

инвестиционную привлекательность, объекты дальнейшего проектирования и строительства.

Определенное значение имеет и рассмотрение вопроса организации и управления территорией, разработка технико-экономических показателей проектов содержания и реконструкции. Необходимо рассмотрение показателей перспектив и задачи для учета и решения в проектной части.

Должны быть рассмотрены основные подходы с целью прототипа состояния окружающей среды проектируемой территории, проблемы и перспективы формирования качества окружающей среды, рекомендации по организационным и санитарно-эпидемиологическим и природоохранным

Предложенные мероприятия носят только первоначальный индивидуальный подход с учетом оценки факторов формирования экологической ситуации.

#### Литература

1. Методические рекомендации по оценке состояния зеленых насаждений в городах и других населенных пунктах Крыма / Под ред. В.П. Исккова, Н.В. Корниловой, М.М. Эмильберга, Ю.Г. Расина. – Ялта: ГНБС, 1997. – 47 с.
2. Методические указания по геоботаническому изучению парковых сообществ / Под ред. Анненкова А.А. и Лариной Т.Г. – Ялта: ГНБС, 1980. – 27 с.

### ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТОВ ОФОРМЛЕНИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ ПАМЯТНИКОВ ПАРКОВОГО ЗЕЛЕНАГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Smithov V.O.

Scientific-educational center of zoogeography and sustainable development of V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia, e-mail: svo.84@mail.ru

**Abstract:** Geocological aspects of development of project of the contents and reconstruction of memorial park of landscape gardening and art are considered. The algorithm of a technique of research works within projects is offered.  
**Keywords:** project of the contents and reconstruction, memorial park of landscape gardening, and art, method

#### УДК 631.4

### ИНТЕНСИВНОСТЬ СУБСТРАТ-ИНДУЦИРОВАННОГО ДЫХАНИЯ И МОДЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ ПОЧВА : ПИРОУГОЛЬ

Смирнова Е.В., Гиниятуллин К.Т., Вапеева А.А.

Казанский федеральный университет, г. Казань, РФ, e-mail: elenavap@yandex.ru

**Аннотация:** В лабораторном эксперименте было изучено влияние субстративной (а также и длительной (95 и 187 дней) предварительной инкубации модельных смесей почва) пироголь на интенсивность субстрат-индуцированного дыхания. Показано, что для дыхания почве необходима длительная предынкубация пироголь с почвенным минеральным субстратом. **Ключевые слова:** пироголь, биоголь, дыхание почве, субстрат-индуцированное дыхание почве

Методические аспекты определения скорости базального и субстрат-индуцированного дыхания (СИД) почвенных микроорганизмов рассмотрены во множестве работ [1, 2, 6, 7 и др.], но единой методики определения СИД не существует. На результаты определения СИД влияет концентрация глюкозы, способ внесения глюкозы [2, 3, 4, 7, 9, 10], а также время инкубирования субстрата с глюкозой [2, 3, 5, 8, 9].

В последнее время возрастает интерес к лабораторным инкубационным опытам, особенно в аспекте изучения прайминг-эффекта (ПЭ). Под ПЭ понимают стимулирование - ингибирование процессов минерализации почвенного органического вещества пирогенным органическим веществом, т.е. пироглем. В работах по изучению ПЭ длительность проведения инкубирования модельных смесей почва : пироголь в разных исследованиях сильно отличалась (от 1 до 600 дней).

Целью работы являлась оценка длительности прединкубирования модельных смесей почва : пироголь на результаты определения СИД.

Для проведения экспериментов были использованы образцы пироглей (10 шт.), приготовленные из различных древесных и травянистых растительных остатков в разных режимах пиролиза (при температуре меньше 400 °С и в диапазоне 400-600 °С).

В качестве почвенного материала использовали гумусовый горизонт серой лесной почвы, отобранный в июне под пологом широколиственного леса. Модельную смесь пироголь : почва (соотношение 20:1) готовили в чашках Петри. Опыт включал 10 модельных смесей почва с различными пироглями и контрольный вариант – почвенный материал без добавления пирогля.

Определение СИД проводили в четырехкратной повторности для каждого периода прединкубирования на газовом хроматографе Satrus 580 (RekinElmer) с катарометром в качестве детектора содержания CO<sub>2</sub>. Величину интенсивности СИД выражали в мкг С-CO<sub>2</sub>, выделяемой 1 г модельной смеси

в течение 1-ч. Величина СИД определялась через 3, 95 и 187 дней пресинкубации модельных смесей. Для статистической оценки результатов лабораторного опыта использовали дисперсионный анализ, с оценкой наименьшей значимой разницы (НЗР) средних по критерию Фишера. Расчеты проводили в программе STATISTICA 8.0.

Значение СИД в контроле после 3 дней предварительной инкубации составило 30,8 С-СО<sub>2</sub> мкг/г·ч. При более длительной пресинкубации (95 дней) как в контроле, так и во всех вариантах проведения лабораторного опыта (за исключением варианта – просо < 400 °С) наблюдается постепенное значительное снижение интенсивности СИД. В ходе дальнейшего пресинкубирования (187 дней) общее снижение интенсивности СИД во всех вариантах опыта продолжается. По некоторым вариантам наблюдается снижение интенсивности СИД за 187 дней пресинкубирования более чем в 2 раза. Снижение величины СИД можно объяснить уменьшением доступного органического вещества как в самом почвенном образце, так, возможно, и в пироуглях.

На рис. 1 представлено изменение разницы интенсивности СИД вариантов с контролем при различной длительности пресинкубирования модельных смесей.

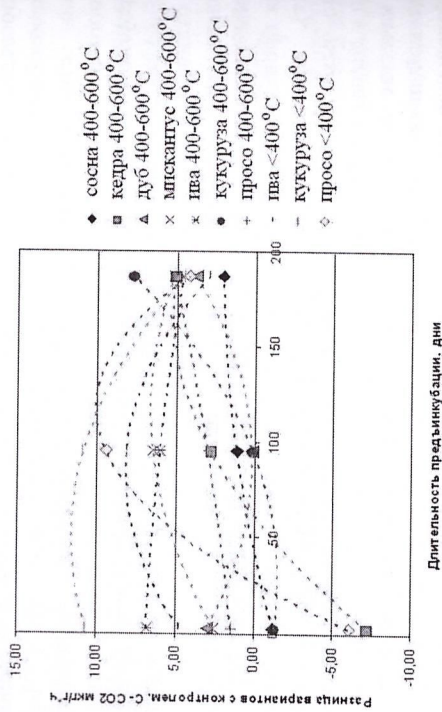


Рисунок 1 – Изменение разницы интенсивности СИД вариантов с внесением пироуглей с контролем при различной длительности пресинкубации модельных смесей

При кратковременном (3 дня) предварительном инкубировании модельных смесей влияние различных пироуглей проявляется разнонаправленно. При пресинкубировании в течение 95 дней практически во

всех вариантах с внесением пироуглей (кроме вариантов для пироуглей дуба (400-600 °С) и пироугля ивы (400-600 °С)) наблюдается увеличение интенсивности СИД по сравнению с контрольным вариантом. При более длительном пресинкубировании (187 дней) разницы интенсивности СИД по сравнению с контролем в некоторых вариантах снижается, а в некоторых наоборот увеличивается.

Для статистической оценки результатов эксперимента был использован дисперсионный анализ. По полученным данным были сформированы 3 однофакторные дисперсионные комплексы, которые характеризуются статистически значимыми критериями Фишера (3 дня –  $F=2,40$ ,  $p=0,03$ ; 95 дней –  $F=4,01$ ,  $p=0,00$ ; 187 дней –  $F=2,31$ ,  $p=0,03$ ).

Результаты анализа НЗР приведены в таблице 1. Данные таблицы показывают, что при увеличении длительности пресинкубации возрастает количество значимых различий СИД вариантов, сравнивая с контрольным вариантом. Длительное пресинкубирование приводит к установлению равновесных отношений в сложной системе состоящей из почвенной биоты, почвенного материала и пироугля, что обеспечивает достаточную гомогенность модельных смесей и необходимую надежность определения величин СИД.

Таблица 1  
Результаты оценки НЗР интенсивности СИД вариантов модельных экспериментах

Срок пресинкубации	НЗР	Тип пироугля													
		400-600 °С						< 400 °С							
		Сосна	Кедр	Дуб	Мискантус	Ива	Кукуруза	Просо	Ива	Кукуруза	Просо	Кукуруза	Просо		
3 дня	Разница с контролем	-1,21	-7,28	2,96	2,56	6,79	-1,28	1,46	4,76	10,65	-6,09				
	p-значение	0,80	0,14	0,54	0,60	0,17	0,79	0,76	0,33	0,03	0,21				
95 дней	Разница с контролем	1,14	2,76	0,17	6,44	6,01	0,10	2,98	8,13	10,84	9,43				
	p-значение	0,69	0,33	0,95	0,03	0,04	0,97	0,30	0,01	0,00	0,00				
187 дней	Разница с контролем	2,04	5,06	3,82	5,16	4,56	7,70	5,13	2,92	4,45	4,18				
	p-значение	0,28	0,01	0,05	0,01	0,02	0,00	0,01	0,12	0,02	0,03				

Примечание: полужирным шрифтом выделены статистически значимые различия вариантов опыта с контролем

Можно рекомендовать длительность пресинкубирования в диапазоне 3-9 месяцев, при которой удается получить максимальную разницу вариантов

опыта с внесением пирогенного материала с контролем и получить достаточную воспроизводимость и надежность получаемых оценок.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №17-04-00869.

#### Литература

1. Аняшева Н.Д., Благодатская Е.В., Демкина Т.С. Влияние высушивания-увлажнения и замораживания-оттаивания на устойчивость микробных сообществ почвы // Почвоведение. – 1997. – №9. – С.1132-1137.
2. Аняшева Н.Д., Благодатская Е.В., Орлинский Д.Б., Мякшина Т.Н. Методические аспекты определения скорости субстрат-индуцированного дыхания почвенных микроорганизмов // Почвоведение. – 1993. – № 11. – С.72-77.
3. Аняшева Н.Д., Сусян Е.А., Гавриленко Е.Г. Особенности определения углерода микробной биомассы почвы методом субстрат индуцированного дыхания. – Почвоведение. – 2011. – № 11. – С.1327–1333.
4. Благодатская Е.В., Богомолова И.Н., Благодатский С.А. Изменение экологической стратегии микробного сообщества почвы, иницированное внесением глюкозы // Почвоведение. – 2001. – №5. – С.600-608
5. Журавлева А.И., Якимов А.С., Демкин В.А., Благодатская Е.В. Минерализация почвенного органического вещества, иницированная внесением доступного субстрата, в профиле современных и погребенных подзолистых почв. // Почвоведение. – 2012. – №4. – С.490-499.
6. Паников Н.С., Палеева М.В., Дедыль С.Н., Дорофеев А.Г. Кинетические методы определения биомассы и активности различных групп почвенных микроорганизмов // Почвоведение. – 1991. – №8. – С.109-120.
7. Anderson I.F.E., Domsch K.M. A physiological method for the quantitative measurement of microbial biomass in soils // Soil Biol. Biochem. – 1978. V.10 (3). – P.215-221.
8. Blagodatskaya E., Kuzyakov Y. Active microorganisms in soil: critical review of estimation criteria and approaches. // Soil Biology and Biochemistry. – 2013. – Т.67. – P.192-211.
9. Lin Q., Brookes P.C. An evaluation of substrate induced respiration method // Soil Biol. Biochem. – 1999. – V.31 (14). – P.1969-1983.
10. Priha O., Smolander A. Fumigation extraction and substrate-induced respiration derived microbial biomass C, and respiration rate in limed soil of Scots pine sampling stands // Biol. Fert. Soils. – 1994. – V.17 (4). – P.301-308.

#### THE INTENSITY OF SUBSTRATE-INDUCED RESPIRATION IN MODEL MIXTURES OF SOIL: PYROCHAR

Smirnova E. V., Giniyatullin K.G., Valeeva A.A.  
Kazan Federal University, Kazan, RF, e-mail: elenavsmirnova@mail.ru

**Abstract:** In the laboratory experiment was studied the effect of a short-term (3 days) and long-term (95 and 187 days) pre-incubation of model mixtures soil:pyrochar on the intensity of substrate-induced respiration. It is shown that for the correct setting of laboratory experiments and assess the impact of pyrochar on the soil respiration is necessary long pre-incubation of pyrochar with soil material.

**Keywords:** pyrochar, biochar, soil respiration, soil substrate- induced respiration

#### УДК 502.476 ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ВОД ПРИРОДНОГО ПАРКА «ОЗЕРО КАНДРЫКУЛЬ»

Фахертдинова А.А.  
Октябрьский нефтяной колледж им. С.И. Кувыкина, г. Октябрьский, Республика Башкортостан, Россия, e-mail: onk@onk-b.ru

**Аннотация:** В данной работе приведены результаты исследования состояния воды озера Кандрыкуль (природный парк Республика Башкортостан). Результаты были получены в ходе проведения студентами экологического отделения Октябрьского нефтяного колледжа отбора проб воды, ее количественного анализа в химико-аналитической лаборатории колледжа

**Ключевые слова:** природный парк, мониторинг, рекреационная нагрузка, химико-аналитический анализ.

В данной работе приведены результаты исследования состояния воды озера Кандрыкуль (природный парк Республики Башкортостан), которые были получены в ходе проведения студентами экологического отделения Октябрьского нефтяного колледжа им. С.И. Кувыкина отбора проб воды, ее количественного анализа в химико-аналитической лаборатории колледжа [2].

Полученные в результате мониторинга данные в динамике за 5 лет позволили сделать вывод, что качество воды варьирует от «условно чистой» до «загрязненной», что связано не только с количеством отдыхающих на озере, но и с наличием в прибрежной зоне населенных пунктов, где активно развивается аграрное и фермерское хозяйство (рис. 1) [2, 3, 4, 5, 6].

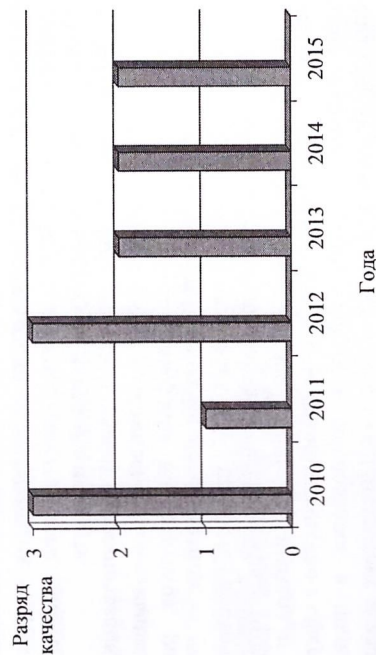


Рисунок 1 – Динамика изменения качества воды озера Кандрыкуль за 2010-2015 года