УДК (UDC) 502.5:332.1(470.345)

АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ АГРОПОТЕНЦИАЛА
МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯANALYSIS OF TERRITORIAL DIFFERENTIATION OF AGRICULTURAL POTENTIAL
OF MUNICIPAL DISTRICTS OF THE REPUBLIC OF MORDOVIAЗарубин О.А., Москалева С.А., Ларина А.В.
Zarubin O.A., Moskaleva S.A., Larina A.V.Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва
(Саранск, Россия)

National Research Mordovia State University (Saransk, Russian Federation)

Аннотация. Анализ пространственной организации региональной системы землепользования – одна из важнейших управленческих задач по обеспечению устойчивого эколого-социально-экономического развития территорий на всех уровнях организации взаимоотношений природы и общества. Статья посвящена актуальной проблеме анализа территориальной дифференциации агропотенциала Республики Мордовия в разрезе муниципальных районов как ключевого показателя эффективности сельскохозяйственного освоения ландшафтов региона. В качестве источников первичной информации использованы данные официальной статистики, региональных агрохимических обследований, сведения государственного учета земель и статистической отчетности по государственному земельному надзору, базы данных и электронные карты региональной географической информационной системы «Мордовия». Приводятся результаты оценки агропотенциала муниципальных районов Республики Мордовия на основе вычисления интегральных индексов. Многообразие учитываемых показателей структурировано в три блока: «Потенциал почвенного плодородия», «Эффективность сельскохозяйственного землепользования» и «Интенсификация сельскохозяйственного землепользования». На основе корреляционного анализа авторами выявлена зависимость интегрального и частных параметров эффективности сельскохозяйственного землепользования от различных показателей, обуславливающих почвенное плодородие пахотных земель. По результатам проведенного анализа авторами сделан вывод, что дифференциация агропотенциала муниципальных районов Республики Мордовии в значительной степени зависит от ландшафтных условий.

Ключевые слова: сельскохозяйственное землепользование, агропотенциал, муниципальный район, Республика Мордовия.

Abstract. The analysis of the spatial organization of the regional land use system is included in the list of the most important management tasks to ensure sustainable eco-logical-socio-economic development of territories. This task is valid for all levels of organization of the relationship between nature and society. The article is devoted to the actual problem of analyzing the territorial differentiation of the agricultural potential of the Republic of Mordovia. This analysis is carried out at the level of municipal districts of the region. It is a key indicator of the effectiveness of agricultural development of the region's landscapes. The authors used data from official statistics, regional agrochemical surveys, information from state land accounting and statistical reporting on state land supervision, databases and electronic maps of the regional geographical information system «Mordovia». The article estimates of the agricultural potential of the municipal districts of the Republic of Mordovia based on the calculation of integral indices. All private indicators are combined into the indices «Potential of soil fertility», «Efficiency of agricultural land use» and «Intensification of agricultural land use». The authors revealed the dependence of the integral and particular parameters of agricultural land use efficiency on various indicators based on correlation analysis. The results of the research shows that the effectiveness of agricultural land use depends on the soil fertility of arable land, the agricultural potential of the municipal districts of the Republic of Mordovia significantly depends on the differentiation of landscape conditions.

Keywords: agricultural land use, agricultural potential, municipal districts, Republic of Mordovia.

Дата принятия к публикации: 19.02.2020
Дата публикации: 25.09.2020

Date of acceptance for publication: 19.02.2020
Date of publication: 25.09.2020

Сведения об авторах:

Зарубин Олег Александрович – преподаватель кафедры землеустройства и ландшафтного планирования, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, e-mail: oleg-zarubin@list.ru.

ORCID: 0000-0002-3410-1139

Москалева Светлана Александровна – кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры землеустройства и ландшафтного планирования, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, e-mail: moskaleva-s-a@yandex.ru.

Ларина Алена Викторовна – кандидат географических наук, доцент кафедры землеустройства и ландшафтного планирования, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, e-mail: larina2705@yandex.ru.

Authors' information:

Oleg A. Zarubin – Lecturer of the Department of Land Management and Landscape Planning, National Research Mordovia State University, e-mail: oleg-zarubin@list.ru.

ORCID: 0000-0002-3410-1139

Svetlana A. Moskaleva – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Land Management and Landscape Planning, National Research Mordovia State University, e-mail: moskaleva-s-a@yandex.ru.

Alena V. Larina – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management and Landscape Planning, National Research Mordovia State University, e-mail: larina2705@yandex.ru.

Благодарности

Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19-05-00066)

Acknowledgements

The study was supported by the grant of Russian Foundation for Basic Research (project No. 19-05-00066)

1. Введение

Стратегической задачей государства и общества на любом этапе исторического развития является организация рациональной системы землепользования, предусматривающей высокоэффективное использование земельных ресурсов и устойчивое эколого-социально-экономическое развитие территорий на разных уровнях иерархической организации. При этом особое внимание в прикладных исследованиях уделяется анализу территориальной дифференциации сельскохозяйственного землепользования как важнейшему типу хозяйственного освоения ландшафтов [1 - 3].

Для Республики Мордовии как региона, ориентированного на развитие сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности, анализ агропотенциала и эффективности сельскохозяйственного землепользования имеет важнейшее значение с точки зрения планирования республиканских программ социально-экономического развития, реализации крупных инвестиционных, инфраструктурных и социальных проектов.

В региональных исследованиях анализ и оценка агропотенциала территории Республики Мордовии выполнялась как с ландшафтно-экологических (геоэкологических) [4], так и с эколого-экономических [5 - 7] позиций. Ряд работ посвящен изучению организации сельскохозяйственного землепользования на уровне локальных природно-социально-производственных систем муниципальных районов [8 - 10].

Обзор предыдущих исследований показывает, что при проведении анализа территориальной дифференциации агропотенциала региона необходим комплексный учет природно-экологических и агроэкологических условий, сложившейся структуры землепользования и тенденций оптимизации сельскохозяйственного производства.

2. Методы и материалы исследования

При проведении анализа эффективности сельскохозяйственного землепользования дискуссионным является вопрос об определении территориального носителя информации, выступающего единицей аналитико-оценочных исследований. С учетом органи-

зации системы мониторинга и статистического наблюдения на федеральном и региональном уровне, моделирование территориальной дифференциации агропотенциала целесообразно проводить в разрезе муниципальных районов. Такой подход оправдывает себя и с позиции принятия управленческих решений на региональном уровне, определяя зону ответственности того или иного муниципалитета.

В качестве источников первичной информации использованы данные Управления Федеральной службы регистрации, кадастра и картографии по Республике Мордовия [11], Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Мордовия [12], ФГБУ «Государственный центр агрохимической службы «Мордовский» [13] за 2017 год.

Учитываемые показатели структурированы в три группы: «Потенциал почвенного плодородия», «Эффективность сельскохозяйственного землепользования» и «Интенсификация сельскохозяйственного землепользования».

В качестве метрик потенциала почвенного плодородия пахотных почв использованы:

- содержание подвижного фосфора, мг/кг;
- содержание обменного калия, мг/кг;
- средневзвешенное содержание гумуса, %.

Содержание подвижных форм фосфора является важным фактором развития вегетативной массы растений, так как данный химический элемент участвует в образовании азотистых веществ и углеводов в растениях. Обменный калий выступает ключевым источником питания растений; обеспечивает активность ферментов, принимающих участие в углеводном обмене; при его недостатке снижается урожайность сельскохозяйственных культур, устойчивость к низким температурам и болезням. Средневзвешенное содержание гумуса влияет на физико-химические свойства почв, почвенно-поглотительную способность, интенсивность протекания почвообразующих процессов и др.

Группа показателей эффективности сельскохозяйственного использования территории основывалась на следующих параметрах:

- сельскохозяйственная освоенность, %;

- распаханность сельскохозяйственных угодий, %;

- урожайность зерновых культур на землях сельскохозяйственных организаций, ц/га;

- урожайность картофеля на землях сельскохозяйственных организаций, ц/га;

- урожайность овощей на землях сельскохозяйственных организаций, ц/га.

При отборе метрик приоритет отдан относительным показателям, что позволило минимизировать субъективный фактор площади территории муниципального района.

Показатели интенсификации сельскохозяйственного использования земель в разрезе муниципальных районов ориентированы на оценку проведения агрохимических работ, осуществляемых с целью повышения плодородия почв. Как и в предыдущей группе, параметры были приведены к относительным значениям. Для оценки выбраны:

- количество внесенных органических удобрений на площадь пашни, т/га;

- площадь посева озимых культур с использованием минеральных удобрений от общей площади посева озимых культур, %;

- площадь посева яровых (зерновых) культур с использованием минеральных удобрений от общей площади посева яровых (зерновых) культур, %;

- подкормка озимых культур, % выполнения плана;

- подкормка многолетних трав, % выполнения плана.

Для каждой группы параметров был рассчитан интегральный индекс. Для этого на первом этапе выполнялась процедура нормирования отдельных показателей I_i по формуле линейного масштабирования:

$$I_i = (X_i - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min}),$$

где X_i – значение показателя в i -м муниципальном районе; $X_{\min}$, $X_{\max}$ – минимальное и максимальное значение показателя.

Интегральный индекс I_{it} рассчитывался как среднее геометрическое всех показателей в пределах группы:

$$I_{it} = \sqrt[n]{X_{1i} + \dots + X_{ni}},$$

где $X_{1i} \dots X_{ni}$ – показатели агропотенциала i -го муниципального района; n – количество показателей.

3. Основные положения и результаты исследования

Результаты территориальной дифференциации муниципальных районов на основе расчета интегральных индексов приведены на рис. 1.

В результате анализа было выделено четыре типа муниципальных районов по значению интегрального индекса «Потенциал почвенного плодородия пашни» (табл. 1). Типология районов Мордовии обусловлена закономерностями ландшафтной дифференциации, что показывает сопряженный анализ полученных результатов и выделов природных территориальных комплексов синтетической ландшафтной карты региона как модуля региональной географической инфор-

мационной системы «Мордовия», разработанной А.А. Ямашкиным [2].

В тип с самым высоким значением интегрального индекса (первый) вошли районы, большая часть пахотных земель которых расположена на придолинных участках склонов с выщелоченными и луговыми черноземами под луговыми степями. Для данных районов, как правило, характерна наибольшая сельскохозяйственная освоенность и распаханность угодий. Показатели плодородия пахотных земель значительно превосходят аналогичные показатели второго типа районов (содержание подвижного фосфора больше в 1,29 раза; содержание обменного калия – в 1,32 раза; содержание гумуса – в 1,26 раза).

Рис. 1. Типы муниципальных районов Республики Мордовия по интегральным индексам потенциала сельскохозяйственного землепользования

Таблица 1

Типология муниципальных районов Республики Мордовия
на основании интегрального индекса «Потенциал почвенного плодородия пашни»

Показатель	Значение интегрального индекса (тип районов)			
	Высокий (первый)	Выше среднего (второй)	Средний (третий)	Низкий (четвертый)
1.1 Содержание подвижного фосфора в пахотных почвах (среднее по типу района), мг/кг	171,33	133,29	88,67	85,00
1.2 Содержание обменного калия в пахотных почвах (среднее по типу района), мг/кг	187,17	142,29	100,00	78,00
1.3 Средневзвешенное содержание гумуса в пахотных почвах (среднее по типу района), %	6,43	5,11	4,93	3,40
Количество муниципальных районов	12	7	3	1

В третий и четвертый тип вошли муниципальные районы, значительная часть территории которых находится в ландшафтах смешанных лесов водно-ледниковых равнин и на надпойменных террасах (Ельниковский, Краснослободский, Zubovo-Полянский и Атюрьевский районы). Преобладающими типами почв здесь являются дерново-подзолистые и серые-лесные почвы, меньшее распространение имеют темно-серые лесные, черноземы оподзоленные и выщелоченные.

Во многом в зависимости показателей почвенного плодородия пахотных земель ранжировались значения второго интеграль-

ного индекса – «Эффективность сельскохозяйственного землепользования». Наибольшей эффективностью сельскохозяйственного производства отличается территория городского округа Саранск (табл. 2), что объясняется высокими показателями урожайности по всем направлениям растениеводства при самых низких в регионе площадях сельскохозяйственных угодий, в том числе пашни. По отношению к районам, входящим во второй тип, урожайность овощей больше в 7,39 раза, картофеля – в 4,15 раза, зерновых – в 1,15 раза.

Таблица 2

Типология муниципальных районов Республики Мордовия на основании интегрального индекса «Эффективность сельскохозяйственного землепользования»

Показатель	Значение интегрального индекса (тип районов)			
	Высокий (первый)	Выше среднего (второй)	Средний (третий)	Низкий (четвертый)
2.1 Сельскохозяйственная освоенность, %	62,10	73,94	67,12	43,45
2.2 Распаханность сельскохозяйственных угодий, %	80,70	69,66	70,20	44,28
2.3 Урожайность зерновых культур на землях сельскохозяйственных организаций, ц/га	41,70	36,28	24,57	20,75
2.4 Урожайность картофеля на землях сельскохозяйственных организаций, ц/га	244,20	58,83	50,27	95,55
2.5 Урожайность овощей на землях сельскохозяйственных организаций, ц/га	578,20	78,02	99,72	62,68
Количество муниципальных районов	1	12	6	4

На территории первого и второго типов районов располагаются крупнейшие сельскохозяйственные и перерабатывающие предприятия агропромышленного комплекса Мордовии: ГК «Талина», ООО «МПК „Атяшевский“, АО «Тепличное», АО «Агрофирма „Октябрьская“, ОАО «Птицефабрика «Атемарская», ООО МАПО «Восток», ООО

«Сыродельный комбинат „Ичалковский“» и др.

В четвертый тип вошли Ельниковский, Темниковский, Теньгушевский и Zubovo-Полянский районы. В силу специфики агропочвенных показателей и сложившейся специализации растениеводства отличительной характеристикой данного типа является вы-

сокая урожайность картофеля (в 1,62 раза выше, чем во втором типе районов, в 1,9 раза выше, чем в третьем) на фоне низких других значений.

Зависимость показателей интегрального индекса «Эффективность сельскохозяйст-

венного землепользования» от значений интегрального индекса «Потенциал почвенного плодородия пашни» в определенной степени подтверждается результатами корреляционного анализа (табл. 3).

Таблица 3

Значения корреляционной связи между интегральными индексами «Эффективность сельскохозяйственного землепользования» и «Потенциал почвенного плодородия пашни» и их частными параметрами

	1.1	1.2	1.3	1.1–1.3
2.1	0,04	0,49	0,63	0,43
2.2	0,29	0,66	0,71	0,63
2.3	0,25	0,58	0,66	0,56
2.4	0,19	–0,11	–0,17	0,00
2.5	0,29	0,18	0,13	0,23
2.1–2.5	0,30	0,65	0,73	0,66

Анализ коэффициентов корреляции r показывает, что ключевым фактором, обуславливающим территориальную дифференциацию показателей эффективности сельскохозяйственного землепользования, является содержание гумуса в пахотных почвах (значения r более 0,6). Гумусированность почв

определяет сельскохозяйственную ориентацию землепользования и приоритетные отрасли растениеводства в разрезе муниципальных районов, выступает важнейшим фактором специализации сельскохозяйственных предприятий на выращивании зерновых культур (рис. 2).

Рис. 2. Графики корреляционной связи между частными параметрами интегрального индекса «Эффективность сельскохозяйственного землепользования» и показателем средневзвешенного содержания гумуса

Интегральный индекс «Эффективность сельскохозяйственного землепользования» демонстрирует значительную зависимость от частных параметров – содержания калия и

гумуса в пахотном слое почв. Также наличие сильной корреляционной связи наблюдается между интегральными индексами (рис. 3).

Рис. 3. Графики корреляционной связи между интегральным индексом «Эффективность сельскохозяйственного землепользования» и показателями потенциала почвенного плодородия пашни

Крайне слабую корреляционную связь среди всех показателей эффективности сельскохозяйственного землепользования имеет урожайность картофеля. Среди факторов, влияющих на эффективность, наименьшие коэффициенты r у содержания подвижного фосфора.

Частные параметры интегрального индекса «Интенсификация сельскохозяйственного землепользования» в разрезе муниципальных районов служат метрикой оптимизации сельскохозяйственного производства. Среди учитываемых показателей наибольшее значение для повышения агропотенциала региональной системы землепользования имеет внесение органических удобрений. Согласно данным ФГБУ «Государственный центр агрохимической службы «Мордовский» [13], как и в годы предыдущих наблюдений (с 1995 г.), в 2017 г. в республике отмечался отрицательный баланс гумуса (–0,63

т/га). Среди всех районов наибольшая потребность в органических удобрениях отмечается для Ковылкинского (964,1 тыс. т) и Старошайговского (619,4 тыс. т).

Типология муниципальных районов Мордовии показывает, что для большинства административных единиц, лидирующих по показателям потенциала почвенного плодородия и эффективности сельскохозяйственного землепользования, характерны наиболее высокие значения интегрального индекса «Интенсификация сельскохозяйственного землепользования» (табл. 4).

Так, в первый тип вошли городской округ Саранск, Атяшевский, Ромодановский, Лямбирский, Дубенский, Чамзинский, Рузаевский муниципальные районы. На долю данных семи районов в абсолютном выражении приходится 600,8 тыс. т внесенных органических удобрений, что составляет 59,44 % от общереспубликанского показателя.

Таблица 4

Типология муниципальных районов Республики Мордовия на основании интегрального индекса «Интенсификация сельскохозяйственного землепользования»

Показатель	Значение интегрального индекса (тип районов)			
	Высокий (первый)	Выше среднего (второй)	Средний (третий)	Низкий (четвертый)
3.1 Количество внесенных органических удобрений на площадь пашни, т/га	1,37	0,42	0,28	0,33
3.2 Площадь посева озимых культур с использованием минеральных удобрений от общей площади посева озимых культур, %	76,91	27,38	41,00	12,33
3.3 Площадь посева яровых (зерновых) культур с использованием минеральных удобрений от общей площади посева яровых (зерновых) культур, %	94,82	75,50	94,00	37,67
3.4 Подкормка озимых культур, % выполнения плана	64,91	61,63	23,00	45,67
3.5 Подкормка многолетних трав, % выполнения плана	87,55	68,25	0,00	6,00
Количество муниципальных районов	11	8	1	3

4. Заключение

Таким образом, агропотенциал муниципальных районов Мордовии в значительной степени зависит от дифференциации ландшафтных условий. Для территорий районов, значительная площадь которых находится в лугово-степных ландшафтах, массивы пашни приурочены к наиболее плодородным почвам – черноземам оподзоленным, выщелоченным, луговым. Для почвенного покрова данных районов, входящих в первый тип, характерна наиболее высокая гумусированность, содержание фосфора и калия. Они отличаются наибольшей сельскохозяйственной освоенностью по показателю распаханности (80,7 %), а также урожайностью основных сельскохозяйственных культур. Проведен-

ный анализ показывает, что территориальная дифференциация почвенного потенциала и эффективности сельскохозяйственного землепользования в значительной степени соотносятся, что подтверждается высоким значением корреляционной связи между интегральными индексами.

Ключевым направлением повышения агропотенциала муниципальных районов является интенсификация землепользования, основанная, прежде всего, на внесении органических удобрений с целью повышения средневзвешенного содержания гумуса. Первостепенная задача по внесению органических удобрений исходит из многолетнего тренда отрицательного баланса гумуса в почвах Мордовии.

Список литературы

1. Носонов А.М., Зинина Л.И., Тесленок С.А., Иванова И.А., Макаров С.В., Зарубин О.А. Инновационный потенциал сельского хозяйства России. Саранск: Изд-во Мордовского университета. 2019. 220 с.
2. Ямашкин А.А. Геоэкологические основы исследования процессов хозяйственного освоения ландшафтов (на примере Республики Мордовия): дис. ... д-ра геогр. наук / А. А. Ямашкин. Воронеж, 1999. 360 с.
3. Долганова М.В. Географический анализ и оценка эффективности землепользования крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и индивидуальными предпринима-

References

1. Nosonov A.M., Zinina L.I., Teslenok S.A., Ivanova I.A., Makar S.V., Zarubin O.A. *Innovatsionnyy potentsial selskogo khozyaystva Rossii* [Innovative potential of Russian agriculture]. Saransk, Mordovian University Press, 2019. 220 p.
2. Yamashkin A.A. *Geoekologicheskie osnovy issledovaniya protsessov khozyaystvennogo osvoeniya landshaftov (na primere Respubliki Mordoviya)* [Geocological foundations of the research of the processes of economic development of landscapes (on the example of the Republic of Mordovia)]. Diss. Doc. Sci. (Geographical). Voronezh. 1999. 360

телями Брянской области // Научно-технический вестник Брянского государственного университета. 2019. № 1. С. 129–146. DOI: 10.22281/2413-9920-2018-05-01-129-146.

4. Ямашкин А.А., Борисов А.А., Ямашкин С.А., Зарубин О.А. Ландшафтно-экологическое зонирование Мордовии // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 4–1 (58). С. 50–53. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.58.056>.

5. Носонов А.М. Моделирование факторов развития агропроизводственной системы Республики Мордовия [Электронный ресурс] // Научное обозрение: электрон. журн. 2017. № 1. Режим доступа: <https://srjournal.ru/2017/id37/> (дата обращения 12.01.2020).

6. Куликов Н.Д., Носонов А.М. Региональный природный агропотенциал как основа сельскохозяйственного производства // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2011. № 39. С. 15–24.

7. Куликов Н.Д., Носонов А.М., Ямашкин А.А. Эколого-экономическая оценка сельскохозяйственного потенциала Республики Мордовия // Нива Поволжья. 2011. № 3 (20). С. 110–114.

8. Кирюшин А.В., Бармина Т.В., Дурнова М.В., Москалева С.А. Оценка зависимости эффективности сельскохозяйственного производства от оптимальности структуры землепользования (на примере Ковылкинского района Республики Мордовия) // Научный взгляд в будущее. 2018. Т. 3, № 11. С. 15–21. DOI: <https://doi.org/10.30888/2415-7538.2017-11-03-041>.

9. Кимяева В.А., Ларина А.В. Результаты геоэкологического анализа сельскохозяйственных земель Ичалковского района Республики Мордовия // Структура, динамика и функционирование природно-социально-производственных систем: наука и практика: сб. науч. тр. Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2019. С. 29–34.

10. Струлькова Е.Н., Москалева С.А., Ларина А.В. Результаты геоэкологического анализа природно-социально-производственных систем Дубенского района Республики Мордовия // Структура, динамика и функ-

п.

3. Dolganova M.V Geographic analysis and evaluation of efficiency of land use by peasant farms and self-employed entrepreneurs of the Bryansk region // *Nauchnotekhnicheskii vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2019. No 1, pp. 129–146. DOI: 10.22281/2413-9920-2018-05-01-129-146. (In Russian)

4. Yamashkin A.A., Borisov A.A., Yamashkin S.A., Zarubin O.A. Landscape-ecological zoning of Mordovia. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal*, 2017, No. 4–1 (58), pp. 50–53. DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.58.056>. (In Russian)

5. Nosonov A.M. Simulation of development factors of agricultural industrial system in the Republic of Mordovia. *Nauchnoe obozrenie*, 2017, No. 1, available at: <https://srjournal.ru/2017/id37/>. (In Russian)

6. Kulikov N.D., Nosonov A.M. Regional natural agricultural potential as the basis of agricultural production. *Natsionalnye interesy: priority i bezopasnost*, 2011, No. 39, pp. 15–24. (In Russian)

7. Kulikov N.D., Nosonov A.M., Yamashkin A.A. Ecological and economic assessment of the agricultural potential of the Republic of Mordovia. *Niva Povolzhya*, 2011. No. 3 (20), pp. 110–114. (In Russian)

8. Kiryushin A.V., Barmina T.V., Durnova M.V., Moskaleva S.A. Estimation of the dependence of the efficiency of agricultural production on the optimality of the land tenure (on the example of Kovytkinsky region of the Republic of Mordovia). *Nauchnyj vzglyad v budushhee*, 2018, Vol. 3, No. 11, pp. 15–21. DOI: <https://doi.org/10.30888/2415-7538.2017-11-03-041>. (In Russian)

9. Kimyaeva V.A., Larina A.V. Results of geoeological analysis agricultural land of the Ichalkovsky district of the Republic of Mordovia. In: *Struktura, dinamika i funktsionirovanie prirodno-sotsialno-proizvodstvennykh sistem: nauka i praktika* [Structure, dynamics and functioning of natural-social-production systems: science and practice]. Saransk, 2019, pp. 29–34. (In Russian)

ционирование природно-социально-производственных систем: наука и практика: межвуз. сб. науч. тр. Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2018. С. 253–257.

11. О состоянии и использовании земель в Республике Мордовия в 2017 г.: региональный доклад. Саранск, 2018. 93 с.

12. Мордовия: стат. ежегодник / Мордовиястат. Саранск, 2018. 461 с.

13. О проделанной работе ФГБУ «Государственный центр агрохимической службы „Мордовский”» за 2017 г.: отчет. Саранск, 2018. 162 с.

†
† 10. Strulkova E.N., Moskaleva S.A., Larina A.V. The results of geoecological analysis of natural and industrial systems of the Dubensky district of Republic Mordovia. In: *Struktura, dinamika i funktsionirovanie prirodno-sotsialno-proizvodstvennykh sistem: nauka i praktika* [Structure, dynamics and functioning of natural-social-production systems: science and practice]. Saransk, 2019, pp. 253–257. (In Russian)

†
† 9. *O sostoyanii i ispolzovanii zemel v Respublike Mordoviya v 2017 g.: regionalnyy doklad* [About the state and use of land in the Republic of Mordovia in 2017: regional report]. Saransk, 2018. 93 p.

†
† 10. *Mordoviya: stat. ezhegodnik* [Mordovia: statistical yearbook]. Saransk, 2018. 461 p.

†
† 11. *O prodelannoy rabote FGBU «Gosudarstvennyy tsentr agrokhimicheskoy sluzhby „Mordovskiy”» za 2017 g.: otchet* [About the work done by the Federal State Budgetary Institution «State Center for Agrochemical Service „Mordovian”» for 2017: report]. Saransk, 2018. 162 p.