

4. Golovanov, A.I. Melioraciya zemel' / A.I. Golovanov, I.P. Ajarov, M.S. Grigorov [i dr.]; pod red. A.I. Golovanova. M.: KolosS, 2011. 824 s. ISBN 978-5-9532-0752-2.

5. Dobrachev Yu.P. Rezul'taty prognozirovaniya urozhajnosti i srokov sozrevaniya ozimoy pshenicy v krasnodarskom krae // Vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki. 1985. № 8. S. 62.

6. Kayumov M.K. Programmirovaniye produktivnosti polevykh kul'tur: spravochnik. 2-e izd., pererab. i dop. M.: Rosagropromizdat, 1989. 368 s.

7. Itogi vnedreniya programmirovaniya urozhaev sel'skohozyajstvennykh kul'tur na oroshaemykh zemlyakh / B.S. Maslov, A.G. Galushkin, Yu.P. Dobrachev, Yu.S. Puninskij // V sbornike: Tekhnologiya orosheniya i programmirovaniya urozhaya. Sbornik nauchnykh trudov. M., 1986. S. 11–15.

8. O nauchnykh osnovakh prognozirovaniya i programmirovaniya urozhaya (sostoyaniye i perspektivy issledovaniy) / A.S. Obrazcov, V.M. Kovalev, Yu.P. Dobrachev, V.G. Golovatyj, A.I. Zhivlov // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. 1980. T. 15. № 6. S. 820.

9. Osin A.A. Programmirovaniye urozhajnosti polevykh kul'tur / A.A. Osin, V.S. Osina, V.V. Kolomejchenko // V sb.: Produktionnyye processy i ustojchivost' rastenij. Orel, 2017. S. 228–243.

10. Pylenok P.I. Agromeliorativnoye prirodopol'zovanie. Nauchno-tekhnologicheskie i ekologicheskie osnovy: monografiya. M.: VNIIGiM, 2022. 215 s. DOI: 10.37738/VNIIGiM.2022.94.88.001.

11. Pylenok P.I., Sidorov I.V. Prirodoohrannyye meliorativnyye rezhimy i tekhnologii. M, Rossel'hozakademiya, 2004. 323 s.

12. Pylenok P.I., Efremov R.O. Resursosberegayushchaya tekhnologiya uvlazhneniya osushaemykh torfyanykh pochv drenazhnymi vodami // Vestnik meliorativnoj nauki. 2024. № 1. S. 37–40.

13. Solov'ev A.V. K voprosu teoreticheskikh osnov programmirovaniya urozhaev sel'skohozyajstvennykh kul'tur // Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo agrarnogo zaochnogo universiteta. 2023. № 44 (49). S. 87–91.

14. Shatilov I.S., Kayumov M.K. Nauchnye osnovy programmirovaniya urozhaev sel'skohozyajstvennykh kul'tur. M.: Kolos, 1978. 335 s.

15. Shahova O.A. Programmirovaniye urozhaev sel'skohozyajstvennykh kul'tur v usloviyakh severnogo Zaural'ya // Mir Innovacij. 2020. № 4. S. 34–39.

Пыленок Пётр Иванович, доктор техн. наук, ст. науч. сотрудник, доцент, гл. науч. сотрудник; **Ефремов Руслан Олегович**, инженер, аспирант (ФГБНУ «ФНЦ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», Мещерский филиал, г. Рязань).

DOI: 10.32962/0235-2524-2025-2-28-31

УДК 631.611:631.431.1

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ЗАДЕЛКИ УДОБРЕНИЙ НА ПЛОТНОСТЬ ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

В.А. ШЕВЧЕНКО, А.М. СОЛОВЬЁВ, Г.И. БОНДАРЕВА, Н.П. ПОПОВА, А.Ю. КУЛЬЧЕВ

Ключевые слова: мелиорация, дерново-подзолистая почва, механическая обработка почвы, плотность почвы, Нечерноземная зона.

Keywords: melioration, sod-podzolic soil, mechanical tillage, soil density, Non-chernozem zone.

Аннотация. Исследования выполнены в ООО «Ручьевское-1» Ржевского района Тверской области на повторно освоенных дерново-подзолистых землях легкосуглинистого гранулометрического состава. Опыты проведены на посевах озимой пшеницы в период с 2015 по 2019 г.

Установлено, что минимальная обработка обеспечивает достоверное разуплотнение только посевного слоя почвы 0...10 см, с которой отмечена сильная корреляционная сопряженность ($r=0,71...0,76$ ед.); отвальная вспашка способствует устойчивому снижению плотности пахотного горизонта 0...20 см ($r=0,82...0,87$ ед.), а чизелевание снижает плотность корнеобитаемого слоя 0...40 см ($r=0,74...0,79$ ед.). Максимальная урожайность зерна озимой пшеницы получена при внесении расчетных доз минеральных удобрений по фону чизелевания — 4,506 т/га.

Abstract. The research was carried out at «Ruchevskoye-1» in the Rzhevsky district of the Tver region on newly developed sod-podzolic lands of light loamy granulometric composition. The experiments were conducted on winter wheat crops in the period from 2015 to 2019.

It has been established that minimal tillage provides reliable decompression of only the sown soil layer of 0–10 cm, with which a strong correlation is noted ($r=0.71–0.76$); dump plowing contributes to a steady decrease in the density of the arable horizon of 0–20 cm ($r=0.82–0.87$), and chiseling reduces the density of the root layer of 0–40 cm ($r=0.74–0.79$). The maximum yield of winter wheat grain was obtained by applying calculated doses of mineral fertilizers according to the chiseling background — 4,506 t/ha.

Введение. Важнейшим условием повышения продуктивности сельскохозяйственных культур при возделывании на повторно осваиваемых деградированных землях Нечерноземной зоны является увеличения энергетического потенциала пахотного слоя, что достигается заделкой в корнеобитаемый горизонт соломисто-поживных остатков выращиваемых растений, а также всех видов органических и минеральных удобрений [1, 2].

В поддержании энергетической устойчивости агроэкосистемы на таких землях важная роль отводится приемам механической обработки почвы, которые должны обеспечивать равномерное распределе-

ние по профилю почвы поступающих органических и минеральных веществ, создавать оптимальные условия для нормализации питательного, температурного и водно-воздушного режимов, отвечающих биологическим требованиям сельскохозяйственных культур [3].

К важнейшим агрофизическим показателям почвенного плодородия, которые оказывают значительное влияние на рост, развитие и урожайность посевов, относится плотность почвы. Этот показатель имеет важное производственное значение, поскольку он определяет плотность твердой фазы, скважность, а также общий и продуктивный запас влаги в пахотном слое. Для оптимального формирования зерновой продуктивности озимой пшеницы плотность почвы должна находиться в интервале 1,05...1,3 г/см³ [4].

Цель исследований. Изучить влияние способов механической заделки удобрений на плотность почвы осваиваемых земель и урожайность зерна озимой пшеницы в условиях Нечерноземной зоны России.

Место и методика исследований. Опыты проводили в I ротации плодосменного зернопропашного севооборота в период с 2015 по 2019 г. на повторно освоенных землях ООО «Ручьевское-1» Ржевского района, Тверской области, вышедших из оборота в 1994 г. В 2011 г. проведены культуртехнические мероприятия, восстановлена открытая мелиоративная система, выполнено раскисление почвы до pH 5,5 ед., дважды (2013 и 2014 г.) осуществлен посев вико-овсяной смеси с заделкой ее на сидерат для выравнивания плодородия осваиваемых земель. Агрохимическая характеристика почвы: содержание гумуса 1,76...1,78 мг/кг — очень низкое; P₂O₅ 106...109 мг/кг — повышенное; K₂O 90...100 мг/кг — среднее; рН_{KCl} 4,88...5 ед. — слабокислая.

Расчет доз минеральных удобрений под запланированную урожайность (для озимой пшеницы-сорт

Скипетр – 4,5 т/га) выполнен по методике М.К. Каюмова [5], которые вносили дробно: под основную обработку – 50 %, при посеве – 25 % и в подкормки – 25 %. Жидкие стоки в дозе 80 м³/га заделывали с помощью технологии гибких планговых систем под предпосевную обработку. Твердую фракцию навоза с нормой 40 т/га распределяли по делянкам при помощи прицепа-разбрасывателя ПРТ-10. Все виды удобрений вносили по фону измельченных солоомисто-пожнивных остатков предшественника и заделывали в пахотный слой осваиваемых земель тремя способами: дисковыми лущильниками на глубине 7...10 см, отвальными плугами на 18...20 см и чизельными орудиями на 27...30 см.

Жидкие стоки в среднем содержали: сухие вещества – 3 %, азот общий – 0,1 %; фосфор подвижный – 0,03 %; калий обменный – 0,28 %; рН – 7,4 ед. Твердая фракция навоза имела: сухие вещества – 35...40 %; азот общий – 0,54 %; фосфор подвижный – 0,29 %; калий обменный – 0,6 %; рН – 7,9 ед.

Опыт заложен в 4-кратной повторности методом рандомизированных повторений. Площадь посевной делянки – 240 м², учетной – 180 м².

Учет урожая проведен сплошным способом с каждой учетной делянки и пересчитан на стандартную влажность: для зерна – 14 %, для побочной продукции – 16 %. Статистическая обработка полученных данных осуществлена методом дисперсионного и корреляционного анализов в изложении Б.А. Доспехова [6].

Результат исследований. Изучена динамика плотности почвы за ротацию 5-польного севооборота на посевах озимой пшеницы, идущей после кукурузы на силос, при разных системах удобрения и способах их заделки. Результаты приведены в табл. 1, где числитель – исходное значение плотности почвы, а знаменатель – в конце ротации.

Установлено, что способы механической заделки удобрительных средств оказывают большее влияние на плотность почвы по слоям корнеобитаемого горизонта, чем система удобрения. Вместе с тем следует отметить, что максимальное снижение плотности почвы в посевном слое 0...10 см наблюдается при минимальной обработке дисковыми орудиями на глуби-

ну 7...10 см. Однако достоверное уменьшение данного показателя (–0,09...0,1 г/см³) характерно при заделке в качестве основного удобрения органических отходов свинокмплекса в безопасных дозах. На контрольном варианте, где вносились только измельченные солоомисто-пожнивные остатки предшественника (кукуруза на силос), а также при заделке расчетных доз минеральных удобрений на запланированную урожайность снижение плотности почвы в слое 0...10 см укладывается в статистическую погрешность опыта (–0,05...–0,06 г/см³ при НСР₀₅ = 0,06...0,07 г/см³).

Также установлено, что заделка всех видов удобрений дисковыми орудиями вызывает тенденцию увеличения плотности почвы по мере углубления почвенных горизонтов. Так, в слое 10...20 см плотность почвы возросла относительно исходного значения на 0,01...0,04 г/см³, в слое 20...30 см на 0,01...0,05 и в слое 30...40 см на 0,03...0,07 г/см³ при НСР₀₅ = 0,7...0,9 г/см³.

На основании анализа данных, полученных по фону отвальной вспашки, можно заключить, что при таком способе заделки солоомисто-пожнивных остатков и удобрений отчетливое снижение плотности почвы характерно для пахотного слоя 0...20 см, которое составило: в слое 0...10 см –0,03...–0,04 г/см³ и в слое 10...20 см –0,01...–0,04 г/см³. В слое 20...30 см уменьшение данного показателя на –0,04 г/см³ обнаружено лишь при заделке твердой фракции навоза, в то время как внесение жидких стоков свиноводческого комплекса и расчетных доз минеральных удобрений способствовало увеличению плотности почвы на 0,01...0,02 г/см³ по сравнению с первоначальным показателем.

В слое 30...40 см при отвальной вспашке повышение плотности почвы отмечено по всем фонам заделки удобрений (+0,01...+0,03 г/см³) за исключением внесения твердой фракции навоза, где данный показатель остался на уровне исходного значения.

Применение глубокого безотвального рыхления на 27...30 см с помощью чизелевания обеспечивает уменьшение плотности почвы по всему корнеобитаемому слою. Так, на контрольном варианте снижения составило в пахотном горизонте 0...20 см –0,02 г/см³,

Таблица 1

Комплексное влияние способов механической заделки и удобрений на плотность почвы, г/см³

Система удобрения (фактор А)	Способ заделки (фактор В)											
	Минимальная обработка на 7...10 см				Отвальная вспашка на 18...20 см				Чизелевание на 27...30 см			
	0...10	10...20	20...30	30...40	0...10	10...20	20...30	30...40	0...10	10...20	20...30	30...40
Контроль без удобрений	1,24 1,18	1,36 1,40	1,39 1,44	1,42 1,49	1,24 1,21	1,36 1,32	1,39 1,42	1,42 1,45	1,24 1,22	1,36 1,34	1,39 1,36	1,42 1,40
Расчетные дозы минеральных удобрений + Р ₁₀ при посеве	1,23 1,18	1,39 1,40	1,40 1,44	1,43 1,50	1,23 1,20	1,39 1,36	1,40 1,42	1,43 1,45	1,23 1,22	1,39 1,37	1,40 1,39	1,43 1,40
Жидкие стоки 80 м ³ /га + Р ₁₀ при посеве	1,27 1,17	1,37 1,38	1,39 1,42	1,46 1,49	1,27 1,23	1,37 1,36	1,39 1,40	1,46 1,47	1,27 1,23	1,37 1,35	1,39 1,38	1,46 1,43
Твердая фракция навоза 40 т/га + Р ₁₀ при посеве	1,26 1,17	1,36 1,37	1,42 1,43	1,45 1,48	1,26 1,22	1,36 1,34	1,42 1,38	1,45 1,45	1,26 1,23	1,36 1,32	1,42 1,36	1,45 1,39
НСР ₀₅	Для А	0,07	0,08	0,08	0,09							
	Для В	0,06	0,07	0,07	0,08							
	Для АВ	0,11	0,13	0,13	0,15							

а в подпахотном 20...40 см $-0,02...-0,03$ г/см³; при заделке расчетных доз минеральных удобрений, соответственно $-0,01...-0,02$ и $-0,01...0,03$ г/см³ при внесении жидких стоков $-0,02...-0,04$ и $-0,01...-0,03$ г/см³; при запашке твердой фракции навоза $-0,03...-0,04$ и $-0,04...-0,06$ г/см³.

Следовательно, наибольшее положительное влияние на снижение плотности подпахотного слоя осваиваемых залежных земель оказывает чизелевание по фону внесения твердой фракции навоза.

На основании расчета коррелятивной зависимости между плотностью корнеобитаемого слоя и системой удобрения показано, что глубина заделки удобрительных средств оказывает различное влияние на степень сопряженности между ними.

Наибольшее значение в оптимизации плотности почвы корнеобитаемого слоя по фону изученных систем удобрения оказывает способ заделки удобрений. Так, при использовании минимальной обработки сильная степень сопряженности обнаружена лишь в посевном слое 0...10 см ($r=0,71...0,76$ ед.), в то время как в нижележащих почвенных горизонтах она находилась на уровне слабой отрицательной зависимости ($r=-0,08...-0,12$ ед.)

Применение отвальной вспашки обеспечивает сильную положительную коррелятивную зависимость лишь в пахотном слое 0...20 см ($r=0,82...0,87$ ед.), в то время как в подпахотном слое она снизилась до $r=0,1...0,25$ ед.

Чизельная обработка способствует разуплотнению всего корнеобитаемого слоя 0...40 см при $r=0,74...0,79$ ед.

Минимальная урожайность зерна озимой пшеницы в среднем за ротацию севооборота получена на контрольном варианте без внесения удобрений при минимальной обработке $-1,506$ т/га. По мере углубления обработки отмечена тенденция увеличения урожайности, которая составила $1,552$ т/га на фоне традиционной отвальной вспашки ($+0,046$ т/га к минимальной) и $1,578$ т/га с применением чизелевания ($+0,072$ т/га), что при $НСР_{05}=0,211$ т/га является недостоверной величиной.

Таким образом можно заключить, что продуктивность посевов озимой пшеницы, при всех способах обработки почвы в значительной степени зависит от системы удобрения. Так, по фону изученных обработок урожайность зерна при разных уровнях минерального питания растений увеличилась относительно контроля в 2,5...2,9 раза, что во всех случаях явилось существенной прибавкой. Среди способов обработки лучшие результаты достигнуты от применения чизелевания на глубину 27...30 см, однако достоверных различий между вариантами заделки удобрительных средств в пахотный горизонт осваиваемых земель нами не установлено, поскольку не была достигнута оптимальная плотность пахотного ($1,1...1,2$ г/см³) и подпахотного ($1,3...1,4$ г/см³) слоев почвы.

В табл. 2 приведены результаты влияния способов заделки и удобрений на плотность слоя почвы 0...40 см (знаменатель), г/см³, и урожайность зерна озимой пшеницы (числитель), т/га.

В среднем за ротацию севооборота максимальная урожайность зерна стандартной влажности получена при ее возделывании с внесением расчетных доз минеральных удобрений по фону чизелевания $-4,506$ т/га. При такой же системе удобрения, но с применением минимальной обработки дисковыми орудиями урожайность зерна составила $4,317$ т/га ($-0,189$ т/га), а с использованием отвальной вспашки $-4,467$ т/га ($-0,039$ т/га к чизельной обработке), что при $НСР_{05}=0,211$ т/га укладывается в статистическую погрешность опыта.

Внесение в качестве основного удобрения жидких стоков свиноводческого комплекса в дозе 80 м³/га в сочетании с припосевным внесением P_{10} кг д.в./га позволило также получить высокую урожайность зерна этой культуры при их заделке чизельными орудиями $-4,237$ т/га. При заделке твердой фракции навоза чизельными орудиями урожайность составила $-4,039$ т/га, что на $0,095$ т/га выше, чем от применения отвальной вспашки и на $0,201$ т/га по сравнению с минимальной обработкой. Тем не менее, существенной разницы между заделкой жидких стоков и внесением под основную

обработку почвы твердой фракции навоза не установлено, поскольку при всех способах обработки отклонения по урожайности зерна составили $-0,185...-0,209$ т/га, что соответствует ошибке опыта.

На основании расчета коррелятивной зависимости в условиях Нечерноземной зоны с достаточной влагообеспеченностью не установлено достоверной степени сопряженности между плотностью корнеобитаемого слоя 0...40 см и урожайностью зерна озимой пшеницы ($r=0,11...0,18$ ед.). По нашим расчетам зерновая продуктивность этой культуры зависит в основном от обеспеченности посевов доступными формами азота,

Таблица 2

Влияние способов механической заделки и удобрений на плотность слоя почвы и урожайность зерна озимой пшеницы

Система удобрения (фактор А)	Способы заделки (фактор В)		
	Минимальная обработка на 7...10 см	Отвальная вспашка на 18...20 см	Чизелевание на 27...30 см
Контроль (без удобрений)	1,38 1,506	1,35 1,552	1,33 1,578
Расчеты дозы минеральных удобрений + P_{10} при посеве	1,38 4,317	1,36 4,467	1,35 4,506
Жидкие стоки 80 м ³ /га + P_{10} при посеве	1,37 4,047	1,37 4,112	1,35 4,237
Твердая фракция навоза + P_{10} при посеве	1,36 3,838	1,35 3,944	1,33 4,039
$НСР_{05}$	Для А	0,250	
	Для В	0,093	
	Для АВ	0,305	

поскольку коэффициент корреляции между продуктивностью пшеницы и обеспеченностью посевов доступным азотом в среднем по фонам заделки составляет 0,76...0,79 ед.

Выводы

1. При освоении малопродуктивных дерново-подзолистых земель Нечерноземной зоны, легкосуглинистых по гранулометрическому составу установлено, что способ механической заделки удобрений оказывает более значимое положительное влияние на разуплотнение корнеобитаемого слоя, чем система удобрения. При этом максимальное снижение плотности посева слоя 0...10 см ($-0,05...-0,1 \text{ г/см}^3$) отмечено при минимальной обработке дисковыми орудиями на глубину 7...10 см, в то время как применение отвальной вспашки на 18...20 см обеспечивает уменьшение плотности пахотного горизонта на $-0,01...-0,04 \text{ г/см}^3$, а чизелевание способствует разуплотнению всего корнеобитаемого слоя на $-0,01...-0,02 \text{ г/см}^3$ относительно исходного значения.

2. Наиболее положительное влияние на снижение плотности корнеобитаемого слоя 0...40 см оказывает чизельная обработка по фону внесения твердой фракции навоза, при которой установлена сильная степень сопряженности ($r=0,74...0,79$ ед.).

3. Максимальная урожайность зерна озимой пшеницы стандартной влажности получена при ее возделывании с внесением расчетных доз минеральных удобрений по фону чизелевания — 4,506 т/га. Тем не менее, зерновая продуктивность этой культуры зависит в основном от обеспеченности посевов доступными формами азота, между которыми установлено наличие сильной корреляционной зависимости ($r=0,76...0,79$ ед.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Вовлечение в производственный цикл выбывших из оборота земель сельскохозяйственного назначения Нечерноземной зоны: научно-практические рекомендации / В.А. Шевченко, А.М. Соловьев, Г.И. Бондарева [и др.]. М.: ФНЦ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова, 2023. 20 с. ISBN 978-5-907464-48-3.

2. Кирейчева Л.В., Хохлова О.Б. Оценка энергетического ресурса деградированных почв сельскохозяйственных угодий // *Агрохимический вестник*. 2019. № 3. С. 21–27.

3. Шевченко В.А., Матюк Н.С., Соловьев А.М., Бондарева Г.И., Попова Н.П. Регулирование баланса потоков биогенных элементов в агроэкосистемах осваиваемых и старопахотных земель Нечерноземной зоны. М.: ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова, 2022. 161 с.

4. Максименко В.П. Комплексная мелиорация уплотненных почв на орошаемых землях. М.: ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова, 2022. 277 с. ISBN 978-5-907464-16-2.

5. Каюмов М.К. Справочник по программированию урожаев. М.: Россельхозиздат. 1977. 188 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 6-е изд., стер. М.: ИД Альянс, 2011. 352 с.

REFERENCES

1. Involvement in the production cycle of decommissioned agricultural lands of the Non-Chernozem zone: scientific and practical recommendations / V.A. Shevchenko, A.M. Solovyov, G.I. Bondareva [et al.]. Moscow: VNIIGiM named after A.N. Kostyakov, 2023. 20 p. ISBN 978-5-907464-48-3.

2. Kireicheva L.V., Khokhlova O.B. Assessment of the energy resource of degraded soils of agricultural lands // *Agrochemical Bulletin*. 2019. No. 3. Pp. 21–27.

3. Shevchenko V.A., Matyuk N.S., Solovyov A.M., Bondareva G.I., Popova N.P. Regulation of the balance of flows of biogenic elements in agroecosystems of cultivated and old arable lands of the Non-Chernozem zone. Moscow: VNIIGiM named after A.N. Kostyakov, 2022. 161 p.

4. Maksimenko V.P. Complex reclamation of compacted soils on irrigated lands / V.P. Maksimenko. Moscow: VNIIGiM named after A.N. Kostyakov, 2022. 277 p. ISBN 978-5-907464-16-2.

5. Kayumov M.K. Handbook of crop programming. Moscow: Rosselkhozizdat, 1977. 188 p.

6. Dospekhov B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). 6th ed., stereotype. M.: Publishing house Alliance, 2011. 352 p.

Шевченко Виктор Александрович, академик РАН, доктор с.-х. наук, профессор, директор, shevchenko.v.a@yandex.ru; **Соловьев Алексей Малахович**, доктор с.-х. наук, профессор, зав. отделом управления плодородия почв мелиорированных земель Нечерноземной зоны, solo-a45@mail.ru; **Бондарева Галина Ивановна**, доктор техн. наук, доцент, зам. директора по инвестициям и общим вопросам, boss2569@yandex.ru; **Попова Наталья Павловна**, канд. с.-х. наук, доцент, вед. науч. сотрудник, lup.porova@yandex.ru; **Кульчев Андрей Юрьевич**, мл. науч. сотрудник, аспирант, andreikulchev@yandex.ru (ФГБНУ «ФНЦ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», г. Москва).

УДК 631.6:629.7.017.1

DOI: 10.32962/0235-2524-2025-2-31-34

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ МОНИТОРИНГЕ МЕЛИОРАТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ

М.С. ЗВЕРЬКОВ, С.С. СМЕЛОВА, С.С. ТУРАПИН, Т.Г. СТЕПАНОВА

Ключевые слова: мелиорация, беспилотные авиационные системы, мониторинг

Keywords: land reclamation, unmanned aircraft systems, monitoring

Аннотация. В статье рассматривается вопрос разработки методического подхода и перечня параметров оценки эффективности использования беспилотных авиационных систем при мониторинге мелиоративных объектов. Предлагаемая интегральная оценка позволит получить расчетным методом количественные параметры возможности решения частных целевых задач с учетом потребности мелиоративных организаций.

Abstract. The issue of developing a methodological approach and a list of parameters for assessing the effectiveness of the use of unmanned aerial systems

in monitoring reclamation facilities is considered in the article. The proposed integral assessment will make it possible to obtain quantitative estimates of the possibility of solving private target tasks by calculation, taking into account the needs of reclamation organizations.

Введение. Применение беспилотных авиационных систем (БАС) различного класса и целевого назначения в мелиорации в настоящее время является особенно актуальным и имеет практическую значимость в связи с активной цифровизацией отрасли. В научной и специальной литературе наиболее часто рассматривается вопрос практического многофункционального