

Г. И. ЛЫСАНОВА, В. Н. АРТЕМЕНОК

## ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОСИСТЕМ МИНУСИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

*По результатам экологических исследований геосистем Минусинской котловины составлены ландшафтная карта, схемы физико-географического районирования, карты агроландшафтов и агроприродного потенциала. На пяти ключевых участках выполнено полевое эталонирование, составлены ландшафтно-экологические карты, проанализирована структура сельхозугодий.*

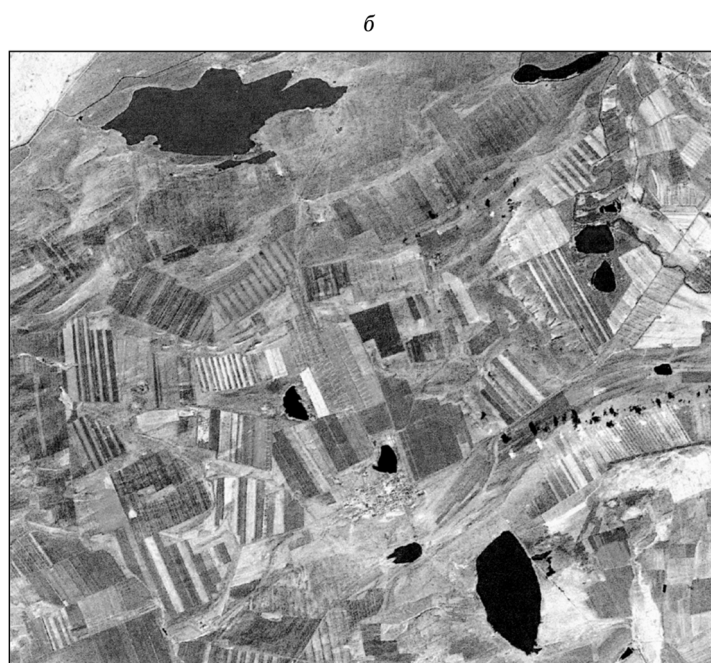
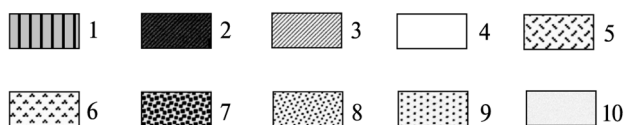
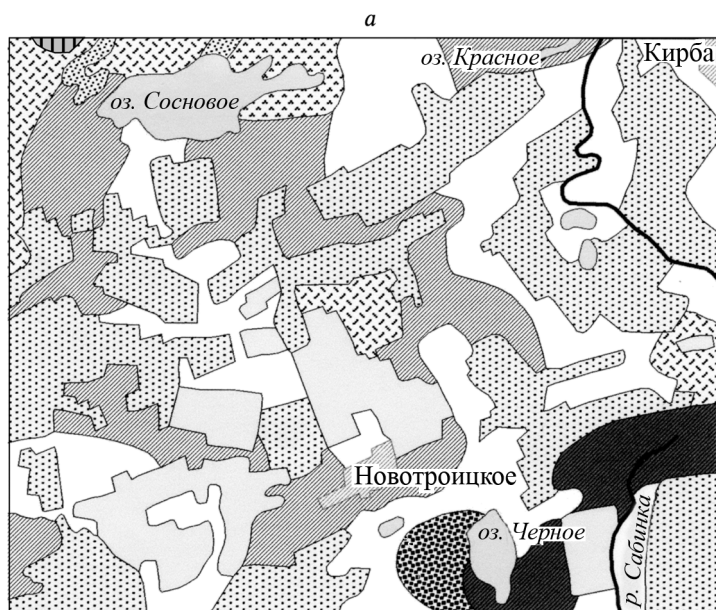
*Ecological research results on the Minusinsk depression has been used to generate the landscape map, schematic maps of physical-geographical regionalization, and maps of agrolandscapes and agronatural potential. A field standardization was carried out for five key areas, as well as compiling landscape-ecological maps and analyzing the structure of agricultural lands.*

Ландшафтно-экологические исследования в условиях интенсивного антропогенного воздействия необходимы для целей планирования мероприятий по оптимизации использования природной среды. Так, оптимизация сельскохозяйственного производства невозможна без корректного планирования землепользования, учитывающего наличие и дифференциацию агроклиматических, растительных и почвенных ресурсов, ландшафтные особенности территории. Одним из основных условий размещения сельского хозяйства является природная среда, однако различия в продуктивности земель и экономической эффективности сельскохозяйственного производства вызваны не только природными различиями, но и неодинаковыми экономическими условиями развития территории.

Район наших исследований — Минусинская котловина — характеризуется высокой долей сельскохозяйственных угодий, что обусловлено благоприятными природно-климатическими условиями.

В настоящее время все земли, пригодные для сельскохозяйственного производства, практически полностью освоены (75 %). Площадь пашни составляет 47 % сельскохозяйственных земель, остальная их часть используется в качестве естественных кормовых угодий (9 % — сенокосы и 44 % — пастбища).

Интенсивное развитие земледелия при несоблюдении почвозащитных мероприятий и нерациональном использовании земельных ресурсов приводит к широкому развитию дефляции и водной



Ландшафтно-экологическая карта м-ба 1:200 000 (а) и фрагмент синтезированного космического снимка Landsat 7 ETM (б) ключевого участка Новотроицкое Бейского района.

Описание ландшафтов (1–10) см. в табл. 1.

эрозии, засолению, техногенной деградации. Все это резко снижает продуктивность сельскохозяйственных угодий и служит причиной вывода их из оборота. В последнее десятилетие из пашни стихийно выведены большие площади сельскохозяйственных земель.

Так, в Восточной Сибири площадь таких земель составила более 3 млн га, а на юге Средней Сибири — более миллиона га пашни, что привело к значительному сокращению производства зерна и продуктов животноводства. Наибольшей деградации подверглись пахотные угодья. Площадь пашни, охваченная всеми формами деградации, в Средней Сибири составляет 1,5 млн га, в Забайкалье — 2,2 млн га сельскохозяйственных угодий, из них 1,6 млн га пашни<sup>1</sup>. В настоящее время в Республике Хакасия не используется около 60 % всей пашни, а в южных районах Красноярского края — около 25 %.

За последние годы на территории Минусинской котловины увеличилось количество земель, выведенных из сельскохозяйственного оборота. В основном это земли, не пригодные для выращивания сельскохозяйственных культур или оставленные для естественного возобновления. Вывод из сельскохозяйственного оборота сильно деградированной пашни и резкое сокращение поголовья скота привели к сокращению эрозионных процессов и восстановлению пастбищ, что благоприятно отразилось на экологическом состоянии агроландшафтов. С другой стороны, сокращение пашни и поголовья скота вызвало уменьшение производства зерна и продуктов животноводства, что отрицательно сказывается на социально-экономической обстановке исследуемой территории.

В связи с этим возникла необходимость в восстановлении малопродуктивных земель. Поэтому при обосновании путей наиболее эффективного и рационального использования агроландшафтов важная роль отводится ландшафтно-экологическим исследованиям. При этом необходимо учитывать характер взаимосвязей и взаимозависимостей структурных элементов агроландшафта, их иерархические уровни.

Применение ландшафтно-экологического подхода позволяет произвести

<sup>1</sup> Субрегиональная национальная программа действий по борьбе с опустыниванием для юга Средней Сибири Российской Федерации / Савостьянов В. К., Артеменок В. Н., Климова М. Ю. и др. — Абакан, 2000.

## Ландшафтно-экологическая характеристика ключевого участка Новотроицкое Бейского района

Номер (см. рисунок)	Группы фаций
<b>Лесостепные южносибирские ландшафты</b>	
<i>Долинные</i>	
1	Долинные и озерных депрессий полевичевые деградированные луговые с зарослями пикульника и камышово-осоковые болота на болотных торфянисто- или торфяно-глеевых почвах
2	Долинные ячменевые, лисохвостовые, бескильницевые солончаковые луга на солончаках или аллювиальных засоленных почвах
<b>Степные южносибирские ландшафты</b>	
<i>Подгорные</i>	
3	Пологосклоновые или равнинные разнотравно-овсецово-тырсовые (с ковылем-волосатиком, овсецом пустынным) на черноземах южных и обыкновенных, часто щебнистых
<i>Равнинные</i>	
4	Равнинные и пологосклоновые разнотравно-типчаково-ковыльные на черноземах южных, обыкновенных и темно-каштановых почвах
5	Равнинные и пологосклоновые бедноразнотравно-злаковые мелкодерновинные (типчаковые, житняковые) с фрагментами опустыненных степей на каштановых почвах и южных черноземах
6	Равнинные злаково-полынные комплексные степные в сочетании с чиевыми и вострещовыми остепненными галофитными лугами на черноземах южных солонцеватых и темно-каштановых солонцеватых почвах
7	Равнинные дигрессионные модификации злаково-полынно-осочковых мелкодерновинных степей на черноземах обыкновенных, южных солонцеватых, иногда на ареносолях
8	Равнинные волоснецово-полынные и змеевково-типчаково-полынные псаммофитные на слабо закрепленных песках и ареносолях
<b>Пахотные агроландшафты</b>	
9	Неиспользуемая пашня
10	Используемая пашня

инвентаризацию, оценку современного состояния степных агроландшафтов, выявить степень соответствия агроприродного потенциала его хозяйственному использованию.

В результате ландшафтно-экологических исследований составлена среднемасштабная типологическая ландшафтная карта Минусинской котловины<sup>2</sup>, которая послужила основой для создания серии карт: схемы физико-географического районирования, агроландшафтной карты и карты агроприродного потенциала (м-б 1:500 000). Ландшафтные карты, отражающие дифференциацию не только измененных антропогенным воздействием природных образований, но и естественных аналогов, относятся к числу необходимых инструментов планирования оптимального землепользования.

Ландшафтная карта составлена нами на основе синтеза двух подходов в классификации геосистем: в качестве отдельных семейств показаны как условно-естественные, так и антропогенно измененные геосистемы. Так как на природные ландшафтные структуры накладываются агроландшафты, имеющие аналогию с природными, то выявление естественной основы ландшафта составляет непременное условие изучения агроландшафтов.

В процессе работы все виды ландшафтов соотносились с типами использования земель, составом сельскохозяйственных культур в севооборотах, применяемой агротехникой, урожайностью сельскохозяйственных культур, климатическими показателями и т. д. Таким образом на карте выделены существующие природно-сельскохозяйственные системы [2].

Агроприродный потенциал геосистем рассчитывался на основе интеграции оценок биоклиматических параметров, с учетом агропроизводственных характеристик почв и ограничивающих факторов сельскохозяйственного использования земель. Выделенные контуры пахотных земель оценивались с позиций возможностей использования агроприродного потенциала геосистем, который определялся путем суммирования оценок его основных параметров (см. сноску).

Дальнейшие ландшафтно-экологические исследования проводились на пяти ключевых участках в более крупном масштабе (1:200 000), три из них расположены в Республике Хакасия и два — в южных районах Красноярского края: 1) Соленоозерное — Ширинский район (засушливая степь); 2) Весенненское — Усть-Абаканский район (Уйбатская сухостепная зона); 3) Новотроицкое — Бейский район (Койбальская степь); 4) Субботинское — Шушенский район (лесостепь); 5) Тагарское — Минусинский район (лесостепь).

<sup>2</sup> Лысанова Г. И. Ландшафтный анализ агроприродного потенциала геосистем. — Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2001.

Экспликация сельскохозяйственных предприятий на 01.01.2005 г.

Предприятие	Всего угодий, га	Пашня		Залежи		Сенокосы		Пастбища	
		га	%	га	%	га	%	га	%
ООО «Целинное»	25 706	7826	30	3066	12	706	3	14 108	55
АОЗТ «Весенненское»	45 144	16 010	35	—	—	992	2	28 142	63
ОАО «Новотроицкое»	25 189	13 472	53	—	—	951	4	10 766	43
ЗАО «Субботинское»	9996	8443	85	—	—	92	1	1356	14

Для работы на ключевых участках использовались среднемасштабные карты, синтезированные космические снимки Landsat 7 ЕТМ м-бов 1:200 000 и 1:500 000, топографические, общегеографические и тематические карты различных масштабов. Проведены предварительное дешифрирование космических снимков, полевое дешифрирование с использованием ландшафтно-экологического профилирования, характеризующее каждый природный комплекс в его наиболее типичном проявлении. В пределах экологического профиля в каждой географической фации проводилось описание компонентов ландшафта по программам полевых исследований.

Составлены ландшафтно-экологические карты на пять ключевых участков в м-бе 1:200 000 (см. рисунок). На этих картах отражены пахотные земли (используемая пашня, неиспользуемая пашня, залежи) и естественные кормовые угодья (пастбища и сенокосы). Естественные кормовые угодья представлены различными группами фаций степных и лесостепных южносибирских геомов, которые отражены в легенде (см. табл. 1). Структура сельскохозяйственных угодий ключевых участков показана в табл. 2.

Ключевой участок Соленоозерное Ширинского района расположен на севере Хакасии в Ширинской степи. Основную часть этого участка занимает сельскохозяйственное предприятие ООО «Целинное». Анализ структуры сельхозугодий показал, что на территории сравнительно высокий удельный вес пастбищ — 55 %, площади пашни, залежей и сенокосов соответственно составляют 30, 12 и 3 % (см. табл. 2).

Участок Весенненское (Усть-Абаканский район) находится в сухостепной зоне (Уйбатская степь) северо-западной части Минусинской котловины на землях АОЗТ «Весенненское». На космоснимках при дешифрировании распознается полосная система земледелия. Пахотные земли подвержены эрозионным процессам. Очень часто на пашне видны красноватые пятна подпахиваемых почвообразующих пород. Склоны холмов и их вершины заняты малоразвитыми щебнистыми почвами, используемыми в качестве пастбищных угодий, продуктивность их очень низкая. К крутым склонам южной и юго-западной экспозиций приурочены горные каменистые степи.

Ключевой участок Новотроицкое (см. рисунок) расположен в Койбальской степи (междуречье Абакана и Енисея) на сельхозугодьях ОАО «Новотроицкое» Бейского района. Много пахотной земли не используется. Наблюдается процесс заболачивания, в некоторых местах появились озера. Однако земля не переведена в фонд перераспределения и относится к сельхозугодьям как неиспользуемая пашня. Эрозионным процессам подвержено 8026 га, или 32,5 % от общего количества земель. На космоснимках видно преобладание плоскостного смыва. Иногда встречаются промоины глубиной от 0,5 до 1,0 м. Степень эрозии изменяется от слабой до сильной при явном преимуществе средней.

Участок Субботинское выбран нами на правом берегу Енисея в предгорьях Западного Саяна, в лесостепной зоне юго-восточной части Шушенского района на сельскохозяйственных землях ЗАО «Субботинское». В структуре сельскохозяйственных угодий 85 % занимают пахотные земли, причем около 30 % пашни не используется по различным причинам (финансовые трудности, дефляция и водная эрозия, низкий запас питательных элементов).

Участок Тагарское Минусинского района расположен на правом берегу Енисея, на сельскохозяйственных землях ЗАО «Тагарское». Поля расположены на одном из больших увалов Тубино-Енисейского междуречья.

Таким образом, в результате детальных агроландшафтных исследований Минусинской котловины нами с помощью эталонирования выбраны пять ключевых участков, на которых изучены компоненты ландшафта и связи между ними, при этом использовано ландшафтно-экологическое профилирование. По КФС выявлены их дешифровочные признаки, проложены ландшафтно-экологические профили, составлены ландшафтно-экологические карты ключевых участков.

В дальнейшем исследования будут продолжены по всей территории Минусинской котловины. Такое ландшафтно-экологическое изучение ключевых участков позволит выявить пахотные земли, которые можно вернуть в пользование, оценить пастбища по их почвенно-растительному покрову,

обосновать и разработать рекомендации по оптимизации агроландшафтов, оценить природные системы применительно к возможным видам использования, а также определить пути и способы регулирования сельскохозяйственного воздействия.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (04–05–65182) и Интеграционного проекта СО РАН (№ 612).*

*Институт географии СО РАН, Иркутск  
Институт аграрных проблем Хакасии РАСХН, Абакан*

*Поступила в редакцию  
12 ноября 2005 г.*

---