



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**
имени М.В. Ломоносова

ФАКУЛЬТЕТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ

119991, г. Москва, Ленинские горы, МГУ, д.1, стр.12
тел. (495) 939-29-47, факс: (495) 939-29-47

Soil Science Faculty, Moscow State University, Leninskie Gory, Moscow 119991, Russia

Конфиденциально

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета почвоведения

МГУ имени М. В. Ломоносова

член-корр. РАН



П.В.Красильников

10 2024 года

Экспертное заключение

по экологической оценке агрохимиката

Концентрированное комплексное жидкое минеральное удобрение марки:

Чудозем 4, Чудозем 5 и регламентов его применения

2024 год

Факультет почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова рассмотрел материалы (досье) по основным разделам, необходимым для экологической оценки агрохимиката Концентрированное комплексное жидкое минеральное удобрение марки: Чудозем 4, Чудозем 5. Условия проведения опытов и их методики отвечают требованиям и нормам, принятым в нашей стране. Основные качественные и количественные показатели агрохимиката, имеющие экологическую значимость (общая характеристика, физико-химические свойства, поведение в окружающей среде, экотоксичность), а также оценка экологической опасности агрохимиката приведены ниже.

А. Основные сведения

1. Наименование агрохимиката:

Концентрированное комплексное жидкое минеральное удобрение марки: Чудозем 4, Чудозем 5.

2. Заявитель (название, адрес юридического лица в пределах места нахождения, телефон, факс, адрес электронной почты):

ООО «Спецхимагро», 613048, Кировская область, г. Кирово-Чепецк, ул. Мелиораторов, 28/1-75, тел.: 8 (83361) 3-40-40, e-mail: sha_43@mail.ru.

3. Изготовитель (название, адрес юридического лица в пределах места нахождения, телефон, факс, адрес электронной почты):

ООО «Спецхимагро», 613048, Кировская область, г. Кирово-Чепецк, ул. Мелиораторов, 28/1-75, тел.: 8 (83361) 3-40-40, e-mail: sha_43@mail.ru.

4. Химическая группа агрохимиката (вид агрохимиката):

Минеральное удобрение.

5. Область применения, назначение агрохимиката:

Рекомендован к применению в качестве жидкого минерального удобрения для предпосевной (предпосадочной) обработки семян (посадочного материала), основного внесения и в подкормку под различные сельскохозяйственные культуры и декоративные насаждения, выращиваемые в открытом и защищенном грунте на всех типах почв.

6. Рекомендуемые регламенты применения агрохимиката:

6.1. Для сельскохозяйственного производства

Культура	Доза применения	Время, особенности применения
Чудозем 4	60-100 л/га Расход рабочего раствора – 200 л/га	<i>Все культуры</i> – внесение под обработку почвы
	3-5 л/га Расход рабочего раствора – 200-300 л/га	<i>Зерновые, зернобобовые, овощные, бахчевые, кормовые культуры</i> – некорневая подкормка растений в течение вегетационного периода 1-2 раза
	5-6 л/га Расход рабочего раствора – 200-300 л/га	<i>Технические культуры</i> – некорневая подкормка растений в течение вегетационного периода 1-2 раза

Культура	Доза применения	Время, особенности применения
Чудозем 4	5-6 л/га Расход рабочего раствора – 800-1000 л/га	Плодово-ягодные культуры, виноград – некорневая подкормка растений в течение вегетационного периода 1-2 раза
Чудозем 5	1 л/т Расход рабочего раствора – 10-20 л/т	Зерновые, зернобобовые, технические, кормовые культуры – предпосевная обработка семян
	0,1 л/1-2 л воды	Овощные, бахчевые, плодово-ягодные, цветочно-декоративные культуры – замачивание посадочного материала на 30 минут
	2-3 л/га Расход рабочего раствора – 200-300 л/га	Зерновые, зернобобовые, овощные, бахчевые, кормовые, технические культуры – некорневая подкормка растений в течение вегетационного периода 1-2 раза
	2-3 л/га Расход рабочего раствора – 800-1000 л/га	Плодово-ягодные культуры, виноград – некорневая подкормка растений в течение вегетационного периода 1-2 раза

6.2. Технология применения и меры безопасности при применении:

Технология применения агрохимиката Концентрированное комплексное жидкое минеральное удобрение марки: Чудозем 4, Чудозем 5 предполагает в *сельскохозяйственном производстве* использование типовых и специальных технических средств, предназначенных для внесения жидких минеральных удобрений, а также устанавливает меры безопасности (в т.ч. применение средств индивидуальной защиты).

В *сельскохозяйственном производстве* предпосевную (предпосадочную) обработку семян (клубней) зерновых, зернобобовых, технических, кормовых культур, картофеля рекомендовано проводить путем инкрустации (полусухого протравливания) в протравливателях марок ПСШ-5, ПС-10А, ПС-10АМ, ПС-22, ПС-20К-4, ПС-20Д, ПС-30, «Мобитокс-супер», КПС-10, КПС-20, КПС-40, ПСК-15, ПУМ-30, УМОП-30, УМОП-20, ПК-20-02 «Супер», ПС-5М, ПС-5, ПС-20 «Маэстро», ПНШ-3 «Фермер», ПКМ-140, ПКС-20 и др. машин и агрегатов для протравливания семян, или путем опрыскивания с последующим подсушиванием до сыпучего состояния, с использованием ранцевых опрыскивателей. Обработку семян овощных и декоративных культур перед посевом проводят путем замачивания с последующим подсушиванием. Обработку посадочного материала плодово-ягодных, овощных и декоративных культур перед посевом (посадкой) проводят путем замачивания в водном растворе агрохимиката. Для проведения работ используют стеклянную, эмалированную, полиэтиленовую посуду, а также емкости, изготовленные из нержавеющей стали.

Для проведения некорневой подкормки растений и внесения в почву рекомендовано использовать серийно выпускаемые опрыскиватели типа ОПМ-2001, ОПШ-2000, ОПУ 1/18-200, ОМП-601, ОП-2,0/18, ОПГ-2500-18-05Ф, ОПГ-2500-24-05Ф, SLV-2000 R, ОПВ-1200, ОП-2000, ОВХ-28, ОЗГ-400, ОП Заря, СЗМ «Туман-2», John Deere 4630, John Deere 4730, John Deere 4830, John Deere 4940, RoGator 1936, HardiAlpha4100 Twin Force, DT 2000 H Plus

Highlander, Us 1205, UR 3000, UG 3000 и др., а также малообъемные, ранцевые опрыскиватели. При внесении в почву, также возможно использовать машины, оборудованные культиваторами-растениепитателями с инжекторами типа ПЖУ-4000/25/12, ПЖУ-2500/13 и др..

Для приготовления рабочего раствора в бак протравливателя или опрыскивателя наливают воду на 2/3 объема, при включенном перемешивающем устройстве добавляют необходимое количество удобрения, доливают воду до расчетного объема, раствор перемешивают и проводят обработки.

Нормы расхода рабочего раствора для проведения подкормок различных культур в сельскохозяйственном производстве – общепринятые. Не рекомендуется проводить некорневые подкормки в жаркую солнечную погоду.

При использовании агрохимиката рекомендовано соблюдать общие требования безопасности (в т.ч. применение средств индивидуальной защиты).

7. Представленная документация на агрохимикат:

- Сведения об агрохимикате;
- паспорт безопасности химической продукции (проект);
- протокол испытаний №626, №627 от 27.06.2023 г., № 726, №727 от 07.08.2023 г., выданные Испытательный центр ФГБУ ГЦАС «Кировский» (аттестат аккредитации №РОСС RU.0001.21ПШ68);

- экспертное заключение по токсиколого-гигиенической оценке агрохимиката Концентрированное комплексное жидкое минеральное удобрение марки: Чудозем 4, Чудозем 5 (ФБУН «ФНЦГ им.Ф.Ф.Эрисмана» Роспотребнадзора, регистрационный №24-исх-ОИ/025-Аг от 28.05.2024 г.);

- экспертное заключение по установлению биологической эффективности и регламентов применения агрохимиката Концентрированное комплексное жидкое минеральное удобрение марки: Чудозем 4, Чудозем 5 (ФГБНУ ВНИИ агрохимии им. Д.Н.Прянишникова, регистрационный №157 от 23.07.2024 г.);

- рекомендации о транспортировке, применении и хранении агрохимиката, о его обезвреживании, утилизации, уничтожении, захоронении;

- тарные этикетки.

8. Регистрация в других странах (номер регистрационного удостоверения, дата выдачи и срок действия, назначение и регламенты применения):

Не проводилась.

9. Нормативная и техническая документация для производства агрохимика:

ТУ 20.15.79-001-60636307-2020. Краткое описание технологии получения концентрированного комплексного жидкого минерального удобрения марки: Чудозем 4, Чудозем 5.

Б. Общие сведения

Агрохимикат производится путем последовательного взаимодействия в водной среде гидроксида калия, ортофосфорной кислоты и аммиачной воды.

По данным производителя основными сырьевыми компонентами агрохимиката в зависимости от марки являются:

- Чудозем 4:

- гидроксид калия по ГОСТ 9285-78;
- ортофосфорная кислота по ТУ 113-25-65-01-88;
- аммиак водный (гидроксид аммония) по ГОСТ 9-92;
- патока по ГОСТ 30561-2013;
- вода водопроводная по СанПиН 2.1.3684-21.

- Чудозем 5:

- гидроксид калия по ГОСТ 9285-78;
- ортофосфорная кислота по ТУ 113-25-65-01-88;
- аммиак водный (гидроксид аммония) по ГОСТ 9-92;
- вода водопроводная по СанПиН 2.1.3684-21.

1. Препаративная форма (внешний вид):

Чудозем 4 – жидкость красновато-коричневого цвета;

Чудозем 5 – жидкость от белого до сероватого цвета.

2. Качественный и количественный состав агрохимиката

Таблица 1

Основные агрохимические характеристики

Наименование показателя	Содержание в агрохимикате	
	Чудозем 4	Чудозем 5
Массовая доля азота общего (N) в абсолютно сухом веществе, %	1,5±0,5	1,5±0,5
Массовая доля фосфора общего (P ₂ O ₅) в абсолютно сухом веществе, %	37±3	37±3
Массовая доля калия общего (K ₂ O) в абсолютно сухом веществе, %	42±3	42±3
Массовая доля растворимых углеводов (сахара), %, на натуральную влажность	1,5±0,5	-
Массовая доля влаги, %, не более	50	50
pH, ед.pH	7,0±1	7,0±1

3. Содержание токсичных и опасных веществ

Таблица 2

Содержание тяжелых металлов и токсичных химических веществ

Показатель	Содержание в агрохимикате, мг/кг		Протоколы испытаний (№, число, организация)
	Чудозем 4	Чудозем 5	
Свинец	<1,00	<1,00	Протокол испытаний №626, №627 от 27.06.2023 г., ИЦ ФГБУ ГЦАС «Кировский»
Кадмий	<0,10	<0,10	
Ртуть	<1,0	<1,0	
Мышьяк	<0,2	<0,2	

Таблица 3

Содержание радионуклидов природного происхождения

Показатель	Содержание в агрохимикате, Бк/кг		Протоколы испытаний (№, число, организация)
	Чудозем 4	Чудозем 5	
Калий-40	3306	2883	Протокол испытаний №626, №627 от 27.06.2023 г., ИЦ ФГБУ ГЦАС «Кировский»
Радий-226	25,9	33,6	
Торий-232	15,4	<64	
Удельная эффективная активность природных радионуклидов	343,5	<301,4	

4. Содержание патогенных и опасных биологических организмов

Таблица 4

Содержание опасных биологических агентов

Биологический загрязнитель	Примечание
Патогенная микрофлора (в т.ч. сальмонеллы) Условно патогенная микрофлора: - яйца и жизнеспособные личинки гельминтов, опасные для человека; - цисты кишечных патогенных простейших; - личинки и куколки синантропных мух	Для данного вида агрохимиката проведение такого рода исследований не требуется, т.к. не является удобрением на основе навоза, помета или осадков сточных вод

5. Способ обезвреживания

Специальных способов утилизации не требуется. Пролитый агрохимикат собирают с помощью сорбирующего материала (песок, опилки и др.) и используют для приготовления компостов.

Д. Токсикологическая характеристика агрохимиката

1. Класс опасности

По степени воздействия на организм человека и теплокровных животных, по заключению ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, агрохимикат Концентрированное комплексное жидкое минеральное удобрение марки: Чудозем 4, Чудозем 5 относится к 3 классу опасности (умеренно опасное вещество).

2. Характер негативного воздействия

$LD_{50} > 10000$ мг/кг (в/ж, крысы);

$LD_{50} > 2000$ мг/кг (н/к, крысы);

$LC_{50} > 4000$ мг/м³ (инг. 4 ч., крысы).

Агрохимикат при однократном нанесении не оказывает раздражающее действие на кожу крыс и кроликов, не обладает раздражающим действием на слизистую оболочку глаза кроликов, не обладает сенсibiliзирующим свойством; не обладает кумулятивным действием по критерию «гибель животных» ($K_{кум} > 5$).

3. ПДК в воздухе рабочей зоны

ПДК в.р.з. – 20 мг/м³ (аммиак);

ПДК в.р.з. – 1,0 мг/м³ (ортофосфорная кислота);

ПДК в.р.з. – 0,5 мг/м³ (гидроксид калия).

Е. Гигиеническая характеристика агрохимиката

1. Влияние на качество и пищевую ценность продуктов питания

Применение агрохимиката Концентрированное комплексное жидкое минеральное удобрение марки: Чудозем 4, Чудозем 5 не будет оказывать негативного влияния на качество и пищевую ценность продуктов питания.

Эффективность удобрения изучена в ходе полевых испытаний на различных видах сельскохозяйственных культур, в ходе которых установлено позитивное влияние агрохимиката на урожайность культур и качество выращенной продукции (отчеты: ВНИИОУ – филиал ФГБНУ Верхневолжский ФАНЦ (2022 г.); ФНЦ им. И.В. Мичурина (2022 г.); ФГБНУ «ВНИИ агрохимии» (2022 г.); ВНИИО - филиал ФГБНУ ФНЦО (2022 г.)).

2. Данные о содержании нитратов в сельскохозяйственной продукции

По результатам полевых испытаний агрохимиката Концентрированное комплексное жидкое минеральное удобрение марки: Чудозем 5 на гибриде капусты белокочанной Графиня F1 в условиях Московской области установлено, что содержание нитратов не превышало МДУ согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 (отчет: ВНИИО - филиал ФГБНУ ФНЦО, 2022 г.).

3. Рекомендации по безопасному хранению, транспортировке и применению агрохимиката

Все работы с удобрением должны выполняться в специальной одежде и средствах индивидуальной защиты кожи и органов дыхания, соответствующих требованиям ТР ТС 019/2011. Во время работы запрещается: пить, принимать пищу, курить. После работы персонал должен снять спецодежду, вымыть руки с мылом и принять душ.

Емкости с продуктом, упакованные в транспортную тару, хранят в сухих, закрытых, проветриваемых, затемненных складских помещениях, защищающих продукт от прямых солнечных лучей, попадания атмосферных осадков и грунтовых вод.

Продукцию следует хранить отдельно от продуктов, лекарств, кормов, в местах, недоступных детям и животным, в герметично закрытой упаковке, не допуская инфильтрацию веществ, загрязняющих грунтовые воды, почву.

Гарантийный срок хранения -12 месяцев со дня изготовления.

Технологические и складские помещения должны быть укомплектованы средствами пожаротушения, необходимыми для ликвидации локальных очагов возгорания, такими как вода, песок, огнетушитель ОХП-10 и асбестовое полотно.

Транспортирование удобрений осуществляется автомобильный, железнодорожный в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта

4. Меры первой помощи при отравлении

В местах работы с агрохимикатом должны быть аптечки для оказания первой помощи.

При появлении жалобы со стороны работающего с агрохимикатом на ухудшение состояния здоровья, он немедленно отстраняется от дальнейшей работы, принимаются меры по оказанию первой помощи, затем пострадавшего направляют в медицинское учреждение для оказания квалифицированной медицинской помощи.

При случайном проглатывании агрохимиката – прополоскать рот водой, немедленно дать выпить пострадавшему 1-2 стакана воды со взвесью энтеросорбента (активированный уголь, «Энтерумин», «Полисорб» и др.) в соответствии с рекомендациями по их применению, затем вызвать рвоту раздражением корня языка, после чего дать выпить еще 1-2 стакана воды со взвесью сорбента и немедленно отправить пострадавшего в медицинское учреждение для оказания квалифицированной помощи.

При попадании в глаза – немедленно промыть глаза мягкой струей чистой проточной воды. При попадании на открытые участки кожи – смыть проточной водой. При вдыхании – вывести пострадавшего на свежий воздух и создать условия для свободного дыхания.

При необходимости обратиться к врачу для оказания квалифицированной медицинской помощи.

5. Методы определения токсичных примесей в агрохимикате и объектах окружающей среды

Определение содержания токсичных примесей в агрохимикате необходимо проводить в аккредитованных лабораториях по аттестованным или стандартизованным методикам (таблица 5).

Таблица 5

Перечень рекомендуемых методик по определению токсичных примесей в агрохимикатах при проведении регистрационных испытаний

Химический элемент	Наименование нормативного документа	
	Метод атомной абсорбции	Метод индуктивно связанной плазмы
мышьяк (As)*	ПНД Ф 16.1:2.2:3.17-98	ЦВ 5.18,19.01-2005, ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98 (ФР.1.31.2006.02149)
ртуть (Hg)	ЦВ 5.21.06-00 (ФР.1.31.2002.00468); ПНД Ф 16.1:2.3:3.10-98 (ФР.1.31.2000.00134);	"А" ФР.1.31.2009.06787
кадмий (Cd)	ПНД Ф 16.1:2.2:2.3.36-2002; РД 52.18.191-89	ЦВ 5.18,19.01-2005, ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98 (ФР.1.31.2006.02149), ФР.1.31.2009.06787
свинец (Pb)	ПНД Ф 16.1:2.2:2.3.36-2002; РД 52.18.191-89	ЦВ 5.18,19.01-2005, ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98 (ФР.1.31.2006.02149), ФР.1.31.2009.06787

* - допускается использование альтернативных инструментальных методов анализа для определения содержания мышьяка. Ограничением для выбора метода является его чувствительность, которая должна составлять < 1 мг/кг.

Радионуклиды определяют в соответствии с СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».

Ж. Экотоксикологическая характеристика агрохимиката

1. Дождевые черви и почвенные микроорганизмы

Агрохимикат Концентрированное комплексное жидкое минеральное удобрение марки: Чудозем 4, Чудозем 5, согласно приведенной выше характеристики (показатели уровней химического загрязнения), не будет негативно воздействовать на содержание и состояние червей, а также почвенные организмы.

Таблица 6

Показатели токсичности сырьевых компонентов агрохимиката для червей и почвенных микроорганизмов

Компонент	Показатель	Класс опасности	Источник данных
Гидроксид аммония	<i>Дождевые черви</i> ¹ LC ₅₀ = 1050 мг/кг <i>Eisenia fetida</i> , 14 дней <i>Почвенные микроорганизмы</i> ² Непосредственно после внесения удобрения в почву в зоне его распространения наблюдается уменьшение численности почвенных микроорганизмов и дождевых червей. После превращения аммиака в нитраты или поглощения его растениями, численность микроорганизмов (через 7-10 дней) и дождевых червей (через 6-8 недель), восстанавливается и увеличивается	Практически не токсичен (опасность не классифицируется)	1. Int. J., Assessment of ammonium hydroxide effect on <i>Eisenia fetida</i> (Savigny, 1826): acute toxicity and avoidance tests, Agricultural Resources, Governance and Ecology, Vol. 15, No. 1, 2019 2. Deibert, E. and R. Utter, Earth worm populations related to soil and fertilizer management practices. Больше урожая, 1994. 78(3): с.9-11
Гидроксид калия	<i>Дождевые черви</i> LC ₅₀ - 850 мг/л <i>Cognetia sphagnetorum</i> , 90 дней	Практически не токсичен (опасность не классифицируется)	Данные Европейского химического агентства https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15804
Аминокислоты и полисахариды	Не требуется, т.к. являются природными соединениями и полностью вовлекаются в биохимические циклы живых организмов почвы (в т.ч. циклы Кребса, Арнона), быстро разлагаются (DT ₅₀ < 7 суток) в почве за счет ферментативных реакций почвенной микрофлоры и не представляют опасности для почвенных обитателей. Деструкция аминокислот и полисахаридов происходит быстро, конечными продуктами метаболизма являются CO ₂ и H ₂ O.		

Агрохимикат Концентрированное комплексное жидкое минеральное удобрение марки: Чудозем 4, Чудозем 5 **практически не токсичен** (опасность не классифицируется) для дождевых червей и почвенных микроорганизмов.

При соблюдении регламента и технологии применения, риск негативного воздействия агрохимиката на дождевых червей и почвенных микроорганизмов - низкий.

2. Водные организмы

Таблица 7

Показатели острой токсичности для водных организмов

Компонент	Рыбы	Беспозвоночные	Водоросли
Аммоний гидроксид	ЕС (96 ч) – 8,2 мг/л** <i>Pimephales promelas</i> LC ₅₀ (96 ч) – 2,4-3,2 мг/л** <i>Gambusia affinis</i>	CL ₁₀₀ (96 ч) – 8,75-20,0 мг/л** <i>Daphnia magna</i>	Нет данных
Ортофосфорная кислота	LC ₅₀ (96 ч) = 3-3,25 pH* <i>Lepomis macrochirus</i>	ЕС ₅₀ (48 ч) > 100 мг/л* NOEC (48 ч) – 56 мг/л* <i>Daphnia magna</i>	ЕС ₅₀ (72 ч) > 100 мг/л* NOEC (72 ч) > 100 мг/л* <i>Desmodesmus subspicatus</i>

Компонент	Рыбы	Беспозвоночные	Водоросли
Гидроксид натрия/калия	LC ₅₀ (96 ч) – 196 мг/л <i>Oncorhynchus mykiss</i> ***	EC ₅₀ (48 ч) – 40,4 мг/л <i>Daphnia magna</i> ***	Нет данных
Агрохимикат (Расчет по ГОСТ 32425-2013)	LC ₅₀ – 34,5-34,7 мг/л	EC ₅₀ – 49,1-50,8 мг/л	EC ₅₀ – 156-160 мг/л
* данные Европейского химического агентства (https://echa.europa.eu) ** данные из информационной карты РПОХБВ. *** данные базы GESTIS по опасным веществам (www.dguv.de/bgia/stoffdatenbank)			

По степени воздействия на водные организмы, агрохимикат Концентрированное комплексное жидкое минеральное удобрение марки: Чудозем 4, Чудозем 5 в соответствии с ГОСТ 32424-2013, относится к практически не токсичным веществам для водных организмов (не классифицируется по опасности).

После применения агрохимиката, максимальная концентрация препарата в водоеме (поверхностный смыв и внутрипочвенный сток: 2%, водоем 300000 л, модель Focus (Step1), норма внесения 100 л/га/год) не превысит 6,67 мг/л, что ниже значений LC₅₀ для рыб и EC₅₀ для водорослей и беспозвоночных.

При соблюдении норм регламента, применение агрохимиката сопряжено с низким риском для всех групп водных организмов.

3. Возможность загрязнения окружающей среды

Фосфорная кислота хорошо растворяется в воде и диссоциирует на водород и дигидрофосфат, гидрофосфат и фосфат анионы. Закрепление фосфорной кислоты в почве происходит и в результате биологического поглощения ее почвенными микроорганизмами.

Аммиак естественным образом присутствует в окружающей среде, в результате разложения органических остатков растительного и животного происхождения.

Гидроксид аммония относится к среднестойким веществам (DT₅₀ = 7-30 суток). В окружающей среде гидроксид аммония трансформируется с образованием аммиака и карбоната аммония. На воздухе аммиак переходит в карбонат аммония (NH₄)₂CO₃ или поглощается влагой.

Полисахариды входящие в состав удобрения, являются природными соединениями, они вовлекаются в биохимические циклы живых организмов почвы (в т.ч. циклы Кребса, Арнона). Полисахариды легко биоразлагаемы. Конечными продуктами метаболизма являются CO₂ и H₂O.

Деградация полисахаридов наиболее активно протекает в пустынно-степной зоне - при высоких температурах, в почвах средних и северных климатических зон - при более низких температурах. В почвах при высоких температурах основными деструкторами полисахаридов являются прокариоты, при низких температурах возрастает роль грибов¹.

¹ Власенко А.Н. Микробная деградация полисахаридов в почвах при различных температурах. Дис. канд. биол. наук. 2011 г..

3.1. Почвенный покров

Допустимая антропогенная нагрузка агрохимиката на почвенный покров Российской Федерации рассчитана из максимальной рекомендованной дозы применения 10-100 л/га/год и представлена в таблице 8.

Таблица 8

Воздействие токсичных компонентов агрохимиката на почвенный покров

Элемент	Антропогенная нагрузка в кг/га/год		
	Максимальная		Нормативно допустимая
	Чудозем 4	Чудозем 5	
Свинец			1,250
Кадмий			0,013
Мышьяк			0,285
Ртуть			0,013

При соблюдении регламента применения, величина антропогенной нагрузки не будет превышать нормативно допустимые значения, а содержание токсичных элементов в почве не превысит соответствующие гигиенические нормативы (СанПиН 1.2.3685-21). Загрязнение почвенного покрова – исключено.

3.2. Поверхностные и грунтовые воды

В процессе трансформации агрохимиката опасные для окружающей среды и токсичные метаболиты не образуются. В поверхностных и грунтовых водах агрохимикат будет представлен в виде катионов (NH_4^+ , K^+) и анионов (OH^- , H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} и PO_4^{3-}), которые активно вовлекаются в круговорот биофильных элементов. Формы и соотношение катионов и анионов будут определяться гидрохимическими характеристиками и значениями pH водных объектов.

В водной среде гидроксид аммония будет присутствовать в виде аммиака (NH_3) и иона аммония (NH_4^+). Соотношение этих двух форм азота, зависит от pH и в меньшей степени от температуры. При экологически значимых значениях pH 5-8 преобладающей формой является NH_4^+ . При более высоких значениях pH, доля аммиака (NH_3) увеличивается.

Поступление гидроксида аммония в грунтовые воды маловероятно, т.к. подвижность ионов аммония в почве ограничена вследствие сильной адсорбции глинистыми минералами и бактериальным окислением до нитрата. Аммиак в почве находится в динамическом равновесии с нитратами и другими субстратами в азотном цикле.

Полисахариды, входящие в состав удобрения, являются природными соединениями, они вовлекаются в биохимические циклы живых организмов почвы (в т.ч. циклы Кребса, Арнона). Полисахариды легко биоразлагаемы. Конечными продуктами метаболизма являются CO_2 и H_2O .

Полисахариды растворимы в воде, и подвижны/очень подвижны в почве. Однако, учитывая крайнюю нестойкость веществ в почвах, их природное происхождение, регламент

применения препарата, не ожидается активной миграции аминокислот за пределы верхнего 20 см слоя почвы.

Потери фосфора из окружающей среды незначительны, вследствие малой его подвижности в почве. Высокая фиксирующая способность глинистых и суглинистых почв препятствует его миграции по профилю почвы, тем более до грунтовых вод². Величина коэффициента водной миграции (K_i) фосфора составляет 0,81³. Диффузное перемещение фосфора при постоянной влажности почвы на уровне 60% полевой влагоемкости не превышает 1,5 см в год⁴.

Калий, как и фосфор, относится к группе слабоподвижных элементов. Коэффициент водной миграции (K_i) калия равен 0,93. Калий вступает во взаимодействие с почвенно-поглощающим комплексом по типу обменного (физико-химического), а частично и необменного поглощения. Формы калия в почве не постоянны и могут переходить друг в друга.

Близкая подвижность фосфора и калия представляет собой неслучайное явление и обусловлена интенсивным вовлечением обоих элементов в биотический круговорот и иммобилизацией в растительном и почвенном покровах.

Максимальная концентрация ионов калия (K_2O) и фосфатов (P_2O_5) вносимых в почву, в результате применения агрохимиката, не превысит 17,6 мг/кг и 15,5 мг/кг соответственно, что значимо ниже их среднего фонового содержания калия (2-2,5%) и фосфора (0,1% P_2O_5) в почвах.

Таким образом, с учетом высокой биодоступности агрохимиката растениям, при соблюдении регламента и технологии применения агрохимиката, возможность загрязнения грунтовых и поверхностных вод компонентами удобрения, сопряжено с **низким риском**.

3.3. Атмосферный воздух

Агрохимикат представляет собой водный раствор, содержащий неорганические соли – не летуч. Таким образом, загрязнение атмосферного воздуха - исключено.

3.4. Полезная флора и фауна

3.4.1. Воздействие на растительный покров

Применение агрохимиката Концентрированное комплексное жидкое минеральное удобрение марки: Чудозем 4, Чудозем 5 оказывает позитивное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур и качество выращенной продукции. Фитотоксичность не установлена (отчеты: ВНИИОУ – филиал ФГБНУ Верхневолжский ФАНЦ (2022 г.); ФНЦ им. И.В. Мичурина (2022 г.); ФГБНУ «ВНИИ агрохимии» (2022 г.); ВНИИО - филиал ФГБНУ ФНЦО (2022 г.)).

² Минеев В.Г. Агрохимия: учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 486 с.

³ Савенко В.С., Савенко А.В. Геохимия фосфора в глобальном гидрологическом цикле. – М.: ГЕОС, 2007.

⁴ Титова, В. И. Оценка способности фосфора минеральных удобрений к миграции по глубине почвы / В. И. Титова, О. И. Ветчинникова // АгроЭкоИнфо. – 2018. – № 1(31). – С. 12. – EDN XSUVPV.

3.4.2. Воздействие на животный мир

Таблица 9

Экотоксикологическая характеристика для млекопитающих

Вид токсичности, условия и методы	Показатели	Источник данных
<u>Острая оральная токсичность</u> -крысы ГОСТ 32644-2014 «Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека. Острая пероральная токсичность - метод определения класса острой токсичности»	LD ₅₀ >10000 мг/кг	Отчеты ФБУН «ФНЦГ им.Ф.Ф.Эрисмана» Роспотребнадзора о НИР «Токсиколого-гигиеническая оценка препарата Чудозем 4, Чудозем 5», 24.01.2024

В соответствии с требованиями ГОСТ 32419-2013 «Классификация опасности химической продукции», агрохимикат практически не токсичен для млекопитающих (опасность не классифицируется).

Агрохимикат применяется для подкормок в виде разбавленного водного раствора. Таким образом, при строгом соблюдении норм технологического регламента и герметизации технологического оборудования, применение агрохимиката сопряжено с низким риском для наземных позвоночных.

3.4.3. Воздействие на птиц

Учитывая, что препаративная форма не оказывает токсическое воздействие на другую группу теплокровных животных (млекопитающие) в большей степени, чем сырьевые компоненты, более высокой токсичности агрохимиката Концентрированное комплексное жидкое минеральное удобрение марки: Чудозем 4, Чудозем 5 для птиц по сравнению с сырьевыми компонентами ожидать не следует.

3.4.4. Другие нецелевые организмы

Агрохимикат и его составные компоненты не обладают инсектицидным, и инсекто-акарицидным действием, и не вызывают гибели насекомых.

Основываясь на важности питательных элементов агрохимиката и низкой токсичности, о чем свидетельствуют данные для млекопитающих, дождевых червей и почвенных микроорганизмов, а также на повсеместное распространение питательных элементов агрохимиката в окружающей среде (почва, вода, донные отложения и живые организмы), проведение токсикологических испытаний на полезных насекомых, в том числе на медоносных пчелах - научно не требуется.

Природоохранные ограничения

В соответствии с п.6 части 15 статьи 65 Водного кодекса РФ, запрещается применение агрохимиката Концентрированное комплексное жидкое минеральное удобрение марки: Чудозем 4, Чудозем 5 в водоохранной зоне водных объектов, в том числе и водоемов рыбохозяйственного значения.

Запрещается применение агрохимиката на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), в границах водно-болотных угодий международного, национального и регионального значения, на ключевых орнитологических территориях.

Заключение

Учитывая оцененный уровень воздействия агрохимиката **Концентрированное комплексное жидкое минеральное удобрение марки: Чудозем 4, Чудозем 5** на окружающую среду и его экотоксикологию, считаем возможным рекомендовать данное удобрение для государственной регистрации в России сроком на 10 лет.

Зам. руководителя экспертной группы,
канд. биол. наук.

Научный эксперт, канд. биол. наук.



А.А. Авдонькин

Р.А. Стрелецкий