



БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ



ИНСТИТУТ ПО НЕВРОБИОЛОГИЯ

**ГОДИШЕН ОТЧЕТ**

**2024**

**СЪДЪРЖАНИЕ**

<b>1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТОТО</b> .....	4
1.1. Преглед на изпълнението на целите (стратегически и оперативни) на звеното, оценка и анализ на постигнатите резултати и на перспективите на звеното в съответствие с неговата мисия и приоритети, съобразени с утвърдените научни тематики .....	4
1.2. Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030 - извършени дейности и постигнати резултати по конкретните приоритети .....	8
1.3. Полза/ефект за обществото от извършваните дейности .....	9
1.4. Взаимоотношения с други институции .....	18
1.5. Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата .....	19
1.5.1. Практически дейности, свързани с работата на национални правителствени и държавни институции, индустрията, енергетиката, околната среда, селското стопанство, национални културни институции и др. ....	19
1.5.2. Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от национални институции (без Фонд "Научни изследвания"), програми, националната индустрия и пр. ....	20
<b>2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2024г.</b> .....	21
2.1. Най-значимо научно постижение .....	21
2.2. Най-значимо научно-приложно постижение .....	22
<b>3. МЕЖУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНТОТО</b> .....	24
<b>4. УЧАСТИЕ НА ЗВЕНТОТО В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ:</b> форми на обучение и подготовка; сътрудничество с учебни заведения; външни заявители, включително от чужбина; анализ на състоянието, перспективи и препоръки .....	26
<b>5. ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТОТО И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ</b> .....	27
<b>6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТОТО</b> .....	28
6.1. Осъществяване на стопанска дейност - отдаване под наем и достъп до научноизследователска инфраструктура .....	28
6. 2. Сведения за друга стопанска дейност .....	28
<b>7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ЗВЕНТОТО ЗА 2024 г.</b> .....	29
<b>9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ЗВЕНТОТО</b> .....	34
<b>10. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА РАБОТА В ЗВЕНТОТО</b> .....	35
<b>11. СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ В ОТЧЕТА И ПРИЛОЖЕНИЯТА КЪМ НЕГО СЪКРАЩЕНИЯ</b> .....	35

*12. ПРИЛОЖЕНИЯ*..... 35

## **1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТО**

### **1.1. Преглед на изпълнението на целите (стратегически и оперативни) на звеното, оценка и анализ на постигнатите резултати и на перспективите на звеното в съответствие с неговата мисия и приоритети, съобразени с утвърдените научни тематика**

Институт по невробиология е водещ научен институт в областта на невронауката. Мисия на института е провеждане на висококачествени научни изследвания в областта на невронауката чрез прилагане на неврофизиологични, психофизиологични и фармакологични подходи за изучаване невробиологичните механизми на организация, адаптация и регулация в организма на животните и човека и фармакологичните въздействия върху тях, за създаване на нови диагностични и прогностични методи за подобряване качеството на живот, интелектуалните и физически възможности на човека.

Основните тематични направления, в които е съсредоточена дейността на ИНБ са:

- изследване на процесите на регулация, адаптация и информационна преработка в нервната система в норма, при развитие и стареене и при социално-значими заболявания;
- изследвания за оценка на функциите на нервната система;
- невромедиаторни / невромодулаторни механизми, обуславящи мозъчната пластичност и невронална активност в норма и при експериментални модели на социално-значими заболявания;
- проучване на ефектите на новосинтезирани биологично-активни вещества и лекарствени средства от природен и синтетичен произход с цел оптимизиране и създаване на нови възможности за терапевтично повлияване;
- биологични модели и методични постановки с практическо приложение при клинични изследвания; хистохимични, хистоморфологични и антропоморфологични изследвания.

Характерна особеност на проблематиката на института е разглеждането и проучването на процесите, свързани с живите организми от клетъчно ниво до ниво на цял организъм и неговото взаимодействие с околната среда. Подходите, използвани в тези изследвания са изключително разнообразни, което позволява всестранно разглеждане на изучаваните процеси и явления.

Научната проблематика на ИНБ е тясно свързана с научните приоритети на насочените фундаментални изследвания, определени в Национална стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030 г. и е обвързана с актуалните обществени предизвикателства в тематична област „Подобряване на качеството на живот – храни, здраве, биоразнообразие, опазване на околната среда, градска среда и транспорт и

др.“ Научно-приложните разработки на колектива на института са в следните приоритетни направления:

- Здраве и качество на живот. Превенция, ранна диагностика и терапия, зелени, сини и екотехнологии, биотехнологии, екохрани.
- Опазване на околната среда. Екологичен мониторинг. Оползотворяване на суровини и биоресурси. Пречистващи и безотпадни технологии.

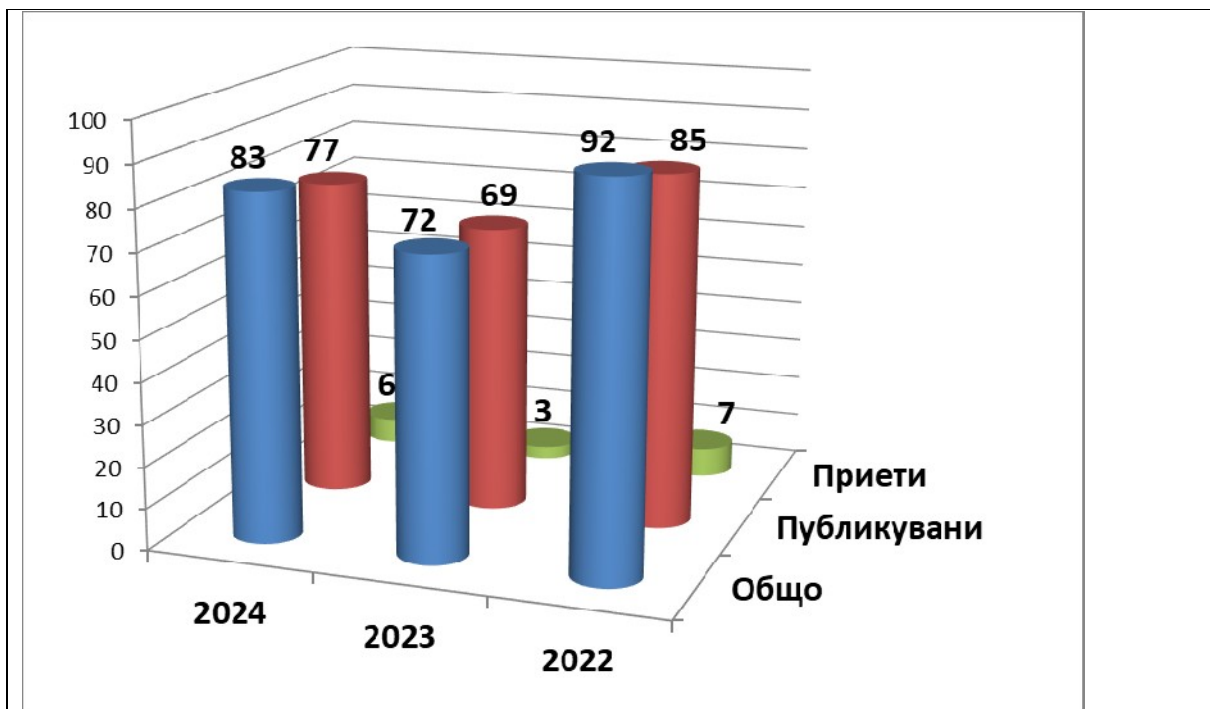
В съответствие с основните тематични направления в института през 2024 година бяха извършени дейности, свързани с:

- Изследвания на процесите на регулация, адаптация и информационна преработка в нервната система в норма, при развитие и стареене, както и при модели социално-значими заболявания и при хора;
- Сравнителен анализ и скрининг на природни и синтетични биологично-активни вещества чрез използване на комбинирани *in vivo*, *in vitro* и *in silico* подходи за наличие на биологична активност при експериментални модели на невродегенеративни заболявания;
- Проучване на механизмите обуславящи положителните ефекти на фармакологични и алтернативни терапевтични подходи;
- Оценка на функциите на нервната система, биологични модели и методични постановки с практическо приложение при клинични изследвания;
- Системни изследвания в природни условия на оксидативния статус и динамиката на биомаркерите на оксидативен стрес като елементи на стрес екологията на индикаторните видове разпространени в крайбрежните екосистеми на българската акватория на Черно море.

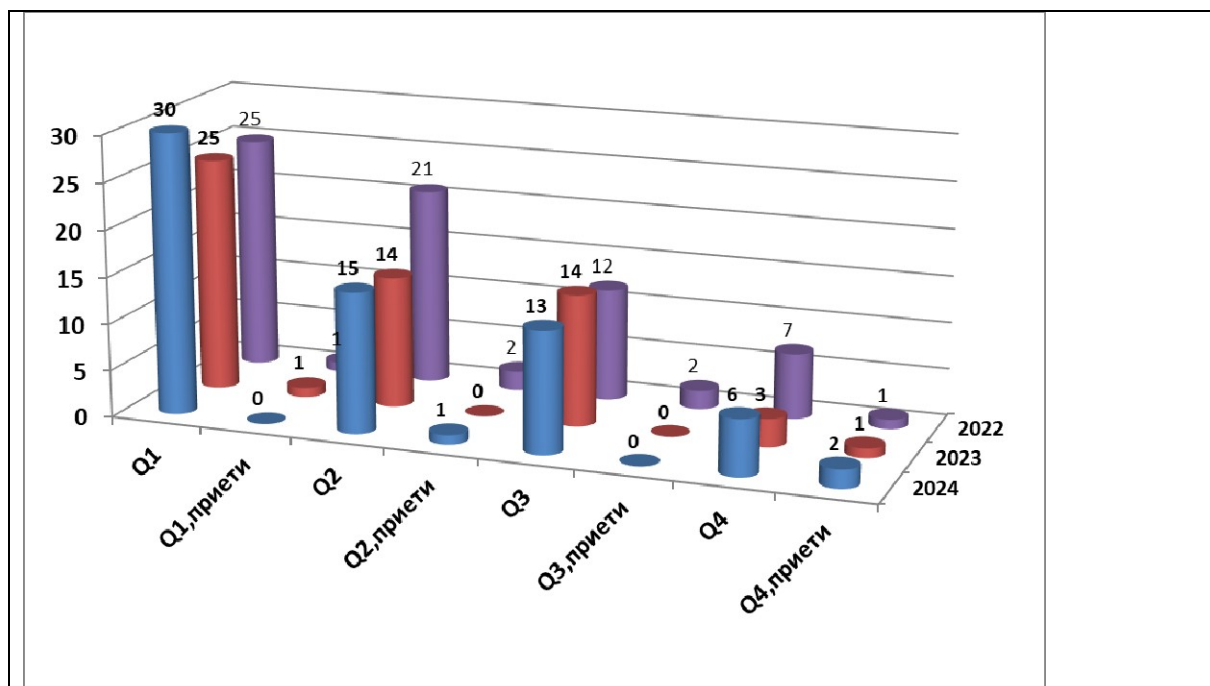
Качеството на научната продукция за 2024 г. съответства на стратегическата цел на ИНБ да провежда изследвания на високо ниво. Общия брой на публикациите с афилиация ИНБ за 2024 година са 83: 77 публикувани и 6 приети за печат (Фиг 1). От тях 80% (67 публикации) са в индексирани издания реферирани в Web of Science и Scopus. 46 е броя на публикациите попадащи в квартали Q1 и Q2. Сравнителният анализ на наукометричните показатели с предишната 2023 година показва увеличение на общия брой публикации с малко под 14% и промяна на тяхното разпределение по квартали. Увеличен е броя на публикации с най-високия квартал Q1 с 20 % в сравнение с миналата година. Броят на публикациите с по-ниски квартали (Q2, Q3 и Q4) и такива публикувани в неиндексирани списания остава идентичен с предходната година (Фиг 2).

Отчетлива тенденция е нарасналият брой публикации в списания със свободен достъп. През 2023 година те са били 44 статии (65% от публикуваните или приети за печат статии), а през 2024 този брой е нараснал до 61 , което е 73% от публикуваните или

приети за печат статии. Тази тенденция съответства на Националния план за развитие на инициативата за отворена наука в Република България на Министерството на образованието и науката (2022), на оперативния план за изпълнение на първия етап на Национална стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017 – 2030 г. и на Националната концепция за прилагане на принципа на отворен достъп до научна информация.



Фиг 1. Разпределение на публикуваните и приетите за печат публикации с афилиация към ИНБ за тригодишен период (2022, 2023, 2024).



Фиг 2. Разпределение на публикуваните и приетите за печат публикации с афилиация към ИНБ по квартали за тригодишен период (2022, 2023, 2024)

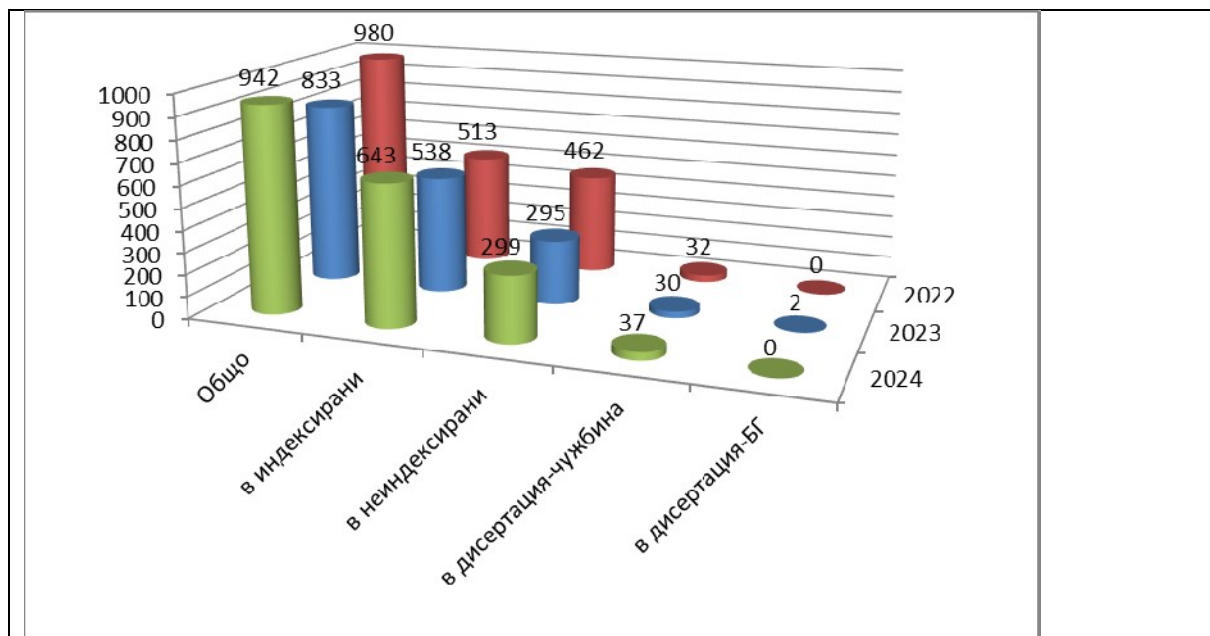
Отчитаме една повишена научна продукция през 2024, както като по обем така и по като качество. Тази тенденция показва, че учените и институтът като цяло са успели да превъзмогнат трудностите и ограниченията свързани с ковид-пандемията от миналите няколко години.

Остава обаче проблема с ограничените тематични направления на Фонд „Научни изследвания“, които не позволяват адекватното участие на колективи от института, работещи в областта на психофизиологията или на регулацията на движенията да намерят своето подходящо място в обявените тематични направления. Научната област психофизиология попада в тематично направление „Обществени науки“, в което не може да получи адекватна експертна оценка. Проблеми има и с интердисциплинарните изследвания в института, които трудно намират подходящо тематично направление.

Като част от стратегията за преодоляване на негативната тенденция със спадания дял публикации в института, ръководството на ИНБ създаде фонд за проектно подпомагане на научните колективи в института, чрез който всяко научно направление да получи по 5000 лв., които да се разпределят и отчитат на проектен принцип. Средствата са предвидени за подобряване на публикационната дейност и/или на материалната база.

През 2024 г. публикации с афилиацията на ИНБ са цитирани 942 пъти, от които 68% са в издания, включени в световните бази данни Web of Science и Scopus (Фиг 3).

Броят на цитиранията на научната продукция в тези бази данни има устойчива тенденция на нарастване, което е доказателство за качеството на публикациите на учените от ИНБ.



Фиг 3 Цитирания

Средствата от проектно финансиране – по национални програми и ФНИ (действащи проекти) представляват 88% от собствените приходи на ИНБ, което е сходно с тези от предходната година.

### ***1.2. Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030 - извършени дейности и постигнати резултати по конкретните приоритети***

Дългосрочна цел в работата на ИНБ е осигуряване на условия за извършване на висококачествени и конкурентоспособни научни изследвания, съобразени с мисията на Института, приоритетите на БАН и приоритетните направления на стратегията за развитие на науката в България.

За постигане на тази цел усилията на института бяха насочени към:

- Развитие на научния потенциал и подобряване на знанията и уменията на изследователите от ИНБ.



През годината се осигуриха условия за кариерно израстване и за привличане на нови учени към състава на института. Приключихме годината с 1 действаща процедура за придобиване на академичната длъжност „доцент“ и 1 приключила такава за „асистент“. Създадох се условия за по-добро стимулиране на научните изследвания чрез подобряване на критериите за оценка на научните изследвания и се подобриха условията на труд в института.

- Ефективно използване на научната инфраструктура чрез провеждане на съвместни научни изследвания с учени от други институти на БАН, с висши учебни заведения, както и чрез поддържане на международно сътрудничество
- Засилване на връзката на науката и образованието чрез участие на учени от института в подготовката на студенти и специализанти в редица университети. Привличане на млади и квалифицирани учени в изпълнение на научните проекти на ИНБ по НП „Млади учени и постдокторанти“. Активна работа с докторанти по 3 акредитирани научни специалности.

„През 2024 г. беше одобрен проект към Националната програма „Образование с наука“ на тема „Физиология на животните и човека – от теорията до експеримента“. Чрез програмата ще бъде предоставена възможност на ученици от 4 до 12 клас проявяващи интерес в областта на биологията да получат нови знания свързани с физиологията и неврофизиологията на животните и човека.

През отчетната 2024 г. в института са разработвани общо 28 проекта, от които 17 – финансирани от Фонд „Научни изследвания“, 1 – по НП „Млади учени и постдокторанти“, 1 – НП „Образование с наука“, 7 – от бюджетната субсидия, 2 – от европейски и международни фондове: по програма ICOST и фондация BIAL и 1 по ЕБР

В сравнение с 2023 година се наблюдава една относителна стабилност по отношение изпълнение на научната програма на института, независимо от малкия брой на проектите, разработвани по ЕБР или в сътрудничество с международни научни организации.

Трябва да се отбележи, че по проектите, финансирани от субсидията на ИНБ се разработват много голям брой разнообразни научни проблеми, които водят до множество оригинални и високостойности научни резултати.

### ***1.3. Полза/ефект за обществото от извършваните дейности***

В ИНБ има баланс между фундаменталните и приложни научни изследвания за получаване на нови знания в областта на невронауката. Те са насочени към:

- Изясняване на неврофизиологичните механизми за преработка на сензорна и двигателна информация в норма и при социално-значими заболявания при различни възрасти, както и при различни състояния на съзнанието.

Изследван е ефектът на вероятността на моторен таргет в слухови Go/NoGo задачи върху моторните потенциали, регистрирани при реакции едновременно с лява и дясна ръка. Манипулирането на таргетната вероятност (15, 50 и 85%) показва увеличение на моторния потенциал при ниска в сравнение с равна и висока вероятност на моторния отговор. Тези ефекти са различни от влиянието на вероятността върху времето на реакция, което е най-дълго при равно-вероятни стимули. Резултатите предполагат, че времето на реакция главно зависи от локалната динамична вероятност, докато моторните потенциали се влияят от предварителни активации, възникващи от преработка на глобалната вероятност на моторни таргети.

Изследвана е ролята на хемисферната латерализация при придобиване на имплицитна памет. Използван е латерализиран вариант на зрителна задача за серийно обучение (SRTT), при който съответните стимули (различни цветове) имат скрита регулярност и се появяват само в едното зрително поле, ляво или дясно, като се изисква реакция по избор с ипси-латералната ръка. Използвани са сложен и прост вариант на SRTT в имплицитни условия, като половината от участниците тренират вариантите от лявата страна, а другата половина - от дясната страна. Намерено е, че при нито едно от условията няма разлика в придобиването на имплицитна памет между лявата и дясната страна. Резултатите сочат, че натрупването на имплицитно знание за абстрактни сензомоторни закономерности на поведенческо ниво не зависи от хемисферната специализация.

**КП-06-Н73/2-2023 Ръководител Проф. д-р Юлияна Йорданова**

Показано е, че синхронизацията на мозъчните осцилации, генерирани от болкови стимули, е блокирана при лица с голяма опитност в медитативни практики, което корелира с повишен праг на болкова перцепция и се дължи на увеличени алфа ритми.

Чрез анализ на компонента P3, времевата и пространствената синхронизация на болковите тета-алфа, бета и гама осцилации и на предстимулната алфа активност е намерено, че различни видове медитации (фокусирано внимание, разширен мониторинг и позитивно емоционално отражение) влияят върху неврофизиологичните механизми на болковата перцепция по различен начин в зависимост от медитативната експертиза.

Чрез анализ на каузалност на Грейджър в честотна област е показано, че има усилено предаване на информация от постериорните към фронталните области при опитни медитатори при различни видове медитация, което се обуславя от невронални алфа мрежи.

Чрез анализ на осцилаторната невродинамика на моторни делта и тета осцилации са представени оригинални доказателства, че неврофизиологичните процеси при грешки

включват непрекъснато динамично взаимодействие между моторните мрежи и фронто-медиалните области на когнитивен контрол и мониторинг.

Изследван е ефектът на краткотрайно слушане на музика от различни композитори (Моцарт, Вивалди, Глас) върху функциите на работната памет. Показано е, че само музиката на Моцарт има положително въздействие върху зрително-пространствената работна памет, подчертавайки признатия „Моцартов ефект“, докато музиката на Вивалди влияе селективно върху вербалната работна памет.

Находките имат практическо значение. Те могат да подпомогнат терапевтични стратегии, използвани при музикотерапия и програми за когнитивна рехабилитация.

**КП-06-Н33/11 Ръководител Проф. д-р Васил Колев**

Проучени бяха възможностите за моделиране етапите на когнитивна преработка и осъзнаване на зрителната информация. Изследван е преходът от несъзнателно към съзнателно възприятие в различни по сложност експериментални задачи, които предполагат включване на различни когнитивни процеси като взимане на решение, внимание и памет.

В задача за статистическо обучение, установихме подобрене на изпълненето в последователните експериментални блокове, промяна на характеристиките на очните движения и на разпределението на позициите на погледа. Данните показват преход от по-разпръснато към по-фокусирано внимание, намаление на натоварването на паметта и по-оптимално извличане на съществената информация в хода на експеримента.

В задача за класификация на зрителни изображения във основа на цветността на стимулите установихме значим ефект на компактността на елементите в зрителните изображения като точността на изпълнение е по-висока, а времето за отговор – по-ниско при стимули, в които елементите са по-разпръснати, отколкото когато са по-групирани.

В задача за определяне на времеви праг на контурни стимули сред шумов фон установихме значима асиметрия в зависимост от ориентацията на стимулите, която предполага използване на алоцентрична координатна система за изпълнение на задачата.

Честотата на промяна на посоката на движение е по-голяма при илюзорни отколкото при реално движещи се спираловидни стимули.

**КП-06-Н52/6 Ръководител: Доц. д-р Надежда Бочева**

Изследвана е постуралната стабилност посредством анализ на разпределението на натиска на стъпалата върху опорната площ при подържане на статично равновесие на спортисти-боксьори с различен спортен стаж (до 3г. и над 5г). Беше установено, че

съществува асиметрия в разпределението на налягането под двете стъпала при спокойно изправен стоеж, която отслабва с нарастване на спортния стаж при боксьорите. Висококвалифицираните боксьори постигат по-голяма симетричност в прилагания натиск върху опорната площ, като включват в по-голяма степен предната част на ходилото в сравнение с средноквалифицираните.

**Договор за сътрудничество с БК „Венко Пулев“ Ръководител Доц. д-р Катерина Стамболиева**

Изследвана е ролята на индивидуалните различия за развитието на работен стрес. Извършена е валидизация на българската версия на теста на Maslach за оценка на бърнаут синдром. Направените експлораторни и конформаторни факторни анализи потвърждават факториалната структура на теста на Maslach с наличие на три дименсии (емоционално изтощение, деперсонализация и намалени лични постижения).

**Бюджетна субсидия Ръководител: Проф. д-р Ю. Йорданова**

Изследвани са половите различия в глобалната и локална функционална мозъчна свързаност при 8-годишни деца (контроли и деца с дислексия на развитието). Използвайки модела на склонност към малкия свят, анализа показва разлики във функционалните способности на сензомоторния кортекс в резултат на регионални вариации на хемисферите в профилите на функционалната им свързаност. Въпреки това, половата разлика все още не беше напълно очевидна във функционалната кортикална мрежа на 8-годишните деца. Различните скорости на нейното съзряване между половете с дислексия на развитието допринасят за вариации, свързани със забавяния в развитието на мозъчната мрежа, дори в рамките на сензомоторните мрежи, които се развиват най-рано през периода на детството.

**Бюджетна субсидия Ръководител: Доц. д-р Юлияна Душанова**

Изследвани са особености на зрителното възприятие при някои невроразвитийни разстройства при пациенти с разстройство от аутистичния спектър, хиперактивност с дефицит на внимание, дислексия и типично развитие. Групите с аутизъм и дислексия показваха намалена зрителна острота надалече и контрастна чувствителност (и сходни резултати за зрителната острота наблизо, стереоостротата и цветното зрение) в сравнение с другите две групи.

Направен беше анализ на грешките, допускани при четене на думи и псевдодуми при деца с аутизъм, дислексия и такива с типично развитие. Установено бе, че участниците с аутизъм формираха шест различни клъстера, докато децата с типично развитие попаднаха предимно в една основна група. Участниците с дислексия допускаха повече грешки при четене на псевдодуми и по-дълги думи отколкото участниците с типично развитие.

Започнато е създаването на графична анонимизирана семантична база данни, дигитализация и параметризация на всички получени психофизични, психологични и неврофизиологични данни от изследванията, проведени с четирите групи участници с типично развитие и невроразвитийни разстройства. **Бюджетна субсидия Ръководител: доц. Милена Михайлова**

Проведени са изследвания върху времеви и пространствени характеристики на зрението при пациенти с хипотиреоидизъм. Анализът на данните за зоната на Рико (зоната на пълна пространствена сумация ) преди лечение със синтетичен тироксин, показва по-голяма зона на Рико и по-ниска контрастна чувствителност при пациенти с хипотиреоидизъм за синьо в сравнение с контролите. Не беше открита статистически значима разлика в размера на зоната на Рико при червено и жълто за двете групи. Пациентите обаче отново показаха по-ниска контрастна чувствителност и при двата цвята. В резултат на лечението при пациентите нараства контрастната чувствителност и за трите цвята, но това не е свързано с промяна на размера на зоната на Рико.

**Бюджетна субсидия Ръководител: Гл. ас. д-р Калина Рачева**

Получените нови знания за механизмите на организация, адаптация и регулация на процесите в човешкия мозък имат потенциално приложение за оценка на сензорно-моторните умения, памет и креативност у хора, с възможности за изграждане на нови терапевтични подходи.

- Изучаване на терапевтичния потенциал на създадени нови средства и системи за профилактика и лечение на някои социално значими заболявания, верифициране на животински модели на различни социално значими заболявания

Синтезирани, пречистени и физикохимично охарактеризирани бяха пет нови структурни аналози на нативния пептид Ang 1-7, с повишена устойчивост към пептидази, с цел възстановяване на нарушения баланс в ренин-ангиотензиновата система (RAS) след миметиране на SARS-CoV-2 инвазия. Обобщените резултати показват, че инхибирането на ангиотензин конвертиращ ензим тип 2 (ACE2), като неинфекциозен модел на SARS-CoV-2 инвазия, повишава депресивното поведение, болковия праг, нивата на TNF-alpha, уврежда работната памет. Част от синтезираните аналози на ендогенния продукт на ензима имат антиноцицептивен и анксиогенен ефект, понижават изследователското поведение и нормализират промените предизвикани от инхибирането на ACE2. Установено беше, че активирането на мозъчните AT2 рецептори, принадлежащи на протективната ос на RAS, подобрява пространствената памет и поведението на безпокойство при ICV-STZ индуциран експериментален модел на деменция у спонтанно хипертензивни плъхове.

**КП-06-Н71/9 с Ръководител: Доц. д-р Даниела Пехливанова**

Проучвано е влиянието на мелатониновия дефицит върху някои механизми на стареене при експериментален модел. Настоящото изследване показва, че липсата на мелатонин, свързана с премахване на епифизата, води до увреждания в оперативната и краткосрочната пространствена памет, както и паметта за разпознаване на обекти при плъхове на средна възраст. Тези увреждания вероятно са свързани с повишени нива на оксидативен стрес в хипокампа и намалена експресия на pCREB, Erk (екстрацелуларната сигнал-регулирана киназа), BDNF и TrkB в *Gyrus dentatus* и *Cornu Ammonis*. Влиянието на мелатонина върху изследваните поведенчески, метаболитни и биохимични процеси е незначително при възрастни плъхове, подложени на пинеалектомия.

**КП-06-Н41/4 Ръководител: Проф. д-р Яна Чекаларова**

Чрез използване на *in vivo* модел на болестта на Алцхаймер (AD) при плъхове, създаден чрез интрацеребровентрикуларна (ицв) инфузия на бета-амилоиден пептид (A $\beta$ 1-42) в комбинация с мелатонинов дефицит, са проучени ефектите на новосинтезирани сулфанил хидразони и мелатонинови производни с холинестеразна инхибиторна активност. Изследването фокусира тяхното влияние върху паметовите нарушения при модела, нивата на оксидативен стрес, както и участието на амилоидния и неамилоидния (MT-рецепторен и нерепторен) сигнален път.

**КП-06-Н63/11 Ръководител: проф.д-р Яна Чекаларова**

Чрез използване на *in vivo* модел на болестта на Алцхаймер (AD) при плъхове, създаден чрез интрацеребровентрикуларна (ицв) инфузия на бета-амилоиден пептид (A $\beta$ 1-42) в комбинация с мелатонинов дефицит, са проучени ефектите на мелатонин и финголимод върху паметовите нарушения при модела, нива на оксидативен стрес, както и участието на амилоидния и неамилоидния сигнален път при модела.

**КП-06-Н81/7 Ръководител: проф.д-р Яна Чекаларова**

Изследвани бяха ефектите на растителни екстракти от *Salvia aethiopsis* върху процесите на памет и обучение при здрави плъхове и такива с експериментален, скополамин предизвикан модел на деменция.

Установено бе, че при модела воден екстракт от *Salvia aethiopsis* (1). повлия положително променената от скополамина пространствена ориентация при дементните животни и не промени контролните нива в поведението при здрави животни; (2). показва AChE инхибиторна активност в кортекс и хипокамп на дементни животни; (3). показва протективен ефект върху потиснатата от скополамина BDNF и pCREB протеинова експресия в кортекс и хипокамп на дементни животни.

При здрави животни, третирането с растителния екстракт повиши статистически значимо контролните нива в експерсията на pCREB и в двете изследвани структури.

**КП-06-Н56/16 Ръководител доц. Мария Лазарова**

На фона на *in vivo* експериментален модел на деменция при плъхове бяха сравнени ефектите на енкапсулиран в Плурониеви (P123/F127) мицели ресвератрол (mRVT, воден разтвор) с тези на чист ресвератрол (RVT, 30% хидроетанолен разтвор) като стратегия за повлияване на това социално значимо заболяване. Получени бяха следните по-важни резултати: (1). Енкапсулирането на ресвератрол в Плурониеви (P123/F127) мицели показва по-добър защитен ефект по отношение на пространствената работна памет при плъхове с индуцирано от скополамин увреждане на паметта в сравнение с чист ресвератрол; (2). От изследваните две дози mRVT 5 и 10 мг/кг и в сравнение с чистото вещество (5 и 10 мг/кг), дозата 10 мг/кг показва по-силен стимулиращ ефект върху намалетните от скополамина норадреналиновите нива в мозък и по-силен инхибиторен ефект върху повишената от скополамина ацетилхолинестеразната активност в хипокампус; (3). mRVT 10 мг/кг показва стимулиращ ефект върху понижената от скополамина експерсията на pCREB протеина в кортекс и хипокамп на експерименталните животни; (4). mRVT в доза 10 мг/кг значителното повиши, намаленото от скополамина Bcl2/BAX съотношение, показател за антиапоптозен ефект; 5. Нашите резултати показаха, че RVT и mRVT в дози от 5 и 10 mg/kg намаляват повишените от скополамина нива на липидна пероксидация. По отношение на антиоксидантните ензими ефектът на mRVT третирането не беше значимо различен от този на чистия RVT.

Получените от нас резултати предоплагат, че по-добрите ефекти на енкапсулирания RVT в сравнение с чистото вещество при експериментален модел на деменция, са резултат от подобрената му бионаличност.

**КП-06-Н73/10 Ръководител: Доц. д-р Мария Лазарова**

Изследвано е формирането, натрупването, персистирането и структурата на грануларните телца в еритроцитите с цел подобряване диагностиката и лечението на заболявания свързани с появата на грануларни структури в кръвта и тъканите. Анализът на некултивирани и култивирани в стресови условия (43°C за 24 часа) кръвни проби от здрави доброволци показва, че кръвният микробиом включва разнообразни бактериални и гъбни видове, които се размножават чрез различни механизми – пъпкуване, отлюспване или делене. В стресови условия микробиотите образуват електронно плътни и просветлени телца, които също проявяват различни модели на размножаване. Резултатите подчертават сложността и биоразнообразието на кръвния микробиом и разкриват различни механизми на неговото поведение в *in vivo* и *in vitro* условия на култивиране.

**КП-06-Н73/5 Ръководител: Проф. д-р Рени Калфин**

С помощта на методи с различни мишени в клетката и механизми на действие (МТТ тест, тест за включване на неутрално червено, оцветяване с кристал виолет, двойно оцветяване с акридин оранж и пропидиев йодид, колонии-формиращ метод) беше установена обещаващата антитуморна активност на комплекси на Zn(II)/Au(I) с лиганд Шифови бази (Salen, Salampy, Saldmen, Ampy, Dmen) при култивирани в лабораторни условия клетки от мултиформен глиобластом при човек (постоянни клетъчни линии 8MG BA, U251MG), както и при нетуморни човешки фибробласти - линия Lep-3. С най-висока цитотоксична/антипролиферативна активност се отличиха комплексите ZndmenAu и ZnSaldmenAu. Беше доказана и способността им да предизвикват апоптоза в третираните клетки с помощта на кит Annexin V/FITC, както и генотоксичния им ефект (скъсвания в молекулата на ДНК с помощта на Кометен тест). Двете линии, използвани като експериментален модел в нашите проучвания показаха сходна чувствителност към действието на изпитваните вещества. Ефектът на веществата беше сравнен с този на антитуморните препарати, използвани в клиничната практика при лечение на мултиформен глиобластом (винкристин, оксалиплатина, цисплатина). Комплексите ZndmenAu и ZnSaldmenAu показа в повечето случаи по-висока активност в сравнение с изследваните от нас конвенционални антитуморни препарати.

**КП-06-ПМ-61-9, Ръководител: Гл.ас. д-р Лора Дякова**

Изследвано беше съществуването на възможно взаимодействие между норадренергичната невротрансмисия в базолатералната амигдала и допаминергичната трансмисия в хипокампа, използвайки пластичния Arg протеин (регулиращ активността цитоскелетно асоцииран протеин) като маркер за невронална активност по време на фазата на консолидация на паметта. Инфузията на кленбутерол повиши нивата на Arg в хипокампа и засили консолидирането на паметта при задача за разпознаване на обекти при нехабитуирани (необучени, непривикнали) животни. Поведенческото тестване на местоположението на обекти при нехабитуирани животни потвърди, че норадренергичното активиране на базолатералната амигдала наистина предизвиква по-висока експресия на Arg, като повишените нива на Arg се проявява в специфични анатомични полета на хипокампа като CA1, CA3a, CA3b, CA3c. Въпреки това, интраперитонеално инжектиране на D1/D5 допаминергичния рецепторен антагонист SCH-23390 халобензазепин преди инфузията в базолатералната амигдала ограничава ефекта на кленбутерола върху експресията на Arg. Това предполага, че ефектите на базолатералната амигдала върху консолидацията на паметта в хипокампа са индиректни и могат да включват все още неизвестен физиологичен механизъм, който насърчава регулиране нивата на допамин.

**КП-06-Н61/12 Ръководител: Доц. д-р Димитринка Йорданова Атанасова-Димитрова**

Изследвана е RIII компонентата на ноцицептивния флексорен рефлекс при пациенти с Паркинсонова болест (ПБ) на 35 пациенти с клинично сигурна диагноза ПБ



изследвани във “off” фаза на заболяването и 20 здрави контроли без придружаващи заболявания с болков синдром или депресия. Прагът на RIII рефлекса беше определен от интензитета на електростимулация по метода „staircase (up-down) method”. Резултатите от това проучване подкрепят факта, че пациентите с ПБ имат абнормен болков праг и базалните ганглии вероятно участват в ноцицептивната обработка.

**Бюджетна субсидия Ръководител: Доц. д-р Катерина Стамболиева.**

Изследвана е връзката между най-честите психиатрични заболявания (разстройство на личността, депресивно разстройство, тревожно разстройство, дисоциативни разстройства), съпътстващи пациенти с епилепсия, и тяхното влияние върху определени аспекти на качеството на живот. Изследването е проведено със 104 български пациенти. Анализът разкрива негативно влияние на психиатричната коморбидност върху честотата на епилептичните припадъци, нежеланите лекарствени ефекти и по-ниските резултати във всички аспекти на качеството на живот на пациентите с епилепсия.

**Бюджетна субсидия Ръководител: Доц. д-р Катерина Стамболиева**

Изследвана е връзката между локалната артериална скованост на общата каротидна артерия (ССА), хемодинамичните сили и вискозитета на кръвта при 22 пациенти с хронични лакунарни инфаркти (LI) и 15 здрави контроли. Пациентите с LI показват увеличена дебелина на интима-медиа, намалена еластичност на артериите, повишени индекси на твърдост ( $\alpha$  и  $\beta$ ) и скорост на пулсовата вълна. Отбелязано е повишение в напрежението на периферната стена, напрежението на срязване на стената и вискозитета на кръвта, с ясни различия спрямо контролната група.

**Бюджетна субсидия Ръководител: Доц. д-р Катерина Стамболиева**

Получените знания предоставят нови възможности в диагностиката и оптимизиране на превенцията и терапия на социално-значими заболявания, създаване на нови диагностични и прогностични методи за подобряване на качеството на живот и на интелектуалните и физически възможности на човека. Създадените животински модели позволяват не само по-добро разбиране на патогенезата на различни социално-значими заболявания, но тестването на нови биологично-активни субстанции за лечение като основа за нови стратегии за терапия.

- екологичен мониторинг

През изминалата 2024 година продължи комплексното екотоксикологично изследване за влиянието на замърсяването на Черно море с метали, органични замърсители и микропластика върху тъканите на някои индикаторни видове риби (бентностни и пелагични), между които и такива с икономическо значение, и някои мекотели (черна мида, рапана, охлюви и ракообразни). Нивата на оксидативен стрес показаха значими

вътревидови различия в зависимост от локацията, сезона на улов и междувидовите различия на хидробионтите. Получени са нови данни за спецификата на реакция на различните видове организми и динамиката на оксидативните процеси в тях в зависимост от натоварването им с микропластмаса.

Получените данни допринасят за създаване на критерии за оценка на замърсяването на екосистемите и запазване на здравето на човека чрез опазване на околната среда. Те показват несъответствие между действащата нормативна уредба (РДМС 2008/56/ЕО и практиката на Басейнова дирекция „Черноморски район“) за оценка на екологичното състояние на морската среда и научните резултати.

**КП-06-Н61/10 Ръководител: Проф. Албена Александрова**

В края на 2024 година са одобрени за финансиране три нови проекта към Фонд „Научни изследвания“ и една национална програма, финансирана от МОН. Новоутвърдените проекти на института са свързани с изследване ефекта на орална експозиция с полистиренови микропластмаси върху репродуктивната система (**КП-06-М83/2 с ръководител гл.ас. Мадлена Андреева**); поведенческо маркиране при физиологични и невродегенеративни състояния за изучаване взаимнообусловената роля на ретроспленалната кора и хипокампа в процеса на консолидиране и формиране на дългосрочна памет: модулаторна роля на невромедиатора допамин (**КП-06-Н81/7 с ръководител проф. Яна Чекаларова**); токсикокинетика и токсикодинамика на микропластмаси с използването на животински модел (**КП-06-ПН-81/2 с ръководител проф. Албена Александрова**). Националната програма Образование с наука - "Физиология на животните и човека-от теорията до експеримента" е с **ръководител доц. Катерина Стамболиева**.

През 2024 има защитен един полезен модел в ИНБ с автори К. Стамболиева, Ц. Тотев и Т. Иванова.

Значим ефект за обществото има активното участие на учени от института в обучението на студенти и докторанти в три научни области (физиология, психофизиология и фармакология), като и активната експертна дейност - участие в научни журита, изготвяне на рецензии за научни списания, рецензиране на национални и международни научни проекти за различни институции.

**1.4. Взаимоотношения с други институции**

Институтът по невробиология има партньорски взаимоотношения с редица институти на БАН (Институт по биофизика и биомедицинско инженерство, Институт по комуникационни и информационни технологии, Институт по експериментална морфология, патология и антропология с музей, Институт по молекулярна биология, Институт по органична химия с център по фитохимия, Институт по микробиология, Институт по полимери, Институт по механика, Институт по океанология), с висши

училища в България като: Софийски университет „Св. Климент Охридски“ Медицинските университети в София, Пловдив, Варна и Плевен, Тракийски университет (Ст. Загора), Химикотехнологичен и металургичен университет-София, Медицински колеж “Йорданка Филаретова”, Национална спортна академия “В. Левски”- София. Югозападен университет – Благоевград, както и с клинични здравни заведения (УМБАЛ по неврология и психиатрия “Св. Наум” – 4 км”, Специализираната очна болница за активно лечение „Акад. Пашев” ООД- София; Нов български университет. и др.

ИНБ има сключени договори за съвместни научни изследвания с „БК Венко Пулев“ и Консорциум Суперкомпютър ПЕТСКЕЙЛ – България.

Учените от института са търсени партньори за участие в наши и международни проекти, като членове на научни журита, като ръководители на дипломанти и докторанти. През 2024 година са били изготвени 3 рецензии и 4 становища за присъждане на ОНС „Доктор“, 6 рецензии и 3 становища за „Доцент“ и една рецензия на дипломна работа.

Институтът е асоцииран член в Център за върхови постижения УНИТe.

Професор Рени Калфин е член на Управителния съвет на Българското пептидно дружество и председател на Българското дружество по физиологични науки.

Професор Николай Лазаров е председател, а доцент Димитринка Атанасова е член на ръководството на Българското анатомично дружество.

Институтът е представен в управителния съвет, общото събрание и експертни комисии на БАН

### ***1.5. Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата***

#### ***1.5.1. Практически дейности, свързани с работата на национални правителствени и държавни институции, индустрията, енергетиката, околната среда, селското стопанство, национални културни институции и др.***

Част от изследванията в ИНБ са свързани с екологичен мониторинг и опазване на околната среда. Учени от института участват в изпълнението на 2 проекта, финансирани от ФНИ, свързани с тази проблематика: “Биоаккумуляция на микропластмаси в ключови видове от трофичните мрежи в черноморската екосистема и потенциалните им негативни ефекти“ (КП-06-Н61/10), по който ИНБ е съизпълнител и проект „Токсикокинетика и токсикодинамика на микропластмаси: експериментален модел с лабораторни животни (КП-06-Н81/2), приет през 2024, в който институтът е водеща организация.

В рамките на тези проекти през 2024 г. продължи извършването на анализи за нива на оксидативен стрес на някои видове риби, мекотели и ракообразни с характерни местообитания от българското Черноморско крайбрежие. Формирани са база данни за морфометричните характеристики, нива на оксидативен стрес и акумулация на микропластмаса на изследваните хидробионти. Показано е, че броят на микропластмасовите частици при отделните видове миди има значима корелация с различни показатели за оксидативен стрес и антиоксидантна активност. Изчислен е факторът на състоянието на Фултън (K), според който изследваните преставители попчета бяха в добро състояние ( $K > 1$ ), а тези на лихнус бяха в състояние-средно ( $K \sim 1$ ). Съществен иновативен принос на работа на екипа от ИНБ-БАН е конструиране на специфичен индекс за оксидативен стрес (SOS-индекс) като интегративен подход за оценка последствията от въздействията на множеството стресори върху морските организми и съответно, техните специфични биологични отговори (реакции).

В допълнение започна работа по създаването на систематичен модел на токсикокинетиката и токсикодинамиката на микропластмаси (MPs) в лабораторни животни с възможност за екстраполация към човешкия организъм. Ще бъдат извършени комплексни интердисциплинарни изследвания на пътищата и нивата на биоаккумуляция на MPs в органи, кръв, жлъчка и екскрецията в урина

Резултатите от тези изследвания допълват съдържателната част от Стратегическата програма за научни изследвания и иновации за Черно море на ЕС (SRIA), като имат съществен научен принос към обосновката на мерките за изпълнението на Рамковата директива за морска стратегия (Директива 2008/56/ЕО) от страна на България. Те могат да съдействат за по-прецизна оценка на замърсяването на Черно море и на методиката за оценяването му.

***1.5.2. Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от национални институции (без Фонд "Научни изследвания"), програми, националната индустрия и пр.***

През 2024 е продължила разработката на един проект по НП "Млади учени и пост-докторанти" - „Мултипараметрично изследване на качеството на мъжки гамети от вида *Ovis aries* съхранявани при различни температурни режими“ с участието на гл. ас. Мадлена Андреева, ментор проф. Албена Александрова

Оценен е ефектът на антиоксиданта Trolox® добавен към стандартен сперморазредител (6A) върху качеството на сперматозоиди от мъжки разплодници на вида *Ovis aries* съхраняване при различни температурни режима ( 5°C, -80°C и -150°C) за 24h. В резултат от проведените изследвания установихме, че добавянето на Trolox® към

спермарозредителите съхранява значително по-добре спермалните параметри за подвижност, морфология, ензимна активност (СК, AST, ALT, ALP и GGT) след съхранение при  $-80^{\circ}\text{C}$  и  $-150^{\circ}\text{C}$  спрямо употребата на сперморазредител без наличието на антиоксиданти.

Едновременно с това е одобрен и ще бъде разработван проект по НП Образование с наука - "Физиология на животните и човека-от теорията до експеримента" с ръководител доц. Катерина Стамболиева. Ще бъде предоставена възможност на ученици от 4 до 12 клас проявяващи интерес в областта на биологията да получат нови знания свързани с физиологията и неврофизиологията на животните и човека, достъп до нашите лаборатории и участие в конкретни задачи с цел създаване на интерес към научно-изследователската работа.

## **2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2024г.**

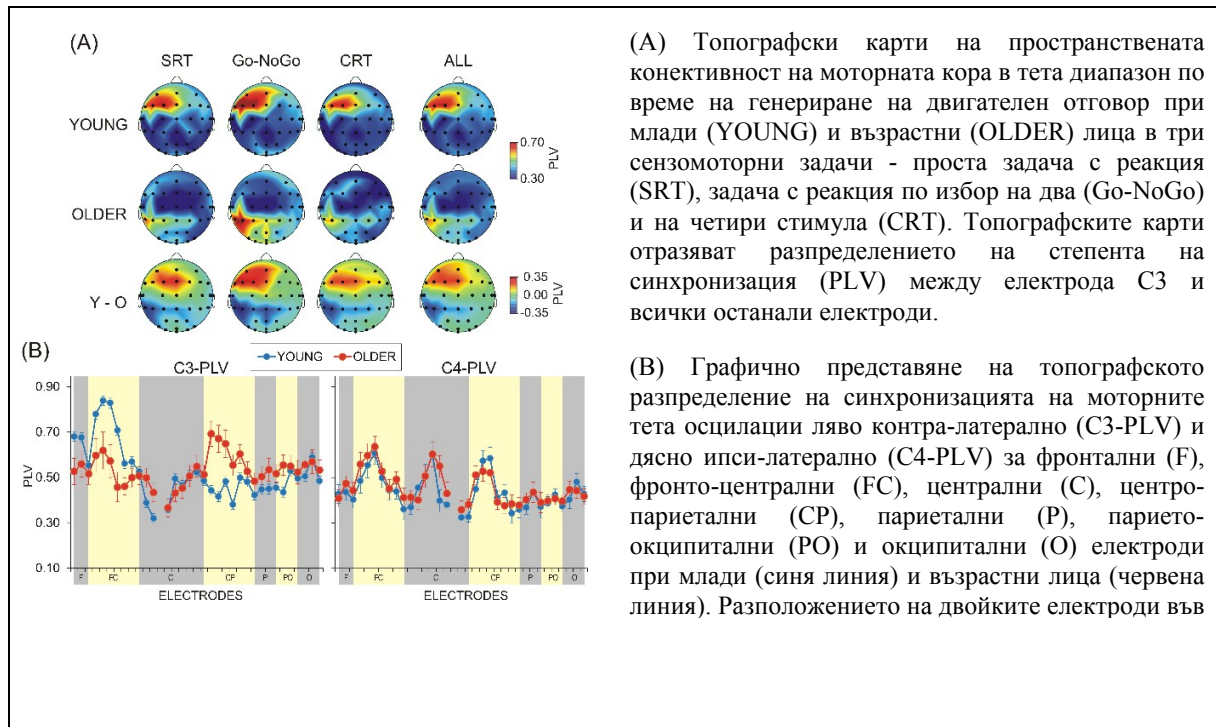
### **2.1. Най-значимо научно постижение**

**Тема: Функционална конективност и организация на моторните корови мрежи при стареене.**

**Ръководител: проф. д-р Юлияна Йорданова**

Изследванията са подкрепени от Фонд Научни Изследвания, проект ДН13/7, награден с грамота за успешно реализиран проект за 2024 година в областта „Медицина“.

В серия от сензомоторни задачи е анализиран ефектът на стареенето върху моторните невронални осцилации при млади и възрастни лица. Показано е, че процесът на стареене води до потискане на ключов интегриращ механизъм в медиалната фронтална кора, отговорен за координацията и мониторирането на сензомоторните реакции. Представени са оригинални неврофизиологични доказателства за наличието на непрекъснатата динамична връзка между моторните зони, генериращи движението и мозъчните системи за когнитивен контрол и мониторинг, като за пръв път са наблюдавани възрастови нарушения в тази динамична връзка. Тези функционални промени възникват още в най-ранни фази на стареене преди 60 годишна възраст. Резултатите могат да имат практическо значение за разбиране на невроналните основи и превенция на моторните дефицити при нормално и патологично стареене.



Резултатите от разработката са публикувани в:

1. Yordanova, J., Falkenstein, M., Kolev, V. Aging alters functional connectivity of motor theta networks during sensorimotor reactions. *Clinical Neurophysiology*, 2024, 159, 97-109. **IF=4.7 (Q1)** <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2024.01.002>
2. Kolev, V., Falkenstein, M., Yordanova, J. A distributed theta network of error generation and processing in aging. *Cognitive Neurodynamics*, 2024, 18, 447-459. **IF=3.1 (Q2)** <https://doi.org/10.1007/s11571-023-10018-4>
3. Yordanova, J., Falkenstein, M., Kolev, V. Motor oscillations reveal new correlates of error processing in the human brain. *Scientific Reports*, 2024, 14, Art. No. 5624. **IF=4.6 (Q1)** <https://doi.org/10.1038/s41598-024-56223-x>

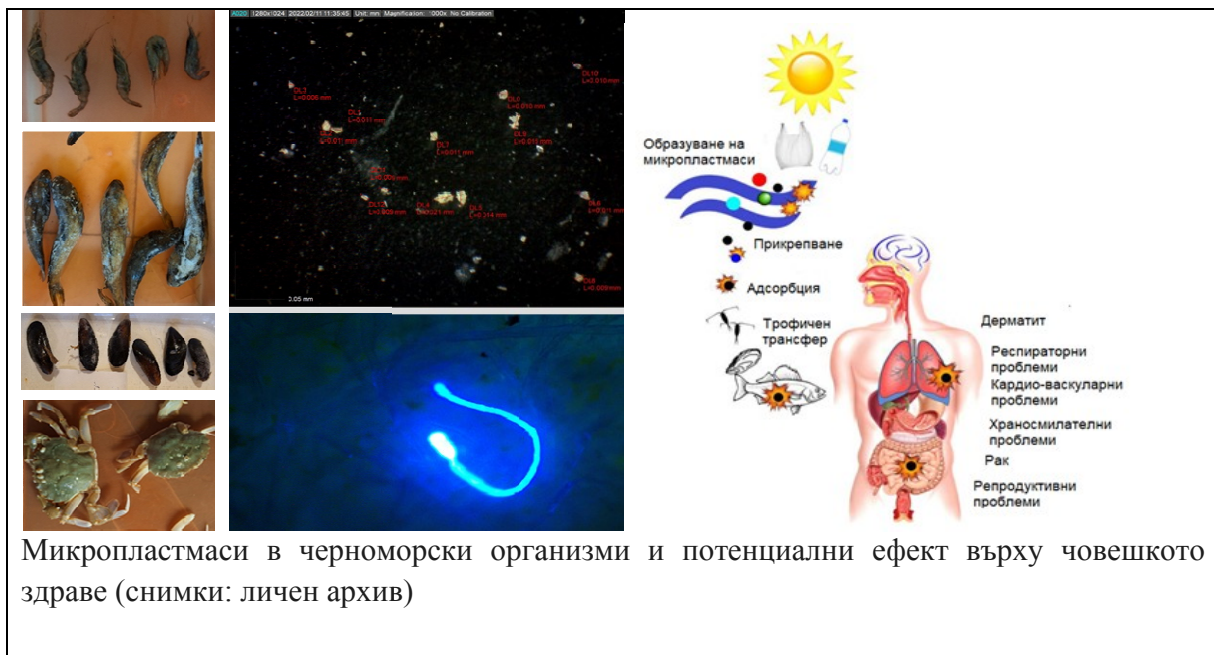
## 2.2. Най-значимо научно-приложно постижение

**Тема: Микропластмасите в Черно море - биоаккумуляция и ефекти в морски организми с потенциал за трансфер и увреждане здравето на човека**

**Ръководител: проф. д-р Албена Александрова**

За първи път у нас са събрани и анализирани нови данни за разпространението, съдържанието и ефекта на микропластмасите върху черноморски организми, част от които

са храна за човека. Установена е акумулация на микропластмаси във всички изследвани хидробионти (миди, раци, скарриди, охлюви, риби), като количеството им зависи от локацията на местообитанията. Биоакумулирането и последващият трофичен трансфер на микропластмасите на по-високи нива, вкл. човека могат да имат сериозни въздействия върху здравето. Знанията за разпространението, ефектите и механизмите на микропластмасите са крайно необходими за формиране на адекватни управленски решения за опазване на екосистемите и здравето на човека. Нашите проучвания са в унисон с иновативното направление в здравните изследвания, а именно One health (Единно Здраве), което възприема здравето на хората и заобикалящата ги природа (животни, растения и околната среда) като взаимозависими и тясно свързани в системата и има за основна цел тяхното устойчиво балансиране и здравно оптимизиране.



Резултатите от разработката са публикувани в:

1. Alexandrova, A., Ignatova-Ivanova, Ts., Ibryamova, S., Georgieva, S., Stancheva, M., Peteva, Z., Georgieva, A., Tsvetanova, E., Miloshev, G., Ivanov, P., Chipev, N. Stress ecology of wedge clams *Donax trunculus* Linnaeus, 1758 from sandy habitats of the Bulgarian Black Sea coast. *Acta Zool. Bulg.*, Supplement 18 (2024), 17-25. [https://www.acta-zoologica-bulgarica.eu/2023/Suppl\\_18\\_02](https://www.acta-zoologica-bulgarica.eu/2023/Suppl_18_02)

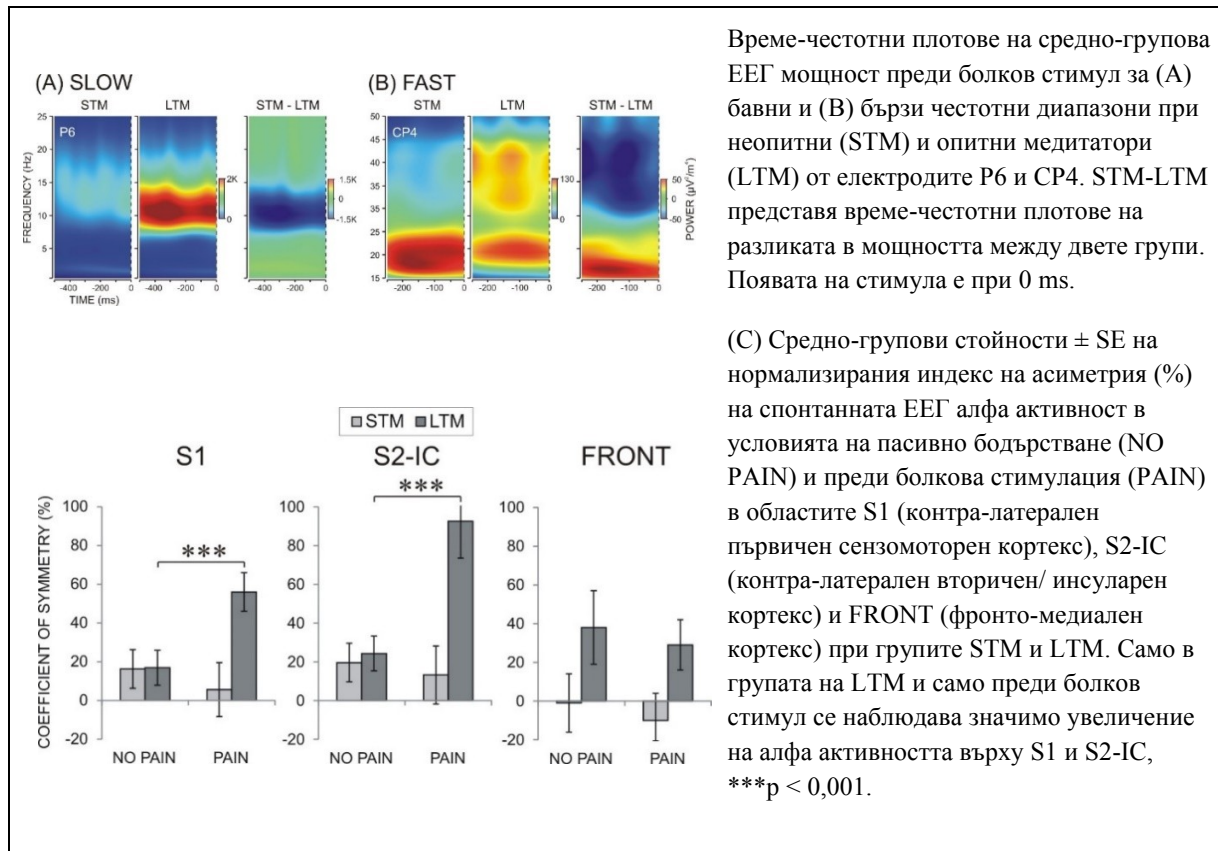
2. Mihova S, Alexandrova A, Doncheva V, Chipev N, Stefanova K, Ivanova P. Microplastic Ingestion by *Mya arenaria* (Linnaeus, 1758), *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) and *Cerastoderma edule* (Linnaeus, 1758) from Lake Varna. Acta Zool. Bulg., September 2024, 76 (3): 367-374. <https://www.acta-zoologica-bulgarica.eu/2024/002778>
3. Pramatarov G, Tsvetanova E, Ilinkin V, Andreeva M, Alexandrova A, Chipev N. Effects of Microplastics and Metal Pollution on Bivalves from the Bulgarian Black Sea Sublittoral and their Adaptive Capacity. Acta Zoologica Bulgarica, in press

### **3. МЕЖУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНТО**

През 2024 година в ИНБ е приключила работата по проект **Осъзнатият мозък: Нови изследвания върху невроналните корелати на медитационните състояния**“ подкрепен от Фондация BIAL, Португалия, провеждан съвместно с Университета Сапиенца, Рим, Италия. Ръководители на проекта от българска страна са проф. Юлияна Йорданова и проф. Васил Колев.

Анализирана е ЕЕГ активността в алфа, бета и гама диапазоните при лица с различна медитативна опитност в пасивно условие и при болкова стимулация в немедитативно състояние и по време на три вида медитация (фокусирано внимание, разширено внимание и позитивна емоционална нагласа). Чрез изчисление на коефициент на асиметрия е открито, че само при опитните медитатори предстимулната алфа активност е силно увеличена контра-латерално на болковия стимул дори в немедитативно състояние. Представени са доказателства за уникалната способност на опитните медитатори проактивно да инхибират сензорния компонент на болкова информация чрез активна модулация на мозъчните алфа ритми.





Време-честотни плотове на средно-групова EEG мощност преди болков стимул за (A) бавни и (B) бързи честотни диапазони при неопитни (STM) и опитни медитатори (LTM) от електродите P6 и CP4. STM-LTM представя време-честотни плотове на разликата в мощността между двете групи. Появата на стимула е при 0 ms.

(C) Средно-групови стойности  $\pm$  SE на нормализирания индекс на асиметрия (%) на спонтанната EEG алфа активност в условията на пасивно бодърстване (NO PAIN) и преди болкова стимулация (PAIN) в областите S1 (контра-латерален първичен сензомоторен кортекс), S2-IC (контра-латерален вторичен/ инсуларен кортекс) и FRONT (фронтно-медиален кортекс) при групите STM и LTM. Само в групата на LTM и само преди болков стимул се наблюдава значимо увеличение на алфа активността върху S1 и S2-IC, \*\*\* $p < 0,001$ .

През 2024 година учени от ИНБ са продължили участието си в Колаборативната международна мрежа ICOS-2 (International Covid Sleep Study Collaboration) за изследване на ефекта на Ковид пандемията върху съня. Ръководител на проекта от българска старана е проф. Юлияна Йорданова. В рамките на проекта е показано: (1) честотата на нощните кошмарни съновидения е рисков фактор за увеличена суицидна нагласа по време на COVID-19 пандемията; (2) Показано е, че хаbitуална къса продължителност на съня (по-малка от 6 часа) при индивиди със съществуващи соматични проблеми повишава риска за усложнения след COVID-19 инфекция и развитие на пост-COVID синдром; (3) Чрез анализ на статистически параметри върху голяма база данни е изследвана, сравнена и валидирана информативността на два общоприети метода за оценка на хаbitуалната продължителност на съня в условия на епидемиологичен стрес; (4) Анализирано е влиянието на затлъстяването като комплексен рисков фактор за развитието на усложнен пост-COVID синдром. Показана е специфичната връзка между затлъстяването и проявата на пост-COVID сънни проблеми дори и след повторяеми ваксинации.

По отношение на показателя международно научно сътрудничество на звеното, институтът отчита една относителна стабилност, макар и в незадоволителен мащаб. Бихме могли да спекулираме, че това са още последствията от ковид-пандемията и начина, по

който работи научната общественост: застъпени виртуални или хибридни конференции, което влошава създаването на научни колаборации.

**4. УЧАСТИЕ НА ЗВЕНТО В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ: форми на обучение и подготовка; сътрудничество с учебни заведения; външни заявители, включително от чужбина; анализ на състоянието, перспективи и препоръки**

Институтът по невробиология обучава докторанти по три програми: по фармакология, психофизиология и по физиология на животните и човека.

В края на годината в института са обучавани 12 докторанта: 6 по специалност физиология на животните и човека, 3 – по фармакология и 3 – по психофизиология, от които 9 са в задочна, 2 в редовна форма на обучение и един е на самостоятелна подготовка. През годината са отчислени общо 4 докторанти, 2 с право, 1 без право на защита и един е прекратен. 3 са новозачислените докторанта за 2024. Това, което прави впечатление е наличие на траен интерес към докторанските програми, като повечето участници се ориентират към задочна докторантура. През изминалата 2024 година е подновена една стара традиция в института – разработване на свободна докторантура в хода на работата в института.

През 2024 г. учени от ИНБ са изнесли общо 175 часа лекции и 690 часа упражнения и специализирани курсове във висши училища: СУ „Св. Климент Охридски“, Тракийски университет, ЦО на БАН. Забелязва се увеличаване в броя на лекционните часове в сравнение с миналата година, което показва, че учените от института са търсени специалисти в съответните области.

През годината продължи изпълнението на Националната програма „Млади учени и постдокторанти“ с ръководител гл.ас. Мадлен Андреева. Досегът със студентите е потенциална възможност за привличане на интереса на младите хора към науката и приобщаване към научния колектив на института.

През 2024г. ИНБ беше включен като партньор в НП „Образование с наука“ с проект "Физиология на животните и човека-от теорията до експеримента" с ръководител доц. Катерина Стамболиева. С тази програма ще бъде предоставена възможност на ученици от 4 до 12 клас проявяващи интерес в областта на биологията да получат нови знания свързани с физиологията и неврофизиологията на животните и човека, достъп до нашите лаборатории и участие в конкретни задачи с цел създаване на интерес към научно-изследователската работа.

## **5. ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ**

Към 2024 година институтът има три действащи полезни модела със заявител ИНБ.

### **СРЕДСТВО ЗА БЛАГОПРИЯТНО ПОВЛИЯВАНЕ НА ДЕМЕНЦИЯ ОТ АЛЦХАЙМЕРОВ ТИП (Reg. № 4426U1 / 26.04.2023)**

съвместно с учени от Институт по органична химия с център по фитохимия БАН и участници от ИНБ : проф. Любка Танчева и проф. Рени Калфин

Заявители ИНБ и ИОХЦХ – БАН

Полезният модел се отнася до средство за благоприятно повлияване на невродегенеративни заболявания, по-специално на деменция от Алцхаймеров тип, включващ биоактивен екстракт от слуз на градински охлюв *Helix aspersa*, витаминен микс и спомагателни вещества. Средството въздейства ефективно върху паметта, поради влиянието му върху оксидативния стрес, възпалението и мозъчната медиация и подобрява благоприятно менталния фокус и концентрация, дължащи се на комплексния механизъм на невропротективно действие срещу Алцхаймеров тип деменция.

**ИНТЕРАКТИВЕН БОКСОВ ТРЕНАЖОР (Reg.№4547 U1 / 12.10.2023)** с колектив: доц. К. Стамболиева, гл. ас. Ц. Тотев, ас. Й. Йорданова и К. Кирилова

Заявител ИНБ-БАН

Полезният модел представлява тренажор с възможности за интерактивно задаване на комбинации от боксови удари и движения и прецизно измерване на зрително-моторното реакционно време за всеки удар, което осигурява възможности за анализ на изпълненията, както и за проследяване развитието на спортно-техническите качества на боксьора.

През отчетния период разработката беше представена на четвъртото издание на форум „Бизнес и наука“, състояло се на 11 юни 2024 г. в Интер Експо Център, гр. София, в който изследователите от БАН представиха научно-приложни технологии, разработки и проекти, по които се работи в момента и за които има нужда от партньорство с бизнеса или други научни институции. Към разработката имаше проявен интерес. Разработката беше представена от ас. Йоанна Йорданова и на Форум „Предприемачи в науката“, където спечели грамота за участие във форум на „Бизнес ангели за академични предприемачи“, който ще се състои 2025г.

ИНТЕРАКТИВЕН УЧЕНИЧЕСКИ ЧИН (РЕГ.№4958 U1 / 30.10.2024) с колектив: доц. К. Стамболиева, гл. ас. Ц. Тотев, Т. Иванова

Заявител ИНБ-БАН

Полезният модел се отнася до интерактивен ученически чин, чрез който се осъществява регистрация, обработка и анализ на данните относно стойката на ученика и предоставя възможност за контрол и корекция на неправилен строеж с оглед превенция на гръбначни изкривявания при подрастващите от началната училищна възраст и в годините на ранния пубертет.

## **6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО**

### **6.1. Осъществяване на стопанска дейност - отдаване под наем и достъп до научноизследователска инфраструктура**

Договорните отношения с фирмите: „Янкулов” ЕООД, „ИНТЕРБИЛДИНГ 95” ООД, „БАРАЖ-ИНЖ ЕООД” и „Професионал БГ” ООД – наематели на помещения във Вивариум,

Марина Димитрова, СНЦ „Асоциация Родители“, Сингъл Селд ООД и Грипманкис ООД – наематели на стая в сградата на ул. Акад. Г. Бончев, бл. 23, ЕТ „Декра Венд-Цв. Христов“ – кафемашина в бл.23 продължават и през 2024 г., при спазване на фиксираните условия в тристранните договори за наем утвърдени от ЦУ на БАН.

### **6. 2. Сведения за друга стопанска дейност**

ИНБ – БАН стопанисва Експериментална и развъдна база за опитни животни (ЕРБОЖ) град Сливница, която е единствена по рода си за цялата страна. Към момента базата разполага с мишки от породите ICR, Balb/C, Swiss albino, C57 black и плъхове от породите Wistar albino, Wistar Kyoto, SHR, Long Evens.

Доставяни са лабораторни животни главно на институти от направление „Биомедицина и качество на живот” - БАН:

- Институт по микробиология

- Институт по експериментална морфология, патология и антропология с музей /ИЕМПАМ/

- Институт по биология и имунология /ИБИР/

- Институт по розата и етеричномаслените култури - гр. Казанлък

Базата задоволява нуждите и на медицински, фармацевтични и други организации извън системата на БАН, с което изпълнява национални задачи във сферата на биологичните и медицински науки, фармацевтиката и опазване на биоразнообразието :

- Медицински университет гр.София
- Медицински университет гр. Плевен
- Тракийски университет гр. Стара Загора
- Химикотехнологичен и металургичен университет /ХТМУ/ гр София
- Бул Био –НЦЗПБ ЕООД
- Херпетолоджика ЕООД
- Зооцентрове гр София

и други.

Развъдната база разполага с лиценз за производство на замразени гризачи, предназначени за храна на влечуги и хищни птици, което значително разширява нейните възможности за осъществяване на търговска дейност.

## 7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ЗВЕНОТО ЗА 2024 г

### I. ПРИХОДИ





През отчетния период 01.01.2024 г. – 31.12.2024 г. ИНБ е реализирал и отчет приходи, както следва:

		2023	2024
<b>1</b>	<b>ПРИХОДИ общо</b>	<b>3 391 448</b>	<b>4 365 609</b>
<b>1.1</b>	<b>Бюджетна субсидия</b>	<b>2 835 289</b>	<b>3 653 979</b>
<b>1.2</b>	<b>Собствени приходи, в т.ч.</b>	<b>556 159</b>	<b>711 630</b>
1.2.1	Проекти, финансиран от ФНИ	472 581	625 707
1.2.2	Проект ННП БиоАктивМед - МОН	9 800	
1.2.3	Проект – НП „Млади учени и постдокторанти“, финансирана от БАН	3 600	36 000

1.2.4	Субсидия ДФ "Земеделие"	795	1 784
1.2.5	Наеми на имущество	33 192	30 978
1.2.6	Такси от докторанти, конференции, други	2 278	2 450
1.2.7	Дарение	14 986	1 500
1.2.8	Продажба на опитни животни	16 927	7 211
1.2.9	Продажба на брак на вторични суровини	2 000	6 000

## II. РАЗХОДИ



Разходите за отчетния период са в размер на 3 793 468 лв. разпределени по дейности както следва:

		2023	2024
<b>2</b>	<b>РАЗХОДИ общо</b>	<b>3 185 656</b>	<b>3 793 468</b>
<b>2.1</b>	<b>Заплати и възнаграждения на персонала по трудови правоотношения</b>	<b>2 005 485</b>	<b>2 615 736</b>
<b>2.2</b>	<b>Други възнаграждения и плащания на персонала</b>	<b>169 040</b>	<b>175 187</b>
<b>2.3</b>	<b>Задължителни осигурителни вноски от работодателя</b>	<b>371 051</b>	<b>454 012</b>
<b>2.4</b>	<b>Издръжка, в т.ч.</b>	<b>353 170</b>	<b>373 272</b>
2.4.1	<i>текущ ремонт</i>	19 908	35 150
2.4.2	<i>материали</i>	115 194	140 099
2.4.3	<i>вода, горива и енергия</i>	122 184	11 1941
2.4.4	<i>разходи за външни услуги</i>	39 139	49 339
2.4.5	<i>командировки в страната</i>	17 985	11 046
2.4.6	<i>краткосрочни командировки в чужбина</i>	38 116	20 851
2.4.7	<i>ЕБР</i>		537
2.4.8	<i>разходи за застраховки</i>	320	3998
2.4.9	<i>други финансови услуги (банкови такси)</i>	324	306
2.4.10	<i>разходи за лихви</i>	5	0
<b>2.5</b>	<b>Платени данъци, мита и такси</b>	<b>24 719</b>	<b>37 069</b>
<b>2.6</b>	<b>Стипендии</b>	<b>31 000</b>	<b>5250</b>
<b>2.7</b>	<b>Изплатени награди за млади учени от дарение</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>2.8</b>	<b>Придобиване на дълготрайни материални активи, в т.ч.</b>	<b>230 861</b>	<b>132 942</b>
2.8.1	<i>придобиване на компютри и хардуер</i>	14 571	4463
2.8.2	<i>придобиване на друго оборудване, машини</i>	216 290	117 645
<b>2.9</b>	<b>Придобиване на нематериални дълготрайни активи, в т.ч.</b>	<b>330</b>	<b>10 834</b>
2.9.1	<i>придобиване на програмни продукти</i>	330	10 834



През 2024 г. приходите на ИНБ са се увеличили с 974 хил. лева спрямо 2023 г., като приходите от бюджетната субсидия са нараснали с 818 хил. лева спрямо 2023 г., а при собствените приходи със 155 хил. лв. Ръста на собствените приходи е почти изцяло за сметка на проектното финансиране. При разходите се наблюдава увеличение на разходите за 2024 г. спрямо 2023 г. с 607 хил. лева, и те са основно за възнаграждения на персонала и осигурителни вноски. Увеличение се наблюдава и в разходите за издръжка.

## **8. ИЗДАТЕЛСКА И ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО**

През 2024 г. Академичният Информационен Център по Невронауки (АИЦН) при Институт по Невробиология, БАН, работи целогодишно по утвърден от ръководството график.

Центърът разполага с 14 читателски места, 3 компютърни станци, копирна машина, монохромен и цветен лазерен принтер и интернет връзка.

Комплектованите списания на кирилица и латиница са, както следва:

- Академични издания на БАН:
  - Сп. 20 Comptes Rendus de l'Academie Bulgare des Sciences (Доклади на БАН);
  - Сп. 83 Списание на БАН;
  - Сп. 718 Acta Morphologica et Anthropologica.
- Издания, постъпили чрез книгообмен:
  - Сп. 218 Folia Medica, Plovdiv;
  - Сп. 142 Фізіологічний журнал, Київ.

Физиологичният журнал на украински език допълва колекцията на Центъра с том от 2013г.

Постъпленията във фонда за 2024 г. са общо 9 бр., от които монография на български език на колежата доц. Д-р Цветалин Тотев и периодични издания на български език. Списанията с продължаващо комплектоване са сп. Здраве и наука, София (доц. д-р инж. Катерина Стамболиева), Техносфера (академик Радомиров и проф. д-р Яна Чекаларова).

В Центъра бяха проведени 7 изпити за докторанти с квестор Недялко Йосифов и издадени съответните протоколи за положените изпити.

На 12 и 13 декември 2024 г. Институтът по невробиология на БАН проведе Национална научна конференция. В научния форум взеха участие колеги от както колеги от ИНБ, ИЕМПАМ, НЦЗПБ, така и представители от наши университети и центрове: СУ „Св. Кл. Охридски“, МУ Пловдив, ПУ, Клиника по неврология към Първа многопрофилна

болница за активно лечение „Св. Йоан Кръстител“ - София. Беше издаден сборник с резюметата от конференцията.

## **9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ЗВЕНТО**

<https://inb.bas.bg/about-us/scientific-council.html>

Ръководство:

Председател: проф. д-р Рени Калфин

Зам. председател: проф. д-р Юлияна Йорданова

Секретар: доц. д-р Даниела Пехливанова

Вътрешни членове:

Проф. д-р Яна Чекаларова

Доц. д-р Алмира Георгиева

Доц. д-р Димитринка Атанасова

Доц. д-р Елина Цветанова

Доц. д-р Катерина Стамболиева

Доц. д-р Мария Лазарова

Доц. д-р Милена Михайлова

Доц. д-р Надежда Бочева

Доц. д-р Полина Петкова-Кирова

Доц. д-р Юлиана Душанова

Външни членове:

Чл.кор. Андон Косев

Чл.кор. Нина Атанасова

Проф. д-р Димитър Масларов

Проф. д-р Христо Гагов

Млад учен с право на съвещателен глас:

гл. ас. д-р Мадлена Андреева

Представител на трудовия колектив:

гл. ас. д-р Пламенка Нанова

**10. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА РАБОТА В ЗВЕНТО**

<https://inb.bas.bg/documents/Pravilnik-INB-2023.pdf>

**11. СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ В ОТЧЕТА И ПРИЛОЖЕНИЯТА КЪМ НЕГО СЪКРАЩЕНИЯ**

АИЦН – Академичен информационен център по невронауки

БАН – Българска академия на науките

ДФ – Държавен фонд

ЕРБОЖ – Експериментална и развъдна база за опитни животни

ИККТ – Институт по информационни и комуникационни технологии

ИНБ – Институт по невробиология

ИБИР – Институт по биология и имунология на размножаването

ИОЦФХ – Институт по органична химия с център по фитохимия

МОН – Министерство на образованието и науката

МУ – Медицински университет

ННП – Национална научна програма

НП – Национална програма

ОП – Оперативна програма

РМС – Решение на Министерския съвет

УМБАЛ – Университетска многопрофилна болница за активно лечение

ФНИ – Фонд „Научни изследвания“

ХТМУ- Химикотехнологичен и металургичен университет

ЦБ – Централна библиотека

ЦО – Център за обучение

ЦУ- Централно управление

**12. ПРИЛОЖЕНИЯ**