

Список использованной литературы

Гасумов Р.А. Исследования режимы движения газожидкостных потоков применительно к условиям эксплуатации обводняющихся газовых скважин. /Гасумов Р.А., Гасумов Э.Р. // Наука. Инновации. Технологии. -2020. -№2. -С. 7-26.

Гасумов Р. А. Среднесрочный прогноз дебитов добывающих скважин в среде MS Excel. /Гасумов Р. А., Толпаев В. А., Ахмедов К. С., Винниченко И. А. //Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. -2012. -№ 7. -С. 32-36.

Уоллис, Г. Одномерные двухфазные течения. // М.: Мир. -1972. – 440 с.

Гасумов Р.А. Аппроксимационные математические модели эксплуатационных свойств газовых скважин и их применение к расчетам прогнозных дебитов. /Гасумов Р.А., Толпаев В.А., Ахмедов К.С., Першин И.М., Гасумов Э.Р. //Нефтепромысловое дело. -2019. -№ 5 (005). -С. 53-59.

Карнаухов В.Л., Пьянкова Е.М. Современные методы гидродинамических исследований скважин. //М.: Инфра-Инженерия. -2010. – 432 с.

**АГРОХИМИЧЕСКАЯ САНАЦИЯ ОПОДЗОЛЕННОГО ЧЕРНОЗЕМА
В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕНЕЗА**

DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.5.77.995

Ильинский Андрей Валерьевич

кандидат с/х наук, доцент,

ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова»,

г. Рязань

**AGROCHEMICAL REMEDIATION OF PODZOLIZED CHERNOZEM
IN THE CONDITIONS OF TECHNOGENESIS**

Ilinskiy Andrey

candidate of agricultural sciences, associate professor

*Federal State Scientific Institution «All-Russian research institute
for hydraulic engineering and reclamation of A.N. Kostyakov»,*

Ryazan

АННОТАЦИЯ

В работе представлены результаты лизиметрического опыта на оподзоленном черноземе по изучению продуктивности при проведении реабилитационных мероприятий. Экспериментально установлено, что максимальная продуктивность в звене севооборота была достигнута на варианте опыта с использованием органоминеральной системы удобрений: прибавка к контролю составила 110 %. Апробация проводилась в ООО «Агрофирма МТС Нива-Рязани» на площади 30 га, почва – выщелоченный чернозем, культура озимая пшеница сорт «Заря», прибавка урожая составила 31%.

ABSTRACT

The paper presents the results of lysimetric experiment on podzolized Chernozem to study productivity during rehabilitation measures. It was experimentally established that the maximum productivity in the crop rotation link was achieved on the variant of the experiment using the organomineral fertilizer system: the increase in control was 110 %. Testing was carried out in LLC "Agrofirm MTS Niva-Ryazan" on an area of 30 hectares, the soil-leached Chernozem, winter wheat crop variety "Zarya", the increase in yield was 31%.

Ключевые слова: минеральные удобрения, оподзоленный чернозем, органические удобрения, продуктивность, санация почв, сельское хозяйство, транслокация, тяжелые металлы, химическая мелиорация, экологическая безопасность.

Keywords: mineral fertilizers, podzolized chernozem, organic fertilizers, productivity, soil rehabilitation, agriculture, translocation, heavy metals, chemical reclamation, environmental safety.

Повышенные техногенные нагрузки на агроландшафты способствуют загрязнению воздуха, воды и почвы ТМ. При этом главными загрязнителями являются медь, цинк, свинец и кадмий [1]. Основное мероприятие по защите окружающей среды от поступления тяжелых металлов – это предотвращение загрязнения, которое проявляется в совершенствовании технологии производства. Однако и это не может полностью предотвратить поступление в окружающую среду поллютантов [6, 7]. Поэтому разработка приемов мелиорации техногенно загрязненных почв, позволяющих снизить негативное влияние антропогенной нагрузки на

почвенный покров, восстановить плодородие деградированных почв и обеспечить получение экологически безопасной растениеводческой продукции, является актуальной задачей.

Приемы агрохимической мелиорации загрязненных почв подразумевают использование материалов и веществ, связывающих тяжелые металлы в недоступные для растений формы и способствующих повышению плодородия почв. Это, в первую очередь, известь, органические и минеральные удобрения, вещества, обладающие поверхностной активностью к связыванию химических элементов [8].

Агрохимическая мелиорация загрязнённых тяжёлыми металлами почв включает в себя следующий комплекс приемов: известкование кислых почв; внесение органических удобрений; внесение повышенных доз фосфорных удобрений; внесение азотных и калийных удобрений. При этом известкование почв направлено на снижение подвижности большинства тяжёлых металлов. Органические удобрения являются эффективным средством снижения подвижности тяжёлых металлов. Минеральные удобрения оптимизируют пищевой режим сельскохозяйственных культур, тем самым, улучшая устойчивость растений к неблагоприятным воздействиям окружающей среды. Кроме того, применение фосфорных удобрений снижает подвижность тяжёлых

металлов за счет образования в почве фосфатов, труднорастворимых в почвенном растворе [8-10].

Важнейшими особенностями оподзоленного чернозема по сравнению, например, с дерново-подзолистыми почвами являются более высокое содержание гумуса (4,4-5,0 %), биогенная аккумуляция в гумусовом профиле элементов питания (N, P, S и микроэлементов) [2-5].

Изучение влияния агрохимических приемов санации оподзоленного чернозема осуществлялось в многолетнем лизиметрическом опыте. Схема проведения полевого лизиметрического опыта имела следующий вид: 1 – контроль; 2 – Н100; 3 – Н100Н1Р1К1; 4 – Н1Р2К1; 5 – Н1Р4К1; 6 – Н1Р8К1.

Таблица 1

Продуктивность оподзоленного чернозема при проведении реабилитационных мероприятий

Варианты	Урожай основной продукции, корм.ед. т/га					
	ячмень	свекла кормовая	овес	сумма	изменение	
					т/га	%
контроль	1,6	3,5	2,2	7,3	—	—
вариант 2	3,2	6,9	2,8	12,9	5,6	77
вариант 3	3,7	8,1	3,5	15,3	8,0	110
вариант 4	2,4	4,5	3,4	10,3	3,0	41
вариант 5	3,1	4,0	2,7	9,8	2,5	34
вариант 6	2,7	5,4	3,5	11,6	4,3	59

Для опытов использовались лизиметры конструкции ВНИИГиМ, почва (оподзоленный чернозем) ненарушенного сложения со смоделированным глубоким залеганием уровня грунтовых вод (1,5 м). После уборки и учета урожая в растениеводческой продукции проводилось определение содержания меди, цинка, свинца и кадмия методом атомно-абсорбционной спектроскопии в соответствии с Методическими указаниями по определению тяжёлых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства, 1992 и ГОСТ Р 55447-2013.

Анализ данных, представленный в таблице 1 показал, что на продуктивность оподзоленного чернозема исследуемые системы детоксикации оказали положительное влияние. Максимальная продуктивность в звене севооборота была достигнута на варианте 3 с использованием органоминеральной системы удобрений: прибавка к контролю составила 110 %. На втором месте по эффективности органическая система удобрений (вариант 2): прибавка к контролю составила 77 %. На третьем месте по эффективности минеральная система удобрений с повышенной дозой фосфора

(вариант 6): прибавка к контролю составила только 59 %.

Применение органоминеральной системы удобрений на известкованном фоне для агрохимической мелиорации оподзоленного чернозема, загрязненного тяжёлыми металлами, при величине Zc от 1 до 37 позволило снизить концентрацию тяжёлых металлов в растениеводческой продукции свинца 47%, меди 54%, цинка 51%, кадмия 56%.

Апробация результатов исследований по внедрению приемов агрохимической мелиорации почв сельскохозяйственного назначения в условиях техногенеза проводилась в ООО «Агрофирма МТС Нива-Рязани» Скопинского района Рязанской области (рисунок 1) на площади 30 га, почва – выщелоченный чернозем, культура озимая пшеница сорт «Заря», прибавка урожая составила 31%.

Использование в производстве рекомендаций по комплексной агрохимической мелиорации, загрязненных тяжёлыми металлами почв земель сельскохозяйственного назначения, позволило снизить содержание поллютантов в растениеводческой продукции на 11-30%.



Рисунок 1. Апробация агромелиоративных приёмов в ООО «Агрофирма МТС Нива-Рязани» Скопинского района Рязанской области

Таким образом, для агрохимической мелиорации оподзоленного чернозема, подверженного техногенному загрязнению, может быть применена органоминеральная система удобрений включающая в себя периодическое внесение один раз в 3-4 года повышенных доз органических и фосфорных удобрений при ежегодном внесении К и N в средних дозах под конкретную культуру в севообороте на фоне известкования почв дозами извести из расчета доведения рН до 6,5-6,7. Фосфорные удобрения рекомендуется вносить периодически (1 раз в четыре года) из расчета P240. Высокая доза фосфора будет способствовать переводу подвижных солей ТМ в малодоступное для сельскохозяйственных культур состояние. Дозы азотных и калийных удобрений в зависимости от культуры будут колебаться: N - 30-90 кг/га, K2O - 60-120 кг/га (из расчета в год). Наряду с применением научно обоснованной органоминеральной системы удобрений на загрязненной ТМ почве рекомендуется выращивание районированных сортов сельскохозяйственных культур.

Список литературы

1. Виноградов Д.В., Ильинский А.В., Данчеев Д.В. Экология агроэкосистем. – Рязань: ИП Жуков В.Ю., 2020. – 256 с.
2. Ильинский А.В. Изучение агрохимического состояния оподзоленного чернозема мелиоративного объекта «Мескино» // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). Ежемесячный научный журнал. 4 часть. – 2019. – 8 (65). – С. 4-6.
3. Ильинский А.В. К вопросу применения на аллювиальных почвах микроэлементных добавок в составе комбинированных удобрений // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). Ежемесячный

научный журнал. 5 часть. – 2019. – 10 (67). – С. 12-15.

4. Ильинский А.В. Обоснование использования на дерново-подзолистых почвах микроэлементных добавок в составе комплексных мелиорантов // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). Ежемесячный научный журнал. 4 часть. – 2019. – 12 (69). – С. 26-28.

5. Ильинский А.В. К вопросу применения на деградированных черноземах микроэлементных добавок в составе приемов агрохимической мелиорации // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). Ежемесячный научный журнал. 6 часть. – 2020. – 4 (73). – С. 27-29.

6. Ильинский А.В., Побединская Г.В., Игнатенок В.А. Экологические аспекты мониторинга мелиорируемых земель в условиях техногенеза на примере объекта «Гинки-2» Рязанской области // Мелиорация и водное хозяйство: проблемы и пути решения. Материалы международной научной конференции. Том II. – М.: Изд. ВНИИА, 2016. – С. 144-148.

7. Колесников С.И., Казеев К.Ш., Вальков В.Ф. Экологические последствия загрязнения почв тяжелыми металлами. – Ростов н/д.: Изд-во СКНЦ ВШ, 2000. – 232с.

8. Методические рекомендации по мероприятиям для предотвращения и ликвидации загрязнения агроландшафтов тяжелыми металлами. М., ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии 2005. – 72 с.

9. Соколов О.А., Черников В.А. Экологическая безопасность и устойчивое развитие. Книга 1. Атлас распределения тяжелых металлов в объектах окружающей среды. – Пушкино, ОНТИ ПНЦ РАН, 1999. – 164 с.

10. Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А.В. и др. Агроэкология. – М.: Колос, 2000. – 536 с.