

ТЕОРИЯ НАДЕЖНОСТИ И СТАРЕНИЕ: СТОХАСТИЧЕСКИЕ МОДУЛЯЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ

Кольтовер В.К.

Институт проблем химической физики РАН,
Россия, 142432, г. Черноголовка, Московская область,
Оренбургский государственный университет, каф. Биохимической физики, г. Оренбург
E-mail: koltover@icp.ac.ru

В конце XX века был разработан новый, системный подход к проблеме старения – на основе теории надежности [1-3], который позволяет интегрировать программные и стохастические события в единую теорию. Высокая системная надежность клеток, тканей и всего организма обеспечивается профилактикой отказов – своевременным обновлением функциональных элементов. Существуют особые генетические структуры высшего иерархического уровня, которые осуществляют общий контроль (структуры контроля системной надежности). В организме человека и животных эти структуры находятся, предположительно, в специализированных нейронах супрахиазматического ядра гипоталамуса. Важнейшую роль в старении играет ограниченная надежность митохондриальных нанореакторов – случайные сбои в работе электрон-транспортных цепей, при которых возникает анион-радикал кислорода (супероксидный радикал). Радикалы («активные формы кислорода») инициируют необратимые изменения в структурах контроля системной надежности. Накапливаясь с возрастом, эти изменения достигают генетически заданного порогового уровня, что приводит к фатальному снижению системной надежности. Таким образом, старение – это стохастический результат ограниченной надежности биомолекулярных конструкций. В рамках этой концепции находят объяснение экспериментальные данные количественной геронтологии, в том числе, особенности возрастной кинетики смертности, а также факты продления жизни экспериментальных животных с помощью антиоксидантов и аналогичные «гормезисные» эффекты ионизирующей радиации в малых дозах [4, 5].

Работа поддержана РФФИ, гранты № 10-03-01203а, № 10-04-90408-Ukr_a.

Литература.

1. Гродзинский Д.М. (ред.). Системы надежности клетки. – Киев: Наукова думка, 1975. 168 стр.
2. Гродзинский Д.М., Войтенко В.П., Кутлахмедов Ю.А., Кольтовер В.К. Надежность и старение биологических систем. – Киев: Наукова думка, 1987. 172 стр.
3. Koltover V.K. Reliability concept as a trend in biophysics of aging. // *J. Theor. Biol.* **V. 184**, 1997. С. 157-163.
4. Кольтовер В.К. Антиоксидантная биомедицина: от химии свободных радикалов к системно-биологическим механизмам. // *Изв. АН. Серия хим.* № 1, 2010. С. 37-42.
5. Кольтовер В.К. Надежность электрон-транспортных мембран и роль анион-радикалов кислорода в старении: стохастические модуляции генетической программы. // *Радиационная биология. Радиоэкология* **Т. 50**, № 3, 2010. С. 259-263.