

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА ОСНОВЕ
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ И ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

COMPARATIVE STUDYING OF THE SOIL COVER ON THE BASIS OF REMOTE
SENSING AND FIELD RESEARCHES

Алипбеки О. А., Алипбекова Ч. А.
O. A. Alipbeky, Ch. A. Alipbekova

Казахский национальный аграрный университет

Проведены исследования по поиску дешифровочных признаков почвенного покрова в условиях среднегорья (южный склон Заилийского Алатау) на основе ландшафтно-экологического подхода, использования наземного наблюдения и современных технологий дистанционного зондирования Земли.

Разработка научных основ рационального землепользования осуществляется преимущественно в ходе междисциплинарных исследований (ландшафтоведение, экология, почвоведение, геботаника, картография и др.), важной составной частью которых является биогеосистемные исследования, основанные на ландшафтно-экологическом подходе.

Общей тенденцией в исследованиях конкретных регионов стала направленность на познание пространственной дифференциации взаимодействия ландшафтов и хозяйственного воздействия. Инструментом же познания взаимодействия различных компонентов биогеосистемы стали географические информационные системы (ГИС) с интегрированным использованием данных дистанционного зондирования (ДЗ), позволяющие осуществить пространственный сопряженный анализ природных и экологических процессов, явлений и фактов [1].

Традиционные методы полевых исследований требуют больших временных и экономических затрат и не позволяют в короткий срок оценить масштабы и площади негативных явлений и процессов на больших территориях и в труднодоступных участках. ДЗ в сочетании с детальными наземными исследованиями на тестовых полигонах позволяет объективно установить закономерности пространственной структуры природных систем и их компонентов (почв, растительности), выявить тенденции их природной и антропогенной динамики [2,3].

Большой объем заложенной информации в базы атрибутивных данных о состоянии ландшафтов позволяет выработать единую систему управленческих и охранных рекомендаций по наиболее оптимальному с экологической и хозяйственной точек зрения использованию земельных ресурсов в новых условиях землепользования [4].

Целью нашей работы являлось поиск дешифровочных признаков почвенного покрова в условиях среднегорья (южный склон Заилийского Алатау) на основе ландшафтно-экологического подхода, используя наземные наблюдения, современные технологии дистанционного зондирования Земли.

При выполнении работы решались следующие задачи:

- выбор типичного по почвенным, геоморфологическим и другим признакам стационарного эталонного полигона;

- проведение топографо-геодезических работ, размещение и обоснование размеров (площади) стационарного эталонного полигона;
- разработка экспериментальных дешифровочных каталогов на основе наземных наблюдений эталонного участка;
- разработка экспериментальных дешифровочных каталогов на основе сочетания наземных наблюдений с панхроматическим и многоспектральными изображениями эталонного участка.

Методы исследований. Для проведения крупномасштабных почвенных изысканий придерживались, соответствующих методических рекомендаций [5-7]. Физико-химические параметры почв изучались общепринятыми методами [8]. Для топографо-геодезических работ использованы бумажные карты Алматинской области разного масштаба – от 1:2 500 000 (обзорная) до 1:25 000 (для поиска и выделения стандартного эталонного участка), средне масштабная почвенно-геоботаническая схематическая карта, Жамбылского района и прибор GPS-60 фирмы Garmin. Разработка геоинформационной системы (ГИС) осуществляли на основе программного продукта ESRI (США) ArcGIS – ArcINFO 9.2. В качестве космических изображений использованы панхроматический снимок со спутника IRS-P6 и много-спектральный снимок со спутника Landsat TM. Обработка космоснимков осуществлялось в среде ERDAS Imagine Professional 8.5.

Результаты исследований. Ниже приведены номенклатура топографической карты, прямоугольные координаты и топографо-геодезические характеристики ключевого участка, на которых в натуре заложен стационарный эталонный полигон с привязкой с помощью спутниковой системы GPS на местности. Стационарный эталонный полигон выбран на листе карты масштаба 1:100 000 - К-43-33 (Фабричный) и перенесен на карту масштаба 1:25 000 (К-43-33-Г-а).

$X_1=4784,28$

$Y_1= 601,67$

$X_3=4776,77$

$Y_4= 601,77$

Среднегорье

$X_2=4784,33$

$Y_2= 607,69$

$X_4=4776,36$

$Y_4= 607,76$

Ключевой участок расположен южнее поселка «Кайназар» и восточнее поселка «Ынтымак» Жамбылского района Алматинской области. Участок охватывает обширную территорию со сложным рельефом среднегорной части отрога горы Заилийский Алатау. Площадь участка составляет 4,65 км².

Территория данного стандартного эталонного полигона расположена в среднегорье, на пологом, средне пересеченной местности. Как видно из рисунка 1 рельеф местности отно-



Рисунок-1. Территория стандартного эталонного полигона

сительно спокойный для среднегорья. На территории полигона выделяются, по крайней мере, три резко выраженных элементарных ландшафтов. Нижняя, средняя и верхняя части участка довольно хорошо отличаются особенностями своих фаций и урочищ. Имеются три водораздела. Каждый водораздел заканчивается поймами разной величины, где могут происходить водно-эрозионные процессы разной интенсивности. Предполагалась, что почвенный покров, благодаря многообразию элементов мезорельефа, также будет характеризоваться разной степенью развития. Ключевой участок интенсивно используется как пастбище, возможно и как сенокос, а так же на его отдельных участках выращиваются зерновые колосовые культуры.

По систематизированным литературным данным [5-8], выбранный нами стандартный эталонный полигон находится в зоне горных черноземов и темнокаштановых почв разной степени развития и изменения почвенного профиля. Для выявления закономерностей распространения почв на исследуемой местности, в ходе обследования, нами были заложены восемь разрезов в контрастных элементах ландшафта для определения генетической принадлежности к типу почв, а также для характеристики родовых и видовых особенностей. Они позволили выявить, что в целом закономерности залегания почвенного покрова на стандартном эталонном полигоне соответствует развитию почв в условиях вертикальной зональности. На их основе был подготовлен предварительный рабочий вариант расположения почвенных контуров на изучаемом полигоне, которые включали четыре таксономических единиц почв.

Для поиска дешифровочных признаков почв с помощью космоснимков использованы как панхроматические, так и многоспектральные космические снимки, а также их синтезированные изображения.

Одним из широко распространенных методов анализа космоснимков является свете-теневой анализ, поскольку максимальные контрасты в элементах экосистемы наблюдается между затененными и освещенными участками. Приведенные нами на рисунке 2 изображения тестового участка, естественно обладая определенной информативностью, не могут служить основным дешифровочными характеристиками почвенного покрова. Видимо, в нашем случае, панхром следует рассматривать лишь как вспомогательное изображение для усиления резкости объектов, расположенных на местности.

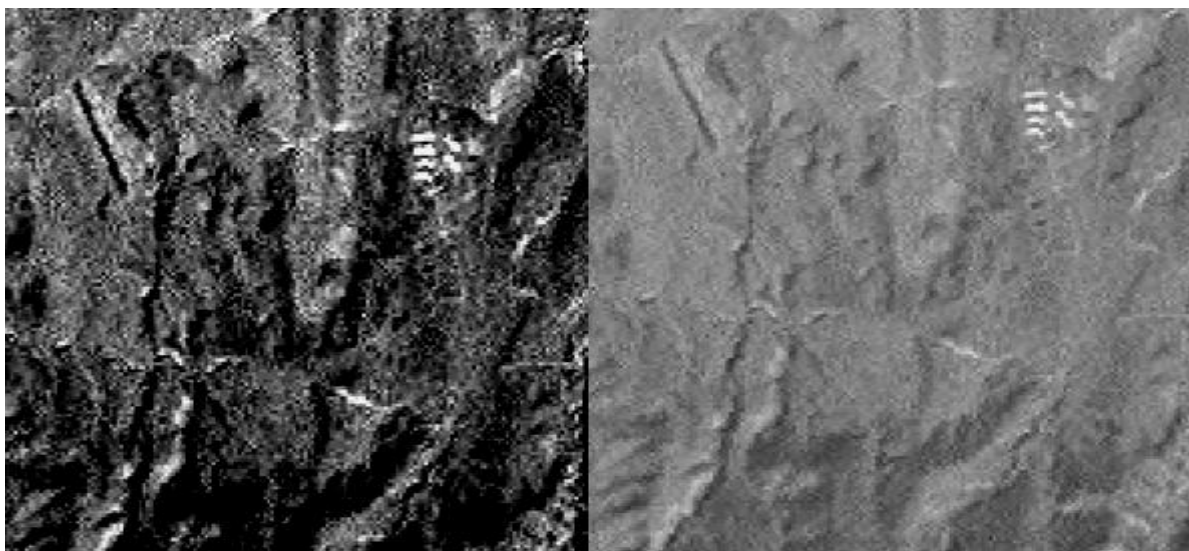


Рисунок -2. Панхроматическое изображение тестового участка

Далее нами использованы комбинирования значений трех спектрального снимка. Данный метод оказался более информативным, позволяя выявлению относительно большего набора признаков. Предварительная классификация на категории признаков эталонного стандартного полигона произведена именно на спектрозональном снимке. При этом приемлемым количеством итерации (приближением) оказалось число 25 (рисунок 3), при коэффициенте прореживания – 1, а выделенных объектов -14.

Из всех отраженных на 3 рисунке из 14 основных полигонов в виде цветowych шкал были отобраны образцы почв. После определения их основных генетических и химических параметров проведена вторичная интеграция результатов этих исследований с космическим изображением. Их итоги представлены в таблице 1. Основными почвами ключевого участка, как и предполагалось, являются почвы темно-каштанового ряда и лугово-темно-каштановые.

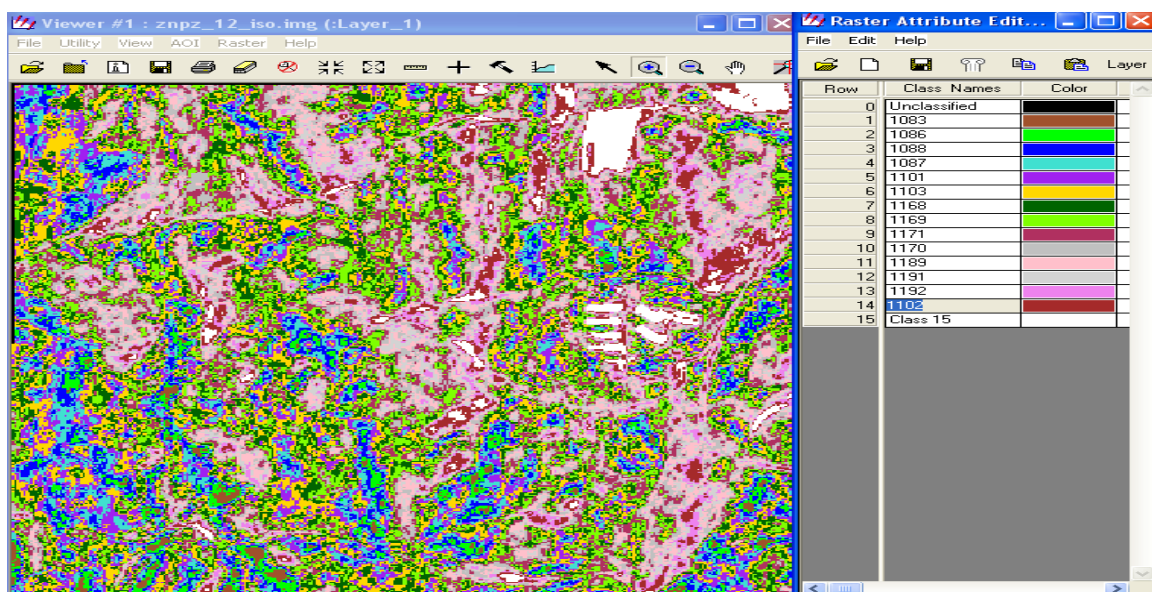


Рисунок -3. Классификация (разработка дешифровочных каталогов) территории ключевого участка в среде ERDAS IMAGINE (число итераций - 25)

Таблица -1. Расшифровка почв на основе дешифровочных признаков, полученных в результате обработки космического изображения и по результатам вторичного обследования стационарного эталонного полигона

№ п/п	Наименование почвы	Индексы почв		Класс шкал
		буквен- ные	циф- ровые	
1	Темно-каштановые обычные среднемощные	$K_3 M_2$	1083	14
2	Темно-каштановые карбонатные срднемощные	$K^K_3 M_2$	1086	13
3	Темно-каштановые карбонатные слабосмытые	$K_3^{K CM1}$	1088	12
4	Темно-каштановые карбонатные маломощные	$K_3^K M_1$	1087	11
5	Темно-каштановые среднесмытые	K_3^K	1101	10
6	Темно-каштановые намытые	$K_3^{нам}$	1103	9
7	Лугово-темно-каштановые обычные среднемощные	$K_3 LM_2$	1168	8
8	Лугово-темно-каштановые обычные малогумусные	$K_3 LM_1$	1169	7
9	Лугово-темно-каштановые карбонатные маломощные	$K_3^K L$	1171	6
10	Лугово-темно-каштановые карбонатные среднемощные	$K_3^{OC} CM_2$	1170	5
11	Лугово-темно-каштановые осолоделые	$K_3^K L$	1183	4
12	Лугово-темно-каштановые намытые	$K_3^{нам} L$	1191	3
13	Лугово-темно-каштановые слабосмытые	$K_3 L$	1192	2
14	Темно-каштановые сильно смытые	K_3^{CM}	1102	1

Видимо, горные черноземы расположены несколько выше выделенного нами стационарного эталонного полигона.

Таким образом, обработка космических изображений выявило значительно больше элементарных почвенных единиц, чем предварительные наземные наблюдения.

1. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. - Москва «Высшая школа», 1991.-366 с.

2. Гельдыев Б.В. Геоинформационное картографирование аридных ландшафтов Казахстана с использованием данных дистанционного зондирования / Дисс. на соискание ученой степени кандидата географических наук. -Алматы, 2002.-135 с.

3. Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии.-Москва «ГЕОС», 1998. -418с.

4. Есполов Т.И., Алипбеки О.А. и др. О разработке агрогеоинформационной системы Казахстана: постановка проблемы // Исследования. Результаты, 2006. -№6. – С.3-8.

5. Александрова Л.Н. Практикум по методике составления и использования крупномасштабных почвенных карт.

6. Общесоюзная инструкция по составлению крупномасштабных почвенных карт. -Москва, 1983.

7. Кашанский А.Д. Составление и картирование почвенных карт. -Москва, 1983.
8. Агрохимические методы исследования почв. -Москва: Наука, 1975.-656с.

Проведены исследования по поиску дешифровочных признаков почвенного покрова в условиях среднегорья (южный склон Заилийского Алатау) на основе ландшафтно-экологического подхода, использования наземного наблюдения и современных технологий дистанционного зондирования Земли.

Мақалада ғарыштық түсірілімдер арқылы топырақ түрлерін анықтау дәстүрлі зерттеулерге қарағанда ұтымды болатыны көрсетілген.

In article it is shown, that processing of space images helps to reveal much more elementary soil units, than preliminary land supervision.

УДК 631.2

СОЗДАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ГОРНОГО МАССИВА ДЕГЕЛЕН: РАЗРАБОТКА БАЗЫ ГЕОДАННЫХ

CREATION OF GEOINFORMATION SYSTEM OF HILLS DEGELEN

**Алипбеки О. А., Алипбекова Ч. А., Алипбеки А. О.,
Рахимжанов Б. К., Максут Ж. Ж.
O. A. Alipbeky, Ch .A. Alipbekova, A. O. Alipbeky,
B. K. Rahymzhanov, Zh. Zh. Maksut**

*Казахский национальный аграрный университет
АО «Национальная компания «Қазақстан Ғарыш Сапары»*

В бывшем Семипалатинском испытательном ядерном полигоне (СИЯП) испытания проводились на нескольких технических площадках. По последним данным считается, что, из-за низкого уровня радиоактивности, до 90% территории СИЯП пригодны для передачи в народное хозяйство. Однако, эти сведения не базируются на новейших достижениях геоинформационных технологий. Вследствие высокого уровня загрязнения радионуклидами, горный массив Дегелен (ГМД) относится к наиболее опасной категории земель СИЯП, хотя геопространственный анализ этой территории также не выполнен.

По некоторым сведениям в ГМД СИЯП имеются от 10 до 30 штолен с проявлением радиоактивных вод [1]. Причины водопрооявления пока до конца невыяснены. Воды из некоторых штолен стекают в местные речки (Қарабұлақ, Ұзұнбұлақ, Байтлес, Токтақұшік и др.) и являются источниками вторичного загрязнения окружающей среды долгоживущими искусственными радиоактивными изотопами, что крайне опасно для здоровья людей и животных. В то же время, имеющихся литературных данных недостаточно для реальной оценки интенсивности миграции и трансформации искусственных радионуклидов в биогеосистеме ГМД СИЯП. Поэтому, изучение уровня загрязнения радионуклидами ГМД СИЯП на основе разработки цифровых пространственных моделей, в целях оценки уровня радиационной нагрузки на окружающую среду, является актуальной проблемой.