

УДК 616.83/.85:616.89

https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/19

**КОГНИТИВНЫЙ МОЗГ *Homo sapiens*:
СТРЕСС, ЭМОЦИИ, ЗДОРОВЬЕ, ГОРМОНЫ, ДОЛГОЛЕТИЕ**

©Булгакова С. В., ORCID: 0000-0003-0027-1786, SPIN-код: 9908-6292, д-р мед. наук,
Самарский государственный медицинский университет,
г. Самара, Россия, osteoporosis63@gmail.com

©Романчук Н. П., ORCID: 0000-0003-3522-6803, SPIN-код: 2469-9414, канд. мед. наук,
НИИ «Нейронаук», Самарский государственный медицинский университет,
г. Самара, Россия, Romanchuknp@mail.ru

©Волобуев А. Н., ORCID: 0000-0001-8624-6981, SPIN-код: 3635-5474, д-р техн. наук,
Самарский государственный
медицинский университет, г. Самара, Россия, volobuev47@yandex.ru

**COGNITIVE BRAIN OF *Homo sapiens*:
STRESS, EMOTIONS, HEALTH, HORMONES, LONGEVITY**

©Bulgakova S., ORCID: 0000-0003-0027-1786, SPIN-code: 9908-6292, Dr. habil.,
Samara State Medical University, Samara, Russia, osteoporosis63@gmail.com

©Romanchuk N., ORCID: 0000-0003-3522-6803, SPIN-code: 2469-9414, Ph.D.,
Research Institute of Neuroscience Samara State Medical University,
Samara, Russia, Romanchuknp@mail.ru

©Volobuev A., ORCID: 0000-0001-8624-6981, SPIN-code: 3635-5474, Dr. habil.,
Samara State Medical University, Samara, Russia, volobuev47@yandex.ru

Аннотация. Тиражирование новых открытий в области генетики и эпигенетики, научного союза нейробиологии и нейрофизиологии квантового мозга *Homo sapiens* XXI века, достижений биофизики, гибридной нейровизуализации и ядерной медицины, внедрения технологий нутрициологии и биоэлементологии, 5П медицины и 5G технологии, комплаенса арт-медицины и современного психоанализа, позволит управлять когнитивным мозгом человека XXI века. Научный прогресс и 33-летний экспериментальный опыт биофизики в области нейрогерiatrics и нейрокардиологии, нейроэндокринологии и психонейроиммунологии позволили утверждать, что нервные клетки восстанавливаются, квантовый мозг человека разумного управляем, качественное и здоровое долголетие *H. sapiens* XXI века достижимо. Дети, которые испытывают хронические стрессоры, уязвимы к эмоциональным и физическим проблемам со здоровьем на протяжении всей жизни. Когнитивное и психическое здоровье влияет на способность человека справляться со стрессом, поддерживать парадигму взаимоотношений, делать здоровый выбор и вести полноценную жизнь. Увеличение ожидаемой и средней продолжительность жизни человека реализуемо (достижимо, осуществимо) при создании условий (инструментов, алгоритмов, технологий) активного и качественного долголетия.

Abstract. Replication of new discoveries in the field of genetics and epigenetics, the scientific union of neurobiology and neurophysiology of the quantum brain HOMO SAPIENS of the 21st century, the achievements of biophysics, hybrid neuroimaging and nuclear medicine, the introduction of nutritionology and bioelementology technologies, the 5P of MEDICINE and 5G

TECHNOLOGY, compliance of art medicine and modern psychoanalysis, - will allow control the cognitive brain of a 21st century HUMAN. Scientific progress and 33 years of experimental experience of biophysics in the field of neurogeriatrics and neurocardiology, neuroendocrinology and psychoneuroimmunology - made it possible to argue that "nerve cells are restored," the quantum human brain is CONTROLLED, high-quality and healthy LONGEVITY HOMO SAPIENS of the 21st century is achievable. Children who experience chronic stressors are vulnerable to lifelong emotional and physical health problems.

Cognitive and mental health affects a person's ability to cope with stress, maintain a relationship paradigm, make healthy choices and lead a fulfilling life. An increase in the expected and average life expectancy of a person is realizable/achievable/feasible when creating conditions/tools/algorithms/technologies for active and high-quality longevity.

Ключевые слова: продолжительность жизни, индекс долголетия, когнитивный мозг, концепция долголетия, ядерная медицина, долголетие, психотерапия эмоций.

Keywords: life expectancy, longevity index, cognitive brain, longevity concept, nuclear medicine, longevity, psychotherapy of emotions.

Целью настоящего исследования, является тиражирование новых открытий в области генетики и эпигенетики, научного союза нейробиологии и нейрофизиологии квантового мозга *Homo sapiens* XXI века, достижений биофизики, гибридной нейровизуализации и ядерной медицины, концепции активного долголетия, внедрения технологий нутрициологии и биоэлементологии, 5P Medicine and 5G Technology, комплаенса арт-медицины и современного психоанализа, для увеличения ожидаемой и средней продолжительность жизни человека, создание условий/инструментов/алгоритмов/технологий активного и качественного долголетия. Стратегией тиражирования и управление индексом активного долголетия, работой когнитивного мозга, реализацией концепции активного долголетия, является создание интегративной рабочей модели эмоций и стресса, в которой указаны временные рамки для измерения стресса — острого, событийного, ежедневного и хронического – и более точный язык для измерения стресса, где, ЭМОЦИИ, если их не регулировать, приводят к аллостатической нагрузке/перегрузке и, в конечном счете, к биологическому старению и ранним заболеваниям.

Основная идея заключается в том, что *Homo sapiens* XXI века состоит из генов, которые активируются на протяжении всей нашей жизни, одни - когда мы молоды, а другие - когда мы старше. Для продления жизни, мы должны быть в состоянии предотвратить включение этих генов, и мы должны быть в состоянии сделать это путем «выявления изменений во внутренней химической среде организма, которые происходят во время старения... и путем моделирования поверхностных химических свойств молодого тела» (один из многочисленных примеров, инъекции препаратов крови от молодых доноров).

Психическое здоровье является важнейшим аспектом общего состояния здоровья, влияющим не только на эмоциональное благополучие, но и на физическое здоровье и продолжительность жизни. Психическое здоровье включает эмоциональное, психологическое и социальное благополучие и может влиять на то, как люди чувствуют, думают и ведут себя. Психическое здоровье может повлиять на способность человека справляться со стрессом, поддерживать отношения, делать здоровый выбор и вести полноценную жизнь.

Эмоции — это, автоматические и первичные паттерны целенаправленных когнитивно-поведенческих организаций. У них есть три основные функции: координация, передача сигналов и информация. Во-первых, эмоции координируют работу органов и тканей, тем самым предрасполагая организм к специфическим реакциям. Ученые пока не пришли к единому мнению о правдоподобности моделей реагирования, специфичных для эмоций. Несмотря на ограничения, данные подтверждают гипотезу о специфических моделях реагирования для различных подтипов эмоций. Во-вторых, эмоциональные эпизоды сигнализируют о текущем состоянии человека. Люди отображают свое состояние с помощью вербального поведения, невербальных действий (например, движений лица) и нейровегетативных сигналов. В-третьих, эмоции информируют мозг для интерпретационных и оценочных целей. Эмоциональные переживания включают в себя ментальные представления о возбуждении, отношениях и ситуациях. Каждый эмоциональный эпизод начинается с воздействия стимулов с отличительными особенностями (т.е. вызывающих). Эти входные данные могут возникать в результате обучения, самовыражения, сопереживания и передаваться по наследству или зависеть от ограниченных аспектов окружающей среды (например, знаковых стимулов). Существование последних у людей неясно; однако эмоции влияют на несколько процессов, таких как восприятие, внимание, обучение, память, принятие решений, отношения и ментальные схемы. В целом, многочисленные исследования предполагают нелинейность эмоционального процесса — но, принимается нейрофизиологическая основа элементов эмоций.

В целом, эти особенности раскрывают основные функции эмоций, а именно:

Координация: эмоции координируют органы и ткани, таким образом, предрасполагая организм тела на особые реакции.

Сигнализация: центральная нервная система (ЦНС) поддерживает факультативный контроль и координационные действия нейросетей на отличительные поведенческие реакции и эмоциональное состояние человека.

Информация: ЦНС интерпретирует и оценивает эмоциональные эпизоды, что позволяет индивидуумам частично осознанно воспринимать эмоции, учиться у них и направлять/управлять поведением.

Многочисленными исследованиями, установлено, что 'моции и познание глубоко переплетены в ткани мозга, предполагая, что широко распространенные представления о ключевых составляющих «эмоционального мозга» и «когнитивного мозга» противоречивы. Дальнейшее развитие более глубокого понимания эмоционально-когнитивного мозга важно не только для понимания разума, но и для выяснения коренных причин его расстройств.

Эмоции — это, функциональные состояния, реализуемые в деятельности нейронных систем, которые регулируют сложное поведение.

Эмоциональные состояния, наряду со многими другими признаками психического состояния, обеспечивают причинно-следственные объяснения поведения. Зависимость эмоциональных состояний от контекста также имеет решающее значение для исследований аффективной неврологии, в которых мы хотим экспериментально манипулировать эмоциональными состояниями. Эмоциональные состояния эволюционировали для того, чтобы позволить нам справляться с вызовами окружающей среды более гибким, предсказуемым и контекстно-зависимым способом, чем рефлекс, но это еще не требует полной гибкости волевого, запланированного поведения. Они развивались, чтобы иметь дело с конкретными, повторяющимися темами в нашей среде; и поскольку большинство специфических сенсорных особенностей этих тем сильно варьируются, они также

критически связаны с обучением. В целом, эмоции — это одно из решений для определения того, что актуально в мире, путем изучения повторяющихся шаблонов – тем.

У *Homo sapiens*, с помощью которых можно вызвать состояние страха, конечно, значительно более разнообразны, чем у других животных, и включают воспоминания и воображения в дополнение к реально возникающим сенсорным стимулам. Действительно, если я хорошенько подумаю о ситуациях, в которых мне было бы страшно, я чувствую себя немного напуганным. Таким образом, концептуальные представления эмоций оказывают некоторое влияние, по крайней мере, на сознательное переживание эмоций и, предположительно, на эмоциональное состояние. И наоборот, нахождение в состоянии эмоций обычно также вызывает концептуальные представления эмоций. Если вы находитесь в состоянии страха, вы, как правило, также думаете, о страхе и считаете, что находитесь в состоянии страха. Итак, еще одна важная задача для аффективной неврологии - детализировать причинно-следственные взаимодействия между эмоциональными состояниями, переживаниями эмоций и концепциями эмоций: у здоровых взрослых людей все три обычно происходят вместе.

Эмоциональные состояния как развитые функциональные состояния, регулируют сложное поведение, как у людей, так и у животных, в ответ на вызовы, которые порождают повторяющиеся экологические темы. Эти функциональные состояния, в свою очередь, также могут вызывать сознательные переживания (чувства), а их последствия и наши воспоминания об этих эффектах также вносят вклад в наше семантическое знание эмоций (концепций). Для частичного разделения этих различных явлений следует использовать межвидовые исследования, диссоциации у неврологических и психиатрических пациентов и более экологически обоснованные схемы нейровизуализации. Доброжелательная интерсубъективность, развитая во взаимодействии родителей и детей, и сострадание к друзьям и врагам – это ненасильственные вмешательства в групповое поведение в конфликте. Основываясь на диадической структуре активного вывода, основанной на специфических механизмах родительского мозга, мы предполагаем, что вмешательства, способствующие состраданию и межсубъективности, могут уменьшить стресс, и что сострадательное посредничество может разрешать конфликты. Когнитивный мозг *Homo sapiens* интегрирует и синхронизирует нейробиологические, нейрофизиологические и нейроэндокринологические эмоции, способствующие состраданию и межсубъективности, которые помогут уменьшить стресс и повысить сострадательное посредничество для разрешения конфликтов. Зависимость эмоциональных состояний от контекста также имеет решающее значение для исследований аффективной неврологии, в которых мы хотим экспериментально манипулировать эмоциональными состояниями. Эмоции — это, функциональные состояния, реализуемые в деятельности нейронных систем, которые регулируют сложное поведение.

Стратегическим является создание интегративной рабочей модели эмоций и стресса, в которой указаны временные рамки для измерения стресса – острого, событийного, ежедневного и хронического – и более точный язык для измерения стресса. ЭМОЦИИ, если их не регулировать, приводят к аллостатической нагрузке/перегрузке и, в конечном счете, к биологическому старению и ранним заболеваниям. Когнитивный мозг *Homo sapiens* – это биологические, биофизические, нейрофизиологические и медико-социальные парадигмы обмена информацией. Исследования Н. П. Романчук свидетельствуют, что для нового нейрогенеза и нейропластичности, для управления нейропластичностью и биологическим возрастом человека, для современной нейрофизиологии и нейрореабилитации когнитивных нарушений и когнитивных расстройств необходимо достаточное функциональное и энергетическое питание мозга с использованием современных нейротехнологий ядерной

медицины. Современные технологии искусственного интеллекта способны на многое, в том числе и прогнозировать когнитивные нарушения и когнитивные расстройства, с помощью комбинированной и гибридной нейровизуализации, секвенирования нового поколения и др., с целью начала своевременной и эффективной реабилитации мозга *Homo sapiens*. Социальные чувства имеют концептуальные и эмпирические связи с аффектом и эмоциями. Современная проблема аффективной неврологии – это детализировать причинно-следственные взаимодействия между эмоциональными состояниями, переживаниями эмоций и концепциями эмоций: у здоровых взрослых людей все три обычно происходят вместе. Эмоциональные состояния, наряду со многими другими признаками психического состояния, обеспечивают причинно-следственные объяснения поведения. Эмоции являются «целенаправленными», потому что они направлены на подготовку организма к реагированию на ситуации, которые неоднократно возникали на протяжении эволюции. На концептуальных стадиях развития эмоции становятся более дифференцированными и разнообразными, поскольку когнитивный мозг *Homo Sapiens* (индивида/персоны/личности) откладывает воспоминания об эмоциональных событиях, часто вызванных социальными взаимодействиями, оценивает ситуации и развивает механизмы преодоления, включая ожидание, соответствующие уровни возбуждения и когнитивный контроль эмоционального поведения.

Исследована новая роль кортизола, эстрогена, тестостерона и окситоцина - в возрастных нейрокоммуникациях головного мозга – для работы нейроэкономического разума — способного к формированию и строительству предпочтений, решений в условиях риска и неопределенности, межвременного выбора, стратегических решений, требующих прогнозирования поведения других и роли доверия и сотрудничества в таких решениях. Brain *Homo sapiens* работая в режиме гениальности (таланта, креативности) требует создания и поддержание современных нейрокоммуникаций между новой корой и гиппокампом (библиотекой памяти, винчестером памяти), формированием новых структурно-функциональных нейрокоммуникаций в Brain *Homo Sapiens* которые происходят непрерывно на протяжении всей жизнедеятельности от рождения до сверхдолголетия, и имеют творческие преимущества в эпоху современного нейробыта и нейромаркетинга.

Сформирована новая авторская мультидисциплинарная и мультипарадигмальная платформа, через призму фундаментально-прикладных алгоритмов/ инструментов/ технологий на патогенез, диагностику, лечения и профилактику данной нейродегенерации («Альцгеймера болезни»), которая позволяет стратегически моделировать и прогнозировать время (возраст) наступления когнитивного снижения при Alzheimer's disease [1].

Когнитивный мозг *Homo sapiens* – это биологические, биофизические, нейрофизиологические и медико-социальные парадигмы обмена информацией. Достижением исследований Романчук Н.П. является установление многих генетических и эпигенетических факторов когнитивного снижения и нейродегенеративных заболеваний. Внедрение авторских разработок за последние 15 лет позволили сформировать систему алгоритмов и инструментов управления нейропластичностью. Модифицированные комбинированные методы ЭЭГ/ПЭТ и ПЭТ/фМРТ и гибридные технологии ПЭТ/КТ/МРТ – это, сочетающаяся функциональная и структурная нейровизуализация. Современные коммуникации – это, многоуровневые, мультипарадигмальные и междисциплинарные модели обмена информацией. Нейрогенетика является центром мультидисциплинарных и межведомственных исследований, использующих передовые методы, с участием 5P Medicine and 5G technology [1].

Рассматриваемая сложная более чем 115 -летняя проблемная парадигма «Альцгеймера болезни» (Alzheimer's disease) является авторским мультидисциплинарным ответом через призму фундаментально-прикладных алгоритмов/инструментов/технологий на патогенез, диагностику, лечения и профилактику данной нейродегенерации [2].

В исследованиях Н. П. Романчук показано, что для нового нейрогенеза и нейропластичности, для управления нейропластичностью и биологическим возрастом человека, для современной нейрофизиологии и нейрореабилитации когнитивных нарушений и когнитивных расстройств необходимо достаточное функциональное и энергетическое питание мозга с использованием современных нейротехнологий ядерной медицины [2].

Современные технологии искусственного интеллекта способны на многое, в том числе и прогнозировать когнитивные нарушения и когнитивные расстройства, с помощью комбинированной и гибридной нейровизуализации, секвенирования нового поколения и др., с целью начала своевременной и эффективной реабилитации мозга *Homo sapiens* [2].

Мозг *Homo sapiens* — это следующий рубеж для здравоохранения. Слияние комбинированных и гибридных методов нейровизуализации с технологиями искусственного интеллекта, позволяет понять и диагностировать неврологические расстройства и найти новые методы реабилитации и медико-социального сопровождения, которые приведут к улучшению психического здоровья [2]. Тяжесть когнитивных нарушений во многом зависит от времени начала ранней профилактики, тяжести депрессивного расстройства, возраста больного, нейроэндокринной, церебральной и цереброваскулярной патологии [2].

В исследовании [2], даны ответы на семь главных парадигмальных вопросов рассматриваемой нейродегенерации (Alzheimer's disease):

1). Возраст наступления когнитивного снижения при Alzheimer's disease, начинается в 30 лет, а после 45 лет резко отличается у мужчин и женщин, и в первую очередь связан гормональной вариабельностью. Заместительная гормональная терапия может помочь предотвратить болезнь Альцгеймера у миллионов женщин, подверженных риску развития этого заболевания.

2). Раннюю и ультра раннюю профилактику когнитивного снижения при болезни Альцгеймера, целесообразно структурировать с коморбидными и полиморбидными заболеваниями сопровождающиеся когнитивным снижением.

3). Раннее начало диспансерной вариабельности мужских и женских половых гормонов при здоровом старении организма человека, будет способствовать сохранению «Когнитивного мозга».

4). Новая роль персонизированной генетики и эпигенетики Alzheimer's disease, состоит в синхронизации диагностических и лечебно-профилактических подходов.

5) Кратность диспансерных алгоритмов/ инструментов/ технологий нейровизуализации и нейропсихологического тестирования, зависит от комплексного участия 5P Medicine and 5G technology.

6) Классическое применение принципов ведения ЗОЖ, физической активности, лечебной физкультуры, диетического и лечебного питания, функционального и сбалансированного питания, нутрициологии и биоэлементологии мозга *Homo sapiens*, неразрывно связано с п.1-5.

7). Ранняя профилактика электромагнитной нагрузки и перегрузки, искусственного интеллекта, виртуальной и дополненной реальности — при прогрессировании индивидуального когнитивного снижения, является стратегическим выбором *Homo sapiens* о будущем активном и здоровом долголетии.

Нормальный процесс старения приводит к незначительным изменениям в когнитивных способностях. Запоминание новой информации и запоминание имен и цифр может занять больше времени. Автобиографическая память о событиях жизни и накопленные знания об изученных фактах и информации – оба типа декларативной памяти — с возрастом ослабевают, в то время как процедурные воспоминания, такие как запоминание того, как ездить на велосипеде или завязывать шнурки, остаются в основном нетронутыми. Рабочая память — способность удерживать в уме фрагмент информации, такой как номер телефона, пароль или местоположение припаркованного автомобиля, — также ухудшается с возрастом.

Рабочая память зависит от быстрой обработки новой информации, а не от накопленных знаний. Другие аспекты такого рода подвижного интеллекта, такие как скорость обработки информации и решения проблем, также снижаются с возрастом. Некоторые аспекты внимания могут усложняться по мере старения нашего мозга. Возможно, нам будет труднее сосредоточиться на том, что говорят наши друзья, когда мы находимся в шумном ресторане. Наша способность отключаться от отвлекающих факторов и сосредотачиваться на определенном стимуле называется избирательным вниманием. Разделение нашего внимания между двумя задачами – например, ведение разговора во время вождения — также становится более сложным с возрастом. Этот тип внимания называется разделенным вниманием. Фактически, некоторые когнитивные способности улучшаются в среднем возрасте: лонгитюдное исследование в Сиэтле, в котором отслеживались когнитивные способности тысяч взрослых за последние 50 лет, показало, что люди на самом деле лучше справлялись с тестами вербальных способностей, пространственного мышления, математики и абстрактного мышления в среднем возрасте, чем в молодости взрослые.

Вопреки пословице о том, что вы не можете научить старую собаку новым трюкам, появляется все больше свидетельств того, что мы можем учиться и учимся на протяжении всей нашей жизни. Нейробиологи выясняют, что с возрастом наш мозг остается относительно «пластичным», что означает, что он способен перенаправлять нейронные связи, чтобы адаптироваться к новым вызовам и задачам. Структурные изменения мозга: возрастные изменения в когнитивных способностях отражают изменения в структуре и химическом составе мозга. Когда мы вступаем в средний возраст, наш мозг меняется незаметным, но измеримым образом. Общий объем мозга начинает уменьшаться, когда нам за 30-40, причем скорость сокращения увеличивается примерно к 60 годам. Но потеря объема неравномерна по всему мозгу — некоторые области сокращаются сильнее и быстрее, чем другие. Наибольшие потери наблюдаются в префронтальной коре, мозжечке и гиппокампе, которые усугубляются в пожилом возрасте. Кора головного мозга, «морщинистый» внешний слой мозга, содержащий тела нейронов, также истончается с возрастом. Истончение коры происходит по схеме, сходной с потерей объема, и особенно выражено в лобных долях и частях височных долей. Области мозга, которые с возрастом претерпевают наиболее драматические изменения, также одними из последних созревают в подростковом возрасте. Исследования возрастных изменений белого вещества подтверждают эту гипотезу. Первыми из дальнедействующих волокон мозга, которые развиваются, являются проекционные волокна, соединяющие кору с нижними отделами головного и спинного мозга. Волокна — соединяющие диффузные области в пределах одного полушария — называемые ассоциативными волокнами, достигают зрелости последними и демонстрируют наиболее резкое функциональное снижение с возрастом. Когнитивное здоровье и долголетие становится одной из величайших проблем и достижений качественной жизни Homo Sapiens в XXI веке. Система природа – общество – человек: целостная, динамическая, волновая, открытая, устойчиво неравновесная система, с выделением не только внутренних связей, но

и внешних - с космической средой. Внедрение авторских разработок за последние 15 лет позволили сформировать систему алгоритмов и инструментов управления нейропластичностью. В исследованиях показано, что для нового нейрогенеза и нейропластичности, для управления нейропластичностью и биологическим возрастом человека, для современной нейрофизиологии и нейрореабилитации когнитивных нарушений и когнитивных расстройств необходимо достаточное функциональное и энергетическое питание мозга с использованием современных нейротехнологий ядерной медицины [3]. Одной из областей интереса является то, что радиопротекторные агенты часто являются фитонутриентами, которые содержатся в хорошо сбалансированной диете, особенно в растительной диете. Это наблюдение предполагает, что только модификация диеты может обеспечить радиопротекторные эффекты [3].

Современные нейротехнологии ядерной медицины, новая 5P Medicine and 5G technology сделали открытие в решении проблемы болезни Альцгеймера. Десятилетний авторский опыт внедрения результатов исследований (алгоритмы/инструменты/изобретения) позволили проведению успешной медицинской реабилитации когнитивных нарушений и увеличению (здоровой/качественной/культурной/религиозной) продолжительности жизнедеятельности. Исследования по смягчению влияния циркадианного стресса на здоровое долголетие *Homo sapiens* открыли мультидисциплинарные адресные возможности психиатрам, неврологам, кардиологам, эндокринологам и гериатрам [3]. Генетическая и эпигенетическая терапия возрастозависимой эндотелиальной дисфункции при сосудистом старении, является стратегической, в мероприятиях активного долголетия. Для нового нейрогенеза и нейропластичности, для управления нейропластичностью и биологическим возрастом человека, для современной нейрофизиологии и нейрореабилитации когнитивных нарушений и когнитивных расстройств необходимо достаточное функциональное и энергетическое питание мозга с использованием современных нейротехнологий ядерной медицины: радиопротекторной фармацевтики и нутрициологии, радиомодуляторов и радиомитигаторов. Исследуется увеличения комбинированного суммарного риска на мозг: патологического ускоренного старения мозга, церебрального COVID-19 воздействия, технологий ядерной медицины. Современные принципы рационального проектирования наноматериалов, оптимизируют терапевтическую эффективность, поэтому систематическое обобщение достижений в этой области, позволяет разрабатывать новые высокоэффективные нанорадиопротекторы с максимизацией лекарственной эффективности. Комбинированная медикаментозная платформа и обогащенная биоэлементология и нутрициология (мозга/микробиоты и генома/эпигенома), гибридная нейровизуализация и нейротехнологии ядерной медицины работают как превентивно, так и в долгосрочных программах медицинской реабилитации. В исследовании [3], установлено:

1. Глобальный доступ к медицинской визуализации и ядерной медицине, позволил разработке и внедрению радиопротекторной фармацевтики и диетологии.

2. Одной из областей интереса является то, что радиопротекторные агенты часто являются фитонутриентами, которые содержатся в хорошо сбалансированной диете, особенно в растительной диете [3]. Это наблюдение предполагает, что только модификация диеты может обеспечить радиопротекторные эффекты.

3. Учитывая насущную потребность в эффективных и безопасных лекарственных ресурсах и широкий спектр обстоятельств, в которых требуются радиопротекторы, будущие усилия по разработке природных радиопротекторов остаются чрезвычайно важными.

4. Современные принципы рационального проектирования наноматериалов, оптимизируют терапевтическую эффективность, поэтому систематическое обобщение

достижений в этой области, позволяет разрабатывать новые высокоэффективные нанорадиопротекторы с максимизацией лекарственной эффективности.

5. Для нового нейрогенеза и нейропластичности, для управления нейропластичностью и биологическим возрастом человека, для современной нейрофизиологии и нейрореабилитации когнитивных нарушений и когнитивных расстройств необходимо достаточное функциональное и энергетическое питание мозга с использованием современных новых нейротехнологий ядерной медицины.

Идеальный радиопротектор должен быть легкодоступным, доступным по цене и не приводить к серьезной токсичности в широком диапазоне доз. Он также должен демонстрировать отсутствие кумулятивных эффектов от повторных обработок, быть способным к пероральному введению, оказывать защитное действие на широко распространенные системы органов и демонстрировать эффективность для различных типов излучения (X, гамма, электронное и нейтронное). Наконец, он должен обладать разумным фактором снижения дозы и способностью действовать через несколько механизмов. В настоящее время разрабатывается большое количество фармакологических средств для предотвращения, смягчения или лечения ИР -индуцированной токсичности. Несмотря на то, что использование радиопротекторов является очень перспективным подходом как для случайного, так и для терапевтического воздействия, никакие доступные радиопротекторы не способны полностью предотвратить токсичность, связанную с ИР. Поэтому использование природных соединений может быть хорошей стратегией в разработке идеальных радиопротекторов [3].

Современные технологии и инструменты реабилитации больных с когнитивными нарушениями и когнитивными расстройствами имеют множество потенциальных применений для лечения болезни Альцгеймера: оказания медикаментозной и немедикаментозной медицинской помощи, медико-социального и экономического сопровождения — от здорового старения, до ускоренного и патологического старения *Homo sapiens* [4].

Нейрофизиология и нейрореабилитация когнитивных нарушений и когнитивных расстройств, предусматривает следующие диагностические, лечебные и профилактические направления [4]:

- Генетика (геномные исследования, секвенирование РНК и ДНК нового поколения).
- Эпигенетика (эпигеном и старение, фенотипические исследования и др.).
- Нейропсихологическое тестирование (МОСА, MMSE, Mini-Cog, FAB, TMT, GDS et al).
- Комбинированная и гибридная нейровизуализация, секвенирование нового поколения.
- Метаболомика, метагеномика, микробиота.
- Сбалансированное, функциональное и безопасное питание.
- Искусственный интеллект, искусственные нейронные сети.
- Биочипирование, нейронные и мозговые чипы.
- Комбинированная и гибридная нейрореабилитация.
- Персонализированное управление возрастом.
- Медико-социальное и экономическое сопровождение при болезни Альцгеймера с помощью бытовых роботов и медицинских биороботов.

Системное нейрокогнитивное и нейроэкономическое принятие решений становится одной из величайших проблем качественной жизни *Homo sapiens* в XXI веке. Исследован процесс принятия решений человеком на нейрокогнитивном, нейросоциальном и нейроэкономическом уровнях [5].

Методы управления нейропластичностью позволяют провести своевременную профилактику факторов, снижающих нейропластичность, сохранить факторы положительного влияния на нейропластичность, а главное — своевременно применить в практическом здравоохранении комбинированные методы сохранения и развития нейропластичности головного мозга человека. Современная наука рассматривает человека, человечество и биосферу как единую систему, с растущими демографическими, продовольственными и медицинскими проблемами. Главный двигатель долголетия человека — это, когда микробиологическая память микробиоты остаётся стабильной, а рацион функционального (здорового) диетического питания и структура здоровой биомикробиоты — функционируют почти неизменными. Здоровая биомикробиота обеспечивает стабильность функционирования и своевременного перепрограммирования в гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, в работе двунаправленных кишечно-мозговых связей «когнитивного и висцерального мозга». Установлена роль кортизола, эстрогена, тестостерона и окситоцина - в возрастных изменениях функций головного мозга, и в процессе когнитивного и социально-эмоционального старения [5].

Мозг человека — это биологические, биофизические, нейрофизиологические и медико-социальные парадигмы обмена информацией. Современные коммуникации - это многоуровневые, мультипарадигмальные и междисциплинарные модели обмена информацией. Внедрение авторских разработок в последнее пятнадцатилетие позволило сформировать систему алгоритмов и инструментов управления нейропластичностью. Новые компетенции психонейроиммуноэндокринология и психонейроиммунология играют стратегическую роль в междисциплинарной науке и межведомственном планировании и принятии решений. Квалифицированный РАЗУМ — создает и совершенствует когнитивный потенциал МОЗГА. «Нейроинтерфейсный камень» самооценки *Homo Sapiens* для самоактуализации и самореализации личности — это, самооткрытие, саморазвитие, самообладание, самореализация. *Brain Homo sapiens* работая в режиме гениальности (таланта, креативности) требует создания и поддержание современных нейрокоммуникаций между новой корой и гиппокампом (библиотекой памяти, винчестером памяти), формированием новых структурно-функциональных нейрокоммуникаций в *Brain Homo Sapiens* которые происходят непрерывно на протяжении всей жизнедеятельности от рождения до сверхдолголетия, и имеют творческие преимущества в эпоху современного нейробыта и нейромаркетинга [5].

Когнитивное здоровье и долголетие *H. sapiens* — это расширение информационного пространства духовного и нравственного развития человека. Мозг человека — это биологические, биофизические, нейрофизиологические и медико-социальные парадигмы обмена информацией. Современные коммуникации — это многоуровневые, мультипарадигмальные и междисциплинарные модели обмена информацией. Взаимодействие новых коммуникационных технологий и категорий «Здоровье» и «Долголетие» достигаются при обмене целевой и стратегической информацией через всю жизнь. Эволюционная генетика и эпигенетика 21 века, с одной стороны, и искусственный интеллект и виртуальная реальность, с другой, позволили использовать многофункциональный сон, для нейрореабилитации висцерального и когнитивного мозга. Внедрение новых компетенций психонейроиммуноэндокринология и психонейроиммунология играют стратегическую роль в междисциплинарной науке и межведомственном планировании и принятии решений. Внедрения многовекторных нейротехнологий искусственного интеллекта и принципов цифрового здравоохранения, будут способствовать развитию современного нейробыта и нейромаркетинга. «Информационная

пандемия» — это новый вызов социуму, его готовность «сотрудничать» в ближайшей и отдаленной перспективе. Когнитивный мозг Homo sapiens позволяет управлять когнитивным мозгом и своевременно проводить восстановительные, реабилитационные, медицинские, социальные и семейные мероприятия [6].

Функционально-сбалансированные пищевые эмоции (хлеб и эмоции) — это комбинированное лечение с применением функциональных продуктов питания (персонифицированных по содержанию макро- и микроэлементов, витаминов и клетчатки) и лекарственных препаратов (с положительным влиянием на биомикробиоту) способных к нормализации патологически измененных биологических ритмов — перспективное направление нейронутрициологии XXI века [7, 17, 18].

Одной из областей интереса является то, что радиопротекторные агенты часто являются фитонутриентами, которые содержатся в хорошо сбалансированной диете, особенно в растительной диете [8]. Это наблюдение предполагает, что только модификация диеты может обеспечить радиопротекторные эффекты. Нейровизуализация в нейрофармакологии позволяет сформировать доказательную фармакологию, умения грамотного подбора наиболее эффективных и безопасных лекарственных средств по их фармакодинамическим и фармакокинетическим характеристикам, взаимодействию лекарственных средств; осторожности к нежелательным лекарственным реакциям при заданной патологии и устранению последствий этих реакций. Категория функциональной визуализации головного мозга используется для диагностики расстройств обмена веществ на самых ранних стадиях развития заболевания [8].

Наиболее развитыми являются диагностические технологии и методики — функциональная и структурная визуализация, биохимическое и генетическое тестирование [8]. Все этапы, связанные с медико-биологическим направлением нейронаук и технологий — диагностика, терапия, реабилитация и профилактика неврологических и психических расстройств — имеют свои сложности, что ведет к недостаточно эффективной помощи больным. Поэтому критически важной задачей является дальнейшее развитие технологий и методик в этих областях, наряду с прорывами в накоплении фундаментальных знаний о возникновении и развитии данных заболеваний

Современное использование в лечебно-диагностическом процессе наряду с гибридными и комбинированными методами управления «когнитивным мозгом», IT-технологий и автоматического анализа полногеномного секвенирования нового поколения повышают качество оказания медицинской помощи [8].

Современные многочисленные исследования посвящены путям управления нейропластичностью мозга, которые помогут разрабатывать более эффективные стратегии вмешательства для выздоровления (реабилитации), улучшения функций мозга и управления возрастными особенностями мозговой деятельности. Современные нейротехнологии ядерной медицины, новая 5P Medicine and 5G technology сделали открытие в решении проблемы болезни Альцгеймера [9]. Пятнадцатилетний авторский опыт внедрения результатов исследований (алгоритмы/инструменты/изобретения) позволили проведению успешной медицинской реабилитации когнитивных нарушений и увеличению (здоровой/качественной/культурной/религиозной) продолжительности жизнедеятельности [9].

Для нового нейрогенеза и нейропластичности, для управления нейропластичностью и биологическим возрастом человека, для современной нейрофизиологии и нейрореабилитации когнитивных нарушений и когнитивных расстройств необходимо

достаточное функциональное и энергетическое питание мозга с использованием современных нейротехнологий ядерной медицины [8, 9]. В исследовании установлено:

Геном-это «оборудование», с которым мы рождаемся. Наш эпигеном – химические модификации ДНК и связанных с ними белков – является «программным обеспечением», влияющим на экспрессию генов. Оба важны. Эпигеном податлив, и на его состав могут влиять факторы окружающей среды.

Практически ничего нельзя сделать, чтобы благоприятно изменить наш геном, существует большой интерес к пониманию факторов, таких как пищевые компоненты, которые способны модифицировать наш эпигеном, чтобы установить «здоровый» транскриптом.

Новый нейрогенез и нейропластичность зависят от достаточного функционального и энергетического питания мозга с использованием современных нейротехнологий ядерной медицины: радиопротекторной фармацевтики и нутрициологии, радиомодуляторов и радиомитигаторов.

Циркадные изменения при болезни Альцгеймера связаны с нарушением сна и включают фрагментацию ночного сна, повышенное бодрствование и снижение уровня дневной активности при дневной дремоте. Специфические изменения сна включают потерю медленного сна и быстрого сна.

Положительная корреляция с оценками Mini Mental State Examination (MMSE) свидетельствует, что нарушение сна совпадает с тяжестью деменции.

Сон выполняет восстановительную функцию в мозге и связан с сохранением памяти. Медленный сон - особенно значим для сохранения памяти. Медленные волны, обнаруженные в ЭЭГ, имеют более низкую энергию нейронов, которая более устойчива и благоприятна для синаптической пластичности и консолидации памяти.

Роль системы активатора плазминогена в дисфункции гематоэнцефалического барьера при болезни Альцгеймера.

Циркадианный стресс вызывает нарушение сна и нейропсихиатрические расстройства с предполагаемой высокой распространенностью циркадной дисрегуляции.

Внеклеточные везикулы рассматриваются как многофункциональные молекулярные комплексы, контролирующие фундаментальные и гомеостатические функции клеток. В головном мозге внеклеточные везикулы секретируют различные молекулы, связанные с функцией нейронов и нейротрансмиссией, тем самым способствуя реципрокной коммуникации между нервными клетками (например, взаимодействие нейрон-глия), синаптической пластичности и нейрональной активности. В исследовании были сделаны следующие выводы:

Нейропластичность, нейрокоммуникации и инструменты нейрореабилитации взаимосвязаны с религиозностью *Homo sapiens*.

Наноматериалы и новые высокоэффективные нанорадиопротекторы с максимизацией лекарственной эффективности воздействия на brain *Homo sapiens*, работа гиппокампа с «винчестерами» памяти и состояние духовного мира человека, синхронизированы.

Пятнадцатилетний авторский опыт внедрения результатов исследований (алгоритмы/инструменты/изобретения) позволили проведению успешной медицинской реабилитации когнитивных нарушений и увеличению (здоровой/качественной/культурной/религиозной) продолжительности жизнедеятельности.

Культурная парадигма здоровья мозга *Homo sapiens* в десятилетнем исследовании «Активное долголетие: биофизика генома, нутригеномика, нутригенетика, ревитализация» активизирует проникновение эволюционных и социально-когнитивных нейрокоммуникаций

мозга человека в современные нейротехнологии ядерной медицины, новую 5P Medicine and 5G technology.

Комбинируемая медикаментозная платформа и обогащенная биоэлементология и нутрициология (мозга/микробиоты и генома/эпигенома), гибридная нейровизуализация и нейротехнологии ядерной медицины работают как превентивно, так и в долгосрочных программах медицинской реабилитации. Новые компетенции психонейроиммуноэндокринология и психонейроиммунология играют стратегическую роль в междисциплинарной науке и межведомственном планировании и принятии решений. Стратегической задачей является профилактика комбинированного суммарного риска воздействия на мозг *Homo sapiens*: патологического ускоренного старения мозга, церебрального COVID-19 воздействия, технологий ядерной медицины. Циркадная система синхронизации представляет собой эволюционный программный продукт Brain Homo Sapiens, который необходим, для выживания и подготовки организма к ожидаемым циклическим вызовам, различной эпигенетической направленности.

Исследование «Ранняя диагностика когнитивных нарушений» посвящено актуальной задаче современной медицины – раннему распознаванию когнитивных нарушений. Рассматриваются подходы к диагностике, обсуждаются вопросы патогенеза и систематики когнитивных нарушений, психометрические и патопсихологические методики оценки когнитивных расстройств, подходы к комплексному психофармакологическому лечению и профилактике когнитивных расстройств. Результаты ориентируют врача на использование мультидисциплинарного подхода к пониманию проблемы нейродегенераций и формированию научно-обоснованных алгоритмов ведения таких пациентов [9].

Современная проблема нейродегенерации имеет нейрофизиологическую, биофизическую, геронтологическую, гериатрическую и стратегическую практическую направленность, поскольку констатация причины заболевания обуславливает выбор адекватного лечения [9]. В исследовании показана роль половых гормонов, которая выходит за рамки регуляции и развития только репродуктивных функций, половые гормоны (эстрогены, андрогены, лютеинизирующий гормон, тестостерон) играют важную роль в поддержании здорового функционирования нейронов головного мозга, в развитии нейрональных сетей и когнитивных процессов. Доказана роль кортизола, эстрогена, тестостерона и окситоцина - в возрастных изменениях функции головного мозга, в частности, в контексте когнитивного и социально-эмоционального старения [10].

Нейродегенеративные и возраст-ассоциированные хронические заболевания, при которых имеют место такие патофизиологические проявления как нестабильность генома и эпигенома, окислительный стресс, хроническое воспаление, укорочение теломер, утрата протеостаза, митохондриальные дисфункции, клеточное старение, истощение стволовых клеток и нарушение межклеточной коммуникации преимущественно инициируются несбалансированным питанием и дисбалансом симбиотической кишечной микробиоты, уровнем и возрастным соотношением женских и мужских половых гормонов. Человеческий мозг — это главный инструмент и самый ценный ресурс на нашей планете. Новая эпигенетика *Homo sapiens* и *Homo sapiens* brain управляет взаимодействием генетических и эпигенетических программ старения и здорового долголетия. Эпигенетические часы — это математические модели и искусственный интеллект, которые предсказывают биологический возраст человека с помощью данных метилирования ДНК и являются наиболее точными биомаркерами процесса старения [11].

Генетические и эпигенетические факторы, ограничивающие продолжительность жизни человека, являются актуальными в биogerонтологических, биофизических и

нейрофизиологических исследованиях, особенно с точки зрения медицинской экономики. Цереброваскулярное старение можно рассматривать с нескольких точек зрения, включая изменения в плотности сосудов (количество капилляров и артериол), пластичности сосудов (динамическая регуляция плотности или структуры сосудов) и реактивности сосудов (приспособление сосудов к острым метаболическим изменениям, происходящим в тканях). Основные механизмы контроля в мозговом кровообращении уникальны по сравнению с другими сосудистыми руслами и включают, но не ограничиваются такими особенностями, как гематоэнцефалический барьер, периваскулярная иннервация, внутриклеточная связь между нейронами, периваскулярные глиальные клетки и гладкомышечные клетки, высокая скорость метаболизма тканей, отсутствие аноксической толерантности и наличие коллатеральных артерий [12].

Хрономедицинские технологии — это математические модели и искусственный интеллект, которые предсказывают биологический возраст человека с помощью данных метилирования ДНК, модификации гистонов, ремоделирование нуклеосом и микроРНК, и являются наиболее точными биомаркерами процесса старения. Эпигенетические механизмы (метилирование ДНК, модификации гистонов, нкРНК) взаимосвязаны и образуют «эпигенетическую сеть». Факторы образа жизни и воздействия окружающей среды оставляют эпигенетические следы на нашей ДНК, которые влияют на экспрессию генов, некоторые из них оказывают защитное действие, а другие — вредное. Генетические и эпигенетические факторы обеспечивающие долголетие и сверхдолголетие, требуют от человека разумного нового взаимодействия с природой и обществом, и ответственности за будущие здоровые поколения. Современное и своевременное внедрение эпигенетических постулатов питания от «Здоровое питание матери — лучшее начало жизни» до «Здоровое питание человека — обеспеченное здоровое старение» позволит эффективной реализации программ долголетия и сверхдолголетия [13].

Продолжительность жизни человека в значительной степени определяется эпигенетически. Эпигенетическая информация — обратима, наши исследования дают возможность терапевтического вмешательства при здоровом старении и связанных с возрастом заболеваниях. Системная биология, биофизика, физиология и нейрофизиология позволяют выделить многомерные и комбинаторные профили генетических, биологических, патофизиологических и клинических биомаркеров, отражающих гетерогенность нейродегенерации, посредством современных эффективных инструментов анализа регистрации и создания всеобъемлющих карт мозга и записи динамических моделей в разных системах: от молекул, нейронов до областей мозга. Биоинформатика, нейровизуализация и нейрофизиология систем направлена на вычисление нейросетевых моделей взаимосвязи между структурой и динамической функцией в сетях мозга. Структурные и функциональные маркеры мозга устанавливают связь между клиническими фенотипами и молекулярными патофизиологическими механизмами. Фенотипическая изменчивость в настоящее время считается одной из самых больших проблем в геронтологии и гериатрии [13].

Современная нейроэндокринология и клиническая гериатрия с помощью нейросетей, смогут провести своевременную нейровизуализацию, комбинированную терапию/реабилитацию и профилактику нейродегенеративных заболеваний, в первую очередь болезни Альцгеймера. Инновационные методы нейромодуляции в комбинированной нейроэндокринной терапии/реабилитации (медикаментозные, нефармакологические, и др.) прогнозируют защиту старения головного мозга с возрастным переходным периодом со второго уровня когнитивного здоровья на третий. Гормональная заместительная терапия в

профилактике и лечении болезни Альцгеймера, представляет собой сложный и обнадеживающий мультимодальный способ построения стратегии развития персонализированного, нейрокогнитивного управления нервной и эндокринной системами *H. sapiens*, в трехуровневой возрастной системе сохранения здоровья: эмоционального, когнитивного, психического. Ключевым положительным фактором всех исследований является возраст начала менопаузальной гормонотерапии, раннее начало гормонотерапии в период менопаузы является защитным от болезни Альцгеймера. Нейроэндокринологические мультимодальные методы позволяют существенно увеличить продолжительность активной и качественной здоровой жизни человека [14].

В настоящее время активно используются нейросети, не только для современной диагностики и профилактики заболеваний в гериатрии, психиатрии и неврологии, а главное — в применении новых методов нейромодуляции в комбинированной терапии (медикаментозные, нефармакологические, и др.) в клинической гериатрии [15]. Нейрокогнитивные действия половых гормонов осуществляется во взаимодействии нейросетей с когнитивным и висцеральным мозгом, для нейросетевого контроля и многофункционального управления, включая баланс между их уровнями, а также возраст и пол человека. Нейрональное действие половых гормонов представляет собой один из четко определенных патогенетических факторов болезни Альцгеймера и может представлять собой надежду понять нейробиологию и нейробиофизику половой и возрастной зависимости вариативности в предрасположенности к нейродегенеративным заболеваниям [15]. Болезнь Альцгеймера — это гетерогенное расстройство с множеством вариантов и широким разнообразием проявлений, которое возникает в результате взаимодействия множества этиологических факторов, включая генетические, эпигенетические, экологические и жизненные факторы. Влияния эстрогена, прогестерона и андрогена важные «строительные камни» в патогенезе болезни Альцгеймера, и их влияние в результатах модуляции и развития мозга в различной подверженности пола к заболеванию. Эти половые гормоны, будь то гонадные или нейростероиды, играют важную нейропротекторную роль, влияя на уязвимость человека к развитию болезни Альцгеймера, скорости конверсии умеренных когнитивных нарушений и скорости прогрессирования данной нейродегенерации. Гормональная заместительная терапия в профилактике и лечении болезни Альцгеймера, представляет собой сложный и обнадеживающий способ построения стратегии развития персонализированного, нейрокогнитивного управления нервной и эндокринной системами *Homo sapiens* [16].

Искусственный интеллект и батареи нейропсихологических тестов: своевременная возможность для пациента с болезнью Альцгеймера и его родственников, волонтеров и «сопровождающих помощников» в принятии решений (действий) возникающих при хроническом патологическом старении. Врач и нейрофизиолог: современное решение проблемы реабилитации «когнитивного мозга» *Homo Sapiens* с применением с одной стороны, инструментов и технологий искусственного интеллекта, а с другой - мультидисциплинарное взаимодействие нейрофизиолога с клиническим «универсальным» специалистом в области неврологии, психиатрии, психотерапии, психоанализа и гериатрии [16]. Установлено, что функционирование интегрированных нейронных систем путем интеграции и анализа динамической гибридной мультимодальной нейронной информации ЭЭГ и фМРТ, в сочетании с нейропсихологическим тестированием, позволит клиническому врачу гериатру управлять здоровым старением *Homo sapiens*.

Иммунный гомеостаз — это баланс между иммунологической толерантностью и воспалительными иммунными реакциями — является ключевой особенностью в исходе здоровья или болезни. Здоровая микробиота — это качественное и количественное

соотношение разнообразных микробов отдельных органов и систем, поддерживающее биохимическое, метаболическое и иммунное равновесие макроорганизма, необходимое для сохранения здоровья человека. Механизмы, с помощью которых микробиота может изменять коммуникацию между кишечником и головным мозгом, являются главными из-за воздействия на ось НРА, иммунную систему и нейротрансмиссию. Наличие инновационных технологий, таких как секвенирование следующего поколения и коррелированные инструменты биоинформатики, позволяют глубже исследовать перекрестные нейросетевые взаимосвязи между микробиотой и иммунными реакциями человека. Функциональные продукты питания, здоровая биомикробиота, здоровый образ жизни и управляемое защитное воздействия окружающей среды, искусственный интеллект и электромагнитная информационная нагрузка / перегрузка – ответственны за работу иммунной системы человека и её способности своевременного иммунного ответа на пандемические атаки [17].

Функциональные продукты питания различные по составу, оказывают системное воздействие как на гуморальные и гормональные циркадианные колебания, так и на персонифицированное состояние здоровья, и его полиморбидность [18]. Включение в комбинированную схему лечения и профилактики заболеваний —функционального продукта питания обусловлено его сбалансированностью по содержанию микро-и макроэлементов, витаминов и минералов, клетчатки и др., необходимых мужскому и женскому организму человека как для профилактики гормональных нарушений в репродуктивной системе, так и для диетического, профилактического и функционального питания при диссомнии, десинхронозе. Сделаны следующие выводы:

Микробиологическая память будет оставаться стабильной, когда рацион функционального (здорового) диетического питания и здоровая биомикробиота остаются почти неизменными. [7, 17, 18].

Новая управляемая здоровая биомикробиота и персонализированное функциональное и сбалансированное питание «мозга и микробиоты» —это долговременные медицинские программы пациента, которые позволяют проведению профилактики полипрагмазии.

Персонализированные функциональные диеты на основе алгоритмов искусственного интеллекта улучшают гликемические реакции на диетические продукты. Другие персонализированные терапевтические применения диетической-иммуно-метаболической оси включают функциональные пробиотические добавки и/или функциональное диетическое планирование, основанное на профилях микробиома.

Иммунная система человека и микробиота совместно эволюционируют, и их сбалансированное системное взаимодействие происходит в течение всей жизни. Эта тесная ассоциация и общий состав, и богатство микробиоты играют важную роль в модуляции иммунитета хозяина и могут влиять на иммунный ответ при вакцинации.

Наличие инновационных технологий, таких как секвенирование следующего поколения и коррелированные инструменты биоинформатики, позволяют глубже исследовать перекрестные нейросетевые взаимосвязи между микробиотой и иммунными реакциями человека.

Микробиота представляет собой ключевой элемент, потенциально способный влиять на функции антигена вызывать защитный иммунный ответ и на способность иммунной системы адекватно реагировать на антигенную стимуляцию (эффективность вакцины), действуя в качестве иммунологического модулятора, а также природного адъюванта вакцины.

Функциональные продукты питания, здоровая биомикробиота, здоровый образ жизни и управляемое защитное воздействия окружающей среды, искусственный интеллект и электромагнитная информационная нагрузка/перегрузка –ответственны за работу иммунной

системы и ее способности своевременного иммунного ответа на пандемические атаки. Совершенствование стратегий иммунизации и географического успеха вакцинации, взаимосвязаны с искусственным интеллектом и инновационными инструментами, моделированием и управлением иммунной защитой и индивидуальным иммунным ответом. Мультимодальные инструменты, биочипирование, нейронные и мозговые чипы, технологии секвенирования следующего (нового) поколения создают биомаркеры для управления структурой здоровой биомикробиоты и функционального питания, в зависимости от целевых показателей. Функциональный продукт питания с помощью биомаркеров и технологий искусственного интеллекта является целевой питательной средой как для организма в целом, так и для биомикробиоты в частности [7, 17, 18].

Современная трансформация 4П в 5П-медицину – это новый подход — прецизионность (точность) — основан на глубоком понимании природы заболеваний и использует новейшие достижения в диагностике, и объединяет опыт классической медицины и современные технологии. Модель 5П-Медицины совместно с новейшими достижениями в медицине — важный шаг в улучшении состояния организма и продлении жизни не только у человека, но и у человечества в целом. 5П Медицина и 5G технологии нейрокоммуникаций – новый уровень нейросетевого взаимодействия гиппокампа и когнитивного здоровья ЧЕЛОВЕКА. Brain Homo Sapiens 21 века объединяет внутреннюю и внешнюю многоуровневую информацию в единый алгоритм структурирования, маршрутизации, хранения, а также извлечения информации в настоящем и будущем периоде времени. В новой 5П-медицине здоровье человека становится личным результатом, следствием работы со своим организмом, правильной и своевременной диагностики и профилактических мероприятий. Новая 5П – медицина основана, на глубоком индивидуализированном подходе к пациенту и стремлении профилактировать заболевания [19].

Половые гормоны оказывают многочисленные защитные и антиоксидантные действия во взрослом мозге, увеличивая нервную функцию и устойчивость и способствуя выживанию нейронов. По мере старения организма происходит относительно быстрая потеря гормонов яичников у женщин после менопаузы и постепенное, но действительно значительное снижение тестостерона у мужчин. Таким образом, неудивительно, что репродуктивное старение как у мужчин, так и у женщин оказывает негативное влияние на нервную функцию и представляет собой значительный возрастной фактор риска нейродегенеративных заболеваний, в первую очередь болезни Альцгеймера. Появляется все больше убедительных доказательств того, что снижение уровня эстрогена во время менопаузального перехода приводит к системному воспалительному состоянию. Это состояние характеризуется системными провоспалительными цитокинами, получаемыми из репродуктивных тканей, изменением клеточного иммунного профиля, повышенной доступностью белков инфламмосомы в ЦНС и провоспалительной микросредой, которая делает мозг более восприимчивым к ишемическим и другим стрессорам. Многочисленные доклинические и эпидемиологические исследования, а также некоторые клинические испытания подтвердили благотворное влияние заместительной гормональной терапии (ЗГТ) на память и когнитивные способности и снизили риск развития болезни Альцгеймера. Суммарная длительность воздействия эстрогенов на организм ассоциируется с риском болезни Альцгеймера: чем больше время воздействия, тем ниже риск. Данный протективный эффект проявляется с возрастом все больше. Время начала терапии экзогенными эстрогенами также высоко достоверно ассоциировалось с риском деменции: если ЗГТ начиналась в первые 5 лет после наступления менопаузы, риск развития болезни Альцгеймера был существенно ниже. Перименопауза или менопаузальный переход - период времени, который охватывает

последние годы репродуктивной жизни женщины — связан с глубокими репродуктивными и гормональными изменениями в организме женщины и экспоненциально увеличивает риск церебральной ишемии и болезни Альцгеймера. Хотя наше понимание точных сроков или определения перименопаузы ограничено, ясно, что в перименопаузе есть две стадии. Это ранний менопаузальный переход, когда менструальные циклы в основном регулярные, с относительно небольшими перерывами, и поздний переход, когда аменорея становится более продолжительной и длится не менее 60 дней, вплоть до последнего менструального цикла [19].

Современное цифровое здравоохранение, биофизика и биология создают новые проблемы, которые стимулируют развитие нового биофизического контура и математических моделей от ядерного синтеза (ядерная медицина) до геномно-клеточного-организменного прогноза в нейрофизиологии, нейроэндокринологии, психонейроиммунологии и психонейроиммуноэндокринологии. При этом эффективно используются: детерминированные, стохастические, гибридные, многомасштабные методы моделирования, а также аналитические и вычислительные методы [20].

Представлено решение генетико-математической задачи взаимодействия клеток человеческой популяции и вирусной популяции применительно к проблеме пандемии COVID-19. Использована математическая модель, основанная на законе Харди-Вайнберга, состоящая из двух взаимозависящих дифференциальных уравнений. Уравнения отражают временную динамику клеток человеческой и вирусной популяций в процессе их взаимодействия. Найдены решения дифференциальных уравнений и проанализированы результаты этих решений. Получена оценка длительности пандемии при использовании параметров клеток печени человека и вируса гриппа [20].

Показана перспективность дальнейшего развития психонейроиммунологии, как междисциплинарной науки, через алгоритмы и маршрутизацию цифрового здравоохранения, с расширением психонейрокоммуникаций профессиональных интересов в медицине, экономике, социологии, культурологии. Современный нейробыт и нейромаркетинг выстраивают вокруг *Homo sapiens* в рамках «разумной среды» - «здоровое индивидуальное пространство» [20].

Новые компетенции психонейроиммуноэндокринология и психонейроиммунология играют современную роль в междисциплинарной науке и межведомственном планировании и принятии решений. Наличие инновационных технологий, таких как секвенирование следующего поколения и коррелированные инструменты биоинформатики, позволяют глубже исследовать перекрестные нейросетевые взаимосвязи между микробиотой и иммунными реакциями человека. Иммунный гомеостаз — это баланс между иммунологической толерантностью и воспалительными иммунными реакциями - является ключевой особенностью в исходе здоровья или болезни. Здоровая микробиота – это качественное и количественное соотношение разнообразных микробов отдельных органов и систем, поддерживающее биохимическое, метаболическое и иммунное равновесие макроорганизма, необходимое для сохранения здоровья человека. Микробиота кишечника оказывает сильное влияние на форму и качество иммунной системы, соответственно, иммунная система определяет состав и локализацию микробиоты. Таким образом, здоровая микробиота непосредственно модулирует кишечный и системный иммунный гомеостаз. На клеточном и молекулярном уровнях – детерминанты старения для контроля начала и прогрессирования старения, включают потерю полезных компонентов и накопление вредных факторов. Эпигенетический прогресс в области выявления различных факторов, влияющих на процесс старения и долголетия, делают акцент, как эти детерминанты влияют на продолжительность

жизни Homo Sapiens, являются современным медико-социальным инструментом, а также мультимодальным ключом междисциплинарного и межведомственного взаимодействия [21].

Более глубокое понимание индивидуальных вариаций траекторий жизни, даже среди генетически идентичных особей, и того, как эпигеномные изменения могут способствовать этим различным траекториям, будет иметь решающее значение для нашего понимания тайн старения и здорового долголетия [21].

Сравнительные многочисленные и многоцентровые исследования показали, что уровни АФК и окислительного повреждения обратно коррелируют с продолжительностью жизни. Хотя эти исследования в целом поддерживают FRTA, этот тип эксперимента может продемонстрировать только корреляцию, а не причинно-следственную связь. Экспериментальные исследования, включающие манипулирование уровнями АФК в модельных организмах, в целом показали, что вмешательства, которые увеличивают АФК, имеют тенденцию уменьшать продолжительность жизни, в то время как вмешательства, которые уменьшают АФК, имеют тенденцию увеличивать продолжительность жизни. Однако есть также множество примеров, в которых наблюдается обратное: повышение уровня АФК приводит к увеличению продолжительности жизни, а снижение уровня АФК приводит к сокращению продолжительности жизни. Хотя эти исследования противоречат предсказаниям FRTA, эти эксперименты были проведены на очень ограниченном числе видов, все из которых имеют относительно короткую продолжительность жизни. В целом, данные свидетельствуют о том, что взаимосвязь между АФК и продолжительностью жизни является сложной, и что АФК могут оказывать как благотворное, так и пагубное влияние на продолжительность жизни в зависимости от вида и условий. Соответственно, взаимосвязь между АФК и старением трудно обобщить по всему древу жизни. Ни один радиопротектор, который можно вводить до воздействия, не был одобрен для острого лучевого синдрома (ARS). Это отличает radioprotectors (уменьшить прямой ущерб, вызванный радиацией) и radiomitigators (минимизировать токсичность даже после того, как излучение было доставлено). Обсуждаются молекулы, разрабатываемые с целью достижения клинической практики и других неклинических применений. Анализируются также анализы для оценки биологических эффектов ионизирующих излучений.

Идеальный радиопротектор должен быть легкодоступным, доступным по цене и не приводить к серьезной токсичности в широком диапазоне доз. Он также должен демонстрировать отсутствие кумулятивных эффектов от повторных обработок, быть способным к пероральному введению, оказывать защитное действие на широко распространенные системы органов и демонстрировать эффективность для различных типов излучения (X, гамма, электронное и нейтронное). Наконец, он должен обладать разумным фактором снижения дозы и способностью действовать через несколько механизмов. В настоящее время разрабатывается большое количество фармакологических средств для предотвращения, смягчения или лечения IR -индуцированной токсичности. Несмотря на то, что использование радиопротекторов является очень перспективным подходом как для случайного, так и для терапевтического воздействия, никакие доступные радиопротекторы не способны полностью предотвратить токсичность, связанную с IR. Поэтому использование природных соединений может быть хорошей стратегией в разработке идеальных радиопротекторов. Глобальный доступ к медицинской визуализации и ядерной медицине, позволил разработке и внедрению радиопротекторной фармацевтике и диетологии [22].

Культурная парадигма здоровья мозга HOMO SAPIENS в десятилетнем исследовании «Активное долголетие: биофизика генома, нутригеномика, нутригенетика, ревитализация» активизирует проникновение эволюционных и социально-когнитивных нейрокоммуникаций

мозга человека в современные нейротехнологии ядерной медицины, новую 5P Medicine and 5G technology [20, 21].

Продолжающемся исследовании следующих стратегических научно-практических направлений, установлено следующее: программа лечения и профилактики когнитивных нарушений и когнитивных расстройств «Болезнь Альцгеймера и ядерная медицина (БАЯМ-365/22/77)» обеспечивает работу квалифицированного РАЗУМА, сопровождает создание и совершенствование не только когнитивного потенциала МОЗГА, но и управление когнитивной реабилитацией при болезни Альцгеймера. Эффективность стратегических мероприятий когнитивной реабилитации напрямую зависит от биоплатформы здоровой микробиоты и синхронизации работы «висцерального и когнитивного мозга». Нейросоциологическое и нейроэкономическое сопровождение новой когнитивной реабилитации при болезни Альцгеймера потребует реинкарнации информационного взаимодействия современного ЧЕЛОВЕКА в процессе всей жизнедеятельности [21, 22].

Структурно-функциональное и когнитивное развитие нового мозга Homo Sapiens потребует количественного и качественного обеспечения технологий и инструментов в «адресной» доставке к нейрокоммуникативным «винчестерам» памяти наноматериалов биоэлементологии и нутрициологии мозга, фармакологии и радиобиологии [22]. Для нового нейрогенеза и нейропластичности, для управления нейропластичностью и биологическим возрастом человека, для современной нейрофизиологии и нейрореабилитации когнитивных нарушений и когнитивных расстройств необходимо достаточное функциональное и энергетическое питание мозга с использованием современных нейротехнологий ядерной медицины. Нейрогенетика, комбинированные и гибридные нейросетевые технологии нейровизуализации, 5P Medicine and 5G technology, нанорадиопротекторы с максимизацией лекарственной эффективности на биоплатформе здоровой микробиоты обеспечат синхронизацию работы «висцерального и когнитивного мозга» в стратегических мероприятиях когнитивной реабилитации [22].

Геронтология и гериатрия, гинекология/андрология и нейроэндокринология, нейрофизиология и нейросоциология маршрутизируют Homo Sapiens в активное/ здоровое/ качественное/религиозное/нравственное/сексуальное/нейрокоммуникативное долголетие. Стероидные гормоны, рецепторы стероидных гормонов и нижестоящие сигнальные пути в мозге меняются с возрастом и способствуют прогрессированию заболевания. Эстроген и прогестерон – это, два стероидных гормона, которые снижают кровообращение и работу мозга во время менопаузы. Инсулиноподобный фактор роста 1 (IGF-1), который играет важную роль в нейропротекции, быстро снижается в сыворотке крови после менопаузы. Эстроген может также влиять на сигналы NMDA—рецепторов посредством взаимодействия с метаболитными глутаматными рецепторами (mGluR). Комбинация эстрогенов, IGF-1 или других нейротрофических факторов в определенные временные интервалы, например, в период легких и умеренных когнитивных нарушений, предшествующей тяжелой нейродегенерации, может обеспечить терапевтическую стратегию у пациентов с болезнью Альцгеймера в постменопаузе. Показана роль половых гормонов, которая выходит за рамки регуляции и развития только репродуктивных функций, половые гормоны (эстрогены, андрогены, лютеинизирующий гормон, тестостерон) играют важную роль в поддержании здорового функционирования нейронов головного мозга, в развитии нейрональных сетей и когнитивных процессов. Доказана роль кортизола, эстрогена, тестостерона и окситоцина - в возрастных изменениях функции головного мозга, в частности, в контексте когнитивного и социально-эмоционального старения [22].

Нейродегенеративные и возраст-ассоциированные хронические заболевания, при которых имеют место такие патофизиологические проявления как нестабильность генома и эпигенома, окислительный стресс, хроническое воспаление, укорочение теломер, утрата протеостаза, митохондриальные дисфункции, клеточное старение, истощение стволовых клеток и нарушение межклеточной коммуникации преимущественно инициируются несбалансированным питанием и дисбалансом симбиотической кишечной микробиоты, уровнем и возрастным соотношением женских и мужских половых гормонов [22].

Таким образом, биоэлектромагнитические характеристики светового воздействия на зрительный анализатор, являются самыми сильными синхронизирующим сигналами для циркадианной системы и оптимальной работы *Homo Sapiens brain*. Оптимизация нейробиологических и хрономедицинских процессов, возможна при циркадианной выработке мелатонина и обеспечении его длительной концентрации в организме человека. Половые гормоны оказывают многочисленные защитные и антиоксидантные действия во взрослом мозге, увеличивая нервную функцию и устойчивость и способствуя выживанию нейронов. По мере старения организма происходит относительно быстрая потеря гормонов яичников у женщин после менопаузы и постепенное, но действительно значительное снижение тестостерона у мужчин. Репродуктивное старение как у мужчин, так и у женщин оказывает негативное влияние на нервную функцию и представляет собой значительный возрастной фактор риска нейродегенеративных заболеваний, в первую очередь болезни Альцгеймера. Ключевым положительным фактором всех исследований является возраст начала менопаузальной гормонотерапии, раннее начало гормонотерапии в период менопаузы является защитным от болезни Альцгеймера. Нейроэндокринологические мультимодальные методы позволяют существенно увеличить продолжительность активной и качественной здоровой жизни человека. Время начала терапии экзогенными эстрогенами также высоко достоверно ассоциировалось с риском деменции: если заместительная гормональная терапия начиналась в первые 5 лет после наступления менопаузы, риск развития болезни Альцгеймера был существенно ниже. Комбинация эстрогенов, IGF-1 или других нейротрофических факторов в определенные временные интервалы, например, в период легких и умеренных когнитивных нарушений, предшествующей тяжелой нейродегенерации, может обеспечить терапевтическую стратегию у пациентов с болезнью Альцгеймера в постменопаузе. Кроме того, эстрогены действуют в головном мозге, регулируя широкий спектр поведения и физиологических функций у обоих полов.

Биоэлектромагнитические характеристики светового воздействия на зрительный анализатор, являются самыми сильными синхронизирующим сигналами для циркадианной системы и оптимальной работы *Homo sapiens brain*. Оптимизация нейробиологических и хрономедицинских процессов, возможна при циркадианной выработке мелатонина и обеспечении его длительной концентрации в организме человека. Половые гормоны оказывают многочисленные защитные и антиоксидантные действия во взрослом мозге, увеличивая нервную функцию и устойчивость и способствуя выживанию нейронов [22].

По мере старения организма происходит относительно быстрая потеря гормонов яичников у женщин после менопаузы и постепенное, но действительно значительное снижение тестостерона у мужчин. Репродуктивное старение как у мужчин, так и у женщин оказывает негативное влияние на нервную функцию и представляет собой значительный возрастной фактор риска нейродегенеративных заболеваний, в первую очередь болезни Альцгеймера. Ключевым положительным фактором всех исследований является возраст начала менопаузальной гормонотерапии, раннее начало гормонотерапии в период менопаузы является защитным от болезни Альцгеймера. Нейроэндокринологические мультимодальные

методы позволяют существенно увеличить продолжительность активной и качественной здоровой жизни человека [23].

Время начала терапии экзогенными эстрогенами также высоко достоверно ассоциировалось с риском деменции: если заместительная гормональная терапия начиналась в первые 5 лет после наступления менопаузы, риск развития болезни Альцгеймера был существенно ниже. Комбинация эстрогенов, IGF-1 или других нейротрофических факторов в определенные временные интервалы, например, в период легких и умеренных когнитивных нарушений, предшествующей тяжелой нейродегенерации, может обеспечить терапевтическую стратегию у пациентов с болезнью Альцгеймера в постменопаузе. Кроме того, эстрогены действуют в головном мозге, регулируя широкий спектр поведения и физиологических функций у обоих полов [23]. По мере старения организма происходит относительно быстрая потеря гормонов яичников у женщин после менопаузы и постепенное, но действительно значительное снижение тестостерона у мужчин. Репродуктивное старение как у мужчин, так и у женщин оказывает негативное влияние на нервную функцию и представляет собой значительный возрастной фактор риска нейродегенеративных заболеваний, в первую очередь болезни Альцгеймера [23].

В исследовании определены стратегические направления:

Программа лечения и профилактики когнитивных нарушений и когнитивных расстройств «Болезнь Альцгеймера и ядерная медицина (БАЯМ- 365 /22 / 77)» обеспечивает работу квалифицированного РАЗУМА, сопровождает создание и совершенствование не только когнитивного потенциала МОЗГА, но и управление когнитивной реабилитацией при болезни Альцгеймера.

Эффективность стратегических мероприятий когнитивной реабилитации напрямую зависит от биооплаты здоровой микробиоты и синхронизации работы «висцерального и когнитивного мозга».

Нейросоциологическое и нейроэкономическое сопровождение новой когнитивной реабилитации при болезни Альцгеймера потребует реинкарнации информационного взаимодействия современного ЧЕЛОВЕКА в процессе всей жизнедеятельности [3, 8, 18, 22, 23].

Эмоциональные состояния, наряду со многими другими признаками психического состояния, обеспечивают причинно-следственные объяснения поведения. Эмоции являются «целенаправленными», потому что они направлены на подготовку организма к реагированию на ситуации, которые неоднократно возникали на протяжении эволюции. На концептуальных стадиях развития эмоции становятся более дифференцированными и разнообразными, поскольку когнитивный мозг *Homo Sapiens* (индивида/персоны/личности) откладывает воспоминания об эмоциональных событиях, часто вызванных социальными взаимодействиями, оценивает ситуации и развивает механизмы преодоления, включая ожидание, соответствующие уровни возбуждения и когнитивный контроль эмоционального поведения. Когнитивный мозг *Homo sapiens* интегрирует и синхронизирует нейробиологические, нейрофизиологические и нейроэндокринологические эмоции, способствующие состраданию и межсубъективности, которые помогут уменьшить стресс и повысить сострадательное посредничество для разрешения конфликтов.

Двудесятилетняя цель политики активного долголетия заключается в обеспечении всем гражданам условий для плодотворной и независимой жизни и, наряду с этим, мобилизации потенциала стареющего общества для его непрерывного устойчивого развития. Таким образом, достижение активного долголетия предполагает осуществление, как мер общегуманитарного характера, направленных на удовлетворение потребностей человека в

ходе его индивидуального развития, так и мер адаптации всего общества к демографическим изменениям. Такие меры адаптации предполагают участие граждан старшего поколения в продуктивной деятельности, включая социальную активность и занятость; последняя является источником дохода, улучшая таким образом экономическое положение граждан старшего поколения, и одновременно вносит вклад в развитие общества. Многоуровневый характер политики активного долголетия означает осуществление соответствующих мер политики на местном, региональном, национальном и международном уровнях. В основе автономной (самостоятельной и независимой) жизни лежит здоровое старение, которое обеспечивается развитием профилактического, реабилитационного и сопровождающего принципов и подходов в области здравоохранения и социального обслуживания, доступностью транспорта, благоприятной для граждан старшего поколения окружающей средой. Меры активного долголетия предполагают одновременные действия на индивидуальном уровне (стиль жизни, удовлетворение потребностей), на уровне реализации политики активного долголетия (управление, бюджетирование, создание инфраструктуры) и на уровне выработки политики. В части жизнеспасающего образа жизни политика активного долголетия обращена ко всем этапам жизненного цикла человека и семьи. В основу Концепции положены следующие принципы [25].

Здоровье в старшем возрасте определяется взаимодействием двух основных факторов: с одной стороны, образом (стилем) жизни человека на протяжении всего жизненного цикла, с другой стороны, качеством и доступностью услуг системы здравоохранения и социального обслуживания. Низкая продолжительность жизни в России обусловлена высоким риском возникновения с возрастом хронических болезней, превалированием нездорового образа жизни и рискованного поведения, особенно у мужчин, а также недостаточностью качества и доступности мер профилактики, лечения и реабилитации. Перечисленные причины лежат в основе избыточного уровня преждевременной смертности, что составляет одну из ключевых проблем, препятствующих увеличению потенциала активного долголетия в России. Снижение уровня заболеваемости, смертности и инвалидности, вызванных поддающимися профилактике и предотвратимыми неинфекционными заболеваниями и рискованным поведением, является важнейшей предпосылкой для активного долголетия. Увеличение периода активного долголетия и продолжительности здоровой жизни заявлено в качестве одной из основных задач в национальном проекте «Демография». Кроме того, в Стратегии действий поставлена задача совершенствования системы охраны здоровья граждан старшего поколения, развития гериатрической службы, включая профессиональную подготовку и дополнительное профессиональное образование специалистов в этой сфере. Наряду с развитием гериатрических служб, строящихся на принципах доступности и справедливости, необходимо обеспечить широкое распространение здорового образа жизни среди граждан всех возрастов, внедрение геропротекторных технологий для проактивного, а не только реактивного управления здоровьем граждан старшего поколения, приоритетность профилактики и ранней диагностики заболеваний.

Основные задачи Концепции

1). Сохранение и увеличение занятости в старшем возрасте: улучшение качества человеческого капитала работников старшего возраста, сохранение и совершенствование их знаний и навыков, в том числе за счет повышения квалификации и переподготовки, освоения новых профессий;

- разработка и внедрение мер государственной политики, способствующих росту предложения труда со стороны работников старшего возраста, в том числе через создание

современных условий занятости, таких как предоставление возможности работать удаленно, сокращенный рабочий день, неполная рабочая неделя, гибкий график работы;

- совершенствование механизмов стимулирования занятости после наступления пенсионного возраста (в том числе возобновление индексации пенсий работающим пенсионерам) и отложенного выхода на пенсию (увеличение повышающих коэффициентов, введение ежеквартальных повышающих коэффициентов);

- разработка и внедрение мер государственной политики, стимулирующих спрос на работников старшего возраста, в том числе путем предоставления субсидий, позволяющих снизить затраты работодателя, связанные с наймом таких работников;

- мониторинг соблюдения норм и правил законодательства о защите занятости; недопущение трудовой дискриминации по возрасту как при приеме на работу, так и на всех этапах рабочего процесса; усиление антидискриминационной политики на рынке труда в отношении работников предпенсионного и пенсионного возраста.

2). Реализация концепции «образование в течение всей жизни» — развитие системы непрерывного образования и повышения профессиональной квалификации:

- содействие популяризации информации среди лиц среднего и старшего возраста о связи дополнительного образования и позиции на рынке труда, обучении как естественном процессе вне зависимости от возраста;

- создание условий для равного доступа людей всех возрастов к информации обо всех возможностях непрерывного обучения и повышения профессиональной квалификации;

- предложение широкого спектра образовательных программ для взрослого населения — как работающих, так и неработающих, — включая обеспечение многовариантности этих программ, т.е. сочетания возможностей профессионального роста и реализации личных интересов обучающихся;

- разработка и внедрение механизмов стимулирования работников к повышению квалификации, переобучению смежным профессиям и механизмов стимулирования работодателей к направлению работников на повышение квалификации и переобучение смежным профессиям, в том числе за счет компенсации издержек работникам и работодателям;

- разработка Минобрнауки России и Минтрудом России методических рекомендаций по адаптации образовательных программ к возможностям и потребностям старшего поколения;

- повышение экономической активности старшего поколения за счет обучения компетенциям, востребованным на рынке труда, особенно в рамках программ Центров занятости населения. Признание показателей трудоустройства и повышения трудового дохода главным критерием оценки эффективности таких программ;

- расширение доступа старшего поколения к программам дополнительного образования и просвещения.

3). Укрепление межпоколенных взаимодействий:

- создание площадок для общения и отдыха лиц разных возрастов с учетом их интересов и потребностей;

- разработка и внедрение мер по укреплению межпоколенных общинных связей: проекты клубов для всех возрастов;

- совместные программы в детских садах и школах с участием или трудоустройством старших;

- развитие волонтерства в школах для помощи гражданам старшего поколения и т.п.;

- налаживание работы дополнительных образовательных программ (курсов, кружков и т.п.) для детей и молодежи с привлечением преподавателей — граждан старшего поколения;

- развитие соседских образовательных и клубных программ;
 - внедрение практики комфортного совмещения оплачиваемой занятости и ухода не только за детьми, но и за внуками, а также за больными родственниками или гражданами старшего поколения с ограничениями в жизнедеятельности (введение гибкого графика работы, сокращенного рабочего дня, дополнительных отгулов, выходных или отпускных дней для лиц, осуществляющих уход);
 - разработка корпоративных программ стимулирования межпоколенного взаимодействия работников между собой и с клиентами.
- 4). Досуговая, общественная и гражданская активность:
- расширение каналов распространения информации о возможности включения граждан старшего поколения в общественную и досуговую деятельность;
 - учет и использование потенциала граждан старшего поколения в решении муниципальных вопросов (организация культурно-массовых мероприятий, мониторинг состояния жилья и дворов в муниципальном пространстве, экологические и общественные акции и проекты и т.д.);
 - формирование позитивного представления граждан об активном образе жизни;
 - развитие различных форм социальных коммуникаций, в том числе путем участия граждан в проводимых конкурсах и фестивалях для демонстрации своих достижений, обмена полученными навыками, умениями и достижениями;
 - разработка программ вовлечения граждан старшего поколения в общественные, досуговые и культурные мероприятия на основе исследования их предпочтений и спроса на такие мероприятия, а также возможностей для организации таких мероприятий;
 - развитие транспортной и финансовой доступности общественных и досуговых мероприятий для граждан старшего поколения;
 - обеспечение территориальной и финансовой доступности учреждений культуры для вовлечения граждан старшего возраста в культурную жизнь и досуговую деятельность;
 - развитие потенциала инфраструктуры досуговых учреждений.
- 5). Развитие волонтерского движения:
- организация информационной кампании в СМИ, центрах социальной защиты, отделениях Пенсионного фонда Российской Федерации, поликлиниках,
 - культурно-досуговых центрах о важности помощи гражданам старшего поколения и о пользе волонтерства в любом возрасте;
 - организация грантовых конкурсов для НКО, занимающихся волонтерством в отношении граждан старшего поколения и/или работающих с волонтерами старшего возраста;
 - повышение транспортной доступности объектов волонтерской деятельности для волонтеров старшего возраста, в том числе компенсация расходов на междугородний проезд.
- 6). Улучшение качества жизненной среды граждан старшего поколения:
- развитие транспортной инфраструктуры, в том числе общественного транспорта, междугороднего сообщения с удаленными районами, и обеспечение большей транспортной доступности для граждан старшего поколения;
 - оснащение ясной и понятной для старшего поколения навигацией населенных пунктов (установка крупных информационных указателей с названиями улиц, социально значимых объектов) и зданий социально значимых объектов (крупные указатели, таблички и т.д.);
 - разработка рекомендаций для создания принципов жилой среды с интеграцией граждан старшего поколения в новую застройку в ходе реновации и комплексного освоения новых городских территорий;

- адаптация и продвижение альтернативных жилых концепций, разработанных в других странах (жилые комплексы автономного проживания, «кохаузинг»;
- жилищные комплексы для всех возрастов, арендное жилье для граждан старшего поколения и т.п.);
- благоустройство территорий, включая придомовые территории, с учетом специфических потребностей и предпочтений граждан старшего поколения и людей с инвалидностью;
- совершенствование инфраструктуры имеющегося фонда жилья и социально-значимых объектов (установка перил, поручней, козырьков над подъездами, пандусов);
- размещение социально значимых объектов, включая досуговые, для граждан старшего поколения на первых этажах зданий либо в зданиях с лифтами или эскалаторами;
- создание системы комплексного подхода к трансформации жилья по мере изменения потребностей проживающего человека старшего возраста, разработка и распространение рекомендаций по созданию безопасных условий проживания дома с учетом особенностей возраста и здоровья;
- развитие и внедрение концепции «Умного дома», оборудованного средствами бесконтактного мониторинга состояния здоровья и благополучия в домах/квартирах с системой обратной связи для регуляции климата, влажности и освещенности, а также системой общения и вызова помощи или консультирования;
- разработка и внедрение плана по развитию индустрии и рынка инновационных товаров, позволяющих как можно дольше поддерживать независимый образ жизни; внедрение более широкого спектра ассистивных технологий для поддержания независимого образа жизни (в дополнение к производству кохлеарных имплантатов, кресел-колясок с электроприводом и т.п.) (Таблица 1).

Несмотря на общепризнанную важность концепции активного долголетия в европейской политике, единого подхода к ее измерению до сих пор не сложилось. Предпринимаемые попытки построения индексов направлены на получение на оценку ключевых показателей эффективности управленческих решений в отношении пожилых людей (Таблица 1) [25].

Таблица 1

МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОНЯТИЙ «СТАРЕНИЕ» И «ДОЛГОЛЕТИЕ» [25]

<i>Критерий сравнения</i>	<i>Методологическое содержание понятия «старение»</i>	<i>Методологическое содержание понятия «долголетие»</i>
Фактор	Старение – это закономерно возникающие в процессе развития возрастные изменения	Долголетие носит детерминированный характер и обусловлено факторами здоровья населения: образ жизни, генетика, состояние здравоохранения и окружающей среды
Влияние	Старение приводит к постепенно нарастающему снижению способностей организма противостоять воздействию окружающей среды	В основе долголетия лежит значительная выраженность приспособительных механизмов
Последствия	Старение является разрушительным процессом организма, приводящим к увеличению вероятности его смерти	Долголетие связано с прогрессом цивилизации и проявляется в длительной жизни населения, превышающей среднюю ее продолжительность

Наиболее распространенным инструментом измерения является индекс активного долголетия. Индекс активного долголетия в субъектах РФ в 2020 г. [25]. Самарская область занимает 10 место с индексом активного долголетия 51 (Таблица 2) [25].

Таблица 2

ДИНАМИКА ИНДЕКСА АКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ
 В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ за 2016–2020 гг.

Субъект РФ	2016	2017	2018	2019	2020	Динамика 2020 г к 2016 г (+, -)
Самарская область	63	57	60	58	51	-8

Этот многомерный сводный индекс разработан в 2012 г. в рамках совместного проекта Генерального директората Европейской комиссии по занятости, социальным вопросам и интеграции и группы по вопросам народонаселения ЕЭК ООН2. Индекс представляет собой инструмент мониторинга мер в области активного долголетия, направленный на оценку степени реализации потенциала пожилых людей. В 2015 г. Рабочая группа ЕЭК ООН по проблемам старения рекомендовала странам этого региона использовать показатели этого индекса для мониторинга реализации третьего цикла Мадридского международного плана действий по проблемам старения и его Региональной стратегии реализации (MIPAA/RIS). Индекс активного долголетия состоит из 22 показателей, которые сгруппированы в четыре домена: занятость; участие в жизни общества; независимая, здоровая и безопасная жизнь; потенциал и благоприятная среда для активного долголетия. Были проведены общегеномные ассоциации личности человека, но транскрипция всего генома не изучалась в связи с личностью у людей. Были собраны общегеномные профили экспрессии взрослых, чтобы охарактеризовать регуляцию экспрессии и функции генов, связанных с личностью человека. Инновационный комплексный подход к сетевому анализу для выявления ключевых элементов управления и взаимодействий в многомодульных сетях. Идентифицировали наборы транскрибируемых генов, которые совместно экспрессировались в определенных областях мозга с генами, которые, как известно, связаны с личностью. Определили минимальные сети для совместно локализованных генов, используя биоинформационные ресурсы [26]. Всего, испытуемых было 459 взрослых из исследования Young Finns, которые завершили инвентаризацию темперамента и характера и предоставили периферическую кровь для геномного и транскриптомного анализа. Идентифицировали внешнюю сеть из 45 регуляторных генов из исходных генов в областях мозга, участвующих в саморегуляции эмоциональной реактивности на внеклеточные стимулы (например, саморегуляция тревоги), и внутреннюю сеть из 43 регуляторных генов из исходных генов в областях мозга, участвующих в саморегуляции интерпретации значения (например, производство концепций и языка). Взаимодействия между двумя сетями координировались контрольным центром из 3 микроРНК и 3 белок-кодирующих генов, общих для обеих. Взаимодействие контрольного центра с белками и нкРНК выявило более 100 генов, которые напрямую перекрываются с известными генами, связанными с личностью, и более 4000 генов, которые взаимодействуют косвенно. Таким образом, узел из шести генов является основой интегративной сети, которая управляет передачей информации по многомодульной системе из более чем 4000 генов, обогащенных РНК, связанными с разделением жидкой фазы (LLPS), разнообразными факторами транскрипции и специфичными для гоминид микроРНК и lncRNAs. Сети экспрессии генов, связанные с личностью человека, регулируют пластичность нейронов, эпигенез и адаптивное функционирование посредством взаимодействия значимости и значения в самосознании [26].

Сложность взаимодействий генов и экспрессии генов. Появляется все больше доказательств того, что гены действуют не изолированно, а скорее образуют обширные и сложные сети обработки информации из взаимодействующих генов, белков и малых молекул. У людей эти сети самоорганизуются как специализированные функциональные модули, которые взаимодействуют совместно, включая и выключая друг друга для адаптации к изменяющимся внешним и внутренним условиям. Такие взаимные взаимодействия с обратной связью координируют передачу информации, тем самым способствуя здоровому развитию и долголетию человека, несмотря на стрессоры. Например, апоптоз - это форма запрограммированной клеточной гибели, которая происходит в многоклеточных организмах и играет важную роль в развитии и контроле тканевого гомеостаза путем защиты клеток от угрожающих раздражителей. Гибель клеток осуществляется через два основных интерактивных пути: внешний (опосредованный рецепторами смерти) и внутренний (опосредованный митохондриями) пути. Эти процессы жестко контролируются положительными и отрицательными регуляторами, которые активируют или ингибируют передачу сигналов рецептора смерти. Одним из таких регуляторов является молекула, ингибирующая Fas-апоптоз (FAIM), которая играет важную роль в нейрональных процессах, включая индуцируемую нейротрофином стимуляцию роста нейритов и синаптической передачи, в дополнение к своей роли антагониста рецептора смерти. микроРНК miR-1-3p напрямую регулирует пути FAIM. Кроме того, микроРНК (miRNAs) и нейротрофины регулируют друг друга, тем самым интегрируя положительные и отрицательные взаимодействия в своих сигнальных путях. Такие интерактивные модули объединяют множество разнообразных и часто многофункциональных молекул, которые обеспечивают новые возникающие функции, когда они работают совместно. В свою очередь, различные модули с различными функциями могут взаимодействовать друг с другом для формирования скоординированных сетей обработки информации, которые позволяют комплексно реагировать на изменяющиеся условия гибкими, эффективными, совместными и открытыми способами. Непредсказуемое и творческое выражение потенциала без определенного предела, что характерно для эволюции). Следовательно, сложные адаптивные функции биологических систем зависят как от специфических составляющих их молекул, так и от информации, зашифрованной в организации динамических многомодульных сетей, что особенно важно для обучения в мозге.

В результате решающей роли информации, зашифрованной в сложных сетях, независимая вариация в одном гене редко бывает необходимой или достаточной для возникновения заболевания или защиты от него. Даже в редких случаях, когда один ген является достаточной причиной или основным фактором риска заболевания, его фенотипическая экспрессия модулируется взаимодействиями между множеством других генов и факторами окружающей среды. Например, ген TP53 кодирует белок из 393 аминокислот, называемый p53, который играет ключевую роль во внутреннем пути апоптоза и действует как опухолевый супрессор из-за своего положения в сети факторов транскрипции (TFS). Ген TP53 мутирует примерно в половине случаев рака у человека. Его прозвали "хранителем генома", потому что он предотвращает пролиферацию клеток с поврежденной ДНК и тем самым поддерживает целостность генома.

В ответ на различные клеточные стрессоры p53 активирует транскрипцию селективных мишеней, необходимых для различных форм клеточного стресса, таких как репарация ДНК, остановка клеточного цикла, апоптоз или старение. Эти селективные функции являются свойствами самого белка p53, но ни p53, ни его сеть не могут функционировать как опухолевый супрессор изолированно. Таким образом, как интерактивные наборы генов, так и

интегрированные наборы интерактивных биологических сетей были охарактеризованы как симбиотические системы, которые благоприятны, поскольку в сочетании повышают приспособленность. Такие свойства симбиотической сети распространяются за пределы отдельных организмов во всех сферах жизни на социальные и экологические сообщества и на планетарную биосферу, создавая вложенную иерархию сложных биологических систем.

Признание и растущее понимание решающей роли сложных функциональных сетей, а не независимых генов, пришли к нескольким линиям доказательств, нацеленных на различные этапы экспрессии генов. Экспрессия генов - это сложный процесс, включающий координацию динамических событий, которые подлежат регулированию и интеграции на нескольких уровнях, каждый из которых состоит из нескольких этапов: уровень транскрипции от ДНК к РНК (т.е. инициация транскрипции, удлинение и терминация), посттранскрипционный уровень (т.е. транслкация РНК, сплайсинг и стабильность), уровень трансляции от РНК к белкам (инициация трансляции, удлинение и терминация) и посттрансляционный уровень (сплайсинг белка, транслкация, стабильность и ковалентные модификации). TF, которые связываются с геномной ДНК и рекрутируют или связывают белки, а также регуляция эпигенетической модификации хроматина и составляющих его ДНК, РНК и белков, являются основными факторами, влияющими на регуляцию транскрипции. Взаимодействия микроРНК с генами являются основными факторами, влияющими на регуляцию транскрипции. Общегеномное профилирование экспрессии генов с использованием микрочипов РНК или анализа последовательностей предоставило инструменты, полезные для выявления сложных паттернов взаимодействия между несколькими типами генов и окружающей средой [26]. Исследования профилирования экспрессии генов включают измерение экспрессии тысяч генов в организме одновременно. Эти исследования показали, что гены часто совместно экспрессируются в виде паттернов, что позволяет предположить, что они являются компонентами функциональной сети. Эти сложные взаимодействия регулируют как уровни экспрессии генов, так и эпигенетические изменения, влияющие на здоровье и болезни. Прямые доказательства того, что гены, РНК-транскрипты, белки и другие молекулы функционируют в сложных сетях, получены в результате исследований каждого компонента регуляторного процессинга экспрессии генов. Например, эксперименты по нокаутированию генов включают нокаут или удаление одного гена в организме. Когда ген удаляется, это может оказать существенное влияние на экспрессию других генов, которые взаимодействуют с ним в функциональной сети [27].

Эксперименты по нокаутированию генов предоставляют прямые доказательства модульных интерактивных сетей, но ограничены экспериментальными животными, которые не отражают сложность человеческого мозга [28, 29] или эмоциональные, когнитивные и социальные особенности, требующие самосознания [28-30].

В геноме человека насчитывается около 63 000 генов, все они состоят из ДНК; 20 000 из них транскрибируются в РНК, кодирующие белки, тогда как остальные 43 000 транскрибируются в РНК, не кодирующие белок (нкРНК), которые выполняют различные регуляторные функции [31- 33].

На первом этапе регулирования экспрессии генов TFS интерпретируют информацию, зашифрованную в геномном коде, регулируя транскрипцию последовательностей ДНК в последовательности РНК. TFS — это белки, которые распознают и связываются со специфическими последовательностями ДНК для контроля хроматина и транскрипции [34, 35]. Каждый TF у людей связывается в среднем с более чем 100 различными генами, что позволяет предположить, что взаимодействия TF-генов образуют сложные функциональные сети [36, 37]. TFS также связывают или рекрутируют другие типы белков, с которыми они

сотрудничают в регуляции транскрипции; эти белки включают ремоделеры хроматина, кофакторы и факторы инициации транскрипции, которые помогают координировать пространственно-временные детали экспрессии генов [38]. TFS даже связывают внешне несвязанные функциональные процессы для возникновения новой функции, которая возникает, когда они координируются в интерактивной сети, даже когда эти разные процессы не имеют общих генов [38].

Альтернативный сплайсинг 20 000 белок-кодирующих генов в геноме человека продуцирует множество мРНК для каждого гена, что приводит к продуцированию в среднем 4 или более белков на ген. От 80 до 100 тысяч клеточных белков, которые вырабатываются путем альтернативного сплайсинга в различных контекстах, взаимодействуют друг с другом во многих функциональных сетях, а не работают независимо [39]. Многие однонуклеотидные полиморфизмы (SNP), связанные с индивидуальными различиями в состоянии здоровья и болезнях, встречаются на межбелковых интерфейсах или вблизи них [35, 40]. Такие SNP часто влияют на более поздние посттрансляционные модификации белков, такие как фосфорилирование, убиквитинирование, метилирование, ацетилирование и гликозилирование, которые влияют на риск развития сложных черт и расстройств [41]. Следовательно, для глубокого понимания регуляции экспрессии генов необходимо учитывать совместные отношения генов с сетями межбелкового взаимодействия, поскольку именно регулируемая активность различных видов белков, включая ферменты, рецепторы и TFS, влияет на фенотипы и их развитие [39, 42, 43].

После того, как варианты ДНК в геноме были транскрибированы в РНК (кодирующие белок или некодирующие регуляторные варианты), было показано, что варианты некодирующей РНК (нкРНК) оказывают сильное регуляторное влияние на скорость экспрессии генов и локализацию совместной экспрессии. Было обнаружено, что на посттранскрипционном уровне микроРНК взаимодействуют с длиннокодирующими РНК (lncRNAs) и другими генами в больших функциональных сетях у всех форм жизни, со значительными сохранениями и различиями между областями жизни и в филогенезе [27, 44-46]. МикроРНК — это небольшие нкРНК, которые регулируют экспрессию генов посредством дестабилизации мРНК и репрессии трансляции [47, 48]. Они играют важную роль в здоровом развитии мозга человека и в связанном с мозгом патогенезе развивающихся, дегенеративных и психических расстройств [49].

Почти половина микроРНК человека экспрессируются в головном мозге, где они регулируют основные нервные процессы, включая нейрогенез и нейропластичность [50]. Эти микроРНК являются важнейшими компонентами генных сетей, регулирующих нейрогенез у взрослых, который важен для обучения и памяти [51].

Уровни экспрессии анализировали с использованием экспрессионного чипа Illumina HumanHT-12 версии 4, который содержит микрочипы 47 231 экспрессии и 770 контрольных зондов. Процесс включал обратную транскрипцию 200 нг РНК в кДНК и маркировку ее биотином-УТР с использованием набора для амплификации РНК Illumina TotalPrep (Ambion). 1500 нг полученной кДНК затем гибридизовали с чипом экспрессии Illumina HumanHT-12 v4 и сканировали с помощью системы Illumina iScan. Исходные данные были экспортированы из Beadstudio и обработаны в R (<http://www.r-project.org/>) с использованием Bioconductor (<http://www.bioconductor.org/>). Применялась непараметрическая коррекция фона с последующей нормализацией квантилей, преобразованием \log_2 и нормализацией контрольных и экспрессионных зондов с использованием функции `peqc` в пакете `limma`. Данные об экспрессии 34 602 генов в образцах крови 459 человек с прототипическим профилем личности были дополнительно проанализированы. Гены половой хромосомы были

удалены, и были отобраны 1500 наиболее вариабельных генов по трем профилям личности. Для наглядности семь этапов анализа экспрессии генов этих изменчиво транскрибируемых генов последовательно изображены на блок-схеме методологии (рисунок 1А–Г) [50].

Чтобы раскрыть более широкую базовую регуляторную сеть, о которой мы выдвинули гипотезу, мы исследовали все взаимодействия как на уровне микроРНК-ген, так и на уровне ген-ген для шести генов в контрольном центре интегрированной сети T-SAER-SASC. Используя биоинформационные ресурсы, мы обнаружили, что шесть координирующих генов напрямую взаимодействуют с 4190 генами, включая 3919 генов, кодирующих белок, 198 микроРНК, 38 псевдогенов и 35 других.

Для более полной оценки роли взаимодействий микроРНК в TCMIN были добавлены их известные взаимодействия с личностно-зависимыми нкРНК, увеличив количество генов в TCMIN до 4376 в дополнение к 6 генам в координирующем центре. Эти гены в расширенном TCMIN включали 3919 белок-кодирующих генов, 371 микроРНК, 38 псевдогенов и 48 других нкРНК. Из 972 связанных с личностью генов, известных из наших предыдущих GWAS, мы уже идентифицировали 129 связанных с личностью генов, координируемых меньшим TCMIN. Исследователи установили, что центр управления шестью генами объединяет две взаимно взаимодействующие системы для регуляции экспрессии генов, связанных с личностью, в определенных областях мозга: внешнюю и внутреннюю системы, каждая из которых имеет множество специализированных модулей, которые включают и выключают друг друга в соответствии с внешними и внутренними условиями. Этот координационный центр является основой молекулярной интегративной сети, которая управляет передачей информации между своей сложной многомодульной системой из более чем 4000 генов. Уровень интеграции в сети молекулярной интеграции, а следовательно, ее согласованность и эффективность, зависели в первую очередь от уровня самосознания человека (т. е. проницательности и суждений), как ранее наблюдалось для функциональной связности мозга [26, 50, 51].

Основные функции генов в выявленных нами регуляторных сетях включают вклад в повышение пластичности, самоорганизующейся сложности и сознания посредством специфических эволюционных механизмов: формирование органелл без мембран у всех форм жизни, разнообразие взаимосвязей ген-TF у многоклеточных организмов, разнообразие микроРНК у животных и новые взаимодействия микроРНК-lncRNAs в нейронных системах млекопитающих, особенно гоминид. Следовательно, сети регуляции генов у осознанных себя людей не только динамически самоорганизуются и зависят от контекста, но и способствуют укреплению здоровья, являются открытыми и творческими. Люди обладают потенциалом функционировать как «осознающая себя эволюция», но сильно различаются по тому, насколько хорошо они это делают в текущих мировых условиях.

Внедрения многовекторных нейротехнологий искусственного интеллекта и принципов цифрового здравоохранения, будут способствовать развитию современного нейробыта и нейромаркетинга. «Информационная пандемия» — это новый вызов социуму, его готовность «сотрудничать» в ближайшей и отдаленной перспективе. Когнитивный мозг Homo sapiens позволяет управлять когнитивным мозгом и своевременно проводить восстановительные, реабилитационные, медицинские, социальные и семейные мероприятия [54].

Современные нейротехнологии ядерной медицины, новая 5П медицина и 5G технологии сделали открытие в решении проблемы болезни Альцгеймера. Десятилетний авторский опыт внедрения результатов исследований (алгоритмы/инструменты/изобретения) позволили проведению успешной медицинской реабилитации когнитивных нарушений и увеличению (здоровой/качественной/культурной/религиозной) продолжительности

жизнедеятельности [55]. Культурная парадигма здоровья мозга *Homo sapiens* в десятилетнем исследовании «Активное долголетие: биофизика генома, нутригеномика, нутригенетика, ревитализация» активизирует проникновение эволюционных и социально-когнитивных нейрокоммуникаций мозга человека в современные нейротехнологии ядерной медицины, новую 5П медицину и 5G технологии [55]. Ядерная медицина — мультидисциплинарные и межведомственные исследования — настоящее и будущее: 1. Виртуальная реальность в реабилитации: новинки и прототипы. 2. Неинвазивная стимуляция мозга при хронических нарушениях сознания. 3. Транскраниальная электрическая стимуляция мозга в нейрореабилитации. 4. Терапевтическая транскраниальная магнитная стимуляция в нейрореабилитации. 5. ТМСкартирование моторной коры: применение в нейрореабилитации. 6. Инструменты клинической оценки в нейрореабилитации. 7. Нейроиммунологические исследования. 8. Нейродегенеративные заболевания (новое). 9. Когнитивные нарушения и реабилитация (новое). 10. Индивидуализированный подбор ноотропной терапии. 11. Программа индивидуализированного подбора ноотропов под контролем ЭЭГ-мониторинга. 12. Исследование и разработка биосовместимых наноматериалов и наноструктурированных поверхностей для медицинских целей. 13. Локальная доставка биологически активных веществ. 14. Исследование физических свойств отдельных биомолекул и их комплексов, разработка методов визуализации на молекулярном уровне. 15. Прикладные исследования в области плазмоники и ближнеполевой оптики для биомедицинской диагностики. 16. Обогащенная биоэлементология и нутрициология мозга. 17. Новый нейрогенез и нейропластичность с достаточным функциональным и энергетическим питанием мозга. 18. Оценка комбинированного суммарного риска воздействия на мозг *H. sapiens*: патологического ускоренного старения мозга, церебрального COVID-19 воздействия, технологий ядерной медицины. 19. Современные нейротехнологии ядерной медицины: радиопротекторная фармацевтика и нутрициология, радиомодуляторы и радиомитигаторы. 20. Нейрокоммуникации гиппокампа с «винчестерами» памяти. 21. Нейротехнологии ядерной медицины, новая 5П медицина и 5G технологии. 22. Диагностическая, лечебнопрогностическая программа: болезнь Альцгеймера и ядерная медицина (БАЯМ-365/22/77). Таким образом, комбинированная медикаментозная платформа и обогащенная биоэлементология и нутрициология (мозга/микробиоты и генома/эпигенома), гибридная нейровизуализация и нейротехнологии ядерной медицины работают как превентивно, так и в долгосрочных программах медицинской реабилитации. Новые компетенции психонейроиммуноэндокринология и психонейроиммунология играют стратегическую роль в междисциплинарной науке и межведомственном планировании и принятии решений. Нейросоциальное «Золотое сечение» новой личности сформировано на современных нейроториях нарушений мышления и памяти, и основано на гетерогенной и полиморфной природе нового когнитивного расстройства [55]. Достижения в XXI веке биофизики, нейрофизиологии и нейрогенетики, позволило осуществить многомерный подход к исследованиям в разных областях современной нейронауки, где каждая из теорий вносит свой уникальный вклад в решение проблем нового мышления и нарушения памяти. За новый нейрогеномный десятилетний период сформировалась новая личность, функционирующая на трех платформах: первая — искусственный интеллект и информационная перегрузка, вторая — хронический стресс и депрессии, третья — самоактуализация индивидуальной религиозности [55]. Новая нейросоциология и современные нейрокоммуникации являются «инструментами безопасности» и способны управлять и сформировать новую здоровую личность. Новая личность XXI века формируется и нейрофункционарует под системным генетическим и эпигенетическим взаимодействием: редактирования генома,

биочипирования, тотальной нейронавигации 5G технологий [55]. Современная наука о мозге и продолжительности жизни *H. sapiens* — это энергетическая, квантовая, биофизическая, биохимическая и хронобиологическая потеря управляемости когнитивным мозгом процессов здорового старения, позволяет управлять когнитивным мозгом и своевременно проводить восстановительные, реабилитационные, медицинские, социальные и семейные мероприятия. Генетический и эпигенетический вклад в старение и долголетие человека огромен. В то время как факторы окружающей среды и образа жизни важны в более молодом возрасте, вклад генетики проявляется более доминантно в достижении долголетия и здоровой старости [21].

Эпигеномные изменения во время старения глубоко влияют на клеточную функцию и стрессоустойчивость. Дисрегуляция транскрипционных и хроматиновых сетей, вероятно, является важнейшим компонентом старения. В ближайшем будущем нейросети и искусственный интеллект и крупномасштабная биоинформационная система анализа сможет выявить вовлеченность многочисленных сетей взаимодействия [21]. В исследовании [21] сделан прогноз на два поколения ($n=25$), разработан «КИКАД» (кейс инструментов качественного и активного долголетия). Человечеству в ближайшей перспективе необходимо познать (открыть, доказать) существование более 450 триллионов ($450\,000\,000\,000\,000 = 10^{12}$, тысяча миллиардов или миллион миллионов) в системе наименования чисел с короткой шкалой) нейросинаптических и нейрокосмических взаимодействий когнитивного разума и вселенной [56].

Биокосмос — это триединая живая вселенная, понимаемая человечеством как спонтанный обмен материей, информацией и энергией между элементарными ее частицами. Биокосмология заявила, что современный натурализм имеет множество коннотаций в различных контекстах, но они в первую очередь означают его древнегреческое (аристотелевское) значение (<http://en.biocosmology.ru/>). В то же время заслуживают внимания и другие подходы, например, касающиеся биологического и этнического разнообразия, способствующие эффективным подходам и реализации актуальных форм. Новой культурной интегралистской эпохи. Информационная медицина свидетельствует о необходимости замены существующих теорий практикой психонейрокибернетической диагностики и лечения человечества. Научный прогресс и 33-летний экспериментальный опыт биофизики в области нейрогериатрии и нейрокардиологии, нейроэндокринологии и психонейроиммунологии позволили утверждать, что «нервные клетки восстанавливаются», квантовый мозг человека разумного управляем, качественное и здоровое долголетие *Homo sapiens* XXI века — достижимо. Человечеству в ближайшей перспективе необходимо познать (открыть, доказать) существование более 450 триллионов нейросинаптических и нейрокосмических взаимодействий когнитивного разума и вселенной [56].

На страницах журнала «Человек», исследователями [57], обсуждаются результаты теоретико-эмпирического исследования представлений ребенка и подростка о стрессовых ситуациях, переживании специфических эмоций и совладании со стрессом в их сравнении с характеристиками взрослыми детского и подросткового стресса. Общими для детей и подростков являются ситуации оценки и беспомощности. В зависимости от уровня переживаемого стресса дети выделяют ситуацию утраты, а подростки — переживание оставленности или покинутости. В переживании стрессовых ситуаций определены сопряженные с ними эмоции и стратегии совладания со стрессом. Показано [57], что детям свойственно переживание страха, подросткам — страха, тревожности и обиды. Феномен замещения стрессора (стрессовой ситуации) субъективными переживаниями страха, тревожности, гнева, обиды обнаружен в обеих возрастных группах, но существенно более

выражен в детской выборке. Профили стратегий совладания со стрессом как способов редукации напряжения и достижения антистресса детьми и подростками демонстрируют наибольшее сходство по сравнению с оценкой ими типа стрессовых ситуаций и переживания эмоций. Типичными стратегиями совладания с трудными ситуациями являются Отвлечение, Социальная поддержка (поддержка друга) и Решение проблем. Выявлены различия между собственными оценками стресса и копинг-стратегий детьми и подростками и оценками взрослых людей. Взрослый склонен инфантилизировать как ребенка, так и подростка, приписывая ребенку такие стратегии совладания с трудностями как Социальная поддержка (поддержка родителя), Разрядка и Отвлечение, а подростку — Друзья, Социальная поддержка и Разрядка. Исследователи [57], делают прогноз перспективам исследования детского и подросткового стресса, которые связаны с построением иерархических моделей стресса и копинг-стратегий у детей и подростков, включающих в себя как осознаваемые, частично осознаваемые, так и неосознаваемые характеристики стрессогенности и ресурсности ребенка разного возраста в переживании и успешном проживании повседневных жизненных проблем [57].

Продолжительными (более 33 лет) фундаментальными и клиническим исследованиями [58, 59], установлено восстановление нейросинаптических связей, которые приводят к вспоминанию слова, понятия, образа, результата решения задачи и т.д. Но возможен вариант, когда оторвавшийся синапс затем подсоединяется к какому либо соседнему свободному шипику другого нейрона. Происходит перестыковка синаптического окончания нейрона. Шипик – это структурное образование на поверхности нейрона, к которому может присоединиться синаптическое окончание. Перестыковка синаптического окончания нейрона очень распространенный процесс, т.к. нейроны в неокортексе расположены близко друг от друга, а количество шипиков на теле нейрона очень велико. В случае, когда синаптическое окончание нейрона подсоединяется к соседнему шипику другого нейрона, возможен вариант, когда нейрон встраивается в другую ЦНЦ и случайным образом изменяет информацию, хранящуюся в этой ЦНЦ. В мозгу самопроизвольно возникает новое понятие. В этом суть творческой работы мозга [58, 59].

Кроме того, вместе с возникновением нового понятия, происходит забывание информации, хранящейся в первоначальной (до разрыва синаптической связи) ЦНЦ. Этот процесс физиологически очень важен, т.к. он направлен на очистку памяти от избыточной, не нужной информации и предотвращает перегрузку коры головного мозга информацией [58, 59]. Интенсивность процесса разрыва синаптических связей, их восстановления и перестыковки у разных людей отличается. Если интенсивность этого процесса большая, то встраивание нейронов в другие (не свои первоначально) ЦНЦ также велика. Такой человек является творческой личностью. Обратной стороной творчества является повышенная забывчивость из-за интенсивного разрыва синаптических связей. Комический литературный персонаж рассеянного ученого, который постоянно все забывает, по-видимому, отражает долговременный опыт наблюдений множества людей. Когнитивные возможности мозга во многом определяются скоростью разрыва, восстановления и особенно перестыковки разорванных синаптических связей [58, 59].

Brain *Homo sapiens* работая в режиме гениальности (таланта, креативности) требует создания и поддержание современных нейрокоммуникаций между новой корой и гиппокампом (библиотекой памяти, винчестером памяти), формированием новых структурно-функциональных нейрокоммуникаций в Brain *Homo sapiens*, которые происходят непрерывно на протяжении всей жизнедеятельности от рождения до сверхдолголетия, и имеют творческие преимущества в эпоху современного нейробыта и нейромаркетинга [24].

На концептуальных стадиях развития эмоции становятся более дифференцированными и разнообразными, поскольку когнитивный мозг Homo Sapiens (индивида/персоны/личности) откладывает воспоминания об эмоциональных событиях, часто вызванных социальными взаимодействиями, оценивает ситуации и развивает механизмы преодоления, включая ожидание, соответствующие уровни возбуждения и когнитивный контроль эмоционального поведения [24].

Биологический и хронологический стресс и антистресс матери и ребенка (взрослого) управляем на протяжении всей жизнедеятельности. Дети, которые испытывают хронические стрессоры, уязвимы к эмоциональным и физическим проблемам со здоровьем на протяжении всей жизни. Когнитивное и психическое здоровье влияет на способность человека справляться со стрессом, поддерживать парадигму взаимоотношений, делать здоровый выбор и вести полноценную жизнь. О сложности структуры и работы эндокринной системы свидетельствуют молекулярные взаимодействия, происходящие на всех уровнях ее организации и необходимые для достижения надежного контроля секреции гормонов. Поразительно, но многие эндокринные оси демонстрируют одни и те же стратегии контроля для регуляции уровня гормонов в пределах гомеостатического диапазона: петли обратной связи, сетевая организация компонентов и совместное их взаимодействие, которое нельзя объяснить исключительно путем изучения работы отдельных клеток [60].

В большинстве экспериментальных исследований [60] достаточно, чтобы «данные говорили сами за себя», существующие экспериментальные протоколы применительно к сложным эндокринным явлениям часто затрудняются объединить данные на разных уровнях организации. В результате взаимодействия между факторами, лежащими в основе эндокринной регуляции, и различные временные рамки, в которых они возникают, часто игнорируются. Именно здесь математические модели предлагают решение для интерпретации данных и понимания лежащей в их основе динамики. Более того, модели помогают нам выйти за рамки того, «что мы можем сделать» на лабораторном столе, и начать задавать вопросы «а что, если». Это не только стимулирует творческое междисциплинарное сотрудничество, но и продвигает область, заменяя статическое, моментальное представление эндокринной функции более сложной многоуровневой регуляцией, лежащей в основе динамики гормонов [60].

Когнитивный мозг человека интегрирует и синхронизирует нейробиологические, нейрофизиологические и нейроэндокринологические эмоции, способствующие состраданию и межсубъективности, которые помогут уменьшить стресс и повысить сострадательное посредничество для разрешения конфликтов [10, 14-17, 24, 60].

Мозг человека — это биологические, биофизические, нейрофизиологические и медикосоциальные парадигмы обмена информацией. Современные коммуникации — это многоуровневые, мультипарадигмальные и междисциплинарные модели обмена информацией. Внедрение авторских разработок [5, 7, 18, 24, 53, 54] в последнее десятилетие позволило сформировать систему алгоритмов и инструментов управления нейропластичностью. Новые компетенции психонейроиммуноэндокринология и психонейроиммунология играют стратегическую роль в междисциплинарной науке и межведомственном планировании и принятии решений. Внедрения многовекторных нейротехнологий искусственного интеллекта и принципов цифрового здравоохранения, способствуют развитию современного нейробыта и нейромаркетинга. Мозг человека запоминает и хранит память (биологическую, социальную, хронологическую, квантовую) более 100 лет, современная система «КИКАД» (кейс инструментов качественного и активного долголетия) разработанная мультидисциплинарными и межведомственными

Самарскими учеными, позволяет системно и с помощью нейросетей и искусственного интеллекта: управлять, извлекать, ревитализировать, а главное – повышать её когнитивный потенциал и характеристики, и функции. Увеличения ожидаемой и средней продолжительность жизни человека реализуемо/достижимо/осуществимо при создании условий/ инструментов/ алгоритмов/ технологий активного и качественного долголетия.

Список литературы:

1. Романчук Н. П. Когнитивный мозг. Избранные труды. Самара; М. 2023.
2. Романчук Н. П., Булгакова С. В., Волобуев А. Н., Краснов С. В., Середина Г. И., Зиганшина В. М., Сивакова Е. В., Маслова О. А., Пятин В. Ф. Альцгеймера болезнь: биофизика, генетика, эпигенетика, нейровизуализация, биоэлементология, нутрициология, лечение, профилактика и нейротренинги // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №2. С. 131-170. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/87/18>
3. Романчук Н. П., Булгакова С. В., Тренева Е. В., Волобуев А. Н., Кузнецов П. К. Нейрофизиология, нейроэндокринология и ядерная медицина: маршрутизация долголетия Homo sapiens // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №4. С. 251-299. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/77/31>
4. Романчук Н. П., Романчук П. И. Нейрофизиология и нейрореабилитация когнитивных нарушений и расстройств // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. № 11. С.176-196. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/48/19>
5. Романчук Н. П. Мозг Homo sapiens XXI века: нейрофизиологические, нейроэкономические и нейросоциальные механизмы принятия решений// Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №9. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/70/23>
6. Пятин В. Ф., Маслова О. А., Романчук Н. П., Волобуев А. Н., Булгакова С. В., Романов Д. В., Сиротко И. И. Нейровизуализация: структурная, функциональная, фармакологическая, биоэлементологии и нутрициологии // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №10. С. 145-184. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/71/18>
7. Романчук Н.П. Биоэлементология и нутрициология мозга// Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №9. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/70/22>
8. Романов Д. В., Романчук Н. П. Болезнь Альцгеймера и ядерная медицина: циркадианный стресс и нейровоспаление, нейрокоммуникации и нейрореабилитация //Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №5. С. 256-312. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/78/35>
9. Романов Д. В., Романчук Н. П. Ранняя диагностика когнитивных нарушений. Самара. 2014.-34 с.
10. Булгакова С. В., Романчук Н. П. Сексуальная активность и болезнь Альцгеймера: инструменты и технологии нейроэндокринной реабилитации // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №7. С. 192-240. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/80/21>
11. Романчук Н. П., Волобуев А. Н., Булгакова С. В. Наука о мозге и продолжительности жизни Homo sapiens: энергетическая, квантовая, биофизическая, биохимическая и хронобиологическая потеря управляемости когнитивным мозгом процессов здорового старения // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №10. С. 76-116. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/95/10>
12. Романчук П. И., Волобуев А. Н. Современные инструменты и методики эпигенетической защиты здорового старения и долголетия Homo sapiens // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №1. С. 43–70. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/50/06>

13. Романчук П. И. Возраст и микробиота: эпигенетическая и диетическая защита, эндотелиальная и сосудистая реабилитация, новая управляемая здоровая биомикробиота // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №2. С. 67–110. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/51/07>
14. Пятин В. Ф., Маслова О. А., Романчук Н. П. Болезнь Альцгеймера и мелатонин/тестостерон/эстрогены: нейрофизиологическая и нейроэндокринологическая маршрутизация долголетия // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №8. С. 97-128. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/81/15>
15. Булгакова С. В., Романчук П. И., Волобуев А. Н. Нейросети: нейроэндокринология и болезнь Альцгеймера // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №6. С. 112-128. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/43/16>
16. Булгакова С. В., Романчук П. И., Романчук Н. П., Пятин В. Ф., Романов Д. В., Волобуев А. Н. Болезнь Альцгеймера и искусственный интеллект: долговременная персонафицированная реабилитация и медико-социальное сопровождение // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №11. С. 136-175. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/48/18>
17. Булгакова С. В., Романчук Н. П. Иммунный гомеостаз: новая роль микро- и макроэлементов, здоровой микробиоты // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №10. С. 206-233. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/59/22>
18. Романчук Н. П. Здоровая микробиота и натуральное функциональное питание: гуморальный и клеточный иммунитет // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №9. С. 127-166. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/58/14>
19. Сиротко И. И., Волобуев А. Н., Романчук П. И. Генетика и эпигенетика болезни Альцгеймера: новые когнитивные технологии и нейрокоммуникации // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №2. С. 89-111. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/63/09>
20. Волобуев А. Н., Колсанов А. В., Романчук Н. П., Романов Д. В., Давыдкин И. Л., Пятин В. Ф. Генетико-математическое моделирование взаимодействия популяций, новая психонейроиммуноэндокринология и психонейроиммунология // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №11. С. 85-103. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/60/09>
21. Романчук П. И., Волобуев А. Н., Сиротко И. И., Никитин О. Л. Активное долголетие: биофизика генома, нутригеномика, нитригеномика, ревитализация. Самара: Волга Бизнес, 2013. 416 с.
22. Волобуев А. Н., Романчук Н. П., Маслова О. А., Пятин В. Ф., Романов Д. В. Проблемы ядерной медицины и когнитивной реабилитации // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №6. С. 308-350. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/79/33>
24. Пятин В. Ф., Маслова О. А., Романчук Н. П. Нейронауки и ядерная медицина: моделирование и прогнозирование нейрореабилитации болезни Альцгеймера // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №9. С. 211-275. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/82/30>
25. Романчук Н. П. Когнитивный мозг: нейробиология, нейрофизиология и нейроэндокринология эмоций // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №3. С. 158-193. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/21>
26. Васильева Е. В. Концепция активного долголетия: возможности и ограничения реализации в России. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2022. 190 с.
27. Del Val C., Díaz de la Guardia-Bolívar E., Zwir, I., Mishra P. P., Mesa A., Salas R., Cloninger C. R. Gene expression networks regulated by human personality // Molecular psychiatry. 2024. P. 1-20. <https://doi.org/10.1038/s41380-024-02484-x>
28. Liu Y., Liu Y., Wu J., Roizman B., Zhou G. G. Innate responses to gene knockouts impact overlapping gene networks and vary with respect to resistance to viral infection // Proceedings of

- the National Academy of Sciences. 2018. V. 115. №14. P. E3230-E3237. <https://doi.org/10.1073/pnas.1720464115>
29. DeFelipe J. The evolution of the brain, the human nature of cortical circuits, and intellectual creativity // *Frontiers in neuroanatomy*. 2011. V. 5. P. 29. <https://doi.org/10.3389/fnana.2011.00029>
30. Kos M. Z., Puppala S., Cruz D., Neary J. L., Kumar A., Dalan E., Carless M. A. Blood-based miRNA biomarkers as correlates of brain-based miRNA expression // *Frontiers in Molecular Neuroscience*. 2022. V. 15. P. 817290.
31. Nestler E. J., Hyman S. E. Animal models of neuropsychiatric disorders // *Nature neuroscience*. 2010. V. 13. №10. P. 1161-1169. <https://doi.org/10.1038/nn.2647>
32. Zwir I., Del-Val C., Hintsanen M., Cloninger K. M., Romero-Zaliz R., Mesa A., Cloninger C. R. Evolution of genetic networks for human creativity // *Molecular psychiatry*. 2022. V. 27. №1. P. 354-376. <https://doi.org/10.1038/s41380-021-01097-y>
33. Nurk S., Koren S., Rhie A., Rautiainen M., Bizikadze A. V., Mikheenko A., Phillippy A. M. The complete sequence of a human genome // *Science*. 2022. V. 376. №6588. P. 44-53. <https://doi.org/10.1126/science.abj6987>
34. Engreitz J. M., Haines J. E., Perez E. M., Munson G., Chen J., Kane M., Lander E. S. Local regulation of gene expression by lncRNA promoters, transcription and splicing // *Nature*. 2016. V. 539. №7629. P. 452-455. <https://doi.org/10.1038/nature20149>
35. Badia-i-Mompel P. Gene regulatory network inference in the era of single-cell multi-omics // *Nature Reviews Genetics*. 2023. V. 24. №11. P. 739-754. <https://doi.org/10.1038/s41576-023-00618-5>
36. Lambert S. A., Jolma A., Campitelli L. F., Das P. K., Yin Y., Albu M., Weirauch M. T. The human transcription factors // *Cell*. 2018. V. 172. №4. P. 650-665. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2018.01.029>
37. Li Y. F., Altman R. B. Systematic target function annotation of human transcription factors // *BMC biology*. 2018. V. 16. P. 1-18. <https://doi.org/10.1186/s12915-017-0469-0>
38. Nibbe R. K., Chowdhury S. A., Koyutürk M., Ewing R., Chance M. R. Protein-protein interaction networks and subnetworks in the biology of disease // *Wiley Interdisciplinary Reviews: Systems Biology and Medicine*. 2011. V. 3. №3. P. 357-367. <https://doi.org/10.1002/wsbm.121>
39. Zhao N., Han J. G., Shyu C. R., Korkin D. Determining effects of non-synonymous SNPs on protein-protein interactions using supervised and semi-supervised learning // *PLoS computational biology*. 2014. V. 10. №5. P. e1003592. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1003592>
40. Yang Y., Peng X., Ying P., Tian J., Li J., Ke J., Miao X. AWESOME: a database of SNPs that affect protein post-translational modifications // *Nucleic acids research*. 2019. V. 47. №D1. P. D874-D880. <https://doi.org/10.1093/nar/gky821>
41. Luck K., Sheynkman G. M., Zhang I., Vidal M. Proteome-scale human interactomics // *Trends in biochemical sciences*. 2017. V. 42. №5. P. 342-354. <https://doi.org/10.1016/j.tibs.2017.02.006>
42. Luck K., Kim D. K., Lambourne L., Spirohn K., Begg B. E., Bian W., Calderwood M. A. A reference map of the human binary protein interactome // *Nature*. 2020. V. 580. №7803. P. 402-408. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2188-x>
43. Berezikov E. Evolution of microRNA diversity and regulation in animals // *Nature Reviews Genetics*. 2011. V. 12. №12. P. 846-860. <https://doi.org/10.1038/nrg3079>
44. Willmann M. R., Poethig R. S. Conservation and evolution of miRNA regulatory programs in plant development // *Current Opinion in Plant Biology*. 2007. V. 10. №5. P. 503-511. <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2007.07.004>

45. McCreight J. C., Schneider S. E., Wilburn D. B., Swanson W. J. Evolution of microRNA in primates // *PloS one*. 2017. V. 12. №6. P. e0176596. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176596>
46. Eichhorn S. W., Guo H., McGeary S. E., Rodriguez-Mias R. A., Shin C., Baek D., Bartel D. P. mRNA destabilization is the dominant effect of mammalian microRNAs by the time substantial repression ensues // *Molecular cell*. 2014. V. 56. №1. P. 104-115. <https://doi.org/10.1016/j.molcel.2014.08.028>
47. Santpere G., Lopez-Valenzuela M., Petit-Marty N., Navarro A., Espinosa-Parrilla Y. Differences in molecular evolutionary rates among microRNAs in the human and chimpanzee genomes // *BMC genomics*. 2016. V. 17. P. 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12864-016-2863-3>
48. Barry G. Integrating the roles of long and small non-coding RNA in brain function and disease // *Molecular psychiatry*. 2014. V. 19. №4. P. 410-416. <https://doi.org/10.1038/mp.2013.196>
49. Ziats M. N., Rennert O. M. Identification of differentially expressed microRNAs across the developing human brain // *Molecular psychiatry*. 2014. V. 19. №7. P. 848-852. <https://doi.org/10.1038/mp.2013.93>
50. Stappert L., Klaus F., Brüstle O. MicroRNAs engage in complex circuits regulating adult neurogenesis // *Frontiers in neuroscience*. 2018. V. 12. P. 707. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00707>
51. Zwir I., Del-Val C., Arnedo J., Pulkki-Råback L., Konte B., Yang S. S., Cloninger C. R. Three genetic–environmental networks for human personality // *Molecular Psychiatry*. 2021. V. 26. №8. P. 3858-3875. <https://doi.org/10.1038/s41380-019-0579-x>
52. Zwir I., Arnedo J., Mesa A., Del Val C., de Erausquin G. A., Cloninger C. R. Temperament & Character account for brain functional connectivity at rest: A diathesis-stress model of functional dysregulation in psychosis // *Molecular psychiatry*. 2023. V. 28. №6. C. 2238-2253. <https://doi.org/10.1038/s41380-023-02039-6>
53. Волобуев А. Н., Романчук Н. П., Булгакова С. В. Нейрогенетика мозга: сон и долголетие человека // *Бюллетень науки и практики*. 2021. Т. 7. №3. С. 93-135. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/64/12>
54. Романчук Н. П. Мозг человека и природа: современные регуляторы когнитивного здоровья и долголетия // *Бюллетень науки и практики*. 2021. Т. 7. №6. С. 146-190. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/67/21>
55. Романчук Н. П. Мозг Homo sapiens XXI века: нейрофизиологические, нейроэкономические и нейросоциальные механизмы принятия решений // *Бюллетень науки и практики*. 2021. Т. 7. №9. С. 228-270. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/70/23>
56. Романов Д. В., Романчук Н. П. Болезнь Альцгеймера и ядерная медицина: циркадианный стресс и нейровоспаление, нейрокоммуникации и нейрореабилитация // *Бюллетень науки и практики*. 2022. Т. 8. №5. С. 256-312. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/78/35>
57. Волобуев А. Н., Романчук Т. Г., Романчук Н. П., Булгакова С. В. Наука о когнитивном мозге и квантовая биофизика Homo sapiens XXI века: гибридная нейровизуализация и ядерная медицина, 5P medicine and 5G technology, нейробиология и нейрофизиология квантового мозга, психоанализ, арт-медицина, биоэлементология и нутрициология // *Бюллетень науки и практики*. 2024. Т. 10. №6. С. 161-194. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/23>
58. Харламенкова Н. Е., Никитина Д. Стресс и антистресс в представлении ребенка и взрослого // *Человек*. 2023. Т. 34. №4. С. 76-96. <https://doi.org/10.31857/S023620070027354-6>

59. Волобуев А. Н., Романчук П. И., Романчук Н. П. Доброкачественная забывчивость и деменция в старших возрастных группах // *Врач*. 2022. Т. 33. №4. С. 29-32.
60. Волобуев А. Н., Романчук П. И., Романчук Н. П. Функциональные аспекты памяти и забывания // *Врач*. 2024. Т. 35. №4: С. 5–7. <https://doi.org/10.29296/25877305-2024-04-01>
61. Булгакова С. В., Романчук Н. П., Тренева Е. В. Математическое моделирование эндокринной системы // *Бюллетень науки и практики*. 2022. Т. 8. №3. С. 132-156. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/16>

References:

1. Romanchuk, N. P. (2023). *Kognitivnyi mozg. Izbrannye trudy*. Samara; Moscow. (in Russian).
2. Romanchuk, N., Bulgakova, S., Volobuev, A., Krasnov, S., Seredina, G., Ziganshina, V., Sivakova, E. Maslova, O., & Pyatin, V. (2023). Alzheimer's Disease: Biophysics, Genetics, Epigenetics, Neuroimaging, Bioelementology, Nutriciology, Treatment, Prevention and Neurotrenching. *Bulletin of Science and Practice*, 9(2), 131-170. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/87/18>
3. Romanchuk, N., Bulgakova, S., Treneva, E., Volobuev, A., & Kuznetsov, P. (2022). Neurophysiology, Neuroendocrinology and Nuclear Medicine: Homo sapiens Longevity Routing. *Bulletin of Science and Practice*, 5(4), 251-299. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/77/31>
4. Romanchuk, N., & Romanchuk, P. (2019). Neurophysiology and Neurorehabilitation of Cognitive Impairment and Disorders. *Bulletin of Science and Practice*, 5(11), 176-196. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/48/19>
5. Romanchuk N. (2021). Brain Homo sapiens XXI Century: Neurophysiological, Neuroeconomic and Neurosocial Decision-making Mechanisms. *Bulletin of Science and Practice*, 7(9), 228-270. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/70/23>
6. Pyatin, V., Maslova, O., Romanchuk, N., Volobuev, A., Bulgakova, S., Romanov, D., & Sirotko, I. (2021). Neuroimaging: Structural, Functional, Pharmacological, Bioelementology and Nutritionology. *Bulletin of Science and Practice*, 7(10), 145-184. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/71/18>
7. Romanchuk N.P. (2021). Bioelementology and nutritionology of the brain. *Bulletin of Science and Practice*, 7(9). (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/70/22>
8. Romanov, D., & Romanchuk, N. (2022). Alzheimer's Disease and Nuclear Medicine: Circadian Stress and Neuroinflammation, Neurocomplication and Neurorehabilitation. *Bulletin of Science and Practice*, 8(5), 256-312. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/78/35>
9. Romanov, D. V., & Romanchuk, N. P. (2014). Rannaya diagnostika kognitivnykh narushenii. Samara. 34. (in Russian).
10. Bulgakova, S. & Romanchuk, N. (2022). Sexual Activity and Alzheimer's disease: Neuroendocrine Rehabilitation Tools and Technologies. *Bulletin of Science and Practice*, 8(7), 192-240. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/80/21>
11. Romanchuk, N., Volobuev, A., & Bulgakova, S. (2023). Brain and Lifespan Science Homo sapiens: Energy, Quantum, Biophysical, Biochemical and Chronobiological Loss of Controllability Cognitive Brains of Healthy Aging Processes. *Bulletin of Science and Practice*, 9(10), 76-116. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/95/10>
12. Romanchuk, P., & Volobuev, A. (2019). Modern Tools and Methods of Epigenetic Protection of Healthy Aging and Longevity of the Homo sapiens. *Bulletin of Science and Practice*, 6(1), 43–70. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/50/06>

13. Romanchuk, P. (2020). Age and Microbiota: Epigenetic and Dietary Protection, Endothelial and Vascular Rehabilitation, the New Operated Healthy Biomicrobiota. *Bulletin of Science and Practice*, 6(2), 67–110. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/51/07>
14. Pyatin, V., Maslova, O., & Romanchuk, N. (2022). Alzheimer's Disease and Melatonin/Testosterone/Estrogens: Neurophysiological and Neuroendocrinological Routing of Longevity. *Bulletin of Science and Practice*, 8(8), 97-128. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/81/15>
15. Bulgakova, S., Romanchuk, P., & Volobuev, A. (2019). Neural Networks: Neuroendocrinology and Alzheimer's Disease. *Bulletin of Science and Practice*, 5(6), 112-128. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/43/16>
16. Bulgakova, S., Romanchuk, P., Romanchuk, N., Pyatin, V., Romanov, D., & Volobuev, A. (2019). Alzheimer's Disease and Artificial Intelligence: Long-term Personalized Rehabilitation and Medical and Social Support. *Bulletin of Science and Practice*, 5(11), 136-175. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/48/18>
17. Bulgakova, S., & Romanchuk, N. (2020). Immune Homeostasis: New Role of Micro- and Macroelements, Healthy Microbiota. *Bulletin of Science and Practice*, 6(10), 206-233. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/59/22>
18. Romanchuk, N. (2020). Healthy Microbiota and Natural Functional Nutrition: Humoral and Cellular Immunity. *Bulletin of Science and Practice*, 6(9), 127-166. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/58/14>
19. Sirotko, I. Volobuev, A., & Romanchuk, P. (2021). Genetics and Epigenetics of Alzheimer's Disease: new Cognitive Technologies and Neurocommunication. *Bulletin of Science and Practice*, 7(2), 89-111. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/63/09>
20. Volobuev, A., Kolsanov, A., Romanchuk, N., Romanov, D., Davydkin, I., & Pyatin, V. (2020). Genetic-Mathematical Modeling of Population Interaction, New Psychoneuroimmunoendocrinology and Psychoneuroimmunology. *Bulletin of Science and Practice*, 6(11), 85-103. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/60/09>
21. Romanchuk, P., Volobuev, A., & Sirotko, I., et al. (2013). Active longevity: biophysics of the genome, nutrigenomics, nutrigenetics, revitalization. (in Russian).
22. Volobuev, A., Romanchuk, N., Maslova, O., Pyatin, V., & Romanov, D. (2022). Nuclear Medicine Problems and Cognitive Rehabilitation. *Bulletin of Science and Practice*, 8(6), 308-350. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/79/33>
23. Pyatin, V., Maslova, O., & Romanchuk, N. (2022). Neurosciences and Nuclear Medicine: Modeling and Predicting Neurorehabilitation of Alzheimer's Disease. *Bulletin of Science and Practice*, 8(9), 211-275. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/82/30>
24. Romanchuk, N. P. (2023). Cognitive Brain: Neuroscience, Neurophysiology and Neuroendocrinology of Emotions. *Bulletin of Science and Practice*, 9(3), 158-193. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/21>
25. Vasilyeva, E. V. (2022). The concept of active longevity: opportunities and limitations of implementation in Russia. Yekaterinburg. (in Russian).
27. Del Val, C., Díaz de la Guardia-Bolívar, E., Zwir, I., Mishra, P. P., Mesa, A., Salas, R., ... & Cloninger, C. R. (2024). Gene expression networks regulated by human personality. *Molecular psychiatry*, 1-20. <https://doi.org/10.1038/s41380-024-02484-x>
28. Liu, Y., Liu, Y., Wu, J., Roizman, B., & Zhou, G. G. (2018). Innate responses to gene knockouts impact overlapping gene networks and vary with respect to resistance to viral infection. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(14), E3230-E3237. <https://doi.org/10.1073/pnas.1720464115>

29. DeFelipe, J. (2011). The evolution of the brain, the human nature of cortical circuits, and intellectual creativity. *Frontiers in neuroanatomy*, 5, 29. <https://doi.org/10.3389/fnana.2011.00029>
30. Kos, M. Z., Puppala, S., Cruz, D., Neary, J. L., Kumar, A., Dalan, E., ... & Carless, M. A. (2022). Blood-based miRNA biomarkers as correlates of brain-based miRNA expression. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, 15, 817290. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2022.817290>
31. Nestler, E. J., & Hyman, S. E. (2010). Animal models of neuropsychiatric disorders. *Nature neuroscience*, 13(10), 1161-1169. <https://doi.org/10.1038/nn.2647>
32. Zwir, I., Del-Val, C., Hintsanen, M., Cloninger, K. M., Romero-Zaliz, R., Mesa, A., ... & Cloninger, C. R. (2022). Evolution of genetic networks for human creativity. *Molecular psychiatry*, 27(1), 354-376. <https://doi.org/10.1038/s41380-021-01097-y>
33. Nurk, S., Koren, S., Rhie, A., Rautiainen, M., Bzikadze, A. V., Mikheenko, A., ... & Phillippy, A. M. (2022). The complete sequence of a human genome. *Science*, 376(6588), 44-53. <https://doi.org/10.1126/science.abj6987>
34. Engreitz, J. M., Haines, J. E., Perez, E. M., Munson, G., Chen, J., Kane, M., ... & Lander, E. S. (2016). Local regulation of gene expression by lncRNA promoters, transcription and splicing. *Nature*, 539(7629), 452-455. <https://doi.org/10.1038/nature20149>
35. Badia-i-Mompel, P., Wessels, L., Müller-Dott, S., Trimbour, R., Ramirez Flores, R. O., Argelaguet, R., & Saez-Rodriguez, J. (2023). Gene regulatory network inference in the era of single-cell multi-omics. *Nature Reviews Genetics*, 24(11), 739-754. <https://doi.org/10.1038/s41576-023-00618-5>
36. Lambert, S. A., Jolma, A., Campitelli, L. F., Das, P. K., Yin, Y., Albu, M., ... & Weirauch, M. T. (2018). The human transcription factors. *Cell*, 172(4), 650-665. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2018.01.029>
37. Li, Y. F., & Altman, R. B. (2018). Systematic target function annotation of human transcription factors. *BMC biology*, 16, 1-18. <https://doi.org/10.1186/s12915-017-0469-0>
38. Nibbe, R. K., Chowdhury, S. A., Koyutürk, M., Ewing, R., & Chance, M. R. (2011). Protein-protein interaction networks and subnetworks in the biology of disease. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Systems Biology and Medicine*, 3(3), 357-367. <https://doi.org/10.1002/wsbm.121>
39. Zhao, N., Han, J. G., Shyu, C. R., & Korkin, D. (2014). Determining effects of non-synonymous SNPs on protein-protein interactions using supervised and semi-supervised learning. *PLoS computational biology*, 10(5), e1003592. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1003592>
40. Yang, Y., Peng, X., Ying, P., Tian, J., Li, J., Ke, J., ... & Miao, X. (2019). AWESOME: a database of SNPs that affect protein post-translational modifications. *Nucleic acids research*, 47(D1), D874-D880. <https://doi.org/10.1093/nar/gky821>
41. Luck, K., Sheynkman, G. M., Zhang, I., & Vidal, M. (2017). Proteome-scale human interactomics. *Trends in biochemical sciences*, 42(5), 342-354. <https://doi.org/10.1016/j.tibs.2017.02.006>
42. Luck, K., Kim, D. K., Lambourne, L., Spirohn, K., Begg, B. E., Bian, W., ... & Calderwood, M. A. (2020). A reference map of the human binary protein interactome. *Nature*, 580(7803), 402-408. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2188-x>
43. Berezikov, E. (2011). Evolution of microRNA diversity and regulation in animals. *Nature Reviews Genetics*, 12(12), 846-860. <https://doi.org/10.1038/nrg3079>
44. Willmann, M. R., & Poethig, R. S. (2007). Conservation and evolution of miRNA regulatory programs in plant development. *Current Opinion in Plant Biology*, 10(5), 503-511. <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2007.07.004>

45. McCreight, J. C., Schneider, S. E., Wilburn, D. B., & Swanson, W. J. (2017). Evolution of microRNA in primates. *PLoS one*, 12(6), e0176596. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176596>
46. Eichhorn, S. W., Guo, H., McGeary, S. E., Rodriguez-Mias, R. A., Shin, C., Baek, D., ... & Bartel, D. P. (2014). mRNA destabilization is the dominant effect of mammalian microRNAs by the time substantial repression ensues. *Molecular cell*, 56(1), 104-115. <https://doi.org/10.1016/j.molcel.2014.08.028>
47. Santpere G, Lopez-Valenzuela M, Petit-Marty N, Navarro A, Espinosa-Parrilla Y. Differences in molecular evolutionary rates among microRNAs in the human and chimpanzee genomes. *BMC Genomics*. 2016;17:528. <https://doi.org/10.1186/s12864-016-2863-3>
48. Barry, G. (2014). Integrating the roles of long and small non-coding RNA in brain function and disease. *Molecular psychiatry*, 19(4), 410-416. <https://doi.org/10.1038/mp.2013.196>
49. Ziats, M. N., & Rennert, O. M. (2014). Identification of differentially expressed microRNAs across the developing human brain. *Molecular psychiatry*, 19(7), 848-852. <https://doi.org/10.1038/mp.2013.93>
50. Stappert, L., Klaus, F., & Brüstle, O. (2018). MicroRNAs engage in complex circuits regulating adult neurogenesis. *Frontiers in neuroscience*, 12, 707. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00707>
51. Zwir, I., Del-Val, C., Arnedo, J., Pulkki-Råback, L., Konte, B., Yang, S. S., ... & Cloninger, C. R. (2021). Three genetic–environmental networks for human personality. *Molecular Psychiatry*, 26(8), 3858-3875. <https://doi.org/10.1038/s41380-019-0579-x>
52. Zwir, I., Arnedo, J., Mesa, A., Del Val, C., de Erausquin, G. A., & Cloninger, C. R. (2023). Temperament & Character account for brain functional connectivity at rest: A diathesis-stress model of functional dysregulation in psychosis. *Molecular psychiatry*, 28(6), 2238-2253. <https://doi.org/10.1038/s41380-023-02039-6>
53. Volobuev, A., Romanchuk, N., & Bulgakova, S. Brain Neurogenetics: Human Sleep and Longevity. *Bulletin of Science and Practice*, 7(3), 93-135. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/64/12>
54. Romanchuk, N. (2021). Human Brain and Nature: Current Cognitive Health and Longevity Regulators. *Bulletin of Science and Practice*, 7(6), 146-190. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/67/21>
55. Romanchuk, N. (2021). Brain Homo sapiens XXI Century: Neurophysiological, Neuroeconomic and Neurosocial Decision-making Mechanisms. *Bulletin of Science and Practice*, 7(9), 228-270. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/70/23>
56. Romanov, D., & Romanchuk, N. (2022). Alzheimer's Disease and Nuclear Medicine: Circadian Stress and Neuroinflammation, Neurocomplication and Neurorehabilitation. *Bulletin of Science and Practice*, 8(5), 256-312. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/78/35>
57. Volobuev, A., Romanchuk, T., Romanchuk, N., & Bulgakova, S. (2024). Science of Cognitive Brain and Quantum Biophysics Homo sapiens 21st Century: hybrid Neuroimaging and Nuclear medicine, 5P Medicine and 5G Technology, Neurobiology and Neurophysiology of Quantum Brains, Psychoanalysis, Art-Medicine, Bioelementology and Nutriciology. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 161-194. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/23>
58. Kharlamenkova, N., & Nikitina, D. (2023). Stress and Antistress in Child and Adult's Representation. *Chelovek* 34(4), 76-96. (in Russian). <https://doi.org/10.31857/S023620070027354-6>
59. Volobuev, A., Romanchuk, P., & Romanchuk, N. (2022). Benign forgetfulness and dementia in old age groups. *Vrach*, 33(4), 29–32. (in Russian). <https://doi.org/10.29296/25877305-2022-04-04>

60. Volobuev, A. N., Romanchuk, P. I., & Romanchuk, N. P., (2024).. Functional aspects of memory and forgetting. *Vrach*, 35 (4), 5–7. (in Russian). [https:// doi.org/10.29296/25877305-2024-04-01](https://doi.org/10.29296/25877305-2024-04-01)

61. Bulgakova, S., Romanchuk, N., & Treneva, E. (2022). Mathematical Modeling of the Endocrine System. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 132-156. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/16>

*Работа поступила
в редакцию 16.06.2024 г.*

*Принята к публикации
21.06.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Булгакова С. В., Романчук Н. П., Волобуев А. Н. Когнитивный мозг *Homo sapiens*: стресс, эмоции, здоровье, гормоны, долголетие // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №7. С. 130-173. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/19>

Cite as (APA):

Bulgakova, S., Romanchuk, N., & Volobuev, A. (2024). Cognitive Brain of *Homo sapiens*: Stress, Emotions, Health, Hormones, Longevity. *Bulletin of Science and Practice*, 10(7), 130-173. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/19>