



## Информация за изпълнение на етап на проект

<b>Наименование на конкурса:</b>
КОНКУРС ЗА ФИНАНСИРАНЕ НА ИЗСЛЕДВАНИЯ– 2017 г.
<b>Основна научна област:</b>
Биологически науки
<b>№ на договор:</b>
ДН 11/9 – 15.12.2017 г.
<b>Начална и крайна дата на проекта:</b>
15.12.2017 г – 14.06.2021 г.
<b>Заглавие на проекта:</b>
<b>Изследване на анатомични вариации при човек върху тримерни модели чрез прилагане на иновативни и интердисциплинарни подходи и изграждане на Виртуална анатомична колекция</b>
<b>Базова организация:</b>
Институт по експериментална морфология, патология и антропология с музей, Българска академия на науките
<b>Партньорски организации:</b>
Институт по информационни и комуникационни технологии, Българска академия на науките
<b>Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):</b>
Главен асистент, доктор, Диана Христова Тонева
<b>Общ размер на отпуснатото финансиране за първи етап:</b>
60000 лв
<b>Интернет страница на проекта (ако има такава):</b>
<a href="http://parallel.bas.bg/virtual_anatomy_collection_project/">http://parallel.bas.bg/virtual_anatomy_collection_project/</a>
<b>Научни публикации по проекта:</b>
<b>Silviya Nikolova, Diana Toneva, Ivan Georgiev, Nikolai Lazarov.</b> Relation between metopic suture persistence and frontal sinus development. In: <i>Challenging Issues on Paranasal Sinuses</i> , Tang-Chuan Wang (Ed.), 2018, London, UK: IntechOpen, 3-23.
<b>Diana Toneva, Silviya Nikolova, Dora Zlatareva, Vassil Hadjidekov, Nikolai Lazarov.</b> Sex estimation by Mastoid Triangle using 3D models. <i>HOMO – Journal of Comparative Human Biology</i> , 2019. /Accepted/
<b>Diana Toneva, Silviya Nikolova, Dora Zlatareva, Vassil Hadjidekov.</b> Morphological Study of Jugular Foramen in Bulgarian Adults. <i>Acta morphologica et anthropologica</i> , 2019, 26(1-2), 97-108.
<b>Silviya Nikolova, Diana Toneva.</b> Frontal sinus dimensions in the presence of persistent metopic suture. <i>Acta morphologica et anthropologica</i> , 2019, 26(1-2), 90-96.



**Описание на очакваните резултати по проекта (до 1 стр. в рамките на полето по-долу):**

Очаквани резултати от изпълнението на проекта:

- Комплексна система за класификация на анатомичните вариации на черепа, отразяваща етиологията, локализацията и степените на проявлението им;
- Онтология на анатомичните вариации на черепа;
- Оценка на морфологичните различия или сходства между серии с установени анатомични вариации и контролни серии чрез прилагане на дигитална морфометрия и статистически анализи; Оценка на различията в конфигурацията на черепа при наличие на конкретна анатомична вариация чрез прилагане на подходи от геометричната морфометрия;
- Генериране и обработка на тримерни обемни модели на череп, получени чрез индустриална компютърна томография;
- Колекциониране и анонимизиране на DICOM серии от образна диагностика на пациенти, получени чрез томография (КТ, ЯМР, ПЕТ-скенер);
- Генериране и обработка на полигонални модели на череп, получени чрез лазерно сканиране
- Генериране и обработка на полигонални модели на череп, получени чрез фотограметрия;
- Тримерни модели на черепи с анатомични вариации, получени чрез тримерно принтиране;
- Проектиране и изграждане на Виртуална анатомична колекция във вид на база от свързани отворени данни за виртуална анатомия – LOD-VA (Linked Open Data for Virtual Anatomy);
- Извличане на закономерности от данни за анатомични вариации чрез избор и адаптиране на подходящи алгоритми за построяване на ИЗД модели и оценка на качеството на създадените модели, описващи закономерности в събраните данни за анатомични вариации.



## Членове на научния колектив

<i>Организации/участници<sup>1</sup></i>	<i>Бележка<sup>2</sup></i>
<b><i>Базова организация:</i></b>	
Институт по експериментална морфология, патология и антропология с музей, Българска академия на науките	
<b><i>Ръководител на научния колектив</i></b>	
гл. ас. Диана Христова Тонева	
<b><i>Участници:</i></b>	
гл. ас. Силвия Янакиева Николова	
проф. Васил Георгиев Хаджидеков	
доц. Дора Константинова Златарева	
доц. Елена Димитрова Ташева-Терзиева	
Нели Стефанова Иванова	ДО
Интесар-Виктория Айман Малла Хуеш	ДО
<b><i>Партньорска организация:</i></b>	
Институт по информационни и комуникационни технологии, Българска академия на науките	
<b><i>Участници:</i></b>	
доц. Иван Георгиев Георгиев	
доц. Геннадий Павлович Агре	
Александър Николаев Попов	ПД
Венцислав Светлозаров Пирински	

<sup>1</sup> Отбележете академичната длъжност, научната степен, име и фамилия на всеки участник като включите и участниците, които са работили по проекта не през целия период за изпълнение на проекта

<sup>2</sup> Отбележете дали участникът в колектива е млад учен (МУ), постдокторант (ПД), докторанти (ДО) или студенти (СТ), или учен от чужбина (УЧ).



**Постигнати резултати от изпълнението на проекта и кратък анализ на тяхната приложимост (до 1 стр. в рамките на полето по-долу)**

- Създадена е комплексна система за класификация на анатомичните вариации на черепа във вид на таксономия, която отразява етиологията, локализацията, и степените на проявлението им; Разработва се онтология, отразяваща анатомията на черепа в норма, която да послужи като основа за разработване на онтология на анатомичните вариации на черепа;
- Подбрани са анатомични точки, на които дигитално са снети тримерни координати и са използвани за морфометрични изследвания; Направена е сравнителна оценка на морфологичните различия между серия от черепи с персистиращ метопичен шев и контролна серия чрез прилагане на дигитална морфометрия и статистически анализи; Направена е оценка на различията в конфигурацията на черепа между серии от черепи с и без метопичен шев чрез прилагане на подходи от геометричната морфометрия; Изследвана е връзката между наличието на sutura metopica и степента на развитие на sinus frontalis; Направена е морфометрична характеристика на черепи с преждеверемно облитерирала sutura squamosa; Изследвани са вариациите в големината и формата на foramen jugulare и вариациите в дължината на processus styloideus при българско население; Приложени са подходи от геометричната морфометрия в изследване, целящо извеждане на математически модели за разграничаване на двата пола по мастоидния триъгълник на черепа;
- Изградени са тримерни обемни изображения на череп чрез индустриална компютърна томография; Събрани са изображения (анонимизирани DICOM серии) от образна диагностика на пациенти, получени чрез компютърна томография; Изградени са полигонални модели на череп чрез лазерно сканиране и фотограметрия; Изследвано е влиянието на резолюцията и текстурата на тримерни модели, изградени чрез лазерно сканиране, върху грешката на отчитане на определени анатомични точки; Принтирани са тримерни модели на черепи с анатомични вариации и вътрешни черепни структури;
- Събрани са данни от мета описания за наличие или отсъствие на анатомични вариации при серии от черепи, които да послужат за създаване на база от свързани отворени данни за виртуална анатомия – LOD-VA (Linked Open Data for Virtual Anatomy);
- Направен е избор и адаптиране на алгоритми за извличане на закономерности от данни с цел построяване на ИЗД модели, описващи закономерности в данни за анатомични вариации; построени са ИЗД модели, базирани на количествени и качествени признаци, за извеждане на най-отличителните размери и съпътстващи анатомични вариации в конфигурацията на черепи с персистиращ метопичен шев;

Познаването на анатомичните вариации в строежа на череп и установяването на общи закономерности в проявлението им ще дадат възможност за търсене на подлежащи причини за наличието им. Очаква се коректното локализиране на анатомичните вариации да доведе до надеждното им разграничаване от редица патологични състояния, което ще намери приложение и в клиничната практика. Очаква се базата от свързани отворени данни за виртуална анатомия – LOD-VA да служи като среда за бъдещи изследвания в областта на биомедицината.