

# ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ

---

"Проблемы старения и долголетия", 2016, 25, № 3. — С. 493–503.

УДК 612.67 (091)

**Ю. К. Дупленко, С. Г. Бурчинский\***

*Национальный университет "Киево-Могилянская академия", 04655 Киев*

*\*Государственное учреждение "Институт геронтологии  
им. Д. Ф. Чеботарева НАМН Украины", 04114 Киев*

## **ВКЛАД И. И. МЕЧНИКОВА В РАЗВИТИЕ ГЕРОНТОЛОГИИ (к 100-летию со дня смерти)**



В статье рассмотрена роль И. И. Мечникова в изучении проблемы старения на этапе становления и начального развития геронтологии в конце XIX — начале XX вв. Проанализированы взгляды И. И. Мечникова как одного из наиболее активных экспериментаторов и теоретиков филогенетического направления в биологии и в геронтологии в частности, его вклад в развитие исследований механизмов старения и продолжительности жизни. Рассмотрена взаимосвязь идей И. И. Мечникова и А. А. Богомольца о возрастных изменениях организма на клеточном и системном уровнях. Дана оценка концепции И. И. Мечникова о принципиальной возможности продления жизни человека. Показано значение идей И. И. Мечникова в формировании современных теорий старения.

**Ключевые слова:** И. И. Мечников, геронтология, старение; продление жизни.

---

© Ю. К. Дупленко, С. Г. Бурчинский, 2016

Илья Ильич Мечников (1845–1916) считается во всем мире отцом современной геронтологии. Признавая большое значение сохранению здоровья и бодрости до глубокой старости, в "Этюдах о природе человека" он мечтал о том времени, когда произойдут коренные изменения: "...Старость, являющаяся при настоящих условиях скорее ненужной обузой для общества, делается... полезным для общества периодом. Старики... смогут применить свою большую опытность к наиболее сложным и тонким задачам общественной жизни" [20].

Этап становления и начального развития геронтологии характеризуется детерминированностью в основном естественнонаучными факторами, внутренней логикой развития естественных наук. К необходимости изучать проблему старения привел закономерный ход развития медико-биологической мысли. Утверждение эволюционного стиля мышления, формирование в биологии и медицине цитологических представлений и ведущие завоевания физиологии XIX и начала XX веков, прежде всего физико-химическое направление исследований, нервизм, идея саморегуляции, понимание гуморального звена регуляции — таковы основные группы естественнонаучных факторов, ставших предпосылками формирования геронтологических представлений.

Современный этап разработки комплексной проблемы старения, лежащей на стыке ряда областей знания, отличается синтетическим характером исследовательского подхода. Его отличает стремление сочетать методические приемы из арсенала различных научных дисциплин, искать рациональное звено, сопоставляя различные концепции механизмов старения. Такой подход к проблеме сложился к концу 40-х — началу 50-х гг. минувшего столетия. Но корни его уходят в историю развития естествознания. Именно со второй половины XIX в. интенсивно развиваются естественные науки. С этой точки зрения весьма уместно вспомнить слова отечественного историка медицины А. А. Лозинского, написанные им в 1905 г.: "...история науки должна усвоить себе руководящий принцип о преемственном развитии идей. Этот закон должен бы гласить так: ни одна идея не может явиться без того, чтобы в прошедшем нельзя было найти идей, послуживших или прямым предвестником, или толчком для ее провозглашения" [13].

Что же побудило естествоиспытателей, занятых изучением различных медико-биологических вопросов, обратиться к проблеме возраста? Ответ на этот вопрос не может быть однозначным. Но мы хотели бы обратить внимание на то, что общей чертой идейного движения рассматриваемого времени была ассимиляция идеи развития во всех областях наук, формирование диалектического взгляда на природу и общество. Элементы материалистической диалектики оказывали влияние на развитие науки даже в тех случаях, когда прогрессивные ученые и не считали ее основой своего мировоззрения. Естествознание в XIX в. предстало как комплекс наук "...о процессах, о происхождении и развитии ... и о связи, соединяющей эти вопросы в одно великое целое" [30]. Исследователи эволюционной идеи убедительно показывают, что исторический подход к изучению природы пронизывал научную атмо-

сферу середины XIX ст. Это видно и у И. И. Мечникова (1903–1907) [20, 21], и у Э. Геккеля (1898) [39], О. Гертвига и Р. Гертвига (1900–1910) [7, 8] и у других биологов-эволюционистов. По мысли И. И. Мечникова, дарвиновская идея оказала такое влияние на успешный ход знаний и настолько вошла в плоть и кровь естествознания, что ею стали пользоваться как основанием для самых разнообразных теоретических и практических приложений. И. И. Мечников был одним из наиболее активных экспериментаторов и теоретиков филогенетического направления в биологии.

Проблема эволюции форм жизни неразрывно связана с явлением прекращения индивидуального существования, с изучением процессов старения и смерти организма. И не случайно многие исследователи эволюционной теории второй половины XIX в. обращались к изучению и трактовке старения и смерти. Филогенетические исследования были определяющей чертой естествознания середины XIX в. Однако не меньшую роль сыграл онтогенетический подход, изучение взаимоотношений филогенеза и онтогенеза. Именно эволюционный подход, собственное активное участие в творческом развитии эволюционной дарвиновской концепции могли побудить И. И. Мечникова к поискам механизмов старения.

Одним из первых к эволюционной аргументации в обосновании величины и механизмов продолжительности жизни и процессов старения обратился А. Вейсман (1882, 1884) [5, 47]. Естественная смерть организма, обеспечивая выгодную для вида смену поколений, появляется, по А. Вейсману, как адаптивный признак вследствие отбора, направленного на сокращение длительности жизни особи. Адаптивное объяснение эволюционного возникновения старения и смерти прочно связывается сегодня с именем Вейсмана. Однако А. Вейсман пользовался и неадаптивной аргументацией [44], но неадаптивное объяснение А. Вейсманом процессов старения было основательно забыто. Так что концепция старения как побочного эффекта эволюции была, по сути, открыта заново И. И. Мечниковым и получила самостоятельное развитие в трудах И. И. Шмальгаузена [29], Дж. Биддера [31], П. Медавара [41] и Дж. Уильямса [48].

И. И. Мечников обратился к исследованию механизмов старения и продолжительности жизни, будучи признанным авторитетом в области сравнительной эмбриологии. Ранние его попытки разобраться в этих вопросах относятся к 1871–1877 гг. [14, 16], когда в "Вестнике Европы" появился ряд его статей относительно биологических дисгармоний, в особенности "дисгармоний человеческой природы". В конце 90-х гг. появились свидетельства начатых И. И. Мечниковым экспериментальных работ в области геронтологии (1899, 1900). Обобщением его представлений о биологии старения послужил известный цикл работ "Этюды о природе человека" (1903) [20], "Этюды оптимизма" (1907) [21] и "Сорок лет исканий рационального мировоззрения" (1913) [19]. И. И. Мечников, рассматривая возможные механизмы "долговечности" человека, считал единственно правильным "искать их в том же направ-

лении, как и причины долговечности животных" [17]. Он обратил внимание на представителей различных филогенетических этапов развития и не мог не согласиться с А. Вейсманом, что у одноклеточных "нет естественной смерти, сколько-нибудь подобной той, которая наблюдается у высших животных или человека" [20]. Однако И. И. Мечников не во всем согласен с А. Вейсманом, он утверждал, что имеются многоклеточные, у которых также не наблюдается естественной смерти, — это многие полипы и некоторые кольчатые черви. Не соглашался И. И. Мечников и с противопоставлением смертных соматических клеток бессмертным половым, по его выражению, клеток индивидуальной и видовой жизни. Однако он утверждал, что "бессмертные животные встречаются только среди низших беспозвоночных. Чем выше поднимаемся мы по лестнице существ, тем реже наталкиваемся на явления регенерации" [19]. Тем самым он принимал формулу бессмертия А. Вейсмана, но с приведенной оговоркой.

Развивая мысль о естественной смерти животных, И. И. Мечников подчеркивал: "Если в природе существует естественная смерть, то она должна была появиться на Земле значительно позже первых организмов" [20]. А насильственная смерть "должна была появиться с первых же шагов жизни... Естественная смерть должна встречаться очень редко ввиду частой насильственной смерти вследствие болезней или прожорливости врагов" [20]. И. И. Мечников, поддерживая идею эволюционного происхождения смерти в живой природе, значительно большее приспособительное значение, чем А. Вейсман, отводил насильственной смерти (у А. Вейсмана — "случайная смерть"). Он критически отнесся к эволюционной роли естественной смерти, по А. Вейсману, и подчеркнул значимость насильственной смерти и старения организма для борьбы за существование: "Ослабление состарившегося организма совершенно достаточно, чтобы устранить его в борьбе" [20].

И. И. Мечников утверждал, что принимаемые за естественную смерть случаи у человека следует относить за счет болезней стариков, т. е. налицо "насильственный процесс". Он считал, что наблюдающаяся у человека старость, в результате большого числа "болезненных признаков", не позволяет увидеть в ней физиологическое явление. В то же время он не отрицал закономерности наступления старости как физиологического этапа, как стадии жизненного цикла высокоорганизованных животных и человека и рассматривал способы, как сделать "старость физиологической и легко выносимой, а также — продлить человеческую жизнь" [20]. Примеры физиологической старости и оптимальной длительности жизни он считал возможным видеть у долгожителей. И. И. Мечников приходил к заключению: "Естественная смерть у человека скорее потенциальная, чем действительная" [20]. Значение насильственной смерти в животном мире в дальнейшем было подробно разработано в трудах А. Н. Северцова [23] и его учеников — И. И. Шмальгаузена [29] и С. А. Северцова [24], в исследованиях Г. Биддера [31]. Последующее развитие экологических исследований внесло определенные коррективы в отмеченные С. А. Северцовым зависимости. Согласно

обзорам более поздней литературы во многих случаях происходит отбор на максимально эффективное размножение [22]. Для млекопитающих вскрыт механизм регуляции, в основе которого лежат определенные перестройки метаболизма, функций эндокринных желез в ответ на повышение или понижение численности, изменения территориальных связей и структуры популяции [35, 40]. И. И. Шмальгаузен и Г. Биддер положили начало линии развития представлений о старении и границах длительности жизни не как об определенном селективном признаке, а как о побочном эффекте иных характеристик процессов жизнедеятельности, имеющих положительную значимость для отбора. Историческое значение этого подхода было высоко оценено впоследствии [12], эти взгляды подверглись дальнейшему развитию в концепциях Дж. Уильямса (1957) [48], В. В. Фролькиса (1970, 1982) [27, 28]. Р. Катлера (1978, 1979) [36, 37], И. А. Аршавского (1976, 1982) [1, 2] и др. А. Комфорт подчеркнул, что в этих представлениях был поднят вопрос о старении как о явлении, лежащем вне "программы", закрепленной в ходе естественного отбора [12].

Здесь уместно вспомнить об известном "лимите Л. Хейфлика" [38], т. е. об ограничении числа делений фибробластов в культуре. Эксперименты Л. Хейфлика начали новый, современный этап развития идеи о том, что старение обусловлено внутренними механизмами, ограничивающими продолжительность жизни соматических клеток. Он же предложил вошедший с тех пор в употребление термин "цитогеронтология".

И. И. Мечников анализировал вопрос о принципиальной возможности продления жизни человека. Он стремился наметить способы преодоления "дисгармоний человеческой природы". В частности, одну из таких дисгармоний — физиологическую дисгармонию в строении пищеварительных органов И. И. Мечников положил в основу своей аутоинтоксикационной гипотезы механизмов старения. В. П. Войтенко (1982) [6] указал на эволюционную логику ее построения: формирование в эволюции признака, имеющего адаптивное значение (увеличение длины и объема толстых кишок), сопровождается возникновением признака, адаптивного значения не имеющего, физиологически вредного и приводящего к сокращению продолжительности жизни (интоксикация микробными продуктами). Тезис концепции Шмальгаузена — Биддера о роли в процессах старения индивидуума механизмов, регулирующих рост и несмотря на его прекращение продолжающих свое действие, своеобразно возродился в концепции В. М. Дильмана (1958, 1978) [9, 10].

Стремление естествоиспытателей XIX века искать механизмы старения и продолжительности жизни, прежде всего, на клеточном уровне обусловлено всем ходом развития биологических представлений того времени. Закономерно, что биологи-эволюционисты, обращающиеся к изучению явлений старения и смерти, использовали сложившиеся к тому моменту цитологические представления. Первоначальный аспект рассмотрения механизмов старения связан с взглядами А. Вейсмана на его природу. Оттолкнувшись от идеи о том, что бессмертие сомы было

бы бесполезно для видов, А. Вейсман (1882, 1914) [5, 47] допустил, что происхождение естественной смерти и соответственно причина старения состоит в ограничении потенциала деления соматических клеток.

И. И. Мечников, опираясь на разработанное им положение о роли фагоцитов в атрофических процессах, распространил его на старческую атрофию, усматривая в механизмах ее развития борьбу макрофагов и "благородных элементов" тканей. Таким образом, ведущую роль он отводил нарушениям межклеточных взаимоотношений и гетерохронности старения различных тканевых элементов. На этом пути он стремился изыскать способы активного вмешательства в "борьбу" клеток — "усилить одну из борющихся сторон и ослабить другую" [18]. Вначале, применяя результаты своих исследований специфического действия сывороток против различных тканевых элементов, он ожидал, что "с помощью противофагоцитарной сыворотки можно помешать атрофиям благородных органов" [17]. Это, по мнению И. И. Мечникова, одна из двух возможностей влияния на межклеточные взаимоотношения. Он намечал направления экспериментальной проверки на старых животных влияния различных биологических агентов на старческую атрофию. И. И. Мечников стремился выявить те средства, которые стимулируют защитную способность "благородных элементов", рекомендуя искать их в эмбриональных тканях. Но затем на основании проведенных исследований он приходит к выводу, что из двух путей вмешательства в фагоцитарные механизмы старческой атрофии угнетение фагоцитов с помощью специфической фагоцитарной сыворотки не оправдывает себя. Целесообразнее другой путь — стимулировать "к успешной деятельности более благородные, склонные к атрофии элементы" с помощью малых доз соответствующих цитотоксических сывороток [42]. Он ссылаясь на опыты своих ассистентов — И. Кантакузена с антиэритроцитарной сывороткой и А. Безредки с антилейкоцитарной. Касаясь этого направления исследований, И. И. Мечников отмечал: "Первые опыты в этом направлении дали при старении утешительные результаты, но работа еще далеко не закончена, требует массы новых опытов... Между надеждой и ее осуществлением еще огромное расстояние..." [17].

И. И. Мечникову не удалось ответить на поставленные перед собой вопросы из-за трудностей, связанных с получением и дозированием цитотоксических сывороток. Исследования действия различных цитотоксических сывороток на стареющий организм, разработка антиретикулярной цитотоксической сыворотки — дело последующего этапа развития идей И. И. Мечникова в школе А. А. Богомольца, иначе расценивающего складывающиеся при старении межклеточные взаимоотношения и роль при этом соединительнотканых элементов. Внимание к межклеточным механизмам старения и участию в них соединительнотканых элементов наблюдается на протяжении всего развития современной геронтологии — от М. С. Мильмана (1900) [43], Р. Е. Кавецкого (1939) [11] Дж. Биррена (1959) [32], до М. Бюргера (1960) [33], Н. Н. Сиротинина (1963) [25], Ф. Верцара (1972) [45], Г. М. Бутенко (1978) [4] и др. — подчеркивает плодотворность такого подхода.

В развитие взглядов И. И. Мечникова и А. А. Богомольца о межклеточных взаимоотношениях в процессе старения, В. В. Фролькис в своей гено-регуляторной концепции старения предложил выделять 3 типа старения клеток: 1) клетки, первично стареющие, например, нейроны, 2) клетки, старение которых является сплавом собственных возрастных изменений и изменений регуляторных, трофических (например, мышечные) и 3) клетки, стареющие вторично в результате регуляторных влияний, например, ряд железистых, эпителиальных клеток и др. [26].

Современного уровня разработки клеточных механизмов старения удалось достичь лишь после того, как родилась и окрепла молекулярная биология, т. к. большинство теорий старения, ставших результатом или предпосылкой современных исследований, исходит из молекулярно-биологических концепций и соответствующей методологии. А. А. Богомолец предвидел значение молекулярных возрастных изменений и тесно увязывал его со своими представлениями о роли соединительной ткани в функционировании организма — концепцией физиологической системы соединительной ткани. Он отмечал, что его точка зрения на роль "активности физиологической системы соединительной ткани для долголетия организма прямо противоположна точке зрения И. И. Мечникова" [3].

Оценивая современные ему данные о возрастных изменениях на клеточном и системном уровнях, А. А. Богомолец придавал соединительной ткани, ее клеточным элементам ведущее значение в механизмах старения. Исходя из своих представлений о роли соединительнотканых элементов в питании, метаболизме паренхиматозных клеток, состоянии иммунологической реактивности организма, А. А. Богомолец считал, что нарастание с возрастом метаболических и структурных изменений в них неминуемо приводит к развитию сложных и значительных изменений в организме. В связи с этим А. А. Богомолец иначе, чем И. И. Мечников, решал вопрос о стимуляции стареющих элементов в целях вмешательства в механизмы старения. Стимуляция, по его мнению, должна распространяться как на специфические, паренхиматозные клетки, так и на элементы соединительной ткани. Исходя из принципов, намеченных И. И. Мечниковым (1901) [15], А. А. Богомолец предложил антиретиккулярную цитотоксическую сыворотку (АЦС), получившую мировую известность, и ввел ее в широкую медицинскую практику, в частности, в борьбе за долголетие человека.

Исследования межклеточных взаимоотношений и иммунологической реактивности, инициированные И. И. Мечниковым, оказались весьма важными для формирования регуляторных представлений о механизмах старения. Сдвиги иммунологической реактивности занимают особое место среди возрастных изменений функциональной системы соединительной ткани. Трактовка их А. А. Богомольцем как возможность развития изменений антигенных свойств стареющих клеток вполне соответствует современным представлениям об аутоиммунных реакциях. Значимость иммунологических сдвигов в процессах старения привела к формулировке аутоиммунной теории старения, основанной

на утверждении, что иммунным механизмам в генезе процессов старения принадлежит решающая роль [34, 46]. Упомянутые иммунологические исследования дают представление о том направлении, в каком шло современное развитие идей И. И. Мечникова и А. А. Богомольца в плане межклеточных и гуморальных регуляторных взаимоотношений в механизмах старения. Таким образом, можно констатировать, что изучение механизмов старения в школах И. И. Мечникова, как и А. А. Богомольца, составило неоценимый вклад в развитие современной геронтологии. Работы их единомышленников и последователей развивали инициированные идеи, они искали и находили новые подходы к вскрытию сущности процессов старения.

Реконструкция путей развития геронтологии, рациональная оценка современного состояния и адекватное прогнозирование разработки комплексной проблемы старения возможно лишь на базе тщательного анализа исторической преемственности идей. Современное развитие геронтологии нацелено на решение важнейших общебиологических вопросов, ибо без понимания механизмов старения и лимитирования продолжительности жизни невозможно до конца понять сущность живого. Одновременно геронтология призвана вскрыть механизмы развития патологии, сцепленной со старением. Контролирование механизмов старения, являющееся одной из целей геронтологии, открывает реальные перспективы продления жизни.

#### Список использованной литературы

1. *Аршавский И. А.* Онтогенез и старение: физиологические механизмы продолжительности жизни // Биологические возможности увеличения продолжительности жизни (Геронтология и гериатрия. Ежегодник). — К., 1976. — С. 29–39.
2. *Аршавский И. А.* Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития: основы негэнтропийной теории онтогенеза. — М., 1982. — 270 с.
3. *Богомолец А. А.* Задачи экспериментальной медицины в борьбе с преждевременным старением организма // Старость. Тр. конф. по пробл. генеза старости и профилактики преждеврем. старения организма (Киев, 17–19 декабря 1938 г.). — К., 1939. — С. 7–13.
4. *Бутенко Г. М.* Механизмы нарушения иммунитета при старении // Современные проблемы геронтологии (Геронтология и гериатрия. Ежегодник). — К., 1978. — С. 65–68.
5. *Вейсман А.* О жизни и смерти. (1884). — Смерть и бессмертие (Новые идеи в биологии; Сб. 3). — СПб, 1914. — Вып. 1. — С. 1–66.
6. *Войтенко В. П.* Проблема старения и смерти в современной биологии // Вопр. философии. — 1982. — № 6. — С. 93–101.
7. *Гертвиг Р.* Пятьдесят лет дарвинизма // Журн. естествознан. и геогр. — 1909. — № 3. — С. 21–37.
8. *Гертвиг О.* Развитие биологии в XIX ст. Современное положение дарвинизма. — М., 1900. — 63 с.
9. *Дильман В. М.* О возрастном повышении деятельности некоторых гипоталамических центров // Тр. Ин-та физиол. им. И. П. Павлова. — 1958. — Т. 7. — С. 326–336.



10. Дильман В. М. Трансформация программы развития в механизм возрастной патологии и естественной смерти // Физиол. человека. — 1978. — 4, № 4. — С. 579–595.
11. Кавецкий Р. Е. Спроба відновлення функції фізіологічної системи сполучної тканини старого організму // Мед. журн. — 1939. — 9, Вип. 3. — С. 739–748.
12. Комфорт А. Биология старения. — М.: Мир, 1967. — 397 с.
13. Лозинский А. А. К истории некоторых важнейших медицинских проблем XVIII и XIX веков. Дис. ... д-ра мед. наук. — СПб., 1905. — 284 с.
14. Мечников И. И. Воспитание с антропологической точки зрения // Вестн. Европы. — 1871. — Кн. 1. — С. 205–232.
15. Мечников И. И. Клеточные яды (цитотоксины) (1901) // Акад. собр. соч. — М.: Изд-во АН СССР, 1952. — Т. 7. — С. 237–301.
16. Мечников И. И. Очерк воззрений на человеческую природу // Вестн. Европы. — 1877. — Кн. 4. — С. 537–560.
17. Мечников И. И. Письма (1863–1916). — М., 1974. — С. 162–163, 265–266.
18. Мечников И. И. Современное состояние вопроса о старческой атрофии // Русский арх. патол., клин. мед. бактериол. — 1899. — 7, Вип. 2. — С. 210–225.
19. Мечников И. И. Сорок лет исканий рационального мировоззрения. — М., 1913. — 291 с.
20. Мечников И. И. Этюды о природе человека (1903). — М., 1961. — 290 с.
21. Мечников И. И. Этюды оптимизма (1907). — М., 1964. — 339 с.
22. Наумов Н. Н. А. Н. Северцов и современные представления о биологическом прогрессе. — Северцов А. Н. Главные направления эволюционного процесса: морфобиологическая теория эволюции. — М., 1967. — С. 173–183.
23. Северцов А. Н. О факторах, определяющих продолжительность жизни многоклеточных животных // Рус. зоол. журн. — 1917. — 2, Вип. 3-4. — С. 65–77.
24. Северцов С. А. О взаимоотношении между продолжительностью жизни и плодовитостью различных видов млекопитающих // Изв. АН СССР. Отд. физ.-мат. наук. Сер. 8. — 1930. — вып. 9. — С. 931–950.
25. Сиротинин Н. Н. Возрастная активность и болезни // Проблема старения и долголетия. — М., 1963. — С. 515–584.
26. Фролькис В. В. Гено-регуляторная гипотеза старения // Генетические механизмы старения и долголетия (Геронтология и гериатрия; Ежегодник, 1977). — К., 1977. — С. 7–18.
27. Фролькис В. В. Регулирование, приспособление и старение. — Л.: Наука, 1970. — 432 с.
28. Фролькис В. В. Старение и старость // Биология старения (Руководство по физиологии). — Л.: Наука, 1982. — С. 5–23.
29. Шмальгаузен И. И. Проблема смерти и бессмертия. — М.–Л., 1926. — 92 с.
30. Энгельс Ф. Людвиг Фейербах и конец классической немецкой философии. — Маркс К., Энгельс Ф. Полное собр. соч. 2-е изд. — М.: Госполитиздат, 1955. — Т. 21. — С. 269–317.
31. Bidder G. P. Senescence // Brit. Med. J. — 1932. — 2. — P. 583–585.
32. Birren J. E. Sensation, perception and modification of behavior in relation to the process of aging. — The Process of Aging in the Nervous System. — Springfield, 1959. — Chap. 12. — P. 143–165.
33. Bürger M. Altern und Krankheit als Problem der Biomorphose. 4<sup>th</sup> ed. — Leipzig, 1960. — 784 S.

34. *Burnet F.* Immunological surveillance. — N.Y., 1970. — 280 p.
35. *Chitty D.* Self-regulation of numbers through changer in viability // Cold Spring Harb. Symp. Quant. Biol. — 1957. — **22**. — P. 112–127.
36. *Cutler R. G.* Evolutionary biology of senescence: evolution of life as a co-evolution of biosenescent and anti-biosenescent processes // The Biology of Aging. — N.Y.–London, 1978. — P. 311–360.
37. *Cutler R. G.* Evolution of human longevity: a critical review // Mech. Age. Dev. — 1979. — **9**. — P. 337–354.
38. *Hayflick L.* The limited *in vitro* lifetime of human diploid cell strains // Exp. Cell Res. — 1965. — **37**. — P. 614–636.
39. *Haeckel E.* Naturliche Schopfungsgeschichte. — Berlin, 1898. — 831 S.
40. *Lack D.* The natural regulation of animal numbers. — Oxford, 1954.
41. *Medawar P. B.* An unsolved problem in biology. — London, 1952. — 24 p.
42. *Metchnikoff E.* Etudes bioloques sur la vieillesse // Annales de l'Inst. Pasteur. — 1899, t. 13. — P. 912–931.
43. *Muhlmann M. S.* Über die Ursache des Alters: Grundzuge der Physiologie des Wachstums mit besonderer Berücksichtigung des Menschen. — Wiesbaden, 1900. — 195 S.
44. *Kirkwood T. L., Cremer T.* Cytogerontology since 1881: reappraisal of August Weismann and a review of modern progress // Human genetics. — 1982. — **60**, № 2. — P. 101–121.
45. *Verzar F.* Regulation of adaptation processes in the mechanism of aging // 9<sup>th</sup> Int. Congr. gerontol. — Kiev, 1972. — Vol. 1. — P. 46–51.
46. *Walford R. L.* The immunologic theory of aging. — Baltimore, 1969. — 248 p.
47. *Weismann A.* Über die Dauer des Lebens. — Jena, 1882. — 94 S.
48. *Williams G. C.* Pleiotropy, natural selection and the evolution of senescence // Evolution. — 1957. — **11**. — P. 398–411.

Поступила 11.05.2016

## ВНЕСОК І. І. МЕЧНИКОВА У РОЗВИТОК GERONTOLOGII (до 100-річчя з дня смерті)

Ю. К. Дупленко, С. Г. Бурчинський

Державна установа "Інститут геронтології  
ім. Д. Ф. Чеботарьова НАМН України", 04114 Київ

У статті розглянута роль І. І. Мечникова у вивченні проблеми старіння на етапі становлення і початкового розвитку геронтології в кінці XIX — на початку XX ст. Проаналізовані погляди І. І. Мечникова як одного з найбільш активних експериментаторів і теоретиків філогенетичного напрямку в біології та геронтології зокрема, його внесок в розвиток досліджень механізмів старіння і тривалості життя. Розглянуто взаємозв'язок ідей І. І. Мечникова та О. О. Богомольця щодо вікових змін організму на клітинному та системному рівнях. Дана оцінка концепції І. І. Мечникова стосовно принципової можливості подовження тривалості життя людини. Показано значення ідей І. І. Мечникова у формуванні сучасних теорій старіння.

**I. I. MECHNIKOV CONTRIBUTION  
TO THE DEVELOPMENT OF GERONTOLOGY  
(on the 100<sup>th</sup> anniversary of the death)**

**Yu. K. Duplenko, S. G. Burchinsky\***

National University of "Kyiv-Mohyla Academy", 04655 Kyiv  
\*State Institution " D. F. Chebotarev Institute of Gerontology  
NAMS of Ukraine", 04114 Kiev

The article discusses the role of I. I. Mechnikov in studying aging at the stage of formation and initial development of gerontology in the late XIX — early XX centuries. The views of I. I. Mechnikov as one of the most active experimenters and theorists of phylogenetic trends in biology and gerontology in particular its contribution to the development of studies of aging and longevity mechanisms. The interrelation of the ideas of I. I. Mechnikov and A. A. Bogomolts about age changes of an organism at the cellular and systemic levels is considered. An assessment of the concept of I. I. Mechnikov about the principal possibility of extension of human lifespan is given. The importance of the ideas of I. I. Mechnikov in the formation of the modern theories of aging was shown.