

УДК 631.417.2

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ОРГАНИЧЕСКОМ ВЕЩЕСТВЕ ПОЧВЫ ПРИ НЕФТЯНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ**

**Рашид И.Д.**

**Научные руководители канд. техн. наук Александрова А.В., Шурай К.Н.**

***Кубанский государственный технологический университет***

В условиях усиления антропогенного прессинга на почвенные экобиосистемы, в том числе и со стороны производственной деятельности нефтегазового комплекса, возрастает роль фундаментальных научных изысканий, направленных на получение сведений о закономерностях взаимодействия органического вещества почвы и ее других компонентов с тем или иным антропогенным агентом для разработки надежных приемов диагностики экологического состояния почвы и прогнозирования ее свойств.

Цель научно-исследовательской работы, проводимой на базе КубГТУ, состоит в установлении особенности гумуса образцов почв Краснодарского края: структурно-функциональных свойств его компонентов в природных условиях и при загрязнении нефтяными углеводородами, а также на основе интерпретации факторологического поля предложить индикаторные показатели состояния органического вещества почвы для оценки направленности почвенно-биохимических процессов, моделирования и прогнозирования экологической устойчивости почвы.

Научная позиция авторского коллектива базируется на представлении о том, что гумус – сложная, уникальная для каждого региона система органических соединений биосферы, обладающих способностью к экологической устойчивости. Изменение свойств гуминовых кислот почвы может выступать индикатором изменения состояния гумуса, критерием оценки и прогнозирования экологической изменчивости и устойчивости почвы. По мнению авторского коллектива, внимания заслуживает комплексный подход в решении поставленных задач, состоящий в исследовании фракционно-группового состава гумуса почвы в условиях природно-факториальных и антропогенно-факториальных изменений [1, 2]. Составлена общая схема проведения исследований (рисунок 1).

В настоящее время предлагается значительное количество показателей характеризующих экологические функции почв, а как следствие, ее потенциальное плодородие. Однако, несмотря на многообразие предлагаемых параметров, отсутствуют единые критерии и подходы в оценке экологического состояния почв. Традиционно проблема плодородия почвы рассматривается в связи с содержанием и свойствами гумусовых веществ. К общепринятым показателям, характеризующим гумусовое состояние почвы, относят содержание гумуса, запасы гумуса в пахотном слое, обогащенность гумуса азотом, степень гумификации органического вещества, тип гумуса и т.п. [3].

В ходе выполнения работы нами было исследовано гумусовое состояние слабоизученных почв Краснодарского края на мониторинговых площадках, расположенных на территории станицы Елизаветинской, станицы Смоленской и поселка Транспортного Горячеключевского района Краснодарского края. В соответствии с общепринятой классификацией почв России (2004 г.) почвы ст. Елизаветинской, ст. Смоленской и пос. Транспортного были классифицированы как чернозем обыкновенный (карбонатный) малогумусный сверхмощный, луговато-черноземная слабогумусная почва с сверхмощным гумусовым горизонтом и серая лесная почва с мощным гумусовым горизонтом соответственно.

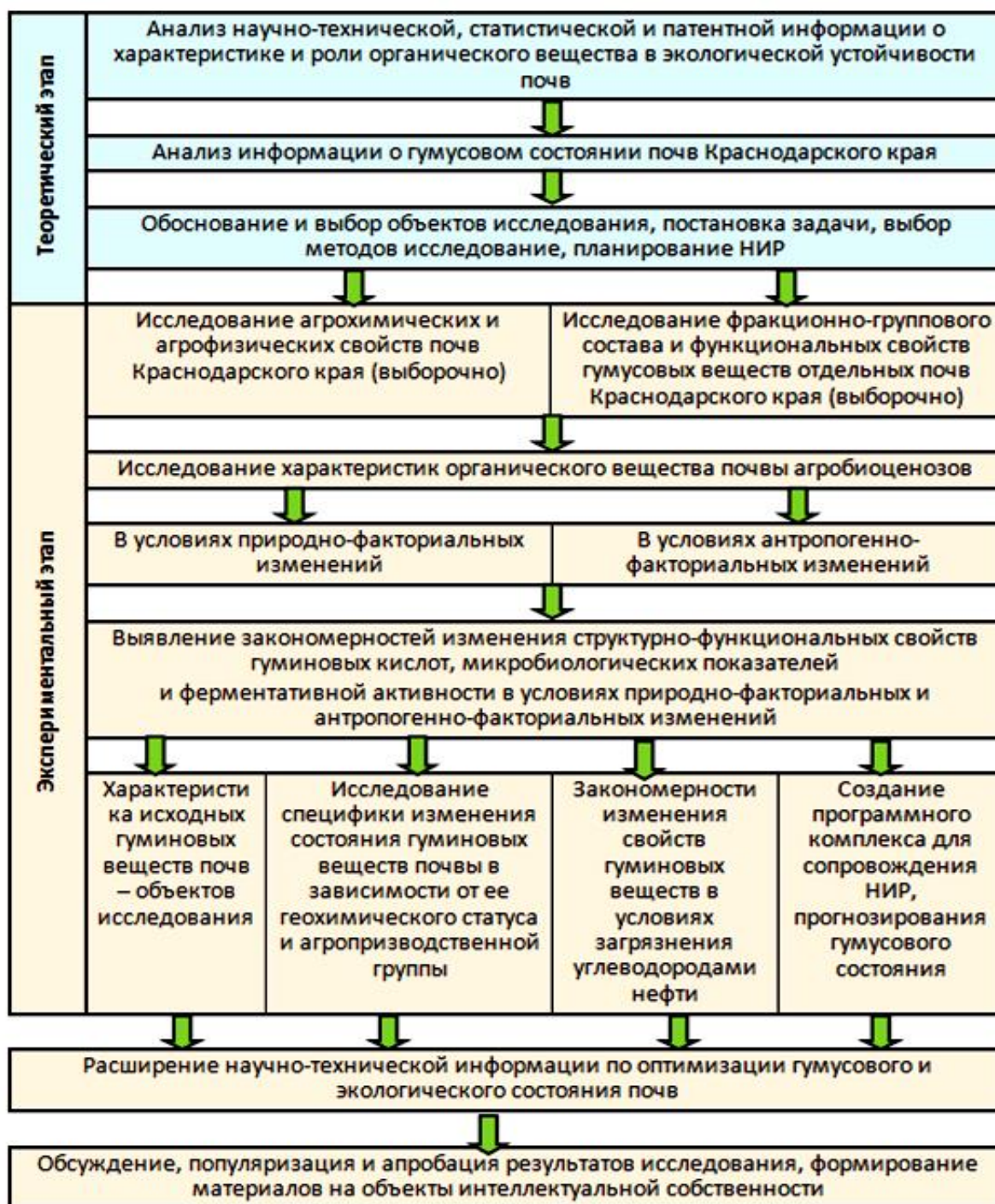


Рисунок 1- Схема проведения научно-исследовательской работы

Характеристика объектов исследования представлена в таблице 1. Площадь мониторинговых площадок составляла 1 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная. Антропогенное воздействие изучали на мониторинговых площадках на примере загрязнения углеводородами нефти в количестве 2,5; 5 и 10 л/м<sup>2</sup>. В качестве поллютанта использовали сырую нефть Западно-Сибирского месторождения. Длительность воздействия нефтяного загрязнения составляла 18 месяцев. В ходе количественного химического анализа применялись традиционные методы исследования гумуса [3].

Таблица 1 – Характеристика объектов исследования (природно-факториальные условия)

Вид почвы	Глубина отбора пробы, см	Валовое содержание гумуса, %
Чернозем карбонатный малогумусный сверхмощный	0 – 20/20 – 40/40 - 60	3,54/0,72/0,56
Луговато-черноземная слабогумусная со сверхмощным гумусовым горизонтом	0 – 20/20 – 40/40 - 60	2,51/0,67/0,54

Результаты определения группового состава гумуса исследуемых почв представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Фракционный состав гумуса почв (природно-факториальные условия)

Вид почв	Глубина отбора проб, см	Собщ, %	Гуминовые кислоты, % ( $\Sigma$ )	Фульвокислоты, % ( $\Sigma$ )	Сгк:Сфк
Чернозем карбонатный	0 – 20	3,54	30,4	18,7	1,62
	20 – 40	0,72	31,3	18,3	1,71
	40 – 60	0,56	30,5	18,2	1,68
Луговато-черноземная	0 – 20	2,51	27,7	17,8	1,56
	20 – 40	0,67	29,5	16,5	1,79
	40 – 60	0,54	29,6	16,2	1,83

При внесении нефти в количестве  $2,5 \text{ л/м}^2$  выявлено изменение фракционно-группового состава гумусовых веществ в пахотном слое (0 – 20 см): увеличении доли подвижных (не связанных с кальцием) гумусовых веществ и увеличение относительного содержания фульвокислот в обоих случаях. При загрязнении почвы нефтью в концентрациях 5 и  $10 \text{ л/м}^2$  существенного изменения группового состава гумуса также не было выявлено, что можно объяснить временным существенным угнетением аборигенной микрофлоры. Результаты исследования изменения фракционно-группового состава гумуса при нефтяном загрязнении почв на примере пахотного слоя приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Фракционно-групповой состав гумуса пахотного слоя нефтезагрязненных почв

Вид почв	Собщ, %	Гуминовые кислоты, % ( $\Sigma$ )	Фульвокислоты, % ( $\Sigma$ )	Сгк:Сфк
Чернозем карбонатный	3,54	26,0	19,0	1,37
Луговато-черноземная	2,51	27,8	18,7	1,49

Для характеристики степени изменения гумуса под влиянием антропогенного воздействия использовали коэффициент подвижности гумуса, определяемый как отношение содержания гумусовых веществ подвижных и связанных с кальцием.

Таблица 4 – Сравнительная характеристика подвижности гумуса незагрязненных и нефтезагрязненных почв

Вид почвы	Коэффициент подвижности гумуса		Относительное изменение коэффициента подвижности гумуса, %
	Незагрязненная почва	Загрязненная почва (2,5 л/м <sup>2</sup> )	
Чернозем карбонатный малогумусный сверхмощный	0,12	0,14	16,7
Луговато-черноземная слабогумусная со сверхмощным гумусовым горизонтом	0,17	0,25	22,1

Таким образом, установлено увеличение коэффициента подвижности гумуса чернозема карбонатного и лугово-черноземной почвы на 16,7 % и 22,1 % соответственно.

Выводы. Для нефтезагрязненной почвы с дозой нефти 2,5 л/м<sup>2</sup> выявлено увеличение доли подвижной фракции гумусовых веществ (ГК1+ФК1). В ходе выполнения настоящей НИР обосновано, что для оценки уровня антропогенного воздействия при загрязнении как нефтяными углеводородами на начальном этапе (первый теплый сезон) можно считать информативными сенсорами микробиологические показатели: численность дрожжей рода *Liromyces* и бактерий рода *Azotobacter*. На последующих периодах наблюдения (в среднем со следующего теплого сезона) большую информативность для выявления общего тренда приобретают показатели фракционного состава гумуса и структурно-функциональные свойства ГК: коэффициент подвижности гумуса, соотношение суммы кислородсодержащих функциональных групп (карбокислых, фенольных, спиртовых) к общему содержанию органического углерода, а также соотношение суммы кислородсодержащих функциональных групп, входящих в состав гуминовых кислот и фульвокислот (предложенный сенсор).

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и министерства образования и науки Краснодарского края (проект №13-04-96602 р\_юг\_а).*

#### Список используемой литературы

1. Александрова А.В. Причинно-следственный анализ в исследовании изменения состава и свойств почвы / А.В. Александрова, К.Н. Шурай, Д.Н. Шабанова, Д.А. Данилов // Химия: образование, наука, технология: Сб. трудов всероссийской научно-практической конференции с элементами научной школы. - Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова. Киров, 2014. - С. 21-23.
2. Александрова А.В. К вопросу об исследовании трансформации гумуса в современном агробиоценозе / А.В. Александрова, К.Н. Шурай, С.Ю. Ксандопуло, Т.К. Согомоян // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность: материалы Всеросс. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 28-29 апр. 2014 г. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2014. – 504с. – С.65-68
3. Орлов Д.С., Гришина В.А. Практикум по химии гумуса: Учеб. пособие. - М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1981. 272 с.