

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
Пушинский научный центр Российской академии наук

Межфакультетский научно-образовательный центр  
Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова в г.Пушино



**20-я Международная Пушинская школа-конференция молодых ученых  
«БИОЛОГИЯ - НАУКА XXI ВЕКА»**

The 20th INTERNATIONAL PUSHCHINO SCHOOL CONFERENCE OF YOUNG SCIENTISTS  
“BIOLOGY – THE SCIENCE OF THE XXI CENTURY”

Пушино, 2016

УДК 57.08; 573.4; 574.24; 574.6; 577.1; 577.2; 577.3; 578,5; 579,6; 581.1; 591.1; 631.4

**БИОЛОГИЯ – НАУКА XXI ВЕКА: 20-я Международная Пушинская школа-конференция молодых ученых (Пушино, 18 - 22 апреля 2016 г.). Сборник тезисов. Пушино, 2016.**

Международная Пушинская школа-конференция молодых ученых «Биология – наука XXI века» - научное мероприятие, проводимое для ознакомления молодых исследователей с перспективами и новейшими достижениями в различных областях биологии и смежных дисциплинах.

Работа школы-конференции проводится в следующих секциях:

- Микробиология и вирусология
- Биофизика и биоинформатика
- Молекулярная биология
- Биохимия
- Почвоведение и агроэкология
- Биотехнология и приборостроение
- Физиология животных и биомедицина
- Биомедицина и биофармацевтика
- Физиология растений и фотобиология
- Экология

В программу школы-конференции, кроме устных и стендовых докладов участников, входят лекции ведущих российских и зарубежных ученых, круглые столы, мастер-классы, тренинги, экскурсии по институтам Пушинского научного центра, научные и творческие конкурсы, насыщенная культурная и спортивная программа.

Под действием разных фотопериодических условий может происходить изменение нормы реакции на температуру. Мы показали, что у брянской популяции *Inachis io* в короткодневных условиях развитие особей происходит быстрее, чем в длиннодневных, при температурах выше 17°C, и медленнее – при более низких, т. е. при сокращении длины дня наблюдается возрастание термолабильности развития и температурного порога. У австралийских нимфалид *Vanessa kershavi* и *Junonia villida* в коротком дне гусеницы развиваются быстрее при 20°C и медленнее – при 30°C, по сравнению с длинным днем (James, 1987), поэтому мы можем ожидать здесь изменение температурных норм развития – термолабильности и температурного порога, при сокращении длины дня. У исследованной нами бабочки *Aphantopus hyperantus* с гусеничной диапаузой обнаружено влияние фотопериодических условий на преддиапаузное и постдиапаузное развитие гусениц: короткий день ускоряет развитие гусениц в конце лета, а длинный день – перезимовавших гусениц.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ № 14-04-01156-а.

### **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА СОРБЦИОННОЙ БИОРЕМЕДИАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫХ ПОЧВ**

Слюсаревский А.В.<sup>1</sup>, Зиннатшина Л.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО Пушинский государственный естественно-научный институт, Пушино, Россия; <sup>2</sup>ФГБУН Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Пушино, Россия

sandroslu@gmail.com

По данным Ростехнадзора с 2011 по 2014гг. на территории РФ произошло более 53 тыс. порывов промысловых нефтепроводов. В результате аварийных утечек ежегодно нефтью и нефтепродуктами загрязняется около 600 га земель. Отсюда возникает необходимость определить экономически выгодный и эффективный метод рекультивации нефтезагрязненных земель.

Целью работы было изучить влияние различных натуральных сорбентов на скорость биоремедиации нефтезагрязненных почв и сравнить экономическую эффективность сорбционной биоремедиации почв *in situ* с другими наиболее часто используемыми в РФ методами рекультивации. Для сравнительного анализа были выбраны технологии рекультивации почв: 1- физический метод (замена загрязненного слоя чистым грунтом с последующей утилизацией экскавированной почвы); 2- биорекультивация *in situ* (проводится на загрязненном участке, основана на способности почвенных микроорганизмов разлагать углеводороды нефти (УВ)).

Изучали влияние различных натуральных сорбентов на скорость биоремедиации поверхностно загрязненной серой лесной почвы с исходным суммарным содержанием УВ 5-7%. Исследования проводили в лабораторных и микрополевых условиях. Определяли динамику изменения концентрации УВ и их метаболитов в почве, фитотоксичность почв, водно-физические свойства. Для экономических расчетов проводили на основании Государственных элементарных сметных нормативов.

Определили, что применение сорбционно-биологического метода создает более благоприятные условия для развития нефтедеструкторов, обеспечивает более быстрое развитие растительного покрова на очищаемом участке, что в конечном итоге обеспечивает более быстрое восстановление его почвенного плодородия.

Расчеты показали, что стоимость рекультивации физическим методом варьирует от 10 до 62 млн.р/га, причем основной вклад вносит стоимость услуг по утилизации загрязненной почвы. Стоимость биорекультивации *in situ* методом биоаугментации и сорбционно-биологическим довольно близка (17-31 и 18-35 млн.р/га соответственно), при этом основная стоимость очистки складывается из стоимости вносимых материалов (биопрепарата или сорбента), и сильно зависит от дозы их внесения.

Можно сделать следующие выводы. При аварийном и хроническом загрязнении небольших участков, расположенных в районах с развитой дорожной сетью и инфраструктурой, применение физического метода может быть вполне обосновано. Однако в случае аварийного загрязнения больших территорий (от 0,5 га) с высоким уровнем загрязнения, целесообразно после сбора нефти с поверхности земли, осуществить биорекультивацию *in situ* с помощью сорбционно-биологического метода.

### **МЕЖГОДОВАЯ ВАРИАбельНОСТЬ ВЗАИМОСВЯЗИ NDVI С КОМПОНЕНТАМИ ДЫХАНИЯ ПОЧВЫ В ГРАДИЕНТЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

Сморкалов И.А.

ФГБУН Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Россия

ivan.a.smorkalov@gmail.com

Дыхание почвы зависит от разных биотических и абиотических факторов. Одним из важных биотических факторов является надземная фитомасса. Для определения показателей растительности широко используют данные дистанционного зондирования Земли, в частности, нормализованный относительный индекс растительности (NDVI) - простой показатель количества фотосинтетически активной биомассы.

Цель работы - определить значения NDVI и его связь с компонентами дыхания почвы в градиенте загрязнения.

Работы проведены в июне-августе 2011-2013 годов возле Среднеуральского (СУМЗ) и Карабашского (КМЗ) медеплавильных заводов. Для каждого градиента выбрали по 10 участков на расстоянии 1-33 км от источника выбросов. На каждом участке было заложено по 3 пробные площади (ПП) (25x25 м<sup>2</sup>). Измерения общей эмиссии CO<sub>2</sub> и дыхания подстилки проводили в 10-15 точках на каждой ПП. Всего проведено 4165 измерений.

Скорость потока CO<sub>2</sub> измеряли полевыми респирометрами SR1LP (Qubit Systems, Канада) и Li-8100A (Li-Cor biosciences, США).

Для определения NDVI использовали снимки высокого разрешения (30м) со спутника Landsat 7/ETM+, наиболее близкие по времени к срокам измерений дыхания. NDVI рассчитывали по формуле:  $NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$ , где NIR и RED - измеряемые яркости ближнего инфракрасного и красного каналов сканера спутника, соответственно. Поиск и обработку снимка проводили в спутниковом сервисе Vega-science (<http://sci-vega.ru/>). Значение индекса на снимке определяли по GPS-координатам центра каждой ПП в программе QGIS v. 2.6.0. Всего получено 180 значений NDVI.

Для статистической обработки использовали коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Учетная единица - ПП.

NDVI показал тесную связь с уровнем загрязнения в обоих районах во все годы исследования ( $P = (-0.61) - (-0.83)$ ,  $p < 0.01$ ). Это согласуется с уменьшением фитомассы при увеличении загрязнения. Корреляция индекса с величиной общей эмиссии CO<sub>2</sub> из почвы была значима ( $p < 0.05$ ) в 2011 и 2013 гг. ( $P = 0.42 - 0.54$ ). Связь NDVI с дыханием минеральных горизонтов была значима в районе СУМЗ в 2012 и 2013 гг. ( $P = 0.61$  и  $0.56$ , соответственно), в районе КМЗ - в 2011 и 2013 гг. ( $P = 0.45$  и  $0.53$ , соответственно). Не выявлено значимой корреляции NDVI с дыханием подстилки ( $P = (-0.20) - 0.20$ ), что согласуется с выводами о преимущественно микробном её дыхании в связи с очень незначительным содержанием в ней корней.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований УрО РАН (проект №15-12-4-27).

## **ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ВОДОХРАНИЛИЩ АХПАРА И ЕРЕВАНСКОЕ ОЗЕРО ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ И ФИТОПЛАНКТОННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

**Степанян Л.Г.<sup>1,2</sup>, Кобелян Р.О.<sup>1,2</sup>, Гамбарян Л.Р.<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Научный центр зоологии и гидроэкологии Национальной Академии наук Республики Армения, Ереван, Армения; <sup>2</sup>Институт гидроэкологии и ихтиологии, Ереван, Армения

*listeus@yahoo.com*

На реке Раздан (длина 141 км), являющейся одной из крупнейших рек Армении, находятся два искусственных водохранилища: Ахпара, находящееся вблизи города Раздан, и Ереванское озеро - на территории города Ереван (столица Армении). Водоохранилище Ахпара, является необходимым резервуаром запасов воды для нужд энергетики и сельского хозяйства Котайского марза. Ереванское водохранилище расположено на юго-востоке столицы и используются для рекреации, рыболовства, орошения. Главными критериями для водоемов являются показатели качества вод.

Целью данного исследования явилось изучение фитопланктонных и микробиологических эколого-санитарных показателей водохранилищ и их трофо-сапробиологическая оценка.

Изучения фитопланктона и микробиологических показателей водохранилищ проводились в весенне-осенний период 2015 года. По показателям фитопланктона в водохранилище Ахпара, наблюдалось увеличение уровня загрязнения с  $\beta$ - олигосапробного (весной) до  $\beta$ - мезосапробного (лето, осень). По эколого-санитарной классификации воды водохранилища в весенний период соответствовали разряду чистой, а в летне-осенний период-разряду достаточно чистая.

Уровень загрязнения по показателям коли-индекса и сапрофитных бактерий в течении изучаемого периода не менялся. Уровень сапробности в водохранилище Ахпара соответствовал  $\beta$ -мезосапробному, а качество воды – разряду достаточно чистая.

В весенне-осенний период, в Ереванском озере также наблюдалось увеличение уровня загрязнения. По показателям фитопланктонного сообщества уровень сапробности возрос с  $\alpha$ -олигосапробного (весна) до  $\beta$ - мезосапробного (лето, осень). По показателям эколого-санитарной классификации воды Ереванского озера имели разряд вполне чистая, а летом и осенью соответствовали разряду достаточно чистая. По показателям численности сапрофитных бактерий изменения уровня сапробности в Ереванском озере были в пределах от  $\beta$ - мезосапробного (весна, лето) до  $\alpha$ - мезосапробного (осень). Воды Ереванского озера весной соответствовали разряду достаточно чистой, летом- слабо загрязненной, осенью- умеренно загрязненной. По показателям коли-индекса воды Ереванского озера были  $\alpha$ - мезосапробными и классифицировались летом как разряд умеренно загрязненная. Осенью кишечной палочки в водах не было обнаружено.