

**ПРОЕКТНА ПРОПОЗИЦІЯ НА УЧАСТЬ У КОНКУРСІ СПІЛЬНИХ
УКРАЇНСЬКО – АВСТРІЙСЬКИХ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ ПРОЕКТІВ
ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ У 2017 – 2018 рр.
(Міністерство освіти і науки України)**

**APPLICATION FORM FOR THE CALL FOR PROPOSALS
OF THE JOINT UKRAINE-AUSTRIA R&D PROJECTS
FOR THE PERIOD OF 2017 – 2018
(To be applied to the Ministry of Education and Science of Ukraine)**

1 Загальна інформація / General information

Проект / Project
<p>1. Назва: Способи переробки біомаси ціаней, що викликають цвітіння водойм Title: Methods of the processing of cyanobacteria (algae) biomass, causing water reservoir «blooming» Код державної класифікації. Рубрикатор науково-технічної інформації ДК 022:2008: 62.35.29.07 Одержання біогазу УДК 662.767.2:577.23</p> <p>2. Мета дослідження: Метою проекту передбачено науково-технічне обґрунтування способів переробки біомаси ціаней, зокрема екологічна біотехнологія отримання із них біогазу, біопалива і біодобрива. Галузь: екологія і біотехнологія</p> <p>Aims of the project: The project aim stipulates the scientific substantiation of processing methods of cyanobacteria biomass, including environmental biotechnology for production of biogas and fertilizer. Field of the project: ecology and biotechnology</p>

Партнери Partners	Україна Ukraine	Республіка Австрія Republic of Austria
1. Керівник (ІПБ) Project leader (first and last name)	Загірняк Михайло Васильович Zagirnyak Mykhaylo Vasylyovych	Дрозг Бернхард Drosg Bernhard
2. Посада та звання Position	Ректор, д.т.н., проф. Rector, Doctor of Sciences (Engineering), Professor (Electromechanics)	Менеджер групи «Біоконверсія та біогазові системи» в Австрійському дослідницько-експертному центрі «Біоенергетика 2020+», ст.н.с. співробітник Інституту екологічних біотехнологій, Д-р. Area Manager in the Austrian Competence Center «bioenergy2020+» for the area «Biogas and Bioconversion systems», Senior Researcher at Institute of Environmental Biotechnology, PhD.
3. Установа Institution	Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського (КрНУ) Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskiy National University (KrNU)	Університет природних ресурсів і наук про життя, Відень (УПРНЖ): Інститут екологічних біотехнологій (ІЕБ); Інститут управління відходами (ІУВ) University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna (BOKU): Institute of Environmental Biotechnology (IFA-Tulln); Institute of Waste Management (ABF)
4. Адреса Address	вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, Україна, 39600 vul. Pershotravneva, 20, Kremenchuk, Ukraine, 39600	Konrad-Lorenz-Strasse 203430 Tulln, Austria (IFA-Tulln, BOKU); Muthgasse 107, 1190 Vienna, Austria (ABF-BOKU)

5. Тел., факс Phone number, fax	(038) 05366 36217 (038) 05366 36000	Tel: (+43) 2272 / 66280-537
6. Електронна пошта E-mail	v-nik@kdu.edu.ua, volnyk2015@gmail.com	bernhard.drosg@boku.ac.at a.pukhnyuk@boku.ac.at
7. Інші виконавці (ІПБ, звання) Other team members (first and last names, position)	В.В. Никифоров, д.біол.н., проф. каф. біотехнології М.С. Мальований, д.т.н., проф. каф. екології М.О. Єлізаров, к.ф.-м.н., доц. каф. біотехнології і здоров'я людини V.V. Nykyforov, D. Sc. (Biology), Professor (Ecology) M.S. Malovanyy, D. Sc. (Engineering), Profesor (Ecology) M.O.Yelizarov Cand. Sc. (Physics), Ass. Prof. of Biotechnology and Human health department	Людек Камарад, маг., н.с. (ІУБ) Ludek Kamarad, MSc, researcher (IFA-Tulln) Катарина Майкснер, маг., н.с. (ІУБ) Katharina Meixner, MSc, researcher (IFA-Tulln) Ервін Біннер, дипл.-інж., керівник робочої групи «Біологічна переробка відходів», аналітична лабораторія (ІУБ) Erwin Binner, Head of the working groups «Biological Treatment of Waste» and «Analytical Laboratory» (ABF). Олександра Пухнюк, к.т.н., н.с. (ІУБ). Olexandra Pukhnyuk, PhD, researcher (ABF)

**2 Список публікацій, які відносяться до теми проекту (5 максимум)
Relevant publications (5 at most)**

Україна Ukraine	Республіка Австрія Re- public of Austria
<p>1. Malovanyy Myroslav, Vladimir Nykyforov, Elena Kharlamova and Alexander Synelnikov. Production of renewable energy resources via complex treatment of cyanobacteria biomass // Chemistry & Chemical Technology. – 2016. – № 2. – P. 44–50.</p> <p>2. Мальований М.С., В.В. Никифоров, Харламова О.В., Синельников О.Д. Спосіб отримання біогазу із синьо-зелених водоростей / Декларційний патент на корисну модель України 12596, МПК C12P 5/00. – К., 2016. – Бюл. № 2</p> <p>3. Lugovoy A.V., Yelizarov O.I., Nykyforov V.V., Kozlovska T.F. Yelizarov M.O. Nature protection and energy-resource saving technology of green-blue algae utilization in Dnieper reservoirs // Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University – Kremenchuk: KrNU, 2011. – № 1 (66) – P. 115–117.</p> <p>4. Никифоров В.В., Шмандий В.М., Алферов В.П., Харламова Е.В. Использование сине-зеленых водорослей для получения биогаза // Гигиена и санитария. – М.: НИИ ЭЧиГОС им. А.Н. Сысина, 2010. – № 6. – С. 35–38.</p> <p>5. Zagirnyak M., Nykyforov V. The Nature Protection and Energy Saving Aspects of the green-blue algae utilization // 2nd Forum Science Technology Days Poland – East. – Bialystok-Bialowieza, 2009. – P. 80.</p>	<p>1. Murphy, J D; Drosg, B; Allen, E; Jerney, J; Xia, A; Herrmann, C (2015): A perspective on algal biogas. IEA Bioenergy; ISBN: 978-1-910154-18</p> <p>2. Wagner, J; Bransgrove, R; Beacham, TA; Allen, MJ; Meixner, K; Drosg, B; Ting, VP; Chuck, CJ Co-production of bio-oil and propylene through the hydrothermal liquefaction of polyhydroxybutyrate producing cyanobacteria. BIORESOURCE TECHNOL. 2016; 207: 166-174.</p> <p>3. Kamarád, L; Pohn, S; Bochmann, G; Harasek, M (2013): Determination of Mixing Quality in Biogas Plant Digesters Using Tracer Tests and Computational Fluid Dynamics. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 61 (5), 1269-1278; ISSN 1211-8516</p> <p>4. Binner E. (2016): Lessons learned – How to produce high quality compost. In: “Composting”, Sustainable Sanitation Practice (SSP), Special issue April/2016, ISSN 2308-5797</p> <p>5. Pukhnyuk A., Mostbauer P., Binner E., Matveev Y., Huber-Humer M. (2014). Prognose der Gasemissionen: Validierung von Modellen am Beispiel von Deponien der Ukraine. Tagungsband der Oesterreichischer Abfallwirtschaftstagung 2014, 02-04.04.2014, Schwechat, Austria. Oesterreichischer Wasser-und Abfallwirtschaftsverband. ISBN 978-3-902978-09-7. (in German)</p>

3 Обґрунтування проекту (до 1 сторінки А4, мін. 12 шрифт)

/ Background of the project (up to A4 1 page, min font 12)

Проект спрямований на визначення і науково-технічне обґрунтування способів переробки біомаси ціаней або синьо-зелених водоростей (СЗВ), що масово розвиваються влітку у водосховищах дніпровського каскаду, який забезпечує питною водою понад 80 % населення України. Основним із способів є екологічна (природоохоронна, безвідходна) біотехнологія (БТ) виробництва метану (біогазу) із них. Супутнім продуктом БТ є мінералорганічні добрива, що зумовлює її безвідходність. Упровадження БТ у національну економіку сприятиме виконанню трьох функцій – енергетичної, екологічної й аграрної.

Застосування розробки дозволить забезпечити дешевим метаном і добривом фермерські господарства та поліпшити екологічний стан р. Дніпро, прибережних населених пунктів і місць відпочинку, збільшити продуктивність риби, а також знизити витрати на очистку води відповідно до ДСТУ «вода питна», оскільки вилучення ціанобактерій із води призведе до поліпшення її якості.

Переробка ціанобактерій має такі природоохоронні ефекти:

- виконання умов Кіотського протоколу до Рамкової конвенції ООН зі змін клімату (Ріо-де-Жанейро, 1992);

- приєднання до Директиви 2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради «Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики» від 23 жовтня 2000 р.;

- застосування екологічно безпечного, без суттєвих енерговитрат, способів збору сестона;

- відновлення порушеної структурно-функціональної організації літоральних екосистем водосховищ дніпровського каскаду (газовий баланс, гідрохімічний режим, зниження токсичності води, нерест іхтіофауни та ін.);

- оздоровлення довкілля і населення завдяки поліпшенню якості природної, у тому числі питної води;

- використання продуктів виробництва як мінералорганічного добрива в сільському і лісовому господарстві;

Утилізація СЗВ зумовлює також наступні енергоресурсний та енергозберігаючий ефекти:

- використання безкоштовної сировини як субстрату для ферментації;

- упровадження дешевого виробництва біогазу і трансформації його в електроенергію;

- під час збору сестона в плямах «цвітіння» на акваторії лише Кременчуцького водосховища площею 2250 км² у кількості до 50 кг/м³ із об'єму 828 млн. м³ води мілководь (глибина до 2 м; 18,4 % площі водойми) його біомаса становитиме 4.14x10⁷ т за вегетаційний період (70 діб); піддавши цю біомасу ферментації в процесі метаногенезу, можна отримати до 28,98 млн. м³ біогазу (≈ 18,84 млн. м³ метану), що еквівалентно 20 тис. т нафти або 17 тис. т дизельного палива.

* * *

The project aim is to identify ways of processing of cyanobacterial biomass or blue-green algae (BGA – prokaryotic microalgae) that develop massively during summer time in reservoirs of the Dnieper cascade, which provides drinking water to more

than 80% of Ukraine's population. The main way of BGA processing is environmental, zero-waste biotechnology (BT) for the production of methane (biogas) and an associated by-product - mineral-organic fertilizers.

The introduction of BT to the national economy will contribute to the implementation of three functions – energy, environmental and agricultural. The application of this technology will provide cheaper methane and fertilizer for farm enterprises and improve ecological condition of the river Dnipro, coastal settlements and recreation areas. It will also increase the productivity of the fishery and reduce the cost of water purification in accordance with the state standard (DSTU) «drinking water» because removing cyanobacteria from the water will improve its quality.

Processing of cyanobacteria has following environmental effects:

- fulfillment of the conditions of the Kyoto Protocol to the UN Framework Convention on Climate Change (Rio de Janeiro, 1992);

- joining to the Directive 2000/60/EU of the European Parliament and the Council «On establishing a framework for Community action in the field of water policy» of 23 October 2000;

- the use of environmentally friendly method of seston collection, without substantial energy consumption;

- restauration of impaired structural and functional organization of intertidal ecosystems of Dnieper cascade reservoirs (gas balance, hydrochemical regime, reducing the water toxicity and spawning of fish fauna etc.);

- improvement of the environmental and human health by improving the quality of natural, including drinking, water;

- usage of the by-product digestate as mineral-organic fertilizer in agriculture and forestry;

Utilization of BGA also leads to energy- and resource saving effects:

- usage of free raw materials as fermentation substrate;

- cheap biogas production and its transformation into electricity;

- collection of seston during the «bloom» of the stains, which occurs only in the waters of Kremenchug reservoir (2250 km²). There concentrations of up to 50 kg / m³ in a volume of 828 million m³ of shallow water (up to 2 m depth, 18.4 % of the reservoir's area) can be reached. This results in a yields 4.14*10⁷ tones biomass during the growing season (70 days). The anaerobic fermentation of this biomass will produce up to 28.98 million m³ of biogas (≈ 18,84 mln. m³ of methane), which is equivalent to 20 ths. tones oil or 17 ths. tones diesel fuel.

4 Детальний опис проекту (до 2 сторінок), в т. ч. вказати необхідні для виконання проекту матеріали та реагенти / Detailed description of the project (up to 2 pages)

Якщо нині певна частина енергетичного потенціалу наземної біомаси рослинного походження утилізується (шосту частину споживаної енергії людство отримує із сільськогосподарської та іншої фітомаси, що еквівалентно щоденному використанню понад чотирьох млн. т нафти), то біомаса гідробіонтів узагалі і фітопланктону зокрема не затребувана. Тому використання СЗВ під час їх «цвітіння» на акваторії водосховищ дніпровського каскаду задля отримання біогазу

дозволить отримати не лише додаткове джерело енергії, а й призведе до поліпшення санітарно-гігієнічного стану води та прибережних територій.

Рослини утилізували близько 0,1 % сонячної енергії, яка досягає поверхні Землі, що в 10 разів перевищує світове споживання енергії. Саме тому виникла ідея використання клар-газу – палива, яке отримується з органічної маси шляхом її біоконверсії. Метаногенез (метанове «бродіння») був відкритий у 1776 р. Вольтой, який установив наявність метану в болотяному газі. При цьому, найбільш перспективними утилізаторами сонячної енергії виявилися мікрободорості: максимальне значення ККД фотосинтезу у цианей сягає 20 %, що у 200 разів перевищує середнє значення ККД фотосинтезу на земній кулі. Енергія, акумульована в 1 м³ біогазу, еквівалентна енергії 0,6 м³ природного газу, 0,7 л нафти або 0,6 л дизельного палива.

Об'єктом розробки є синьо-зелені водорості (*Cyanophyta*), точніше ціанобактерії або ціаней (*Oxyphotobacteriobionta*), що є якнайдавнішою групою автотрофних організмів, залишки яких виявлено в докембрійських строматолітах віком 2,7–3,2 млрд. років. Будучи космополітами, ціанобактерії, не дивлячись на незначну видову різноманітність (близько двох тис. видів), зустрічаються скрізь і всюди, оскільки їх адаптаційним можливостям (екологічній пластичності і резистентності), зумовленим їх стародавністю, майже немає меж. Здатність засвоювати чотири гази: вуглекислий – для фотосинтезу, кисень для дихання, сірководень для хемосинтезу й азот задля його фіксації, дозволяє одній початковій клітинці за вегетаційний період (70 днів) породжувати 10²⁰ дочірніх і призведе до їх масового розвитку – «цвітіння» води.

Предметом розробки є способи утилізація СЗВ, зібраних під час «цвітіння» з акваторії водосховищ дніпровського каскаду (застосування альтернативних енергоджерел), для отримання метану та біодобрива. Проблему присвячено визначенню способів переробки цианей спрямованих на використання додаткового джерела енергії, отримання біологічно активних сполук, зокрема мінералорганічних добрив, раціонального використання біоресурсів, вирішення національних природоохоронних проблем, пов'язаних з водокористуванням.

Апробацію процесу отримання метану проведено на базі лабораторій кафедри екологічної біотехнології та біоенергетики факультету природничих наук Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. Експериментальна розробка відрізняється типом використаного субстрату (біомаса СЗВ) і кількісним складом біогазу (збільшення вмісту метану за рахунок відсутності сірководню і зменшення двооксиду вуглецю). Технічним результатом є отримання 1,2 дм³ суміші газів із 1,0 дм³ концентрованого субстрату протягом тижня при оптимальній температурі 20-30°C з кількісно-якісним складом: метан (75 %), двооксид вуглецю (15 %), інші гази (5 %), а також зникнення сірководню, який входить до складу біогазу, отриманого із інших (зоогенних) субстратів, і викликає корозію металевих конструкцій.

Метою проекту передбачено науково-технічне обґрунтування способів переробки біомаси цианей, зокрема екологічної БТ отримання із них біогазу, біопалива і біодобрива. Задля досягнення мети передбачено вирішення таких завдань:

- визначення видового складу ціаней, що є агентами «цвітіння» Дніпродзержинського і Кременчуцького водосховищ;
- визначення видового метанобактерій, які беруть участь у деградації та біоконверсії фітомаси ціаней;
- визначення потенціалу газоутворення та вмісту поживних речовин у зароджуваному субстраті;
- апробація мінералорганічного добрива в польових умовах;
- обґрунтування способів рентабельної переробки біомаси ціаней, зібраної під час «цвітіння» акваторії водосховищ дніпровського каскаду.

Основними методами проєктованих прикладних (експериментальних) досліджень є математичні (статистичні, комп'ютерні методи і моделювання), фізичні (колориметрія, рентгеноструктурний аналіз, електронна та світлова мікроскопія тощо), хімічні (якісний і кількісний аналіз), біологічні (біотестування) та екологічні (біоіндикація та моніторинг). Інноваційні способи, підходи, ідеї та гіпотези:

- ідея використання надлишкової біомаси гідробіонтів узагалі та синьо-зелених водоростей зокрема як субстрату для біометаногенезу;
- застосування екологічно безпечних й економічно вигідних способів збору сестона (безкоштовної сировини);
- ідея використання відпрацьованого субстрату як мінералорганічного добрива;
- гіпотеза багаторазового завантаження анаеробних камер відпрацьованим субстратом (інокуляція) задля скорочення тривалості перших етапів метаногенезу;
- підхід з оздоровлення довкілля і населення шляхом поліпшення якості природної, у тому числі питної води, унаслідок вилучення СЗВ з акваторії водосховищ дніпровського каскаду.

Даний проєкт є прикладним продовженням фундаментальних досліджень (№ державної реєстрації 0108U002170) «Фізико-хімічна біологія метаногенезу гідробіонтів на прикладі ціанобактерій», результати яких складаються із біохімічної та мікробіологічної характеристики процесу і способів виробництва біогазу, а також особливостей хімічної кінетики метаногенезу субстрату СЗВ. Дослідження виконано протягом 2006-2008 років за рахунок загального фонду державного бюджету МОН України.

* * *

If today some of the energy potential of aboveground plant biomass is utilized by mankind (now one sixth of the energy consumption is derived from agricultural and other biomass, which is equivalent to the daily use of over four mln. tones of oil), the aquatic biomass in general and phytoplankton particularly is not in demand. Therefore, the use of BGA during their «blooming» in the waters of Dnieper cascade reservoirs for biogas production will not only provide an additional source of energy, but also will improve sanitary condition of the water and coastal areas.

Plants utilize about 0.1 % of the solar energy that reaches the Earth's surface, which is 10 times higher than the world energy consumption. Energy potential stored in organic matter can be utilized by fuel production through bioconversion. Methanogenesis (methanogenic «fermentation») was opened in 1776 by Volt, who established

the presence of methane in the swamp gas. However, it was found out that the most promising utilizers of the solar energy are microalgae: the maximum efficiency of photosynthesis in cyanobacteria reaches 20 %, which is 200 times higher than the average efficiency of photosynthesis on Earth. The energy accumulated in 1 m³ of biogas is equivalent to energy of 0.6 m³ of natural gas, 0.7 liters of oil or 0.6 liters of diesel fuel.

The objects of investigation are blue-green algae (*Cyanophyta*), or more precisely cyanobacteria or cyanea (*Oxyphotobacteriobionta*), which is the oldest group of autotrophic organisms, whose remains were found in Precambrian stromatolites of age 2,7-3,2 billion years. Being a cosmopolite the cyanobacteria, despite its minor species diversity (about two thousands kinds), can be found almost everywhere because of their adaptation capabilities (ecological plasticity and resistance) and due to their antiquity. The ability to take up four gases: carbon dioxide – for photosynthesis, oxygen – for breathing, hydrogen sulfide – for chemosynthesis and nitrogen – for its fixation, allows for a single initial cell to generate 10²⁰ subsidiaries during the growing season (70 days) and leads to its massive development – water «blooming».

The subject of investigation is the collection and recycling of BGA collected during the «blooming» of water area of the Dnieper cascade reservoirs to produce methane and fertilizer. Project will address development of the methods of cyanea processing aimed to produce renewable energy, biologically active compounds (including mineral-organic fertilizers), rational use of biological resources, solving the national environmental problems related to water use.

Approbation of the methane production process was conducted at the laboratories of the department of environmental biotechnology and bioenergy in Natural Science Faculty of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University. Distinctive features of the experimental unit are the type of used substrate (BGA biomass) and quantitative composition of biogas (methane increase due to absence of hydrogen sulfide and carbon dioxide reduction). As technical result 1.2 dm³ gas mixture were produced from 1.0 dm³ concentrated substrate during one week, at temperature range of 20-30°C. Following quantitative and qualitative composition was determined for this gas mixture: methane (75 %), carbon dioxide (15 %), other gases (5 %), the obtained gas is free from hydrogen sulfide, which is usually contained in biogas derived from other (zoogenous) substrates and which causes the corrosion of metal structures.

The project aims on the scientific substantiation of processing methods of cyanobacterial biomass, including BT for the production of biogas and fertilizer. To achieve this aim it is necessary to fulfill the following tasks:

- determination of cyanobacterial species that are responsible for the «blooming» in Dneprodzerzhinsk and Kremenchuk reservoirs;
- determination of the species composition of the methane bacteria involved in the degradation and bioconversion of cyanobacterial biomass;
- determination of the biogas production potential and of the nutrient content in the substrate;
- application of mineral-organic fertilizer in the field;
- justification of the methods for cost-effective procession of cyanobacterial biomass collected during the water «blooming» in the Dnieper cascade reservoirs.

The main methods of applied (experimental) research are the mathematical (statistics, computer methods and modeling), the physical (colorimetry, X-ray analysis, electron and light microscopy, etc.), the chemical (qualitative and quantitative analysis), the biological (bioassay) and the environmental (bioindication and monitoring).

Together with KrNU and the Austrian partners following issues will be discussed and specifically elaborated/adapted for conditions of the Kremenchug reservoir during the visits:

- methods of algae cultivation, harvesting and down streaming;
- anaerobic digestion of algae biomass;
- pre-treatment of algae biomass to increase the efficiency of anaerobic digestion,
- process control of biogas plants and optimization of the biogas process;
- combination of biotechnological process to biorefineries;
- energy recovery technologies from biogas;
- digestate treatment;
- methods and technologies for the production of fertilizer/compost from algae digestate;
- fertilizer quality parameters and application conditions;
- field/pot testing of the fertilizer;
- legal framework, economic feasibility and market conditions for biogas and fertilizer production.

During visits to BOKU, Vienna, also field trips to different biogas plants as well as to companies and research facilities cultivating algae will be organized. In addition, researchers from KrNU will gain experience in various standard and novel analytical methods used for:

- monitoring biogas processes and/or algae cultivation processes: e.g. optical density, cell count, TS, VS, NH₄-N, TKN, COD, VFA via HPLC;
- determination of physical, chemical and biological parameters of digestate / fertiliser quality: e.g. organic matter, pH, C/N, soluble salts, metals, nitrate, ammonium, total NPK, microbial activity, «maturity» – respiration activity (AT₄), remaining biogas production potential (GS₂₁), FTIR;

Innovative methods, approaches, ideas and hypotheses:

- the idea of using the surplus biomass of aquatic organisms in general, and cyanobacteria in particular as a substrate for biomethane genesis;
- the use of environmentally friendly and cost-effective ways to collect the seston (free substrate);
- the idea of using the fermented digestate as a mineral-organic fertilizer;
- hypothesis of multiple loading of the anaerobic reactors with digested substrate (inoculation) to reduce the duration of the methanogenesis in the first stage;
- an approach to improve the environment and the human health by improving the quality of natural, including drinking, water, due to the extraction of BGA from waters of Dnieper cascade reservoirs.

This project is an applied continuation of the fundamental research (state registration no. 0108U002170) «Physical & Chemical Biology of methanogenesis in case of cyanobacteria» the results which consist of biochemical and microbiological characteristic of the process and methods of biogas production, also of the features of chemical

kinetics of the BGA substrate methanogenesis. The research was conducted in 2006-2008 and was financed from the state budget's general fund of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

5 Очікувані результати (до 1 сторінки)
/ Results expected to be achieved (up to 1 page)

1 Визначення та наукове обґрунтування нових способів переробки біомаси ціаней, зокрема природоохоронної біотехнології виробництва метану як альтернативного джерела енергії.

2 Підготовка методик і методичних рекомендацій щодо використання розроблених способів, а також для виконання відповідних лабораторних робіт і практичних занять.

3 Оформлення звіту з виконання I етапу проекту (2017 рік).

4 Розробка проекту природоохоронних заходів, спрямованих на відновлення, охорону і раціональне використання поверхневих вод.

5 Публікація результатів сумісних досліджень у виданнях, що індексуються у міжнародних наукометричних базах даних.

6 Підготовка до захисту кваліфікаційних робіт магістра з біотехнології і доктора філософії з екології.

7 Оформлення звіту з виконання II етапу проекту (2018 рік).

* * *

1 Definition and scientific substantiation of new ways for cyanobacteria biomass processing, in particular the environmental biotechnology of methane production as an alternative energy source.

2 Preparation of the techniques and guidelines for using developed methods and to fulfillment the relevant laboratory works and practical exercises.

3 Preparing the report on the implementation of the first stage of the project (2017).

4 Development of the project of environment protection measures aimed on the restoration, protection and rational use of the surface waters.

5 Publication of collaborative research results in journals that are indexed in international scientometric databases.

6 Preparations for the defense of Master's degree theses in Biotechnology and a Ph.D. degree – in ecology.

7 Preparing the report on the implementation of the second stage of the project (2018).

6 Поетапний план робіт виконання проекту (до 4 сторінок)
/ Stage plan of works (up to 4 pages)

№ п/п	Найменування етапу робіт	Термін виконання (початок-закінчення)
I етап – 2017 рік		
1	Визначення та наукове обґрунтування нових способів переробки біомаси ціаней, зокрема природоохоронної біотехнології виробництва метану як альтернативного	01.01 – 30.09

	джерела енергії. Definition and scientific substantiation of new ways to processing cyanobacterial biomass, in particular the environmental biotechnology of methane production as an alternative energy source.	
2	Підготовка методик і методичних рекомендацій щодо використання розроблених способів, а також для виконання відповідних лабораторних робіт і практичних занять з виробництва біогазу та біотехнологій для переробки біомаси ціаней. Preparation of the techniques and guidelines for using developed methods and for the conduction of relevant laboratory works and practical exercises on biogas production and processing algae biomass.	01.09 – 10.11
3	Оформлення звіту з виконання I етапу проекту (2017 рік). Execution the report on implementation of the first stage of the project (2017).	15.11 – 25.12
II етап – 2018 рік		
4	Визначення доцільних способів переробки та утилізації збродженої маси в якості добрива, підготовка методик і методичних рекомендацій щодо використання розроблених способів, а також для виконання відповідних лабораторних робіт і практичних занять. Definition of feasible methods for digestate treatment and its utilization as fertilizer, preparation of the techniques and guidelines for using developed methods and the conduction of relevant laboratory works and practical exercises.	01.01 – 30.09
5	Розробка проекту природоохоронних заходів, спрямованих на відновлення, охорону і раціональне використання поверхневих вод. Development of the project of environment protection measurements aimed on the restoration, protection and rational use of the surface waters.	01.01 – 25.05
6	Публікація результатів сумісних досліджень у виданнях, що індексуються у міжнародних наукометричних базах даних. Publication of collaborative research results in journals that are indexed in international scientometric databases.	01.01 – 25.12
7	Підготовка до захисту кваліфікаційних робіт магістра з біотехнології і доктора філософії з екології. Preparation for the defense of Master's degree theses in Biotechnology and a Ph.D. degree – in ecology.	01.03 – 25.12
8	Оформлення звіту з виконання II етапу проекту (2018 рік). Report on implementation of the second stage of the project (2018).	15.11 – 25.12

7 Обміни в рамках проекту / Visits under the project
Візит – перебування в Україні / Visits to Ukraine

ІМ'Я, ПОСАДА First and last name, position	Мета візиту Purpose of visit	Рік Year	Кількість днів Days amount
Дрозг Бернхард Людек Камарад Катарина Мейкснер Drosg Bernhard Ludek Kamarad Katharina Meixner Erwin Binner Alexandra Pukhnyuk	Проведення курсу лекцій з технологій переробки органічних відходів та водоростей на біогаз та добрива. A course of lectures on technologies for processing organic wastes and algae to produce biogas and fertilisers. Visit to Kremenchug reservoir and experimental treatment plant.	2017	6
Дрозг Бернхард Людек Камарад Катарина Мейкснер Drosg Bernhard Ludek Kamarad Katharina Meixner Erwin Binner Alexandra Pukhnyuk	Проведення курсу лекцій з технологій переробки та використання зброженого субстрату як добрива. A course of lectures on technologies for digestate treatment and fertilizer production and application.	2018	6

Візит – перебування у Республіці Австрія / Visits to the Republic of Austria

ІМ'Я, ПОСАДА First and last name, position	Мета візиту Purpose of visit	Рік Year	Кількість днів Days amount
Загірняк М.В., Никифоров В.В., Мальований М.С., Єлізаров М.О. Zagirnyak M.V., Nykyforov V.V., Malovanyu M.S., Yelizarov M.O.	Проведення наукового семінару з методичного забезпечення лабораторних досліджень виробництва біогазу з водоростей. Scientific workshop on methodological support of laboratory research for biogas production from blue-green algae.	2017	6
Загірняк М.В., Никифоров В.В., Мальований М.С., Єлізаров М.О. Zagirnyak M.V., Nykyforov V.V., Malovanyu M.S., Yelizarov M.O.	Проведення наукового семінару з методичного забезпечення лабораторних досліджень виробництва біодобрива з водоростей. Scientific workshop on methodological support of laboratory research for use of fermented digestate for fertilizer production.	2018	6

8 Бюджет / Budget

Типи витрат Type of costs	1-й рік 1st year	2-й рік 2nd year
Прямі витрати / Direct costs	63093 UAH	63093UAH
• Витрати на оплату праці, включаючи податки / Personnel costs including taxes	23026 UAH	23026 UAH
• Матеріали та реагенти / Materials and reagents	-	-
• Поїздки / Travels	35000 UAH	35000 UAH
• Інші прямі кошти / Other direct costs	5067 UAH	5067 UAH
Непрямі витрати (до 30 % від витрат на оплату праці) / Indirect costs (up to 30 % from personnel costs)	6907 UAH	6907 UAH

9 Підписи / Signatures

Керівники проекту Project leaders	Україна Ukraine	Республіка Австрія Republic of Austria
1. Ім'я, прізвище / First and last name	1. Михайло Загірняк Mykhaylo Zagirnyak	1. Бернхард Дрозг Bernhard Drosig
2. Дата / Date	2. 25-04-2016	2. 09-05-2016
3. Підпис / Signature	3. 	3. 
Установа / Institution		
1. Назва установи / Name of institution	1. Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University	1. Університет природних ресурсів та наук про життя University of Natural Resources and Life Sciences,
2. Директор установи / Head of institution	2. Ректор: д.т.н., проф. М.В. Загірняк Rector: Проф. М.В. Загірняк M. V. Zagirnyak, Dr. Sc.	2. проректор з навчальної і міжнародної роботи Б. Гінтерстойссер, проф. Vice-Rector for Teaching and International Affairs Ao. Univ. Prof. Mag. Dr. Barbara Hinterstoisser
3. Дата Date	3. 25-04-2016	3. 09-05-2016
4. Підпис / Signature	4. 	4. 

Додати резюме керівників проекту / Attached the CVs of the project leaders

