

УДК 577.1

К 100-летию со дня рождения профессора А.А. Кричевской

Менджеричкий А.М.

Резюме. 2 октября 2016 года исполнилось 100 лет со дня рождения выдающегося ученого Заслуженного профессора Ростовского государственного университета, Заслуженного работника высшей школы РФ, доктора биологических наук профессора Алисы Александровны Кричевской. В стенах Ростовского университета прошла ее жизнь от младшего научного сотрудника до заведующего кафедрой биохимии. Итогом этой работы стало создание Научной школы нейрохимии, включающей 30 кандидатов наук и 9 докторов наук.

Ключевые слова: А.А.Кричевская, биохимия, нейрохимия

To 100 years from birth of professor Krichevskaya A.A.

Menzheritsky A.M.

Abstract. On the 2nd October of 2016 it has passed one hundred years since the day of birth of an outstanding scientist, the Honoured professor of Rostov State University, the Honoured worker of Higher School of Russian Federation and the doctor of biology, professor Alice Alexandrovna Krichevskaya. It is within the walls of Rostov University that her life has passed, from a research assistant up to a head of a chair of biochemistry. The main outcome of her work was creation of the scientific school of Neurochemistry including 30 Masters of Science and 9 Doctors of Science.

Keywords: A.A. Krichevskaya, biochemistry, neurochemistry

В стенах РГУ Алиса Александровна Кричевская прошла путь от младшего научного сотрудника (1946 г.) до профессора (1963 г.), и заведующего кафедрой биохимии – с 1970 по 1988 годы. Позже А.А. Кричевская еще пять лет оставалась профессором-консультантом кафедры. Но ее научная и общественная деятельность не ограничивалась Ростовом-на-Дону: на протяжении многих лет она была членом Головного совета по биологии Министерства образования РСФСР, членом Ученого совета по специфической физиологии подводного плавания при Военно-медицинской академии в Ленинграде (СПб), председателем которого был академик В.Н.Черниговский, а членом совета – академик Е.М. Кребс. В данной комиссии А.А. Кричевская руководила работами по спецтеematике. Также Кричевская А.А. участвовала в работе редколлегии академического журнала «Нейрохимия» со дня его основания, входила в состав нескольких диссертационных советов, в

частности, в университетах в Нальчике и Махачкале. Во многом благодаря Алисе Александровне Кричевской в республиках Северного Кавказа сложились коллективы талантливых ученых-биологов.

Алиса Александровна Кричевская приняла руководство кафедрой биохимии РГУ от своего выдающегося коллеги – проф. З.С. Гершеневича. Ей удалось успешно развить несколько направлений в исследовании мозга, основы которых были заложены Зунделем Семеновичем. Совместно с ним Алиса Александровна создала научную школу нейробиологии в Ростове-на-Дону и на Северном Кавказе, воспитав 30 кандидатов и 9 докторов наук. Эта школа известна во всем мире своими открытиями в области биохимии мозга.



Профессор Алиса Александровна Кричевская

Ко второй половине 40-х гг. относится начало ее работ, внесших вклад в мировую науку в области анализа механизмов окислительного стресса, роли активных форм кислорода и свободнорадикальных процессов в деятельности мозга. Эти работы Алиса Александровна Кричевская и Зундель Семенович Гершеневич проводили совместно. Масштабностью и глубиной отличались ее исследования в области метаболизма мозга. Ключевое значение имели пионерские работы по исследованию роли аммиака и мочевины в деятельности мозга, которые были начаты Алисой

Александровной Кричевской и Зунделем Семеновичем Гершеневичем в 1951 году.

В связи с проводимыми работами в области физиологии подводного плавания, для исследований биохимических процессов в мозге на кафедре биохимии РГУ была использована модель гипербарической оксигенации (ГБО).

Можно считать, что начало этим работам, основанным на предвидениях, учитывая уровень знаний о биохимии мозга в то время, дали результаты ряда работ [3,4], в которых была показана защитная роль глутамата при ГБО и роли тканевого дыхания в данном процессе. Затем были работы о роли адреналовой системы при ГБО [5]. Через много лет эта модель нашла применение в клинической практике для лечения отдельных заболеваний путем применения различных режимов ГБО.

Таковыми же пионерскими были исследования, посвященные метаболизму белков [6, 23]. Это были первые работы, которые привели в дальнейшем к замечательной серии исследований по неферментативному дезамидированию белков и посттрансляционной их модификации [21, 22, 25 и др.]. Несомненно, интересными были исследования содержания и свойств альбуминов мозга, что было обобщено в обзоре «Преальбумины мозга» [28]. Отдельным разделом шли исследования амидных групп белков мозга, опубликованные в ряде работ [7, 15 и др.], но еще до этого появилась статья, где обсуждалась проблема образования аммиака гомогенатами мозга и печени из амидов в условиях повышенного давления кислорода [8]. В 1972 г. была опубликована статья [29], в которой были представлены результаты исследования азотистого обмена в мозге крыс с трансплантированными внемозговыми саркомами. Таким образом, исследованиям азотистого метаболизма мозга посвящены как минимум два десятилетия в научной работе А.А. Кричевской и ее сотрудников.

С 1960-го началось изучение защитной роли аргинина и мочевины при кислородной интоксикации в мозге. В 1964 году в журнале «Доклады Академии наук» вышла статья З.С. Гершеневича, А.А. Кричевской, В.И. Шугалей, где были представлены прорывные научные результаты о возможном синтезе мочевины в мозге [10]. По материалам исследований [1, 13] был сделан доклад на международном симпозиуме в г. Ленинграде. Именно на этом симпозиуме были признаны успехи работы Ростовской школы на международном уровне.

В рамках данной темы были проведены исследования, где были представлены результаты изучения роли митохондрий в биосинтезе мочевины, а также биологическая роль мочевины и амидов в мозгу. Исходя из полученных экспериментальных данных, было сформировано представление о том, что мочевина может оказывать защитное действие на мозг при гипероксии [12, 15, 17].

В 1971 г. в журнале «Доклады АН СССР» был опубликован материал о свободной и связанной мочеvine мозга [14]. С этой работы началась серия исследований физико-химических взаимодействий простых молекул (аммиака и мочеvine) и аминокислот с белками мозга. На основании обсуждения возможного формирования белковых модификаций при подобном взаимодействии в экспериментальной модели ГБО была сформулирована гипотеза, согласно которой азотистый метаболизм является составным элементом обмена веществ и энергии в нашем организме, и представляет собой саморегулирующуюся систему [27].

Работа А.А. Кричевской второй половины 60-х была также связана с изучением специфических взаимодействий аминокислот с белками мозга. Отдельным блоком велись работы, посвященные защитной роли различных метаболитов мозга при кислородной интоксикации, в первую очередь, интерес был проявлен к нейромедиаторным системам, в том числе к системе аминокислот ГАМК-глутамат-аспартат, а также, непосредственно, к гаммааминомасляной кислоте [11] как главного тормозного медиатора ЦНС и роли других аминокислот в деятельности нервной системы, что было опубликовано в ряде работ [16, 30]. Особого внимания заслуживает работа, посвященная исследованию содержания свободных и связанных аминокислот в отделах мозга [16], поскольку она положила основание для исследований рецепторного связывания аминокислот с биополимерами, мембранами, в частности, синаптическими.

Достаточно неожиданным для ученых-нейрохимиков было внимание, которое уделяли А.А. Кричевская и ее сотрудники аргинину и его гуанидиновой группе. Первая работа на эту тему была опубликована в 1960 году [9]. Параллельно в этой же работе обсуждались возможные взаимоотношения аргинина и ГАМК, что стало главной идеей тех лет, разрабатываемой на кафедре. В настоящее время развитие этих исследований в мире привело к открытию роли оксида азота в регуляции тонуса гладкой мускулатуры (сосудов, желудочно-кишечного тракта и т.д.). Это позволило разработать ряд препаратов, применяемых при сосудистых заболеваниях мозга и сердца (инсультах, инфарктах и др.).

В 70-х годах вышли в свет монографии о механизмах кислородной интоксикации, роли мочеvine в живых системах, аминокислот и их производным в регуляции метаболизма мозга, а в 1977 году учебное пособие «Нейрохимия».

Позже были развиты идеи о значении протеолиза (гидролиза белков мозга), о роли нейтральных протеаз и лизосомального протеолиза. Эти работы предопределили направление исследований, которые важны для раскрытия механизмов дегенеративных заболеваний мозга, а также процессинга регуляторных пептидов. Например, была исследована активность пептид-гидролаз в мозге [24], а также изучено влияние аргинина на активность протеолитических ферментов в мозге [26].

Благодаря А.А. Кричевской одним из генеральных направлений биохимических исследований в РГУ стало изучение свободнорадикальных процессов в мозге, а также и в других тканях, в первую очередь – в крови. Например, было изучено влияние хлоргилидина на интенсивность перекисного окисления липидов и стабильность эритроцитарных мембран при гипероксии [18]. Проводили исследования влияния разных веществ, предположительно обладающих антиоксидантными свойствами, в модели ГБО; критерием эффективности этих веществ была устойчивость к кислородному отравлению при использовании газовых смесей различного состава [19].

Исследование проблем адаптации метаболизма мозга к измененной газовой среде определили интерес А.А. Кричевской к проблемам гипоксии в условиях высокогорья и зимней спячке у млекопитающих. Кроме лабораторных крыс, в экспериментах использовали впадающих в спячку животных (сонь и сусликов) (проф. Т.Х. Шортанова, проф. Э.З. Эмирбеков). Работы в этом направлении успешно продолжаются в г. Махачкале под руководством профессора Э.З. Эмирбекова и в настоящее время.

Широта научных взглядов Алисы Александровны Кричевской и использованных ею подходов к изучению биохимических процессов в мозге привели к развитию комплексных исследований, включающих работы по электронной нейроморфологии (главным образом – по электронной микроскопии миелина, синапсов, митохондрий) в сочетании с исследованиями активности ферментов и содержания нейромедиаторов [20].

С середины 70-х годов на кафедре биохимии и в Проблемной нейрохимической лаборатории НИИ биологии были начаты исследования пептидов мозга – веществ, отвечающих за регулирование физиологических процессов в организме [2]. Работы в этом направлении ведутся и в настоящее время на кафедре биохимии ЮФУ: проф. Т.И. Бондаренко исследует действие дельта сон-индуцирующего пептида. Свойства этого вещества продолжают изучаться, однако уже известно, что этот регуляторный пептид способствует развитию в мозге дельта-ритмической активности, которая связана с восстановительными процессами и сном, в основе чего лежат метаболические изменения в мозге. Другим пептидом, долгие годы интересовавшим А.А. Кричевскую, был гомокарнозин [19]. С 1986 года в лаборатории «Физиология и биохимия нейропептидов» НИИ нейрокибернетики РГУ были проанализированы эффекты более 20 модификаций этого пептида. В настоящее время дельта сон-индуцирующий пептид внедрен в клиническую практику. Одновременно на базе ЮФУ и др. научных центров России исследуются адаптогенные свойства и ряда других пептидных препаратов, разработанных в Санкт-Петербургском институте биорегуляции и геронтологии РАМН.

В лаборатории биомедицины ЮФУ д.б.н., проф. А.М. Менджерицкий, д.б.н. Г.В. Карантыш, к.б.н., с.н.с. В.Н. Прокофьев продолжают

исследование эффектов препаратов пептидной природы в моделях окклюзии сонных артерий, гипоксической и гипобарической гипоксии, инфаркта миокарда.

Но помимо прямых последователей у Алисы Александровны есть множество научных «детей» и «внуков», становление которых происходило не без ее участия. Они трудятся в лабораториях разных стран мира, продолжая постигать тайны химии человеческого мозга.

Список литературы

1. Агафонова И.М., Кричевская А.А., Гершенович З.С. Свободная и связанная мочевины мозга // Доклады АН СССР. 1966. Т. 168. № 2. С. 456-458.
2. Бондаренко Т.И., Кричевская А.А. Содержание N-ацетил- α -L-аспартил-L-глутамата и N-ацетил-аспарагиновой кислоты в различных отделах мозга при гипероксии // Украинский биохимический журнал. 1972. № 4. Т. 44. С. 434-436.
3. Гершенович З.С., Кричевская А.А. Глутаминовая кислота и тканевое дыхание мозга при действии повышенного давления кислорода // Биохимия. 1952. Т. 17. Вып. 6. С. 684-690.
4. Гершенович З.С., Кричевская А.А. Пировиноградная кислота мозга при действии повышенного давления кислорода // Труды НИИ Биологического института Ростовского н/Д государственного университета им. В.М. Молотова. 1953. Т. XXIX. Вып. 2. С. 103-108.
5. Гершенович З.С., Кричевская А.А., Алексеенко Л.П. Адренергические вещества мозга и надпочечников при повышенном давлении кислорода // Украинский биохимический журнал. 1955. Т. XXVII. № 1. С. 3-11.
6. Гершенович З.С., Кричевская А.А. Обновление белков тканей при действии на организм повышенного давления кислорода // Доклады АН СССР. 1956. Т. 106. № 3. С. 449-451.
7. Гершенович З.С., Кричевская А.А. Амидные группы белков мозга при кислородной интоксикации // Ученые записки РГУ. 1958. Т. LI. Вып. 6. С. 103-118.
8. Гершенович З.С., Кричевская А.А., Щербатых В.П. Образование аммиака гомогенатами мозга и печени из амидов в условиях повышенного давления кислорода // Биохимия. 1959. Т. 24. Вып. 3. С. 459-464.
9. Гершенович З.С., Кричевская А.А. Защитная роль аргинина при кислородном отравлении // Биохимия. 1960. Т. 25. Вып. 5. 790-795.
10. Гершенович З.С., Кричевская А.А., Шугалей В.С. Синтез мочевины срезами мозга // Доклады АН СССР. 1964. Т. 157. № 2. С. 464-466.

11. Гершеневич З.С., Кричевская А.А., Шумская В.И. Специфичность взаимоотношений между гамма-аминомасляной кислотой и белками мозга // Доклады АН СССР. 1965. Т. 162. № 6. С. 1415-1418.
12. Гершеневич З.С., Кричевская А.А., Щербина Л.А. Роль митохондрий в биосинтезе мочевины в мозгу // В сборнике статей «Митохондрии. Ферментативные процессы и их регуляция». М.: Издательство «Наука». 1968. С. 170-174.
13. Гершеневич З.С., Кричевская А.А., Векслер Я.И. и др. Мочевина и амиды в метаболизме мозга в нормальных и экстремальных условиях существования // Материалы Международного симпозиума «Биохимия и функция нервной системы». Л.: Издательство «Наука». 1967. С. 90-96.
14. Гершеневич З.С., Кричевская А.А., Лукаш А.И. Особенности комплексов мочевины с белками // Доклады АН СССР. 1971. Т. 201. № 4. С. 986-988.
15. Гершеневич З.С., Кричевская А.А., Лукаш А.И. и др. Биологическая роль мочевины и амидов в мозгу // Сб. трудов 5-й Всесоюзной конференции по нейрохимии. Тбилиси. 1970. С. 179-194.
16. Гершеневич З.С., Кричевская А.А., Погорелова Т.Н. Содержание свободных и связанных аминокислот в отделах мозга кроликов при действии повышенного давления кислорода // Украинский биохимический журнал. 1968. № 4. С. 339-342.
17. Гершеневич З.С., Кричевская А.А., Шугалей В.С. Защитное действие мочевины при гипероксии. Содержание свободной и связанной форм мочевины в мозге // Вопросы медицинской химии. 1972. Т. XVII Вып. 2. С. 207-212.
18. Горошинская Н.А., Милютин Н.П., Ходакова А.А. и др. Влияние хлоргилина на интенсивность перекисного окисления липидов и стабильность эритроцитарных мембран при гипероксии // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1987. № 1. С. 54-56.
19. Кричевская А.А., Бондаренко Т.И., Маклецова М.Г. Гомокарнозин: метаболизм и функции // Нейрохимия. 1985. Т. 4. № 3. С. 314-323.
20. Кричевская А.А., Горошинская И.А., Федоренко Г.М., Ходакова А.А. Активность MAO и ультраструктура головного мозга крыс при разных режимах гипероксии // Нейрохимия. 1986. Т. 5. № 1. С. 37-44.
21. Кричевская А.А., Лукаш А.И., Пушкина Н.В. и др. Неферментативное дезамидирование как фактор старения белков // Вопросы биохимии мозга. Ереван: Издательство АН АССР. 1979. С. 127-137.
22. Кричевская А.А., Лукаш А.И., Пушкина Н.В. и др. Посттрансляционное дезамидирование белков хрусталика глаза при старении животного // Биологические науки. МГУ. 1984. № 7. С. 23-28.
23. Лукаш А.И., Гершеневич З.С. Изменение свойств белков мозга при гипероксии // Доклады АН СССР. 1964. Т. 157. № 3. С. 714-715.

24. Лукаш А.М., Кричевская А.А., Карташева Л.Д. Активность пептид-гидролаз в ткани мозга // Украинский биохимический журнал. 1973. № 3. С. 327-330.
25. Лукаш А.И., Шепелев А.П., Пушкина Н.В. и др. Влияние неферментативного дезамидирования γ -глобулина на его свойства и биологическую активность // Вопросы медицинской химии. 1985. № 4. С. 104-108.
26. Могильницкая Л.В., Шугалей В.С., Сухина И.В. Влияние аргинина на активность протеолитических ферментов в мозгу и печени крыс // Украинский биохимический журнал. 1987. Т. 59. № 1. С. 15-20.
27. Пушкина Н.В. Неферментативное дезамидирование и автофрагментация лизоцима и альбумина в условиях, моделирующих физиологические // Украинский биохимический журнал. 1988. Т. 60. № 4. С. 9-14.
28. Синичкин А.А. Преальбумины мозга // Украинский биохимический журнал. 1981. № 3. Т. 53. С. 113-122.
29. Archangelskaya A.V., Gtrshenovich Z.S., Krychewskaia A.A. Drain nitrogen metabolism in rats with inoculated extracerebral sarcomas // Neurapat. Pol. 1972. X.2. P. 147-156.
30. Gtrshenovich Z.S., Krychewskaia A.A., Kolousek J. The effect of raised oxygen pressure and of methionine sulphoximine on the glutamine synthetase activity of rat brain // J. of Neurochemistry. 1963. Vol. 10. P. 79-82.

Spisok literatury

1. Agafonova I.M., Krichevskaya A.A., Gershenovich Z.S. Svobodnaya i svyazannaya mochevina mozga // Doklady AN SSSR. 1966. Т. 168. № 2. С. 456-458.
2. Bondarenko T.I., Krichevskaya A.A. Soderzhanie N-acetil- α -l-aspartil-l-glutamata i N-acetil-asparaginovoj kisloty v razlichnyh otdelah mozga pri giperoksii // Ukrainskij biohimicheskij zhurnal. 1972. № 4. Т. 44. С. 434-436.
3. Gershenovich Z.S., Krichevskaya A.A. Glutaminovaya kislota i tkanevoe dyhanie mozga pri dejstvii povyshennogo davleniya kisloroda // Biohimiya. 1952. Т. 17. Vyp. 6. С. 684-690.
4. Gershenovich Z.S., Krichevskaya A.A. Pirovinogradnaya kislota mozga pri dejstvii povyshennogo davleniya kisloroda // Trudy NII Biologicheskogo instituta Rostovskogo n/D gosudarstvennogo universiteta im. V.M. Molotova. 1953. Т. XXIX. Vyp. 2. С. 103-108.
5. Gershenovich Z.S., Krichevskaya A.A., Alekseenko L.P. Adrenergicheskie veshchestva mozga i nadpochechnikov pri

- povyshennom davlenii kisloroda // Ukrainskij biohimicheskij zhurnal. 1955. T. XXVII. № 1. S. 3-11.
6. Gershenovich Z.S., Krichevskaya A.A. Obnovlenie belkov tkanej pri dejstvii na organizm povyshennogo davleniya kisloroda // Doklady AN SSSR. 1956. T. 106. № 3. S. 449-451.
 7. Gershenovich Z.S., Krichevskaya A.A. Amidnye gruppy belkov mozga pri kislorodnoj intoksikacii // Uchenye zapiski RGU. 1958. T. LI. Vyp. 6. S. 103-118.
 8. Gershenovich Z.S., Krichevskaya A.A., SHCHerbatyh V.P. Obrazovanie ammiaka gomogenatami mozga i pecheni iz amidov v usloviyah povyshennogo davleniya kisloroda // Biohimiya. 1959. T. 24. Vyp. 3. S. 459-464.
 9. Gershenovich Z.S., Krichevskaya A.A. Zashchitnaya rol' arginina pri kislorodnom otravlenii // Biohimiya. 1960. T. 25. Vyp. 5. 790-795.
 10. Gershenovich Z.S., Krichevskaya A.A., SHugalej V.S. Sintez mocheviny srezami mozga // Doklady AN SSSR. 1964. T. 157. № 2. S. 464-466.
 11. Gershenovich Z.S., Krichevskaya A.A., SHumskaya V.I. Specifichnost' vzaimootnoshenij mezhdu gamma-aminomaslyannoju kislotoju i belkami mozga // Doklady AN SSSR. 1965. T. 162. № 6. S. 1415-1418.
 12. Gershenovich Z.S., Krichevskaya A.A., SHCHerbina L.A. Rol' mitohondrij v biosinteze mocheviny v mozgu // V sbornike statej «Mitohondrii. Fermentativnye processy i ih reguljacija». M.: Izdatel'stvo «Nauka». 1968. S. 170-174.
 13. Gershenovich Z.S., Krichevskaya A.A., Veksler YA.I. i dr. Mochevina i amidy v metabolizme mozga v normal'nyh i ehkstremal'nyh usloviyah sushchestvovaniya // Materialy Mezhdunarodnogo simpoziuma «Biohimiya i funkciya nervnoj sistemy». L.: Izdatel'stvo «Nauka». 1967. S. 90-96.
 14. Gershenovich Z.S., Krichevskaya A.A., Lukash A.I. Osobennosti kompleksov mocheviny s belkami // Doklady AN SSSR. 1971. T. 201. № 4. S. 986-988.
 15. Gershenovich Z.S., Krichevskaya A.A., Lukash A.I. i dr. Biologicheskaya rol' mocheviny i amidov v mozgu // Sb. trudov 5-j Vsesoyuznoj konferencii po nejrohimii. Tbilisi. 1970. S. 179-194.
 16. Gershenovich Z.S., Krichevskaya A.A., Pogorelova T.N. Soderzhanie svobodnyh i svyazannyh aminokislot v otdeleh mozga krolikov pri dejstvii povyshennogo davleniya kisloroda // Ukrainskij biohimicheskij zhurnal. 1968. № 4. S. 339-342.
 17. Gershenovich Z.S., Krichevskaya A.A., SHugalej V.S. Zashchitnoe dejstvie mocheviny pri giperoksii. Soderzhanie svobodnoj i svyazannoju form mocheviny v mozge // Voprosy medicinskoju himii. 1972. T. XVII Vyp. 2. S. 207-212.

18. Goroshinskaya N.A., Milyutina N.P., Hodakova A.A. i dr. Vliyanie hlorgilina na intensivnost' perekisnogo okisleniya lipidov i stabil'nost' ehritrocitarnyh membran pri giperoksii // Byulleten' ehksperimental'noj biologii i mediciny. 1987. № 1. S. 54-56.
19. Krichevskaya A.A. Bondarenko T.I., Maklecova M.G. Gomokarnozin: metabolizm i funkcii // Nejrohimiya. 1985. T. 4. № 3. S. 314-323.
20. Krichevskaya A.A., Goroshinskaya I.A., Fedorenko G.M., Hodakova A.A. Aktivnost' MAO i ul'trastruktura golovnogo mozga krysa pri raznykh rezhimakh giperoksii // Nejrohimiya. 1986. T. 5. № 1. S. 37-44.
21. Krichevskaya A.A., Lukash A.I., Pushkina N.V. i dr. Nefermentativnoe dezamidirovanie kak faktor stareniya belkov // Voprosy biohimii mozga. Erevan: Izdatel'stvo AN ASSR. 1979. S. 127-137.
22. Krichevskaya A.A., Lukash A.I., Pushkina N.V. i dr. Posttranslyacionnoe dezamidirovanie belkov hrustalika glaza pri starenii zhivotnogo // Biologicheskie nauki. MGU. 1984. № 7. S. 23-28.
23. Lukash A.I., Gershenovich Z.S. Izmenenie svojstv belkov mozga pri giperoksii // Doklady AN SSSR. 1964. T. 157. № 3. S. 714-715.
24. Lukash A.M., Krichevskaya A.A., Kartasheva L.D. Aktivnost' peptidgidrolaz v tkani mozga // Ukrainskij biohimicheskij zhurnal. 1973. № 3. S. 327-330.
25. Lukash A.I., Shepelev A.P., Pushkina N.V. i dr. Vliyanie nefermentativnogo dezamidirovaniya γ -globulina na ego svojstva i biologicheskuyu aktivnost' // Voprosy medicinskoj himii. 1985. № 4. S. 104-108.
26. Mogil'nickaya L.V., Shugalej V.S., Suhinina I.V. Vliyanie arginina na aktivnost' proteoliticheskikh fermentov v mozgu i pecheni krysa // Ukrainskij biohimicheskij zhurnal. 1987. T. 59. № 1. S. 15-20.
27. Pushkina N.V. Nefermentativnoe dezamidirovanie i avtofragmentaciya lizocima i al'bumina v usloviyah, modeliruyushchih fiziologicheskie // Ukrainskij biohimicheskij zhurnal. 1988. T. 60. № 4. S. 9-14.
28. Sinichkin A.A. Preal'buminy mozga // Ukrainskij biohimicheskij zhurnal. 1981. № 3. T. 53. S. 113-122.
29. Archangelskaya A.V., Gtrshenovoch Z.S., Krychewskaya A.A. Drain nitrogen metabolism in rats with inoculated extracerebral sarcomas // Neurapat. Pol. 1972. X.2. P. 147-156.
30. Gtrshenovoch Z.S., Krychewskaya A.A., Kolousek J. The effect of raised oxygen pressure and of methionine sulphoximine on the glutamine synthetase activity of rat brain // J. of Neurochemistry. 1963. Vol. 10. P. 79-82.