



**АГРАРЕН УНИВЕРСИТЕТ-ПЛОВДИВ**

**ФАКУЛТЕТ ИКОНОМИКА**

---

**Петър Казаков**

**ВЛИЯНИЕ НА ЦЕНТРОВЕТЕ ЗА ВЪРХОВИ  
ПОСТИЖЕНИЯ ВЪРХУ РАЗВИТИЕТО НА  
БИОИКОНОМИКАТА В ЕВРОПА**

**АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертация за придобиване на научна и образователна степен „доктор“

професионално направление **3.8. ИКОНОМИКА**

научна специалност “ **Икономика и управление (селско стопанство)**”

**Научен ръководител: проф. д-р Димо Атанасов**

**доц. д-р Росица Белухова**

**Пловдив, 2026**

Дисертационният труд е рецензиран и внесен за защита на заседание на Катедрения съвет на катедра „Икономика“, Факултет Икономика при Аграрен университет – Пловдив.

Данни за дисертацията:

- Обем – 233 страници
- Брой фигури – 38
- Брой таблици – 32
- Брой използвани източници – 206
- Брой публикации на докторанта – 6

Защитата ще се състои на 17.09.2026 от 10:00 ч. в зала 322 на Агрономическия факултет, на открито заседание на научното жури в състав:

проф. д-р Ваня Кръстева Георгиева

проф. д-р Надежда Георгиева Благоева

проф. д-р Александър Красимиров Давчев,

проф. д-р Наталия Михова Стоянова,

доц. д-р Екатерина Димитрова Кюскиева-Арабска

Материалите, свързани със защитата, са достъпни на интернет страницата на Аграрен университет – Пловдив: [www.au-plovdiv.bg](http://www.au-plovdiv.bg), както и в библиотеката на Аграрен университет – Пловдив, ул. „Менделеев“ №12.

## СЪДЪРЖАНИЕ

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| УВОД.....                                                                                                         | 4  |
| ГЛАВА ПЪРВА: ТЕОРЕТИЧНИ И КОНЦЕПТУАЛНИ ОСНОВИ НА БИОИКОНОМИКАТА И РОЛЯТА НА ЦЕНТРОВЕТЕ ЗА ВЪРХОВИ ПОСТИЖЕНИЯ..... | 6  |
| ГЛАВА ВТОРА: ЦЕНТРОВЕТЕ ЗА ВЪРХОВИ ПОСТИЖЕНИЯ В ЕВРОПА И ТЯХНАТА РОЛЯ В ИНОВАЦИОННАТА СИСТЕМА.....                | 11 |
| ТРЕТА ГЛАВА: АНАЛИЗ НА ЦЕНТЪРА ЗА РАСТИТЕЛНА СИСТЕМНА БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ.....                               | 20 |
| ЧЕТВЪРТА ГЛАВА: ОПТИМИЗАЦИЯ И СТРАТЕГИЧЕСКО РАЗВИТИЕ НА ЦЕНТРОВЕТЕ ЗА ВЪРХОВИ ПОСТИЖЕНИЯ.....                     | 32 |
| ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ .....                                                                                          | 37 |
| ИЗВОДИ.....                                                                                                       | 37 |
| ПРЕПОРЪКИ.....                                                                                                    | 39 |
| ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИЯТА .....                                                                                     | 42 |
| <b>1. Научно-теоретични приноси</b> .....                                                                         | 42 |
| <b>2. Научно-приложни приноси</b> .....                                                                           | 42 |
| ПУБЛИКАЦИИ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД .....                                                                  | 43 |

## УВОД

Биоикономиката се утвърждава като ключов концептуален и практически подход за устойчиво развитие в условията на засилващ се натиск върху природните ресурси, климатични промени, демографски предизвикателства и необходимост от трансформация на традиционните икономически модели. Тя представлява интегрирана система, базирана на използването на възобновяеми биологични ресурси, иновации и кръгови модели на производство и потребление, като свързва селското и горското стопанство, биотехнологиите, биоенергетиката и индустриите на биологична основа с научните изследвания и технологичното развитие.

Европейският съюз играе водеща роля в развитието и институционализирането на биоикономиката чрез стратегически политики, финансови инструменти и инициативи, насочени към стимулиране на научните изследвания и иновациите. Стратегията на ЕС за биоикономиката от 2018 г. и нейната актуализация през 2025 г., заедно с Европейския зелен пакт и Целите за устойчиво развитие на ООН, формират рамката за преход към по-устойчива и конкурентоспособна икономика. В този контекст центровете за върхови постижения (ЦВП) се очертават като ключови институционални структури, които свързват научните изследвания с практическите приложения, бизнеса и публичните политики.

***Основната цел на настоящото изследване е да анализира ролята на центровете за върхови постижения в развитието на биоикономиката в Европа, като се оцени тяхното влияние върху иновационната система и се изведат насоки за стратегическо развитие, с фокус върху Центъра за растителна системна биология и биотехнологии (ЦРСББ) в България.***

***Обект на изследването*** са центровете за върхови постижения в Европа като част от европейската научно-иновационна система.

***Предмет на изследването*** е ролята на центровете за върхови постижения за развитието на биоикономиката, техните организационни модели, механизми на финансиране, взаимодействия с други институции и тяхното социално-икономическо въздействие, както и конкретният случай на ЦРСББ в България.

За постигане на поставената цел се формулират следните изследователски задачи:

1. Да се изяснят теоретичните и концептуалните основи на биоикономиката, включително нейното възникване, развитие и основни направления.
2. Да се анализират европейските и международните стратегически рамки, свързани с биоикономиката, включително стратегиите на ЕС, Европейския зелен пакт и Целите за устойчиво развитие.
3. Да се изследва институционалната и иновационната инфраструктура в подкрепа на биоикономиката на европейско, национално и регионално равнище.

4. Да се дефинират и класифицират центровете за върхови постижения и да се анализират европейските политики за тяхното изграждане и финансиране.
5. Да се проучат организационните модели, управленските структури и партньорствата на водещи центрове за върхови постижения в Европа.
6. Да се оцени социално-икономическото въздействие на центровете за върхови постижения върху регионалното и националното развитие.
7. Да се извърши задълбочен анализ на Центъра за растителна системна биология и биотехнологии (ЦРСББ) в България – неговата мисия, структура, научни резултати, финансиране и международни партньорства.
8. Да се оцени приносът на ЦРСББ към развитието на регионалната и националната биоикономика.
9. Да се формулират препоръки за оптимизация и стратегическо развитие на центровете за върхови постижения в контекста на европейските приоритети.

Методическата рамка на настоящото изследване е изградена върху съчетаване качествени и количествени изследователски техники с цел постигане на по-цялостно и задълбочено разбиране на ролята на центровете за върхови постижения за развитието на биоикономиката. Този подход позволява едновременно анализ на институционалните, организационните и стратегическите характеристики на изследваните центрове, както и емпирично измерване на възприятията на ключови заинтересовани страни. Чрез комбинирането на case study анализ, документален анализ, полуструктурирани интервюта и анкетно проучване се осигурява методологична цялост, която повишава надеждността и аналитичната обоснованост на резултатите.

В концептуално отношение методическата рамка интегрира три взаимосвързани теоретични перспективи: теорията за иновационните системи и модела на Тройната спирала, разбирането за биоикономиката като трансформационна рамка за устойчиво развитие и подходите за оценка на организационното и институционалното въздействие. Това позволява центровете за върхови постижения да бъдат разглеждани не само като научноизследователски структури, а като стратегически посредници между фундаменталната наука, технологичните иновации, индустрията и публичните политики. По този начин избраната методология създава основа за анализ както на научната продуктивност и управленските модели, така и на приноса на ЦВП към трансфера на знания, регионалното развитие и устойчивата биоикономическа трансформация.

## **ГЛАВА ПЪРВА: ТЕОРЕТИЧНИ И КОНЦЕПТУАЛНИ ОСНОВИ НА БИОИКОНОМИКАТА И РОЛЯТА НА ЦЕНТРОВЕТЕ ЗА ВЪРХОВИ ПОСТИЖЕНИЯ**

В първа глава са разгледани теоретичните основи и еволюцията на концепцията за биоикономиката, като са анализирани основните научни подходи и международни интерпретации на понятието. Проследено е развитието на биоикономиката от ранните теоретични постановки до съвременните европейски и световни политики, насочени към устойчиво управление на биологичните ресурси и преход към нисковъглеродна икономика.

Изследвани са основните направления, сектори и технологии на биоикономиката, както и връзките ѝ с кръговата икономика, зелената икономика и устойчивото развитие. Специално внимание е отделено на стратегическите документи на Европейския съюз, включително Стратегиите за биоикономика от 2018 г. и 2025 г., Европейската зелена сделка и Целите за устойчиво развитие на ООН.

В главата е анализирана институционалната и иновационната инфраструктура в подкрепа на биоикономиката на европейско, национално и регионално равнище, като са разгледани механизмите за координация между научните организации, бизнеса и публичните институции.

Особено внимание е отделено на ролята на центровете за върхови постижения като ключов елемент на европейската иновационна система. Изследвани са техните основни характеристики, модели на функциониране и приносът им за развитието на научните изследвания, трансфера на знания и внедряването на иновации в биоикономиката.

В резултат на проведеното изследване е установено, че биоикономиката представлява комплексна система, основана на устойчивото използване на биологичните ресурси, научните постижения и технологичните иновации. Доказано е, че центровете за върхови постижения играят съществена роля за развитието на биоикономиката чрез генериране на научни знания, изграждане на иновационни екосистеми и създаване на устойчиви партньорства между науката, бизнеса и публичния сектор. Направените теоретични обобщения формират концептуалната основа за последващите анализи в дисертационния труд.

Настоящото изследване се основава на методическа рамка, който съчетава качествени и количествени методи с цел да се осигури цялостно, задълбочено и разбиране на ролята на центровете за върхови постижения (ЦВП) за развитието на биоикономиката. Избраният методологичен дизайн следва логиката на смесените методи (mixed methods), при които качествените и количествените техники се допълват взаимно и позволяват триангулация на данните (Creswell & Plano Clark, 2018).

Основните методи, използвани в дисертационния труд, включват:

1. **Case study анализ**
2. **Документален анализ** на стратегически, програмни и институционални документи;
3. **Полуструктурирани интервюта** с ключови участници;

#### 4. Анкетно проучване сред изследователи, партньори и заинтересовани страни.

Комбинирането на тези методи позволява както дълбочинно разбиране на институционалната и иновационната динамика на ЦВП, така и емпирично измерване на възприятията, ефектите и предизвикателствата пред тяхното развитие (Фиг. 1).

**Фигура 1. Интегрирана роля на Центровете за върхови постижения в научната продуктивност, иновациите и биоикономиката.**



**Източник: Собствено проучване**

Концептуалната рамка на дисертацията стъпва върху интеграцията на три взаимосвързани теоретични перспективи:

#### 1. Иновационни системи и тройната спирала (Triple Helix)

Изследването приема подхода на националните и регионалните иновационни системи (Lundvall, 1992; Edquist, 2005) и модела на тройната спирала между университет–индустрия–държава (Etzkowicz & Leydesdorff, 2000). В този контекст ЦВП се разглеждат като ключови посредници в знание-интензивните иновационни екосистеми, които свързват научни изследвания, технологично развитие и икономическо приложение.

#### 2. Биоикономиката като трансформационна рамка

Дисертацията се основава на съвременните концепции за биоикономиката като стратегия за устойчиво развитие, която интегрира биологични ресурси, технологични иновации и кръгови

модели на производство (European Commission, 2018; Bugge, Hansen & Klitkou, 2016). В тази рамка ЦВП се разглеждат като катализатори на научно-технологичния напредък в биосекторите.

### **3. Теория на организационното и институционално въздействие**

Анализът на въздействието на ЦВП се базира на подходи от институционалната теория и оценката на публични научни организации (DiMaggio & Powell, 1983; Bozeman, 2000). Това позволява изследване на начина, по който институционалните структури, управленските модели и финансирането влияят върху научната продуктивност и обществената стойност на центровете. Тези три перспективи формират аналитичната основа на дисертацията и насочват избора на методи, индикатори и критерии за оценка.

Методическият дизайн на дисертационния труд включва четири основни взаимодопълващи се метода: сравнителен case study анализ, документален анализ, полуструктурирани интервюта и анкетно проучване.

Сравнителният case study анализ е използван за изследване на четири водещи европейски центъра за върхови постижения в областта на растителната системна биология: Центъра за растителна системна биология и биотехнологии (България), John Innes Centre (Обединено кралство), Max Planck Institute for Molecular Plant Physiology (Германия) и VIB–Ghent University Centre for Plant Systems Biology (Белгия). Подборът на случаите е извършен чрез целенасочена извадка, като са отчетени тяхната научна специализация, организационни модели и участие в европейските научни програми. Анализът е структуриран по четири основни направления: научна продуктивност, институционално управление, иновации и трансфер на знания, както и принос към развитието на биоикономиката.

Документалният анализ осигурява необходимата информационна основа за изследването чрез систематичен преглед на европейски и национални стратегически документи, институционални материали на анализирания центровете, научни бази данни и доклади на международни организации. Този метод позволява проследяване на развитието на европейските политики за биоикономика и оценка на мястото на центровете за върхови постижения в научната и иновационната система.

Качественият анализ е допълнен чрез провеждането на полуструктурирани интервюта с представители на научните среди, финансиращи организации, бизнеса и експерти в областта на биоикономиката. Интервютата са проведени по предварително разработен тематичен въпросник и са анализирани чрез тематичен анализ, което позволява идентифициране на основните фактори, влияещи върху развитието и въздействието на центровете за върхови постижения.

Количественият компонент на изследването се реализира чрез стандартизирано анкетно проучване, проведено през периода януари – март 2026 г. Основен инструмент за събиране на информация е онлайн въпросник, разработен чрез платформата Google Forms.

Анкетният инструмент е структуриран в пет тематични блока, обхващащи профила на респондентите, стратегическата роля на центровете за върхови постижения, техния научен и

икономически принос, управлението и устойчивостта им, както и основните предизвикателства и перспективи за бъдещо развитие. При обработката на резултатите са използвани методите на описателната статистика, включително честотни разпределения, относителни дялове, средни стойности и графично представяне на данните.

Комбинирането на сравнителния case study анализ, документалния анализ, полуструктурираните интервюта и анкетното проучване осигурява методологична триангулация и повишава надеждността на получените резултати. Използваният интегриран подход позволява комплексно изследване на ролята на центровете за върхови постижения в развитието на биоикономиката и създава необходимата основа за формулиране на научно обосновани изводи и практически препоръки.

Въпреки ограниченията, свързани с целенасочения подбор на случаите и участниците, използването на описателна статистика и динамичния характер на европейските политики, приложената методическа рамка предоставя надеждна основа за анализ на научното, иновационното и социално-икономическото въздействие на центровете за върхови постижения върху развитието на биоикономиката.

Емпиричната част на настоящото дисертационно изследване има за цел да оцени ролята и въздействието на центровете за върхови постижения върху развитието на биоикономиката в Европа, като специален акцент е поставен върху Центъра за растителна системна биология и биотехнологии (ЦРСББ). Методологичната рамка е изградена в съответствие с възприетия смесен (mixed-methods) подход, който комбинира качествени и количествени методи на анализ. Използването на различни методи позволява по-пълно разбиране на изследвания феномен и повишава надеждността на получените резултати.

За целите на изследването са разпространени общо 100 въпросника, разпределени между български и международни организации и експерти, работещи в областта на биоикономиката и научно-иновационната инфраструктура.

От тях са получени:

- **42 валидни отговора от България;**
- **26 валидни отговора от чужбина.**

Общият брой на анализирани анкети възлиза на **68**, което представлява обща степен на отговоряемост от **68%**.

По държави процентът на участие е:

- България – 42%;
- чуждестранни респонденти – 26%.

Получената степен на участие може да бъде определена като добра за международно онлайн проучване, особено предвид спецификата на целевата група, включваща висококвалифицирани експерти и представители на научноизследователски организации.

Анкетното проучване представлява ключов количествен компонент на настоящото изследване и има за цел да събере систематизирани данни относно възприятията, оценките и нагласите на различни заинтересовани страни по отношение на ролята, въздействието и перспективите за развитие на Центъра по растителна системна биология и биотехнология (ЦРСББ) в контекста на биоикономиката, научно-технологичното развитие и регионалния растеж. Използването на анкетен метод е широко разпространено в социалните и иновационни изследвания, тъй като позволява събиране на стандартизирани данни от относително голям брой респонденти и осигурява възможност за количествено обобщение на резултатите (Bryman, 2012; Fowler, 2014).

Анкетното проучване в настоящата дисертация има предимно описателна цел, като основният фокус е върху представяне и интерпретация на описателна статистика (честотни разпределения, проценти, средни стойности и визуализации). Този подход е обоснован от изследователската цел, която е насочена към картографиране на възприятията и идентифициране на основни тенденции, а не към проверка на причинно-следствени хипотези (Babbie, 2016)

#### *Цели на анкетното проучване*

Анкетата е разработена с няколко взаимосвързани цели:

- Да се получи структурирана информация за профила на респондентите и тяхната връзка с ЦРСББ;
- Да се оцени възприеманата стратегическа роля на ЦРСББ на национално и европейско ниво;
- Да се идентифицира възприеманото научно, технологично и икономическо въздействие на Центъра;
- Да се съберат мнения относно управлението, финансирането и устойчивостта на ЦРСББ;
- Да се очертаят основните ограничения и бъдещи приоритети според заинтересованите страни.

Тези цели са в съответствие с концептуалната рамка на изследването, която разглежда ЦВП като ключови институционални актьори в иновационните системи и биоикономиката (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Bugge, Hansen & Klitkou, 2016).

Настоящото изследване предоставя задълбочен анализ на ролята и въздействието на центровете за върхови постижения в областта на растителната системна биология и биоикономиката чрез комбинирането на качествени и количествени методи. Въпреки това, както всяко емпирично изследване, то е подчинено на редица методологични и концептуални ограничения, които следва да бъдат отчетени при интерпретацията на резултатите. Но въпреки изброените ограничения, настоящото изследване предоставя надеждна и добре обоснована картина на ролята на центровете за върхови постижения в развитието на биоикономиката. Комбинацията от методи, критичният подход към данните и ясното осъзнаване на ограниченията повишават научната стойност и прозрачността на изследването.

## ГЛАВА ВТОРА: ЦЕНТРОВЕТЕ ЗА ВЪРХОВИ ПОСТИЖЕНИЯ В ЕВРОПА И ТЯХНАТА РОЛЯ В ИНОВАЦИОННАТА СИСТЕМА

Втора глава е посветена на теоретичния и сравнителния анализ на центровете за върхови постижения (ЦВП) като инструмент на европейската политика за научни изследвания, иновации и развитие на биоикономиката. Изследвани са техните концептуални характеристики, европейските политики за изграждане и финансиране, както и организационните модели на водещи европейски центрове в областта на растителната системна биология.

В първата част на главата е анализирана същността на центровете за върхови постижения. Установено е, че те представляват специализирани научни и иновационни структури, които концентрират човешки, финансови и технологични ресурси с цел постигане на високи научни резултати и ускоряване на трансфера на знания към икономиката и обществото. Изследването показва, че центровете за върхови постижения изпълняват едновременно научни, иновационни, образователни и социални функции и се утвърждават като ключов елемент на съвременните иновационни екосистеми.

На основата на литературния преглед е разработена класификация на центровете за върхови постижения, според която те могат да бъдат научно ориентирани, технологично и иновационно ориентирани, социално и политически ориентирани и образователно ориентирани. Установено е, че съвременните европейски модели комбинират различни функции и все по-често развиват интегриран подход, съчетаващ фундаментални научни изследвания, приложни разработки, трансфер на технологии и взаимодействие с бизнеса и публичните институции.

Специално внимание е отделено на връзката между центровете за върхови постижения и развитието на биоикономиката. Анализът показва, че те изпълняват ролята на стратегически посредници между науката, бизнеса и публичния сектор, като подпомагат внедряването на иновации, развитието на човешкия капитал и изграждането на устойчиви партньорства. В този контекст центровете за върхови постижения могат да бъдат разглеждани като институционални механизми за ускоряване на прехода към устойчива и кръгова биоикономика.

Във втората част на главата са анализирани европейските политики за изграждане и развитие на центровете за върхови постижения. Проследено е развитието на Европейското научноизследователско пространство и рамковите програми на Европейския съюз за научни изследвания и иновации. Установено е, че програмите Horizon 2020 и Horizon Europe, както и инструментите Teaming, Twinning и ERA Chairs, са насочени към намаляване на различията в научния капацитет между държавите членки и изграждането на устойчиви научни инфраструктури.

Особено значение е отделено на инициативата Widening Participation, която цели повишаване на научния потенциал на държавите с по-ниска научна и иновационна активност. Анализът показва, че чрез инструмента Teaming Европейският съюз подпомага създаването на

центрове за върхови постижения чрез стратегически партньорства между организации от разширяващите се държави и водещи международни научни институции. Този подход създава предпоставки за изграждане на дългосрочен институционален капацитет, развитие на научната инфраструктура и подобряване на международната конкурентоспособност.

Изследването показва, че европейските политики разглеждат центровете за върхови постижения не само като механизъм за финансиране на научни изследвания, но и като инструмент за структурна трансформация на националните иновационни системи, развитие на човешкия капитал и укрепване на връзките между науката, бизнеса и обществото.

Основен акцент в главата е сравнителният анализ на четири водещи европейски центъра за върхови постижения в областта на растителната системна биология: Центъра за растителна системна биология и биотехнологии (България), Max Planck Institute for Molecular Plant Physiology (Германия), John Innes Centre (Великобритания) и VIB–UGent Centre for Plant Systems Biology (Белгия).

Сравнителното изследване е проведено чрез методологията на сравнителните казуси, като анализът обхваща организационните модели, научната специализация, управленските механизми, международното сътрудничество, ролята в биоикономиката и степента на институционална устойчивост.

Институтът „Макс Планк“ по молекулярна физиология на растенията (MPI-MP), Центърът по растителна системна биология и биотехнология (CPSBB), Центърът за растителна системна биология VIB–UGent (Белгия) и John Innes Centre (Великобритания) са сравнени по няколко ключови измерения (Таблица 7). Те имат сходства в определени аспекти, но се различават по мащаб, институционална интеграция, стратегическа позиция и роля в развитието на биоикономиката (Max Planck Society, n.d.; Gechev *et al.*, 2024; VIB, 2024; John Innes Centre, n.d.; John Innes Centre, 2024).

MPI-MP е разделен на три отдела и допълнен от различни независими изследователски групи, както и афилирани университетски звена (Max Planck Society, n.d.; MPI-MP, n.d.). Около 400 души от множество държави работят в института (MPI-MP, n.d.). Една от основните научни цели е разкриването на напреднали инструменти и нови гени, свързани с метаболизма и натрупването на биомаса, като институционалният профил е силно фокусиран върху метаболитните и молекулярните процеси в растителните клетки и взаимодействията между геноми/оргanelи (Max Planck Society, n.d.). Интердисциплинарните науки за живота в региона са световно признати като център за иновации и научни изследвания (Max Planck Society, n.d.; MPI-MP, n.d.).

Като център по растителна биотехнология, VIB–UGent се специализира в научни изследвания и иновации, както и в изграждане на капацитет и сътрудничество на регионално и глобално ниво (VIB, 2024; VIB, 2025; VIB-UGent PSB, n.d.). Фокусът му е насочен към решаване на хранителните потребности на дребните земеделски производители (VIB, 2025).

**Таблица 1. Сравнение въз основа на институционалните модели, изследователските цели и методи.**

| <b>Измерение</b>                      | <b>CPSBB<br/>(България)</b>                                                                                                                                         | <b>MPI-MP<br/>(Германия)</b>                                                                                                     | <b>VIB–UGent (Белгия)</b>                                                                                                  | <b>John Innes Centre<br/>(Великобритания)</b>                                                                                                              |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Институционален модел</b>          | Независим институт; публично-частен; развиван чрез Teaming/PlantaSYS T и последващи инициативи (Gechev et al., 2024; European Commission CORDIS, 2025; CPSBB, n.d.) | Публично финансиран; независим в рамките на Обществото „Макс Планк“ (Max Planck Society, n.d.; MPI-MP, n.d.)                     | Публично финансиран; междууниверситетска екосистема и партньорства VIB–UGent (VIB, 2024; VIB, 2025)                        | Публичен изследователски институт (UKRI/BBSRC рамка); независим профил (John Innes Centre, n.d.; John Innes Centre, 2024)                                  |
| <b>Основен изследователски фокус</b>  | Растителен стрес; системна биология; биотехнологии; ориентация към приложност и трансфер (Gechev et al., 2024; CPSBB, n.d.)                                         | Растителен метаболизъм; системна и компютърна биология; фундаментални и програми (Max Planck Society, n.d.)                      | Растителни биотехнологии; геномика; епигенетика; транслационни линии (VIB, 2025; VIB-UGent PSB, n.d.)                      | Генетика на култури; взаимодействия растение–микроорганизми; синтетична биология (John Innes Centre, n.d.; John Innes Centre, 2022)                        |
| <b>Изследователска инфраструктура</b> | Геномни/омикс капацитети; фенотипиране на стрес; оранжерии; IoT/полеви станции; LCA инструменти (Gechev et al., 2024; CPSBB, n.d.)                                  | Напреднали omics платформи; метаболомика; образни системи; структурирани отдели и групи (Max Planck Society, n.d.; MPI-MP, n.d.) | Високопроизводително секвениране/протеомика; компютърна биология; транслационни платформи (VIB, 2024; VIB-UGent PSB, n.d.) | Геномно редактиране; полеви изпитвания; микробиомни лаборатории; капацитет за транслация към селекцията (John Innes Centre, n.d.; John Innes Centre, 2022) |
| <b>Научни подходи и методи</b>        | Функционална геномика; транскриптомика; фенотипиране; интеграция на технологии; LCA (Gechev et al., 2024)                                                           | Мулти-омика; системно моделиране; прецизно образно анализиране (Max Planck Society, n.d.)                                        | Геномно редактиране; синтетична биология; транслационни R&D подходи (VIB-UGent PSB, n.d.; VIB, 2025)                       | CRISPR; епигенетика; системна биология; микробни взаимодействия (John Innes Centre, 2022; John Innes Centre, n.d.)                                         |
| <b>Стратегически цели</b>             | Регионална трансформация и изграждане на капацитет (Widening контекст); ускорен трансфер към практика (Gechev et al., 2024; European Commission CORDIS, 2025)       | Научно съвършенство и фундаментални изследвания (Max Planck Society, n.d.)                                                       | Научни иновации и индустриално ангажиране; трансфер и предприемачество (VIB, 2024; VIB, 2025)                              | Продоволствена сигурност; устойчиво земеделие; подобряване на културите (John Innes Centre, n.d.; John Innes Centre, 2022)                                 |

| Измерение                          | CPSBB<br>(България)                                                                                               | MPI-MP<br>(Германия)                                                                                   | VIB–UGent (Белгия)                                                                                        | John Innes Centre<br>(Великобритания)                                                                                       |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Роля в биоекономика</b>         | Висока (приложен фокус; капацитет и услуги; регионализация на иновациите) (Gechev et al., 2024)                   | Средна (по-индиректна – фундаментална наука като база за бъдеща трансляция) (Max Planck Society, n.d.) | Висока (spin-off/трансферна екосистема; приложни платформи) (VIB, 2024; VIB, 2025; VIB Agribiotech, n.d.) | Висока (устойчиво земеделие/селекция; патентно и икономическо въздействие) (John Innes Centre, 2022; Nature, 2022)          |
| <b>Международно сътрудничество</b> | ЕС консорциуми; публично-частни партньорства; индустриални връзки (European Commission CORDIS, 2025; CPSBB, n.d.) | Силни международни мрежи през MPG и партньорства (Max Planck Society, n.d.)                            | Европейски мрежи и индустрия; университетска интеграция (VIB, 2024; VIB, 2025)                            | Партньорства с научни и приложни мрежи; широко международно разпознаване (John Innes Centre, n.d.; John Innes Centre, 2022) |
| <b>Етап на развитие</b>            | Нововъзникващ и бързо развиващ се център (Gechev et al., 2024; European Commission CORDIS, 2025)                  | Зрял и световно признат (Max Planck Society, n.d.; MPI-MP, n.d.)                                       | Зрял и международно конкурентен (VIB, 2024; VIB, 2025)                                                    | Дългогодишен, с високо глобално въздействие (John Innes Centre, n.d.; Nature, 2022)                                         |

Източник: Собствено проучване на база литературен преглед

Университетът в Гент (UGent) има мащабна изследователска екосистема и партньорска интеграция с VIB (VIB, 2024). UGent насърчава междудисциплинарното сътрудничество и подкрепя научните изследвания и мрежуването без институционални бариери (VIB, 2024). Международните партньорства в областта на растителната биотехнология придават на организацията уникален динамичен профил на социална отговорност и академично лидерство (VIB, 2024; VIB, 2025).

John Innes Centre е водещ британски център за върхови постижения в растителните науки, международно признат като независим институт (John Innes Centre, n.d.). В продължение на повече от век JIC допринася съществено за развитието на научното познание – от фундаментални изследвания до практически иновации (John Innes Centre, n.d.; John Innes Centre, 2022).

JIC е организиран в множество изследователски групи и отдели, като поддържа трайна способност за трансфер на знания и технологии (John Innes Centre, n.d.). Институтът се отличава с успешното трансформиране на научни резултати в широко използвани продукти и търговски начинания (John Innes Centre, 2022). Центърът допринася за развитието на биоекономика, особено в областта на нисковъглеродните, растително базирани химикали и фармацевтични продукти (John Innes Centre, 2022). По отношение на глобалното признание, John Innes Centre е сред топ 10 институциите в света по влияние на патентите през 2022 г., според Nature Index Innovation (Nature, 2022).

Структурата на CPSBB е организирана в административни, технически и ИТ звена, както и в научни и обслужващи отдели (Gechev et al., 2024; CPSBB, n.d.). Администрацията на CPSBB

управлява административното и финансовото управление на центъра. Тя също така отговаря за комуникацията с националните и европейските институции, както и за докторската програма по биотехнологии (CPSBB, n.d.; Gechev et al., 2024). Сред значителния обем дейности е и управлението на множество национални и международни проекти, като по този начин се подпомагат фундаменталните и приложните изследвания, провеждани от отделите на CPSBB (European Commission CORDIS, 2025; Gechev et al., 2024).

Въз основа на наличните данни може да се заключи, че CPSBB е новосъздаден частен независим изследователски център, който осъществява дейността си в обществена полза (Gechev et al., 2024; CPSBB, n.d.; European Commission CORDIS, 2025). MPI и John Innes са институти, базирани на научни постижения, които представляват независими публични организации, интегрирани съответно в националните рамки на Обществото „Макс Планк“ и UKRI/BBSRC (Max Planck Society, n.d.; John Innes Centre, n.d.; John Innes Centre, 2024). VIB–UGent представлява сътрудничество между изследователски институт и университет (VIB, 2024; VIB, 2025).

MPI и John Innes са утвърдени институции с дългогодишна история, които разчитат на значително публично финансиране, докато другите две организации се разглеждат като хибридни модели (Max Planck Society, n.d.; John Innes Centre, 2024; Gechev et al., 2024; VIB, 2024). CPSBB представлява развиващ се публично-частен модел със силен регионален фокус, докато останалите функционират в рамките на стабилни системи за управление (Gechev et al., 2024; Max Planck Society, n.d.; VIB, 2024; John Innes Centre, 2024).

По отношение на научния фокус, всички организации са концентрирани в областта на растителната биология. CPSBB се фокусира върху биотехнологични приложения в контекста на устойчивостта към климатичните промени и биоикономиката (Gechev et al., 2024; CPSBB, n.d.). От друга страна, научният принос на MPI-MP е насочен към фундаментални изследвания в областта на растителния метаболизъм и системната биология (Max Planck Society, n.d.). John Innes Centre се фокусира върху устойчивото земеделие, микробните взаимодействия и синтетичната биология (John Innes Centre, 2022; John Innes Centre, n.d.). Научното направление на VIB–UGent е свързано с геномиката и биотехнологиите с търговско приложение (VIB, 2025; VIB-UGent PSB, n.d.). На база на сравнението може да се очертае, че ориентацията на CPSBB е по-приложна и насочена към биоикономиката и трансфера на технологии, докато останалите институции имат по-силен фундаментален и транслационен изследователски обхват (Gechev et al., 2024; Max Planck Society, n.d.; VIB, 2025; John Innes Centre, 2022).

По отношение на инфраструктурата, MPI-MP и VIB–UGent са фокусирани върху omics технологии и образни системи, докато John Innes Centre поставя акцент върху геномното редактиране и полевите изпитвания (Max Planck Society, n.d.; VIB, 2025; John Innes Centre, 2022). CPSBB подпомага търговските приложения чрез IoT полеви станции и инструменти за анализ на жизнения цикъл (LCA) (Gechev et al., 2024). CPSBB е насочен към агро-екологични системи и интеграция на технологии, докато останалите центрове се концентрират повече върху

фундаменталната биология и прехода от лабораторията към полето (Gechev et al., 2024; Max Planck Society, n.d.; VIB, 2025; John Innes Centre, 2022).

От гледна точка на стратегическите цели, CPSBB все още е в процес на развитие и е ориентиран към изграждане на капацитет (Gechev et al., 2024; European Commission CORDIS, 2025). За разлика от това, приоритет на MPI-MP е научното съвършенство (Max Planck Society, n.d.). VIB–UGent, като колаборативна структура, се концентрира върху иновациите и ангажираността с индустрията, докато John Innes Centre поставя фокус върху продоволствената сигурност и устойчивостта (VIB, 2024; VIB, 2025; John Innes Centre, 2022).

CPSBB е тясно свързан с развитието на биоикономиката чрез биотехнологичната трансформация, докато VIB–UGent и John Innes Centre изрично подкрепят биоикономиката (Gechev et al., 2024; VIB, 2025; John Innes Centre, 2022). MPI-MP допринася по-скоро индиректно към биоикономиката поради фундаменталния характер на научната си дейност (Max Planck Society, n.d.).

CPSBB е нововъзникваща организация, силно свързана с биотехнологични компании, с ясно изразен потенциал и регионално влияние (Gechev et al., 2024; European Commission CORDIS, 2025). Останалите институции са зрели и глобално признати (Max Planck Society, n.d.; VIB, 2025; John Innes Centre, 2022; Nature, 2022).

Източниците на финансиране на MPI-MP включват Обществото „Макс Планк“ и се допълват от европейски грантове (Max Planck Society, n.d.; MPI-MP, n.d.). Обществото „Макс Планк“ е една от най-престижните и добре финансирани изследователски организации, което осигурява стабилно базово финансиране (Max Planck Society, n.d.). Европейските грантове добавят конкурентна, проектно ориентирана подкрепа и улесняват международното сътрудничество (MPI-MP, n.d.) (Таблица 8).

CPSBB е свързан с проекти по програмата Teaming на ЕС, национални грантове и частно финансиране (Gechev et al., 2024; European Commission CORDIS, 2025; CPSBB, n.d.). Финансирането разчита основно на европейски програми за изграждане на капацитет, насочени към укрепване на научното съвършенство (European Commission CORDIS, 2025; Gechev et al., 2024).

Финансирането на VIB–UGent представлява комбинация от средства от фламандското правителство, европейски конкурентни програми и индустрията (VIB, 2024; VIB, 2025). Значителните публични инвестиции осигуряват институционална подкрепа, докато европейското финансиране и индустриалните партньорства стимулират иновациите и приложните изследвания (VIB, 2024; VIB, 2025).

John Innes Centre получава основна финансова подкрепа от UKRI/BBSRC, европейски проекти и други източници, отразени в годишните отчети (John Innes Centre, 2024; John Innes Centre, n.d.). Центърът разполага със силна национална подкрепа, допълнена от по-малки

благотворителни и други потоци, които се отчитат като част от общия доход (John Innes Centre, 2024).

**Таблица 2. Сравнение въз основа на финансирането и научното влияние.**

| Институт                 | Източници на финансиране                                                                                                                   | Глобална научна значимост                                                                             |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MPI-MP</b>            | Доминиращо публично институционално финансиране (MPG) + конкурентни/проектни средства (Max Planck Society, n.d.; MPI-MP, n.d.)             | Водещ в световен мащаб (Max Planck Society, n.d.)                                                     |
| <b>CPSBB</b>             | Проектно финансиране (Teaming/ЕС програми) + собствени приходи/услуги (Gechev et al., 2024; European Commission CORDIS, 2025; CPSBB, n.d.) | Нововъзникващ в Югоизточна Европа (Gechev et al., 2024)                                               |
| <b>VIB-UGent</b>         | Публична (Фландрия) база + конкурентни европейски програми + индустриални партньорства/трансфер (VIB, 2024; VIB, 2025)                     | Водещ играч в ЕС в растителната биотехнология (VIB, 2025; VIB-UGent PSB, n.d.)                        |
| <b>John Innes Centre</b> | Национално финансиране (BBSRC и др.) + проектни/други приходи, отчетени в annual accounts (John Innes Centre, 2024)                        | Световен лидер и силен транслационен профил; патентно влияние (John Innes Centre, 2022; Nature, 2022) |

Източник: Собствено проучване на база на нормативни документи

Сравнителната оценка на структурите на финансиране разкрива значителни различия в състава на финансовите ресурси, които отразяват националните изследователски системи, институционалните мандати и моделите на сътрудничество с външни партньори (John Innes Centre, 2024; Max Planck Society, n.d.; VIB, 2024; Gechev et al., 2024).

За John Innes Centre (JIC) публично достъпните данни в годишните отчети показват структура на общите приходи и зависимост от основния държавен спонсор BBSRC/UKRI, както и наличие на „други приходи“, които включват конкурентни научни грантове и други потоци (John Innes Centre, 2024; John Innes Centre, n.d.). Тази структура подчертава силната зависимост на JIC от публичното финансиране, но също така демонстрира значителен капацитет за привличане на разнообразни недържавни източници чрез партньорства, научни услуги и външно финансирани проекти (John Innes Centre, 2024; John Innes Centre, 2022).

За разлика от това, моделът на финансиране на VIB-PSB отразява позицията му в силно интегрирана регионална изследователска екосистема във Фландрия. VIB подчертава структурирана стратегия за финансиране и университетска интеграция, а PSB демонстрира транслационна ориентация чрез spin-off екосистема (VIB, 2024; VIB, 2025; VIB Agribiotech, n.d.). Индустриалното сътрудничество и трансферът на технологии са структурен елемент на модела, видим и през публично описаните spin-off компании (напр. DevGen, CropDesign, Biotalis, Aphae.Bio, Protealis) (VIB Agribiotech, n.d.; VIB, 2025). Този диверсифициран, но преобладаващо

публичен модел подкрепя двойната мисия на VIB-PSB – фундаментални изследвания и високоефективни иновации (VIB, 2025; VIB-UGent PSB, n.d.).

MPI-MP представя трети модел, типичен за финансовата архитектура на Обществото „Макс Планк“, при който стабилната институционална база е съчетана с конкурентни проекти и международна мобилност на таланти (Max Planck Society, n.d.; MPI-MP, n.d.). Публичният профил на института като част от MPG и структурата му (организация в отдели и групи) подкрепят устойчивостта на дългосрочни фундаментални програми (Max Planck Society, n.d.; MPI-MP, n.d.).

Финансовият модел на CPSBB е характерен за нововъзникващ изследователски център в Югоизточна Европа. CPSBB е създаден и развиван чрез Horizon 2020 Teaming/PlantaSYST и последващи програми за устойчиво развитие и капацитет, като публичните проектни инструменти са структурообразуващи за институционалната му еволюция (Gechev et al., 2024; European Commission CORDIS, 2025). Това отразява интеграцията му в европейски научни мрежи и ориентацията към научно съвършенство и трансфер към индустрията в регионален контекст (Gechev et al., 2024; CPSBB, n.d.).

Резултатите показват, че MPI-MP и John Innes Centre представляват зрели автономни институционални модели, характеризиращи се със стабилно публично финансиране, висока научна автономия и дългосрочна стратегическа визия. Тези характеристики създават благоприятни условия за развитие на фундаментални научни изследвания и поддържане на висока международна конкурентоспособност.

За разлика от тях, CPSBB и VIB–UGent функционират като хибридни модели, които комбинират университетско сътрудничество, национални механизми за подкрепа и участие в европейски научни програми. Тези модели се характеризират с по-висока организационна гъвкавост и по-тясна връзка с бизнеса и обществото, но същевременно са по-силно зависими от проектното финансиране и външната среда.

Изследването показва, че независимо от различията в организационните модели, всички анализирани центрове развиват научни направления с висока обществена и икономическа значимост и допринасят за развитието на биоикономиката чрез научни изследвания, иновации, трансфер на знания и международно сътрудничество.

Особено внимание е отделено на Центъра за растителна системна биология и биотехнологии като пример за успешно изграждане на научна инфраструктура в рамките на европейската политика за разпространение на върхови постижения. Анализът показва, че неговото бъдещо устойчиво развитие зависи от укрепването на международните партньорства, диверсификацията на източниците на финансиране, развитието на технологичния трансфер и задълбочаването на взаимодействието с бизнеса.

Проведеният сравнителен анализ позволява да бъдат формулирани няколко основни извода. На първо място, центрите за върхови постижения представляват ключов инструмент за

развитие на европейската научна и иновационна система. На второ място, европейските политики създават благоприятна среда за изграждане на научен капацитет и намаляване на регионалните различия. На трето място, организационната устойчивост на центровете зависи от баланса между научно съвършенство, ефективно управление, международно сътрудничество и взаимодействие с бизнеса и обществото. На четвърто място, анализът потвърждава, че центровете за върхови постижения могат да изпълняват ролята на стратегически двигател за развитието на биоикономиката чрез генериране на знания, внедряване на иновации и създаване на устойчиви научни и икономически екосистеми.

### **ТРЕТА ГЛАВА: АНАЛИЗ НА ЦЕНТЪРА ЗА РАСТИТЕЛНА СИСТЕМНА БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ**

Трета глава е посветена на анализа на Центъра за растителна системна биология и биотехнологии (ЦРСББ) като пример за успешно изградена научноизследователска инфраструктура и център за върхови постижения в България. Изследването разглежда институционалните предпоставки за неговото създаване, организационната структура, научната дейност, международното сътрудничество, финансовата устойчивост и приноса му за развитието на биоикономиката. Използвани са официални документи, годишни отчети, статистически данни, научни публикации и сравнителен анализ с водещи европейски центрове.

В началото на главата е анализирано развитието на центрoвете за върхови постижения в България в контекста на Стратегията за интелигентна специализация и европейските политики за научни изследвания и иновации. Установено е, че инвестициите в научна инфраструктура създават предпоставки за модернизиране на научния сектор, но тяхната дългосрочна устойчивост зависи от ефективното управление, международното сътрудничество, технологичния трансфер и взаимодействието с бизнеса. Направеният анализ показва, че основните предизвикателства пред българските центрове за върхови постижения са свързани с ограничената комерсиализация на научните резултати, недостатъчното участие на индустрията и необходимостта от диверсификация на финансовите източници.

Специално внимание е отделено на създаването и развитието на Центъра за растителна системна биология и биотехнологии. ЦРСББ е създаден през 2015 г. като независима научноизследователска организация по проекта PlantaSYST в рамките на инициативата Teaming for Excellence на програма „Хоризонт 2020“. Центърът е изграден чрез партньорство между български и германски научни организации с активната подкрепа на Европейската комисия, българското правителство и Община Пловдив. Неговата мисия е да развива фундаментални и приложни научни изследвания в областта на растителната системна биология и биотехнологиите, да подпомага трансфера на знания и технологии и да допринася за развитието на биоикономиката в България и Европа.

Организационният модел на ЦРСББ представлява нов тип научна институция за България. За разлика от традиционните структури към Българската академия на науките и Селскостопанската академия, Центърът функционира като самостоятелно юридическо лице с висока степен на административна и управленска автономия. Управленската структура включва Общо събрание, Изпълнителен съвет, директор и Международен научен консултативен съвет, който осигурява независима експертна оценка на стратегическото развитие и научната дейност.

Научната структура на Центъра обхваща специализирани звена в областта на биоинформатиката, молекулярната физиология на стреса, развитието на растенията, метаболомиката, количествената генетика, зеленчуковата селекция и растителните

биотехнологии. Успоредно с фундаменталните научни изследвания ЦРСББ развива дейности в областта на технологичния трансфер, управлението на интелектуалната собственост и предоставянето на специализирани научни услуги за публични и частни организации.

Важен елемент от развитието на Центъра е изграждането на модерна научна инфраструктура. Благодарение на европейското и националното финансиране е създаден съвременен научноизследователски комплекс, включващ лаборатории, оранжерии, специализирани помещения за високотехнологично оборудване и модерни изследователски съоръжения. Анализът показва, че създадената инфраструктура позволява провеждането на научни изследвания на международно равнище и създава условия за привличане на висококвалифицирани български и чуждестранни учени.

Особено внимание е отделено на развитието на човешкия капитал. ЦРСББ успешно привлича млади изследователи и международни специалисти чрез конкурентни условия на труд, модерна научна среда и активна международна политика. През 2021 г. Центърът получава акредитация за обучение на докторанти по професионално направление „Биотехнологии“, което разширява възможностите му за подготовка на висококвалифицирани кадри и укрепване на научния потенциал.

Анализирана е научната продуктивност на ЦРСББ. Резултатите показват устойчиво нарастване на броя на научните публикации и международните научноизследователски проекти. Центърът публикува научните си резултати в престижни международни списания с висок импакт фактор и участва активно в европейски и национални научни програми. Проведеният сравнителен анализ показва, че по показателя публикации на един изследовател ЦРСББ се нарежда сред водещите научни организации както в България, така и в сравнение с партньорските европейски центрове.

Научната дейност на Центъра се подкрепя от активна проектна политика. Към момента ЦРСББ участва като координатор или партньор в значителен брой международни и национални проекти, финансирани по програмите „Хоризонт 2020“, „Хоризонт Европа“, Национален фонд „Научни изследвания“ и други източници. Анализът показва, че проектната дейност се превръща в основен механизъм за развитие на научния потенциал и международната интеграция на Центъра.

Специално внимание е отделено на финансовата устойчивост на ЦРСББ. Анализът показва, че Центърът прилага политика на диверсификация на финансовите източници, включваща европейско и национално проектно финансиране, публична подкрепа, научни услуги и договори с бизнеса. Наред с положителните резултати се установява, че приходите от комерсиализация на научните резултати и технологичния трансфер все още заемат ограничен дял в общата структура на приходите, което очертава необходимостта от по-активно развитие на взаимодействието с индустрията.

Важен елемент от развитието на Центъра са международните партньорства и интеграцията в Европейското научноизследователско пространство. ЦРСББ поддържа активно сътрудничество с университети, научни организации и компании от Европа и други региони на света. Международната дейност включва съвместни научни проекти, обмен на изследователи, обучение на докторанти, участие в научни мрежи и организиране на международни научни форуми. Установено е, че международното сътрудничество е сред основните фактори за повишаване на научната видимост и конкурентоспособността на Центъра.

Проведеният анализ позволява да се направи изводът, че ЦРСББ представлява успешен модел за изграждане и развитие на център за върхови постижения в България. Благодарение на своята автономна организационна структура, модерна научна инфраструктура, международни партньорства и висока научна продуктивност Центърът допринася за развитието на научните изследвания, иновациите и биоикономиката. Същевременно устойчивото му развитие изисква по-нататъшно укрепване на технологичния трансфер, разширяване на сътрудничеството с бизнеса и увеличаване на дела на собствените приходи от иновационна дейност.

Основните резултати от анализа показват, че ЦРСББ се утвърждава като водещ научен център в България и Югоизточна Европа, който успешно изпълнява ролята на посредник между фундаменталната наука, приложните изследвания и икономическата практика. Опитът от неговото развитие може да бъде използван като модел за изграждане и управление на други научни организации, насочени към развитие на биоикономиката и устойчивите иновации.

На базата на извадка на български и английски език е анализирана ролята на центровете за върхови постижения, в частност и ЦБРСС за социално-икономическото развитие на региона и приноса за науката и биоикономиката.

Включването на две самостоятелни извадки, администрирани на български и английски език, е методологично обосновано с цел повишаване на представителността и аналитичната надеждност на изследването. Подходът позволява обхващане както на националната целева група, така и на международни участници, ангажирани с дейността на изследователския център, като по този начин се минимизира рискът от езиково обусловено ограничаване на респондентите.

Извадката обхваща представители на научните среди, висшето образование, публичния сектор, бизнеса и други заинтересовани страни, които имат различна степен на взаимодействие с дейността на Центъра. Сред респондентите са включени както лица без пряк професионален контакт с ЦРСББ, така и експерти с дългогодишно сътрудничество и практически опит, което позволява формирането на комплексна оценка на неговото научно, иновационно и обществено въздействие.

По отношение на образователната структура преобладават участниците с висше образование, като най-голям дял заемат лицата с образователно-квалификационна степен „магистър“ и образователна и научна степен „доктор“. Това предполага висока степен на експертност и информираност на анкетираните относно изследваната проблематика.

Наблюдават се различия в половата структура на двете подизвадки. Сред българските респонденти преобладават жените, докато в международната извадка по-висок е дялът на мъжете, които представляват 55,6% от участниците. Тази структура допринася за по-голяма представителност на различните гледни точки при оценката на дейността на Центъра.

Формираната извадка съчетава вътрешна експертиза и външна независима оценка, което позволява да бъдат анализирани както преките ефекти от дейността на ЦРСББ, така и неговото значение за развитието на биоикономиката в национален и международен контекст. По този начин се създава надеждна емпирична основа за оценка на приноса на Центъра към научните изследвания, иновациите и устойчивото развитие.

В обобщение, сравнителният анализ показва, че българската извадка акцентира върху приложния и иновационния ефект, докато международната подчертава научната продуктивност и инфраструктурния капацитет. Тази разлика е особено ценна за дисертационното изследване, тъй като демонстрира двойната роля на центъра – като генератор на научно знание и като двигател на приложими решения в биоикономиката.

**Фигура 2. Научно и технологично въздействие (чуждестранна извадка)**



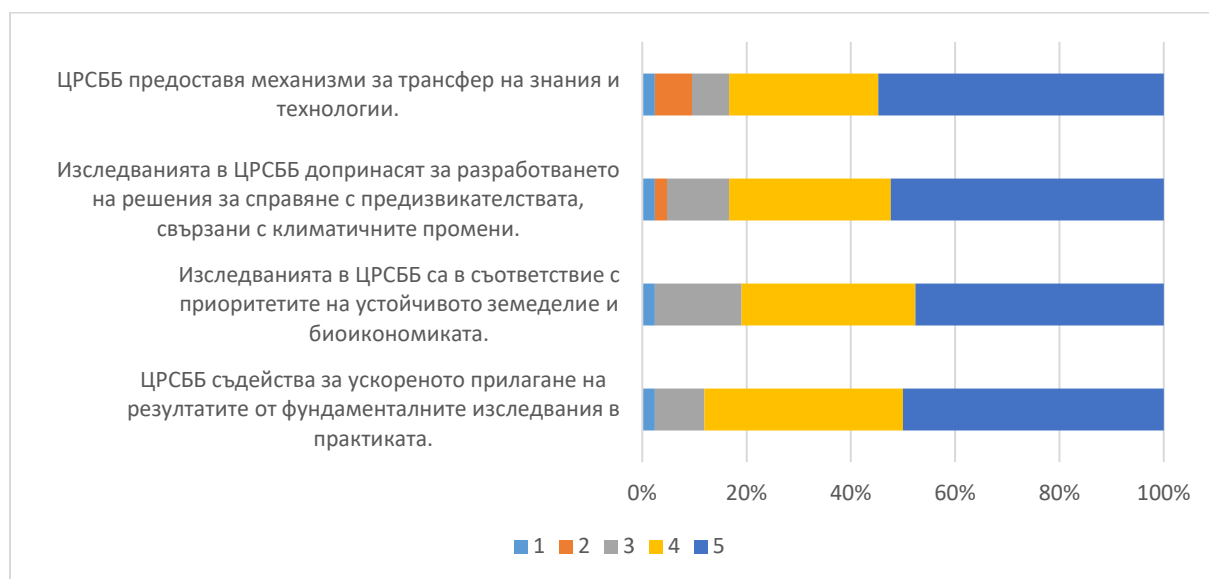
Източник: Собствено проучване

Анализът на чуждестранната извадка е базиран на петстепенна Ликертова скала (1 – напълно несъгласен/а; 5 – напълно съгласен/а) и показва ясно изразена концентрация на отговорите в горния диапазон на скалата. Това свидетелства за висока степен на съгласие сред респондентите относно научното и технологично въздействие на ЦРСББ. Най-категорични са оценките по отношение на приноса на изследванията за справяне с предизвикателствата, свързани с климатичните промени, както и съответствието им с приоритетите на устойчивото земеделие и биоикономиката. Въпреки доминирането на максималните оценки, се наблюдава и

известен дял на отговори „3“ и „4“, което предполага умерена степен на резервираност, най-вече по отношение на ефективността на механизмите за трансфер на знания и ускореното внедряване на научните резултати в практиката.

Българската извадка също се характеризира с преобладаващи положителни оценки, но с по-осезаемо присъствие на неутрални отговори в сравнение с чуждестранната извадка. Това разпределение свидетелства за по-балансирана и критична оценка от страна на националните респонденти (Фиг. 3).

**Фигура 3. Научно и технологично въздействие (българска извадка)**



Източник: Собствено проучване

Най-високи стойности отново се наблюдават по отношение на ролята на ЦРСББ в подкрепа на устойчивото земеделие и биоикономиката, както и приноса към разработването на решения за климатичните предизвикателства. В същото време по-големият относителен дял на оценки „3“ и „4“ при индикатори, свързани с трансфера на знания и приложението на резултатите, може да се интерпретира като сигнал за съществуващи ограничения в практическата реализация на научните постижения.

Съпоставителният анализ между двете извадки подчертава различия във възприятията. Чуждестранните респонденти демонстрират по-висока степен на категоричност по отношение на положителните оценки, което отразява силно позитивен имидж на центъра в международен контекст. От своя страна, българските участници проявяват по-умерена позиция, което вероятно се дължи на по-добра информираност относно вътрешните процеси и предизвикателствата при внедряването на научните резултати.

В обобщение, резултатите показват високо ниво на съгласие относно значимостта на научното и технологично въздействие на ЦРСББ, като същевременно се открояват области, в

които е необходима допълнителна оптимизация – най-вече по отношение на трансфера на знания и ефективното приложение на научните разработки в практиката.

Резултатите потвърждават наличието на високо ниво на институционална стабилност и доверие във финансовите механизми на ЦРСББ. Въпреки това, по-умерените оценки в чуждестранната извадка подсказват необходимост от допълнително укрепване на комуникацията относно дългосрочната финансова устойчивост и стратегическо управление на центъра в международен контекст (Фиг. 4).

**Фигура 4. Основни ограничения пред въздействието на Центърът по растителна системна биология и биотехнология (ЦРСББ).**



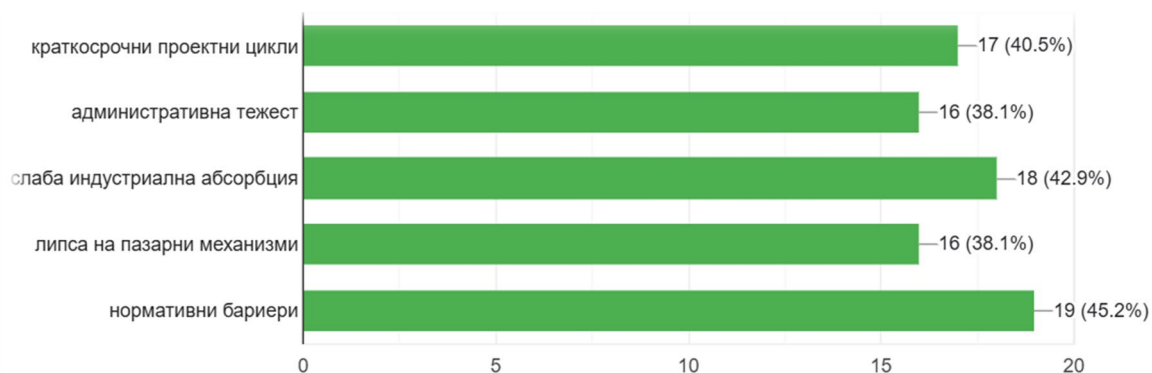
Източник: Собствено изследване

На първо място, и в двете извадки се откроява значението на краткосрочния характер на проектните цикли, но с различна тежест. В международната извадка този фактор достига 48.1%, докато в българската е 40.5%. Това показва, че и в двата контекста респондентите възприемат ограничената продължителност на проектното финансиране като сериозна бариера пред устойчивото развитие на научните резултати. Международната по-висока стойност предполага по-ясна чувствителност към проблема за прекъсването на научната приемственост след приключване на проектите, особено при сложни изследователски направления като геномика, селекция и биотехнологични иновации, които изискват дългосрочен хоризонт.

Съществена разлика се наблюдава при административната тежест, където международната извадка отчита 18.5%, а българската 38.1%. Това е един от най-ясните индикатори за различията в институционалната среда. Значително по-високата стойност в България показва, че административните процедури, отчетността и регулаторните изисквания се възприемат като много по-сериозна пречка за ефективното функциониране на научната инфраструктура. В национален контекст това често е свързано с по-голяма бюрократична

сложност, по-бавни процедури за обществени поръчки, затруднения при кадровото управление и нормативни изисквания, които намаляват гъвкавостта на изследователските организации (Фиг. 5).

**Фигура 5. Основни ограничения пред въздействието на Центърът по растителна системна биология и биотехнология (ЦРСББ).**



Източник: Собствено изследване

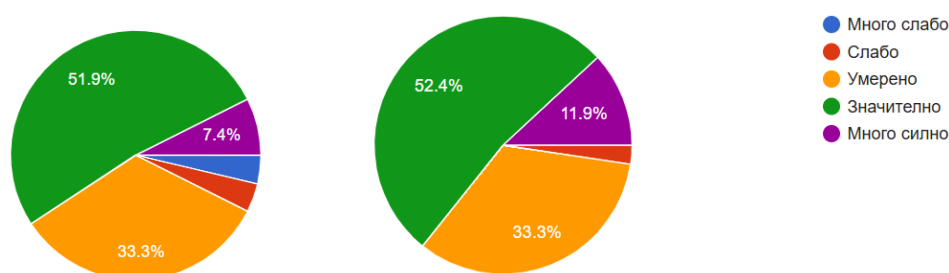
По отношение на слабото усвояване от индустрията също се наблюдава по-висока стойност в България – 42.9%, спрямо 40.7% в международната извадка. Макар разликата да е малка, тя е показателна за продължаващите предизвикателства пред връзката между наука и бизнес. Това потвърждава, че трансферът на научни резултати към индустрията, особено в секторите на агробиотехнологиите и биоикономиката, остава ограничен от структурни фактори като нисък иновационен капацитет на предприятията, недостатъчно търсене на научни услуги и слабо развити посреднически механизми.

Подобна е картината и при липсата на пазарни механизми, където международната извадка отчита 40.7%, а българската 38.1%. Близките стойности подсказват, че този проблем е системен и не е характерен само за националната среда. Липсата на ясни механизми за комерсиализация, лицензиране, създаване на spin-off компании и дългосрочни договори с индустрията ограничава превръщането на научните постижения в реална икономическа стойност.

Най-съществената разлика е при регулаторните бариери, където международната извадка отчита 33.3%, а българската достига 45.2%, което е най-високият дял в националната извадка. Това е силен сигнал, че в България нормативната рамка се възприема като една от водещите пречки пред устойчивостта на резултатите. Тук могат да се включат ограничения, свързани с управление на интелектуалната собственост, обществени поръчки, използване на научна инфраструктура, публично финансиране и регулации за взаимодействие с частния сектор.

От академична гледна точка, сравнението между двете извадки показва, че международната перспектива поставя по-силен акцент върху структурните ограничения на проектното финансиране, докато българската среда откроява административно-нормативните бариери и институционалната тежест като по-съществени. Това потвърждава, че устойчивостта на центровете за върхови постижения зависи не само от научния капацитет, но и от качеството на управленската и регулаторната среда, в която функционират.

**Фигура 6. Общото въздействие на Центърът по растителна системна биология и биотехнология (ЦРСББ)**



Източник: Собствено изследване

Представената фигура дава възможност за ценен съпоставителен анализ на общото въздействие на Центъра по растителна системна биология и биотехнология (ЦРСББ) върху биоикономиката, разгледано през международната извадка (лявата диаграма) и извадката за България (дясната диаграма).

И в двете извадки доминира оценката „значително“, която достига 51.9% при международните респонденти и 52.4% при българските. Тази почти идентична стойност е особено показателна, тъй като демонстрира висока степен на консенсус относно стратегическата роля на центъра за развитието на биоикономиката. От академична гледна точка това може да се интерпретира като емпирично потвърждение, че ЦРСББ се възприема като устойчива институционална платформа за генериране на научно знание, иновации и приложни решения с икономически потенциал.

Втората по значимост категория и в двете извадки е „умерено“, с 33.3%, което показва, че значителна част от респондентите също разпознават положителното въздействие, макар и с по-предпазлива оценка. Това може да се свърже с факта, че ефектите на научната инфраструктура върху биоикономиката често се проявяват индиректно и в по-дългосрочен хоризонт – чрез технологичен трансфер, развитие на човешки капитал, стартиращи компании и регионална специализация.

Интересно различие се наблюдава в категорията „много силно“, където българската извадка достига 11.9%, докато международната е 7.4%. По-високата стойност в националния контекст показва, че българските респонденти възприемат въздействието на ЦРСББ като по-силно и по-непосредствено. Това е логично, тъй като на национално равнище ефектите от центъра са по-видими чрез подобрената научна инфраструктура, създаването на изследователски мрежи, повишаването на видимостта на България в европейското научно пространство и стимулирането на биотехнологичния сектор.

Същевременно категориите „слабо“ и „много слабо“ заемат минимален дял, особено в българската извадка, което подсказва отсъствие на съществен скептицизъм относно значимостта на центъра. Ниските стойности в тези категории потвърждават, че ЦРСББ вече е изградил достатъчно висока степен на институционално доверие и разпознаваемост като фактор за развитие на биоикономиката.

Данните показват, че въздействието на центровете за върхови постижения върху биоикономиката не се изчерпва само с научната продукция, а се проявява и в по-широки системни ефекти – развитие на иновационни екосистеми, регионално позициониране, технологична модернизация и създаване на предпоставки за устойчив икономически растеж.

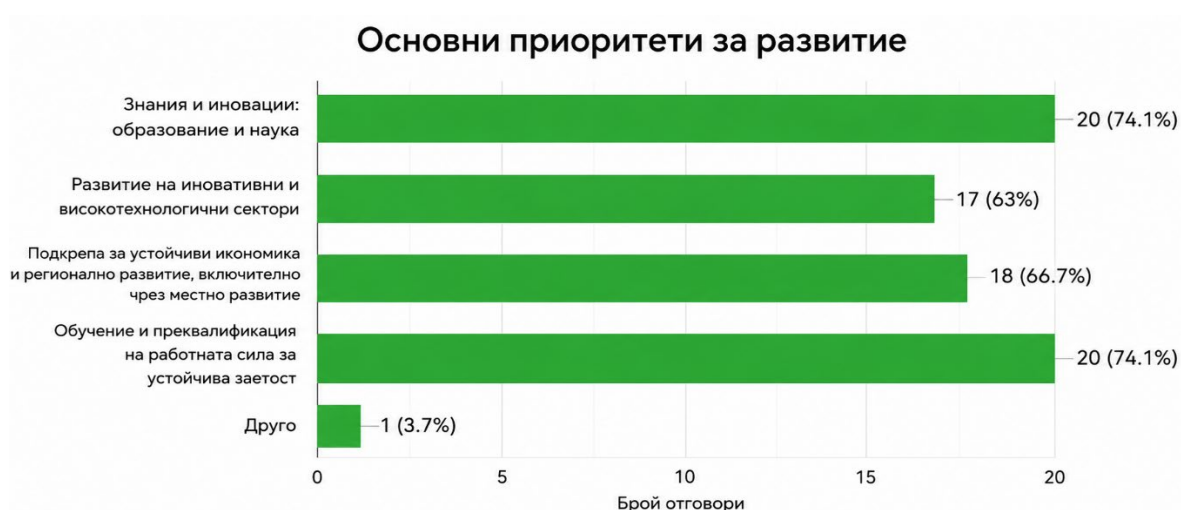
В по-широк теоретичен контекст това потвърждава разбирането, че центровете за върхови постижения функционират като knowledge anchors в биоикономиката – институции, които концентрират знания, инфраструктура, човешки капитал и връзки с бизнеса, превръщайки ги в двигател на структурна трансформация.

Резултатите от международното анкетно проучване показват, че респондентите възприемат трансфера на знания и технологии и подготовката и задържането на висококвалифицирани научни кадри като най-значимите приноси на центровете за върхови постижения и центровете за компетентност. И двата показателя са посочени от 74,1% от участниците, което подчертава важността на научния потенциал и ефективното взаимодействие между научноизследователските организации, бизнеса и обществото. Висок дял на подкрепа получава и приносът за устойчивото икономическо и регионално развитие, включително чрез местно развитие (66,7%), както и развитието на иновации и високотехнологични решения (63,0%). Единствено 3,7% от анкетираните не могат да дадат конкретна оценка, което показва добра информираност относно дейността и значението на тези структури.

Получените резултати свидетелстват, че обществените очаквания към центровете са насочени не само към създаването на нови научни знания, но и към тяхното практическо приложение чрез технологичен трансфер, развитие на човешкия капитал и стимулиране на икономическия растеж. Високите стойности на всички основни показатели показват балансирано възприемане на ролята на научните центрове като ключов фактор за повишаване на конкурентоспособността, насърчаване на иновациите и подкрепа на устойчивото развитие на национално и регионално равнище. Това потвърждава, че дейността на тези структури се

разглежда като важен инструмент за изграждането на икономика, основана на знанието, и за укрепване на връзката между науката, образованието и бизнеса.

**Фигура 7. Направления има най-голям потенциал за бъдещо въздействие – международна извадка**



Източник: Собствено изследване

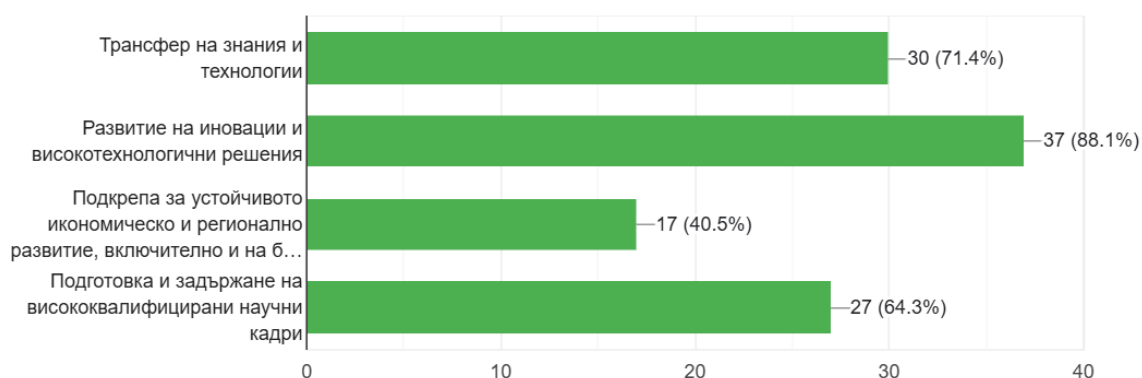
Най-високо оцененото направление и в двете извадки е „Развитие на иновации и високотехнологични решения“, което достига 88.1%. Този резултат е особено показателен, тъй като демонстрира силен консенсус относно възприятието, че именно иновационният и технологичният капацитет на центъра ще има най-значимо бъдещо отражение върху биоикономиката, аграрния сектор и научно-приложната среда. От академична гледна точка това потвърждава тезата, че центровете за върхови постижения се възприемат не просто като изследователски структури, а като двигатели на технологична трансформация, способни да генерират нови продукти, процеси и биотехнологични решения с висока добавена стойност.

На второ място се нарежда „Трансфер на знания и технологии“ с 71.4%, което показва, че респондентите отдават ключово значение на способността на центъра да превръща научните резултати в приложимо знание за бизнеса, публичния сектор и земеделската практика.

В контекста на биоикономиката този резултат е особено важен, тъй като именно ефективният трансфер определя степента, в която създадените научни постижения могат да се превърнат в икономически и социален ефект (Фиг. 8).

Следващото направление е „Подготовка и задържане на висококвалифицирани научни кадри“ с 64.3%, което подчертава, че бъдещото въздействие на центъра се свързва не само с технологиите, но и с устойчивото развитие на човешки капитал. Това е стратегически значимо, особено за България, където подготовката на млади учени, интердисциплинарни специалисти и експерти в областта на биотехнологиите остава ключов фактор за дългосрочната конкурентоспособност.

#### **Фигура 8. Направления има най-голям потенциал за бъдещо въздействие-национална извадка**



Източник: Собствено изследване

По-нисък, но все пак съществен потенциал се приписва на „Подкрепа за устойчивото икономическо и регионално развитие“ (40.5%). Този резултат предполага, че респондентите разглеждат регионалните и икономическите ефекти като по-скоро вторичен резултат, произтичащ от по-силните направления като иновациите, технологичния трансфер и човешкия капитал. С други думи, устойчивото регионално развитие се възприема като последствие от успешното функциониране на основните научни и иновационни механизми.

Фактът, че категорията „Не знам“ има минимален дял, е индикатор за висока яснота и увереност сред респондентите относно бъдещите стратегически приоритети на центъра.

Сравнителният анализ на резултатите от двете анкетни проучвания показва известни различия относно най-значимите приноси на центровете за върхови постижения и центровете за компетентност към социално-икономическото развитие. Въпреки че всички разглеждани направления получават положителна оценка, се наблюдават промени в степента на тяхната значимост според респондентите.

Най-съществената промяна е свързана с оценката за ролята на центровете в развитието на иновациите и високотехнологичните решения. Докато в първото проучване този аспект е посочен от 63,0% от участниците, във второто делът им нараства до 88,1%, което го превръща

във водещ приоритет. Това свидетелства за засилено обществено очакване научноизследователските структури да допринасят за създаването и внедряването на иновативни технологии с практическо приложение и висока добавена стойност.

Трансферът на знания и технологии запазва своето водещо значение и в двете изследвания. Нивата на подкрепа са сравнително близки – 74,1% в първата и 71,4% във втората анкета, което показва устойчиво възприятие за ключовата роля на научните центрове като посредник между науката, бизнеса и обществото. Това потвърждава значението на ефективния обмен на знания и комерсиализацията на научните резултати като предпоставка за икономическо развитие и повишаване на конкурентоспособността.

Същевременно се наблюдава спад в оценката на приноса към устойчивото икономическо и регионално развитие. Ако в първото проучване този показател е подкрепен от 66,7% от респондентите, то във второто неговият дял намалява до 40,5%. Подобна тенденция може да се обясни с пренасочване на обществените очаквания към по-конкретни и измерими резултати от научната дейност, като технологични иновации и икономически ефекти, вместо към по-широките аспекти на регионалното развитие.

Подготовката и задържането на висококвалифицирани научни кадри също остава сред важните функции на центрoвете, въпреки че делът на положителните оценки намалява от 74,1% на 64,3%.

Като цяло сравнението между двете проучвания показва, че респондентите все по-силно свързват дейността на центрoвете за върхови постижения и компетентност с развитието на иновациите, високите технологии и трансфера на знания, докато социално-икономическите и регионалните ефекти остават на по-заден план. Тази тенденция е в съответствие с европейските политики за интелигентен растеж, цифрова трансформация и изграждане на икономика, основана на знанието, в която научните организации играят ключова роля за повишаване на иновационния капацитет и устойчивото развитие.

Данните показват, че най-големият потенциал за бъдещо въздействие се концентрира в иновациите и високотехнологичните решения, следвани от трансфера на знания и развитието на научни кадри. Това съответства напълно на логиката на съвременната биоикономика, в която технологичните пробиви, комерсиализацията на научните резултати и човешкият капитал формират основните двигатели на дългосрочна структурна трансформация.

## **ЧЕТВЪРТА ГЛАВА: ОПТИМИЗАЦИЯ И СТРАТЕГИЧЕСКО РАЗВИТИЕ НА ЦЕНТРОВЕТЕ ЗА ВЪРХОВИ ПОСТИЖЕНИЯ**

Четвърта глава е посветена на оптимизацията и стратегическото развитие на центровете за върхови постижения, като специално внимание е отделено на Центъра за растителна системна биология и биотехнологии (ЦРСББ). На базата на проведеното емпирично изследване, сравнителния анализ и добрите европейски практики са идентифицирани основните предизвикателства пред тяхното развитие и са разработени предложения за повишаване на тяхната институционална, научна и финансова устойчивост.

Резултатите от проведеното анкетно проучване показват, че центровете за върхови постижения се възприемат като ключов елемент на научната и иновационната инфраструктура и като важен фактор за развитието на биоикономиката. Международните респонденти акцентират върху научната продуктивност, модерната инфраструктура и развитието на човешкия капитал, докато българските участници поставят по-силен акцент върху приложния характер на научните резултати и тяхното значение за иновациите и технологичното развитие.

Получените резултати показват висока оценка за научния потенциал и общественото значение на ЦРСББ, но същевременно идентифицират няколко основни предизвикателства:

- зависимост от проектно финансиране;
- административна и регулаторна тежест;
- недостатъчно развит технологичен трансфер;
- ограничено внедряване на научните резултати в бизнеса;
- недостатъчно развити механизми за комерсиализация;
- необходимост от по-тясно сътрудничество с индустрията.

В България създаването на центрове за върхови постижения е свързано с усилията за модернизиране на научната инфраструктура, повишаване на международната конкурентоспособност на научните организации и засилване на връзките между науката, индустрията и обществото. В този контекст Центърът по растителна системна биология и биотехнология (ЦРСББ) представлява пример за научна организация, която успешно интегрира фундаментални и приложни изследвания, иновационна дейност и образователни функции.

Въпреки постигнатия напредък, устойчивото развитие на подобни научни структури изисква разработването на стратегически модели за управление, които да гарантират тяхната институционална стабилност, финансова устойчивост и научна конкурентоспособност. В тази връзка в настоящото изследване се предлага интегриран многокомпонентен модел за стратегическо развитие на центровете за върхови постижения, който обединява няколко взаимосвързани измерения. Основната логика на модела се основава на системния подход, според който устойчивото развитие на научните организации е резултат от взаимодействието между няколко взаимосвързани измерения. Предложеният концептуален модел разглежда

центровете за върхови постижения като комплексни научно-иновационни екосистеми, които функционират в динамична среда, характеризираща се с глобална научна конкуренция, бързо развитие на технологиите и нарастваща необходимост от устойчиви решения за икономическото и социалното развитие.

**Фигура 9. Интегриран многокомпонентен модел за стратегическо развитие на центровете за върхови постижения.**



Източник: Собствено проучване

В рамките на предложената концептуална рамка са идентифицирани пет ключови компонента, които определят стратегическата ефективност и устойчивост на центровете за върхови постижения:

1. институционална устойчивост
2. финансова автономност
3. научна конкурентоспособност
4. иновационен трансфер и индустриална интеграция
5. обществен и регионален импакт

Тези измерения формират интегрирана система, в която развитието на всеки отделен компонент влияе върху ефективността на останалите. По този начин центровете за върхови постижения се разглеждат не само като научни институции, но и като двигатели на иновационни екосистеми, които генерират научни знания, технологични решения и социално-икономически ползи.

#### *Институционална устойчивост*

Институционалната устойчивост представлява фундаменталната основа за дългосрочното функциониране на центровете за върхови постижения. Тя включва създаването

на стабилна организационна структура, ефективни управленски механизми и ясна стратегическа визия за развитие.

В случая на ЦРСББ организационната структура е изградена като независима научноизследователска организация, което осигурява висока степен на оперативна автономност и гъвкавост при управлението на научните дейности. Тази независимост позволява по-бързо вземане на решения, по-ефективно управление на човешките ресурси и по-добра адаптация към динамичната научна среда.

Съществен елемент на институционалната устойчивост е също така наличието на модерна научна инфраструктура. В резултат на инвестициите по програмите Horizon 2020 и националните оперативни програми, ЦРСББ разполага със съвременен изследователски комплекс, включващ лаборатории, специализирано оборудване и оранжерийни съоръжения за експериментални изследвания.

Институционалната устойчивост е тясно свързана и с развитието на човешкия капитал.

Привличането и задържането на висококвалифицирани учени, включително международни изследователи, е ключов фактор за научната продуктивност и международната видимост на центровете за върхови постижения.

#### *Финансова автономност*

Финансовата устойчивост е един от най-важните фактори за дългосрочното функциониране на научните центрове. В много случаи научните организации са силно зависими от публично финансиране, което ги прави уязвими към политически и икономически промени.

Един от основните стратегически приоритети на центровете за върхови постижения е диверсифицирането на финансовите източници. Това включва:

- европейски научноизследователски програми
- национални научни фондове
- индустриални партньорства
- приходи от научни услуги
- лицензиране на технологии

В случая на ЦРСББ финансирането се осигурява чрез комбинация от европейски програми, национални проекти и индустриално сътрудничество. Подобен хибриден финансов модел създава условия за по-голяма стабилност и позволява на центровете да инвестират в нови научни направления, модернизация на инфраструктурата и развитие на човешките ресурси.

#### *Научна конкурентоспособност*

Научната конкурентоспособност е ключов показател за успеха на центровете за върхови постижения. Тя се измерва чрез:

- научни публикации

- участие в международни проекти
- научни цитирания
- патенти и технологични разработки

ЦРСББ демонстрира високо ниво на научна продуктивност, като за периода на своето съществуване е публикувал над 300 научни статии в международни списания с висок импакт фактор. Освен това центърът участва в множество международни научни проекти, които допринасят за развитието на нови технологии в областта на растителната биология, геномиката и биотехнологиите. Научната конкурентоспособност е тясно свързана и с интернационализацията на научната дейност. Международното сътрудничество позволява обмен на знания, достъп до глобални научни мрежи и участие в големи научни инициативи.

#### *Иновационен трансфер и индустриална интеграция*

Съвременните научни центрове не се ограничават само до фундаментални изследвания, а играят важна роля в трансфера на знания към индустрията и икономиката.

В този контекст центровете за върхови постижения функционират като мост между науката и бизнеса.

ЦРСББ активно развива сътрудничество с редица международни компании в областта на биотехнологиите, селекцията на растения и аграрните технологии.

Трансферът на технологии се подпомага и от специализиран отдел за управление на интелектуалната собственост и технологичен трансфер.

#### *Обществено и регионално въздействие*

Последното измерение на предложения модел разглежда ролята на центровете за върхови постижения като фактор за регионално развитие.

ЦРСББ има значителен принос за развитието на научния и иновационния потенциал на региона на Пловдив. Центърът сътрудничи с местни университети, научни институти и компании, като по този начин подпомага създаването на научно-иновационна екосистема. Освен научната дейност, центърът изпълнява и образователни функции чрез обучение на магистри и докторанти, организиране на специализирани курсове и участие в международни образователни програми.

По този начин центровете за върхови постижения се превръщат в катализатор на регионалното развитие, допринасяйки за създаването на нови работни места, развитието на иновационни компании и повишаването на научния потенциал на региона.

Предложеният интегриран модел за стратегическо развитие на центровете за върхови постижения демонстрира, че устойчивото развитие на научните организации изисква балансиран подход, който съчетава институционална стабилност, финансова устойчивост, научна конкурентоспособност, иновационен трансфер и обществено въздействие.

Предложеният интегриран многокомпонентен модел за стратегическа оптимизация на центровете за върхови постижения предоставя системна рамка за анализ и управление на

научните организации. Чрез интегрирането на институционални, финансови, научни, иновационни и обществени измерения моделът позволява по-цялостно разбиране на факторите, определящи устойчивото развитие на научните центрове.

Прилагането на този модел може да допринесе за повишаване на ефективността на научните организации, укрепване на тяхната международна конкурентоспособност и засилване на връзките между науката, индустрията и обществото.

Особено внимание е отделено на устойчивото развитие на научните организации след приключване на програмите Teaming.

Предложени са четири основни механизма:

- устойчив финансов модел;
- хибриден модел на финансиране;
- механизъм за реинвестиране на научните приходи;
- вътрешен фонд за научни иновации.

Хибридният модел комбинира публично финансиране, индустриални партньорства и приходи от научни услуги и технологичен трансфер. Предвижда се част от генерираните приходи да бъдат реинвестирани в научна инфраструктура, нови изследвания и подкрепа за млади учени.

Изследването показва, че центрoвете за върхови постижения играят ключова роля за развитието на европейската биоикономика чрез интегриране на фундаментални и приложни научни изследвания, ускоряване на технологичния трансфер и развитие на иновационни продукти.

В случая на ЦРСББ това се реализира чрез:

- развитие на модерна научна инфраструктура;
- изследвания в областта на растителната геномика и биотехнологиите;
- разработване на устойчиви аграрни технологии;
- развитие на биобазирани продукти;
- сътрудничество с индустрията;
- подготовка на висококвалифицирани кадри.

Центърът функционира като ядро на регионална иновационна екосистема, подпомагайки развитието на науката, бизнеса и публичните институции.

Проведеното изследване показва, че устойчивото развитие на центрoвете за върхови постижения изисква интегриран подход, съчетаващ институционална стабилност, финансова автономност, научна конкурентоспособност, технологичен трансфер и обществено въздействие.

Предложените решения могат да бъдат използвани при разработването на политики и стратегии за развитие както на ЦРСББ, така и на други центрове за върхови постижения в България и Европа.

## ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

На основата на проведеното теоретично, сравнително и емпирично изследване относно влиянието на центровете за върхови постижения върху развитието на биоикономиката в Европа, със специален фокус върху Центъра по растителна системна биология и биотехнология, могат да бъдат формулирани следните основни изводи и препоръки:

### ИЗВОДИ

- Проведеното изследване доказва, че биоикономиката представлява комплексна трансформационна рамка, която интегрира научни, технологични, икономически и институционални процеси, насочени към устойчивото използване на биологичните ресурси. В този контекст центровете за върхови постижения се утвърждават като ключов механизъм за генериране и валоризация на знанието.
- Установява се, че ролята на центровете за върхови постижения надхвърля традиционната функция на научноизследователски организации, като те изпълняват посредническа функция между фундаменталната наука, приложните изследвания, индустриалните потребности и публичните политики.
- Сравнителният анализ на водещи европейски центрове показва, че тяхната висока ефективност се основава на комбинация от стратегическо управление, устойчиво финансиране, интердисциплинарност, международна мрежова интеграция и професионализиран технологичен трансфер.
- Доказва се, че успешните европейски модели създават значителен биоикономически ефект чрез разработване на иновации в областта на устойчивото земеделие, биотехнологиите, растителната геномика, биоактивните съединения и функционалните продукти с висока добавена стойност.
- Анализът на Центъра по растителна системна биология и биотехнология показва, че той вече изпълнява функцията на национален научен и иновационен хъб в областта на растителните науки, метаболомиката, устойчивото земеделие и биотехнологичните решения за зеления преход.
- Емпиричното изследване чрез анкета ясно показва, че центровете за върхови постижения, и в частност ЦРСББ, се възприемат като ключов фактор за научно и иновационно развитие, като в двете групи доминират високи оценки за тяхното въздействие върху биоикономиката, устойчивото земеделие и справянето с климатичните предизвикателства. Това потвърждава силната им роля като генератори на знания и технологични решения .

- Съществуват отчетливи различия между международната и българската извадка, като международната перспектива е по-силно ориентирана към научната продуктивност и инфраструктура, докато българската акцентира върху приложимостта, иновациите и намаляването на технологичния риск. Това отразява различията в зрелостта на иновационните системи и специфичните очаквания към центъра в двата контекста .
- Резултатите показват, че взаимодействието с центъра е доминирано от научноизследователската функция, но в българската извадка се наблюдава по-голяма диверсификация чрез участие на бизнес, администрация и предприемачески роли. Това е индикатор за по-добра интеграция на центъра в националната иновационна екосистема и по-висок потенциал за трансфер на знания .
- Независимо от положителните оценки, извадката ясно идентифицира структурни ограничения, сред които се открояват краткосрочното проектно финансиране, административната тежест, регулаторните бариери и недостатъчно ефективният трансфер към индустрията. Това показва, че основните предизвикателства пред центровете не са свързани с липса на научен капацитет, а с институционалната и пазарната среда, в която функционира
- Потвърждава се, че въздействието на центъра върху биоикономиката се проявява не само чрез научни публикации и проекти, но и чрез подготовка на човешки капитал, изграждане на мрежи за сътрудничество и развитие на приложни решения за аграрния и биотехнологичния сектор.
- Изследването показва, че съществува значителен, но все още частично реализиран потенциал за трансфер на знания и технологии към бизнеса, особено в областта на устойчивото земеделие, климатично адаптираните култури, функционалните храни и биобазираните продукти.
- Един от основните изводи е, че икономическата и обществената стойност на центровете за върхови постижения зависи в решаваща степен от способността им да превръщат научните резултати в патенти, лицензи, spin-off компании и индустриални приложения.
- Установява се, че основно предизвикателство пред българските центрове за върхови постижения остава зависимостта от проектно финансиране, което поставя въпроса за институционалната и финансовата устойчивост след приключване на европейските програми.
- Доказва се, че регионалният ефект на ЦРСББ върху Южна България има стратегическо значение чрез стимулиране на иновационната екосистема, взаимодействие с аграрния сектор и създаване на предпоставки за интелигентна специализация.
- Изследването потвърждава, че центровете за върхови постижения могат да се превърнат в ключов инструмент за реализиране на целите на европейската зелена сделка, цифровата трансформация и стратегиите за биоикономика.

- Установява се, че развитието на биоикономиката в България изисква по-силна интеграция между научната инфраструктура, индустрията, публичните институции и регионалните иновационни политики.
- Доказва се, че дългосрочната устойчивост на центровете за върхови постижения следва да бъде разглеждана като стратегически въпрос на националната научна и иновационна политика, а не като временен резултат от проектно финансиране.
- В обобщение, резултатите ясно показват, че центровете за върхови постижения оказват съществено положително влияние върху развитието на биоикономиката в Европа и България чрез ускоряване на научните иновации, технологичния трансфер и регионалната специализация.

## ПРЕПОРЪКИ

- **Необходимо е изграждане на национална дългосрочна програма за институционална устойчивост на центровете за върхови постижения след приключване на основното европейско финансиране.**

Резултатите от изследването ясно показват, че един от най-съществените рискове пред устойчивото развитие на центровете за върхови постижения е зависимостта им от времево ограничени европейски програми. В тази връзка е необходимо разработването на национален механизъм за последваща институционална подкрепа, който да гарантира поддържането на изградената научна инфраструктура, съхраняването на висококвалифицирания човешки капитал и продължаването на международните изследователски партньорства. Подобна програма следва да осигурява предвидимост и стратегическа приемственост, така че създадените научни ядра да се превърнат в траен елемент от националната иновационна система.

- **Препоръчва се създаване на професионализирани структури за технологичен трансфер, които да подпомагат патентоването, лицензирането, създаването на spin-off компании и партньорствата с индустрията.**

Един от ключовите изводи на дисертационното изследване е, че реалният принос на центровете за върхови постижения към биоикономиката зависи в решаваща степен от способността им да превръщат научните резултати в приложими икономически решения. Поради това е необходимо институционализиране на специализирани звена за технологичен трансфер, които да функционират като интерфейс между научната инфраструктура и бизнеса. Тези структури следва да разполагат с експертиза в областта на интелектуалната собственост, патентния анализ, лицензионните споразумения, предприемаческите модели и управлението на научни спин-оф компании, с цел ускоряване на процеса на комерсиализация на знанието.

- **Следва да се развият устойчиви финансови модели, основани на комбинация от публично финансиране, международни проекти, договори с бизнеса и комерсиализация на интелектуална собственост.**

За да бъде гарантирана дългосрочната финансова устойчивост на центровете за върхови постижения, е необходимо преминаване от доминиращо проектно финансиране към диверсифицирани финансови модели. Това предполага интегриране на няколко източника на ресурс – базово държавно финансиране, участие в международни научни консорциуми, договорни изследвания с частния сектор, лицензионни приходи и създаване на спин-оф предприятия. Подобен смесен финансов модел ще намали риска от институционална уязвимост и ще позволи по-гъвкаво стратегическо планиране на научните и приложните дейности.

- **Необходимо е по-силно обвързване на центровете за върхови постижения с приоритетите на RIS3, Европейската зелена сделка и националната стратегия за биоикономика.**

Проведеното изследване доказва, че потенциалът на центровете за върхови постижения може да бъде значително увеличен чрез по-тясна интеграция с националните и европейските политики за интелигентна специализация, зелена трансформация и устойчиво развитие. Това изисква тяхното позициониране като водещи научни и иновационни платформи в приоритетни направления като агробιοтехнологии, климатично устойчиво земеделие, функционални храни, биобазирани продукти и кръгова биоикономика. Подобна обвързаност ще подобри координацията между научната политика, регионалното развитие и икономическата специализация.

- **Препоръчва се създаване на стимули за индустриални партньорства в области като агробιοтехнологии, растителна геномика, функционални храни и устойчиво земеделие.**

За да се увеличи икономическото въздействие на научните резултати, е необходимо въвеждане на финансови, данъчни и регулаторни стимули, насърчаващи активното участие на индустриалния сектор в съвместни изследвания с центровете за върхови постижения. Особено значими са партньорствата в стратегически направления, свързани с биотехнологичното обновление на аграрния сектор, разработването на нови сортове и устойчиви култури, създаването на продукти с висока добавена стойност и подобряването на хранителните системи. Това ще подпомогне ускореното внедряване на научните разработки в реалната икономика.

- **Следва да се разработят специализирани програми за привличане и задържане на млади учени, постдокторанти и международни изследователи.**

Човешкият капитал е стратегическият ресурс, който определя дългосрочната конкурентоспособност на центровете за върхови постижения. Поради това е необходимо разработването на целеви програми за академично развитие, които да създадат условия за кариерно израстване, международна мобилност, интердисциплинарно обучение и участие в научни мрежи от най-високо ниво. Особен акцент следва да се постави върху привличането на български и чуждестранни млади учени чрез конкурентни възнаграждения, модерна инфраструктура и възможности за развитие на самостоятелни научни направления.

- **Препоръчва се разширяване на сътрудничеството между центровете за върхови постижения и аграрния бизнес чрез living labs, демонстрационни ферми и пилотни иновационни платформи.**

С оглед спецификата на биоикономиката и необходимостта от бърз трансфер на научни резултати към практиката, особено важно е развитието на т.нар. „живи лаборатории“ (living labs), демонстрационни стопанства и пилотни тестови среди. Тези форми на сътрудничество позволяват валидиране на научните разработки в реални производствени условия, оценка на тяхната икономическа приложимост и адаптиране към потребностите на аграрния сектор. По този начин се създава ефективна среда за ускорено внедряване на иновации, свързани с устойчиво земеделие, биотехнологични решения и прецизно управление на ресурсите.

## ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИЯТА

### 1. Научно-теоретични приноси

- Разработена е интегрирана теоретико-концептуална рамка за анализ на взаимовръзката между биоикономиката, центровете за върхови постижения и иновационните системи, като се обединяват икономически, институционални и управленски аспекти на устойчивото развитие.
- Разработена е концептуална типология на центровете за върхови постижения, като са изведени техните организационни характеристики, модели на управление, механизми на финансиране и функционални връзки с научната, иновационната и икономическата среда.
- Теоретично е обоснована ролята на центровете за върхови постижения като стратегически посредници между науката, бизнеса и публичните политики чрез интегриране на концепциите за иновационните системи и модела на Тройната спирала.
- Доразвито е научното разбиране за центровете за върхови постижения като ключов елемент на европейската биоикономическа трансформация, като е аргументирана тяхната роля за трансфера на знания, развитието на човешкия капитал и регионалното социално-икономическо развитие.

### 2. Научно-приложни приноси

- Осъществен е сравнителен анализ на водещи европейски центрове за върхови постижения в областта на растителната системна биология, чрез който са идентифицирани добри практики, организационни модели и фактори за устойчиво развитие, приложими в българските условия.
- Разработен и апробиран е емпиричен подход за оценка на ролята на центровете за върхови постижения в развитието на биоикономиката чрез двуезично анкетно проучване, което позволява идентифициране и систематизиране на основните фактори, определящи тяхното въздействие върху иновационните екосистеми и регионалното развитие.
- Разработен е интегриран многокомпонентен модел за стратегическо развитие и оптимизация на центровете за върхови постижения, който съчетава институционални, финансови, научни и иновационни механизми за устойчиво функциониране.
- Предложени са бизнес модел и стратегическа пътна карта за устойчивото развитие на Центъра за растителна системна биология и биотехнологии и на центровете за върхови постижения като цяло, включително механизми за финансова устойчивост, технологичен трансфер, международно сътрудничество и засилване на взаимодействието между науката, бизнеса и публичните институции.

## ПУБЛИКАЦИИ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Kazakov, P., & Dintcheva, T., & Boteva, H. (2024). *Marketing research and market of non-traditional and poorly distributed vegetable crops in Bulgaria*. Bulgarian Journal of Agricultural Economics and Management, 67(1), 31–42.
2. Gechev, T., Kazakov, P., Ivanova, A., Ivanova, T., Mircheva, M., Kolev, V., Ganeva, D., Tabakova-Komsalova, V., Ruseva, M., Kantardjieva, E., & Kazashka, V. S. (2024). *Establishment and development of the Center of Plant Systems Biology and Biotechnology in Plovdiv, Bulgaria*. Open Research Europe, 3, 140. <https://doi.org/10.12688/openreseurope.16514.3>
3. Kazakov, P., Atanasov, D., & Gechev, T. (2023). *The Teaming Initiative: Establishing of New European Centers of Excellence in Plant Biology and Medicine*. Austin Journal of Plant Biology, 9(2), 1040.
4. Kazakov, P., Alseekh, S., Ivanova, V., & Gechev, T. (2024). *Biostimulant-Based Molecular Priming Improves Crop Quality and Enhances Yield of Raspberry and Strawberry Fruits*. Metabolites, 14, 594. <https://doi.org/10.3390/metabo14110594>
5. Ilieva, Y., Gupta, S., Wittenberg, M., Ivanova, V., Kazakov, P., Alseekh, S., Sujeeth, N., & Gechev, T. (2026). *A plant biostimulant from Ascophyllum nodosum protects raspberry from heat-induced sunburn*. Plant Stress, 20, 101315. <https://doi.org/10.1016/j.stress.2026.101315>
6. Kazakov, P., Atanasov, D., Beluhova, R., Mircheva-Topalova, M., Ivanova, A., Kazashka, V., & Gechev, T. (2026). *Impact of leading plant research centers of excellence on the scientific and socio-economic development in Europe*. Frontiers in Research Metrics and Analytics, 11, 1770226. <https://doi.org/10.3389/frma.2026.1770226>