



Всероссийский съезд учителей биологии:

развитие талантов каждого школьника в рамках
научно-технологических приоритетов РФ

3—6 декабря
2021

Микробный топливный элемент в проектном обучении – эволюция разработок КубГУ со школьниками от Чёрного до Японского моря



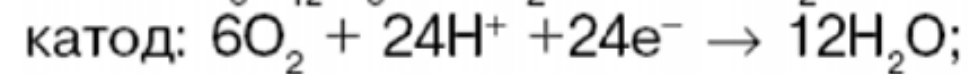
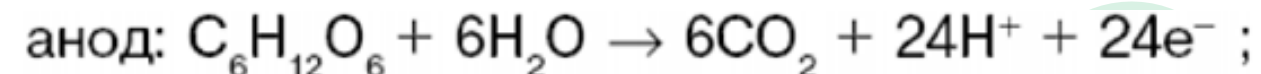
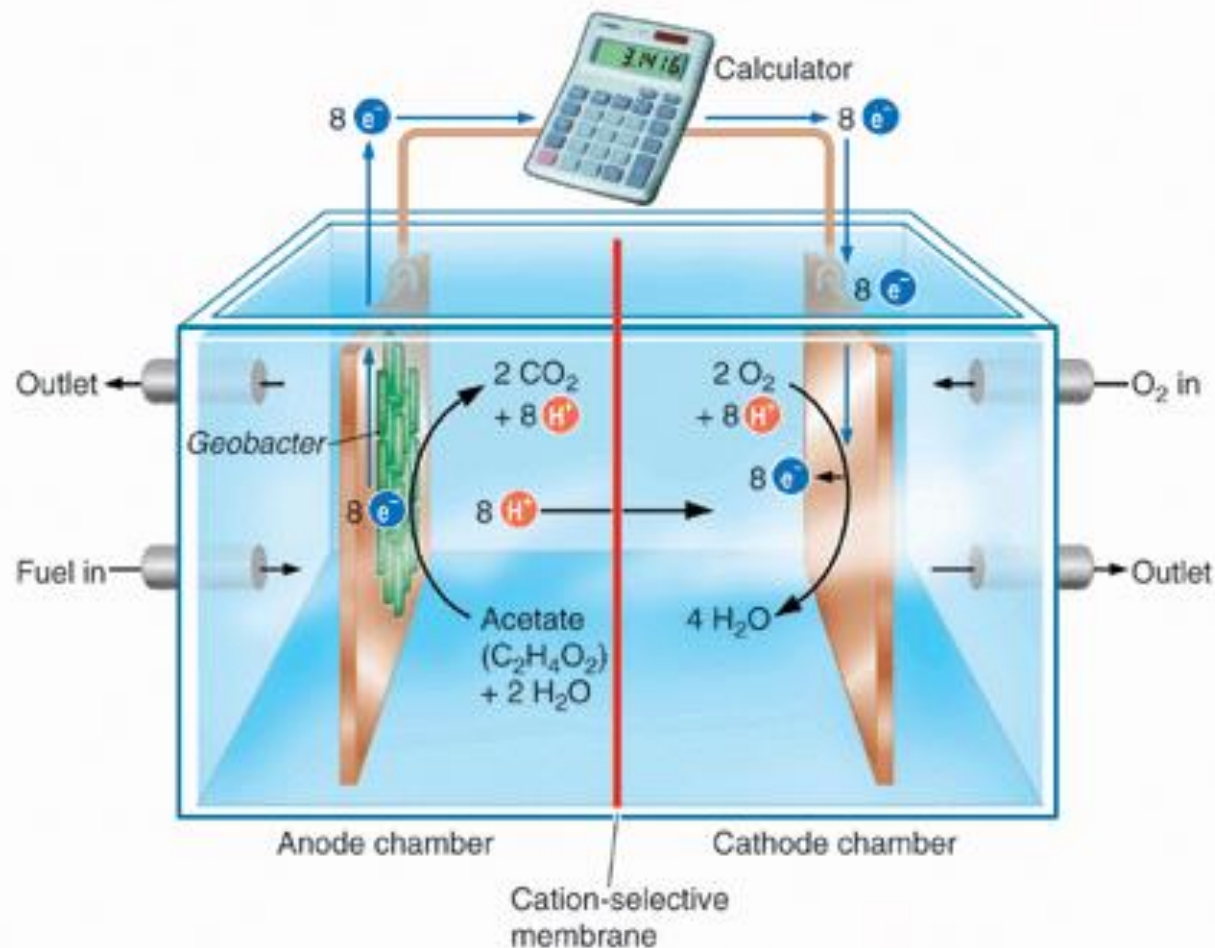
Н.Н. Волченко

кандидат биологических наук, доцент
кафедры генетики, микробиологии и биохимии
Кубанского госуниверситета

Сириус
2021

Микробные топливные элементы – что это такое ?

Микробный топливный элемент (МТЭ, MFC) - биотехнологическое устройство, преобразующее энергию химических связей органических веществ в электричество посредством микроорганизмов.



возобновляемый источник энергии
(без тепловых переходов, как в биотопливе)

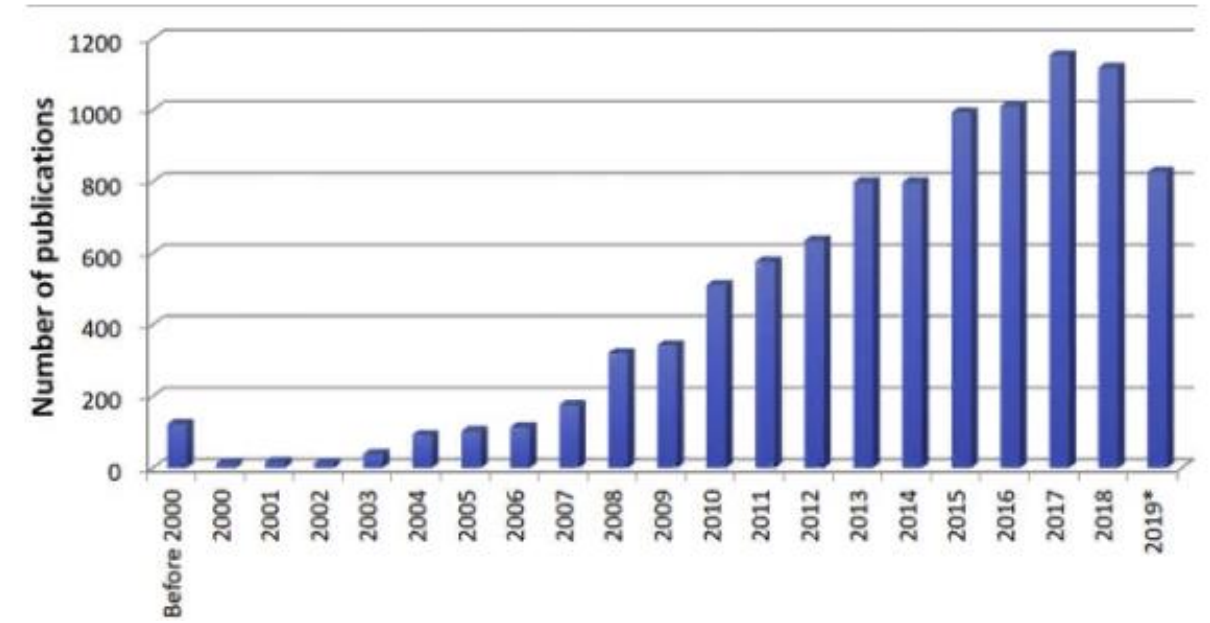
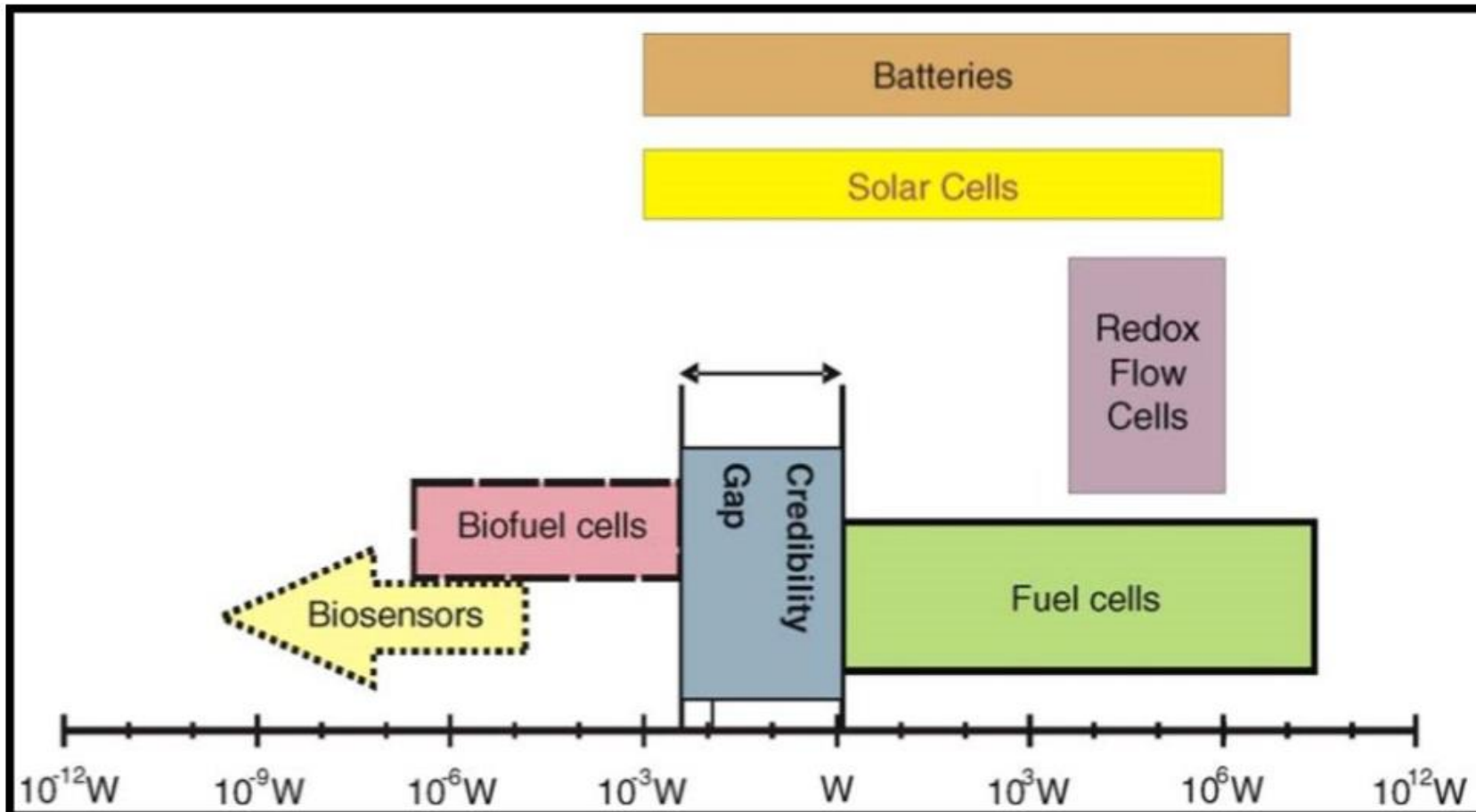
МТЭ =

+

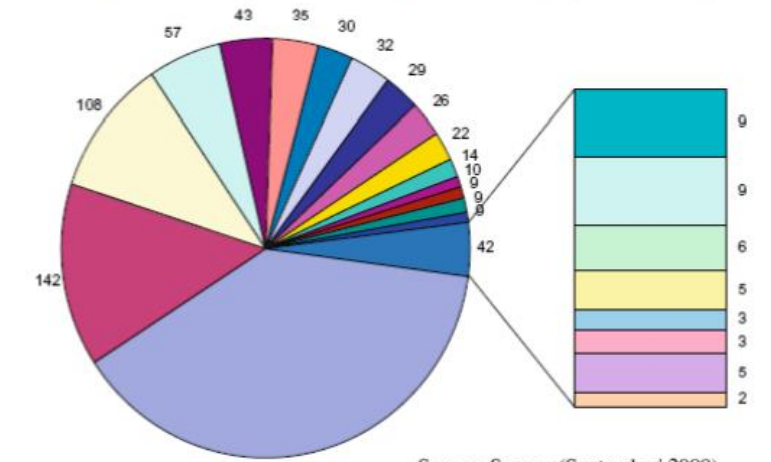
рециклинг/биоремедиация

(топливо с отрицательной стоимостью)

Мощность МТЭ невелика – $10^{-2} \dots 10^{-6}$ Вт и лимитируется естественными биохимическими ограничениями энергетики живой клетки



- USA
- China
- S. Korea
- United Kingdom
- Belgium
- Germany
- Japan
- Netherland
- Australia
- India
- France
- Canada
- Taiwan
- Denmark
- Singapore
- Russia
- Sweden
- Italy
- Switzerland
- Brazil
- Finland
- Romania
- Spain
- Thailand

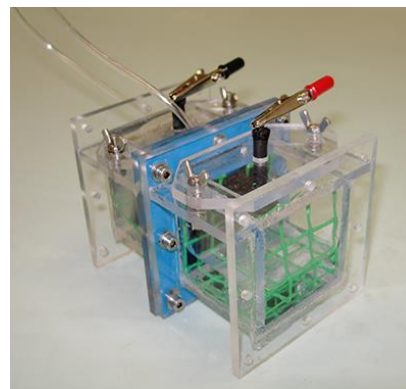


<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567539419304876>
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0734975013001699>

МТЭ – биоинженерный конструктор для школьников (+ дистант-наука)

Синергия
междисциплинарности –
биология + инженерия

Что кроме теплиц, сити-фермерства и др?



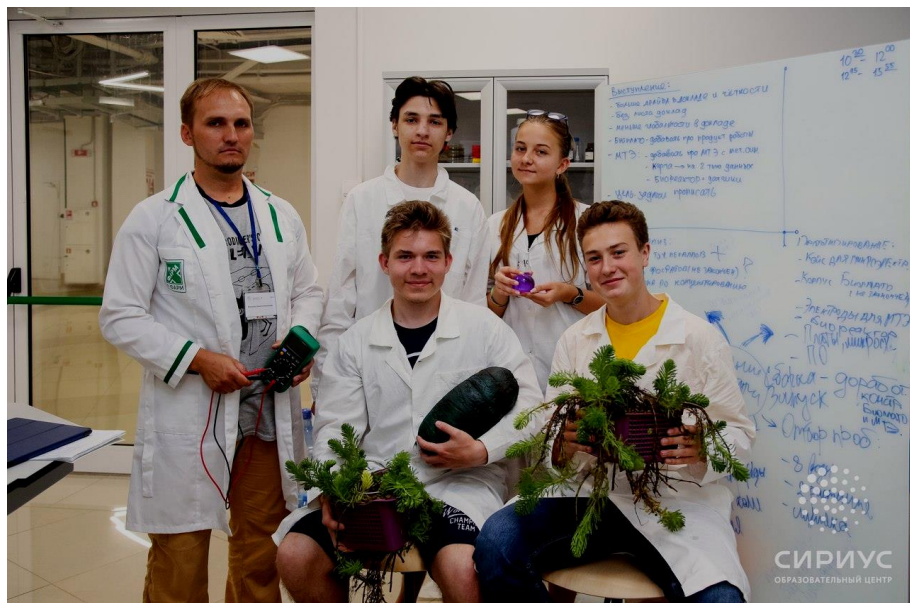
МТЭ =
собрать из подручных деталей
+
микробы из окр. среды
+
био-поток электронов
+
Ардуино и др.
+
трансляция в облако данных

Сириус – первая в РФ стартовая площадка для тандема детей и электромикробов

История взаимодействия: соглашение о сотрудничестве между КубГУ и ОЦ Сириус - заключено в 2017 г.

Проектная смена “Большие вызовы”, “Сириус”, июль 2017 г. - в направлении “**АгроБиотехнологии**” отобраны 2 проекта КубГУ (всего 9): “Биоплато” - под рук-вом Волченко Н.Н., (доц. КубГУ), “Микробный топливный элемент” – под рук-вом Лазукина А.А., студента 3 к.

Методист и духовный вдохновитель молодых ученых – Оксана Галахова
Научный руководитель смены – д.б.н., проф. Александр Соловьёв
Руководитель лаборатории биохакинга – Александр Ефремов



Проектная команда школьников – 4 + 4 человека (Севастополь, Тюмень, Москва, Ханты-Мансийск, Ижевск и др. Физики, программисты, биологи, химики)

Результат смены: проекты КубГУ были отмечены как одни из наиболее успешных в направлении “АгроБиотех”, как сочетающие междисциплинарный подход, высокую мотивированность учеников (из-за неочевидного, поискового характера задач), полученный в итоге реальный биотехнологический продукт.

Итоговый проект КубГУ был отобран для представления всего направления АгроБиотех’а на финальной защите проектов перед экспертами по итогам смены.



АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ И BIOTEKHOЛOГИИ



Руководитель направления:
Соловьев Александр Александрович, доктор биологических наук, профессор, декан факультета агрономии и биотехнологии Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева.

Методист.

Галахова Оксана Борисовна, магистр почвоведения, сотрудник Центра педагогического мастерства, научный руководитель летних научно-образовательных школ.

Профильные кураторы (из числа студентов партнерских вузов):
Михальчук Елена Александровна – Тюменский государственный университет, биохимия

Михалева Дарья Викторовна – Благовещенский государственный педагогический университет, География, экология.

ТИПОЛОГИЯ ПРОЕКТОВ НАПРАВЛЕНИЯ:



Исследования
6



Продукт
0



Технологии
2

ПОКАЗАТЕЛИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ В НАПРАВЛЕНИИ (ВО ВРЕМЯ ИЮЛЬСКОЙ ПРОГРАММЫ):



ПРОДОЛЖЕНИЕ РАБОТЫ ПОСЛЕ ПРОГРАММЫ:

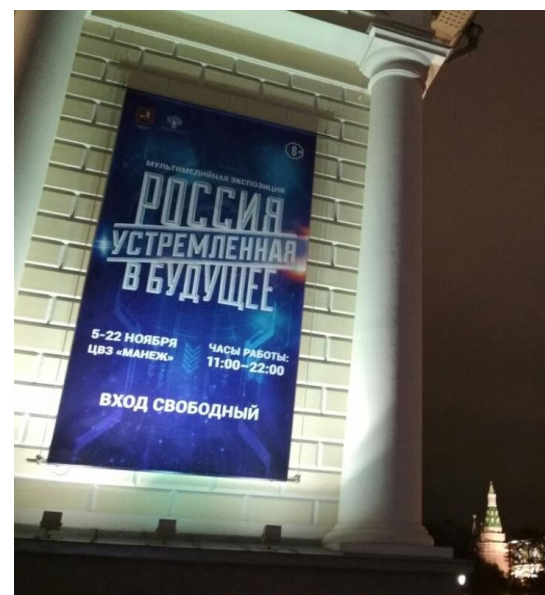


ПРОЕКТЫ НАПРАВЛЕНИЯ	ОЦЕНКА ПРОЕКТА	ИТОГИ РАБОТЫ	ПОСТПРОГРАММНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ
Биоплато для очистки воды и питания датчиков мониторинга	4	P, C	ведется
Микробный топливный элемент как новый источник возобновляемой энергии из органических отходов	3,7	P, C	ведется
Эрозия почв в условиях естественных и антропогенных ландшафтов	3,7	C	ведется
Молекулярные маркеры хозяйственно полезных признаков в селекции растений	3,5	C	ведется
Выработка мягкого сыра с использованием лактулозы и растительных компонентов	3,4		ведется
Разработка тест-системы для диагностики патогена винограда	3,4	C	ведется
Контроль содержания антиоксидантов в образцах чая	3,3	C	ведется
Получение трансгенного картофеля с улучшенными свойствами	3,2	C	ведется

Продолжение и развитие проекта: устройство “БиоПлато” продолжило функционирование в пруду ОЦ “Сириус” после окончания проектной смены.

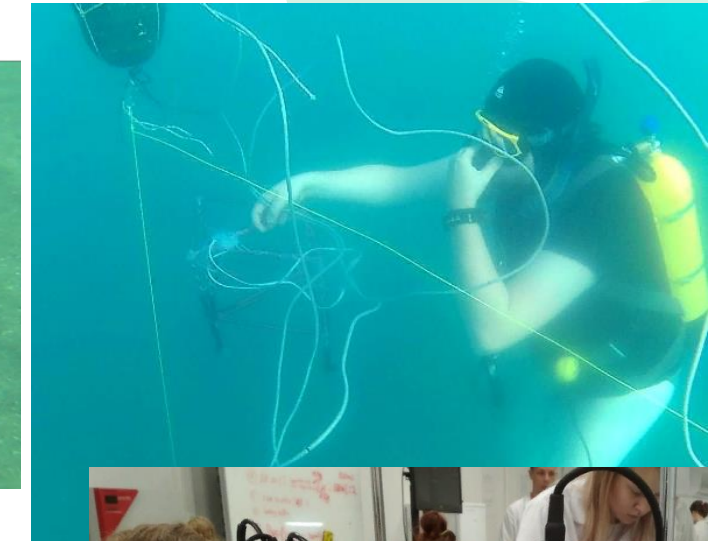
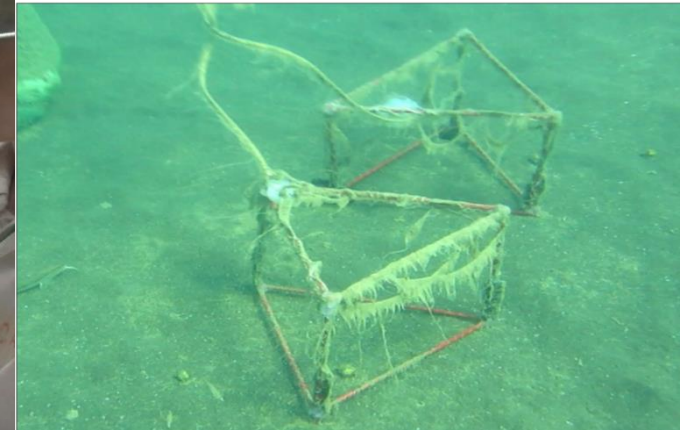
В октябре 2017 разработка была подана на конкурс школьных научных проектов “Учёные будущего” Intel и МГУ. Представлена экспертам в Московском гос. университете – получена **серебряная медаль**

Проект был приглашен на федеральную выставку “Россия, устремлённая в будущее” (центральный выставочный зал “Манеж”), где был представлен разработчиком замглавы АП С.В.Кириенко и президенту В.В.Путину

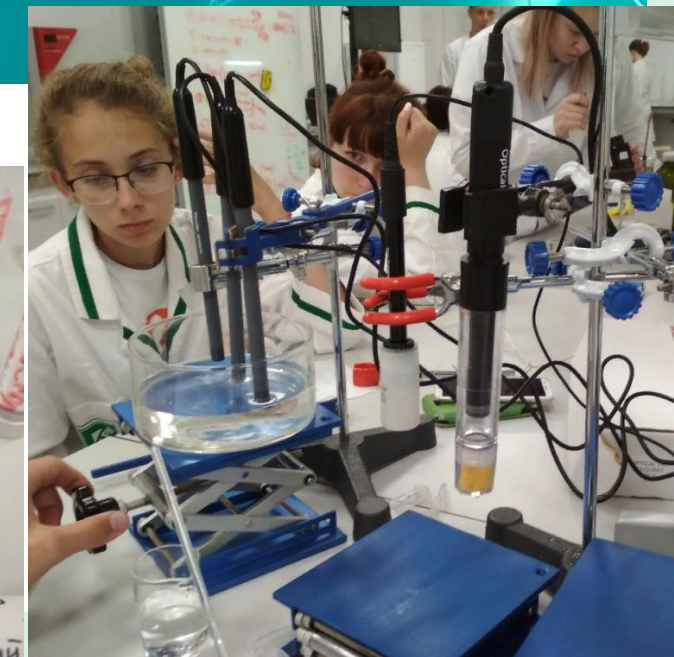
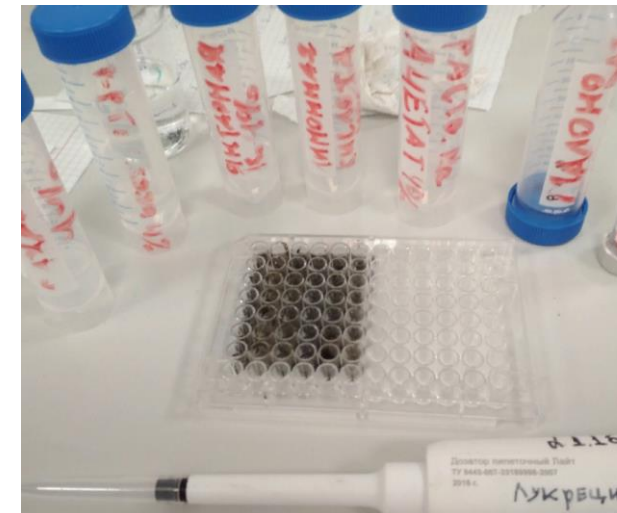


Большие Вызовы – 2018 “Сходим на дно 😊”

Методическое руководство смены Агробиотеха –
Елена Воронина, Сергей Седых
Научный руководитель – академик РАН Валентин Власов



+ эко-аналитические
исследования



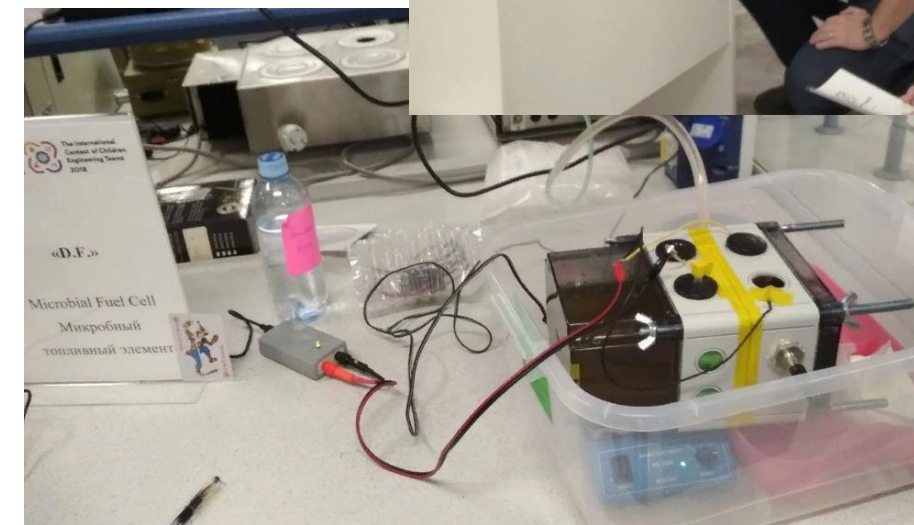
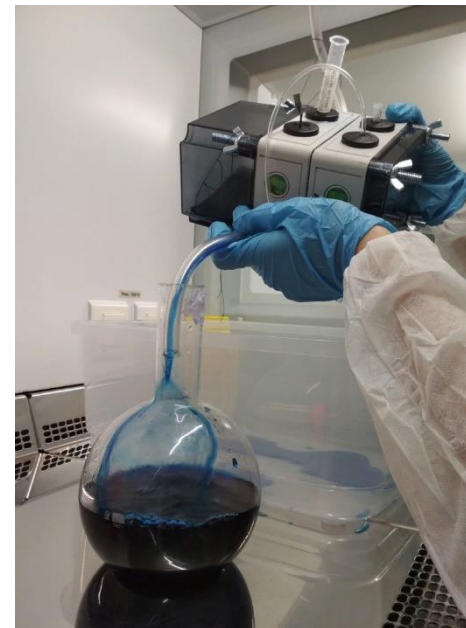
КубГУ ▪ Кванториум ▪ МТЭ – от Петербурга до Владивостока



МТЭ как биоинженерный конструктор с 3-дневной гонкой-интенсивом команд

Идейный вдохновитель – федеральный тьютор Биоквантума сети детских технопарков Кванториум Иван Рязанов

ICET на базе микробиологической лаборатории Университета ИТМО, завлаб Елена Кошель



Всероссийский съезд учителей биологии:

развитие талантов каждого школьника в рамках научно-технологических приоритетов РФ



Электрохимия

Физика

Биология



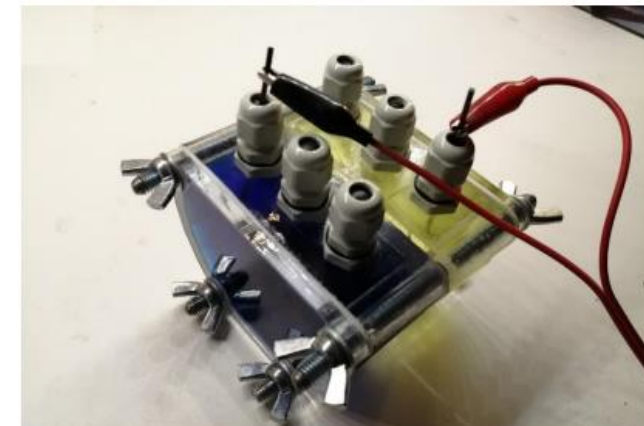
Биосенсоры



Основы промышленной биотехнологии



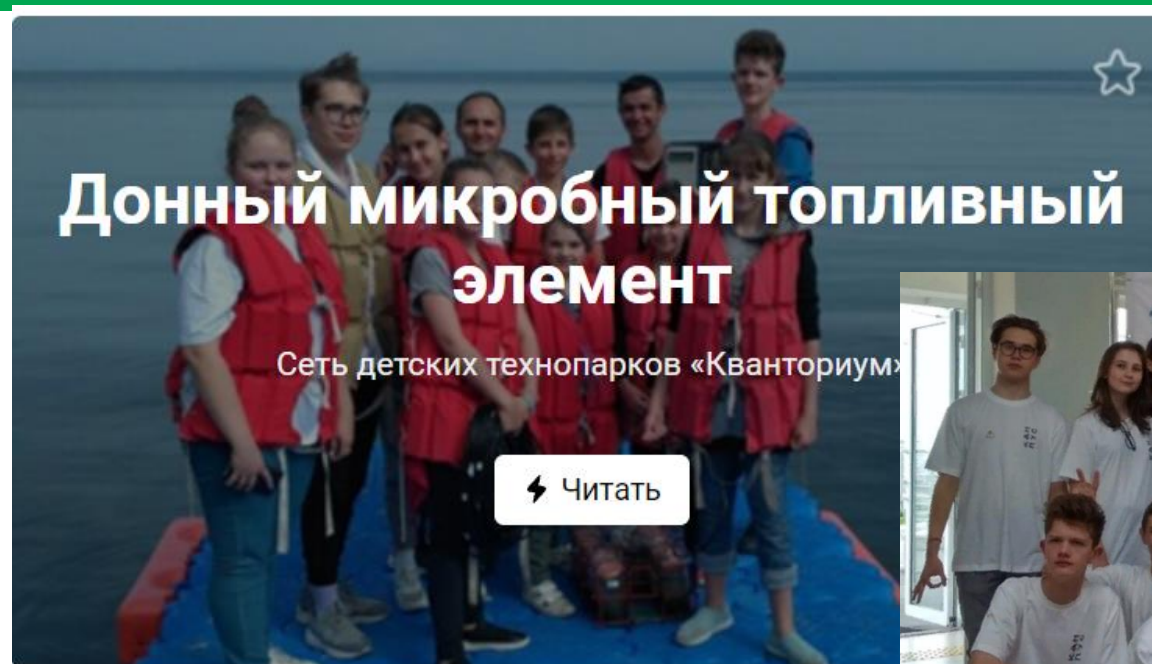
Изучении микробиологии



2019 г Образовательная смена ЮниКвант во Владивостоке на базе Всероссийского детского центра “Океан” при участии ДВФУ

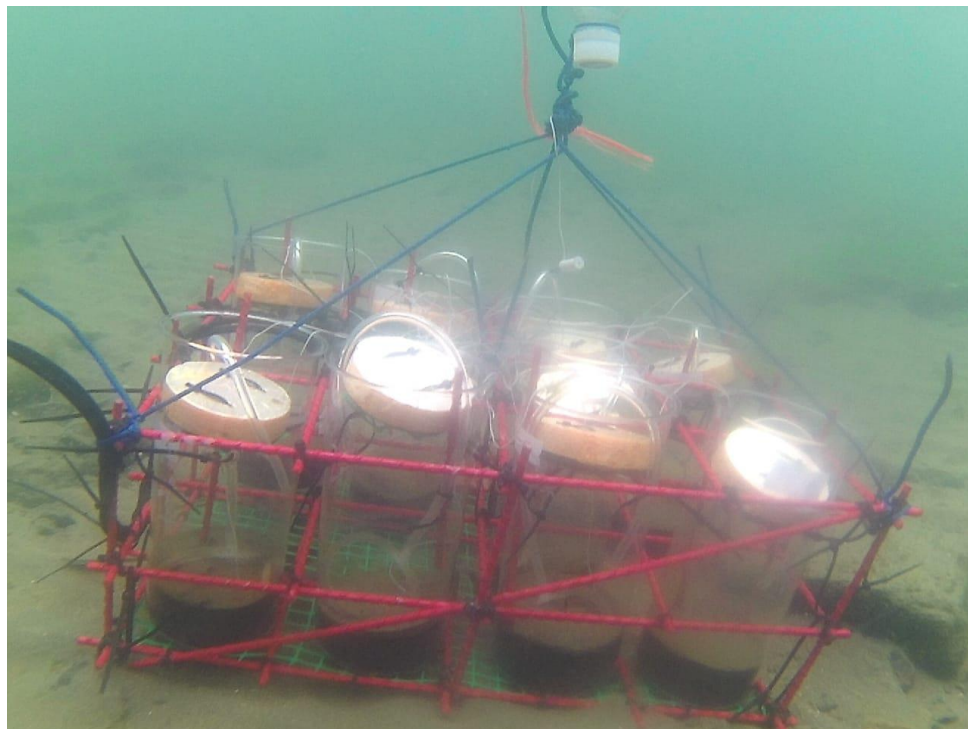
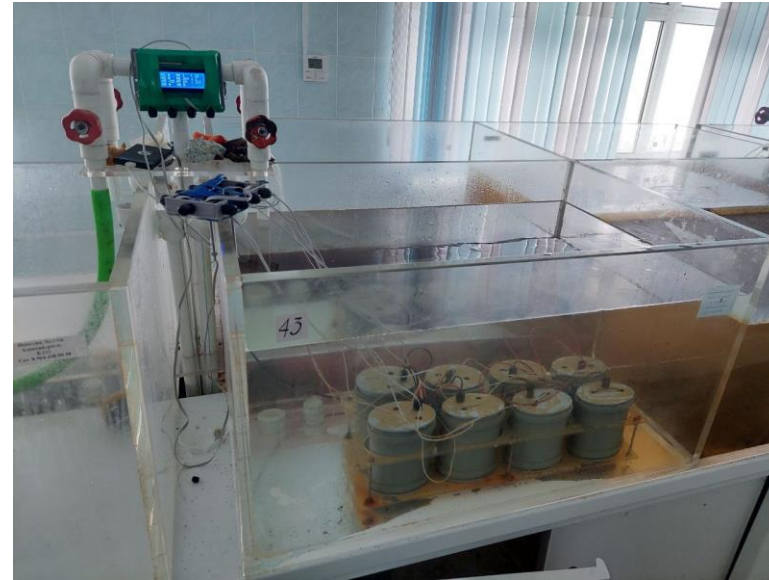
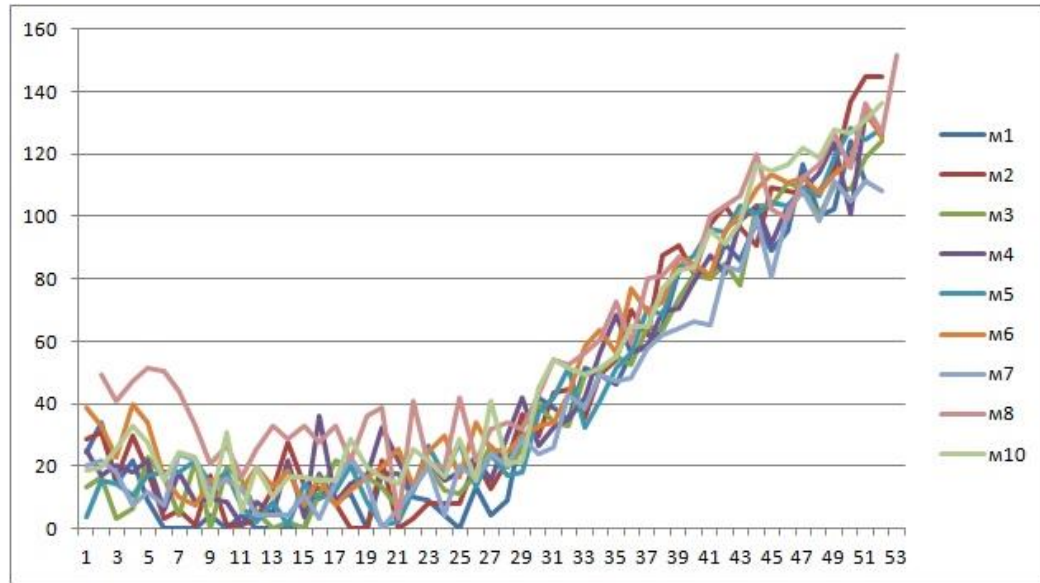
- Школьники разрабатывали устройства, адаптированные к условиям Японского моря

Их экспериментом заинтересовался Национальный научный центр морской биологии Дальневосточного отделения РАН



Всероссийский съезд учителей биологии:

развитие талантов каждого школьника в рамках научно-технологических приоритетов РФ



- Восток сенсоры
- Восток МТЭ
- Запад сенсоры
- Запад МТЭ
- Буй сенсоры
- Буй МТЭ
- Аквариалка ННЦМБ сенсоры



- Каналы
- Восток сенсоры
- Восток МТЭ
- Запад сенсоры
- Запад МТЭ
- Буй сенсоры
- Буй МТЭ
- Аквариалка ННЦМБ сенсоры



КубГУ + ИТМО – проект “Интернет Бактерий”

ИНТЕРНЕТ БАКТЕРИЙ

КАРТА ЦЕЛИ КОМАНДА RU EN Citizen Science

Откройте новые электроактивные бактерии для развития альтернативных источников энергии!

- Стань экологическим инженером
- Получи шанс назвать новую бактерию
- Стань соавтором статьи об открытии!

58 УЧАСТНИКОВ
ИЗ **38** ГОРОДОВ

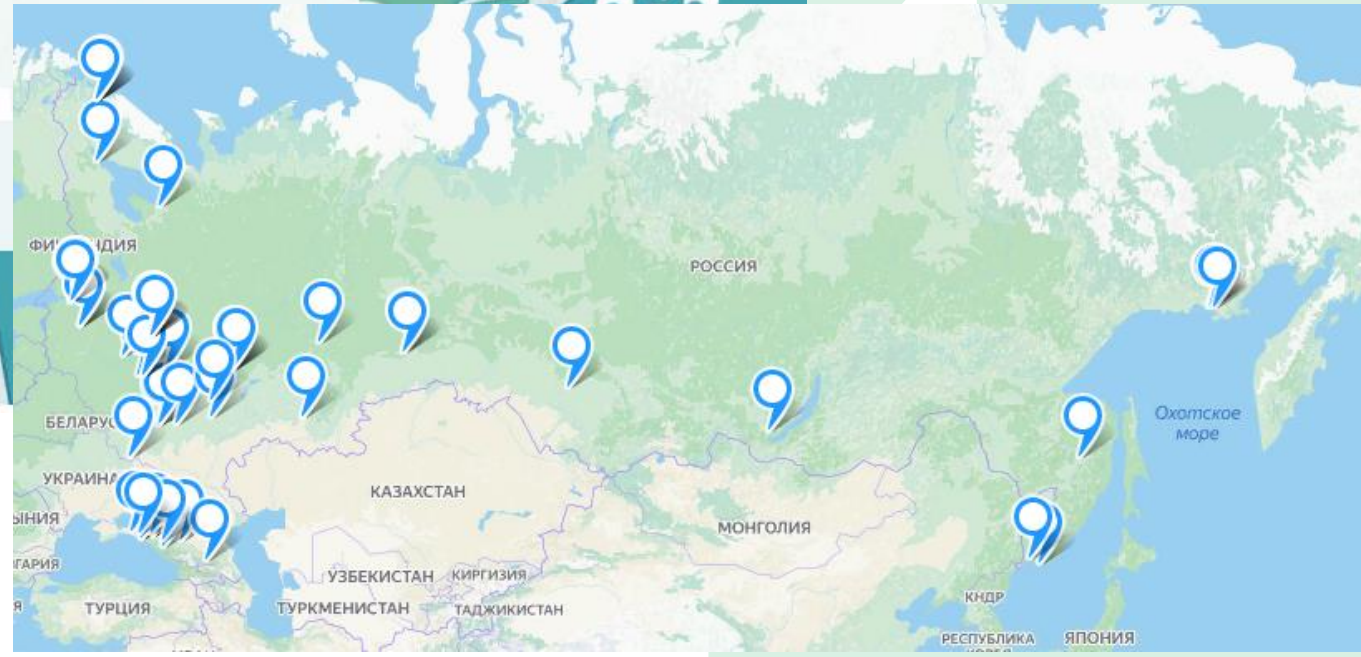
Михаил Курушкин
Университет ИТМО
Россия

Елена Кошель
Университет ИТМО
Россия

Андрей Лазукин
КубГУ
Россия

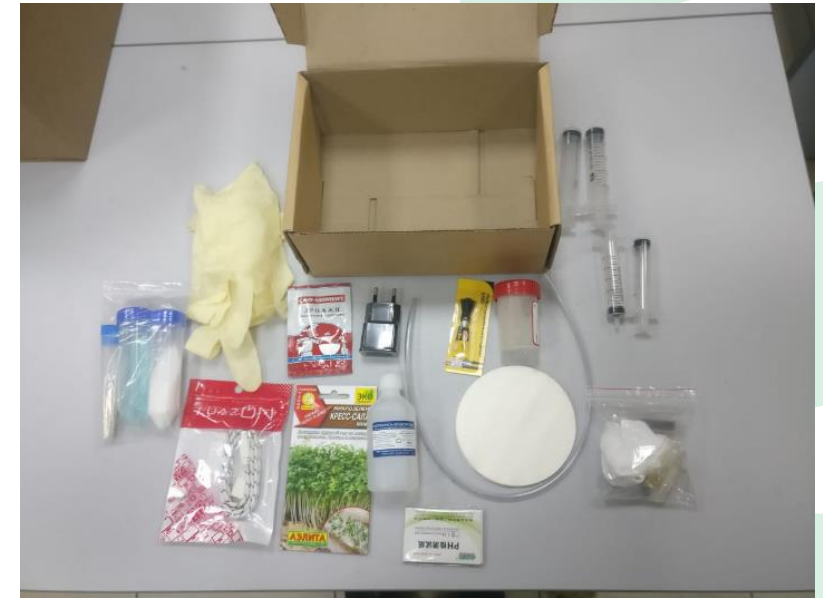
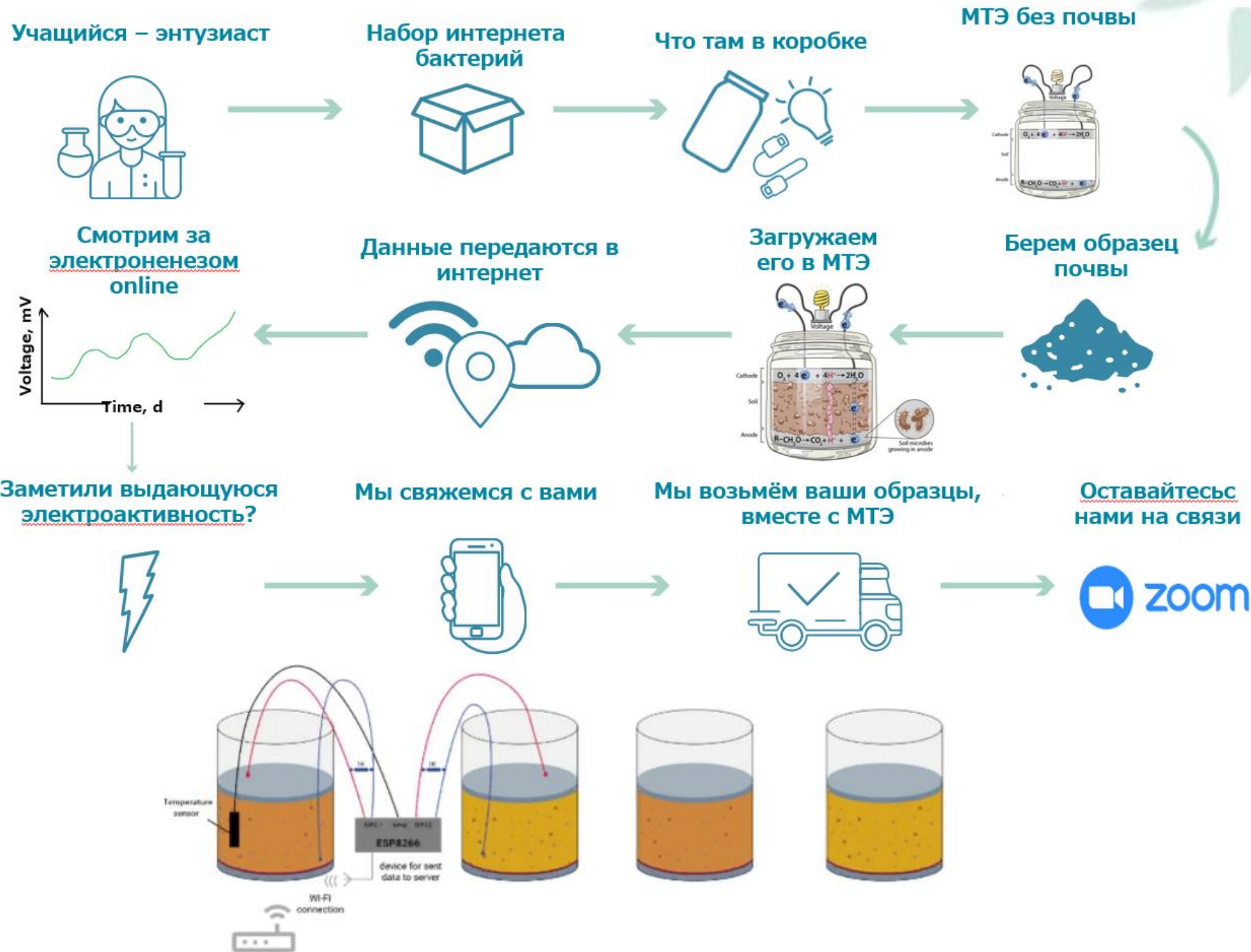
Ioannis Ieropoulos
University of the West of England
Великобритания

и др.



Всероссийский съезд учителей биологии:

развитие талантов каждого школьника в рамках научно-технологических приоритетов РФ



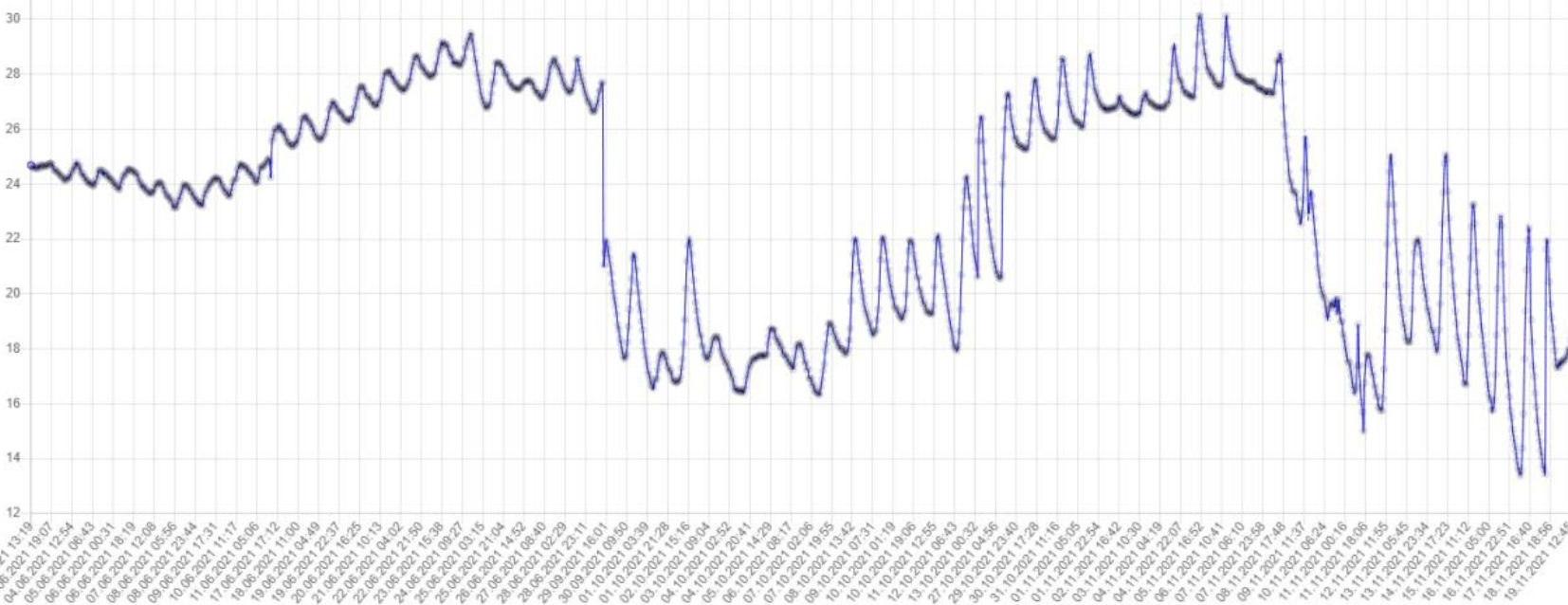
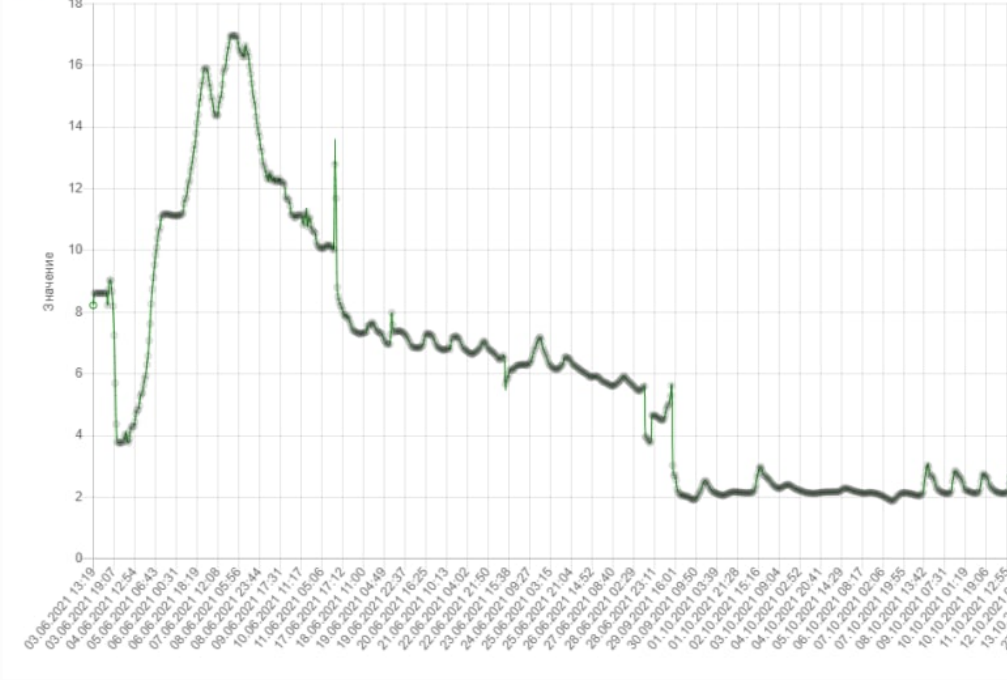
Всероссийский съезд учителей биологии:

развитие талантов каждого школьника в рамках научно-технологических приоритетов РФ

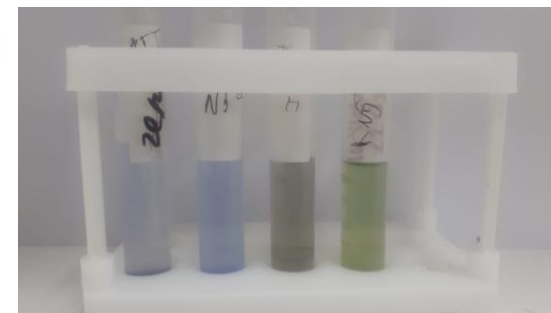


МТЭ исслед. почвы | МТЭ с контр. почвой | Температура

Параметр МТЭ с контр. почвой

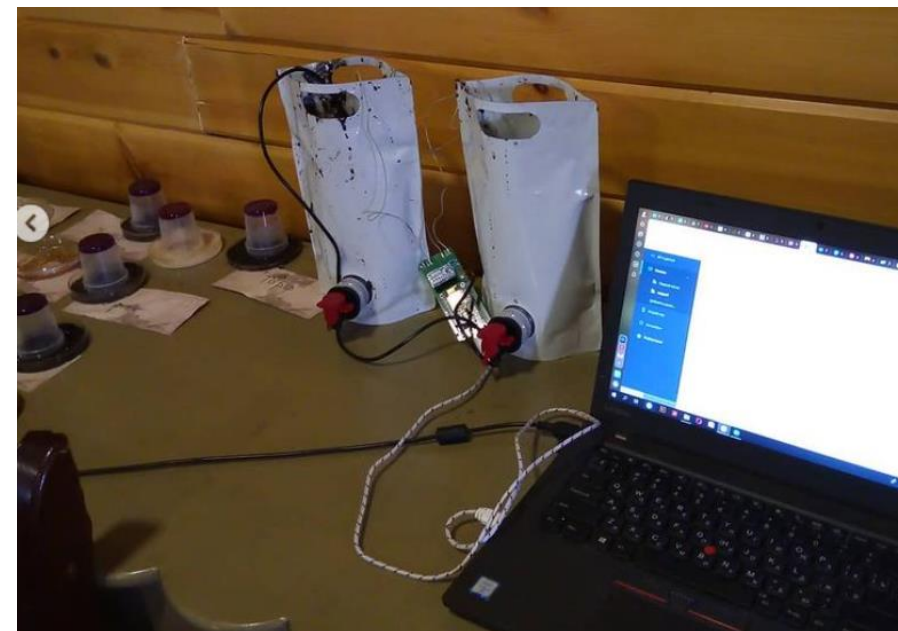


	Участник - Канал	МТЭ исслед. почвы ↓	МТЭ контр. почвы	t, °C	pH	Фитотест	Время запроса
1	Тест 2	645	459	-0.1			2020-12-01 13:25:31
2	Сафонов Максим - Шарлык	341.54	83.2	25.4			2021-05-17 14:37:47
3	Био-квантум Тамбов 2 - Био-квантум Тамбов	121.47	0	22.3			2021-04-19 19:34:33
4	Сафонов Максим - Сакмара	96.92	41.3	26.6			2021-05-17 14:50:08
5	Блохэй - Имануил	83.33	9.71	22.6			2021-03-23 21:58:44
6	rochta.trofim@gmail.com - Канал 1	74.19	23	22.3			2021-05-17 14:40:04
7	BytLess - PA_МТЭ_2	43.15	29.58	27.1			2021-05-17 14:53:02
8	биоквантум владивосток - био 11п	21.92	-4.47	22.1			2021-05-17 15:07:15
9	Биоквантум Тюмень - Биоквантум Тюмень	19.27	0.91	22.2			2021-03-07 13:31:52
10	Юлияяяя - alien3141	15.25	287.72	19.5			2021-05-13 01:51:16
11							

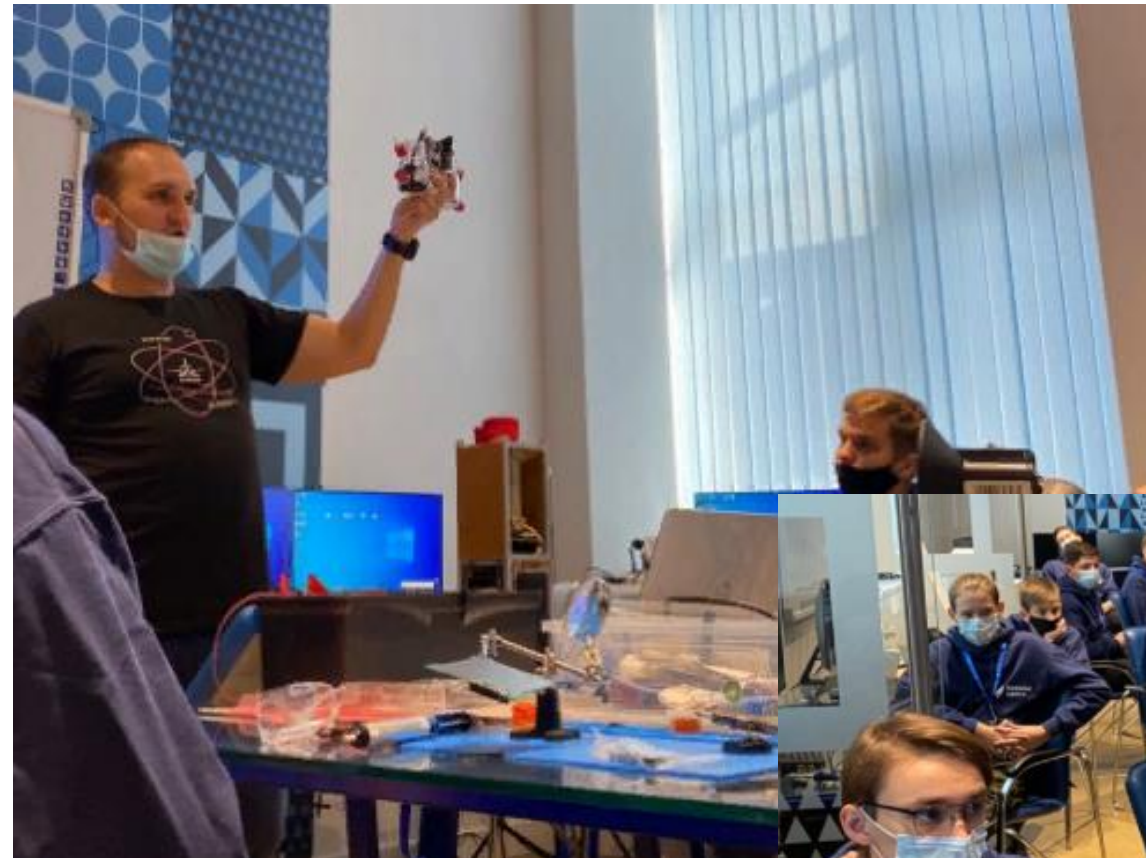


Всероссийский съезд учителей биологии:

развитие талантов каждого школьника в рамках научно-технологических приоритетов РФ



От движения вширь – к движению ввысь! Или немного о планах на будущее



Спасибо за внимание !

