

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**  
**Ордена Трудового Красного Знамени**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ**  
**Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева**  
**РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**ПРИКАЗ**

г. Москва

02 октября 2017 г.

№ 135-пр

О создании на базе Института  
Уникальной научной установки  
«Коллекция микроводорослей и цианобактерий IPPAS ИФР РАН» (КМЦ IPPAS ИФР РАН)

С целью интенсификации развития, более эффективного использования экспериментальной  
базы Института и развития работ в области биотехнологии микроводорослей,

**ПРИКАЗЫВАЮ:**

1. Перевести в разряд Уникальных Научных Установок (УНУ) Коллекцию микроводорослей и цианобактерий IPPAS ИФР РАН (КМЦ IPPAS ИФР РАН) при Группе экофизиологии микроводорослей.
2. Назначить руководителем УНУ КМЦ IPPAS ИФР РАН снс, к.б.н. СИНЕТОВУ Марию Андреевну.
3. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Директор Института  
Профессор дбн



Лось Д.А.

**Коллекция микроводорослей и цианобактерий IPPAS ИФР РАН  
(КМЦ IPPAS ИФР РАН)**

АДРЕС: 127276, г. Москва, ул. Ботаническая, д.35  
ТЕЛ. (499) 8(499) 6785311; ФАКС (499) 8(499) 6785420  
E-MAIL: ifr@ippras.ru

РУКОВОДИТЕЛИ РАБОТ: Синетова Мария Андреевна снс, к.б.н.; e-mail:  
maria.sinetova@mail.ru; раб. тел. 8(499)6785346; моб.тел. +7 985 4787262;

**БАЗОВАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ:**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева Российской академии наук

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ УНИКАЛЬНОЙ НАУЧНОЙ УСТАНОВКЕ (УНУ):**

КМЦ IPPAS ИФР РАН обеспечивает проведение комплексных научных исследований в области биотехнологии микроводорослей и цианобактерий.

Комплекс включает в себя:

- коллекцию микроводорослей и цианобактерий;
- подготовительный участок (помещения для мойки посуды, изготовления питательных сред, автоклавную, климатические камеры, помещения посева);
- производственный участок (помещение для культивирования микроводорослей и цианобактерий, оснащенное фотобиореакторами);
- участок анализа биомассы культур микроводорослей и цианобактерий (участок физико-химического анализа биомассы).

**ОПИСАНИЕ УНУ, НАЗНАЧЕНИЕ, ГЛАВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА:**

КМЦ IPPAS ИФР РАН единственная коллекция в РФ, которая имеет международный статус (шифр IPPAS) с правом депонирования культур микроводорослей и цианобактерий; в коллекции есть уникальный опыт по оптимизации роста микроводорослей и методам характеристики их биотехнологического потенциала. Коллекция входит в Европейскую ассоциацию коллекций культур (ECCO), а также зарегистрирована во Всемирном центре данных о микроорганизмах (World Data Centre for Microorganisms, WDCM) под номером 596. Уникальной особенностью Коллекции IPPAS является то, что в ней собраны штаммы, обладающие особыми физиолого-биохимическими свойствами. Эти штаммы могут стать производителями ценных метаболитов для биотехнологии. Основной задачей Коллекции IPPAS является сохранение и увеличение количества штаммов цианобактерий и микроводорослей, которые могут стать производителями ценных метаболитов для биотехнологии или модельными объектами фундаментальных исследований.

КМЦ IPPAS ИФР РАН включает в себя 4 участка: 1) собственно коллекцию микроводорослей и цианобактерий; 2) подготовительный и 3) производственный участки; и 4) участок биохимического анализа биомассы, оснащенные как отечественным (включая уникальные фотобиореакторы, сконструированные в ИФР РАН), так и импортным оборудованием. Коллекция микроводорослей и цианобактерий на данный момент имеет 400 единиц хранения и размещается в двух помещениях, оборудованных системами кондиционирования воздуха для поддержания постоянной температуры. Имеются климатические камеры с постоянным освещением и холодильные боксы для длительного хранения культур и клеток, ламинарные боксы для стерильных работ по пересадке коллекционных единиц хранения. На подготовительном участке проводятся работы по

очистке воздуха; подготовке и стерилизации посуды и оборудования; приготовлению и стерилизации сред для культивирования; поддержанию в коллекциях штаммов микроводорослей и цианобактерий; подготовке отобранных штаммов к выращиванию в фотобиореакторах. Участок укомплектован оборудованием для очистки воды и паровыми автоклавами, стерилизационными и сушильными установками, климатическими камерами с контролируемыми условиями культивирования, орбитальными круговыми качалками для длительного культивирования штаммов-продуцентов в колбах с системой регулирования количества оборотов, ламинарными шкафами-боксами, а также аналитическим оборудованием (рН-метры, весы, насосы и др.). Производственный участок оснащен фотобиореакторами различного объема (от 0,25 до 150 л), в которых осуществляют собственно аппаратное культивирование клеток в лабораторных, пилотных и полупромышленных установках. На участке биохимического анализа биомассы клетки отделяют от культуральной жидкости и проводят анализ клеточной биомассы на содержание белка, липидов, углеводов, идентификации индивидуальных жирных кислот, пигментов. Молекулярно-генетический анализ предполагает полногеномное или частичное (16S рНК, 18S рНК) секвенирование. Этот участок оснащен комплектом аналитического оборудования для проведения биохимических и молекулярно-генетических анализов различной степени сложности (ВЭЖХ, спектрофотометры, геномный секвенатор, оборудование для двумерного электрофореза белков и др.).

КМЦ IPPAS ИФР РАН по совокупности параметров является уникальной установкой для разработки биотехнологий получения биопрепаратов из микроводорослей и цианобактерий для нужд пищевой, фармацевтической, косметической промышленности. Имеющиеся и постоянно нарастающие объемы единиц хранения Коллекции позволяют сохранять генофонды видов и штаммов из разных сред обитания и климатических зон. Коллекция может предоставлять объекты исследования с заданными свойствами, гарантировать сохранение новых штаммов микроводорослей, полученных в результате работ по проекту в других организациях и имеющих биотехнологический потенциал. Коллекция имеет опыт сотрудничества с биотехнологическими и медицинскими компаниями с целью разработки технологии производства и получения конечных продуктов из охарактеризованных и отобранных штаммов.

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРОВОДИМЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УНУ:

Основной задачей КМЦ IPPAS ИФР РАН является сохранение и увеличение количества штаммов цианобактерий и микроводорослей, которые могут стать производителями ценных метаболитов для биотехнологии или модельными объектами фундаментальных исследований.

В задачи КМЦ IPPAS ИФР РАН входит:

1. Формирование, пополнение и сохранение фонда непатогенных природных и генетически модифицированных штаммов цианобактерий и микроводорослей, которые могут стать производителями биотехнологически ценных метаболитов или модельными объектами фундаментальных исследований.
2. Идентификация коллекционных штаммов с использованием морфологических, ультраструктурных, биохимических и молекулярно-генетических методов.
3. Поиск оптимальных условий для хранения и роста имеющихся штаммов.
4. Систематизация информации о коллекционных штаммах, обновление каталога и обеспечение доступа пользователей к нему.
5. Разработка методов очистки поступивших штаммов от контаминантов.

6. Характеристика потенциальных штаммов-продуцентов ценных соединений методами геномики, протеомики и метаболомики.

Наиболее значимые достижения КМЦ IPPAS ИФР РАН.

1) Секвенирование геномов цианобактерий IPPAS B-1400 *Synechocystis* sp. PCC 6803, IPPAS B-1220 *Desertifilum* sp., IPPAS B-1200 *Cyanobacterium* sp.

2) Произведен скрининг 20 штаммов микроводорослей и цианобактерий, для которых были получены данные по скорости роста, содержанию углеводов, белков, липидов, жирных кислот и пигментов.

3) Было выбрано 4 перспективных штамма: IPPAS B-1200 *Cyanobacterium* sp. – продуцент короткоцепочечных насыщенных и мононенасыщенных жирных кислот, перспективный для производства биотоплива; IPPAS H-242 *Eustigmatos* sp., обладающий повышенным содержанием липидов (до 20%) с большой долей эйкозопентаеновой кислоты (до 17,5%) и высоким соотношением каротиноидов к хлорофиллу; IPPAS C-1210 *Chlorella* sp. с повышенным содержанием липидов (до 14 %) и способностью запасать большое количество еще неидентифицированного вещества, предположительно содержащего многоатомный спирт или углеводы; IPPAS B-1220 *Desertifilum* sp., потенциальный продуцент цианотоксинов, имеющих фармакологическое применение, который характеризуется необычным составом жирных кислот: в его липидах содержатся 16:1 $\Delta$ 7 and 16:2  $\Delta$ 7,10 жирные кислоты, редко встречающиеся у цианобактерий.

1. Mironov K.S., Sinetova M.A., Bolatkhan K., Zayadan B.K., Ustinova V., Kupriyanova E.V., Skrypnik A.N., Gogoleva N.E., Gogolev Y.V., Los D.A. Draft genome sequence of the thermotolerant cyanobacterium *Desertifilum* sp. IPPAS B-1220 // *Genome Announc.* 2016. V. 4(6):e01304-16.

2. Starikov A.Y., Usserbaeva A., Sinetova M.A., Sarsekeyeva F.K., Zayadan B.K., Ustinova V., Kupriyanova E.V., Los D.A., Mironov K.S. Draft genome sequence of *Cyanobacterium* sp. strain IPPAS B-1200 with unique fatty acid composition // *Genome Announc.* 2016. V. 4(6):e01306-16.

3. Синетова М.А., Лось Д.А. Уроки транскриптомики цианобактерий: универсальные гены и триггеры стрессовых ответов // *Молекулярная биология.* 2016. Т. 50. С. 685–694.

4. Sinetova M.A., Los D.A. Systemic analysis of transcriptomics of *Synechocystis*: common stress genes and their universal triggers // *Molecular BioSystems.* 2016. V. 12. P. 3254-3258.

5. Sinetova M.A., Los D.A. New insights in cyanobacterial cold stress responses: Genes, sensors, and molecular triggers // *Biochim. Biophys. Acta, General Subjects.* 2016. V. 1860 (11, Part A) P. 2391–2403

6. Sarsekeyeva F., Zayadan B.K., Usserbaeva A., Bedbenov V.S., Sinetova M.A., Los D.A. Cyanofuels – biofuels from cyanobacteria: reality and perspectives // *Photosynth. Res.* 2015. V. 125. P. 329-340.

7. Zavřel T., Sinetova M.A., Bůzová D., Literáková P., Červený J. Characterization of a model cyanobacterium *Synechocystis* sp. PCC 6803 autotrophic growth in a flat-panel photobioreactor // *Engineering in Life Sciences.* 2015. V. 1. P. 122-132.

8. Sarsekeyeva F.K., Usserbaeva A.A., Zayadan B.K., Mironov K.S., Sidorov R.A., Kozlova A. Yu., Kupriyanova E.V., Sinetova M.A., Los D.A. Isolation and characterization of a new cyanobacterial strain with a unique fatty acid composition // *Adv. Microbiol.* 2014. V. 4. P. 1033–1043.

9. Červený J., Sinetova M.A., Valledor L., Sherman L.A., Nedbal L. Ultradian metabolic rhythm in the diazotrophic cyanobacterium *Cyanothece* sp. ATCC 51142 // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 2013. V. 110. P.13210-13215

10. Sinetova M.A., Červený J., Zavřel T., Nedbal L. On the dynamics and constraints of batch culture growth of the cyanobacterium *Cyanothece* sp. ATCC 51142 // J. Biotechnol. 2012. 162. P. 148-155