисунок 6) и выделили из крови больных его возбудителя — подвижную палочку с 4 жгутиками, несколько отличающуюся по размеру от брюшнотифозной, но обладающую способностью к групповой агглютинации с тифо-паратифозным антигеном (рисунок 7).

В письме от 15 июня 1904г С. С. Боткин делится с женой планами научной работы, итогом которой станет впоследствии монография о маньчжурском тифе [5]: *"Перевез сюда из Владивостока лабораторию бактериологическую и устраиваю при Кауфмановской общине. Помощники у меня хорошие, мои же ученики: Зимницкий, Аринкин и Богданов. Я был ужасно рад их приезду именно как помощников по медицинской отчетности и по работам более тонким в лаборатории и на больных. Очень надеюсь, что и им не пропадет даром время и мне удастся понаблюдать кое-что интересное. Здесь есть какая-то*

² С. С. Зимницкий награжден двумя медалями: наградной медалью Красного Креста "В память Русско-японской войны 1904-1905гг" (рисунок 8) и медалью "В память Японской войны 1904-1905гг" (рисунок 9).

³ Эндемический сыпной тиф — острый трансмиссивный риккетсиоз (возбудитель *Rickettsia typhi*, ранее *R. mooseri Monteirom*, 1931г), характеризующийся циклическим течением, лихорадкой и розеолезно-папулезной сыпью на коже. Синонимы: крысиный сыпной тиф, блошинный тиф эндемический, крысиный риккетсиоз, блошинный риккетсиоз, крысиный риккетсиоз Черноморского побережья, средиземноморский крысиный риккетсиоз, мексиканский тиф, малайский городской тиф (болезнь лавочников), тулонский сыпной тиф, **маньчжурский эндемический тиф**, индийский тиф (бангалоре), корабельный тиф, болезнь Гэна. Болезнь выделена в самостоятельную форму, отличающуюся от вшивого сыпного тифа, русскими врачами (С. С. Боткиным, С. С. Зимницким и В. А. Барыкиным) в 1906-1910гг под названием маньчжурский сыпной тиф [8].

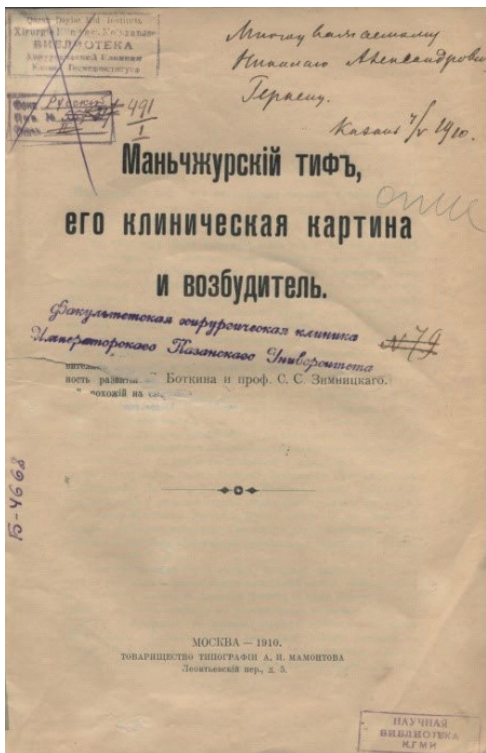


Рис. 6 С.С. Боткин, С.С. Зимницкий "Маньчжурский тиф, его клиническая картина и возбудитель" (монография), 1910г.



Рис. 7 Возбудитель маньчжурского тифа (риккетсия).



Рис. 8 Наградная медаль Красного Креста "В память Русско-японской войны 1904-1905гг".

совершенно особенная болезнь, не подходящая ни под один из наших тифов, ни под брюшной, ни под сыпной, ни под возвратный. Болезнь сопровождающаяся <не-разб.> сыпью, с бурным началом, но продолжающаяся очень недолго, всего несколько дней. Всякий раз является подозрение на сыпной тиф, и все приходят в глубокое отчаяние; но в том то и дело, что это не сыпной тиф, хотя форма инфекционная, и заразная. Разобраться в этой болезни очень стоит и очень интересно. Думаю этим теперь и заняться. Вообще интересно, что и брюшные несомненные тифы протекают здесь с громадною сыпью, с большей даже, чем при сыпном тифе..." [6].

Итогом научной работы стало совместное программное сообщение С.С. Зимницкого и С.С. Боткина на I съезде российских терапевтов (1909г): "Маньчжурский тиф, его клиническая картина и возбудитель" [7]. В работе было указано, что "...маньчжурский тиф на первый взгляд сходен с обычной формой брюшного тифа, но протекает быстрее, сразу же появляются симптомы поражения нервной системы, характерна обильная розеолезная петехиальная сыпь, характерна резкая спленомегалия. Из крови больных выделяется особая палочка, дающая своеобразный рост на питательных средах". В докладе был представлен анализ 70 случаев заболевания, из которых 19 наблюдений описаны подробно.

В отношении сообщения С.С. Боткина и С.С. Зимницкого с одобрительными отзывами выступили



Рис. 9 Медаль "В память Японской войны 1904-1905гг".

профессора В.Д. Шервинский, Н.Я. Чистович, Г.Я. Гуревич и другие.

Большой интерес к докладу на съезде подтолкнул авторов к выпуску монографии по изучаемой проблеме, которая под названием "Маньчжурский тиф, его клиническая картина и возбудитель" была опубликована в 1910г в Москве и в 1911г на немецком языке в Берлине [5, 9, 10].

В Казанском университете открытие профессора С.С. Зимницкого принесло ему заслуженное уважение. Даже его недоброжелатели вынуждены были признать большой вклад ученого в современную науку. Так, профессор Н.А. Засецкий во время конкурса на кафедру госпитальной терапии в 1913г "особенно отметил работы профессора С.С. Зимницкого о маньчжурском тифе" [11, 12]. Важно отметить, что актуальность эндемического сыпного тифа (мышь-



Рис. 10 Географическое распространение эндемического сыпного тифа (Tropical Infectious Diseases, 2011). https://studfile.net/html/63193/444/html_i7AGTOd0eB.WMq3/htmlconvd-G3thxR53x1.jpg.

ный тиф) сохраняется, поскольку случаи заболевания регистрируются в эндемичных районах и в наши дни (рисунок 10) [13, 14].

Известный интерес представляют иммунологические работы С.С. Зимницкого. Всего по этой тематике им было опубликовано 10 статей. Часть из них посвящена алексинам крови (греч. *alexo* — отражаю, защищаю) — защитным веществам сыворотки крови⁴. В одной из статей С.С. Зимницкий пишет: *"В некоторых патологических случаях борьба с инфекцией может вестись преимущественно помощью алексинов. Иллюстрирую это примером из клиники. Мы привыкли видеть, что случаи рнеитониае строипосае протекают благоприятно, когда в крови наблюдается сильно выраженная лейкоцитарная реакция. Некоторые авторы допускают даже, что победа организма над инфекцией при этом заболевании совершается исключительно при посредствии фагоцитоза. Однако, я укажу на случай рнеитониае строипосае, наблюдаемый в академической терапевтической клинике доцентом В.О. Петровым, где вся болезнь протекала при резко выраженной лейкопении (около 2000 б в 1 куб. мм. крови) и несмотря на это, наступило полное вы-*

здоровление. Здесь не было таким образом наглядного доказательства участия лейкоцитов в борьбе с инфекцией и это дает право допустить, что борьба с инфекцией велась здесь преимущественно помощью алексинов. Что это предположение не есть простая фантазия, за это говорит ряд наблюдений д-ра Гусева, отметившего критическую алексинную реакцию при разрешившейся рнеитониае строипосае подобно тому как это отмечено для лейкоцитов и температуры" [15].

В экспериментах на кроликах и мышах С.С. Зимницкий показал, что алексины находятся в крови в свободном состоянии [16], часть из них состоит из свободного компонента плазмы [17]; уровень алексин крови иногда определяет реакцию организма на введение иммунных сывороток [15]. В более поздней работе он показал, что алексины во второй период болезни при брюшном тифе уменьшаются "в связи с их расходом на специфическую борьбу с заразным началом" [17]. В настоящее время эти исследования представляют скорее исторический интерес, но говоря словами великого Сократа *"Discussio mater veritas est"*.

В подтверждение вышесказанного, интересную историю имеет работа С.С. Зимницкого о гемолитических компонентах крови, опубликованная в Мюнхенском медицинском еженедельнике [18]. Основной вывод этой работы: "гемолитические компоненты, обнаруживаемые в сыворотке крови кроликов, прижизненно свободно циркулируют в крови и не выступают *in vitro* из макрофагов" — вызвал недовольство у И.И. Мечникова, как идущий вразрез с его теорией иммунитета⁵.

Современному иммунологу интересно будет узнать, что С.С. Зимницкий первый доказал наличие "групповых иммунизингов", обуславливающих неспецифичность реакции Борде-Жангу [17, 24, 25].

С.С. Зимницкому принадлежат также оригинальные исследования по характеристике бактериальных энзимов [26], в результате которых он пришел к общепринятому сейчас выводу об однородности протеолитических ферментов у различных бактерий [27, 28].

Несколько ранних работ профессора С.С. Зимницкого касаются раздела биохимии. Одна из них получила неожиданное для автора одобрение И.И. Мечникова. Эта работа заключалась в изучении влияния сахаров на гнилостные процессы

⁴ В 1888г Nuttall G, исследуя бактерицидные свойства нормальной дефибринированной крови собаки и кролика, заметил, что она теряет свое бактерицидное свойство в отношении грамотрицательных бактерий после нагревания при 52-55° С в течение от получаса до часа [19]. В дальнейшем Ганс Бухнер продолжил эти исследования на свободной от клеток нормальной сыворотке и пришел к выводу, что нормальная сыворотка содержит белковое термолабильное соединение, бактерицидное в отношении грамотрицательных бактерий. Он назвал это вещество "алексин" (от греч. отразить) [20]. В конце XIXв Пауль Эрлих предложил название "комплеммент" для термолабильной субстанции нормальной сыворотки, активной в гемолитических системах [21]. Термины "алексин" и "комплеммент" сосуществовали долгое время, хотя еще в 1928г была показана фактическая идентичность этих соединений [22, 23]. В настоящее время система комплемента признается одним из звеньев гуморального иммунитета, осуществляющего неспецифическую защиту (в комплексе с клеточным иммунитетом) от патогенов. Система комплемента состоит примерно из 20 различных белков — "факторов (компонентов) комплемента", которые находятся в плазме крови и составляют ~4% от всех белков плазмы.

⁵ В 1883г появилась теория иммунитета И.И. Мечникова, который обнаружил сходство внутриклеточного переваривания веществ у амёб, клеток энтодермы желудочно-кишечного тракта и некоторых клеток мезенхимного происхождения (моноцитов крови, тканевых макрофагов). И.И. Мечников ввёл термин "фагоциты" (от греч. phages, поедать, + kytos, клетка), а позднее предложил разделять их на микрофаги и макрофаги. И.И. Мечников доказал роль фагоцитирующих клеток в элиминации патогенов. В 1901г в Париже вышел его монументальный итоговый труд "Невосприимчивость в инфекционных болезнях".

и проводилась *in vitro*. С. С. Зимницкий показал замедление разложения белка в присутствии молочного сахара, глюкозы и галактозы. Он доказал, что наиболее активно задерживал гниение белков молочный сахар [29].

Отдельный раздел интересов С. С. Зимницкого представляет исследование туберкулеза. К относительно ранним опубликованным работам на эту тему относятся "О двух случаях туберкулеза интимы аорты" (1903г) [30], "К этиологии милиарного туберкулеза" (1907г)" [31]. В 1913г в типографии Казанского университета он издает монографию "Основы бактерио-биологического распознавания туберкулеза (легких)" — курс, читанный студентам-медикам [32]. "Занимаясь изучением туберкулеза целый ряд лет, я имею достаточно личных наблюдений из практики и опыта, — пишет в предисловии автор, — поэтому труд свой, куда вношу их, я не считаю компилятивным и буду счастлив, если мои старания: дать очерк современного состояния вопроса бактерио-биологической диагностики туберкулеза — удовлетворят читателя и принесут ему практическую пользу". Монография содержит несколько разделов, посвященных эпидемиологии туберкулеза, идентификации возбудителя, общей реакции макроорганизма на туберкулезную инфекцию. Подобно тому, как С. С. Зимницкий считал, что "нефрит — это не местное страдание почек, а проявление заболевания всего организма, так и туберкулез легких — это заболевание всего организма, при котором защитная реакция всего организма и определяет клинику заболевания и обуславливает выраженность иммунологических реакций". В книге подробно разбираются возможности серодиагностики и, говоря современным языком, чувствительность и специфичность диагностических кожных проб. Здесь имеет смысл подчеркнуть, что С. С. Зимницкий предвидел большое будущее пробы Пирке, модифицированной Эллерманом и Эрландсеном и проверенной им на большом количестве больных (в настоящее время модификация Эллермана и Эрландсена усовершенствована и внедрена в практику профессором Н. А. Шмелевым⁶).

⁶ Николай Андреевич Шмелёв (1899-1976) — советский фтизиатр, академик АМН СССР (1962).

Литература/References

1. Zimnitsky SS. On the treatment of swamp fever with arsenic injections. Weekly. 1900;7(37):641-8. (In Russ.) Зимницкий С. С. О лечении болотной лихорадки впрыскиваниями мышьяка. Ежедневник. 1900;7(37):641-8.
2. Zimnitsky SS. To the casuistry of complications of typhoid fever. Weekly. 1899;6(30):561. (In Russ.) Зимницкий С. С. К казуистике осложнений брюшного тифа. Ежедневник. 1899; 6(30):561.
3. Bogoyavlensky VF. Professor Semen Semenovich Zimnitsky — doctor, scientist, patriot: monograph. Kazan: Tatar book publishing house, 1970. p. 99. (In Russ.) Богоявленский В. Ф. Профессор Семен Семенович Зимницкий — врач, ученый, патриот: монография. Казань: Татарское книжное издательство, 1970. с. 99.
4. Oslopov VN, Mishanina YuS. Professor Semen Semenovich Zimnitsky: monograph. Lambert, 2020. p. 92. (In Russ.) Осло-

Говоря о вкладе С. С. Зимницкого в современную медицинскую науку, нельзя не отметить его преподавательскую деятельность в Казанском университете и Казанском институте усовершенствования врачей в качестве заведующего кафедрами госпитальной терапии, частной патологии и терапии, пропедевтики внутренних болезней КГУ. С 1924г С. С. Зимницкий возглавлял кафедру инфекционных болезней ГИДУВа. Профессор А. М. Предтеченский так писал об этом периоде работы своего учителя: "Читая с 1924 г. курс инфекционных болезней и интересуясь ими постоянно, С. С. всегда высказывал желание и намерение написать большое руководство по инфекционным болезням, таковое намерение судьба не дала ему выполнить. Такое руководство, по мнению профессора С. С. Зимницкого, особенно необходимо для русских врачей, часто работающих в глуши, не имеющих возможности иметь под руками дорогих изданий курса инфекционных болезней. Осуществить это не дала преждевременная смерть пытливого ума, великого труженика, не покладая сил и не щадившего себя для служения науке страждущему человечеству" [33].

С. С. Зимницкий вёл большую лечебную и общественную работу. Был постоянным членом Казанского и Всероссийского обществ терапевтов, активно сотрудничал с редколлегией "Казанского медицинского журнала", неизменно участвовал в работе терапевтических съездов и конференций Украины и России. Его постоянным кредо был патриотизм. Заслуживают уважения его искренние слова, записанные в 1927г: "Игнорирование великих и малых строителей русской медицинской науки есть выражение неуважения к ней, а чрезмерное преклонение перед иностранным есть неуважение к своим труженикам на медицинской ниве..." [34].

Заключение

Анализ работ профессора С. С. Зимницкого из области инфекционных заболеваний, микробиологии и иммунологии, биохимических исследований позволяет говорить о большом вкладе ученого в развитие русской биологической науки.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

- пов В. Н., Мишанина Ю. С. Профессор Семен Семенович Зимницкий: монография. Lambert, 2020. с. 92. ISBN-10: 6202922885.
5. Zimnitsky SS. Botkin SS. Manchurian typhus, its clinical picture and pathogen. М., 1910. р. 31. (In Russ.) Зимницкий С. С., Боткин С. С. Маньчжурский тиф, его клиническая картина и возбудитель. М., 1910. с. 31.
6. Poddubny MV. Professor S. S. Botkin in the Russo-Japanese War of 1904-1905. Military Medical Journal. 2019;12:69-78. (In Russ.) Поддубный М. В. Профессор С. С. Боткин на Русско-японской войне 1904-1905 гг. Военно-медицинский журнал. 2019;12:69-78.
7. Zimnitsky SS, Botkin SS. Manchurian typhus, its clinical picture is the causative agent. Proceedings of the I Congress of Russian therapists. (1909), М., 1910, pp.162-190. (In Russ.) Зимницкий С. С., Боткин С. С. Маньчжурский тиф, его клиническая картина и возбудитель. Труды I съезда русс. терапевтов. (1909), М., 1910, сс.162-190.
8. Big Medical Encyclopedia: updated and updated edition of the bestseller. М.: Эксмо, 2015., р. 880. (In Russ.) Большая медицинская энциклопедия: актуализированное и дополненное издание бестселлера. М.: Эксмо, 2015., с. 880.
9. Zimnitsky SS. Der maridschurische Tufhus, seln klinisches Bild und sein Erreger (mit prof. S. S. Botkin). Zeitschr. f. klin. Med. 1911;72(3-4):271-91.
10. Oslopov VN, Bogoyavlensky VF, Bogoyavlenskaya OV, Shcherbakov VA. Professor Semen Semenovitch Zimnitsky (on the occasion of his 140th birthday). Bulletin of Modern Clinical Medicine. 2014;7(1):65-8. (In Russ.) Ослопов В. Н., Богоявленский В. Ф., Богоявленская О. В., Щербаков В. А. Профессор Семен Семенович Зимницкий (к 140-летию со дня рождения). Вестник современной клинической медицины. 2014;7(1):65-8.
11. Zasetsky NA. Review of the scientific works of professors V. F. Orlovsky and S. S. Zimnitsky. Scientific notes of KSU. 1913;80(1):7-10. (In Russ.) Засецкий Н. А. Отзыв о научных трудах профессора В. Ф. Орловского и С. С. Зимницкого. Ученые записки КГУ. 1913; 80(1):7-10.
12. Oslopov VN, Khasanov NR, Oslopova YuV, et al. Clinical and pedagogical school of Semen Semenovitch Zimnitsky. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2022;21(5S):3493. (In Russ.) Ослопов В. Н., Хасанов Н. Р., Ослопова Ю. В. и др. Клинико-педагогическая школа Семёна Семеновича Зимницкого. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022;21(5S):3493. doi:10.15829/1728-8800-2022-3493.
13. Chiang PS, Su SW, Yang SL, et al. Delayed correlation between the incidence rate of indigenous murine typhus in humans and the seropositive rate of Rickettsia typhi infection in small mammals in Taiwan from 2007-2019. PLoS Negl Trop Dis. 2022;16(4):e0010394. doi:10.1371/journal.pntd.0010394.
14. Liddell PW, Sparks MJ. Murine typhus: endemic Rickettsia in southwest Texas. Clin Lab Sci. 2012;25(2):81-7.
15. Zimnitsky SS. Aleksins and their importance in the fight against infection. Izvestiya Military-med. academy. 1905;10(4):273-8. (In Russ.) Зимницкий С. С. Алексины и их значение в деле борьбы организма с инфекцией. Известия Военно-мед. академии. 1905;10(4):273-8.
16. Zimnitsky SS. On the state of alexins in the blood of an animal organism. Russian doctor. 1905;4(19):616-21. (In Russ.) Зимницкий С. С. О состоянии алексин в крови животного организма. Русский врач. 1905;4(19):616-21.
17. Zimnitsky SS. To the question of the properties of the blood serum of typhoid patients (immune bodies, gluing and alexins). Russian doctor. 1907;6(47):1621-4. (In Russ.) Зимницкий С. С. К вопросу о свойствах сыворотки крови брюшнотифозных больных (иммун-тела, склеивание и алексины). Русский врач. 1907;6(47):1621-4.
18. Zimnitsky SS. Einige Komplementenfrage. Munch, med. Wchschr. 1903;50(50):2175-6.
19. Nuttall G. Experiments über die bacterienfeindlichen Einflüsse des thierischen Körpers. Z. Hyg. Infektionskrankh. 1888;4:353-94.
20. Buchner H. Zur Nomenklatur der schützenden Eiweisskörper. Centr. f. Bakteriöl. Parasitenk. 1891;10(21):699-701.
21. Ehrlich P. Collected studies on immunity. Chap. 2. Translated by C. Bolduan. New York: J. Wiley & sons, 1906, p. 586.
22. Gordon J, Wormall A. The relationship between the bactericidal power of normal guinea pig serum and complement activity. J. Pathol. Bacteriol. 2005;31(4):753-68. doi:10.1002/path.1700310417.
23. Aleshina GM. On the history of the study of endogenous antibiotics. Medical Academic Journal. 2021;21(3):39-47. (In Russ.) Алешина Г. М. Из истории изучения эндогенных антибиотических соединений. Медицинский академический журнал. 2021;21(3):39-47. doi:10.17816/MAJ77931.
24. Zimnitsky SS. On the issue of group immune bodies in the blood serum in typhoid and typhoid-like infections. Russian doctor. 1907;6(49):1693-4. (In Russ.) Зимницкий С. С. К вопросу о групповых иммун-телах в сыворотке крови при тифозных и тифоподобных заражениях. Русский врач. 1907;6(49):1693-4.
25. Zimnitsky SS. On the nature of group immunisins (Immun-Körper). Russian doctor. 1908;7(33):1091-7. (In Russ.) Зимницкий С. С. К вопросу о природе групповых иммунизинов (Immun-Körper). Русский врач. 1908;7(33):1091-7.
26. Zimnitsky SS. To the characterization of bacterial enzymes and their influence on autolysis. Russian doctor. 1906;5(15):437-9. (In Russ.) Зимницкий С. С. К характеристике бактериальных энзимов и их влияния на аутолиз. Русский врач. 1906;5(15):437-9.
27. Zimnitsky SS. To the question of serum antienzymes. Weekly. 1900;7(39):682-6. (In Russ.) Зимницкий С. С. К вопросу об антиферментах сыворотки. Еженедельник. 1900;7(39):682-6.
28. Zimnitsky SS. Zur Frage über die antifermentativen Eigenschaften des Blutserums. Prager med. Wchschr. 1902;27(37):1-9.
29. Zimnitsky SS. Beitrag zur Lehre des Einflusses der Kohlenhydrate auf die Eiweissfaulnis. Hoppe-Seyler's Zeitschr. f. Physiol. Chemie. 1903;39(2):99-125.
30. Zimnitsky SS. Ueber zwei Fälle von Intimatuberkulose der Aorta. Prager med. Wchschr. 1903;28:7.
31. Zimnitsky SS. On the etiology of miliary tuberculosis (on the significance of tuberculosis of the vascular bed for its generalization in the body). Medical newspaper. 1907;14:3-4. (In Russ.) Зимницкий С. С. К этиологии милиарного туберкулеза (о значении туберкулеза сосудистого ложа для генерализации его в организме). Врачебная газета. 1907;14:3-4.
32. Zimnitsky SS. Fundamentals of bacterio-biological recognition of tuberculosis (lungs). A course given to medical students. Kazan, ed. KGU, 1913, p. 176. (In Russ.) Зимницкий С. С. Основы бактериобиологического распознавания туберкулеза (легких). Курс, читанный студентам-медикам. Казань, изд. КГУ, 1913, с. 176.
33. Predtechensky AM. In memory of prof. S. S. Zimnitsky. Russian clinic. 1928;9(46):149-56. (In Russ.) Предтеченский А. М. Памяти проф. С. С. Зимницкого. Русская клиника. 1928;9(46):149-56.
34. S. S. Zimnitsky review of Levin A. M. Introduction to the clinic of Internal Diseases. GlZ, 1926, part 1; 1927, part 2. Kazan Medical Journal. 1928;1:127-8. (In Russ.) С. С. Зимницкий рецензия на Левин А. М. Введение в клинику внутренних болезней. ГИЗ, 1926, часть 1; 1927, часть 2. Казанский мед. журнал. 1928;1:127-8.