

Розроблена модифікована конструкція електрокоагулятора і створена схема експериментального комплексу були використані для проведення серії досліджень при визначенні ефекту стабільності в часі величини електричного струму в різних умовах складу електролітично оброблюваних робочих розчинів та при електрокоагуляційному знебарвленні штучно сформованої модельної водної системи.

### Список літератури

1. *Аргатенко Т.В.* Очистка стічних вод маргарино-майонезного виробництва від жирових забруднень. Автореф. дис. канд. техн. наук. – К., 2002. – 16 с.
2. *Патент* України. UA 37135A, Електрокоагулятор. Аргатенко Т.В., Малько В.Ф., 2001.
3. *Яковлев С.В., Краснобородько И.Г., Рогов В.М.* Технология электрохими-ческой очистки воды. – Л.: Стройиздат, 1987. – 312 с.

УДК 504:53. 628.1

Е.В. ПАНОВА, ассистент

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

### СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ

*Розглядаються принципи систематизації техногенних дій залежно від структурних особливостей живої матерії для більш точнішого прогнозування можливих негативних наслідків таких дій на довкілля і на складові живої матерії.*

**Ключові слова:** техногенні дії, самоузгоджені системи, системи, що само організуються, електромагнітні випромінювання, водний розчин електролітів, зміни в живих організмах.

*Рассматриваются принципы систематизации техногенных воздействий в зависимости от структурных особенностей живой материи для более точного прогнозирования возможных отрицательных последствий таких воздействий на окружающую среду и на составляющие живой материи.*

**Ключевые слова:** техногенные воздействия, самосогласованные системы, самоорганизованные системы, электромагнитные излучения, водный раствор электролитов, изменения в живых организмах.

*Principles of systematization of technogenic influences are examined depending on the structural features of the organized matter. For more exactly to forecast the possible subzero consequences of such influences on an environment and on making the organized matter.*

**Key words:** technogenic actions, self-congruent systems, systems, that independently get organized, electromagnetic radiations, water solution of electrolytes, change in living organisms.

**Постановка проблемы.** В настоящее время одной из важных задач, которую решает экология, является прогнозирование и оценка возможных отрицательных последствий в окружающей природной среде под влиянием деятельности человека. В работе [1] представлена концепция, которая предлагает новую систематизацию техногенных воздействий, учитывая не только природу антропогенного фактора, но и особенности в строении живой материи. Обоснована идея существования общих элементов структуры живой материи с использованием знания о самосогласованных и самоорганизованных системах. Такой подход позволяет исследовать влияние различных антропогенных факторов на биологические объекты, выделяя общие элементы в структуре [2], которые наиболее подвержены конкретному воздействию данного техногенного фактора.

**Постановка задачи.** Представленная в данной статье ссистематизация влияния техногенных воздействий на структурные особенности живой материи, позволяет обосновывать степень влияния физических факторов на живые составляющие материи.

В 20-х годах прошлого столетия, понятие *самосогласованные системы* использовали в физике при исследовании свойств многоэлектронного атома [3] и водных растворов электролитов [4,5]. Идеи самосогласованности развивались в рамках корпускулярных представлений с использованием квантовой и статистической физики, которые представляют смешанные теории, одновременно использующие представления о корпускулах и полях [5,6]. Впервые термин «самосогласованное поле» было предложено французским учёным-физиком П. Вейсом в 1907 году [7].

Методами континуальной электродинамики [8], в которой развит полевой аспект электромагнетизма, удалось построить последовательную теорию самосогласованных систем водных сред, что позволило рассмотреть самосогласованность как проявление полевых свойств материи, а это указывает на возможность полевой интерпретации ряда систем [5]. Полевой аспект самосогласованности рассматривает структурные частицы материи (электроны, ядра и атомы) как системы «0»-го (полевого) уровня организации материи. Представления о самосогласованности закрепились за системами, которые состоят из совокупности электрически заряженных частиц

(электронов и ионов), входящих в состав, атомов, водных растворов электролитов и плазму.

Самоорганизованные системы, состоящие из электронейтральных систем – атомов (структурных частиц вещества), рассматриваются в [1] как I-й уровень организации вещества. Теория самоорганизованных систем была разработана И.Пригожиным и его последователями [9-11]. Основные идеи теории самоорганизованных систем определены в формуле – «возникновение порядка из хаоса» [10].

Самоорганизованные системы I-го уровня являются основополагающими в структурах живой и неживой материи. Но формирование живой материи происходит в водной среде, при действии самосогласованного поля II-го уровня, источником которого являются частицы, входящие в состав электролитов и полиэлектролитов [1].

Существование самосогласованных, континуальных подсистем определяет формирование более сложных самоорганизующихся систем. Структурные корпускулы материи – электрически заряженные частички ядра атомов и электроны – образования из континуального поля – полевые структуры [1,8], рис.1.

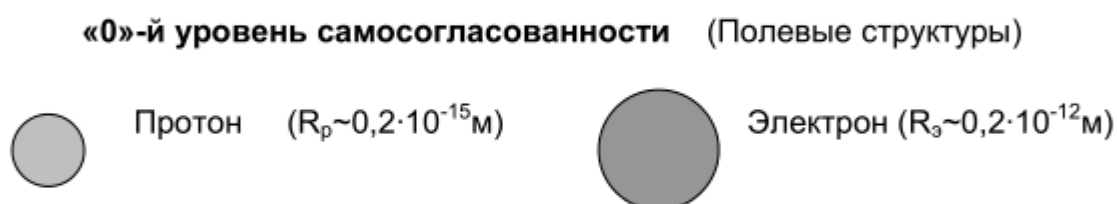


Рис.1. Структурные полевые единицы материи.

Полевые структуры формируют самосогласованные системы I-го уровня самосогласованности (атомы), рис.2:

**I -й уровень самосогласованности** (самосогласованное поле I уровня)



Рис.2. Атомы, как система I-го уровня.

Самосогласованное поле атомов определяет характер взаимодействия между атомами и приводит к формированию самоорганизующихся систем I-го уровня из атомов и молекул рис.3.

Это вещество (рис.3), например, кристаллические образования или жидкость. Следует обратить внимание на некоторую неоднозначность классификации атома, как системы. С одной стороны это полевая структура, свойства которой могут быть описаны в рамках континуальной (полевой) теории [5,8]. С другой – атом это мельчайшая частица вещества, из которых

формируются макрообъекты – самоорганизованные системы I-го уровня рис.4.

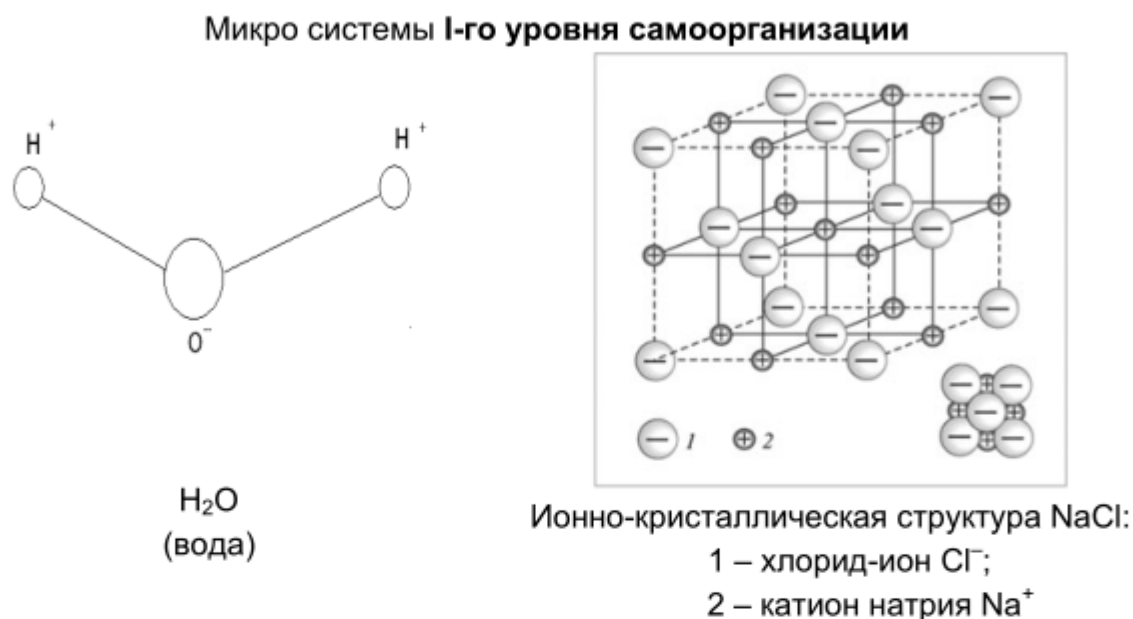


Рис.3. Примеры самоорганизованных микросистем I-го уровня.

**Вещество состоит из систем I-го уровня самоорганизации**



Рис.4. Макрообъекты, (вещества) I-го уровня самоорганизации.

Подобная двойственность характерна для микрочастиц и это отражено в учении о корпускулярно-волновом дуализме [3]. Такие особенности позволяют относить атом как к системам нулевого уровня (полевая структура), так и к системам I-го уровня самоорганизации, которые они создают.

В [1] живая материя «определяется существованием самосогласованных систем II-го уровня». Действительно, в состав живой материи входит вода, «но не в чистом виде как  $H_2O$  а как водный раствор электролитов».

В рамках современных представлений [1,8] «водный раствор электролитов рассматривается как самосогласованная система ионов и противоионов. Именно в такой среде происходит формирование самоорганизующейся материи в виде белковой молекулы и биологической системы в целом. Таким образом, живая материя связана как с системами I-го уровня самосогласованности – вещество, так и II-го уровня самосогласованности ион+противоион (ионы – диссоциированные атомы или молекулы)», рис.5.



Рис.5. Фотография молекулы ДНК [16].

Континуальное электромагнитное поле ионов водных растворов электролитов является тем фоном, на котором происходит формирование самоорганизующихся систем 2-го уровня – белковых форм – живой материи (рис. 5,6).

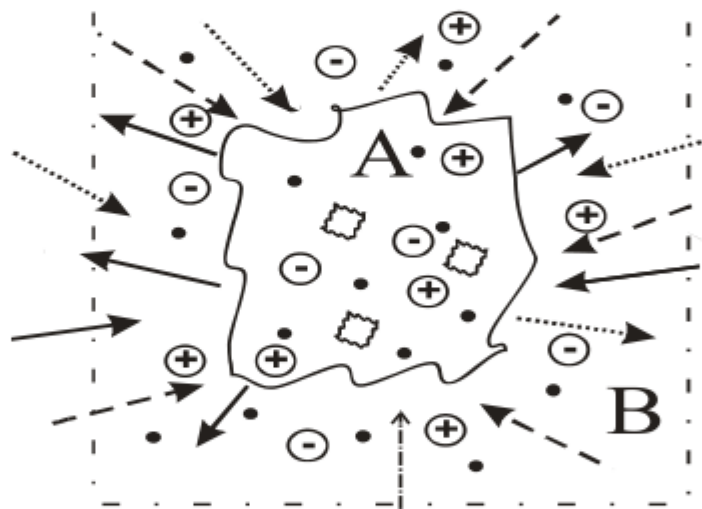









Рис.6. Живая материя (открытая термодинамическая система)

-  – обмен частицами, энергией, информацией;
-  – химическое воздействие (питание, жидкость, медикаменты);
-  – электромагнитное воздействие (поля и излучения);
-  – оболочка, мембрана;
-  – ионы;
-  – молекулы воды;
-  – другие корпускулярные составляющие материи.

Влияние на самосогласованные системы II-го уровня приводит к изменению структуры самоорганизованной системы. Ярким примером может служить приём медикаментов, который способствует, путём химического

воздействия, изменению состояния живого организма самоорганизованной структуры (**A**) (клетка, организм). Качество питания и потребляемой жидкости, несомненно, также определяет состояние биосистемы. Сам организм может быть «каналом информационного обмена с окружающей средой», а это «на фоне возросшего искусственного электромагнитного излучения, может привести к серьезным изменениям на генетическом уровне живой материи», как проанализировано в [2].

Об обмене энергией и информацией между окружающей средой и живыми организмами писал Э.Шрейдингер в [13], обращая внимание на не замкнутость системы, как термодинамической.

Известно [14], что состав водной среды (II-го уровня), внутри системы **A** и снаружи системы **B** – различен.

Рассмотренная схема структурирования самоорганизующихся систем открывает возможность для проведения обобщающей классификации техногенного воздействия на составляющие окружающей среды, рис.7.

Самосогласованные системы нулевого уровня, главным образом, подвержены, влиянию ядерных элементарных частиц,  $\gamma$  – излучения, которые приводят к изменениям в структурах, связанных в первую очередь с ядрами атомов, перестройке электронных оболочек (изотопные изменения). Это может привести к масштабным изменениям не только в свойствах окружающих веществ, но и биологических составляющих – живой материи (рис.6). Такие изменения возможны при катастрофах техногенного или естественного происхождения в больших масштабах. К ним можно отнести чернобыльскую катастрофу на Украине 26 апреля 1986 года, атомную бомбежку городов Японии (6 и 9 августа 1945 года, соответственно, с использованием боевого ядерного оружия), а также взрывы в результате 9-ти бального землетрясения на АЭС в Японии «Фукусима-1» и «Фукусима-2» в марте 2011 года. Катастрофы, приводящие к радиоактивному заражению, масштабны, развитие последствий их во времени определяется степенью и видом воздействия и практически неограниченно во времени.

Самосогласованные системы I-го уровня характеризуются чувствительностью к воздействию, которое приводит к изменению электронных оболочек атомов и молекул. Это электромагнитное излучение (рентгеновское и оптическое) и различные химические реакции. Техногенное воздействие такого уровня может принимать как массовый характер, так и бытовые формы. Объектами соответствующих изменений могут стать окружающая природа, вещество и биологические составляющие экосистемы. Изменения самосогласованных систем второго уровня определяют степень риска, в основном, для биологической составляющей.

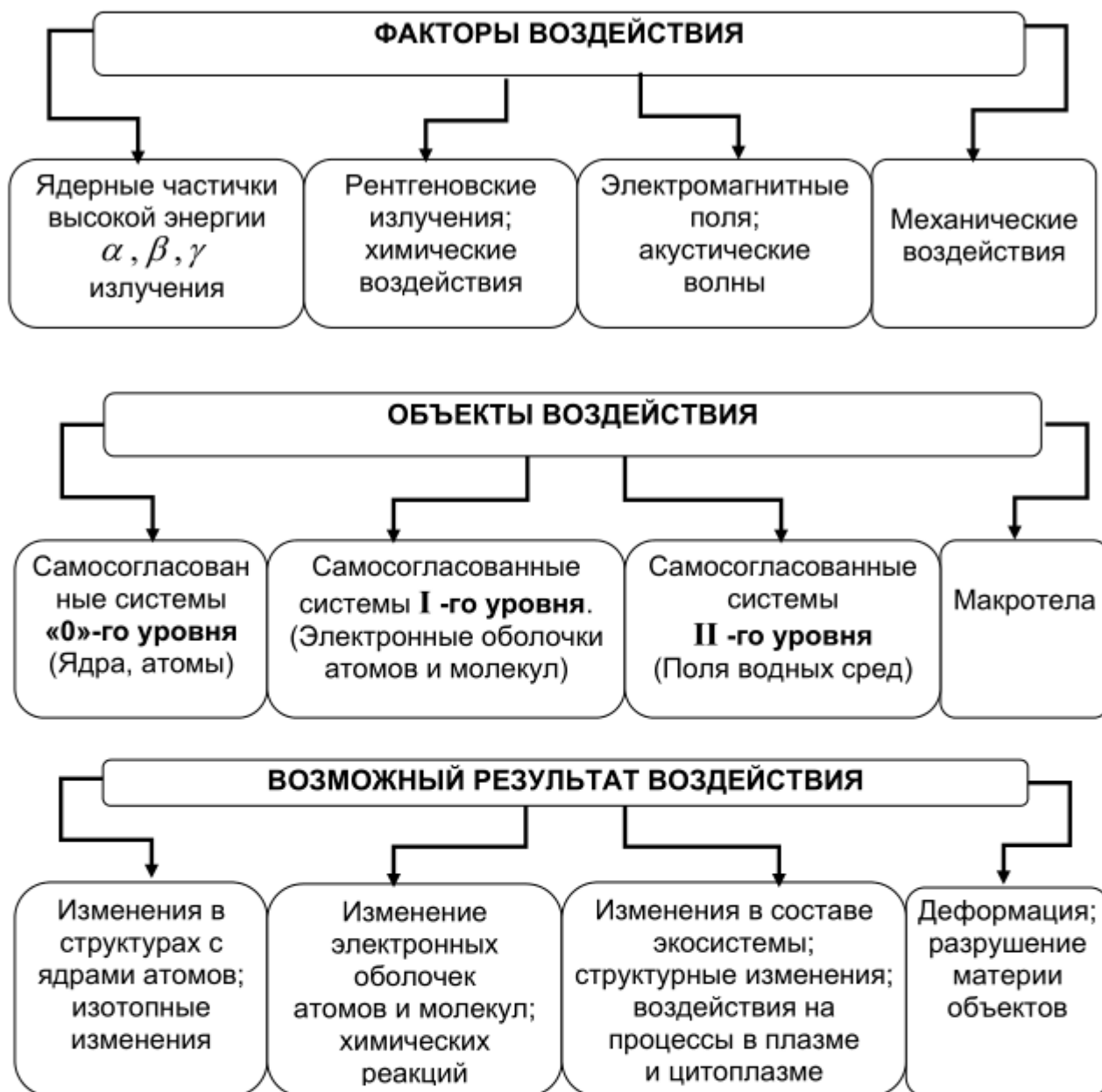


Рис.7. Техногенные воздействия и структурные особенности материи.

Поскольку живой организм состоит из воды (водного раствора электролита) т.е. является самосогласованной системой II-го уровня, то такая система наиболее чувствительна к действию электромагнитного поля и различных химических веществ. Например, поле изменяет равновесные условия самосогласованности в системе, что будет приводить к изменению метаболизма клеток, а при длительном воздействии – к появлению структурных изменений. Это связано с изменением условий структурообразования самоорганизующейся системы II-го уровня.

Представленная классификация имеет важное значение для анализа и систематизации возможных последствий различных техногенных катастроф.



Используя данную классификацию можно сделать **выводы**:

– наиболее уязвимой составляющей для биосистем – самоорганизованных систем II-го уровня является водный раствор электролитов и полиэлектролитов. Эта составляющая может реагировать и на воздействие ядерных частиц, рентгеновское излучение, взаимодействовать с акустическими волнами, генерируя акустоэлектрические волны внутри организма [1];

– наиболее серьезное воздействие на биологические объекты может оказывать электромагнитное излучение. Это связано с тем, что загрязнения окружающей среды (и организма человека) значительно превышают возможности природного ресурса к обновлению [2,14,15];

– в самоорганизующихся системах под воздействием внешних техногенных факторов изменяются равновесные состояния в самосогласованной системе второго уровня, в результате чего происходят изменение метаболизма в клетках, что приводит к структурным изменениям в них (самоорганизующихся системах);

– структурирование системы происходит под действием внутренних механизмов, а изменение в ней - под влиянием внешних воздействий.

Экологические проблемы и, как следствие – изменения в живых организмах, возникают под антропогенным воздействием или в результате техногенных катастроф.

Прогнозирование и оценка возможных отрицательных последствий в окружающей природной среде под влиянием деятельности человека является важнейшей задачей экологии. Разработанная в данной статье систематизация техногенных воздействий, в зависимости от структурных особенности живой материи, позволяет наиболее точно предполагать возможные отрицательные последствия не только в окружающей среде, но и в составляющих организма человека.

### **Список литературы**

1. *Симонов І.М., Панова О.В.* Роль самосогласованных (континуальных) полей водных систем в формировании живой материи. – Проблемы водопостачання та водовідведення гідравліки. – К., 2011. – Вип.16. – С. 7–13.
2. *Панова О.В, Симонов І.М.* Техногенное воздействие и составляющие экосистемы. – Екологічна безпека та природокористування. – К., 2010. – Вип. 6. – С. 66–76.
3. *Давыдов А.С.* Квантовая механика. М.: – 1973. – 695с.
4. *Васильев А.М.* Введение в статистическую физику. – М.: Высш. школа, 1980. – 272 с.
5. *Симонов И.Н.* Континуальная теория самосогласованных систем. – К.: Издательско-полиграфический центр «Киевский университет», 2008.– 311с.



6. *Слэтер Дж.* Методы самосогласованного поля для молекул и твердых тел: пер. с англ. / Дж. Слэтер. – М.: Мир, 1978. – 664 с.
7. *Weiss P.* L'hypothese du champ moleculaire et la propriete ferromagnetique // J. Phys. 1907. – V. 6. – P. 661-690.
8. *Симонов И.Н.* Континуальная электродинамика.– К.:УкрИНТЭИ, 2001.–252 с.
9. *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.
10. *Пригожин И. Стенгерс И.* Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. Пер.с англ.– М.: Эдиториал УРСС, 2000.–321с.
11. *Хакен Г.* Синергетика: Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. – М.: Мир, 1985. – 423 с.
12. *Куклев Ю.И.* Физическая экология / – М.: Высшая школа, 2001 – 323с.
13. *Э. Шредингер* Что такое жизнь? С точки зрения физика / Э. Шредингер // Пер. с англ. [и предисл.] А.А. Малиновского и Г.Г. Порошенко. Изд.2-е.,– М.: Атомиздат. – 1972. – С. 327.
14. *В.А. Тиманюк.* Живой организм и электромагнитные поля / В.А. Тиманюк, Э.А. Ромоданова, Е.Н. Животова / Монография. – Х.: Изд-во НФаУ; Золотые страницы, 2004. – 260с.
15. *Заграй Я.М.* Вплив фізичних і хімічних забруднювачів на еко- і біосистеми / Я.М. Заграй, О.А. Котовенко, О.Ю. Мірошніченко; – К.: КНУБА, 2009. – 276 с.
16. <http://www.varbak.com/>