

СТАНОВИЩЕ

От проф. дбн Яна Илиева Топалова

Биологически факултет на СУ „Св. Климент Охридски“

Относно: Дисертационен труд на тема

**„УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДОПРЕЧИСТВАНЕТО ОТ БИОФИЛМНИ
СЪОБЩЕСТВА В ИНОВАЦИОННИ ДЕТОКСИКАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ“**

на МихаелаВладиминова Белухова

за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“

Професионално направление 4.3. Биологически науки

научна специалност 01.06.11 – Хидробиология

Като **научен ръководител** и част от екипа, планирал, изпълнил и степенно усървършенствал този труд давам това **становище с цел още една гледна точка** и оценка на дисертацията и нейния автор.

1. Актуалност на проблема и ключови аспекти на дисертационния труд

Дисертационният труд **продължава, надгражда и разширява** разработваните в направлението актуални проблеми по управлението на детоксикацията на ксенобиотици в рамките на комплексни водопречиствателни процеси и технологии. Наред с това, наследявайки и прилагайки всичко достигнато в областта до момента, този труд се отличава с **редица новости не само в направлението, но и във водопречиствателната наука като цяло**. Четирите иновационни момента са: 1/ Приложение на иновационни носители /ПЕО гелове/ за имобилизация на адаптирани микробни съобщества към целева биодеградация на азо-багрилото амарант; 2/ Приложение на нано-аугментационни фактори /нанодиаменти/ за регулиране на биодетоксикационната активност на микробните ценози в биофилма при практически приложимите пясъчни биофилтри; 3/ Като новост в направлението и в България беше приложена **комплексна стратегия за контрол на развитието на зрелия биофилм**, надградена с **целев флуоресцентен *in situ* хибридационен анализ**, който поставя акцента върху обвързването на преструктурирането на микробните съобщества /съотношение на култивируеми, некултивируеми микробни доминанти, синергетични и синтрофни взаимоотношения и структури/ с биодеградационната им активност. 4/ Най-силната страна на дисертацията е, че на базата на широкомащабно и задълбочено изследване на механизмите на детоксикацията на амаранта са изведени напълно

приложими и разбираеми от широк кръг технолози алгоритми за реално управление на детоксикационите процеси в хода на водопречиствателни технологии.

Всичко това е **актуално, иновационно, приложимо, критично при управление на технологиите** по пречистване на промишлено-отпадъчни води от багрилна, текстилна, фармацевтична, нефтохимическа промишленост и на тези в пречиствателни станции, пречистващи смесени води и води от биодеградацията на твърди отпадъци, замърсени речни и езерни седименти.

2. Характеристика на дисертационния труд

По **замисъл, иновационен потенциал, реалистичност, изпълнение, оформление, илюстриране дисертационният труд е на високо равнище.** Литературният обзор е информативен, съвременен по литературна справка, написан провокиращо и увлекателно. Той може да играе ролята на самостоятелно научно произведение, мотивиращо за изследователски постижения в актуалната област на екологичната биотехнология. И макар като научен ръководител да съм участник в процеса на създаването на дисертационния труд, тук специално искам да подчертая **самостоятелността, оригиналното, творческото участие и решаващата роля на докторантката.** Дисертационният труд е оформен по правилата и напълно отговаря на изискванията на такъв род научни разработки. Богатата илюстрация, отлично оформените графични алгоритми, илюстративният материал от флуоресцентните хибридизационни анализи, елегантният стил, задълбочената дискусия, по моя скромна оценка, **го издигат на нивото на най-добрите образци в тази насока.** Специално искам да подчертая няколко особености на дисертацията. В целия труд се преплитат, взаимно се подкрепят и **задълбочават анализа** няколко подхода – аналоговото моделиране на четири варианта на детоксикационна технология, подробна функционална диагностика на тези технологии чрез интегрален, целеви пакет от индикатори - технологични, кинетични, микробиологични, ензимологични и молекулярно-биологични. В резултат на изясняването на механизмите на детоксикацията и параметрите на цялостния пречиствателен процес са конструирани **алгоритми за стартиране, реализация и управление на детоксикационни водопречиствателни технологии с участието на амарант като токсичен замърсител.** Паралелно са предложени и няколко специализирани подхода за интелигентно и иновационно реализиране на горепосочените водопречиствателни процеси, а именно – 1/ Създаване, апробиране и описание на специализиран адаптационен алгоритъм за стартиране на технологиите и адаптацията на предложения целеви посевен материал; 2/ Определена е началната концентрация на токсичния замърсител и

стратиращите условия на технологиите; 3/ Определена е стъпката на повишаване на концентрацията на токсиканта за устойчивото повишаване на скоростта на елиминиране на замърсителите; 4/ Приложени са в подходящ момент аугментиращи фактори на детоксикацията – нанодиаменти; 5/ За всяка от четирите варианта на технология е предложена **стратегия за контрол**, която включва разнообразни индикатори, критични контролни точки по време, интервал, място на пробовземане, по комбинация от показатели; 6/ Разработена и приложена е специализирана комбинация от молекулярни методи /Флуоресцентен *in situ* хибридизационен анализ/, култивационни микробиологични техники, оксигеназни и азо-редуктазни ензимни активности. Всичко това дава възможност да се очертаят доминантните микробни групи при амарантната детоксикация /бактериите от род *Pseudomonas*/ и да се проследи тяхното количество като култивируем, некултивируем сегмент и тяхната локализация и взаимоотношения в биофилма, основен биологичен фактор на детоксикационните технологии. 7/ Предложените в края на дисертацията алгоритми представляват **ценен биотехнологичен продукт, който е готов за комерсиализация и приложение**.

Освен горепосоченото към силните страни на дисертационния труд могат да се добавят – **комплексност, завършеност, иновативност, труд откриващ и решаващ по интердисциплинарен и оригинален начин критични екологични и технологични проблеми**. В тази си роля дисертацията надхвърля чисто биологичното си звучене и се разполага в новата област на **биоуправлението на технологиите на молекулно и наноравнище**. Направените изводи и приноси са есенцията на труда и съответстват на резултатите. Не по-малко важно е да подчертая, че това изследване е с **потенциал за продължение и реализация като модел и методичен подход** при други токсични замърсители, при други водопречиствателни технологии, други биологични системи и биоресурси.

3. Изпълнение на индивидуалния план на докторанта

Докторантката изпълни приетия от ФС индивидуален план. С голямо желание участва в преподавателската работа на катедрата по Обща и приложна хидробиология. Мнението ми за преподавателската ѝ работа е **отлично**. Отлични са и отзивите на студентите за работата им с млад, компетентен, интусазиран и вдъхновяващ изследовател.

В хода на работата върху дисертацията Михаела Белухова прояви **упоритост, оригинално и творческо мислене, талант, устойчиво нарастващ интерес и мотивация**. Тя „гореше“ в експерименталната работа и увличаше в нея студенти, колеги и преподаватели. В дисертацията си тя въведе два нови за лабораторията метода –

Флуоресцентния *in situ* хибридизационен анализ и с нейно участие беше въведен методът за определяне на ТОС /тотален органичен въглерод/ с новозакупена техника.

Михаела Белухова израствна пред очите ми в екипа на лабораторията по Биологично водопречистване и екологична биотехнология. От съдържаната, отлично подготвена по молекулярна биология и биотехнология студентка в бакалавърската и магистърската степен, тя се разгърна в **можещ, целеустремен изследовател, със собствен стил**, усвоил и прилагащ добрите лабораторни, изследователски практики на екипа. Убедено считам, че и двата компонента на докторантурата са **успешно изпълнени – и научно-изследователския и преподавателския**.

4. Заключение

Като научен ръководител на докторантката, се постарях да изляза **извън очертанията на общоприетия стил за становища**. Разбира се това не омаловажава достойнствата на дисертационния труд и на неговия автор, за които обективното ми мнение е високо. Считам, че вложените средства като държавна субсидия, проектни и лични финанси са реализирани ефективно и ефикасно и с усвоените **знания, умения, компетентности, добри изследователски и преподавателски практики и потенциал** госпожа Белухова е ценен и желан партньор в екипа на катедрата по Обща и приложна хидробиология.

Считам, че гореказаното ми дава основание да препоръчам на Научното жури да гласува присъждането на Михаела Владимирова Белухова научната и образователна степен „Доктор“ в Професионално направление 4.3. Биологически науки.

26.08.2015

Проф.дбн Яна Топалова