

---

---

## Розділ 3. Науково-технологічна безпека та інтелектуальні ресурси

---

---

УДК 504.05:537.5+577.35

© **И.Н. Симонов**, д-р физ.-мат. наук, проф. ;  
**В.В. Трофимович**, канд. тех. наук, проф.

Киевский национальный университет строительства и архитектуры, г. Киев

### **ФОРМЫ ДВИЖЕНИЯ ЖИВОЙ МАТЕРИИ КАК ПРЕДМЕТ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭКОЛОГИИ**

*Рассмотрена возможность формирования фундаментальных исследований в экологии на основе идеи Э.Бауэра о биологии как науке о законах движения организованной живой материи. Учитываются и современные представления о двухуровневой самоорганизации живой материи благодаря действию самосогласованного континуального поля водных растворов электролитов.*

**Ключевые слова:** живая материя, самоорганизация, экология

«Живая материя» воспринимается как само собой разумеющееся понятие, и вопрос о возникновении, использовании, наполнении термина в научной литературе по экологии не акцентируется. Хотя следует заметить, что этот термин содержит в большей степени обобщающий смысл со скрытым философским и физическим содержанием, чем применяемые в экологии понятия «биологические системы» или «живые организмы». В этой связи интересен экскурс в историю развития науки и, в частности, заслуживает внимание работа известного ученого, физика Н.А.Умова «Физико-механическая модель живой материи», доложенная на XI съезде русских естествоиспытателей и врачей (СПб, 20 декабря 1901г.) [1]. Отмечая роль двух законов термодинамики в описании физических процессов, он обратил внимание на отсутствие «закона или понятия, которое включало бы процессы жизни в процессы природы. Существование в природе приспособлений отбора, восстанавливающих стройность и включающих в себя живое, должно, по-видимому, составить содержание этого третьего закона... Физико-механическая модель живой материи есть стройность».

Наряду с «живой материей» следует вспомнить и о «живом веществе» – понятии, предложенном еще В.И.Вернадским при развитии идеи о биосфере. (По [2,с.79] термин «биосфера» был введен австрийским геологом Э.Зюссом в 1875г. и затем расширен В.И.Вернадским, что позволило придать этому понятию и философское содержание). Нам представляется, что использование здесь слова «вещество» несколько сужает мысль

В.И.Вернадского уже на современном уровне знаний, поскольку стало известно о роли различных полей в жизнедеятельности организмов и информационном обмене.

***1. Проблемы экологии как науки – охранный и исследовательский тематика.***

Возвращаясь к работе Н.А.Умова, отметим, что он ставил вопрос о необходимости поиска некоторого закона, который бы позволил не только объяснить происхождение живой материи, обладающей самоорганизацией, но и связал бы это с процессами в природе. Здесь очевидна мысль о взаимном влиянии и взаимосвязи живой материи с составляющими окружения. Очевидно на современном этапе развития знаний понятие «стройность» можно вполне соотнести с термином «самоорганизация», который возник на основании развития термодинамики необратимых процессов И.Пригожина и Г.Хекена, например, [3-5].

Закономерности, открытые ими, позволили значительно продвинуться в понимании формирования живой материи и неразрывной связи ее с окружающим пространством. И здесь возникает два феномена. Во-первых, живая материя, ее жизнедеятельность сама оказывает серьезное воздействие на окружающее пространство, что составляет сегодня область знаний, связанную с охраной природы из-за техногенной деятельности человека. А во-вторых, самоорганизованная система – живая материя требует отдельного изучения с учетом усиления антропогенной нагрузки, которая преобразовывает живую материю, вызывая мутации [6].

Следует обратить внимание, что на современном этапе экология воспринимается как наука, отражающая озабоченность сообщества в контексте вреда, который наносится природе производственной деятельностью человека. Проблемы столь велики с очевидным прикладным аспектом, что из научного контекста выпало понятие фундаментальной экологии. В западных научных источниках встречается два термина, отражающие проблемы окружающей среды – энвайронментализм, с одной стороны, а с другой – эколджикал – понятие, относящееся к науке экология.

Возможно, такое разделение имеет смысл в практической реализации различных программ, но при формировании научно-исследовательского направления является преждевременным. На сегодняшний день, при всей развитости экологических исследований, до конца нет ясности в том, занимается ли экология «охраной» в широком смысле или это наука, которая исследует более фундаментальные проблемы в биосфере. Любая охрана чего бы то ни было подразумевает уже существование некоторых нормативных документов, направленных к действию, и даже, возможно, разработанных подразделениями вовсе далекими от решения проблем окружающей среды или природы.

Практическое решение насущных задач природы позволило провести систематизацию видов загрязнений – определены угрозы по масштабам и степени возможного загрязнения; по наиболее уязвимым объектам для данного вида техногенного воздействия; выделены в отдельную группу биологические объекты. Накоплен огромный арсенал средств защиты и профилактики загрязнений.

В [7] дан анализ определений и исследований по экологии, из которого следует, что направленность работ и определений связана главным образом с охранной и биологической тематикой. Но поражает обилие направлений, порой совершенно разрозненных и мало связанных с первоначальной концепцией. Можно выделить из всей совокупности дефиниций два основных типа, которые отражают педагогическую направленность и научно-исследовательский аспект проблемы.

Обратимся к нескольким определениям *экологии* на примере работ [2,8] и [9,10]. В [2] дано такое определение – *экология – учение о взаимоотношении организмов с окружающей средой*, а в [8] – *экология - это междисциплинарная область знания об устройстве и функционировании многоуровневых систем в природе и обществе в их взаимосвязи*.

В работе [9] – *экология – это наука о взаимоотношениях живых организмов и среды их обитания*, а в [10] автор характеризует экологию как *науку о закономерностях формирования, развития и устойчивого функционирования биологических систем разного ранга в их взаимоотношениях с условиями среды*.

Различие в том, что в [2,8] делается акцент на экологию как уже сформировавшееся знание, а в [9,10] экология рассматривается как раздел науки, т.е. является предметом исследования. Заметим, что у Ю.Одума [8] определение чрезвычайно пространно, со скрытым биологическим смыслом и, в общем-то, отражает современное расплывчатое представление о предмете экологии. Многоуровневой системой может быть, например, и автоматическая линия на производстве, и биологический объект – вместе и по отдельности. Определения работ [2,8] отражают некоторую завершенность в исследовании экологии, которое можно рассматривать уже как дисциплину. В определениях [9,10] экология – наука, требующая исследований разных систем и взаимодействий.

Но в любом случае видна биологическая направленность определений, которая восходит к работам Э.Геккеля, впервые предложившего термин «экология». Т.А.Акимова в [9] отмечает, что исследователь Г.С.Розенберг в 1999г. проанализировал более 60 определений предмета экологии за период 130 лет существования этого направления. Такое обилие определений свидетельствует о том, что экология не сформировалась в целостную науку и является фрагментарной.

Прогресс в экологии основан на использовании имеющихся достижений и в понимании техногенных угроз для окружающей человека природы, скорее, из-за истощения ресурсов, но не раскрывается опасность для человека в среде его обитания и живой материи в целом. Экология превратилась в прикладную отрасль знаний, руководствуется правилами безопасности, наработанными средствами защиты, профилактики и приемами решения возникших, по сути, однотипных задач.

### ***2.Биология и экология в контексте науки о живой материи.***

Сильный акцент на биологическую направленность экологии суживает значимость этого предмета и ограничивает круг специалистов для решения современных проблем в исследовании окружающего пространства, насыщенного техногенными устройствами, полями и

живой материей. Тем более, что биология на современном этапе скорее описательная наука, за исключением микробиологического направления, но оно несколько обособлено от проблем экологии.

Здесь уместно вспомнить работу Э.С.Бауэра (20-30-е годы) «Теоретическая биология», [11] и [12,с.14], в которой приводится следующее высказывание: «Биология есть наука о жизни или правильнее о живых существах. Она является наукой о законах движения (в самом широком смысле слова) организованной живой материи».

Такое понимание биологии позволяет глубже рассматривать современную проблематику в экологии и перевести ее в раздел фундаментальной науки. Однако в упомянутом определении биологии не раскрыто содержание «живой материи», что сохраняет тенденцию возврата к «живым существам», но в более широком контексте, хотя возникает некоторая неоднозначность. Так, если сопоставить словосочетания «живая материя» и «живое существо», а затем отбросить первое слово в словосочетаниях, то следует, что «материя» рассматривается как некоторый аналог «существа». А если использовать выражение В.И.Вернадского – «живое вещество», то приходим к тому, что материя – это вещество. Хотя по духу в определении Э.С.Бауэра под «живой материей» понимается нечто, отличающее ее от неживой, первичной материи, т.е. от вещества и известных в то время физических полей.

Отсутствие четкого представления о различии между двумя понятиями «живой» и «первичной» или «физической» материями не позволяет расширить научно-исследовательский диапазон в экологии.

В современной научной литературе не акцентируется внимание на определении живой материи. Например, в трехтомном сочинении А.А.Яшина [12-14], автор апеллирует к работам проф. С.П. Ситько, в которых *живое* (не материя) рассматривается как *четвертый квантовый уровень организации материи*. Это определение близко к полевой концепции, но дуалистично по духу, т.к. опирается на квантово-волновую идею [15]. Но, заметим, что это, пожалуй, первое определение, которое не основано на использовании особенностей функционирования биообъектов.

В чем же отличие живой материи от физической материи? Различие состоит в присутствии водного раствора электролита практически во всех живых объектах, очевидно и влияние внешних полей на водные системы как на проводящую электричество среду. В работах [16,17] показано, что поле в водных системах самосогласованное и связано это с ионами раствора, которые из-за взаимодействия между собой формируют структуры и поля, свойства которых можно описать в рамках уравнений континуальной электродинамики [16,17]. Именно континуальное поле растворов определяет формирование составляющих элементов живой материи. Это позволило сделать предположение о том, что живая материя может быть представлена как двухуровневая самоорганизованная система, в которой действует самосогласованное поле ионов раствора. Физическая материя характеризуется одним уровнем самоорганизации, который определяется только самосогласованным полем атомов или молекул [18].

В [18,19] был сделан акцент на особую роль самосогласованного поля электролитов в формировании живой материи, ее структурных особенностях. Было обращено внимание на гармонизирующее действие такого поля на формирование биосистем.

### ***3. Экология как фундаментальное направление в науке.***

В работе [7] дано следующее определение живой материи: *«живая материя – это двухуровневая самоорганизованная система, она, в отличие от физической, включает как первый уровень самоорганизации, так и второй уровень самоорганизации, который определяется исключительным существованием самосогласованного поля водных сред»*. В такой дефиниции показано четкое различие между первичной и живой материей и отсутствует выраженный биологический акцент, характерный для прикладной экологии, но и отсутствует акцент на понятии вещества как физического феномена. Это открывает возможность для концептуального исследования различных форм движения живой материи в пространстве (в водной среде). Такое пространство может включать электромагнитное поле, радиационное, акустическое, химическое воздействие, взаимодействие различных живых систем. Становится очевидным круг принципиальных задач, которые необходимо решить с участием разных специалистов для разработки перспективных подходов к реализации природоохранных мероприятий в будущем. Именно живая материя как двухуровневая самоорганизованная система, принципиально отличающаяся от первичной, должна стать основополагающим предметом в исследованиях для фундаментальной экологии.

Исследование взаимодействий двухуровневых самоорганизованных систем с техногенными физическими полями (отражающее экологическую направленность) может составить главную цель фундаментальных исследований в экологии.

Живая материя становится осязаемой и может стать предметом самостоятельного исследования. И здесь следует вспомнить разделы наук, в которых в той или иной степени изучаются различные формы движения материи. Физика изучает простые формы движения материи, например, – механические, электромагнитные, тепловые, ядерные и другие формы движения. Химия изучает уже более сложные формы – различные химические превращения, коллоидная химия исследует свойства дисперсных систем, затрагивая широкий спектр их свойств. Известны такие науки, как биология, биофизика, генетика, кибернетика – не имеет смысла дальнейшее перечисление, поскольку даже такой короткий перечень показывает, что каждая из названных дисциплин может внести определенный вклад в исследовании форм движения живой материи.

### ***4. О целях и задачах фундаментальной экологии.***

Но перед экологией как наукой стоят не только традиционные задачи, характерные для перечисленных и не упомянутых в настоящей работе наук, но и требуется достижение специфической цели. Она состоит в том, чтобы на основании результатов, которые могут быть получены из исследований, дать обобщающие рекомендации по прогнозированию нарушения естественного хода движения живой материи. Это необходимо для предотвращения воз-

можных последствий, что составляет область ответственности уже прикладной экологии. Но достижение такой цели возможно, если сформировать экологию как фундаментальную науку.

Согласно [2]: «Наука – особый вид познавательной деятельности, направленный на выработку объективных, системно организованных и обоснованных знаний о мире. Взаимодействует с другими видами познавательной деятельности: *обыденным, художественным, религиозным, мифологическим, философским постижением мира*». В статье о науке [2] акцентируется внимание на ряде обстоятельств, которые представляют особое значение при формулировке программы для фундаментальной экологии. Так, «наука ставит своей целью выявить законы, в соответствии с которыми объекты могут преобразовываться в человеческой деятельности» при этом для нее «характерен предметный и объективный способ рассмотрения мира и это отличает ее от иных способов познания». И далее – «наука способна выходить за рамки каждого исторически определенного типа практики», в то время как «обыденное познание отражает объекты и их свойства и отношения... соответствующей исторической эпохи». Последнее утверждение особенно важно в контексте понимания роли и места прикладной экологии (при всей ее значимости), которое определено решением задач, продиктованных данным историческим промежутком времени. В этой связи фундаментальной экологии как науке важно сконцентрировать усилия вокруг решения проблем, которые могут быть востребованы обществом за рамками обыденного опыта, в получении новых знаний из области взаимодействия живой и неживой материй.

Но это требует концентрации усилий для выделения и прогнозирования тех направлений в области форм движения живой материи, которые стали бы востребованными в перспективе и имели бы значение для решения предметных задач экологии.

В определении экологии, представленном в [7] : «*экология это наука о формах живой материи и ее движениях, которая входит в состав сложных систем, о взаимодействии этой формы материи с первичной материей и техногенными факторами*» и в контексте определения биологии, данной Э.С.Бауэром, видна явная направленность экологии как науки на исследование биологических систем, но уже на фундаментальном уровне, как объектов живой матери. Из определения вытекает необходимость в участии физиков, химиков, биофизиков, генетиков, биологов и многих других специалистов в решении серьезных задач по изучению различных форм движения живой материи.

Современные темпы развития науки и техники ставят на повестку дня вопрос о развитии направления в экологии, которое бы позволило прогнозировать угрозы, выходящие за рамки накопленного прикладной экологией опыта. Становится очевидной особая уязвимость на современном этапе живых систем с учетом новых представлений [6,14,17,18] в области теории возникновения и функционирования живой материи и обилия экспериментальных данных о ее подверженности воздействию высокочастотного излучения, например, [20-25].

Проблема влияния высокочастотного излучения столь велика и мало изучена, а скорее, бессистемно, что, подобно Н.А.Умову, следует задаться идеей, но уже не на уровне термоди-

намики, а електродинамики. Возможно ли существование такой формы и законов электромагнетизма, которые позволили бы самосогласованно описать гармоничное существование токов и полей, обеспечивающее мыслительный процесс и взаимодействие с внешними источниками. Эти моменты имеют все большее и большее значение из-за развития высокочастотной техники, которая внедряется в наш быт.

На что оказывается воздействие? Высокочастотному воздействию подвержены все без исключения окружающие объекты и человек в том числе, например, [20-25]. Но число биобъектов столь велико, что исследование влияния поражающих факторов для каждого объекта с учетом его структуры и строения становится неподъемной задачей.

Понятно, что трудности систематизации связаны, прежде всего, с размытостью представлений об объекте воздействия, его особенностях и структуре. И прежде чем систематизировать действия, следует определиться с объектом воздействия.

Тут целостный подход можно сформулировать, имея некоторый фактор, единый для данного многообразия. Например, для вещества таким фактором является его атомное строение. На основании такого предположения удалось объяснить многие его свойства и явления. Для живой материи такой формацией может быть макро- или белковая молекула, но не в узком биологическом понимании (по крайней мере, на начальной стадии), а как некоторая структура, склонная к формированию макрообъектов, обладающих разными свойствами. При определенных условиях, которые определяются свойствами пространства, формируются клетки мышц, а при других – клетки мозга и т.д. Под свойствами пространства следует понимать *водный раствор электролита, окружающий молекулу и создающий необходимый для формирования той или иной структуры самосогласованный фон – поле второго уровня*. Именно континуальные поля второго уровня обеспечивают в течение определенных промежутков времени строительство объектов разной архитектуры, что отражено во многообразии видов, форм представителей живой материи. Макромолекулы, белковые образования являются теми «атомами» живой материи, из которых *в водном многообразии формируется то, что называется жизнью*. Заметим, что формирование вещества, т.е. представителей первичной материи, происходит *из атомов в вакууме*.

Именно фундаментальная экология обязана проводить и контролировать исследования по влиянию антропогенных нагрузок уже сегодня, понимая, что *водная среда является тем центром, благодаря которому формируется все живое*. Изменение свойств такого центра под влиянием различных факторов может привести к совершенно не предсказуемым последствиям. Как *фундаментальная наука, экология может и обязана выработать* свои не только теоретические, но и экспериментальные *методы исследования для получения новых знаний об основных законах природы взаимодействия живой и неживой материи*.

### **Список использованной литературы**

1. Умов Н. А. Физико-механическая модель живой материи / В кн.: Соб. соч. Н.А.Умова. Т. III. Речи и статьи общего содержания, / Под ред. А. И. Бачинского.— М. Изд. Имп. Моск. Об-ва Испытателей Природы, 1916.— С. 184—200.

2. Новейший философский словарь. Мн.: Изд. В.М. Скакун, 1998г.–896с.
3. Prigogine I. The philosophy of instability. // Futures. August, 1989. – P. 396-400; Пригожин И.Р. Философия неустойчивости // Вопросы философии. – М., 1991. - № 6. – С.46-52.
4. Пригожин И. Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. Пер. с англ.– М.: Эдиториал УРСС, 2000.–321с.
5. Хакен Г. Синергетика: Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах: Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 423 с., ил.
6. Симонов И.Н., Трофимович В.В. О некоторых особенностях воздействия электромагнитных полей на живую материю// Екологічна безпека та природокористування КНУБА К., 2012 – Вип. 9. – С. 154-162.
7. Симонов И.Н., Трофимович В.В. Современная интерпретация экологии как науки в контексте исследования форм движения живой материи /Зб.наук.праць “Екологічна безпека та природокористування”. КНУБА К., 2011. – Вип. 8. – С. 166-175.
8. Одум Ю. Экология: В 2-х т./ Пер. с англ. - М.: Мир, 1986.
9. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда. Учебник для вузов. – 2-у изд., перераб. и доп. / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. - М: ЮНИТИ-ДАНА, 2002, – 566 с.
10. Шилов В.А. Экология: Учебник для биол. и мед. спец. вузов. - М.: Высшая школа, 1997.– 512с.
11. Бауэр Э. С. Теоретическая биология.— Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001.— 280 с.
12. Яшин А.А. Живая материя: Онтогенез жизни и эволюционная биология М.: Издательство ЛКИ, 2007.–240 с.
13. Яшин А.А. Живая материя: Физика живого и эволюционных процессов М.: Издательство ЛКИ, 2007.–264 с.
14. Яшин А.А. Живая материя: Ноосферная биология М.: Издательство ЛКИ, 2007.–216 с.
15. Симонов И.Н., Трофимович В.В. Самосогласованные поля живой материи. //Екологічна безпека та природокористування КНУБА К., 2012 – Вип. 10.
16. Симонов И.Н. Континуальная электродинамика.–К.:Укр ИНТЭИ, 2001.–252с.
17. Симонов И.Н. Континуальная теория самосогласованных систем. – К.: Издательско-полиграфический центр “Киевский университет”, 2008.–311с.
18. Симонов И.Н., Панова Е.В. Роль самосогласованных (континуальных) полей водных систем в живой материи./ Науково-технічний збірник “Проблеми водопостачання та водовідведення гідраліки”. - К., 2011. - Вип.16. – С. 7-13.
19. Панова Е.В. Систематизация техногенных воздействий и структурные особенности живой материи. // Науково-технічний збірник “Проблеми водопостачання та водовідведення гідраліки”. - К., 2012. - Вип.19. – С. 74-82.
20. Тиманюк В.А., Ромоданова Э.А., Животова Е.Н. Живой организм и электромагнитные поля / В.А. Тиманюк, Э.А. Ромоданова, Е.Н. Животова – Х.: Изд-во НФoУ; Золотые страницы, 2004. – 260 с.

21. Новак П. Электромагнитные поля в биологии и медицине / П. Новак. – Днепропетровск: Пороги, 2004. – 392 с.
22. Ситько С.П., Яненко А.Ф. Прямая регистрация неравновесного электромагнитного излучения человека в мм-диапазоне / С.П. Ситько, А.Ф. Яненко – К.: Физика живого. 1997, – т.5, – № 2, – 60 с.
23. Роль резонансных молекулярно - волновых процессов в природе и их использование для контроля и коррекции состояния экологической систем / [ Петросян В.И., Синицын Н.И., Елкин В.А., Девятков Н.Д., Гуляев Ю.В. и др. ] – М.: Биомедицинская радиоэлектроника, 2001, – № 5 - 6, 62 - 129 с.
24. Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности / Н.Д. Девятков, М.Б. Голант, О.В. Бецкий – М.: Радио и связь, 1991, – 186 с.
25. Емец Б.Г. Низкоинтенсивные электромагнитные микроволны и биообъекты: эффекты действия и биофизические механизмы / Б.Г. Емец – Харків: Біофізичний вісник, – вип. 2, 1998, 118-130 с.

*Стаття надійшла до редакції 29.01.13 російською мовою*

**© I.M. Симонов, В.В. Трофимович**

**Форми руху живої матерії як предмет фундаментальних досліджень в екології**

*Розглянуто можливість формування фундаментальних досліджень в екології на основі ідеї Е.Бауера про біологію як науку про закони руху організованої живої матерії. Враховуються і сучасні уявлення про дворівневу самоорганізацію живої матерії завдяки дії самоузгодженого континуального поля водних розчинів електролітів.*

**© I.N. Simonov, V.V. Trofimovitch**

**Forms of living matter movements as a subject of fundamental researches in ecology**

*The possibility of the formation of basic research in ecology based on the idea E.Bauera biology as the science of the laws of motion of organized living matter. Recorded and modern concepts of the two-level self-organization of living matter through the action of the self-consistent of the field of aqueous solutions of electrolytes.*