

# РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р инж. Радка Георгиева Колева  
Лесотехнически университет - София  
по конкурс за академична длъжност „доцент”

Настоящата рецензия е изготвена съгласно Заповед № РД-02-1270 от 04.11.2022 г. на Началника на Национален военен университет (НВУ) „Васил Левски” и съгласно решението от Първото заседание на Научното жури на 01.12.2022 г.

Конкурсът, обявен в Държавен вестник бр. 75 от 20.09.2022 г., е за нуждите на катедра „Артилерия и геодезия“, факултет „Артилерия, ПВО и КИС“ на НВУ „Васил Левски“ в област на висшето образование 5. „Технически науки“, професионално направление 5.7. „Архитектура, строителство и геодезия“, научна специалност „Фотограмметрия и дистанционни методи“, по учебни дисциплини „Учебна практика по топографска картография“, „Геодезия I част“, „Дистанционно управляеми летателни системи“, „Устройство на територии“, „Управление на проекти“, „Учебна практика по геодезия I част“, „Калибриране и стандартизация“ и „Учебна практика по геодезия II част“.

На конкурса се е явил единствен кандидат – **гл. ас. д-р инж. Моника Бориславова Беджева**, която в законовия срок е представила необходимите документи и материали.

## Общо описание на представените материали:

1. Автобиография – Europass формат
2. Творческа автобиография
3. Заверено копие от дипломата за придобита образователно-квалификационна степен „магистър“ с приложението към нея
4. Заверено копие от дипломата за образователна и научна степен „доктор“
5. Справка за изпълнение на изискванията по чл. 2 б) от ЗРАСРБ с приложени доказателства
6. Справка за изпълнение на изискванията по чл. 30, т. 7 от ППРАС в НВУ „Васил Левски“ с приложени доказателства
7. Списък на научните публикации
8. Публикуван (на електронен носител CD) монографичен труд в два екземпляра
9. Научноизследователски трудове и публикации
10. Кратки резюмета на научните трудове по т. 8 и 9 на български и английски език
  - 10.1 Резюме на монографията на български език
  - 10.2 Резюмета на научните публикации на български език
  - 10.3 Резюме на монографията на английски език
  - 10.4 Резюмета на научните публикации на английски език
11. Справка за оригиналните научни приноси с приложени доказателства
12. Други документи, удостоверяващи научните интереси и приноси на кандидата в научната област (на електронен носител CD)
  - 12.1 Ръководство за решаване на задачи по геодезия
  - 12.2 Дистанционни методи в геодезията – учебно пособие
13. Медицинско свидетелство
14. Свидетелство за съдимост
15. Удостоверение за стаж по специалността
16. Електронен носител (CD), съдържащ запис на оригиналните документи по т. 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 и 11.

Материалите на кандидата са прецизно систематизирани и отлично оформени. Те са прегледно подредени, което улеснява техния анализ и оценка.

### **Кратки професионално-биографични данни за кандидата**

Гл.ас. д-р Моника Беджева се дипломира през 2014 г. като бакалавър със специалност „Геодезия“ в Шуменския университет „Епископ Константин Преславски“, Факултет по технически науки, катедра „Геодезия“. В периода 2014-2016 г. завършва Магистърска програма „Геоматика“ в същия университет. От 2017 г. се обучава по Докторска програма „Фотограмметрия и дистанционни методи“. На 11.09.2020 г. защитава успешно дисертационния си труд на тема: „Изследване на възможностите за мониторинг на инфраструктурни обекти с използване на безпилотни летателни апарати (БЛА)“ и придобива образователна и научна степен „Доктор“. От 2017 г. е асистент, а от 2021 г. – главен асистент в катедра „Артилерия и геодезия“, Факултет „Артилерия, ПВО и КИС“ на Национален военен университет „Васил Левски“. Професионалният ѝ опит се допълва и от работата ѝ като техник по геодезия, фотограмметрия и картография през 2015 г. в „Шуменски кадастър“ ЕООД, а през 2016 г. в Община Шумен. Владее английски, руски и немски език.

Основните професионални и научни интереси на кандидата са най-вече в областта на Фотограмметрията и дистанционните методи и са насочени към използването на БЛА, синтеза на фазово манипулирани сигнали, приложими в геодезичната измервателна апаратура и радио-навигационните системи и обработката на фотограметрични данни със специализиран софтуер.

### **Характеристика на научната, научно-приложната и педагогическата дейност на кандидата**

Характеристиката на научната, научно-приложната и педагогическата дейност на кандидата се формира от приложените публикации и справки.

Общият брой на научните публикации, представените от гл. ас. д-р Моника Беджева е 24. Те включват една монография (по група показатели В), 6 бр. публикации (на английски език и в съавторство) в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, 17 бр., от които 8 самостоятелни, 12 на английски и 5 на български език, публикувани в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни токове (по група показатели Г). Представила е и 4 статии на английски език в издания, които не са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, 2 самостоятелни и 2 в съавторство.

**В самостоятелната монография** на тема: „Съвременни технологии за цифрова фотограмметрия“ се анализират и систематизират тенденциите в развитието на специализираните фотограметрични програмни продукти, свързани с техническия прогрес в оборудването на БЛА. Разгледани са технологичните предпоставки за получаване на цифрова фотограметрична информация, математическите методи за нейната обработка и съвременните софтуерни продукти, чрез които те се прилагат.

**Научните публикации**, представени по конкурса третират актуални въпроси от съвременната фотограмметрия и дистанционни методи. Те представят проучвания и резултати, които допринасят за прилагането на тези технологии в организацията и управлението на учебния процес при подготовка на инженерни кадри, специалисти по геодезия и фотограмметрия. С фундаментално значение са разработените метод за изграждане на фотограметричен модел, чиято координатна система съвпада с геодезичната система на местността, заснетата с БЛА [1, 18] и алгоритми за външно ориентиране на единична снимка, получена с помощта на БЛА, въз основа на три контролни точки [1, 14], за оптимизиране работата на програмен модул, използващ компютърно зрение – корелатор, който определя характерните точки върху снимките, направени с помощта на БЛА [1, 16] и за изчисляване ъгловите елементи на външно ориентиране на единична

снимка, получена с БЛА [13]. В публикации [1, 17] е обоснована е методика за построяване на единичен фотограметричен модел на местността, регистрирана върху стереодвойка снимки. Анализирани са и са систематизирани физическите и технологичните предпоставки за възникването и развитието на фотограметрията, както и методите за взаимно ориентиране на стереодвойка снимки, за изграждане на свободни фотограметрични модели [1]. Разкрити са предимствата и недостатъците на софтуерни продукти за фотограметрична обработка на снимки, получени с БЛА [1, 21], както и методите за повишаване точността на цифровите модели на местността, създадени чрез обработка на информация, получена с БЛА [9]. Извършена е експериментална оценка на пригодността на орторектифицирана мозайка, създадена чрез снимки от БЛА, за целите на кадастъра [1, 22]. Обоснован е подход за използване на БЛА за наблюдение и контрол на процесите в земеделието [8]. С методологично значение са научните публикации за оценка на точността на първичната фотограметрична информация, получена с помощта на БЛА [10], качеството на работа на оборудването на БЛА за фотограметрични цели [12] и точността на първичната фотограметрична информация, получена с помощта на БЛА [11].

Синтезът на фазово манипулирани сигнали, приложими в геодезичната измервателна апаратура и радио-навигационните системи е важна част от научните разработки на гл.ас. д-р М.Беджева. Разработени са методи за синтез на периодични бинарни почти перфектни сигнали с дължина  $N \equiv 1 \pmod{4}$  [5], периодични бинарни почти перфектни сигнали с дължина  $N \equiv 3 \pmod{4}$  [3] и почти идеални фазово манипулирани сигнали [7], а също и алгоритъм за синтез на несъгласувани филтри за обработка на неперидични фазово манипулирани сигнали [6]. Проектирана е и създадена компютърна лаборатория за автоматизиран синтез на фазово манипулирани сигнали [2]. Обосновани са възможността за използване на теоретико-числови трансформации при обработката на сигналите на радио далекомери [4] и евристичен подход за синтез на квази комплементарни фазово манипулирани сигнали [20]. В публикация [19] са анализирани съвременните подходи за ефективно използване на радио спектъра.

Гл.ас д-р М.Беджева е участвала в 1 вътрешен проект, финансиран със средства на НВУ „Васил Левски“: Обследване и оптимизация на опорната геодезична мрежа на НВУ „Васил Левски“, район Шумен и 2 проекта, финансирани със средства от национални или международни програми: 2020-1-PL01-KA226-096192 “Digital Competences for Improving Security and Defence Education” (DIGICODE) и BG05M2OP001-2.016-0003 и „Модернизация на Национален военен университет „В. Левски“ – гр. Велико Търново и Софийски университет „Св. Климент Охридски“ – гр. София, в професионално направление 5.3 Компютърна и комуникационна техника“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове.

Научните публикации на кандидата са отразени в литературата от други автори чрез общо 33 **цитирания** (в 15 научни труда на общо 17 автори). В справката за изпълнение на изискванията, обявени в чл. 30, т. 7 (приложение 5) от Правилник за подбор и развитие на академичния състав в НВУ „Васил Левски“ като допълнение са представени и 6 цитирания в 4 монографии и колективни томове.

**Педагогическата дейност** на гл.ас д-р М. Беджева се изразява в лекции, упражнения и практически занятия по дисциплините: „Учебна практика по топографска картография“ – 30 ч. упр., „Геодезия I част“ – 90 ч. (30 ч. лек., 60 ч. упр.), „Дистанционно управляеми летателни системи“ – 90 ч. (30 ч. лек., 60 ч. упр.), „Устройство на територии“ – 45 ч. (20 ч. лек., 25 ч. упр.), „Управление на проекти“ – 30 ч. (15 ч. лек., 15 ч. упр.), „Учебна практика по геодезия I част“ – 60 ч. упр., „Калибриране и стандартизация“ – 45 ч. (20 ч. лек., 25 ч. упр.) и „Учебна практика по геодезия II част“ – 60 ч. упр.

Годишната учебна натовареност е от 120% до 136% спрямо нормативната учебна натовареност от 414 учебни часа за академична длъжност „главен асистент, доктор“.

Гл.ас д-р М. Беджева е автор на 2 учебни пособия: „Ръководство за решаване на задачи по геодезия“ и „Дистанционни методи в геодезията“. Разработила е лекционни курсове по 5 учебни дисциплини: „Управление на проекти“, „Калибриране и стандартизация“, „Топографска картография I част“, „Топографска картография II част“ и „Дистанционно управляеми летателни системи“. Автор е на учебни програми по 10 дисциплини: „Геодезия I част“, „Геодезия II част“, „Учебна практика по Геодезия I част“, „Учебна практика по Геодезия II част“, „Калибриране и стандартизация“, „Топографска картография I част“, „Топографска картография II част“, „Учебна практика по топографска картография“ и „Дистанционно управляеми летателни системи“. Тя е активен участник в организацията и управлението на учебния процес с разработването на методики, учебни пособия, лекционни курсове, учебни програми, както и дигитални материали за електронно подпомагано обучение във НВУ „В. Левски“ в областта на геодезията и фотограметрията.

### **Научните, научно-приложни и приложни приноси**

Научните, научно-приложните и приложните приноси, които се съдържат в трудовете, представени от кандидата в конкурса, могат да се групират в четири основни направления:

#### **1. Обработка на фотограметрична информация:**

Разработка на:

1.1. метод за изграждане на фотограметричен модел, чиято координатна система съвпада с геодезичната система на местността, заснетата с БЛА;

1.2. алгоритъм за външно ориентиране на единична снимка, получена с помощта на БЛА, въз основа на три контролни точки;

1.3. алгоритъм за оптимизиране работата на т.н. корелатор, представляващ програмен модул, използващ компютърно зрение, който определя характерните точки върху снимките, направени с помощта на БЛА;

1.4. алгоритми за изчисляване ъгловите елементи на външно ориентиране на единична снимка, получена с БЛА;

1.5. Обоснована е методика за построяване на единичен фотограметричен модел на местност, регистрирана върху стереодвойка снимки.

Анализ и систематизиране на:

1.6. методи за взаимно ориентиране на стереодвойка снимки;

1.7. методи за изграждане на свободни фотограметрични модели;

1.8. физическите и технологичните предпоставки за възникването и развитието на фотограметрията;

1.9. предимствата и недостатъците на софтуерни продукти за фотограметрична обработка на снимки, получени с БЛА;

1.10. методи за повишаване точността на цифровите модели на местността, създадени чрез обработка на информация, получена с БЛА.

1.11. Планиране и провеждане на експериментална оценка на пригодността на орторектифицирана мозайка, създадена от снимки, направени с БЛА, за целите на кадастъра.

#### **2. Използване на безпилотни летателни апарати във фотограметрията:**

2.1. Обоснован е подход за използване на БЛА за наблюдение и контрол на процесите в земеделието;

Разработка на:

2.2. методика за оценка на точността на първичната фотограметрична информация, получена с помощта на БЛА;

2.3. методика за оценка качеството на работа на оборудването на БЛА за фотограметрични цели.

2.4. Направена е експериментална оценка на точността на първичната фотограметрична информация, получена с помощта на БЛА.

### **3. Синтез на фазово манипулирани сигнали, приложими в геодезичната измервателна апаратура и радио-навигационните системи:**

Разработка на методи за синтез на:

- 3.1. периодични бинарни почти перфектни сигнали с дължина  $N \equiv 1 \pmod{4}$ ;
- 3.2. периодични бинарни почти перфектни сигнали с дължина  $N \equiv 3 \pmod{4}$ ;
- 3.3. почти идеални фазово манипулирани сигнали;
- 3.4. Разработен е алгоритъм за синтез на несъгласувани филтри за обработка на неперодични фазово манипулирани сигнали;
- 3.5. Проектирана е и създадена компютърна лаборатория за автоматизиран синтез на фазово манипулирани сигнали;

Обосновка на:

- 3.6. възможността за използване на теоретико-числови трансформации при обработката на сигналите на радио далекомери;
- 3.7. евристичен подход за синтез на квази комплементарни фазово манипулирани сигнали;
- 3.8. Анализ на съвременните подходи за ефективно използване на радио спектъра.

### **4. Организация и управление на учебния процес при подготовка на инженерни кадри, специалисти по геодезия и фотограметрия:**

- 4.1. Методики за подготовка на инженерни кадри, специалисти по геодезия и фотограметрия;
- 4.2. Разработка и внедряване на учебни пособия, лекционни курсове, учебни програми, както и дигитални материали за електронно подпомагано обучение във НВУ „В. Левски“ в областта на геодезията и фотограметрията;
- 4.3. Анализ на актуалното състояние на обучението по дисциплината „Инженерна фотограметрия“.

Основните научни, научно-приложни и приложни приноси се съдържат в представените по конкурса трудове, а част от тях са докладвани на национални и международни форуми.

Признавам научните, научно-приложните и приложни приноси на кандидата, които обогатяват и развиват съществуващата теория и методология в областта на Геодезията, Фотограметрията и дистанционните методи и прилагането им при подготовката на инженерни кадри по учебни дисциплини, свързани с тези научни области.

### **Съответствие с минималните национални и институционални изисквания**

Кандидатът гл.ас д-р Моника Беджева е представила точна справка за съответствие с минималните национални и институционални изисквания по отделните групи показатели с посочени заглавия и съответстващия им брой точки.

Количествената оценка на представените от кандидата публикации, справки и документи в съответствие с минималните изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент“ в област 5. Технически науки, е представена в таблицата:

Група показатели	Показател	Минимални изисквани точки за Доцент	Изпълнени точки от кандидата
<b>А</b>	Дисертационен труд	50	50
<b>В</b>	Монография	100	100
<b>Г</b>	Публикации	200	282
<b>Д</b>	Цитирания	50	134
<b>Е</b>	Проекти	-	25
<b>Общо</b>		400	<b>591</b>

Както се вижда и от таблицата, и от съответните справки, със сумарния брой от **591** точки, гл. ас. д-р Моника Беджева надвишава значително минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент“ в област 5. Технически науки.

#### **Лични впечатления**

От представените ми за рецензия материали на гл.ас. д-р Моника Беджева, оставам с впечатлението за отлично подготвен специалист в областта на геодезията, фотограмметрията и дистанционните методи с изявен афинитет и опит в научните изследвания.

Смятам, че кандидатът е извършил значителен по обем методическа и експериментална работа, представена чрез научните разработки, за които считам че са лично дело на гл.ас. д-р Моника Беджева.

Не познавам лично кандидата, но представените материали създават у мен впечатление за амбициозен и перспективен млад учен.

#### **Съвместни публикации**

Нямам съвместни публикации с кандидата гл. ас. д-р Моника Беджева.

#### **Забележки и препоръки**

Към представените материали нямам забележки по същество, които биха променили крайното ми положително становище.

Препоръчвам на гл.ас. д-р Моника Беджева да продължи все така задълбочено и целенасочено своите научни изследвания в областта на приложението на методики и технологии от фотограмметрията за обработка и интерпретация на данни от дистанционни изследвания.

#### **Заклучение**

Оценявам високо представените за участие в конкурса материали, научните и научно-приложни постижения и приноси от кандидата **гл. ас. д-р инж. Моника Бориславова Беджева**. Научно-изследователската ѝ, приложна и педагогическа дейност отговарят и надхвърлят изискванията на Закона за развитие на академичния състав България за заемане на академичната длъжност “доцент” по професионално направление 5.7. „Архитектура, строителство и геодезия”, научна специалност „Фотограмметрия и дистанционни методи”.

Препоръчвам на членовете на уважаемото Научно жури да гласуват положително, а уважаемият Научен съвет на факултет „Артилерия, ПВО и КИС“ на НВУ „Васил Левски“ да ѝ присъди **академичната длъжност „доцент“**.

12.12.2022 г.

Рецензент:.....  
(доц. д-р инж. Р.Колева)

## REVIEW

prepared by Assoc. Prof. Ph.D. Radka Georgieva Koleva  
University of forestry - Sofia  
a competition for the academic position "Assoc.Professor"

This review has been prepared in accordance with the Order № RD -02-1270/04.11.2022 by the Head of National Military University (NMU) "Vasil Levski" and in accordance to the decision of the first meeting of the scientific jury on 01.12.2022.

The competition, announced in SG, issue 75, 20.09.2022, for the needs of the department "Artillery and Geodesy", faculty "Artillery, Air Defense (AD), communication and information systems (CIS)" of NMU "Vasil Levski" is in the field of higher education 5. "Technical sciences", professional field 5.7. "Architecture, construction and geodesy", scientific specialty "Photogrammetry and Remote sensing", in academic disciplines "Practice in topographic cartography", "Geodesy Part I", "Remotely controlled flight systems", "Organization of territories", "Management of projects", "Practice in Geodesy Part I", "Calibration and Standardization" and "Practice in Geodesy Part II".

The only candidate applied for the competition is – **Chief Assist. Prof. Ph.D. Monika Borislavova Bedzheva**, who within the legal term has submitted the necessary documents and materials.

### **General description of the presented materials**

1. Curriculum vitae – Europass format
2. Creative Curriculum vitae
3. A certified copy of the master's degree diploma with its annex
4. Certified copy of the diploma for the educational and scientific degree "doctor"
5. Certificate of fulfillment of the requirements under Art. 2 b) from of the Law for the Development of the Academic Staff of Bulgaria with attached evidence
6. Certificate of fulfillment of the requirements under Art. 30, item 7 of the Regulations for the Implementation of the Law on the Development of the Academic staff in National Military University with attached evidence
7. List of scientific publications
8. Published monograph in two copies (on CD)
9. Research papers and publications
10. Brief summaries of the scientific works under items 8 and 9 in Bulgarian and English
  - 10.1 Summary of the monograph in Bulgarian
  - 10.2 Summaries of scientific publications in Bulgarian
  - 10.3 Summary of monograph in English
  - 10.4 Summaries of scientific publications in English
11. Reference to the original scientific contributions with evidence attached
12. Other documents certifying the scientific interests and contributions of the candidate in the scientific field (on CD)
  - 12.1 Guide for Solving tasks in Geodesy
  - 12.2 Remote sensing in Geodesy - textbook
13. Medical certificate
14. Criminal record certificate
15. Certificate of internship in the specialty
16. CD with recording of the original documents under items 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 and 11.

The materials presented by the candidate are precisely systematized and excellently laid out. They are clearly arranged, which facilitates their analysis and evaluation.

### **Brief professional and biographical data about the candidate**

Chief Assist. Prof. PhD Monika Bedzheva graduated in 2014 as a bachelor with a major in Geodesy at the University "Konstantin Preslavski" in Shumen, Faculty of Technical Sciences, Department of Geodesy. In the period 2014-2016, she completed the Master's program "Geomatics" at the same university. Since 2017, she has been studying in the Ph.D. program "Photogrammetry and Remote Sensing". On 11.09.2020, she successfully defended her dissertation on the topic: "Investigation of the possibilities for monitoring infrastructure objects using unmanned aerial vehicles (UAVs)" and obtained the educational and scientific degree Ph.D. Since 2017, she has been an assistant, and since 2021, a chief assistant in the Department "Artillery and Geodesy", Faculty of "Artillery, AD and CIS" of NMU "Vasil Levski". Her professional experience is complemented by her work as a technician in geodesy, photogrammetry and cartography in 2015 at Shumen Cadastre Ltd., and in 2016 at the Municipality of Shumen. She speaks English, Russian and German.

The main professional and scientific interests of the candidate are mainly in the field of Photogrammetry and remote sensing and are aimed at the use of UAVs, the synthesis of phase manipulated signals applicable in geodetic measuring equipment and radio-navigation systems and the processing of photogrammetric data with specialized software.

### **Characteristics of the scientific, scientific-applied and pedagogical activity of the candidate**

The characteristics of the scientific, scientific-applied and pedagogical activity of the candidate are formed by the attached publications and references. The total number of scientific publications presented by Chief Assist. Prof. Ph.D. Monika Bedzheva is 24. They include one single author monograph (according to group of indicators V), 6 pcs. publications (in English and co-authored) in scientific journals referenced and indexed in world databases with scientific information, 17 pcs. publications, of which 8 single author, 12 in English and 5 in Bulgarian, published in non-refereed journals with scientific review or in edited collective volumes (by indicator group G). She has also presented 4 articles in English in editions that are not referenced and indexed in world scientific information databases, 2 single author and 2 co-authored.

**In the single author monograph** "Modern Technologies for Digital Photogrammetry" trends in the development of specialized photogrammetric software products related to technical progress in UAV equipment are analyzed and systematized. The technological prerequisites for obtaining digital photogrammetric information, the mathematical methods for its processing and the modern software products through which they are applied are considered.

**The scientific publications** presented during the competition deal with current issues of modern photogrammetry and remote sensing. They present studies and results that contribute to the application of these technologies in the organization and management of the educational process in the preparation of engineers, specialists in geodesy and photogrammetry. With fundamental importance are the developed method for building a photogrammetric model which coordinate system coincides with the geodetic system of the area photographed with a UAV [1, 18] and algorithms for external orientation of a single photo obtained by means of a UAV, based on three control points [1, 14], to optimize the work of a program module using computer vision - a correlator, which determines the characteristic points on the photos taken by means of UAVs [1, 16] and to calculate the angular elements of external orientation of a single photo obtained with UAVs [13]. In publications [1, 17] a methodology for building a single photogrammetric model of the area, registered on a stereo pair of photographs, is substantiated. The physical and technological prerequisites for the origination and development of photogrammetry have been analyzed and systematized, as well as the methods for mutual orientation of a stereo pair of



photos, for building free photogrammetric models [1]. The advantages and disadvantages of software products for photogrammetric processing of UAV images [1, 21], as well as methods for increasing the accuracy of digital terrain models created by processing information obtained with UAVs [9] have been revealed. An experimental evaluation of the suitability of an orthorectified mosaic created by UAV photographs for cadastral purposes has been carried out [1, 22]. An approach for using UAVs for monitoring and controlling agricultural processes is motivated [8]. With methodological importance are scientific publications on the assessment of the accuracy of primary photogrammetric information obtained using UAVs [10], the quality of operation of UAV equipment for photogrammetric purposes [12] and the accuracy of primary photogrammetric information obtained using UAVs [11].

The synthesis of the phase-manipulated signals, applicable in geodetic measuring equipment and radio navigation systems, is an important part of the scientific developments of Chief Assist. Prof. Ph.D. Monika Bedzheva. Methods have been developed for the synthesis of periodic binary near-perfect signals of length  $N \equiv 1 \pmod{4}$  [5], periodic binary near-perfect signals of length  $N \equiv 3 \pmod{4}$  [3] and near-ideal phase manipulated signals [7], and also an algorithm for the synthesis of mismatched filters for processing non-periodic phase manipulated signals [6]. A computer laboratory for automated synthesis of phase manipulated signals was designed and created [2]. The possibility of using theoretical-numerical transformations in the processing of radio rangefinder signals [4] and a heuristic approach for the synthesis of quasi-complementary phase-manipulated signals [20] have been substantiated. In publication [19] competing approaches for efficient use of the radio spectrum are analyzed.

Chief Assist. Prof. Ph.D. Monika Bedzheva participated in 1 internal project funded by NMU "Vasil Levski": Survey and optimization of the reference geodetic network of NMU "Vasil Levski", Shumen region and 2 projects funded by national or international programs: 2020-1-PL01-KA226-096192 "Digital Competences for Improving Security and Defence Education" (DIGICODE) и BG05M2OP001-2.016-0003 and Modernization of National Military University "V. Levski" – Veliko Tarnovo and Sofia University "St. Kliment Ohridski" – Sofia, in professional field 5.3 Computer and communication technique ", financed by the Operational Program "Science and Education for Intelligent Growth", co-financed by the European Union through the European Structural and Investment Funds.

The candidate's scientific publications have been **cited** by other authors a total of 33 times (in 15 scientific papers by a total of 17 authors). In the report on the fulfilment of the requirements announced in Art. 30, item 7 (appendix 5) of the Regulations for the selection and development of the academic staff at NMU "Vasil Levski", as an addition, 6 citations in 4 monographs and collective volumes are also presented.

**The pedagogic activity** of Chief Assist. Prof. Ph.D. Monika Bedzheva is expressed in lectures, exercises and practices in the disciplines: "Practice in topographic cartography" - 30 hours, "Geodesy Part I" - 90 hours (30 hours of lectures, 60 hours of exercises), "Remotely controlled flight systems" - 90 hours (30 hours of lectures, 60 hours of exercises), "Management of territories" - 45 hours (20 hours of lectures, 25 hours of exercises), "Project management" - 30 hours (15 hours of lectures, 15 hours of exercises), "Practice in geodesy part I" - 60 hours, "Calibration and standardization" - 45 hours (20 hours of lectures, 25 hours of exercises) and "Practice in geodesy part II" - 60 hours.

The annual study load is from 120% to 136% compared to the normative study load of 414 hours for the academic position "Chief Assist. Prof. Ph.D."

Chief Assist. Prof. Ph.D. Monika Bedzheva is the author of 2 textbooks: "Guide for Solving tasks in Geodesy" and "Remote Sensing in Geodesy". She has developed lecture courses in 5 academic disciplines: "Project Management", "Calibration and Standardization", "Topographic Cartography Part I", "Topographic Cartography Part II" and "Remotely Controlled Flight Systems". She is the author of study programs in 10 disciplines: "Geodesy Part I", "Geodesy Part II", "Practice in Geodesy Part I", "Practice in Geodesy Part II", "Calibration and Standardization", "Topographic

Cartography Part I", "Topographic Cartography Part II", "Practice in Topographic Cartography" and "Remotely Controlled Flight Systems". She is an active participant in the organization and management of the educational process with the development of methodologies, teaching aids, lecture courses, curricula, as well as digital materials for electronically assisted learning in the NMU "Vasil Levski" in the field of geodesy and photogrammetry.

### **The scientific, scientific-applied and applied contributions**

The scientific, scientific-applied and applied contributions contained in the works presented by the candidate in the competition can be grouped into four main areas:

#### **1. Processing of photogrammetric information:**

Development of:

- 1.1. a method for building a photogrammetric model which coordinate system coincides with the geodetic system of the area photographed by UAV;
- 1.2. an algorithm for external orientation of a single photo obtained using a UAV, based on three control points;
- 1.3. an algorithm for optimizing the work of the so-called a correlator, which is a software module using computer vision that determines the characteristic points on photographs taken using UAVs;
- 1.4. algorithms for calculating the angular elements of external orientation of a single photo obtained with a UAV;
- 1.5. a methodology for building a single photogrammetric model of a locality registered on a stereo pair of photographs is substantiated.

Analysis and systematization of:

- 1.6. methods for mutual orientation of a stereo pair of pictures;
- 1.7. methods for building free photogrammetric models;
- 1.8. the physical and technological prerequisites for the origination and development of photogrammetry;
- 1.9. advantages and disadvantages of software products for photogrammetric processing of UAV images;
- 1.10. methods for increasing the accuracy of digital terrain models created by processing information obtained with UAVs;
- 1.11. Planning and conducting an experimental evaluation of the suitability of an orthorectified mosaic created from UAV photographs for cadastral purposes.

#### **2. Use of UAVs in photogrammetry:**

- 2.1. An approach to using UAVs for monitoring and controlling agricultural processes is motivated;

Development of:

- 2.2. a methodology for assessing the accuracy of primary photogrammetric information obtained by means of UAVs;
- 2.3. a methodology for evaluating the quality of operation of UAV equipment for photogrammetric purposes;
- 2.4. an experimental assessment of the accuracy of primary photogrammetric information obtained using UAVs was made.

#### **3. Synthesis of phase manipulated signals applicable in geodetic measuring equipment and radio-navigation systems:**

Development of methods for the synthesis of:

- 3.1. periodic binary near-perfect signals of length  $N \equiv 1 \pmod{4}$ ;
- 3.2. periodic binary near-perfect signals of length  $N \equiv 3 \pmod{4}$ ;
- 3.3. near ideal phase manipulated signals;
- 3.4. An algorithm for the synthesis of mismatched filters has been developed for the processing of non-periodic phase manipulated signals;

3.5. A computer laboratory for automated synthesis of phase manipulated signals was designed and created;

Motivation of:

3.6. the possibility of using theoretical-numerical transformations in the processing of radio rangefinder signals;

3.7. a heuristic approach for the synthesis of quasi-complementary phase-manipulated signals;

3.8. Analysis of modern approaches to efficient use of the radio spectrum.

**4. Organization and management of the educational process in the preparation of engineering personnel, specialists in geodesy and photogrammetry:**

4.1. Methods for training engineering personnel, specialists in geodesy and photogrammetry;

4.2. Development and implementation of teaching aids, lecture courses, curricula, as well as digital materials for electronically assisted learning at the NMU "Vasil Levski" in the field of geodesy and photogrammetry;

4.3. Analysis of the current state of education in the discipline "Engineering Photogrammetry".

The main scientific, scientific-applied and applied contributions are contained in the works submitted to the competition, and some of them have been reported at national and international forums.

I accept the candidate's scientific, scientific-applied and applied contributions that enrich and develop the existing theory and methodology in the field of Geodesy, Photogrammetry and Remote Sensing and their application in the education of engineering personnel in academic disciplines related to these scientific fields.

**Compliance with minimum national and institutional requirements**

The candidate Chief Asst. Prof. Ph.D. Monika Bedzheva has presented an accurate report on compliance with the minimum national and institutional requirements for the individual groups of indicators with indicated titles and their corresponding number of points.

The quantitative assessment of the publications, references and documents presented by the candidate in accordance with the minimum requirements for occupying the academic position "associate professor" in scientific field 5. Technical sciences, is presented in the table:

<b>Group of indicators</b>	<b>Indicator</b>	<b>Minimum required points for Associate Professor</b>	<b>Completed points by the candidate</b>
<b>A</b>	Dissertation work	50	50
<b>V</b>	Monograph	100	100
<b>G</b>	Publications	200	282
<b>D</b>	Citation	50	134
<b>E</b>	Projects	-	25
<b>Total</b>		400	<b>591</b>

As can be seen both from the table and from the relevant references, with the total number of 591 points, Chief Asst. Prof. Ph.D. Monika Bedzheva, significantly exceeds the minimum national requirements for holding the academic position "associate professor" in scientific field 5. Technical sciences.

### **Personal impressions**

From the materials presented to me for review by Chief Asst. Prof. Ph.D. Monika Bedzheva, I have left with the impression of an excellently trained specialist in the field of geodesy, photogrammetry and remote sensing with a marked affinity and experience in scientific research.

I believe that the candidate has done a significant amount of methodical and experimental work, presented through the scientific researches, which I consider to be the personal work of Chief Asst. Prof. Ph.D. Monika Bedzheva.

I do not know the candidate personally, but the presented materials give me the impression of an ambitious and promising young scientist.

### **Co-authored publications**

I have no co-authored publications with the candidate Chief Assist. Prof. Ph.D. Monika Bedzheva.

### **Remarks and recommendations**

I have no substantive comments on the presented materials that would change my ultimately positive opinion.

I recommend to the Chief Assist. Prof. Ph.D. Monika Bedzheva to continue her scientific research in the field of the application of methods and technologies from photogrammetry for processing and interpretation of remote sensing data.

### **Conclusion**

I highly appreciate the materials presented for participation in the competition, the scientific and scientific-applied achievements and contributions of the candidate **Chief Assist. Prof. Ph.D. Monika Borislavova Bedzheva**. Her scientific-research, applied and pedagogical activities meet and exceed the requirements of the Act on Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria for the occupation of the academic position "Associate Professor" in the professional field 5.7. Architecture, civil engineering and geodesy, scientific specialty "Photogrammetry and remote sensing".

I recommend the members of the esteemed Scientific Jury to vote positively, and the esteemed Scientific Council of the "Artillery, AD and CIS" faculty of NMU "Vasil Levski" to award her the **academic position of "Associate Professor"**.

Date: 12.12.2022

The review is prepared by:.....  
(Assoc. Prof. Ph.D. R. Koleva )