

УДК 004.89:001.8-027.31

В. А. Ульянов, д-р мед. наук, проф.,

В. Б. Ханжи, д-р филос. наук,

Е. И. Сырма, канд. мед. наук

СИНЕРГЕТИКА КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ОСНОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАНОБИОКОМПЛЕКСИРОВАНИЯ

Одесский национальный медицинский университет, Одесса, Украина

УДК 004.89:001.8-027.31

В. А. Ульянов, В. Б. Ханжи, Е. И. Сырма

СИНЕРГЕТИКА КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ОСНОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАНОБИОКОМПЛЕКСИРОВАНИЯ

Одесский национальный медицинский университет, Одесса, Украина

Статья посвящена выявлению методологических возможностей синергетики (в частности, концепции «целое в целом») в исследовании результатов взаимодействия нано- и биообъектов (систем «наноматериал — биообъект») с учетом их самоорганизующейся природы. Авторы от дискретного рассмотрения объектов синергетического порядка (с одной стороны, человеческого организма, с другой — наночастиц) движутся к осмыслению более масштабных систем — нанобиокомплексов. Сделан акцент на целесообразности холистического (на фоне теоретико-множественного) подхода в изучении сложного целого, показаны синергетические принципы его конструирования.

Ключевые слова: наночастица, биообъект, нанобиокомплексирование, синергетика, «целое в целом».

UDC 004.89:001.8-027.31

V. A. Ulyanov, V. B. Khanzhi, Ye. I. Syrma

SYNERGETICS AS A METHODOLOGICAL BASIS OF THE RESEARCH OF RESULTS OF NANOBIOCOMPLEXATION

The Odessa National Medical University, Odessa, Ukraine

The article is devoted to the identification of methodological possibilities of synergetics (in particular, “a whole in a whole” concept) in research of the results of the interaction of nano- and bio-objects («nanomaterial-biological object” systems) based on their self-organizing nature. The authors are moving from a discrete examination of objects of a synergistic order (on the one hand, a human body, on the other hand, nanoparticles) towards the comprehension of wider systems — nanobiocomplexes. The emphasis on the relevance of the holistic (against the background of the set-theoretic) approach in the study of a complex whole is made, the synergetic principles of its construction are shown.

Key words: nanoparticles, bio-object, nanobio-complexation, synergetics, “a whole in a whole”.

Активная интеграция знаний в контексте нанонауки и возможное применение наночастиц (НЧ) в медицине привели к созданию нового направления фундаментальных исследований, изучающего эффекты взаимодействия нано- и биообъектов. При этом следует отметить, что поскольку используемые методологические подходы в изучении этих эффектов устремлены узкопредметно, выявление общих закономерностей исследуемого весьма затруднительно. Позиционирование нанотехнологического подхода в качестве перспективного пути решения множества

медико-биологических проблем, а также как инструмента получения новых знаний вызывает необходимость философского осмысления его значимости и роли в современной науке, в частности, в методологическом аспекте. Спектр возможных применений нанотехнологий создает новые вызовы для методологии науки, требует междисциплинарного взаимодействия, поэтому не случайным оказывается всплеск призывов к подобному сотрудничеству в современной литературе [1; 3; 13].

Цель статьи — выявление методологических потенциалов синергетики в исследовании результатов взаимодействия нано- и биообъектов (нанобиокомплексов).

Фундаментальное рассмотрение биологического (в частности, человеческого) организма на принципах целостности и системности осуществлено в трудах физиологов А. А. Ухтомского (1951), И. П. Павлова (1951), И. М. Сеченова (1952), Л. А. Орбели (1961), Л. фон Бергаланфи (1973), И. И. Шмальгаузена (1982). Исследователями было показано, что функциональное значение любой из систем организма не может быть глубоко понято в отрыве от целого. Как известно, при формировании организма коэволюция частных систем приводит к возникновению более масштабной системы (организма как целого), что требует адекватной этому целому системы регуляции — это есть основополагающий принцип самоорганизации многоуровневых построений. Несколько позже в ряде работ (например, [5]) была выявлена специфическая (на фоне общесистемной) совокупность качеств организма человека, что позволило представить эту систему как относящуюся к более конкретному типу — сложным самоорганизующимся системам. Оказалось, что система человеческого организма обладает такими характеристиками, как многоуровневость структуры, коэволюционный характер развития, неравновесность состояния, нелинейность взаимодействий, взаимосвязанность хаоса и порядка, фундаментальность роли случайности, наличие отрицательной и положительной обратных связей, т. е. циклической каузальности (обобщены и прояснены в работе [12, с. 51–68] как свойства сложных самоорганизующихся систем вообще).

С другой стороны, в контексте осуществляемого исследования для нас особый интерес представляют работы современных авторов, в которых изучаются свойства НЧ, показывающие эти объекты как обладающие способностью к саморегуляции и саморазвитию. Так, НЧ характеризуются формо-, дозо- и размерозависимыми эффектами, т. е. изменением свойств в зависимости от размера или формы при одинаковом химическом составе. Это обусловлено нелинейным характером изменений поверхностных свойств НЧ, что приводит к разнице поверхностных энергий [3]. Этот феномен наблюдается и при взаимодействии с биообъектами [13; 21; 22], однако при этом следует отметить, что кроме зависимости от размера или формы, эффекты взаимодействия НЧ зависят от исследуемой клетки или ткани. При взаимодействии одинаковых по размеру и форме НЧ с разными тканями эффекты будут отличаться, т. е. в данном случае наблюдается некая избирательность взаимодействия. Сущест-

вуют данные о тропности, т. е. избирательной способности к воздействию, НЧ к определенным клеткам в зависимости от их химической структуры. Так, НЧ золота тропны к клеткам Лангерганса эпидермиса, при этом функциональная активность и способность к миграции этих клеток повышается [17; 18]. В свою очередь, НЧ серебра тропны к эпителиоцитам кожи: проникая в их ядерный аппарат, они изменяют белковый синтез и способность к делению [19].

Также следует учитывать способность НЧ к самосборке, что используется при их синтезе методом «снизу-вверх». Однако есть данные, что самосборка может инициироваться и регулироваться биологическими объектами. Так, в водных растворах в присутствии олигомеров ДНК отмечается рост НЧ серебра [23]. Имеются экспериментальные данные о том, что эпителиоциты кожи человека способны восстанавливать ионы золота с образованием сферических НЧ [16]. Такими же способностями обладают и другие биообъекты, например, лекарственный базидиомицет *Lentinula edodes* [9]. При попадании НЧ в ткани отмечается их кластеризация, изменение физико-химических и биологических свойств, что затрудняет анализ эффектов (в первую очередь, отдаленных) такого взаимодействия. Показанное позволяет отнести НЧ к тому же типу систем, что и человеческий организм, — к сложным самоорганизующимся системам. Более того, уже заявлено о том, что их эмерджентные свойства сопоставимы с биологическими [1].

Вышеприведенный анализ подводит к исследовательской необходимости, выходящей за пределы сугубо медико-биологической предметной сферы и восходящей к некоему метауровню — уровню философско-методологического обобщения. Учитывая непредсказуемость возможных результатов нелинейного синтеза двух разнопорядковых самоорганизующихся объектов: наноматериалов и человеческого организма, — мы полагаем необходимым актуализировать проблему разработки новых методологических подходов в исследовании этих комплексов, а также прогнозирования (в последующих публикациях) возможных последствий нанобиокомплексирования. Итак, в результате взаимодействия этих самоорганизующихся систем формируется новая макросистема «наноматериал — биообъект». Такая система окажется принципиально неаддитивной. Это означает, что она обладает определенной совокупностью свойств, не наличествующих в ее частях, рассмотренных по отдельности, а также в их математической совокупности. Особенности

свойства, порожденные на стыке указанного взаимодействия, превалируют над ожидаемыми по результатам оценки самих взаимодействующих компонентов. Именно через категорию неаддитивности проясняется различие между линейными и нелинейными системами. Украинский ученый Л. Д. Бевзенко по этому поводу указывает: «Что радикально различает линейные и нелинейные миры? Одно из самых ярких различий — неаддитивность результирующей нескольких воздействий» [2, с. 401].

Показанная картина требует принципиально изменения методологического ракурса при рассмотрении подобных объектов. Теоретико-множественный подход, при котором движение мысли исследователя осуществляется от частей к целому как результату их суммирования, должен уступить место холистическому подходу (как на том настаивают, например, авторы одной из теорий систем — А. И. Уёмов, Л. Н. Терентьева, А. Ю. Цофнас). В центре такого понимания — идея приоритета целого по отношению к частям (элементам), реализация которой осуществляется посредством нахождения некоего системообразующего начала — концепта, детерминирующего уложение элементов в структуру объекта. Эта же идея была подхвачена синергетикой (заметим, что несмотря на значительные разногласия во взглядах адептов системного подхода и синергетики, их сближает холистическое понимание конституирования систем).

В связи с этим следует обратить внимание на укоренившееся в синергетической литературе понятие коэволюции (в пер. с лат. — «совместная эволюция»). Это понятие, вошедшее в биологический оборот во второй половине XX в. (ввел в 1968 г. Н. В. Тимофеев-Ресовский), достаточно быстро из узкоспециального, используемого для описания совместного существования различных биологических индивидов и видов, трансформировалось в междисциплинарное. Используя идеи А. А. Богданова, В. И. Вернадского, значительный импульс расширению его применимости придали в своих работах Н. Н. Моисеев, И. Р. Пригожин, Э. Янч, С. П. Курдюмов, Е. Н. Князева и другие исследователи. Так, Е. Н. Князева, развивая коэволюционистские идеи С. П. Курдюмова, выделяет следующие условия нелинейного синтеза и коэволюции подсистем, вытекающие из синергетических принципов построения сложного целого [6, с. 81–82]. Отметим некоторые из них:

— общий темп развития, являющийся «...показателем того, что мы имеем дело с целостной

структурой, а не с конгломератом разрозненных фрагментов» [6, с. 81];

— наличие ряда альтернативных способов сборки менее масштабного в более масштабное;

— способность синтезируемых единиц трансформироваться в соответствии с потребностями возникающего целого (в работе [12, с. 223] прояснен наиболее оптимальный, с точки зрения автора, принцип согласования подсистем — принцип комплементарности);

— «нарушение симметрии», позволяющее объединение «разновозрастных структур» в единую эволюционирующую структуру, ибо «...путь к возрастающей сложности мира — это путь увеличения моментов нарушения симметрии в конфигурации сложных структур» [6, с. 82];

— естественность одновременности, на первый взгляд, несовместимых процессов — роста сложности организации (возникновение «диссипативных структур» — термин И. Р. Пригожина [10]) и роста энтропии, характеризующей уровень дезорганизации, хаотизации, рассеяния системы;

— необходимость периодического возникновения ситуаций «на краю хаоса» (С. Кауфман [15, с. 71]), когда иное состояние системы или иной ход процесса ее становления конституируются малыми флуктуациями.

В рамках синергетики как методологического основания исследования сложных самоорганизующихся систем был сделан важнейший акцент на необходимости учета принципиальной неоднозначности в иерархическом соотношении более масштабных и менее масштабных единиц системы. Как нам видится, достаточно продуктивным оказывается предложение современного украинского ученого И. В. Ершовой-Бабенко отказаться в характеристике структурных отношений сложных самоорганизующихся систем от пары категорий «часть-целое» в пользу терминологической конструкции «целое в целом» [4]. Автор подчеркивает, что такое изменение акцента отвечает природе подобных систем: «месторасположение» подсистемы не определяет уровня ее сложности. «То “целое”, которое внутри другого целого, — пишет исследователь, — вполне может быть сложнее его, а уровень сложности системы в этом случае определяется как способность к созданию того, что сложнее ее самой» [4, с. 315].

Возвращаясь к размышлению непосредственно о функционировании и развитии нового системного образования — наноорганизма, необходимо иметь в виду важное обстоятельство. Слож-

ная самоорганизующаяся система (а таковой является и человеческий организм, и его «усовершенствованная модель» — нанобиообъект) обладает многоуровневой структурой, в рамках которой каждый следующий, более масштабный, уровень, являющийся результатом нелинейного синтеза элементов менее масштабного уровня, при этом сам вовлечен как элемент в иерархически еще более масштабную единицу. У современного исследователя О. Мостяева в связи с этим находим: «Кожен рівень складності розглядається як емерджентний продукт об'єднання нижчих рівнів, при цьому нижчі рівні зберігають у ньому значну частину своєї структури та мають певну функціональну автономію, але непрямим та нелінійним способом впливають на якості вищого рівня. Останній породжується не адитивним, а якісним, кооперативним ефектом узгодженої дії елементів нижчого рівня» [8, с. 55].

В таком случае выходит, что неаддитивность системы от уровня к уровню будет только возрастать. В контексте нашего исследования это означает, что природная неаддитивность организма как целого, свойства которого не исчерпываются свойствами его частей, значимым образом приращается на следующем ее уровне — том, который конституируется нелинейным синтезом организма и НЧ. Некоторые новообразовавшиеся свойства, без сомнения, окажутся непредсказуемыми, и не может быть никакой уверенности, что подобная эмерджентность принесет организму однозначно позитивный для него эффект. Например, известно [14], что при введении НЧ в ткани организма первыми на это вмешательство откликаются макрофаги (клетки, выполняющие функцию фагоцитоза). При этом они, реагируя на чужеродное воздействие, поглощают НЧ, формируя особый вид фагосом (назовем их «нанофагосомы»), в которых обнаруживаются скопления НЧ (рис. 1). В результате подобного взаимодействия внутри клетки появляются новые частицы, т. к. изменился их размер, следовательно, и их физико-химические характеристики. Кроме того, при этом взаимодействии отмечается изменение функциональной активности макрофагов [20].

Сложность ситуации в том, что подобное взаимодействие (термин М. С. Дмитриевой) приводит к изменению или потере свойств, присущих каждому из объектов при их дискретном существовании. Это значительно затрудняет прогнозирование развития подобных образований, ибо традиционное прогнозирование — от причин, заложенных в частях, к следствиям, ожида-

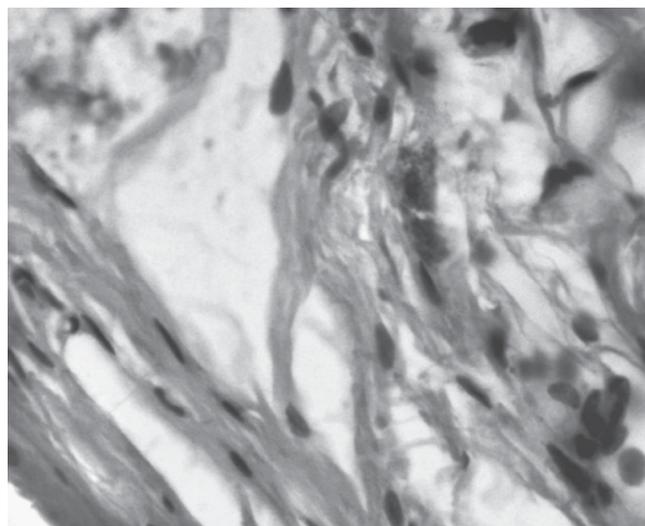


Рис. 1. Дерма кожи крысы, третьи сутки после введения наночастиц серебра. Скопление наночастиц серебра в макрофаге дермы кожи. Окраска гематоксилин-эозином, $\times 400$

емым в целом, — как было указано выше, в данном случае непродуктивно. Полученный новый комплекс функционирует в организме как автономная единица, и к ней неприменима та методология исследования, которая использовалась в отношении как наночастиц, так и организма при их рассмотрении самих по себе.

В последние десятилетия осмысление различных аспектов самоорганизации обрело широчайший охват. К его векторам относятся: разработка теории диссипативных структур (И. Пригожин), изучение возможностей приложения методологического аппарата синергетики к физическим и химическим процессам (Г. Хакен), теория катастроф (В. И. Арнольд, Р. Том), разработка теории самоорганизации на базе математических идей (А. А. Самарский, С. П. Курдюмов, Е. Н. Князева), исследование истории с позиций синергетики (Д. С. Чернавский, Г. Г. Малинецкий, С. П. Капица), научное приложение синергетической методологии (М. С. Дмитриева, В. С. Стёпин, В. И. Аршинов, В. Г. Буданов), психосинергетика (И. В. Ершова-Бабенко), социосинергетика (И. С. Добронравова, Л. Д. Бевзенко), синергетический подход в рассмотрении культуры и социокультурных процессов (О. Н. Астафьева, И. А. Донникова) и многие другие. Как видно, синергетика претендует на максимально возможный охват процессов самоорганизации в природной, идеальной, социальной сферах, на меж- и трансдисциплинарный уровень изучения возникновения и развития все более сложных и иерархически более высокоорганизованных систем.

Как указывает автор термина «синергетика» Г. Хакен [11, с. 15], лежащее в его основании греческое слово «синергия» («со-действие», «согласованное действие») призвано подчеркнуть важность обращения внимания на процессы кооперации, совместности. И поскольку в русле исследования процессов самоорганизации появилось новое течение, ориентированное на изучение результатов нелинейного синтеза нано- и биосистем (нанобиокомплексов), то особое внимание ученые должны обратить на механизмы согласования действий подсистем (наночастиц и организма). Авторы концепции аутопоэзиса (автопоэзиса) У. Матурана и Ф. Варела [7] настаивают на том, что макросистема только в том случае оказывается способной к выживанию и дальнейшему позитивному становлению, когда появление изменений в одной ее составляющей (приведших эту компоненту к состоянию несовместимости с иными единицами системы) вызывает комплементарные изменения в состоянии и развитии «соседей». Это позволяет дальнейшее сосуществование в обновленном формате. В противном же случае будут нарушены фундаментальные принципы конституирования сложного целого. Как следствие, вместо ожидаемых процессов взаимoadaptации, кооперации, совместного сотворения нового на первый план могут выйти возникающие между подсистемами противоречия, причем нередко — взаимоуничтожительные. Надеяться на то, что нас не убивающее сделает нас сильнее (Ф. Ницше), ученый, пожалуй, не вправе.

Выводы

1. В работе показано, что взаимодействие наночастиц и биологических объектов есть взаимодействие сложных самоорганизующихся систем, в результате которого возникает макросистема «наноматериал-биообъект», также относящаяся к этому типу.

2. Аргументирована мысль, что ввиду принципиальной неаддитивности подобных макросистем, актуализируется необходимость выбора адекватной методологии их исследования: теоретико-множественный подход должен уступить место холистическому подходу, зиждущемуся на идее приоритета целого по отношению к частям.

3. В качестве одного из оптимальных методологических оснований исследования результатов «нанобиокомплексирования» выдвинута синергетика как теория самоорганизации сложных нелинейных систем, а в ее рамках — концепция И. В. Ершовой-Бабенко «целое в целом». Предложенная модель позволяет учесть момент не-

однозначности в иерархическом соотношении более масштабных и менее масштабных единиц системы, а также важнейшее обстоятельство возрастания неаддитивности системы от уровня к уровню. Это, в свою очередь, требует дополнительных усилий ученых по выработке стратегии, которая даст возможность комплементаризировать сосуществование компонентов нанобиокомплексов.

Ключові слова: наночастинка, біооб'єкт, нанобіокомплексуювання, синергетика, «ціле в цілому».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Философские проблемы развития и применения нанотехнологий* / А. Абрамян, В. Аршинов, В. Беклемишев, Р. Вартанов // *Наноиндустрия*. – 2008. – № 1. – С. 4–11.
2. *Бевзенко Л. Д.* Социология революций и эвристические возможности понятия социальной бифуркации / Л. Д. Бевзенко // *Синергетическая парадигма. Социальная синергетика: сборник* / Г. А. Аванесова [и др.]. – М.: Прогресс-Традиция, 2009. – С. 395–416.
3. *Гусев А. И.* Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. – 2-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2007. – 416 с.
4. *Ершова-Бабенко И. В.* Психомерные среды в контексте психосинергетики и их роль в постнеклассическом понимании социума — нелинейное целое в нелинейном целом / И. В. Ершова-Бабенко // *Синергетическая парадигма. Социальная синергетика: сборник* / Г. А. Аванесова [и др.]. – М.: Прогресс-Традиция, 2009. – С. 314–326.
5. *Калужский М. Л.* Самоорганизующиеся системы: в природе, обществе и экономике: монография / М. Л. Калужский. – М.: Директ-Медиа, 2015. – 223 с.
6. *Князева Е. Н.* Темпоральная архитектура сложности / Е. Н. Князева // *Синергетическая парадигма. Синергетика инновационной сложности* / Отв. ред. В. И. Аршинов. – М.: Прогресс-Традиция, 2011. – С. 66–86.
7. *Матурана У.* Древо познания. Биологические корни человеческого понимания / Умберто Р. Матурана, Франсиско Х. Варела; пер. с англ. Ю. А. Данилова. – М.: Прогресс-Традиция, 2001. – 224 с.
8. *Мостяев О.* Світ як затриманий розпад. Роздуми щодо еволюції відкритих систем / Олександр Мостяев. – К.: МП Леся, 2004. – 346 с.
9. *Никитина В. Е.* Биологический синтез золотых наночастиц ксилотрофным базидиомицетом *Lentinula edodes* / В. Е. Никитина // *Прикладная биохимия и микробиология*. – 2013. – № 4. – С. 402–408.
10. *Пригожин И. Р.* Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой / Илья Пригожин, Изабелла Стенгерс; пер. с англ. Ю. А. Данилова; общ. ред. и послесл. В. И. Аршинова, Ю. Л. Климонтовича, Ю. В. Сачкова. – М.: Книга по Требованию, 2012. – 430 с.
11. *Хакен Г.* Синергетика: монография / Герман Хакен; пер. с англ. В. И. Емельянова; под ред. Ю. Л. Климонтовича и С. М. Осовца. – М.: Мир, 1980. – 408 с.
12. *Ханжи В. Б.* Парадигмы времени: от онтологического к антропологическому пониманию: монография / В. Б. Ханжи. – Херсон: Гринь Д. С., 2014. – 360 с.

13. *Біологічні аспекти наномедицини* / І. С. Чекман, В. Ф. Шаторина, О. О. Савенкова [та ін.] // Вісник проблем біології і медицини. – 2011. – № 4. – С. 31–36.
14. *Quantum dots induced monocyte chemotactic protein-1 expression via MyD88-dependent Toll-like receptor signaling pathways in macrophages* / Chia-Chi Ho, Yueh-Hsia Luo, Tsung-Hsien Chuang [et al.] // *Toxicology*. – 2013. – Vol. 308. – P. 1–9.
15. *Kauffman S. At Home in the Universe: The Search for the Laws of Self-Organization and Complexity* / Stuart Kauffman. – N. Y. : Oxford university press, 1995. – 321 p.
16. *Bio-synthesis of gold nanoparticles by human epithelial cells, in vivo* / E. Larios-Rodriguez, S. J. Rangel-Ayon, G. Castillo [et al.] // *Nanotechnology*. – 2011. – Vol. 22. – N 35. – P. 67–68.
17. *Larregina A. T. Direct transfection and activation of human cutaneous dendritic cells* / A. T Larregina, S. C. Watkins, G. Erdos, L. A. Spencer, W. J. Storkus // *Gene Therapy*. – 2011. – N 8. – P. 608–617.
18. *Qu Y. Proteomic analysis of molecular biocompatibility of gold nanoparticles to human dermal fibroblasts-fetal* / Qu Y., Huang Y., Lu X. // *J. Biomed. Nanotechnol.* – 2013. – N 9. – P. 40–52.
19. *Samberg M. E. Evaluation of silver nanoparticle toxicity in skin in vivo and keratinocytes in vitro* / M. E. Samberg, N. A. Oldenburg, S. J. Monteiro-Riviere // *Environ. Health Perspect.* – 2010. – N 118. – P. 407–413.
20. *Changes in inter- and intra-differon skin tissues heteromorphism under conditions of influence of silver nanoparticles of 20, 30, 70 nm* / O. I. Syrma, V. M. Skobeeva, M. Andriluka, V. O. Ulianov // *Интегративная антропология*. – 2017. – N 1. – С. 55–58.
21. *Material nanosizing effect on living organisms: non-specific, biointeractive, physical size effects* / F. Watari, N. Takashi, A. Yokoyama [et al.] // *J. R. Soc Interface*. – 2009. – N 6. – P. 371–388.
22. *Toxicological considerations of clinically applicable nanoparticles* / Lara Yildirim, Nguyen T. K. Thanh, Marilena Loizidou, Alexander M. Seifalian // *Nano Today*. – 2011. – N 6. – P. 585–607.
23. *Zon V. B. Photo-induced growth of DNA-capped silver nanoparticles* / Vera B. Zon, Glenn A. Burley, Ulrich Rant // *Nanotechnology*. – 2011. – Vol. 23. – N 11. – P. 1624–1627.

Поступила в редакцію 03.10.2017

Рецензент д-р филол. наук, проф. С. В. Пустовит,
дата рецензії 10.10.2017

УДК 616-092:612.8

Т. В. Дегтяренко¹, д-р мед. наук, проф.,
Р. С. Васьянов², д-р мед. наук, проф.

ЗНАЧЕННЯ НАУКОВИХ ПРАЦЬ І. М. СЕЧЕНОВА ДЛЯ СТВОРЕННЯ СУЧАСНОЇ СИСТЕМОЇ ПСИХОФІЗІОЛОГІЇ

¹ ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К. Д. Ушинського», Одеса, Україна,

² Одеський національний медичний університет, Одеса, Україна

УДК 616-092:612.8

Т. В. Дегтяренко¹, Р. С. Васьянов²

ЗНАЧЕННЯ НАУКОВИХ ПРАЦЬ І. М. СЕЧЕНОВА ДЛЯ СТВОРЕННЯ СУЧАСНОЇ СИСТЕМОЇ ПСИХОФІЗІОЛОГІЇ

¹ ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»,
Одеса, Україна,

² Одеський національний медичний університет, Одеса, Україна

Автори розглядають основні етапи розвитку, формування та сьогодення психофізіології, яка нині є міждисциплінарною наукою, що вивчає нейрофізіологічні основи психічної діяльності людини в онтогенетичних і гендерних, а також комунікативних та соціокультурних аспектах. Прогресивний розвиток різновидів психонейрофізіології, антропо-, психо- та онтогенетики, психофармакогенетики й споріднених дисциплін суттєво збагатив інтегративну антропологию та психологію. В історичному контексті висвітлено концептуальні засади формування підґрунтя сучасної психофізіології, яка поєднала в собі окремі розділи фізіології, нейрофізіологічні механізми формування вищих психічних функцій та вищої нервової діяльності людини. Велику увагу автори приділяють провідному значенню епохальних наукових праць видатного фізіолога Івана Михайловича Сеченова, який багато зробив для заснування системної психофізіології. Описується час, протягом якого вчений працював в Одесі. Зроблено висновок, що видатна роль І. М. Сеченова у формуванні психофізіології полягає у тому, що він першим в світі дав правомірність детерміністського підходу до організації всіх форм психічної діяльності людини.

Ключові слова: фізіологія, І. М. Сеченов, рефлекторна концепція, психофізіологія, психічна діяльність, психофізіологія індивідуальності.