

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 574:502(571.15)

Т.В. Байкалова, Л.А. Карпова, Г.Г. Морковкин, Е.В. Солонько
T.V. Baykalova, L.A. Karpova, G.G. Morkovkin, Ye.V. Solonko

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ КРАСНОГОРСКОГО И СОВЕТСКОГО РАЙОНОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

FUNCTIONAL ZONING OF THE TERRITORIES OF THE KRASNOGORSKIY AND SOVETSKIY DISTRICTS OF THE ALTAI REGION FOR THE PURPOSE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Ключевые слова: функциональное зонирование территории, режимы использования, устойчивость и трансформация ландшафтов, оптимизация хозяйственной деятельности, геоинформационные технологии.

Рассматривается возможность функционального зонирования территории Красногорского и Советского районов Алтайского края для целей устойчивого развития на основе картографических материалов и данных дистанционного зондирования. В результате проведенных исследований были составлены картосхемы устойчивости к антропогенному воздействию и степени трансформации ландшафтов исследуемой территории. Совместный анализ созданных оценочных картосхем позволил выявить степень пригодности территории к использованию в сельскохозяйственных целях и разработать функциональное зонирование, в результате которого были выделены: зона экономического целесообразного использования ландшафтов, зона экологически адаптивного использования ландшафтов и зона использования ландшафтов в режиме сохранения. Это позволило создать схему оптимизации хозяйственной деятельности по административным районам и дать рекомендации по рациональному использованию земель Красногорского и Советского районов.

Keywords: functional zoning of a territory, use regimes, landscape stability and transformation, optimization of economic activity, geo-information technologies.

The possibility of functional zoning of the territories of the Krasnogorskiy and Sovetskiy Districts of the Altai Region for the purpose of sustainable development based on cartographic documents and remote sensing data is discussed. The results of the conducted research enabled to compile schematic maps of resistance to anthropogenic impact and transformation extent of the landscapes of the area under study. Simultaneous analysis of the compiled schematic maps enabled to reveal the territory's degree of suitability for agricultural use and develop functional zoning; the following zones were identified: a zone of economically reasonable use of landscapes, a zone of ecologically adaptive use of landscapes and a zone of landscape use under conservation regime. This enabled to create the scheme of economic activity optimization in the administrative districts and provide advice on rational land use in the Krasnogorskiy and Sovetskiy Districts.

Байкалова Татьяна Викторовна, к.г.н., доцент, зав. каф. геодезии и картографии, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-95-18. E-mail: tan.space@mail.ru.

Карпова Лидия Александровна, ст. преп., каф. геодезии и картографии, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-95-18. E-mail: limur81@mail.ru.

Морковкин Геннадий Геннадьевич, д.с.-х.н., проф., проректор по научной работе, зав. каф. почвоведения и агрохимии, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-84-51. E-mail: ggmork@mail.ru.

Солонько Елена Викторовна, к.с.-х.н., ст. преп., каф. геодезии и картографии, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-95-18. E-mail: volkova.elena09@mail.ru.

Baykalova Tatyana Viktorovna, Cand. Geo. Sci., Assoc. Prof., Head, Chair of Geodesy and Cartography, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-95-18. E-mail: tan.space@mail.ru.

Karpova Lidiya Aleksandrovna, Asst. Prof., Chair of Geodesy and Cartography, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-95-18. E-mail: limur81@mail.ru.

Morkovkin Gennadiy Gennadyevich, Dr. Agr. Sci., Prof., Vice-Rector for Scientific Activities, Head, Chair of Soil Science and Agrochemistry, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-84-51. E-mail: ggmork@mail.ru.

Solonko Yelena Viktorovna, Cand. Agr. Sci., Asst. Prof., Chair of Geodesy and Cartography, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-95-18. E-mail: volkova.elena09@mail.ru.

Введение

Сельскохозяйственные угодья, являясь основным стратегическим ресурсом территории, играют особую роль в выполнении различных средо- и ресурсоформирующих функций, а также в обеспечении территориального экологического равновесия, что предполагает их рациональное и бережное использование, воспроизводство и сохранение. Однако, несмотря на то, что в Градостроительном Кодексе РФ предусмотрена процедура зонирования территорий поселений, городских округов и муниципальных районов, проблемы зонирования и регламентации режимов использования земель сельскохозяйственного назначения до сих пор не получили своего решения и законодательной поддержки.

Функциональная зона – это территория в определенных границах, с однородным функциональным назначением и соответствующими ему регламентами использования.

Задачами функционального зонирования территории являются:

- определение номенклатуры и количества функциональных зон, подлежащих выделению;
- привязка определенных типов функциональных зон к конкретным элементам территории и формирование их перспективной хозяйственной направленности;
- разработка рекомендаций по оптимизации режима использования территорий в пределах функциональных зон разного типа.

Ареал зоны обычно разорван, что отличает зонирование от районирования и сближает задачи зонирования с типологическим картографированием [1].

Объекты и методы исследования

Объектом исследований являлась территория Красногорского и Советского районов Алтайского края. Для функционального зонирования территории и разработки рекомендаций по оптимизации хозяйственной деятельности использовались следующие методы:

- обработки разновременных данных дистанционного зондирования;
- оценки устойчивости территории к антропогенному воздействию;
- определения степени трансформации ландшафтов;
- оценки степени пригодности территории к использованию в сельскохозяйственных целях;

- выделения функциональных зон различного назначения;

- геоинформационных технологий для создания тематического картографического материала по результатам проведенных исследований.

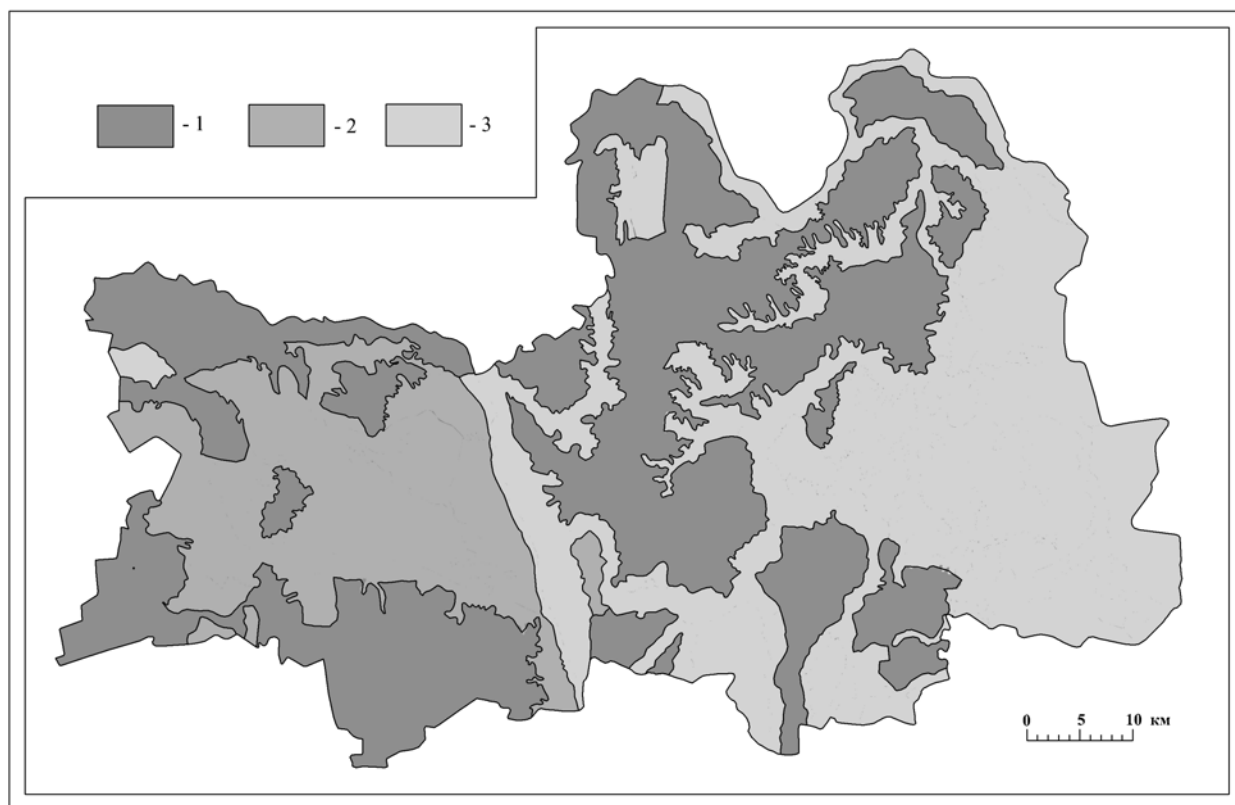
Результаты и их обсуждение

В качестве исходных данных использовались ландшафтная карта, карта рельефа, карта сельскохозяйственных угодий Советского и Красногорского районов масштабов 1:500000 и многозональные космические снимки, полученные сканерной системой Landsat с разрешением 30 м. Все исходные материалы были трансформированы в единую систему координат и приведены к единому масштабу в геоинформационной системе MapInfo. В процессе работы данные дистанционного зондирования применялись для обновления картографической информации [2].

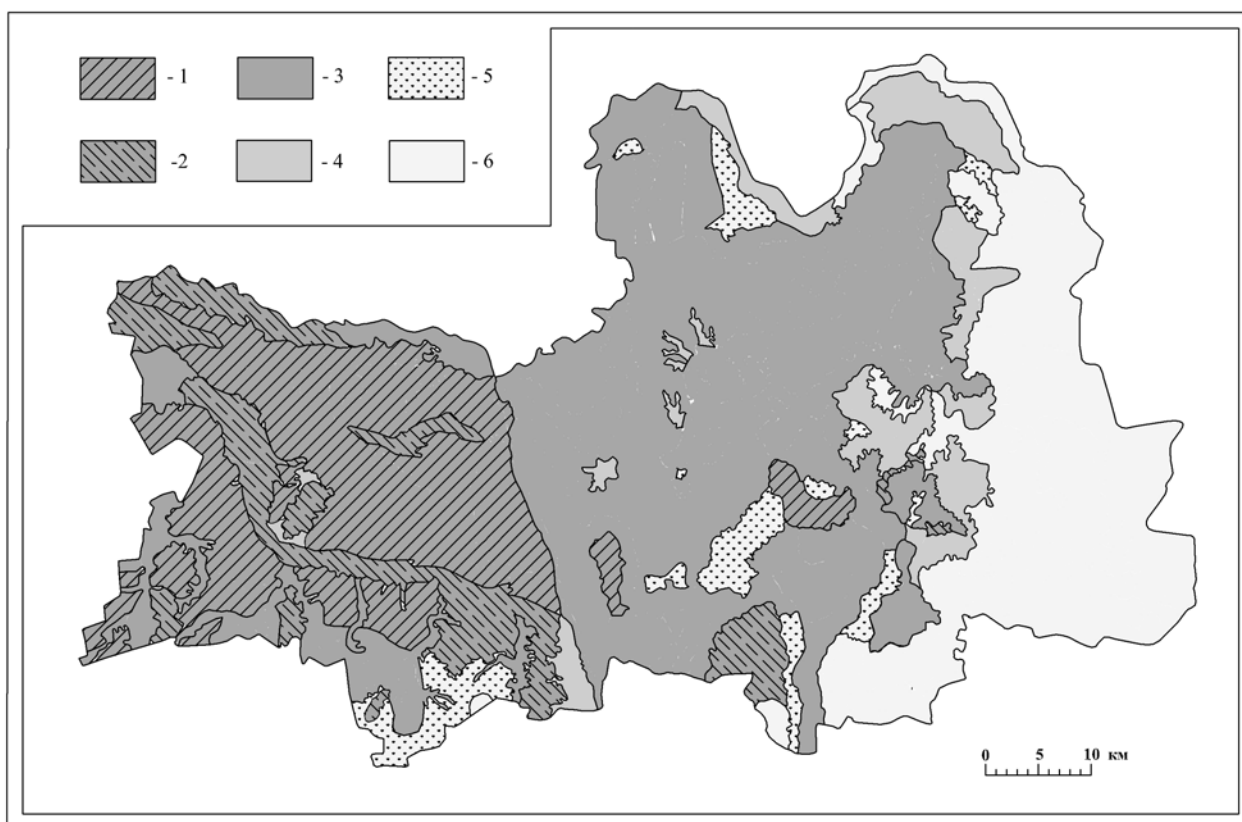
Для анализа устойчивости ландшафтных контуров к сельскохозяйственным нагрузкам использовалась балльная оценка, выраженная в процентном отношении от максимально возможной степени устойчивости, принятой за 100% [3]. Разбивка результатов оценки проводилась по трем градациям: высокая устойчивость (75-100%), средняя устойчивость (45-75%), низкая устойчивость (>45%). На основе полученных данных была составлена картосхема устойчивости ландшафтов района исследования к антропогенным нагрузкам (рис. 1).

Далее на основе совместного анализа ландшафтной карты и карты сельскохозяйственных угодий Советского и Красногорского районов вычислялся процент распаханности территории и определялась интенсивность антропогенной нагрузки ландшафтных контуров [4, 5]. В процессе обработки картографических материалов были получены шесть характеристик антропогенной нагрузки на ландшафты (рис. 2): очень высокая (>60% распаханности), высокая (40-60%), повышенная (10-40%), средняя (2-10%), пониженная (1-2%), незначительная (>1%).

Совместный анализ данных оценочных картосхем устойчивости к антропогенному воздействию и степени трансформации типов ландшафтных контуров позволяет выделить на территории районов зоны с однотипным сочетанием природных и антропогенных характеристик (рис. 3).



**Рис. 1. Устойчивость ландшафтов
Красногорского и Советского районов к антропогенным нагрузкам.
Устойчивость: 1 – высокая; 2 – средняя; 3 – низкая**



**Рис. 2. Антропогенная нагрузка на ландшафты Красногорского и Советского районов.
Степень антропогенной нагрузки: 1 – очень высокая; 2 – высокая; 3 – повышенная;
4 – средняя; 5 – пониженная; 6 – незначительная**

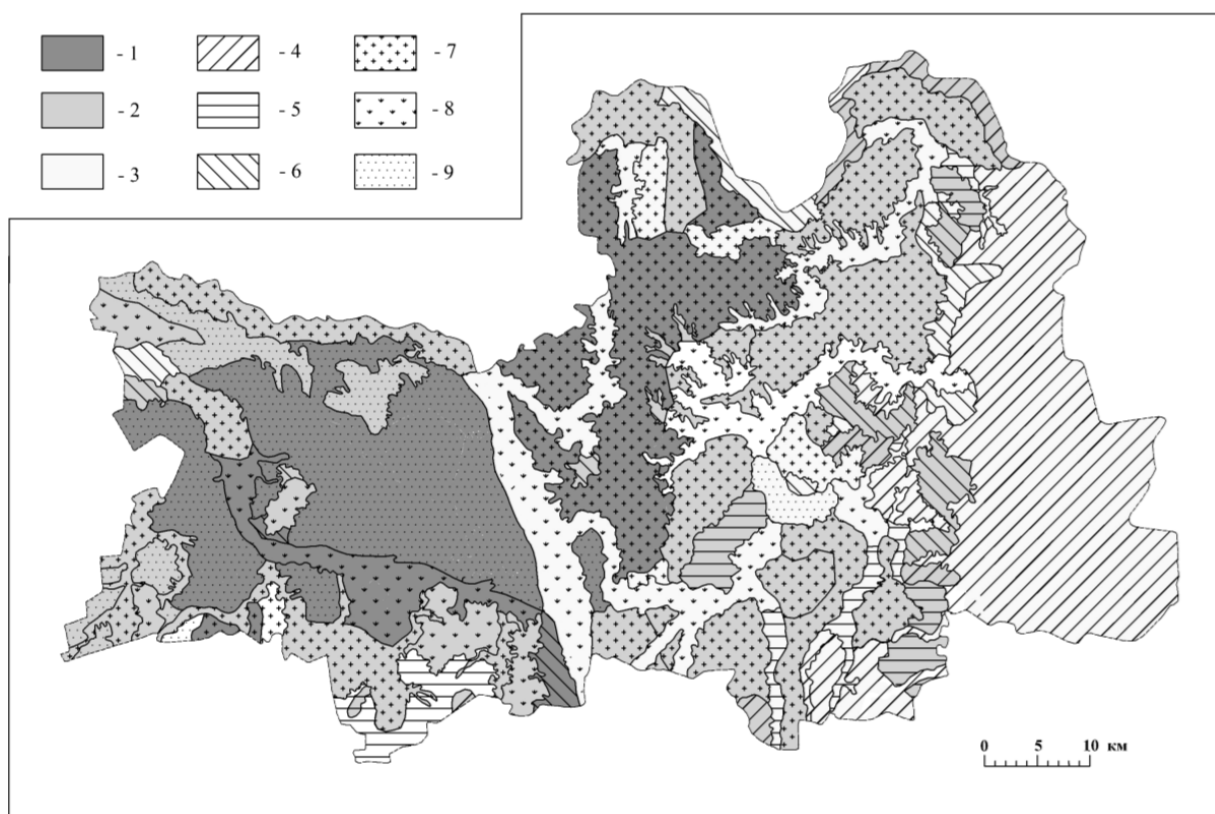


Рис. 3. Устойчивость и трансформация ландшафтов Красногорского и Советского районов. Устойчивость: 1 – высокая; 2 – средняя; 3 – низкая. Трансформация: 4 – незначительная; 5 – пониженная; 6 – средняя; 7 – повышенная; 8 – высокая; 9 – очень высокая

На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что на территории Советского района большую площадь занимают участки с высокой степенью устойчивости и высокой степенью трансформации – это высокие древние, вторые и третьи надпойменные террасы с разнотравно-злаковыми лугами на черноземных почвах. Такими же характеристиками обладают пологосклонные и пологоувалистые слаборасчлененные равнины с разнотравно-злаково-ковыльными луговыми степями на черноземах выщелоченных среднегумусных среднемощных и долинно-балочные системы с сильно врезанными руслами постоянных водотоков, с закустаренными крупно-злаковыми лесными лугами на черноземных почвах.

На территории Красногорского района можно выделить две обширные зоны:

- первая зона характеризуется средней устойчивостью и повышенной трансформацией – это холмисто-увалистые предгорные равнины с разнотравно-злаковыми и бобово-разнотравно-злаковыми лугами на черноземных, горно-лесных дерново-глубокоподзоленных, темно-серых лесных почвах;

- вторая зона обладает низкой устойчивостью и незначительной трансформацией

– это преимущественно холмистые водораздельные поверхности, иногда с выходами коренных пород, с осиново-пихтовыми высокотравными закустаренными лесами на горно-лесных дерновых глубокоподзоленных, горно-лесных дерново-глубокоподзоленных, обычно поверхностнооглеенных, на темно-серых и серых оподзоленных почвах. Сюда же относятся увалистые слаборасчлененные с отдельными куполовидными вершинами поверхности с осиновыми и пихтово-осиновыми с примесью березы закустаренными высокотравными лесами на горно-лесных дерново-глубокоподзоленных, обычно поверхностнооглеенных почвах; поймы песчаные и супесчаные, заиленные, с осиново-березовыми осоковыми и осоково-вейниковыми заболоченными лесами на горно-лесных темно-серых и серых оподзоленных почвах; террасированные долины с разнотравно-злаковыми и осоково-злаковыми лугами на горно-лесных темно-серых и серых неоподзоленных, темно-серых и серых оподзоленных, болотно-луговых, горно-лесных светло-серых преимущественно глубокоподзоленных почвах; плоские галечниковые террасы с березово-сосновыми кустарниковыми травяными лесами на дерново-слабоподзолистых малоразвитых почвах;

речные долины с разнотравно-злаковыми и осоково-злаковыми заболоченными лугами в сочетании с древесно-кустарниковыми зарослями на лугово-черноземных почвах и горных черноземах оподзоленных среднегумусных средне- и маломощных (смытых).

Кроме выделенных территорий, низкой устойчивостью и незначительной трансформацией обладают ландшафты, расположенные вдоль северного берега реки Бии, – это холмисто-увалистые предгорные равнины с бобово-разнотравно-злаковыми лугами на горно-лесных дерново-глубокооподзоленных, обычно поверхностноогле-

енных почвах; поймы супесчано-суглинистые с разнотравно-злаковыми и осоково-злаковыми лугами на луговых и болотно-луговых, дерново-слабоподзолистых почвах. На территории Красногорского района также расположены небольшие участки с высокой степенью устойчивости и высокой степенью трансформации, низкой степенью устойчивости и очень высокой степенью трансформации.

На основе полученных данных было проведено функциональное зонирование территории Красногорского и Советского районов, результат которого представлен на рисунке 4.

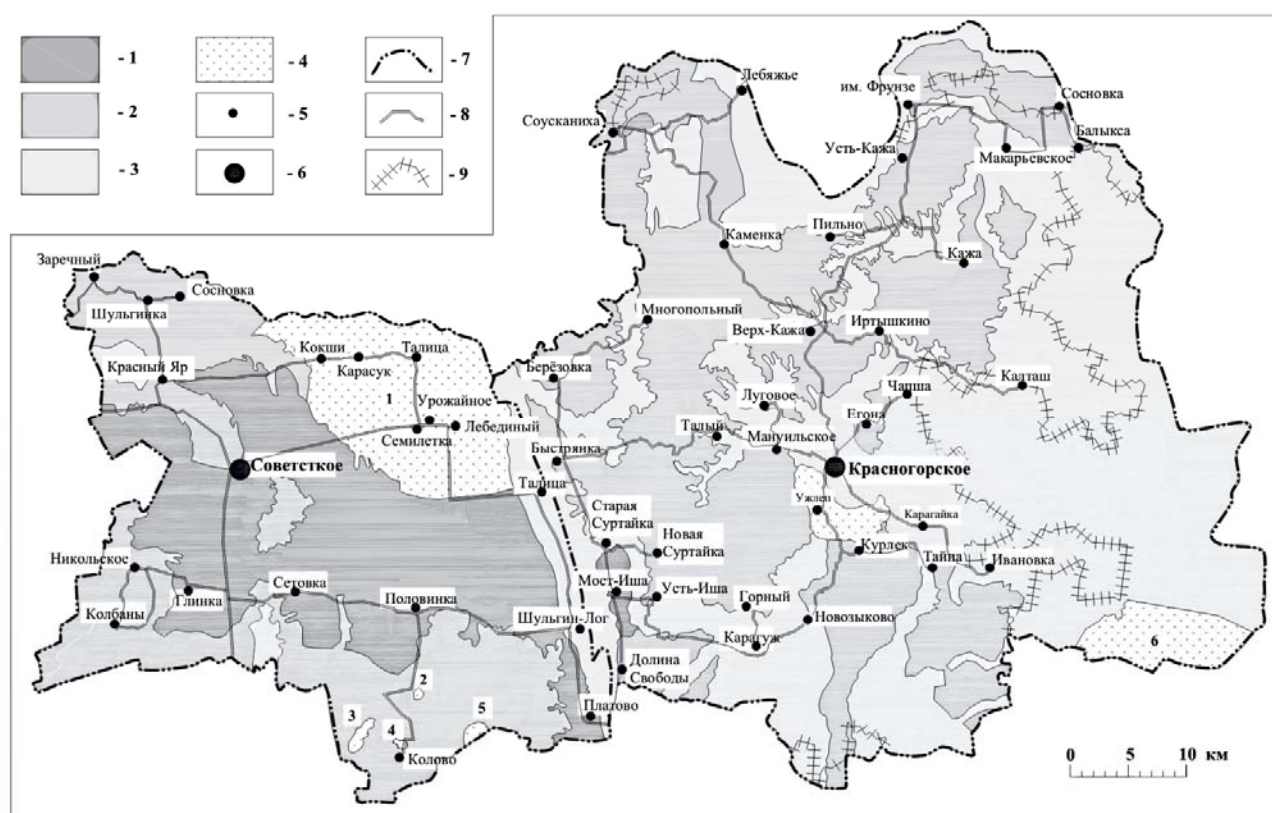


Рис. 4. Функциональное зонирование территории Красногорского и Советского районов.

Зона экономически целесообразного использования ландшафтов:

1 – с высокой степенью устойчивости (использование в составе пахотных угодий);

2 – со средней степенью устойчивости (использование под сенокосы и пастбища);

3 – зона экологически адаптивного использования ландшафтов;

4 – зона использования ландшафтов в режиме сохранения;

5 – пунсоны населенных пунктов; 6 – пунсоны районных центров;

7 – административная граница районов исследования;

8 – дороги с покрытием; 9 – граница государственного лесного фонда.

Особо охраняемые природные территории: 1 – заказник Лебединский;

2 – памятник природы г. Сурья; 3 – памятник природы г. Березовая;

4 – памятник природы г. Воструха; 5 – памятник природы г. Бобырган;

6 – заказник Михайловский

На территории районов исследования были выделены следующие зоны:

1. Зона экономически целесообразного использования ландшафтов, в состав которой входят ландшафтные контуры с высокой и средней устойчивостью к сельскохозяйственному использованию. В свою очередь эта зона подразделяется на две подзоны:

- первая – с высокой степенью устойчивости (использование в качестве пахотных угодий), расположена в центральной части Советского района на террасах в районе распространения черноземных почв. Так как большая часть этих ландшафтов подвержена очень высокой степени антропогенной нагрузки, рекомендуется более регламентировано и рационально подходить к сельскохозяйственному использованию этих ландшафтов во избежание истощения почвенного плодородия [6, 7];

- вторая – со средней степенью устойчивости (использование под сенокосы и пастбища), расположена преимущественно на водоразделах Красногорского и юге Советского районов. Здесь на пологих склонах возможна распашка территории совместно с надлежащими противоэрозионными мероприятиями, так как весь Красногорский район и южная часть Советского района относятся к эрозионноопасной зоне агролесомелиоративного районирования Алтайского края. В основном территория пригодна для выпаса скота, в понижениях и на северных склонах – для сенокосов. Особое внимание необходимо обратить на северо-западную часть Советского района, где расположены гравийно-песчаные карьеры.

2. Зону экологически адаптивного использования ландшафтов представляют территории с низкой устойчивостью к антропогенному воздействию. Сюда относятся земли Гослесфонда и пойменные природно-территориальные комплексы. В силу различных экологических проблем на землях Гослесфонда граница лесных массивов Красногорского района постепенно отступает на запад, оставляя место холмистому степному разнотравью, что свойственно в настоящее время ландшафтам лесных низкогорий Южной Сибири на фоне современной хозяйственной деятельности. Пойменные ландшафты требуют особой осторожности в сельскохозяйственном обращении. Во многом специфика пойменного природопользования зависит от использования вышележащих элементов общей ланд-

шафтной структуры, по причине того, что поймы находятся на границе различных ландшафтов и участвуют в очень сложном обмене веществом и энергией между ними. На фоне высокой биологической продуктивности пойменных природно-территориальных комплексов существует опасность ее разрушения при неосторожном обращении, в частности смыв почвенного слоя [6, 7]. Чем выше трансформация, тем более регламентировано нужно подходить к их использованию в хозяйственных целях.

3. Зона использования ландшафтов в режиме сохранения. Сюда относятся контуры с природоохранным значением (заповедники, заказники, памятники природы), а также типы ландшафтов с низкой устойчивостью и очень высоким уровнем антропогенной нагрузки. Таковым в Советском районе является заказник Лебединый, территория которого имеет как высокую устойчивость, так и высокую степень антропогенной нагрузки. Кроме этого заказник в своем составе имеет памятники природы, расположенные в центральной части района с очень высокой антропогенной трансформацией. Красногорский район при всей своей живописности и эрозионноопасной территории имеет лишь небольшой по площади Государственный природный комплексный заказник краевого значения Михайловский (4100 га), расположенный в юго-западной части района на территории с низкой устойчивостью и незначительным уровнем трансформации. На территории некоторых из памятников природы (г. Бобырган) имеются благоприятные условия развития планового туризма. Кроме особо охраняемых природных территорий на территории исследования существуют участки с очень высоким антропогенным воздействием и низкой устойчивостью. Эти типы ландшафтов расположены в поймах рек и подвержены интенсивной распашке, что грозит в дальнейшем экологическим осложнением – смывом плодородного слоя почвы с последующим понижением уровня грунтовых вод [6, 7].

В результате проведенного функционального зонирования территории в целях сельскохозяйственного использования была выполнена схема оптимизации хозяйственной деятельности по административным районам, представленная на рисунке 5, и даны рекомендации по рациональному использованию земель Красногорского и Советского районов в целях устойчивого развития (табл.).

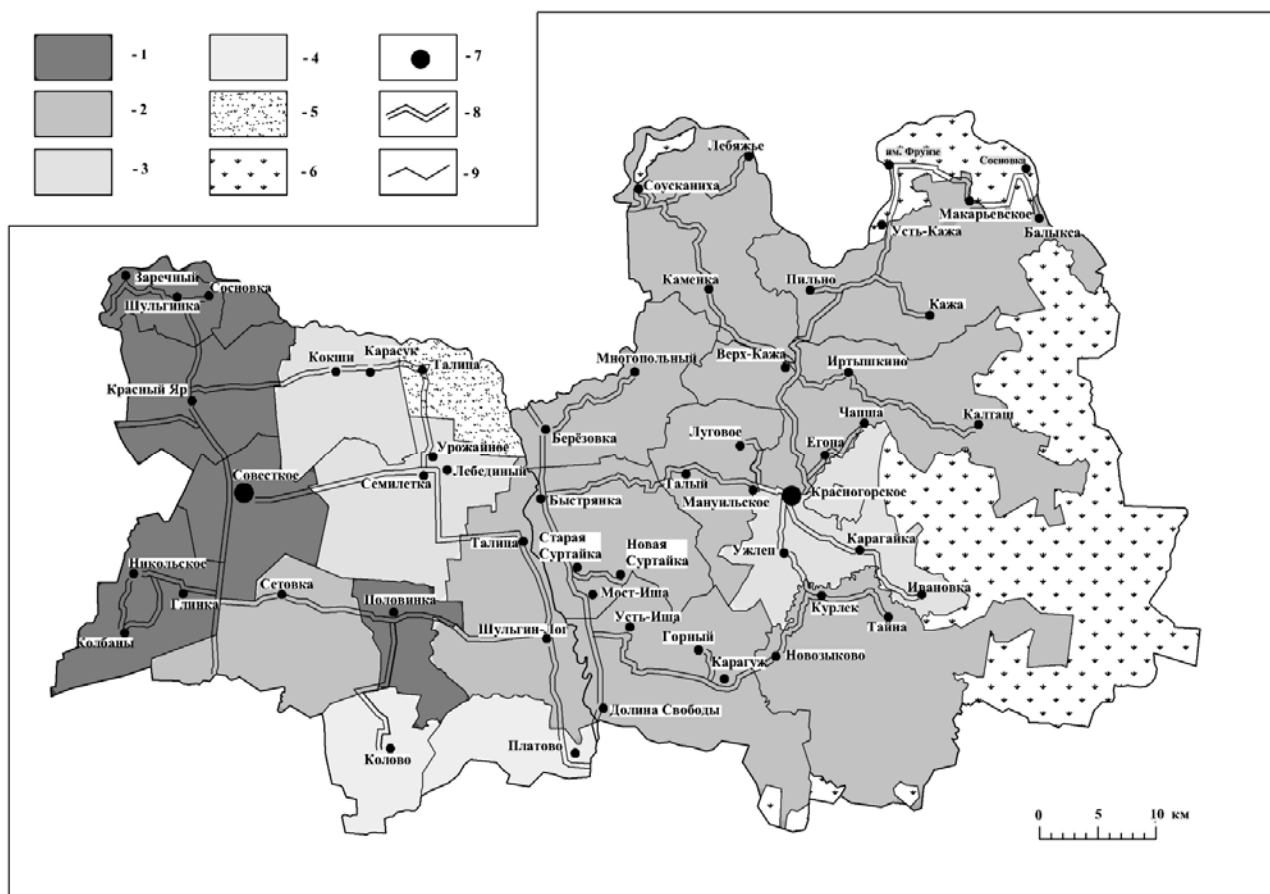


Рис. 5. Схема оптимизации хозяйственной деятельности по административным районам Красногорского и Советского районов. Земли сельских администраций: 1 – I группа; 2 – II группа; 3 – III группа; 4 – IV группа; 5 – V группа; 6 – земли Гослесфонда; 7 – пунсоны населенных пунктов; 8 – дороги с покрытием; 9 – границы администраций

Таблица

Рекомендации по рациональному использованию административных земель Красногорского и Советского районов

Группа	Характеристика современного состояния ландшафтов	Рекомендации по оптимизации хозяйственной деятельности	Администрация
I	Ландшафты с высокой и средней степенью устойчивости к сельскохозяйственному воздействию и высокой степенью трансформации, малопригодные к рекреационному использованию	Земли рекомендуются использовать рационально и регламентировано во избежание истощения почвенного плодородия и усиления эрозии почв, северные склоны холмов использовать для сенокосов	Советская, Красноярская, Никольская, Половинская, Шульгинская
II	Ландшафты с низкой степенью устойчивости к антропогенному воздействию и высокой степенью трансформации, малопригодные для рекреации за исключением отдельных территорий	Особое внимание необходимо обратить на использование пойменных природно-территориальных комплексов, уменьшить распашку, регулировать пастбищное использование земель	Берёзовская, Быстрынская, Ново-Зыковская, Ново-Таловская, Соусканихинская, Пильненская, Усть-Кажинская, Усть-Ишинская, Сетовская, Шульгин-Логская
III	Ландшафты с низкой и средней степенью устойчивости, очень высокой и повышенной степенью трансформации, отдельные ландшафты, привлекательные для рекреации	Необходимо экологически-адаптивное и регламентированное использование земель	Урожайнинская, Кокшинская, Красногорская
IV	Ландшафты наиболее привлекательные для рекреации. Все виды ландшафтов по характеру использования (устойчивости и трансформации)	Регламентированное сельскохозяйственное использование земель и развитие рекреации	Коловская, Платовская
V	Ландшафты с высокой степенью трансформации и низкой степенью устойчивости к сельскохозяйственному использованию	Увеличение площади зеленых насаждений по берегу Катуня для его укрепления, использование ландшафтов в режиме сохранения	Талицкая

Заключение

Проведенное функциональное зонирование территории, основанное на интеграции ландшафтного и экологического подходов, позволило выделить сельскохозяйственные зоны с различными видами и режимами природопользования: зону экономически целесообразного использования ландшафтов, зону экологически адаптивного использования ландшафтов и зону использования ландшафтов в режиме сохранения.

Данное зонирование включает в себя оценку устойчивости ландшафтов к сельскохозяйственному воздействию и учитывает степень их трансформации. Совместный анализ полученных результатов позволил разработать рекомендации и систему мероприятий по оптимизации режима использования территорий в пределах функциональных зон разного типа, направленных на сохранение, воспроизводство и охрану природно-ресурсного потенциала территории.

Таким образом, использование функционального зонирования представляется весьма актуальным и эффективным инструментом для решения проблемы формирования сбалансированных систем природопользования на землях сельскохозяйственного назначения для целей устойчивого развития.

Библиографический список

1. Истомина Е.А., Черкашин А.К. Применение математических методов и ГИС-технологий при функциональном зонировании территории // Экология ландшафта и планирование землепользования. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – С. 67-71.
2. Automation of digital mapping in systems of regional ecological monitoring / T.V. Baikalova., I.N. Dubina, A.V. Yevtyushkin, S.I. Zhilin, N.M. Oskorbin, Yu.A. Polyakov, V.N. Yushakov // Intercarto 2: GIS for Environmental Studies and Mapping Proceedings of the International Conference, 1996. – S. 67-71.
3. Винокуров Ю.И. Устойчивое развитие сибирских регионов. – Новосибирск: Наука, 2003. – 240 с.

4. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: учеб. пособие. – М.; Смоленск: Маджента, 2003. – 384 с.

5. Научно-экологический мониторинг в аграрном природопользовании Алтая / под ред. Ф.А. Накдалиева. – Барнаул: Академия государственной службы; Алтайский филиал главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР по Алтайскому краю; АГАУ; Алтайский строительный техникум, 2002. – 404 с.

6. Морковкин Г.Г., Максимова Н.Б., Овцинов В.И., Байкалова Т.В., Литвиненко Е.А. Проблемы устойчивого функционирования агроландшафтов, проявления эрозионных процессов и изменения показателей плодородия почв по природно-почвенным зонам Алтайского края // Алтай – Гималаи: традиционные знания и инновации в развитии горных и предгорных регионов Евразии: матер. 1-го Российско-индийско-монгольского семинара (19-20 июня 2015 г.). – Барнаул: Изд-во Фонда «Алтай-21 век», 2015. – С. 161-177.

7. Морковкин Г.Г., Байкалова Т.В., Максимова Н.Б., Овцинов В.И., Литвиненко Е.А., Демина И.В., Демин В.А. Оценка временной динамики структуры агроландшафтов и показателей плодородия почв степной зоны Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 9 (107). – С. 33-42.

References

1. Istomina E.A., Cherkashin A.K. Prime-nenie matematicheskikh metodov i GIS-tekhnologiy pri funktsional'nom zoni-rovanii territorii // Ekologiya landshafta i planirovanie zemlepol'zovaniya. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2000. – S. 67-71.
2. Automation of digital mapping in systems of regional ecological monitoring / T.V. Baikalova., I.N. Dubina, A.V. Yevtyushkin, S.I. Zhilin, N.M. Oskorbin, Yu.A. Polyakov, V.N. Yushakov // Intercarto 2: GIS for Environmental Studies and Mapping Proceedings of the International Conference, 1996. – S. 67-71.
3. Vinokurov Yu.I. Ustoychivoe razvitie sibirskikh regionov. – Novosibirsk: Nauka, 2003. – 240 s.

4. Kochurov B.I. Ekodiagnostika i sbalansirovannoe razvitiye: uchebnoe posobie. – M.-Smolensk: Madzhenta, 2003. – 384 s.

5. Nauchno-ekologicheskiy monitoring v agrarnom prirodopol'zovanii Altaya / pod red. F.A. Nakdalieva. – Barnaul: Akademiya gosudarstvennoy sluzhby. Altayskiy filial glavnogo upravleniya prirodnykh resursov i okhrany okruzhayushchey sredy MPR po Altayskomu krayu AGAU, Altayskiy stroitel'nyy tekhnikum, 2002. – 404 s.

6. Morkovkin G.G., Maksimova N.B., Ovtsinov V.I., Baykalova T.V., Litvinenko E.A. Problemy ustoychivogo funktsionirovaniya agrolandshaftov, proyavleniya erozionnykh protsessov i izmeneniya pokazateley plodorodiya pochv po prirodno-pochvennym zonam Altayskogo kraya // *Altay – Gimalai:*

traditsionnye znaniya i innovatsii v razvitii gornyykh i predgornyykh regionov Evrazii: Materialy 1-go rossiysko-indiysko-mongol'skogo seminar, 19-20 iyunya 2015 g. – Barnaul: Izd-vo Fonda «Altay-21 vek», 2015. – S. 161-177.

7. Morkovkin G.G., Baykalova T.V., Maksimova N.B., Ovtsinov V.I., Litvinenko E.A., Demina I.V., Demin V.A. Otsenka vremennoy dinamiki struktury agrolandshaftov i pokazateley plodorodiya pochv stepnoy zony Altayskogo kraya // *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* – 2013. – № 9 (107). – S. 33-42.

Работа выполнена при финансовой поддержке фонда РФФИ и Администрации Алтайского края, грант № 16-45-220163 р_а.

