

## ВЛИЯНИЕ УСПЕХОВ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ НА РАЗВИТИЕ СИНЕРГЕТИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ СИСТЕМ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

Вапняр В.В.

ГУ Медицинский радиологический научный центр РАМН

Обнинск, Россия

## EFFECT OF ACHIEVEMENTS IN LIFE SCIENCES ON THE DEVELOPMENT OF SYNERGY AND THERMODYNAMIC SYSTEMS IN BIOLOGY AND MEDICINE

Вапняр V.V.

FI Medical Radiological Research Centre, RAMS

Obninsk, Russia

Успехи естествознания базируются на исторических этапах научного прогресса. Учение Ньютона погружает нас в замкнутый мир разобщенных материи, пространства и времени. А. Эйнштейн объединяет пространство и время, порождающей их материей, в пределах Вселенной. Бельгийская школа неклассической термодинамики И.Пригожина исследует хаотические, необратимые процессы в физических и биологических системах, реализуемые через нелинейные эффекты порядка и самоорганизации, что подтверждает теорию Ч.Дарвина о совершенствовании организмов путем отбора в эволюции.

Синергетика Г.Хакена – направление в науке, основанная на термодинамике, статистической физике. Синергетика выявляет общие закономерности материи путем объединения методов, моделей, идей из разных областей естествознания. Термодинамика исследует состояние энергии и кинетики множества частиц, их становление за счет близко- и дальнего действия. В биологической термодинамике возрастание энтропии, ее потеря в окружение, может быть возмещена энергией диссипации в системе.

Современные проблемы жизнедеятельности эукариотов сводятся к спору о предпочтительности обмена вещества и энергии на уровне мембраны или протоплазмы. В живых клетках регуляция воды, как растворителя, ведется через полупроницаемые плазматические мембраны, наделенные порами, насосами. Однако только работа натриевого насоса требует энергии АТФ на порядок больше, чем может произвести клетка. За последние десятилетия выявлено снижение ценности АТФ, как основного источника энергии в биологии, все большее количество насосов на мембране клетки.

Фазово-сорбционная теория протоплазмы, разрабатываемая в 30-40-х годах XX века Д.Н.Насоновым и А.С.Трошиным, получает дальнейшее развитие в значимых трудах известного биолога Г.Линга (1962,1984,1992,2001). В клетке отмечается предпочтительная избирательность включения на молекулах белка гидроксильными группами ионов калия, обратимым замещением их ионами натрия, не требующих насосов. Разворачивание полипептидных цепей молекул белка ведет к образованию объединенных АТФ-водо-ионных комплексов, представляющих многослойную поляризованную структуру протоплазмы клетки.

При участии ГУ МРНЦ РАМН (Обнинск), МГУ им. М.В.Ломоносова, РОНЦ РАМН им.Н.Н.Блохина, НИЦ ННТИБС (Москва) разработаны и апробированы ядерно-физические методы, ЯМР-спектроскопия с ультразвуковой обработкой проб, лазерная спектроскопия растворов, метод биоимпедансной спектроскопии. Изучены структура плазмы, сыворотки крови, лимфы, состав тела взрослого человека. В норме лимфа имеет увеличенную связанную фазу воды, более насыщенную рядом химических элементов, чем сыворотка, плазма крови. При патологии, особенно раке, отмечается прогрессивный рост исследуемых показателей, подъем уровня корреляции между элементами, увеличение средних и мелких молекул, снижение клеточной массы, накопление воды, как растворенного вещества, вне клеток.

На основе полученных данных, универсальной иерархической двухуровневой модели (М.Д.Месарович и соавт.,1973), фиксировано-зарядной модели Г.Линга,

разработана собственная модель сопряженной функции электромагнитного поля (ЭМП), применительно к открытой камерной системе человека. Подсистема нижнего уровня включает в отдельные пространства гематогенную, лимфоидную и соматогенную ткань, при наличии вышестоящего координатора - интерстиция. Метод термодинамических потенциалов определяет сигналы входа в систему за счет энергии гидратированных ионов, выхода - энергии ЭМП. Молекулярно-кинетический метод направлен на анализ энергии многослойной поляризованной структуры связанной фракции воды внутри системы.

Предлагаемая модель открывает перспективу исследования неустойчивых, стационарных состояний клеточной и внеклеточной структуры, сопряженных границ поверхности натяжения объема системных ЭМП пондеромоторными силами, создающими неоднозначное давление на ткани. Величина общей внутренней энергии системы формируется за счет эффектов индукции молекул воды, находящихся между взаимодействующими ионами, плотности диэлектрика, поляризации, энтропии, диссипации, теплоты связанной и свободной фазы воды. Электромагнитная энергия является основной силой регуляции жидкости в живой ткани. Концепция позволяет обосновать подходы к механизму развития системного действия опухоли, гидратации ткани, разработать критерии диагностики рака, эффективности лечения.