

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТА «МЕФОСФОН» ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ПРОДУКТОВ, ПОВЫШАЮЩИХ УРОЖАЙНОСТЬ ПШЕНИЦЫ**

Сибгатуллин Ф.С., Халиуллина З.М., Петров А.М., Синяшин К.О., Ганиев А.С.

**Реферат.** В статье представлены результаты практического применения продуктов, полученных из отходов птицеводства и нефтедобывающей промышленности с использованием биологически активного препарата «Мефосфон». Полевые испытания с применением водного раствора препарата «Мефосфон» в сверхнизких концентрациях ( $10^{-6}$  –  $10^{-8}$  %) позволили получить из куриного помета продукт – «Компост УП-1» IV класса опасности, из отходов бурения продукт «Мелиорант» V класса опасности. Полевые исследования по изучению влияния продуктов на рост пшеницы яровой проводились на опытных полях Лаишевского района Республики Татарстан. «Компост УП-1» и «Мелиорант» вносились под предпосевную культивацию в количестве 50 т/га и 1,3 т/га, соответственно. Для сравнения были организованы контрольные делянки (Контроль). Посевным материалом служила пшеница яровая сорта Йолдыз (Компост УП-1) и Иделле (Мелиорант). Анализ показателей роста и продуктивности растений, выросших на разных участках, показал, что внесение «Мелиоранта» оптимизирует pH почвы, активирует массообменные процессы, а внесение «Компоста УП-1» способствует увеличению содержания биогенных элементов (N,P,K). На этапе кущения растений на участке с «Компостом УП-1» средняя фитомасса, приходящаяся на единицу длины растений, была в 1,8 раза выше, чем в Контроле. Использование «Компоста УП-1» приводит к значительному улучшению качества зерна: массовая доля белка увеличилась на 32%, стекловидность – на 60%, содержание сырой клейковины – на 34%. Урожайность повысилась и составила 42 ц/га, что на 14 ц больше, чем в Контроле.

**Ключевые слова:** урожайность, пшеница, препарат «Мефосфон», полезные продукты, куриный помет, качество зерна.

**Введение.** Необходимость утилизации разноплановых богатых органическими и биогенными веществами производственных и сельскохозяйственных отходов требует разработки технологических решений, обеспечивающих снижение их отрицательных свойств, при сохранении имеющих народнохозяйственное значение характеристик.

Поиск новых методов, направленных на ускоренную переработку отходов птицеводства, использование переработанных отходов для улучшения плодородия почвы, повышение урожайности, получение качественной зерновой продукции является актуальной проблемой современного агропромышленного комплекса как Российской Федерации, так и Республики Татарстан [1,2,3]. Изучались перспективы использования отходов птицеводства и отходов бурения для улучшения плодородия почвы и повышения качества зерна, увеличение урожайности [4,5,6,7]. При проведении исследований были организованы контрольные делянки (Контроль) для корректного сравнения полученных результатов.

**Условия, материалы и методы исследований.** В работе был использован бесподстилочный куриный помет птицефабрики «Яратель» филиала ООО «Птицеводческий комплекс «Ак Барс». Класс опасности необработанного куриного помета – III (ФККО 1 12 711 01 33 3). Обработка свежего куриного помета проводилась в соответствии с Технологическим регламентом «Снижение класса опас-

ности (обезвреживания) отходов животноводства с применением биологически активного препарата «Мефосфон», а обработка отходов бурения в соответствии с Технологическим регламентом «Снижение класса опасности сырой нефти с применением биологически активного препарата «Мефосфон» [8].

Полученные в результате регламентных работ «Компост УП-1» и «Мелиорант», проверялись на токсичность, в качестве тест-объектов были использованы равноресничные инфузории *Paramecium caudatum* [9] и ветвистоусые рачки *Ceriodaphnia affinis* [10]. «Компост УП-1» показал IV класс опасности, по физико-химическим и санитарно-биологическим характеристикам отвечал требованиям ГОСТ Р 53117-2008 «Удобрения органические на основе отходов животноводства». Проведенные в Испытательном центре ФГБУ «Татарстанская межрегиональная ветеринарная лаборатория» анализы проб помета, отобранных на 65 сутки после начала эксперимента, не выявили в них представителей патогенных микроорганизмов, индексы бактерий группы кишечной палочки и энтерококков позволили отнести исследуемые образцы к категории чистые, их санитарно-паразитологические и санитарно-энтмологические показатели были в норме [11]. В составе продукта массовые доли калия, азота общего и общего фосфора составляли 2,68%, 4,9% и 4,38%, соответственно. Содержание загрязняющих веществ в «Мелиоранте»

не превышало установленных ПДК для почвы, он относится к V классу опасности [7].

Полевые испытания с Компостом УП-1 были проведены на опытных полях сельхозугодий Агрофирмы Волжская Лаишевского района РТ, имеющих среднесуглинистую дерново-подзолистую почву со следующими характеристиками:  $pH_{\text{кол}} - 5,2$ , содержание гумуса – 2,3%,  $P_2O_5$ , – 187,5 мг/кг,  $K_2O$  – 92 мг/кг. С буровыми шламами полевые работы проводились на опытном участке экспериментальной базы Татарского НИИСХ на серой лесной тяжелосуглинистой почве, содержание гумуса в которой составляло 2,9%, обеспеченность щелочногидролизующим азотом – 78,3 мг/кг (низкая), подвижным фосфором – 260,0 мг/кг (очень высокая), обменным калием – 130,0 мг/кг почвы (повышенная), при pH почвенного раствора – 5,8.

Объектом исследования в опыте с Компостом УП-1 была выбрана яровая мягкая пшеница Йолдыз, с Мелиорантом – пшеница сорта Иделле, разновидность лютеценс [12].

При проведении полевых испытаний анализировались: полевая всхожесть, %; длина стебля, см; абсолютно сухая масса растений, г/м<sup>2</sup>; площадь флагового листа, см<sup>2</sup>; длина колосьев, см; количество зерен в колосе, шт.; полученная урожайность, ц/га. Достоверность полученных результатов определялась однофакторным дисперсионным анализом методом НСР (наименьшей существенной разницы) [13].

В случае «Компоста УП-1» внесение в почву проводилось из расчета 26 т/га, «Мелиорант» вносился в количестве 1,3 т/га.

**Анализ и обсуждение результатов исследований.** Проведенные в ходе полевых опытов фенологические наблюдения показали, что внесенные в почву вещества не влияли на продолжительность вегетационного периода. Время фаз роста и развития яровой пшеницы в опытных вариантах не отличалось от контроля.

Анализ состояния растений в начале фазы восковой спелости показал, что развитие таких листовых болезней, как бурая ржавчина и мучнистая роса на растениях объектов исследования не превышало экономического порога вредоносности и варьировало в пределах 0.08-0.20% и 1.58-2.95%, соответственно, что ниже, чем в контрольных вариантах (0.24-0.29 и 3.17-3.33%, соответственно).

Принципиально важным является обеспечение зерновых достаточным количеством питательных элементов в фазе начала выхода растения в трубку, т.к. именно в это время закладываются генеративные органы зерновых культур, формируются колосовые бугорки, от которых зависит количество колосков в

колосе, размер колоса и его озерненность. Данный период развития растений считается критическим и требует обеспечения растений почвенной влагой и элементами питания.

Результаты анализа проб, отобранных в фазе выхода растений в трубку, показали, что применение «Мелиоранта» приводило к увеличению содержания щелочногидролизующего азота в почве, но при этом обеспеченность почвы азотом осталась на низком уровне (табл.1). Обеспеченность растений доступных форм фосфора и калия во всех вариантах была на оптимальном уровне.

Таблица 1 – Содержание основных элементов питания в почве под яровой пшеницей (16.06.2018 г.).

Варианты	N <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Контроль	74,0	320	156
Мелиорант	84,0	300	163

Проведенные в фазе налива зерна агрохимические анализы почвы показали, что по гидролизующему азоту, доступным формам фосфора и калия обеспеченность растений практически не изменилась.

Внесение испытуемых мелиорантов способствовало увеличению содержания в почве двухвалентных катионов Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> (Сумма оснований почвенно-поглощительного комплекса в опытных почвах составляла 34,8-35,3 мг-экв/100 г, против 24,3 мг-экв/100 г в контроле), что способствует оструктурированию почвы, поддержанию в ней нейтральной реакции среды.

Конечной целью посева злаковых культур в проведенных полевых опытах являлось определение влияния использованных продуктов на урожайность яровой пшеницы и качество полученного зерна.

Сопоставление результатов обмолота показало, что внесение испытуемых продуктов способствовало повышению урожайности яровой пшеницы.

Структурный анализ яровой пшеницы сорта Иделле показал, что к моменту уборки урожая наибольшее количество растений и продуктивных стеблей было зарегистрировано на опытных делянках с продуктом «Компост УП-1».

Полевые наблюдения за ростом пшеницы на контрольных и опытных участках с использованием «Компоста УП-1» и «Мелиоранта» показали, что на начальных этапах роста, в периоды формирования, налива и созревания зерна наблюдался линейный прирост фитомассы (табл. 2,3).

Проведенный в Татарском научно-исследовательском институте сельского хозяйства ФГБУН «ФИЦ» КазНЦ РАН анализ

Таблица 2 – Биометрические показатели растений яровой пшеницы сорта «Йолдыз» с использованием Компоста УП-1

Наименование показателей	Вариант эксперимента	
	С «Компост УП-1»	Контроль
Средняя длина стебля (см) в периоды:		
1) кущения	34	30
2) выход в трубку	50	40
3) колошение	55	43
4) молочная спелость	59	55
5) восковая спелость	68	59
6) полная спелость	72	62
Площадь флагового листа, см <sup>2</sup> в периоды:		
1) кущения	7	6
2) выход в трубку	6	5
3) колошение	8	7
Коэффициент кущения	1,06	1,02
Средняя длина колоса (см) в период:		
1) колошения	7,6	5,7
2) полной спелости	9,0	7,8
Количество растений к уборке, шт.	533	529
Количество продуктивных стеблей, шт.	564	541
Количество зерен в колосе, шт.	45	27
Масса 1000 семян, г	29,8	27,6

Таблица 3 – Биометрические показатели растений яровой пшеницы сорта «Иделле» с использованием Мелиоранта

Наименование показателей (начало восковой спелости)	Вариант эксперимента	
	С «Мелиорантом»	Контроль
Средняя длина, см		
1) стебля	72	68
2) колоса	6,7	6,3
3) флагового листа	15,2	12,8
Ширина флагового листа, см	1,18	1,04
Площадь флагового листа, см <sup>2</sup>	12,0	8,9
Биологическая масса растений, г/м <sup>2</sup>	1960	1160
Количество продуктивных стеблей, шт.	531	512
Количество зерен в колосе, шт.	26	19
Масса 1000 семян, г	26,4	25,2

качества зерна показал, что применение «Компост УП – 1» обеспечивает получение зерна более высокого качества: стекловидность – 83% (Контроль – 55%), содержание сырой клейковины – 20,8% (Контроль – 15,5%), содержание сухой клейковины – 7,71% (Контроль – 5,79%), массовая доля белка – 12,30% (Контроль-9,25%), в том числе на сухое вещество – 12,94% (Контроль – 10,57%), число падения – 358 с (Контроль -305 с), стекловидность – 83% (Контроль - 55%). Использование «Компоста УП-1» при выращивании яровой пшеницы Йолдыз обеспечило высокую урожайность - 42 ц/га (Контроль -27 ц/га).

Полевые наблюдения за растениями пшеницы на участке с «Мелиорантом» выявили ее более быстрый рост и накопление фитомассы (табл. 3). Количество продуктивных стеблей в опытном варианте составляло 104% от контроля, количество зерен в колосе было 1,4 вы-

ше, чем на необработанном «Мелиорантом» участке.

Результаты обмолота зерна, полученного на участке с использованием «Мелиоранта», показали, что оно обладает высокими технологическими показателями: содержание белка в нем составляет 12,2% (Контроль-12,0%); содержание сырой клейковины – 21.6% (Контроль – 21.1%), ИДК составляет 76 единиц (Контроль – 76), стекловидность общая – 36% (Контроль – 33%) (НСР05= 0.22).

**Выводы.** Полученные в ходе полевых опытов испытания показали:

1. Применение «Компоста УП-1» ускоряет процесс развития растений и созревания зерна, способствует увеличению длины колоса: в фазе колошения – на 33%, в фазе полной спелости – на 15%, увеличению количества зерен в колосьях пшеницы на этапе полной зрелости – на 67% по сравнению с Контролем.

2. Зерно, полученное с участка с использованием «Компоста УП-1», по таким характеристикам, как стекловидность, содержание клейковины и белка, число падения имело более высокие показатели.

3. Полученные экспериментальные данные показывают, что использование «Мелиоранта» для выращивания яровой пшеницы обеспечивает получение урожая более высокого качества.

#### Литература

1. Recycling of Sago (Metroxylonsagu) Bagasse with Chicken Manure Slurry through Co-composting / H.Y.Ch'ng; O.H. Ahmed; S. Kassim; N. M. A. Majid // Journal of Agricultural Science and Technology. 2014. Vol. 16. issue 6, November and December Pp 1441-1454.

2. S.A. Materechera, H.M. Morutse. Response of maize to phosphorus from fertilizer and chicken manure in a semi-arid environment of south Africa // Experimental Agriculture. Cambridge University Press. Jul 1, 2009.

3. Amadji, G., Kone, B., Bognonkpe. P., & Soro, N. (2013). Municipal household waste used as complement material for composting chicken manure and crop residues. Italian Journal of Agronomy, 8(2), e14. <https://doi.org/10.4081/ija.2013.e14>

4. Сибатуллин Ф.С., Халиуллина З.М., Сафиуллина А.Р., Петров А.М., Синяшин К.О., Шулаев М.В. // Изучение процессов ферментации куриного помета под воздействием биологически активной добавки «Мефосфон» // Вестник Казанского ГАУ. – 2018. – №2 (49). – С. 42-47.

5. Шаймарданова А.А., Халиуллина З.М. Исследование влияния препарата «Мелафен» на процесс переработки отходов животноводства и птицеводства // Зерновое хозяйство России. – 2017. – №2. – С. 66-69.

6. Изучение процессов ферментации куриного помета под воздействием биологически активной добавки «Мефосфон» / Сибатуллин Ф.С., Халиуллина З.М., Сафиуллина А.Р., Петров А.М., Синяшин К.О., Шулаев М.В // Вестник Казанского ГАУ. – 2018. – №2(49). – С. 42-47.

7. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 4 декабря 2014 г. N 536 «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду».

8. Халиуллина З.М., Петров А.М., Синяшин К.О., Ахметзянова Р.Р. // Буровые шламы альтернативный источник повышения урожайности сельскохозяйственных культур / Научные труды II международной научно-практической конференции. «Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы. Посвящается памяти д.т.н., профессора Волкова Вгоря Евгеньевича. – Казань: Издательство Казанского ГАУ. – 2017. – С.158-167.

9. Халиуллина З.М., Петров А.М., Синяшин К.О., Утомбаева А.А., Ахметзянова Р.Р. // Буровые шламы и повышение урожайности сельскохозяйственных культур / Вестник Казанского ГАУ. – Казань. – 2017. – № 4(47). – С. 80-83.

10. ПНД Ф Т 14.1:2.3.13-06/ПНД Ф Т 16.1:2.3:3.10-06 «Методика определения токсичности отходов, почв, осадков сточных, поверхностных и грунтовых вод методом биотестирования с использованием равносрочных инфузорий *Parameciumcaudatum* Ehrenberg».

11. ФР 1.39.2007.03221 «Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости цериодафний». Акварос, 2007.

12. Сорт яровой мягкой пшеницы – Йолдыз / Н. З. Василова, Д. Ф. Асхадуллин, Э. З. Багавиева и др. // Нива Татарстана. – 2017. – № 3-4. – С. 20–23.

13. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследования: учебник/ Б. А. Доспехов. - 5-е изд., перераб., 1985.

#### Сведения об авторах:

Сибатуллин Фатих Саубанович – депутат Госдумы ФС РФ, член Комитета по природным ресурсам, природопользованию и экологии, чл.корр. АН РТ, д.ветерин.н., профессор, Казанский государственный аграрный университет, г.Казань, [sibag@duma.gov.ru](mailto:sibag@duma.gov.ru)

Халиуллина Зульфия Мусавиховна – кандидат химических наук, доцент, e-mail:[khaliullinaz@mail.ru](mailto:khaliullinaz@mail.ru)

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия

Петров Андрей Михайлович – кандидат биологических наук, заведующий лабораторией, e-mail:[zram2@rambler.ru](mailto:zram2@rambler.ru)

Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан, г. Казань, Россия; Синяшин Кирилл Олегович – помощник директора по инновационной деятельности, e-mail: [Sin-kirol@mail.ru](mailto:Sin-kirol@mail.ru)

Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова, г. Казань, Россия.

Ганиев Алмаз Салыхудинович – младший научный сотрудник.

#### «MEFOSPHON» USAGE FOR PRODUCTION USEFUL PRODUCTS INCREASING WHEAT YIELD

Sibagatullin F.S., Khaliullina Z.M., Petrov A.M., Sinyashin K.O., Ganiev A.S.

**Abstract.** The article presents the results of the practical application of products obtained from waste from poultry farming and the oil industry using the biologically active drug “Mefosfon”. Field tests using an aqueous solution of “Mefosfon” at extremely low concentrations (10-6 - 10-8%) made it possible to obtain “Kompost UP-1” product of IV hazard class from chicken manure, and “Meliorant” product of V hazard class from drilling waste. Field studies to study the effect of products on spring wheat growth were carried out in the experimental fields of the Laishevsky district of the Republic of Tatarstan. “Kompost UP-1” and “Meliorant” were introduced under pre-sowing cultivation in the amount of 50 tons per hectare and 1.3 tons per hectare, respectively. For comparison, control plots were organized (Control). The

seeds used were spring wheat of Yoldyz variety (“Kompost UP-1”) and Idelle (Meliorant). Analysis of growth and productivity indicators of plants grown in different areas showed that the application of “Meliorant” optimizes soil pH, activates mass transfer processes, and the application of “Kompost UP-1” helps to increase the content of nutrients (N, P, K). At the stage of tillering of plants in the area with “Kompost UP-1”, the average phytomass per unit length of plants was 1.8 times higher than in the control. The use of “Kompost UP-1” leads to a significant improvement in grain quality: the mass fraction of protein increased by 32%, vitreous content by 60%, and the content of crude gluten by 34%. Productivity increased and amounted to 42 kg/ha, which is 14 kg more than in the control.

**Key words:** productivity, millet, Mephosphon preparation, healthy products, chicken droppings, grain quality.

#### References

1. Recycling of Sago (Metroxylonsagu) Bagasse with Chicken Manure Slurry through Co-composting / H.Y.Ch'ng; O.H. Ahmed; S. Kassim; N. M. A. Majid // Journal of Agricultural Science and Technology. 2014. Vol. 16. issue 6, November and December Pp 1441-1454.
2. S.A. Materechera, H.M. Morutse. Response of maize to phosphorus from fertilizer and chicken manure in a semi-arid environment of south Africa // Experimental Agriculture. Cambridge University Press. Jul 1, 2009.
3. Amadji, G., Kone, B., Bognonkpe. P., & Soro, N. (2013). Municipal household waste used as complement material for composting chicken manure and crop residues. Italian Journal of Agronomy, 8(2), e14. <https://doi.org/10.4081/ija.2013.e14>
4. The study of the processes of chicken droppings fermentation under the influence of biologically active additives “Mephosphone”. [Izucheniye protsessov fermentatsii kurinogo pomety pod vozdeystviem biologicheskii aktivnoy dobavki “Mefosfon”]. / Sibagatullin F.S., Khaliullina Z.M., Safiullina A.R., Petrov A.M., Sinyashin K.O., Shulaev M.V // Vestnik Kazanskogo GAU. – The Herald of Kazan State Agrarian University. 2018 №2 (49). P. 42-47.
5. Shaymardanova A.A., Khaliullina Z.M Study of the influence of Melafen on the processing of livestock and poultry waste. [Issledovanie vliyaniya preparata Melafen na protsess pererabotki otkhodov zhivotnovodstva i ptitsevodstva]. // Zernovoe khozyaystvo Rossii. - Grain economy of Russia. 2017. №2. P. 66-69.
6. The study of the processes of fermentation of chicken droppings under the influence of biologically active additives “Mephosphone”. [Izucheniye protsessov fermentatsii kurinogo pomety pod vozdeystviem biologicheskii aktivnoy dobavki “Mefosfon”]. / Sibagatullin F.S., Khaliullina Z.M., Safiullina A.R., Petrov A.M., Sinyashin K.O., Shulayev M.V // Vestnik Kazanskogo GAU. – The Herald of Kazan State Agrarian University. 2018 №2(49). P. 42-47.
7. Prikaz Ministerstva prirodnykh resursov i ekologii RF ot 4 dekabrya 2014 g. N 536 “Ob utverzhenii Kriteriev otneseniya otkhodov k I-V klassam opasnosti po stepeni negativnogo vozdeystviya na okruzhayushchuyu sredu”. (Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation of December 4, 2014 N 536 “On approval of the criteria for classifying wastes as I-V hazard classes by the degree of negative impact on the environment”).
8. Burovye shlamy alternativnyy istochnik povysheniya urozhaynosti sel'skokhozyaystvennykh kultur. // Nauchnye trudy II mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. “Agrarnaya nauka XXI veka. Aktualnye issledovaniya i perspektivy. Posvyaschaetsya pamyati d.t.n., professora Volkova Bgorya Evgenevicha. (Drilling cuttings an alternative source of increasing crop yields. / Khaliullina Z.M., Petrov A.M., Sinyashin K.O., Akhmetzyanova R.R. // Scientific proceedings of II international scientific and practical conference. “Agrarian science of the 21<sup>st</sup> century. Actual research and prospects, dedicated to the memory of Doctor of Technical Sciences Professor Volkov Vgorya Evgenievich). – Kazan: Izdatelstvo Kazanskogo GAU, 2017. P.158-167.
9. Drilling cuttings and increasing crop yields. [Burovye shlamy i povysheniye urozhaynosti sel'skokhozyaystvennykh kultur]. / Khaliullina Z.M., Petrov A.M., Sinyashin K.O., Utombaeva A.A., Akhmetzyanova R.R. // Vestnik Kazanskogo GAU. – The Herald of Kazan State Agrarian University, Kazan 2017. № 4(47). P. 80-83.
10. PND F T 14.1:2:3.13-06/PND F T 16.1:2:3.10-06 “Metodika opredeleniya toksichnosti otkhodov, pochv, osadkov stochnykh, poverkhnostnykh i gruntovykh vod metodom biotestirovaniya s ispolzovaniem ravnoresnichnykh infuzoriy Parameciumcaudatum Ehrenberg”. (“Methodology for determining the toxicity of waste, soil, sewage, surface and groundwater by biotesting using Parameciumcaudatum Ehrenberg equidimensional ciliates”).
11. FR 1.39.2007.03221 “Metodika opredeleniya toksichnosti vody i vodnykh vytyazhek iz pochv, osadkov stochnykh vod, otkhodov po smertnosti i izmeneniyu plodovitosti tseriodafniy”. [“Methodology for determining the toxicity of water and water extracts from soils, sewage sludge, waste by mortality and changes in the fecundity of ceriodaphnia”]. Akvaros, 2007.
12. Yoldiz - spring soft wheat variety. [Sort yarovoy myagkoy pshenitsy]. – Yoldyz / N.Z. Vasilova, D.F. Askhadullin, E.Z. Bagavieva and others. // Niva Tatarstana. - Niva of Tatarstan. 2017. № 3-4. P. 20–23.
13. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniya: uchebnik. [The methodology of field experience with the basics of statistical processing of the research results: textbook]. / B.A. Dospekhov. – 5<sup>th</sup> edition, revised and added 1985.

#### Authors:

Sibagatullin F.S. – Deputy of the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation, member of the Committee on Natural Resources, Environmental Management and Ecology, Corresponding Member of Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Kazan State Agrarian University, Kazan, sibag@duma.gov.ru

Khaliullina Zulfiya Musavikhovna – Ph.D. of Chemical Sciences, Associate Professor, e-mail: khaliullinaz@mail.ru  
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Petrov Andrey Mikhaylovich – Ph.D. of Biological sciences, head of the laboratory, e-mail: zpm2@rambler.ru  
Institute of Ecology and Subsoil Use Problems, Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Kazan, Russia;

Sinyashin Kirill Olegovich – Assistant Director for Innovation Activities, e-mail: Sinkirol@mail.ru  
Institute of Organic and Physical Chemistry named after A.E. Arbuzov, Kazan, Russia