

Научная статья

Original article

УДК 332.15:631.1

doi: 10.55186/2413046X_2024_9_12_459

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ С УЧЕТОМ
ЗОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ
OPTIMIZATION OF THE PRODUCTION STRUCTURE OF AN
AGRICULTURAL ORGANIZATION TAKING INTO ACCOUNT ZONAL
FARMING SYSTEMS**



Щерба Валентина Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры землеустройства, ФГБОУ ВО Омский государственный аграрный университет, Омск, E-mail: vn.scherba@omgau.org

Scherba Valentina Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Omsk State Agrarian University, Omsk, E-mail: vn.scherba@omgau.org

Аннотация. Вопросы оптимизации развития отраслей сельскохозяйственного производства, в целях ведения эффективной хозяйственной деятельности, связаны с анализом сложившегося использования производственных ресурсов, в том числе самого главного из них – земельных ресурсов. Качественное состояние земель и их количественные характеристики влияют на развитие, в первую очередь, отраслей растениеводства и животноводства. В отрасли растениеводства необходимо развивать адаптивное земледелие с учетом зональных особенностей, в которых функционирует или создается

сельскохозяйственное землепользование. Развитие отрасли животноводства должно ориентироваться на обеспеченность кормами собственного производства. Определение наиболее эффективной производственной структуры хозяйства с применением моделирования, позволит найти оптимальное решение в сложившихся эколого-экономических условиях.

Abstract. The issues of optimization of development of agricultural production branches for the enterprise, for the purpose of effective economic activity, are connected with the analysis of the existing use of production resources and the most important of them – land resources. The qualitative condition of lands and their quantitative characteristics influence the development, first of all, of the crop and livestock industries. In the crop production branch it is necessary to develop adaptive agriculture taking into account the zonal features in which agricultural land use functions or is created. The development of the livestock industry should be focused on the provision of feed of its own production. Determining the most effective production structure of the farm using modeling will allow finding the optimal solution in the existing ecological and economic conditions.

Ключевые слова: земельные угодья, факторы производства, эффективность, система земледелия, сельскохозяйственное производство, моделирование

Keywords: land, factors of production, efficiency, farming system, agricultural production, modeling

Введение

В современных условиях хозяйствования основной задачей сельскохозяйственной организации является наиболее эффективное использование имеющихся средств производства и получение максимальной прибыли. Поэтому оптимизация развития той или иной товарной отрасли с учетом природных и экономических условий требует индивидуального подхода в каждом хозяйствующем субъекте.

Производственная структура сельскохозяйственной организации неразрывно связана с использованием земельных, трудовых, материально-денежных и других средств производства.

На основе имеющихся земельных ресурсов, как главного средства производства, в том числе сельскохозяйственных угодий, их качественного и количественного состава, устанавливаются размеры конкретного предприятия и его подразделений.

В ряде случаев возникает необходимость определения оптимального размера земельных угодий при имеющихся трудовых ресурсах, материально-денежных средств, наличии поголовья скота и животноводческих построек и других ресурсов. Все эти факторы взаимосвязаны и требуют комплексного решения задачи при установлении и обосновании производственной структуры сельскохозяйственной организации. Необходимо отметить, что в сложившихся эколого-экономических условиях развитие сельскохозяйственного производства требует перехода к зональной системе адаптивного земледелия и эколого-ландшафтной организации территории сельскохозяйственных предприятий и хозяйств. В рыночных условиях хозяйствования приобретает большое значение разработка системы моделей производственной структуры сельскохозяйственного предприятия, отвечающей изменяющимся потребностям рынка. Оптимизация производственной структуры сельхозпредприятий более обоснованы и эффективны при использовании экономико-математических методов.

Анализ последних исследований

Развитие сельскохозяйственного производства в сложившихся эколого-экономических условиях требует дифференцированного учета местных природно-климатических условий, а также оптимизации направлений адаптивного использования земель сельскохозяйственного назначения [1].

Эффективная организация использования земельных угодий в сельском хозяйстве тесно связана с системами земледелия, направленных на учет

зональных ландшафтно-экологических особенностей территории, сложившейся организационно-территориальной структуры производства.

В современном аграрном производстве обеспечение устойчивости агроландшафтов и получение стабильного производства продукции направлено на решение как экологических, так и экономических проблем. Экономическая проблема, чаще всего, выходит на первый план, тем более в условиях обеспечения продовольственной безопасности. В тоже время, экологические проблемы требуют серьезного внимания, вследствие снижения почвенного плодородия, процессов деградации земель и зачастую выбытие земель из оборота. Решение вышеперечисленных проблем возможно путем перехода к системам адаптивного земледелия, как одного из факторов развития сельскохозяйственного производства [2, 3, 4]. Понятие адаптивно-ландшафтной системы земледелия широко используется в трудах многих ученых, указывающих на соблюдение принципов дифференцированного подхода к использованию земель, чтобы максимально исключить негативное воздействие на состояние почвы и оптимизировать затраты на производство продукции [5, 6, 7, 8, 9, 10].

Рациональное и эффективное использование земель в сельскохозяйственных организациях, обладающих различными природными и антропогенными характеристиками, зависит от наличия и параметров различных ресурсов производства, таких как трудовых, материально-денежных, транспортных и прочих. А наличие земель в хозяйстве различного качества, их природной и потенциальной возможности, определяют необходимые размеры этих ресурсов и экономические показатели производства. Таким образом, эти процессы взаимосвязаны и требуют решения вопросов по оптимизации, как земельных, так и иных факторов производства, с учетом зональных условий расположения хозяйств, что накладывает отпечаток на специализацию хозяйствующего субъекта и его

производственной структуры, а также принятие решений, направленных на устойчивое развитие производства.

Оптимизация производственной структуры сельскохозяйственной организации непосредственно связана с оптимизацией состава и соотношения угодий, структуры их использования, переходом к адаптивно-ландшафтными севооборотам, сохранением и повышением плодородия земель, снижением уровня техногенного воздействия на природную среду [11]. Эффективно решить выше перечисленные задачи позволяет использование математических методов и моделирования [1, 12, 13].

Экономико-математическое моделирование является аппаратом, способным учесть при обосновании прогнозных расчетов, все многообразие ресурсов, факторов и условий.

В связи с этим, актуальность исследования обусловлена поиском путей и средств повышения использования, имеющегося природного и экономического потенциала в сельскохозяйственной организации, с применением моделирования.

Методология

Целью исследования является совершенствование производственной структуры сельскохозяйственной организации с учетом зональных систем земледелия.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи: проанализировано фактическое использование ресурсов хозяйства, их качественное и количественное состояние, экономические показатели производства; предложена структура модели по оптимизации производственных ресурсов сельскохозяйственной организации с учетом зональных систем земледелия.

Предметом исследования являются научные подходы и методики оптимизации производственных ресурсов в рыночных условиях.

В ходе исследования использованы методы: математического моделирования, абстрактно-логический, экономико-статистический, картографический.

Ход исследования

Объектом исследования является Акционерное общество им. Кирова (АО «им. Кирова») Крутинского муниципального района Омской области, расположенного в северной лесостепи Омской области.

Общая площадь земель, используемая АО «им. Кирова», составляет 20151 га и состоит только из сельскохозяйственных угодий, находящиеся в аренде. Состав и структура площадей угодий представлены в таблице 1.

Таблица 1. Состав и структура сельскохозяйственных угодий

Виды угодий	Площадь	
	га	%
Пашня	10272	51,0
Сенокос	6481	32,2
Пастбища	3388	16,8
Всего с.-х. угодий	20141	100

Такой состав угодий свидетельствует о выраженном растениеводческом направлении производства. В таблице 2 приведены площади посева сельскохозяйственных культур за 2023 год.

Таблица 2. Валовый сбор и урожайность основных видов сельскохозяйственных культур

Наименование сельскохозяйственных культур	Посевная площадь, га	Валовый выход продукции, т	Средняя урожайность, ц/га
Зерновые, всего	5039	179789,9	14
Пшеница	2831	91441,3	19
Ячмень	650	16315,0	14
Овес	972	15940,8	12
Горох	586	10137,8	11
Кормовые, всего	5233	134189,0	х
Кукуруза на силос	707	45955,0	100
Однолетние травы (на сенаж)	2151	19359,0	40
Многолетние травы (на зеленый корм, сенаж, силос)	2375	68875,0	90
Всего	10272	111079,1	х

В АО им. «Кирова» наибольшую площадь используют под посев кормовых культур (5233 га), остальная под зерновые и зернобобовые культуры (5039 га). Часть продукции растениеводства, которую получает хозяйство идет на оплату аренды в натуральной форме, а большая часть на корма для животных.

Основным направлением хозяйства является молочно-мясное производство, в структуре которого преобладает производство продукции животноводства, составляющее более 80% товарного производства хозяйства. Наличие животных в АО «им. Кирова» представлено такими видами и группами скота, как КРС, лошади и свиньи и составляют 3829 условных голов (таблица 3).

Таблица 3. Наличие животных в АО «им. Кирова»

Группы скота	Коровы молочного направления	Нетели	Телки старше 2-х лет	Крупный рогатый скот всего	Лошади	Свиньи	Всего условных голов
Количество, голов	1550	360	2186	4531	154	419	3829

Исходя из нормативной обеспеченности скота кормами, общая потребность скота в различных видах кормов, с учетом страхового фонда представлена в таблице 4.

Таблица 4. – Потребность скота в кормах

Концентраты, ц	Сено, ц	Сенаж, ц	Силос, ц	Зеленый корм, ц
29047	7878	42752	209311	172442

Продуктивность животных и стоимость валового производства продукции отражено в таблица 5.

Таблица 5. Продуктивности животных и стоимость валового производства продукции

Показатели	Ед. измерения	Количество
Удой на одну корову	кг	8242
Валовый надой молока	ц	19240
Приплод	голов	819
Валовый прирост	ц	2155
Масса телят при рождении	кг	34,5
Объем произведенной продукции (молоко)	тонн	13423
Стоимость реализованной продукции (молоко)	тыс. руб.	469805

Важным фактором, оказывающим влияние на уровень использования рабочей силы и эффективность сельскохозяйственного производства, является обеспеченность сельского хозяйства трудовыми ресурсами. Среднегодовая численность работающих в хозяйстве 360 человек. Такое количество трудовых ресурсов в полной мере способствует эффективному ведению сельского хозяйства.

В основе оценки экологического состояния агроландшафтов хозяйства лежит, в первую очередь, оценка почвенного потенциала, наличие природных и антропогенных процессов. Природно-климатические условия

районов северной лесостепи Омской области сформировали почвы с низким естественным плодородием, что отражается на эффективности земледелия.

Низкое содержание основных элементов питания в почве (фосфор, калий, азот, органическое вещество) сдерживается интенсивностью использования пахотных земель. При сложившейся структуре посевных площадей и низком уровне применения удобрений, проблема сохранения гумуса почвы стала одной из самых актуальных.

В структуру почв на территории АО «им. Кирова» входят чернозёмы выщелоченные, солонцеватые и солонцы глубокие, темно-серые и серые лесные. Почвы в основном солонцового комплекса и малопродуктивные, что указывает на необходимость в зональной системе земледелия введения средостабилизирующих (фитомелиоративных) севооборотов устойчивых к негативным процессам (засоление, заболачивание) и комплекса работ по повышению плодородия земель [1, 10, 13].

Вместе с тем, структура использования пашни определяется специализацией хозяйства и рыночными условиями.

Исследования ученых Омского АНЦ разработали рекомендации по примерной структуре использования пашни для северной лесостепной зоны с учетом природных особенностей территории: пар (14 – 18%) зерновые и зернобобовые культуры (48 – 56%), в том числе яровую пшеницу (24 – 30%), ячмень (4 – 6%), овес (8 – 14%) и зернобобовые (3 – 5%), кормовые культуры (28 – 34%), из них: силосные (7 – 9%), однолетние травы (5 – 9%) и многолетние травы (14 – 18%) [5, 10]. Отмечается, что возделывание такого соотношения культур приведет к получению более высокой урожайности, а соответственно и прибыли.

Структура посевных площадей в АО «им. Кирова» не в полной мере соответствует рекомендациям. Имеются возможности для ее оптимизации в соответствии с производственной направленностью хозяйства. Отмечается что, удельный вес кормовых культур в структуре посевных площадей

составляет 50,9 %, что значительно превышает рекомендуемую структуру (28-34%) использования пашни. Поэтому есть резервы для увеличения площади под товарные культуры и пар, за счет уменьшения площади кормовых культур, но с учетом соблюдения принципа обеспеченности потребности скота в кормах за счет собственного производства.

Для оптимизации использования земельных и других лимитирующих ресурсов производства разработана экономико-математическая модель оптимизации структуры посевных площадей на пашне, площадей кормовых угодий и поголовья скота [1, 11, 12].

Целевая функция направлена на получение максимальной стоимости валовой продукции пшеницы, молока и мяса.

Система ограничений представлена следующими блоками: по площади угодий и посевных культур, включая пар; по объему производства отдельных видов растениеводческой продукции для обеспечения потребности скота в кормах; по поголовью скота по их видам; по объему производства товарной продукции (зерно, молоко, мясо); по трудовым ресурсам; по оптимальной (рекомендуемой) структуре посева сельхозкультур; по внесению необходимого количества удобрений по их видам.

При моделировании были рассмотрены следующие варианты возможного решения задач:

- I) Полное использование имеющихся земельных и трудовых ресурсов, обеспеченность скота кормами собственного производства, сохранение имеющегося поголовья различных видов скота;
- II) Оптимизация использования кормовых угодий и посева сельскохозяйственных культур в соответствии с рекомендуемой структурой использования пашни.

В обоих вариантах определялись объемы производства товарного зерна, молока и мяса, а также необходимые объемы удобрений, исходя из норм их

внесения на пашню. Задача решена симплекс-методом в программе «Excel». Результаты решения экономико-математической модели представлены в таблице 6.

Таблица 6. – Результаты решения экономико-математической модели

Площади посева сельскохозяйственных культур и пара, га								
Вариант	пар	пшеница	кукуруза на силос	ячмень	овес	горох	однолетние травы на сенаж	многолетние травы на зеленый корм
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈
I	1438	2483	1992	629	734	661	1000	1336
II	1438	3160	775	726	847	792	1069	1464
Кормовые угодья, га			Поголовье скота, гол.					
Вариант	сенокос естествен.	пастбище естествен.	коровы	нетели,	телки старше 2-х лет	лошади	свиньи	
	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	
I	6481	3388	1550	360	2186	154	419	
II	788	3388	1550	360	2186	154	419	
Вариант	объем производства товарного зерна, ц		объем производства товарного молока, ц		объем производства товарного мяса, ц		Затраты труда, чел.- дн.	Целевая функция (максимум стоимости продукции), тыс. руб.
	X ₁₆		X ₁₇		X ₁₈			
I	47172		127751		7651		111726	219400
II	60042		127751		7651		115465	234302

Исходя из результатов решения экономико-математической задачи второй вариант является наиболее приемлемым по ряду показателей:

- структура использования пашни приведена к рекомендуемой (таблица 7);
- трудовые ресурсы снижены на 3793 чел.-дн.;
- объем производства товарного зерна увеличился на 12800 ц;
- целевая функция на максимум выхода продукции в стоимостном выражении по второму варианту превышает первый на 14902 тыс. руб.

Таблица 7. Структуры использования пашни в АО «им. Кирова»

Наименование сельскохозяйственных культур	Фактический удельный вес, %	Рекомендуемый удельный вес, %	Оптимальный вариант (II)
Зерновые, всего	49,1	48-56	53,6
Пшеница	27,6	24-30	30,8
Ячмень	6,3	4-6	7,5
Овес	9,5	8-14	7,1
Горох	5,7	3-5	8,2
Кормовые, всего	50,9	28-34	32,4
Кукуруза на силос	6,9	7-9	7,7
Однолетние травы (на сенаж)	20,9	5-9	10,4
Многолетние травы (на зеленый корм)	23,1	14-18	14,3
Пар	0	14-18	14,0

В качестве управленческих решений для достижения наибольшего экономического эффекта в хозяйстве, при соблюдении требований зональных систем земледелия, рекомендуется увеличить площадь посева пшеницы (на 3,2%), снизить посеvy однолетних трав (на 10,5%) и многолетних трав (на 8,8%). Для обеспечения потребности скота в сене потребуется 788 га сенокосов. Оставшуюся площадь 5693 га сенокосов, находящихся в аренде, хозяйство может использовать для получения дополнительной прибыли от реализации сена.

В результате решения задачи определена потребность хозяйства в необходимом количестве органических и минеральных удобрений для поддержания почвенного плодородия и повышения урожайности сельскохозяйственных культур (таблица 8).

Таблица 8. Потребность в удобрениях на общую площадь пашни

Наименование удобрений	Единицы измерений	Количество
Органические удобрения	ц	133307
Азотные удобрения	кг	36979
Калийные удобрения	кг	26707
Фосфорные удобрения	кг	31843

Таким образом, моделирование позволило комплексно решить задачу по эффективному использованию пашни и кормовых угодий в АО «им. Кирова», а также трудовых ресурсов. Рекомендованная модель позволит обеспечить потребности имеющегося поголовья скота в кормах собственного производства, повышение использования, имеющегося потенциала в сельскохозяйственной организации и получение наибольшего экономического эффекта.

Заключение. Обеспечению доходности производства продукции растениеводства и животноводства в рыночных условиях будет способствовать рациональное использование земельных ресурсов с учетом зональных систем земледелия, сохранение и повышение почвенного плодородия, эффективное использование производственных ресурсов.

Полученные результаты, предложения и рекомендации, представленные в исследовании по оптимизации производственной структуры с применением моделирования на примере АО «им. Кирова», имеют практическую значимость в деятельности сельскохозяйственных организаций, направленной на повышение эффективности их производства.

Список источников

1. Кочергина, З. Ф. Внутрихозяйственное землеустройство сельскохозяйственных организаций Западной Сибири на ландшафтно-экологической основе с применением моделирования / З. Ф. Кочергина, В. Н. Щерба. Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. 2009. 232 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27202013>.
2. Земледелие на равнинных ландшафтах и агротехнологии зерновых в Западной Сибири (на примере Омской области) РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИСХ. – Новосибирск, 2003. – 412 с. ISBN 5-93387-009-9 – Тест: непосредственный.

3. Кирюшин, В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов / В.И. Кирюшин. М.: КолосС, 2011. – 443 с. ISBN: 978-5-9532-0779-9 – Тест: непосредственный.
4. Рзаева, В. А. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия : учебное пособие / В. В. Рзаева, Н. В. Фисунов, С. С. Миллер, Т. С. Киселёва. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2024. – 134 с. – URL: <https://www.gausz.ru/nauka/setevyeizdaniya/2024/rzaeva-fisunov.pdf>. – Текст : электронный.
5. Меданова, К. В. Экономическое обоснование развития растениеводства в условиях разнокачественности земель (на материалах северной лесостепной зоны Омской области): специальность 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством": диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Меданова Ксения Викторовна, 2022. – 218 с. – EDN FGOLWK. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54423734>
6. Evaluation of conditions for effective agricultural land-use as a basis for sustainable development of plant-growing production in the Omsk Region / Y. M. Rogatnev, O. N. Dolmatova, V. V. Aleschenko [et al.] // Ecology, Environment and Conservation. – 2018. – Vol. 24, No. 4. – P. 1546-1554. – EDN AUHTLM. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38701439>.
7. Хоречко, И. В. Оценка экологического состояния земель с целью формирования адаптивного землепользования на примере крестьянского (фермерского) хозяйства / И. В. Хоречко, В. В. Гаврикова // Устойчивое развитие земельно-имущественного комплекса муниципального образования: землеустроительное, кадастровое и геодезическое сопровождение: Сборник научных трудов по материалам III национальной научно-практической конференции, Омск, 24 ноября 2022 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. – С. 277-282. – EDN TSJGJW. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50248874>.

8. Рогатнев, Ю. М. Формирование адаптивного сельскохозяйственного землепользования / Ю. М. Рогатнев, М. Н. Веселова, К. В. Меданова // Геодезия, землеустройство и кадастры: проблемы и перспективы развития: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Омск, 26 марта 2020 года. Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. 2020. С. 281-287. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42797907>.
9. Щерба, В. Н. Методические подходы формирования адаптивного сельскохозяйственного землепользования / В. Н. Щерба // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7, № 9. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49593577>.
10. Система адаптивного земледелия Омской области. ФГБНУ «Омский АНЦ». – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2020. - 522 с.: ил. ISBN 978-5-6045647-1-4. – Тест: непосредственный.
11. Веселова, М. Н. Повышение эффективности растениеводства на основе параметров пашни с использованием математической модели / М. Н. Веселова, И. В. Хоречко // International Agricultural Journal. – 2023. – Т. 66, № 5. – С. 1736-1753. – DOI 10.55186/25876740_2023_7_5_27. – EDN UDQYYX. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54782817>.
12. Цогоева, А. Р. Экономико-математическая модель оптимизации структуры посевных площадей / А. Р. Цогоева, А. Ю. Цогоев, М. Ч. Датиева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т. 52, № 4. С. 352-358. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24908412>.
13. Волков С.Н. Землеустройство. Экономико-математические методы и моделирование: учеб. для вузов / С.Н. Волков. Т.4. М. : Колос. 2007. 696 с. – Тест: непосредственный.
14. Вахрушев, А. В. Земельно-ресурсный потенциал и экологическое состояние земель Нижнеомского района Омской области / А. В. Вахрушев, Ю. В. Фризен // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского

хозяйства Дальнего Востока : Материалы V Международной научно-практической конференции. В 3-х частях, Уссурийск, 06–07 декабря 2021 года / Отв. редактор И.И. Бородин. Том Часть II. – Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 113-119. – EDN IMKLOC. URL: <https://elibrary.ru/imkloc>.

References

1. Kochergina, Z. F. On-farm land management of agricultural organizations in Western Siberia on a landscape-ecological basis using modeling / Z. F. Kochergina, V. N. Shcherba. Omsk: Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin. 2009. 232 p. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27202013>.
2. Agriculture on flat landscapes and agricultural technologies of grain in Western Siberia (on the example of Omsk region) RAAS. Siberian Branch. SibNIISKh. - Novosibirsk, 2003. - 412 p. ISBN 5-93387-009-9 - Test: direct.
3. Kiryushin, V. I. Theory of adaptive landscape farming and design of agrolandscapes / V. I. Kiryushin. Moscow: KolosS, 2011. - 443 p. ISBN: 978-5-9532-0779-9 - Test: direct.
4. Rzayeva, V. A. Adaptive landscape farming systems: a tutorial / V. V. Rzayeva, N. V. Fisunov, S. S. Miller, T. S. Kiseleva. - Tyumen: State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2024. - 134 p. - URL: <https://www.gausz.ru/nauka/setevyeizdaniya/2024/rzaeva-fisunov.pdf>. - Text: electronic.
5. Medanova, K. V. Economic justification for the development of crop production in conditions of different land quality (based on the materials of the northern forest-steppe zone of the Omsk region): specialty 08.00.05 "Economics and management of the national economy": dissertation for the degree of candidate of economic sciences / Medanova Ksenia Viktorovna, 2022. - 218 p. - EDN FGOLWK. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54423734>
6. Evaluation of conditions for effective agricultural land-use as a basis for sustainable development of plant-growing production in the Omsk Region / Y. M.

Rogatnev, O. N. Dolmatova, V. V. Aleschenko [et al.] // Ecology, Environment and Conservation. - 2018. - Vol. 24, No. 4. – P. 1546-1554. – EDN AUHTLM. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38701439>.

7. Khorechko, I. V. Assessment of the ecological state of lands for the purpose of forming adaptive land use on the example of a peasant (farm) household / I. V. Khorechko, V. V. Gavrikova // Sustainable development of the land and property complex of the municipality: land management, cadastral and geodetic support: Collection of scientific papers based on the materials of the III national scientific and practical conference, Omsk, November 24, 2022. – Omsk: Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, 2022. – P. 277-282. – EDN TSJGJW. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50248874>.

8. Rogatnev, Yu. M. Formation of adaptive agricultural land use / Yu. M. Rogatnev, M. N. Veselova, K. V. Medanova // Geodesy, land management and cadastres: problems and development prospects: Collection of materials of the II International scientific and practical conference, Omsk, March 26, 2020. Omsk: Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin. 2020. P. 281-287. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42797907>.

9. Shcherba, V. N. Methodological approaches to the formation of adaptive agricultural land use / V. N. Shcherba // Moscow Economic Journal. – 2022. – Vol. 7, No. 9. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49593577>.

10. Adaptive farming system of Omsk region. FGBNU "Omsk ARC". – Omsk: Publishing house of IP Maksheeva E.A., 2020. - 522 p.: ill. ISBN 978-5-6045647-1-4. – Test: direct.

11. Veselova, M. N. Improving the efficiency of crop production based on arable land parameters using a mathematical model / M. N. Veselova, I. V. Khorechko // International Agricultural Journal. – 2023. – Vol. 66, No. 5. – P. 1736-1753. – DOI 10.55186/25876740_2023_7_5_27. – EDN UDQYYX. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54782817>.

12. Tsogoeva, A. R. Economic and mathematical model for optimizing the structure of sown areas / A. R. Tsogoeva, A. Yu. Tsogoev, M. Ch. Datieva // Bulletin of the Gorsk State Agrarian University. 2015. Vol. 52, No. 4. P. 352-358. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24908412>.

13. Volkov S. N. Land management. Economic and mathematical methods and modeling: textbook. for universities / S. N. Volkov. Vol. 4. M.: Kolos. 2007. 696 p. – Test: direct.

14. Vakhrushev, A. V. Land resource potential and ecological state of the lands of the Nizhneomsky district of the Omsk region / A. V. Vakhrushev, Yu. V. Friesen // The role of agricultural science in the development of forestry and agriculture in the Far East: Proceedings of the V International scientific and practical conference. In 3 parts, Ussuriysk, December 06–07, 2021 / Responsible. editor I. I. Borodin. Volume Part II. – Ussuriysk: Primorsky State Agricultural Academy, 2021. – P. 113-119. – EDN IMKLOC. URL: <https://elibrary.ru/imkloc>.

© Щерба В.Н. 2024. Московский экономический журнал, 2024, № 12.