

УДК 911.53(470.344)
DOI 10.17513/use.38279

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АГРОЛАНДШАФТОВ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОКРУГОВ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Мулендеева А.В., Никонорова И.В., Ильин В.Н.

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», Чебоксары,
e-mail: alena-mulendeeva@yandex.ru, niko-inna@yandex.ru, suvar2009@yandex.ru

Статья посвящена анализу экологической устойчивости агроландшафтов муниципальных округов Чувашской Республики с учетом показателей общего состояния использования земель. Расчет производился по показателям освоенности территории, распаханности территории, распаханности сельскохозяйственных земель, коэффициентов экологической стабильности с учетом качественных и количественных характеристик абиотических и биотических компонентов ландшафта. Цель исследования заключается в определении экологической устойчивости агроландшафтов муниципальных округов Чувашской Республики. Решение поставленных задач базировалось на научных концепциях рационального природопользования и методиках экологической оценки агроландшафтов российских и зарубежных ученых. Результаты исследования позволили сделать вывод о низком состоянии экологической устойчивости агроландшафтов, что связано с высокой долей освоенности и распаханности сельскохозяйственных земель, крайне низкой долей лесопокрытой площади и уязвимостью территорий к негативным воздействиям и опасным природным процессам. Полученные результаты свидетельствуют о наличии проблем использования земель сельскохозяйственного назначения, о нарушении предела устойчивости экологических систем и низком уровне стабильности территории. Для рационального использования земель необходимо планомерно снизить антропогенную нагрузку, увеличить лесопокрытую площадь, контролировать и, при необходимости, корректировать структуру землепользования для повышения экологического равновесия и внутреннего баланса ландшафтов.

Ключевые слова: агроландшафт, коэффициент экологической стабильности, экологическая устойчивость

ANALYSIS OF ECOLOGICAL SUSTAINABILITY OF MUNICIPAL DISTRICTS' AGROLANDSCAPES IN THE CHUVASH REPUBLIC

Mulendeeva A.V., Nikonorova I.V., Ilin V.N.

Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary,
e-mail: alena-mulendeeva@yandex.ru, niko-inna@yandex.ru, suvar2009@yandex.ru

The article is devoted to environmental sustainability analysis of municipal districts' agrolandscapes in the Chuvash Republic taking into account the general state indicators of land use. The calculation based on the indicators of territory development, plowed territory, plowed agricultural land, environmental stability coefficients considering the qualitative and quantitative characteristics of the landscape's abiotic and biotic components has been performed. The purpose of the study is to determine the agricultural landscapes' environmental sustainability of municipal districts in the Chuvash Republic. The solution to the set tasks was based on scientific concepts regarding rational environmental management and environmental assessment methods of agricultural landscapes by Russian and foreign scientists. According to the obtained results agricultural landscapes' environmental sustainability has been found out to be of low state primarily due to the high share land development and agricultural land plowing, extremely low share forested area and the territories' vulnerability to negative impacts and hazardous natural processes. The results indicate the problems in the agricultural land use, ecological systems' sustainability violation limit and a territory's low level stability. It is necessary to systematically reduce the anthropogenic load, increase the forested area, control and, if necessary, adjust the land use structure to improve the ecological balance and landscapes' internal balance for rational land use.

Keywords: agricultural landscape, coefficient of ecological stability, environmental sustainability

Анализ экологической устойчивости агроландшафта позволяет установить способность поддерживать сформированную структуру и заданные производственные и социальные функции при воздействии внешних факторов [1, 2], возможность противостоять негативным процессам и выбирать эффективные и приемлемые ориентиры рационального использования сельскохозяйственных угодий Чувашской Республики (ЧР).

Цель исследования заключается в определении экологической устойчивости агроландшафтов муниципальных округов Чувашской Республики.

Материалы и методы исследования

Весомый вклад в разработку методических основ устойчивого развития агроландшафтов внесли как российские, так и зарубежные ученые, такие как В.В. Докучаев,

В.И. Вернадский, Н.Ф. Реймерс, А.Д. Фокин, В.И. Кирюшин и т.д.

В данной работе рассмотрим критерии общей оценки устойчивости агроландшафта.

Для расчета освоенности территории была использована формула [3]:

$$O = (S_{c.x} / S_{общ}) \times 100,$$

где O – освоенность территории, %; $S_{c.x}$ – площадь сельскохозяйственных земель, га; $S_{общ}$ – общая площадь землепользования, га.

Для определения распаханности территории использовалась формула

$$P_T = (S_n / S_{общ}) \times 100,$$

где P_T – распаханность территории, %; S_n – площадь пахотных земель, га; $S_{общ}$ – общая площадь землепользования, га.

Распаханность сельскохозяйственных земель определяется по формуле [3]:

$$P_{c.x} = (S_n / S_{c.x}) \times 100,$$

где $P_{c.x}$ – распаханность сельскохозяйственных земель, %; S_n – площадь пахотных земель, га; $S_{c.x}$ – площадь сельскохозяйственных земель, га.

Система оценки экологической устойчивости агроландшафтов включает качественные и количественные характеристики ландшафтов и проводится с помощью коэффициента экологической стабилизации (КЭСЛ) [4, с. 16]. КЭСЛ определяется двумя методами: 1) абиотическим (метод первый); 2) биотическим (второй метод).

Первый (абиотический) метод определяется по формуле [4, с. 17–18]:

$$КЭСЛ_1 = \sum P_{ст} / \sum P_{дест},$$

где $P_{ст}$ – площадь угодий и сельскохозяйственных культур, оказывающих положительное (стабилизирующее) влияние на ландшафт, га; $P_{дест}$ – площади угодий, дестабилизирующих агроландшафт, га.

Оценка ландшафта проводится по следующей шкале:

$КЭСЛ_1 \leq 0,5$ – нестабильность хорошо выражена;

0,5–1,0 – состояние нестабильное;

1,01–3 – состояние условно стабильное;

3,01–4,5 – стабильность хорошо выражена;

более 4,5 – ландшафт с ярко выраженной стабильностью.

Второй метод (биотический метод) – ($КЭСЛ_2$) учитывает показатели внутренних свойств: структуру биомассы, влажность, рельеф и геологическое строение, местоположение и биоценоз. Расчет проводится по следующей формуле [4, с. 19]:

$$КЭСЛ_2 = P_y \times K_{эц} \times K_p / P_T,$$

где P_y – площадь угодий, га; $K_{эц}$ – коэффициент, характеризующий экологическую ценность отдельных угодий; K_p – коэффициент, характеризующий экологическую устойчивость рельефа; P_T – общая площадь агроландшафта, га.

Если полученное значение $< 0,33$ – 1 ландшафт экологически нестабильный; 0,34–0,5 – мало стабильный; 0,51–0,66 – ландшафт стабильный.

Результаты исследования и их обсуждение

Общая площадь земельного фонда Чувашской Республики составляет 1834,5 тыс. га, из них земли сельскохозяйственного назначения занимают 1005 тыс. га, в том числе общая площадь пашни – 737425 га (79%), пастбищ – 149702 (16%), сенокосов – 31470 га (3,4%), многолетних насаждений – 10143 га (1%), залежи – 6160 га (0,6%) [5]. Остальные территории заняты под лесополосами, водоемами, застройками, дорогами, болотами, нарушенными землями, песками, оврагами и полигонами отходов.

Анализ состояния и устойчивости агроландшафтов проводился по следующим критериям: освоенность территории, распаханность территории, распаханность сельскохозяйственных земель, коэффициентов экологической стабильности. Источниками для расчета послужили базы данных формы 22–2 Управления Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Чувашской Республике и Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Чувашской Республике [5]. Сводные показатели стабильности агроландшафтов Чувашской Республики даны в таблице.

Высокая степень освоенности территории региона (61%) является результатом длительного исторического расселения населения. Высокая освоенность территории привела к компактному расселению населения, что, в свою очередь, отражается и на средней плотности населения республики, которая составляет 63,96 чел/км² и является одной из наиболее высоких в России.

Высокий уровень освоенности территории (70–87%) отмечен в Аликовском, Козловском, Красноармейском, Моргаушском, Урмарском, Цивильском, Яльчикском муниципальных округах (м.о.). В 10 муниципальных округах освоенность территории составляет 68–50%.

Сводные показатели стабильности агроландшафтов Чувашской Республики

Наименование муниципальных округов	Освоенность территории, %	Распаханность территории, %	Распаханность сельскохозяйственных земель, %	Лесистость, %	КЭСЛ ₁	КЭСЛ ₂
Алатырский	33,76	22,71	67,29	0,01	0,40	0,47
Аликовский	82,54	61,48	74,49	0	0,27	0,43
Батыревский	57,22	48,03	83,93	0,01	0,14	0,39
Вурнарский	58,44	45,80	78,37	0	0,21	0,41
Ибресинский	25,96	20,69	79,68	0	0,20	0,41
Канашский	68,21	55,25	80,99	0	0,21	0,42
Козловский	73,51	53,07	72,19	0,01	0,28	0,43
Комсомольский	65,54	51,54	78,63	0	0,20	0,41
Красноармейский	80,48	61,66	76,62	0	0,23	0,42
Красночетайский	50,38	28,76	57,08	0,02	0,61	0,51
Марпосадский	55,49	39,26	70,74	0,02	0,30	0,44
Моргаушский	71,86	52,62	73,22	0,01	0,28	0,44
Порецкий	57,52	35,57	61,84	0,03	0,63	0,51
Урмарский	80,76	65,31	80,86	0	0,16	0,39
Цивильский	78,32	59,30	75,71	0,01	0,27	0,43
Чебоксарский	50,26	32,45	64,57	0,01	0,40	0,45
Шемуршинский	31,77	23,37	73,57	0,01	0,29	0,44
Шумерлинский	26,58	17,56	66,08	0,04	0,41	0,48
Ядринский	66,98	46,76	69,81	0,01	0,34	0,45
Яльчикский	87,90	76,25	86,75	0	0,12	0,39
Янтиковский	70,19	55,52	79,11	0	0,16	0,39
Итого	60,65	41,36	73,92	0,01	0,28	0,42

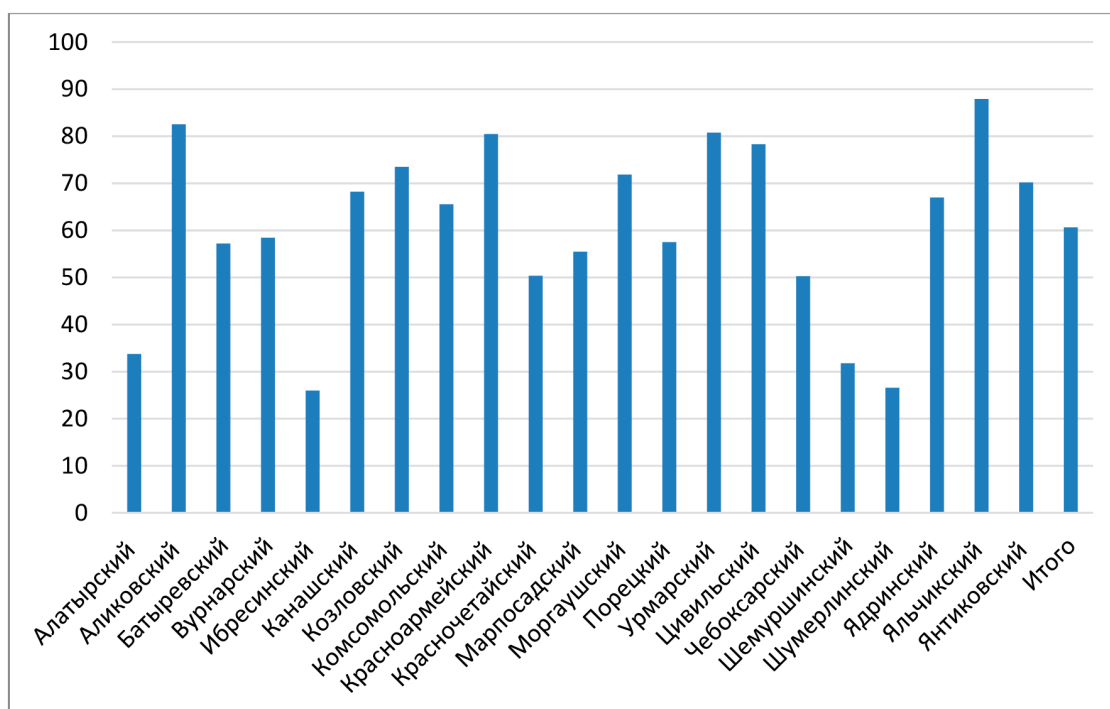


Рис. 1. Освоенность территории муниципальных округов Чувашской Республики, %

Снижение уровня освоенности территории с 33 до 25% зафиксировано в Алатырском, Ибресинском, Шемуршинском, Шумерлинском муниципальных округах (рис. 1) и связано с высокой долей лесопокрытых земель присурских ландшафтов. В данных округах земли лесного фона занимают от 35 до 67% территории.

Важнейшим критерием для оценки экологической сбалансированности агроландшафта является показатель распаханности сельскохозяйственных земель. Оптимальное значение распаханности сельскохозяйственных земель для лесостепной зоны составляет 45–65%. Для Чувашской Республики показатель распаханности территории оптимальный – 41% (рис. 2). Однако для региона характерна высокая доля распаханности сельскохозяйственных земель (74%), что указывает на критическое состояние агроландшафтов.

В разрезе муниципальных округов доля распаханых сельскохозяйственных земель составляет от 57 до 87% (рис. 2). Критический (несбалансированный) уровень с долей распаханности сельскохозяйственных земель 65% и более отмечается на 84% территории региона в 18 муниципальных округах. Сбалансированные (оптимальные) показатели зафиксированы лишь в трех муниципальных округах:

Красночетайском, Порецком, Чебоксарском. Необходимо отметить, что дальнейшее расширение площади пашни может привести к увеличению скорости почвенной эрозии и активации других негативных процессов.

В целом для Чувашской Республики коэффициент экологической стабильности равен 0,28 (рис. 3), следовательно, для агроландшафтов характерен хорошо выраженный нестабильный ландшафт.

В Красночетайском и Порецком муниципальных округах выявлено нестабильное экологическое состояние. В остальных 19 округах наблюдается хорошо выраженный нестабильный ландшафт. Однако следует отметить, что в Чувашской Республике не зафиксированы муниципальные образования, территории которых относятся к средне стабильным или экологически стабильным агроландшафтам.

Снижение негативной антропогенной нагрузки территорий в муниципальных образованиях Чувашской Республики также возможно при оптимальном распределении долей сельскохозяйственных угодий. Например, оптимальными соотношениями по природно-климатическим зонам Европейской части Российской Федерации между пашней, лугом и лесом для лесостепной зоны являются – 55:25:15 [6, с. 10].

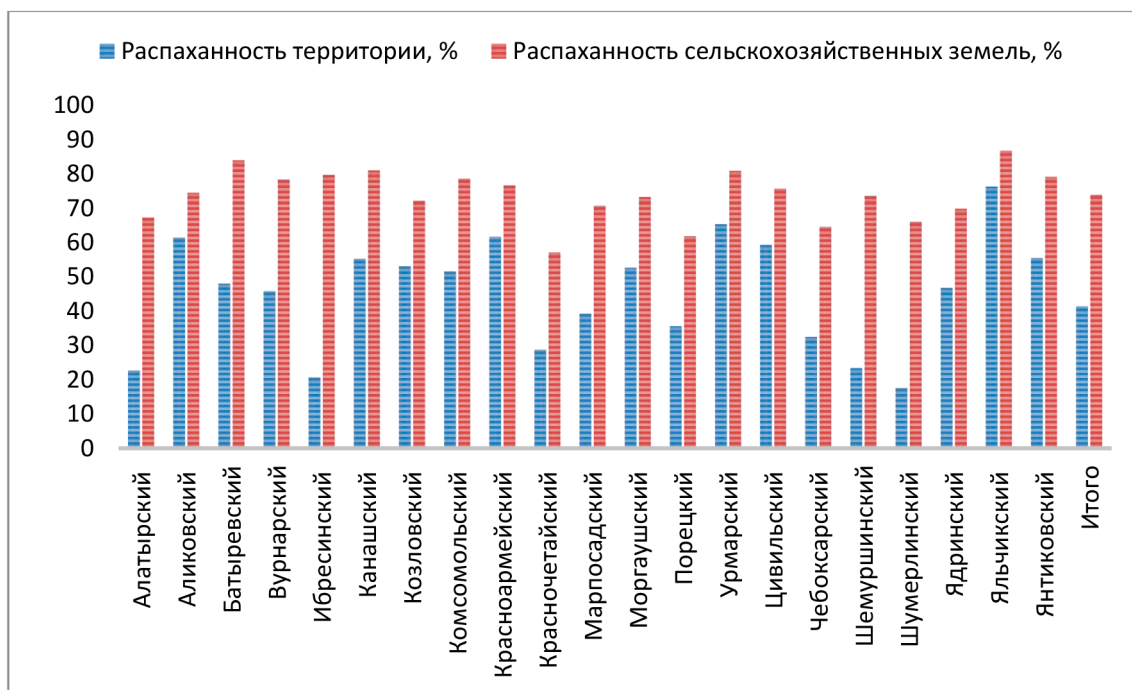


Рис. 2. Распаханность территории муниципальных округов Чувашской Республики

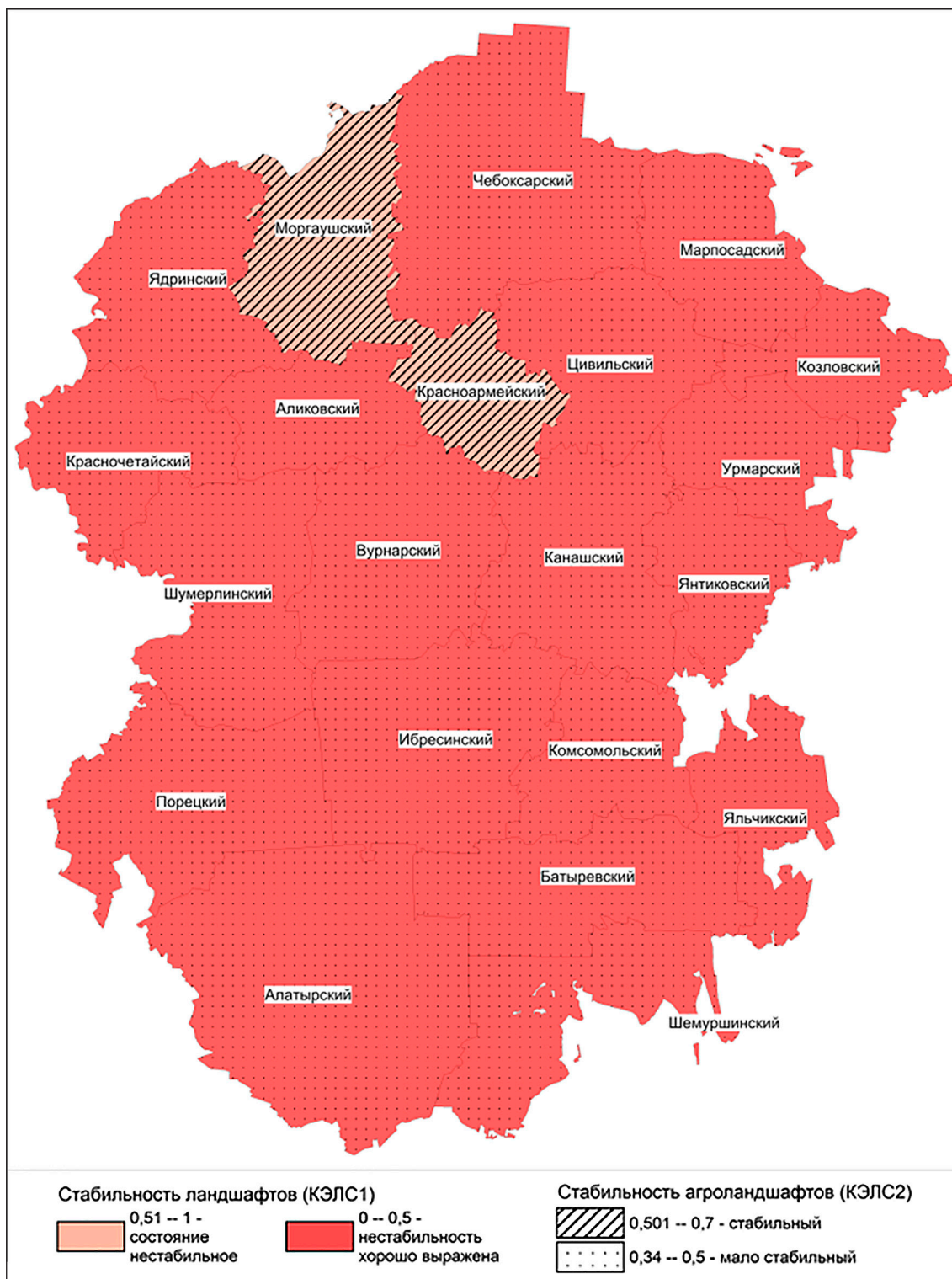


Рис. 3. Коэффициент экологической стабильности КЭСЛ₁ и КЭСЛ₂

Коэффициент экологической стабильности агроландшафта (КЭСЛ₂) для Чувашской Республики составил 0,43, что позволяет сделать вывод о низком состоянии эко-

логической устойчивости агроландшафтов. 90% (906,7 тыс. га) территории Чувашской Республики экологически мало стабильны с показателями КЭСЛ₂ от 0,39 до 0,47.

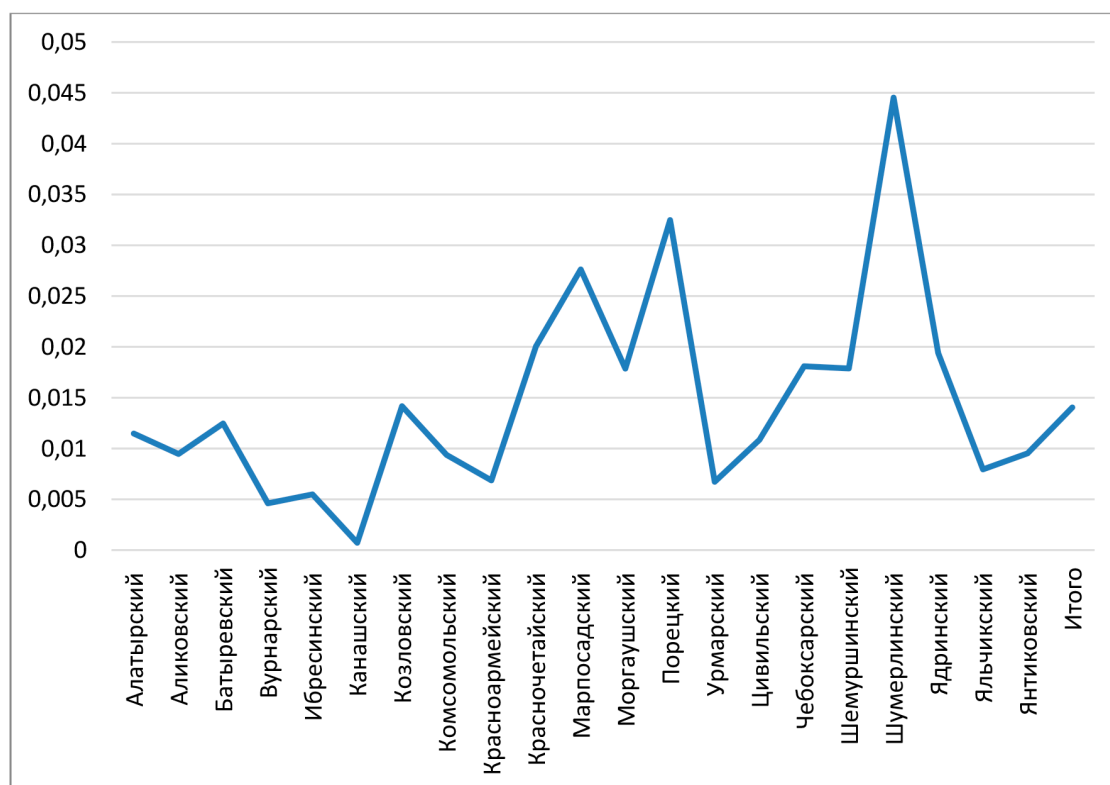


Рис. 4. Доля облесенности агроландшафтов муниципальных образований ЧР, %

Это связано, прежде всего, со значительной долей освоённости, распаханности сельскохозяйственных земель, крайне низкой долей лесопокрытой площади сельскохозяйственных земель и уязвимостью территорий к негативным воздействиям и опасным природным процессам. Наиболее благоприятная экологическая ситуация со стабильным агроландшафтом выявлена только в Поречском и Красночетайском муниципальных округах (рис. 3).

Итак, распаханность сельскохозяйственных земель в регионе следует сократить с 74 до 65%. Для улучшения ситуации, поддержания экологического равновесия и обеспечения устойчивого развития агроландшафтов необходимо увеличить долю стабилизирующих угодий, в том числе из-за крайне высоких показателей эрозионного смыва с густой овражно-балочной сети от 1,3 до 2,0 км/км² [7]. Например, необходимо провести лесомелиоративные мероприятия по увеличению доли защитных лесополос до 4–7%, ввиду недостаточного уровня облесенности агроландшафтов ЧР – 0,01% (рис. 4).

Соответственно, проблема землепользования Чувашской Республики связана

не только с природно-климатическими условиями и типом экономических систем, позволяющими в той или иной мере использовать землю как фактор производства, но и сложившимся технологическим укладом [8] использования агроландшафтов.

Для рационального использования территории необходимо создать фитомелиоративные лесополосы, выполняющие ветрозащитные и водорегулирующие функции, спроектировать противозерозионные приовражные лесонасаждения, провести облесение верховья оврагов, а наиболее ценные экосистемы включить в состав экологического каркаса региона.

Заключение

Полученные результаты показателей экологической устойчивости агроландшафтов позволят оптимизировать структуру земель, планомерно снизить антропогенную нагрузку, увеличить лесопокрытую площадь, контролировать и при необходимости корректировать структуру землепользования для повышения экологического равновесия и внутреннего баланса ландшафтов.

Список литературы

1. Агроландшафтоведение: учебное пособие / Сост. С.В. Богомазов, Е.В. Павликова, О.А. Ткачук, Н.Н. Тихонов. Пенза: Издательство РИО ПГСХА, 2016. 119 с.
2. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. М.: Колос, 1996. 367 с.
3. Глуховская М.Ю. Анализ экологической устойчивости и стабильности региональной территории на примере Оренбургской области // Вестник Оренбургского государственного университета. 2017. № 4 (204). С. 53–61.
4. Система оценки устойчивости агроландшафтов для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов. Курск: Издательство ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2013. 50 с.
5. Доклад о состоянии и использовании земель в Чувашской Республике в 2018 году. Чебоксары, 2019. 102 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://chebs.cap.ru/news/2021/04/19/doklad-o-sostoyanii-i-ispoljzovanii-zemelj-v-chuva> (дата обращения: 05.04.2024).
6. Пыхтин И.Г., Гостев А.В., Нитченко Л.Б., Плотников В.А., Гапонова Н.П. Научно-практические основы оценки экологической сбалансированности агроландшафта и степени соответствия используемой в нем системы земледелия. Курск: Издательство ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2017. 66 с.
7. Ильин В.Н., Никонорова И.В., Мулендеева А.В. Фитомелиорация как способ ландшафтно-адаптивного земледелия в условиях региона с интенсивной овражной эрозией (на примере Чувашской Республики) // Региональные геосистемы. 2020. Т. 44, № 2. С. 176–185.
8. Смирнов В.В., Мулендеева А.В. Структурный анализ российского землепользования // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2019. Т. 15, № 6. С. 1057–1074.