

5. Методические указания по селекции луковых культур. /Методика Государственного испытания сельскохозяйственных культур.-М., 1997.-153с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М. - 1985.- 415с.
7. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы) Кишинев: Штиинца, 1988.777с.

8. Кильчевский А.В. Моделирование влияния условий среды на эффективность отбора и экологическую стабильность генотипов. Докл. АН Белоруссии. 1995.39.№2. С.90-93.

9. Подольских А. Н. Научные основы селекции риса. Дис. уч.ст. д.с.-х.н. Кызылорда, 2004. -274с.

ПРИНЦИПЫ СОСТАВЛЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ, ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ДРУГИХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ АЗЕРБАЙДЖАНА НА ОСНОВЕ ГИС

Мамедов Г.Ш.¹, Аскерова М.М.²

Институт Почвоведения и Агрохимии НАНА¹,

Азербайджанский Государственный Педагогический Университет²

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.63.162](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.63.162)

РЕЗЮМЕ

В статье излагаются вопросы разработки интерактивных электронных почвенных карт и карт экологической оценки почв. Проведенные исследования показали что, на картах составленных на основе ГИС технологий, наличие информации по слоям значительно улучшает качество карт местности. На таких картах при разметке контуров земель определяются индикаторы широты и долготы точек, создаются современные цифровые модели (3D) на основе аэрофото- и космических снимков, а также программных обеспечений. Создание карт на основе ортофотопланов с помощью ГИС-технологий выполняется поэтапно: разработка информации для размещения, аэротриангуляция, анализ материалов, составление мозаичных ортофотопланов. Составление интерактивных почвенных электронных карт и экологической оценки почв проводится с учетом земельных и экологических факторов при сравнительной характеристике состояния и экологической оценки почв на основе ГИС.

Ключевые слова: аэрофото и космические снимки, ортофотопланы, интерактивные электронные почвенные карты, экологическая оценка почв.

1.Введение

В развивающихся странах особое внимание уделяется аграрному сектору, которое является главным условием социальной устойчивости. Как одно из основных направлений экономической политики в нашей республике созданы благоприятные условия для развития этой сферы.

В реализуемых государственных программах перед учеными и специалистами, работающими в аграрной сфере Азербайджана, поставлен ряд вопросов: подготовка электронной карты почв, инвентаризация почв, ведение земельного кадастра, землеустройство, экономическая оценка, изучение степени эрозии и их картографирование, создание систем севооборотов, вопросы рекультивации, реконструкция мелиорационной и ирригационной системы, электронное сельское хозяйство, селекция районированных высокопродуктивных семян.

В настоящее время в пути решения вышестоящих проблем актуальны создание интерактивных электронных почвенных карт и карт экологической оценки почв. В исследованиях по ГИС наличие информации по слоям значительно улучшает качество карт местности, куда включены рельеф местности, почвообразующие породы, растительный покров, структура леса и другие особенности. В отличие от бумажных, электронные карты дают возможность проанализировать, изменять и реклассификация данных. С этой точки зрения, важно создать систему информации о пространстве и географической информации, в целом для оптимального

управления земельными ресурсами территории. Реализовать такую базу данных можно с помощью программного обеспечения на современных географических информационных системах.

В связи с этим, впервые была создана на основе программного обеспечения ГИС платформа электронной карты охватывающий всю территорию Азербайджанской Республики, которая поддерживает интерактивный режим обновления. Эта карта охватывает весь масштабный спектр и отвечает требованиям электронного сельского хозяйства и других государственных информационных систем, которые основываются на использование данными пространства. Для ведения почвенных, агрохимических и междисциплинарных исследований на платформе был разработан метод пластики рельефа. Также подготовлена подробная методология составления цифровых почвенных и экологических оценочных карт почв с использованием 3D визуализации.

Электронная карта – картографическое изображение, сгенерированное на основе данных цифровых карт и визуализированное на видеомониторе компьютера или видеоэкране других устройств (например, спутникового навигатора). Электронная карта основана на данных цифровых карт и баз данных ГИС.

Цифровая карта - цифровая модель местности, созданная путем цифровизации картографических источников, фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования, цифровой регистрации.

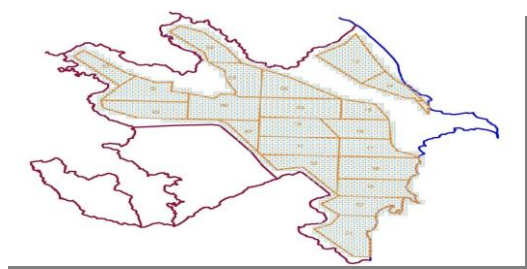
Интерактивная карта – это электронная карта, работающая в режиме двухстороннего диалогового взаимодействия пользователя и компьютера, и представляет собой визуальную информационную систему.

Как известно, самый простой способ изучения ландшафта – это составление его цифровой модели. До открытия ГИС создание таких моделей часто было невозможно.

В 2011 году Государственный Комитет по Земле и Картографии впервые составил интерактивную электронную карту Азербайджана в основном для социально ориентированных целей. Научные подходы, которые соответствуют современным требованиям в прошлом, привели к появлению принципиально научного подхода к составлению интерактивных электронных карт почв и экологической оценки почв в Азербайджане.

Разметка контуров земли отражает реальность в дополнение к высоте рельефа, определяет индикаторы широты и долготы на плоскости, а также современные цифровые модели (3D), аэрофотоснимки и космические снимки, и программное обеспечение. Это потребовало подготовки методики для новых карт местности на основе ГИС-технологий [3,4].

2. Материал и методы. Создание аэроортофотонических материалов состоит из следующих этапов:



1. Подготовительная работа. В данном этапе идет планирование оптимальных маршрутов полета, деление территории на блоки, измерения точки контроля местоположения по блокам. Область для съемок разделена на 4-5 маршрутных блоков. Это помогает сделать работу быстрее. Определяется расположение контрольных точек в пределах блока. Маршруты полетов определяются собственным программным обеспечением камеры, которое будет снимать для организации полета. В зависимости от прогноза погоды за 1-2 дня до вылета измеряются контрольные точки Земли. Эти точки очень важны для определения координат на снимках и определения их положения на земле (рисунок 1а).

2. Полеты. Внешние параметры ориентации отснятых изображений (координаты центра, высота полета, омега, углы поворота каппы) удаляются. По завершении полета данные обрабатываются в соответствии с фактическими цветами поверхности Земли. В зависимости от количества изображений этот процесс занимает несколько дней. Координаты изображений подгоняются под любую систему координат и проекцию (рисунок 1б).

3. Информация для размещения. Проект ортобаза, которая включает систему координат и параметры выходного продукта, устанавливается в программном обеспечении (рисунок 1с).

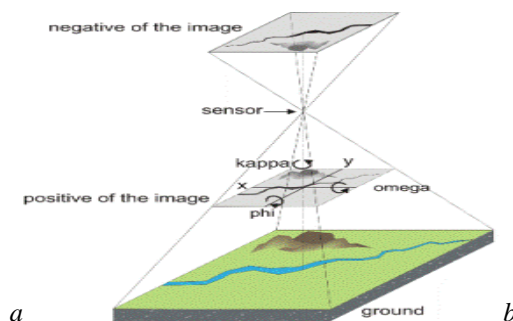


Рисунок 1. а- деление территории на блоки, б- подгонь координат изображений в систему координат, с- проект ортобаза установленный в программном обеспечении

В программу включены параметры внешней ориентации и результаты измерений точек контроля земли. В рамках программного обеспечения построен проект. Снимки, которые не связаны с какими-либо координатами, с помощью иных параметров переносятся в исходное местоположение и закрепляются.

4. Ведется аэотриангуляция. Изображения взаимосвязаны, приводятся в координаты и ошибки сбалансированы. На основе захваченных изображе-

ний создаются стереомодели (два изображения создают стереофонический рисунок), они редактируются, и создается модель местности. Изображения поперечные и продольно покрыты. Изображения автоматически объединяются общими точками. На основании контрольных точек местоположения и координат центра изображений, входящие в блок закрываются на плоскости (рисунок 2а).

5. Результаты анализируются. Параметры выходного продукта вводятся в ортофотоплан на ос-

нове модели цифровой области. Затем ведется процесс мозаики. Чтобы получить более точные ортофотопланы, цифровая модель области добавляется

под координатным изображением плоскости (рисунок 2b).

6. Мозаичные ортофотопланы обрезаются на любую часть проекта (рисунок 2с).

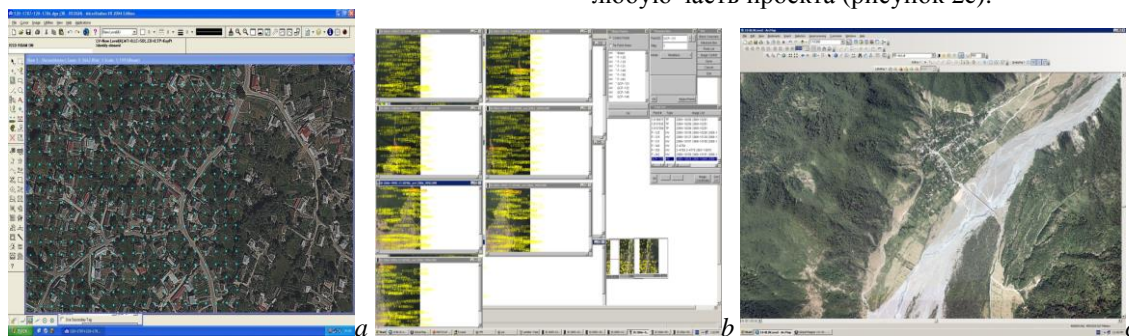


Рисунок 2. а- аэротриангуляция, б- цифровая модель области под координатным изображением плоскости, с- срез ортофотопланов по территориальному делению

Фазы подготовки ортофото из космических снимков (в Erdas Imagine) состоят из следующих этапов:

1. Подсчет пирамиды захваченного изображения. Космическое изображение «представляется» программному обеспечению, и начинается процесс получения оптимальных истинных цветов (рисунок 3а).

2. Измерение координатных и высотных индикаторов в полевых условиях, где определяется точный контур области. Определяются точные кон-

туры на изображении (горизонтальные линии, здания, углы расчетов), а их координаты и высоты измеряются в области. Эта информация используется для определения координат изображения. То есть, определяется положение некоординированных изображений на Земле (рисунок 3б).

3. Создается проект в программном обеспечении, и вводятся параметры изображения. Созданный проект включает в себя координатную систему вставленного изображения, проекцию, цветовую гамму (яркость, истинная цветовая корреляция) и точность распознавания (рисунок 3с).

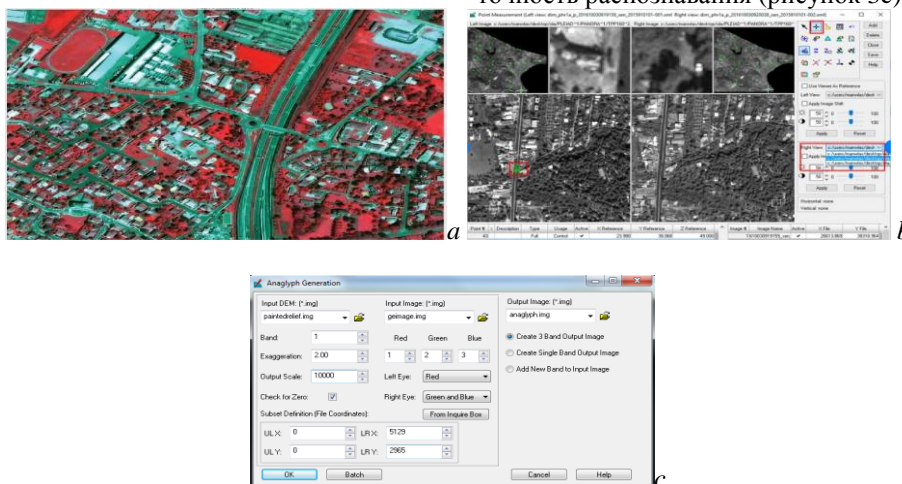


Рисунок 3. а- Космическое изображение «представляется» программному обеспечению, б- определения координат изображения, с- проект в программном обеспечении

4. Точки добавляются к изображению, а среднеквадратическая ошибка минимизируется. Определенные координаты и высоты включаются в проект.

Для максимальной детализации расположения этих точек изображения просматриваются в большем масштабе, и точка на пикселях выравниваются. Для этого рассматриваются изображения, сделанные при съемке координат этой точки. Фото помогает определить точный контур изображения. После в программном обеспечении рассчитывается ошибка среднего квадрата. Эту ошибку можно минимизировать после ректификации космического

изображения и включения в проект цифровой модели области. Существует лимит разрешения точности изображения (область, в которой расположен пиксель). Этот индикатор, когда он ниже предела, заканчивается (рисунок 4а).

5. Выбирается DEM файл, определяются геометрические и графические параметры для файла, который будет мозаикой и начинается процесс мозаики. Включаются параметры продукта (проекция, цветовые гаммы, отличительная точность). Отмечается модель цифровой области. Эта информация определяет особенности готового продукта. Таким образом, начинается процесс построения разных космических изображений (рисунок 4б).

6. Затем файл мозаики обрезается в определенном индексе. Изображения, встроенные друг в друга, называются файлами мозаики. Поскольку объединенные изображения сложные, готовый к

использованию продукт орторектификации обрезается в соответствии с номенклатурой, деленной на площадь, т.е. любое территориальное деление (рисунок 4с).

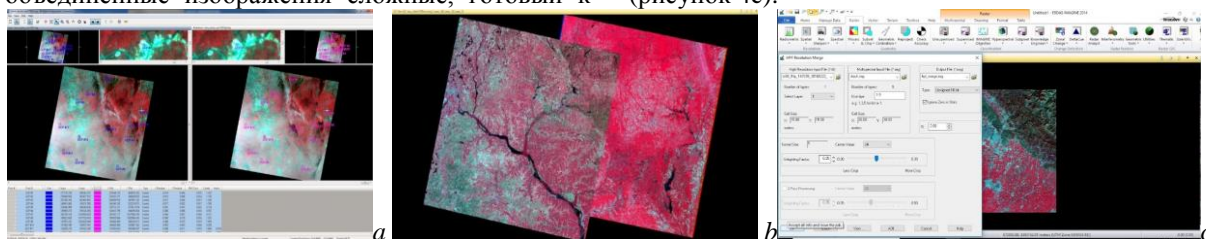


Рисунок 4. а- точки определенные в полевых условиях переносятся к изображению, б-построение космических изображений, с- файл мозаики обрезается в определенном индексе

Современное картографирование космических объектов, в том числе земного покрова, ландшафтных комплексов и других объектов и явлений, наблюдаемых в природе, требует трех основных элементов: 1) точная географическая основа (топографические карты разных размеров); 2) аэрокосмическая фотография; 3) программное обеспечение ГИС для составления электронных карт.

3. Анализ и обсуждение. Как известно, точный географический базис является географическим базисом карт различной тематики, включая карты местности. За последнее десятилетие большое внимание уделялось подготовке многомерных топографических карт с использованием аэрокосмических материалов наряду с исследованиями поверхности. Однако практика показывает, что топографические карты, как правило, подлежат обобщению как в бумажной, так и в электронной версиях, и недостаточно иметь четкую топографическую основу для подготовки карт, которые точно отражают реальность. Также важно использовать периодические возобновляемые авиационные и космические материалы в отдельных блоках.

В нашей республике нет достаточного опыта в области подготовки карт, особенно карт местности, аэрофотосъемки, космических фотоматериалов и совместимых компьютерных программ. Это можно объяснить несколькими причинами: 1) отсутствие

доступа к аэрокосмическим материалам для большинства специалистов (наличие правовых и административных пробелов в этой области); 2) отсутствие навыков, требуемых рядом специалистов по использованию аэро и космических материалов и компьютерных программ (ArcGIS) [1,7,8]. Тем не менее нельзя отрицать роль почвенных и других карт, отображаемого традиционными методами, в развитии различных областей науки и в управлении экономикой страны.

Многие сведения, относящиеся к географическим элементам (гидрография,

дорожные сети, жилища, границы и т. д.), описанным в Государственной Почвенной Карте Азербайджана (1:100000), которая составлена традиционным способом, отражают современное состояние 80-х годов прошлого века. Кроме того, контуры почвы не отражают реальность. По этой причине важно использовать аэрофотоснимки и космические снимки, отражающие текущее состояние Земли, при разработке современных карт местности.

Как видно из иллюстрации, фактическое состояние пространства, обеспечиваемого высшим пилотажем, позволяет более точно отобразить четыре контура земли – лугово-болотные солончаки (92), болотно-луговые (94), такыровидные солончаки (99) (рисунок 5а,б).

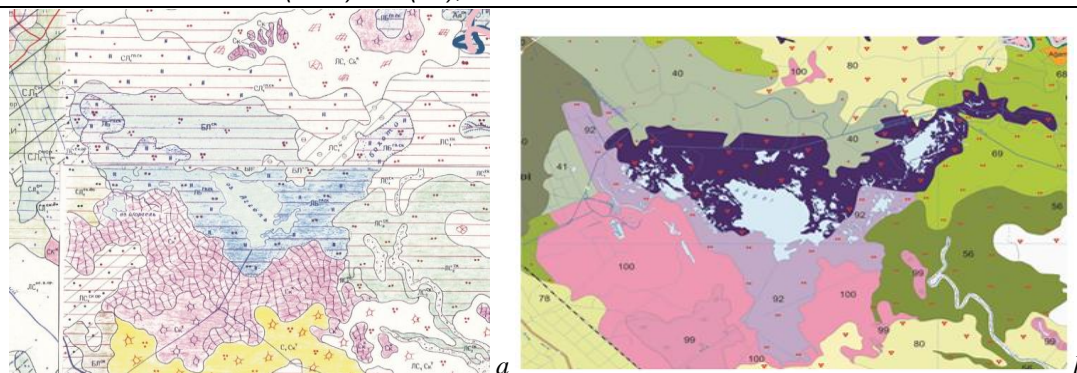


Рисунок 5. а-фрагмент из традиционной почвенной карты
б-фрагмент почвенной карты созданной на основе ортофото [4]

Крупномасштабные почвенные и геоботанические исследования проводятся один раз в десять лет; агрохимические исследования один раз в пять лет в почвах подверженных эрозии, засолению и деградации. Почвенные исследования проводятся в трех этапах: подготовка к исследованиям, полевые исследования и камеральные исследования.

На этапе подготовки ведутся следующие работы: определяются название района, где расположен объект исследования, формы собственности на землю, землепользователи и район их использования, географическое положение, масштаб исследования и т.д.

В этапе подготовки в целях использования и создания в натуре почвенных карт исследуемого объекта, собираются топографические материалы, аэроснимки и космофотоснимки, или фотоплан, карта и план землеустройства. Эти материалы, дополняя друг-друга используются в картографировании этих почв в полевых условиях. При использовании этих материалов передача почвенных контуров в натуре проводятся на основе аэрофотоснимков. Топографические карты используются для сбора данных о рельефе исследуемой территории, уклонах склонов и абсолютной высоте. Исправленный план землеустройства служит для получения точной информации о фермерских участках в районе исследований. В случае отсутствия современных ортофото материалов, можно использовать интернет программы Google Earth и Google Map.

Фотографии, топографические карты и поправки, основанные на масштабе плана географического местоположения, должны соответствовать или превышать масштаб съемки. В случае отсутствия крупномасштабной топографической карты используется план аэрофотоснимка. Мелкомасштабные топографические карты используются в общем направлении плана маршрута аэрофотоснимка и при передаче абсолютной высоты. Если масштаб съемки составляет 1:5000, желательно использовать план аэрофотоснимка от 1:5000 до 1:10000, а от 1:10000 до 1:25000, тогда масштаб составляет 1:25000.

Картографическая группа разрабатывает оригинальную электронную версию карты речных бассейнов, земельно-кадастровых районов, почв переданных в муниципальную собственность, летних и

зимних пастбищ, фермерских земель сельскохозяйственного назначения и участков под постоянное пользование частными собственниками, на основе топокарт, фотопланов и исправленных планов землеустройства. В оригинальной версии с топографической карты и из фотоплана должны быть перенесены условные знаки, так чтобы земельные участки могли быть размещены на почвенной карте.

В оригинале почвенной карты следует указать следующие показатели: границы землевладельцев и пользователей; границы хозяйств и их условные знаки; лесные полосы, гидрографические сети (реки, орошаемые и мелиорационные сети); населенные пункты и общественные постройки; дороги (железнодорожные и автомобильные). Оформляется оригинал и пишется имя карты. В чистых краях карты даются таблицы, которые отражают в себе разъяснения к карте (легенда, условные знаки, соседние земли, авторы и штамп).

Одним из важных вопросов на этапе подготовки является определение степени расчленения (категорий), которые необходимо изучить до проведения исследования. Количество разрезов, предназначенных для исследований, определяется масштабом исследования и расчлененностью почвенного покрова. Под расчленением понимается частота изменений границ земельных единиц в природе и окраски (мозаичности), вызванных теми или иными факторами в почвенном покрове. В этом случае границы контуров почвы увеличиваются и усложняются. Таким образом, следующие уровни расчлененности определяются с учетом экономических и природных факторов, которые составляют сложность почвенного покрова.

I категория – состоит из равнин и сухого степного полупустынного климата. Комплексность почвенного покрова до 10%.

II категория – имеется в виду холмистые предгорья, равнины и сухой степной полупустынный климат, а также участки с одинаковым почвенным покровом. В почвенном покрове к этой категории относятся участки с колебаниями 10-20% комплексности тех или иных элементов рельефа.

III категория - низкогорные низменности с полупустынными участками с сухими субтропическими климатическими условиями: а) принимается во внимание сложность (мозаичность), которая

создается влиянием почвообразующих пород, образующихся на почвенном покрове; б) имеется в виду сухая степная зона, орошаемые районы, а также районы, где почвообразующие породы идентичны. Комплексность до 20%.

IV категория - предусматриваются почвы районов с низкими и средними горными рельефными условиями горных степей: а) комплекс создаваемого воздействия рельефа и почвообразования горных пород составляет 20-40%; б) плотность долин, комплексность, обусловленная склонами и крутизной склонов, составляет до 50%; с) комплексность связанная с выращиванием в спокойных элементах рельефа составляет до 15%; d) речные заливы, горное плато, массивы с сухими кустами; е) субальпийские и альпийские луга и т.д.

V категория - земли регионов с более чем 50% комплексностью и фрагментированные в почвенном покрове с рельефом тех или иных элементов: а) участки, мелиорированные на аранской зоне, орошаемые территории подверженные повторному засолению; б) полупустынные сухие степные зоны фрагментированные долинами и массивы усложненные разными почвообразующими породами; с) массивы с комплексностью более 50%, с признаками засоления.

Основные задачи, стоящие перед полевыми исследованиями следующие: составление почвен-

ной карты, отражающей всю комплексность пространства почв в природе; сбор данных, позволяющих владельцам идентифицировать свойства почв для эффективного использования почвенного покрова.

Наиболее важным документом в почвенных исследованиях является карта почв, составленная на основе имеющихся данных, которая должна быть специально рассмотрена. Крупномасштабная почвенная карта должна быть очень точной, поскольку, чем точнее карты, тем эффективнее с агрономической точки зрения. Точность почвенной карты означает степень соответствия местности, на которой расположены почвенные единицы в плане. Любое неправильное отображение точности карты может произойти во время использования.

Величина ошибок при размещении почвенных контуров зависит от степени выраженности почвенных границ в природе. Резкие расстояния границ не должны превышать $\pm 0,5$ мм в аэрофотоснимке, и не более ± 2 мм на верхнем слое топокарты. Четкий выбор границ обычно лучше всего проиллюстрирован на материалах аэрофотоснимков и в горизонтальном виде в топокартах. В этом случае величина ошибки смещения в аэрофотоснимке не должна превышать ± 2 мм, а в топокарте не более ± 4 мм. Когда границы четко не выбраны, величина ошибки перемещения единиц может составлять до ± 10 мм при работе с любым материалом (таблица 1).

Таблица 1

Величина ошибок почвенных границ при размещении на карте

Степень ясности границ почвенных единиц в натуре	Ошибки по масштабам (мм на карте, м в натуре)		Пример для межпочвенных границ
	1:5000	1:10000	
Четко выделенные границы	$\pm 1,0-4,0$ 5-20	$\pm 0,5-2,0$ 5-20	1. Лугово-болотные и лугово сероземные почвы 2. Горно-коричневые лесные и горно-степные коричневые почвы 3. Пойменные лугово-лесные почвы
Четко выделенные границы	$\pm 4,0-8,0$ 20-40	$\pm 2,0-4,0$ 20-40	1. Серо-коричневые и луговые серо-коричневые почвы 2. Солончаки или солончаковые солонцеватые почвы 3. Горно-луговые и горные черноземы
Постепенно выделенные границы	$\pm 10-20,0$ 50-100	$\pm 10,0$ 100	1. Обычные серо-коричневые и "гажевые" серо-коричневые почвы 2. Псевдоподзольные желтые и псевдоподзолистые желто-глеевые почвы

Минимальная площадь почвенных кругов, отраженных на почвенной карте, зависит от видимости границ и величины масштаба. Перемещение минимального круга в натуре к картам регулируется величиной масштаба. С этой точки зрения желательно измерить минимальный предел почвенных единиц в области, где границы остро заметны 25мм², четко выбранные 50мм² и постепенно выбранные 400мм² (таблица 2).

Таблица 2

Минимальное измерение границ почв на карте

Степень ясности границ почвенных единиц в натуре	Минимальное измерение границ земель в почвенных картах (мм ² на карте, га в натуре)		
	Масштаб		
	1: 5000	1:10000	1: 25000
Резкая граница	<u>25</u> 0,06	<u>25</u> 0,25	<u>25</u> 1,5
Ясная граница	<u>50</u> 0,25	<u>50</u> 0,5	<u>50</u> 3,0
Постепенная граница	<u>400</u> 1,0	<u>400</u> 4,0	<u>400</u> 25,0

При описании размеров минимальных кругов почв в плане, комплексность, недостатки или мозаика, наблюдаемые в почвенном покрове, игнорируются. Когда дело доходит до пятнистости, контуры почвы учитываются на несколько метров и даже десятки миллионов м³ в результате некоторых природных и антропогенных факторов. Их обычно называют генетически близкими почвами. В почвенном покрове маленькие пятна заменяют друг-друга (5-30 м), что означает сложность микро-рельефа. Это также видно в ряде взаимосвязанных типов или подтипов.

Степень сложности или пятнистости почвенного покрова выражается в процентах. В областях, где распространен какой-либо тип почвы или подтип, существуют пятна, которые резко отличаются от характеристик полутипа, они группируются в карту почв и объединяются в комплексные почвы. В этом случае название контурного комплекса да-

ется в соответствии с предпочтительным компонентом. Чтобы правильно описать комплексность карты, условно принимаются следующие градации: 10-20%, 20-30% и 30-50%.

Плановые и обоснованные контуры на карте, в зависимости от их величины, должны характеризоваться полными и полуразрезами. Если несколько маленьких контуров повторяются в массиве, то они могут быть охарактеризованы полуразрезами. Если небольшие контуры вызывают пятнистость или комплексность в почвенном покрове, то факторы, которые создают комплексы, должны быть обоснованы разрезами.

Во время почвенно-полевых исследований каждый базовый и проверочный полуразрез должен координироваться на основе GPS (Global Positioning System). В зависимости от величины и степени сложности масштаба, каждая площадь разреза или полуразреза указывается гектаром (таблица 3).

Таблица 3

Площадь составляющая 1 почвенный разрез, га

Масштаб исследования	Площадь 1 разреза, га					Площадь на карте, см ²				
	Степень сложности									
						1	2	3	4	5
1: 2000	5	3	2	1,5	1	250	75	50	37	25
1: 5000	10	8	6	5	4	40	32	24	20	16
1: 10000	25	20	18	15	10	25	20	18	15	10
1: 25000	80	65	50	40	25	12,8	10,4	8,0	6,4	4,0
1: 50000	150	130	110	80	50	6,0	5,2	4,4	3,2	2,0

Количественная норма сечений на единицу площади, показанная в таблице, является оценочной, и их количество может варьироваться в зависимости от масштаба, а также мозаики почвенного покрова. Соотношение баз, проверок и полуразрезов определяется следующим образом. Если исследование проводится на основе топографической карты 1:4:5, а если на основе фотоплана - 1:4:2.

Основные разрезы ставятся для тщательного изучения почв и подпочвенных слоев. Поэтому при укладке основных разрезов слой почвы полностью, а верхний слой почвообразующих пород должен быть открытым. Их глубина должна достигать 1,5-2,0 м при вмешательстве грунтовых вод и твердых пород. Если грунтовые воды находятся в глубине (4 м), в этом случае в типичных почвах ставятся несколько глубоких разрезов. Все генетические слои

почвенного слоя должны быть открыты, и при проверке разрезов должен быть установлен переход почвенного слоя на почвообразующие породы. В зависимости от почвенно-климатических зон и толщины почвенного слоя глубина разреза должна составлять от 0,75 до 1,5 м. Желательно, чтобы глубина в равнинных зонах составляла от 0,50-0,75 м, а в горных и предгорных зонах 0,25-0,50 м.

Перед исследованием почвоведом снимаются изображения аэрофото почвенных разрезов, или же переносятся на топографическую карту. Разрезы с высокой точностью облегчают использование этих материалов во время полевых исследований при переносе на карту. Точность размещения разрезов на аэрофотоснимках и топографических картах должна составлять $\pm 0,3 \pm 3,0$ мм. Некоторые признаки почв можно установить в полевых условиях,

таких как карбонатность (с 10%-ной HCl-кислотой), глееватость, подзолистость, оксид железа и солонцеватость. Раскрашивание генетических слоев в полевом журнале во время разделки разрезов, помогает легко установить в камеральных условиях морфологические и генетические свойства почвы. После описания разреза отбираются пробы почвы весом 0,5 кг по генетическим слоям. В почвах горных и предгорных зон, чтобы определить толщину почвенного слоя, скелетность, подзолистость, глееватость и т.д. берутся почвенные пробы для лабораторных анализов.

Во время исследований высокогорных почв подверженных эрозии, следует серьезно рассмотреть вопрос о том, в какой степени были смыты верхние слои почвы. Если аккумулятивный гумусовый слой почвы был смыт, и появился иллювиальный слой (2-й слой), в полевых условиях на карте нужно отметить степень промывки (слабая, средняя, сильная, очень сильная).

Операции по крупномасштабным анализам почв делятся на две группы: анализ почвенных образцов по общим или генетическим горизонтам; агрохимические анализы. На основании аналитических данных (например, поглощенный натрий, поглощательная способность, водопроницаемость, кислотность, карбонатность и т.д.) составляются важные картограммы. На основании этих информации готовятся оригиналы почвенных карт.

Окончательно созданная карта должна отображать следующие информации:

а) основные информации карты: границы почв владельцев; границы и контуры хозяйств; лесные полосы; гидрографическая сеть; жилые пункты (показывая общие границы); дорожные сети (железные, шоссе, грунтовые); сети поверхностных пород, долин и балки.

б) основные информации почвенного покрова: почвенные контуры, их знаки и внутриконтурные индексы; гранулометрический состав; степени засоленности и солонцеватости; почвообразующие породы; орошение; такеры.

Почвенные карты на основе географических информационных систем составляются в основном в следующей последовательности: 1) Векторизация: границы государства, административного округа и муниципалитета, населенные пункты, гидрографические объекты, рельеф, границы контуров почвы и т.д. (рисунок 6а). 2) Сбор базы данных векторизованных слоев (различная информация о слоях). Например, информации о показателях качества: физические и химические свойства почв (гумус, общий азот, фосфор, сумма поглощенных оснований, pH, гранулометрический состав и т.д.), засоление почв, солонцеватость, эрозия и т.д. 3) Включение атрибутивной информации по слоям в базу данных и создание интерактивной карты (рисунок 7). 4) Получение информации из базы данных в интерактивном режиме (рисунок 6б). 5) Выполнение почвенно-картографических работ (рисунок 6с), 6) 3D изображение на основе цифровой модели высоты (рисунок 8а,б).

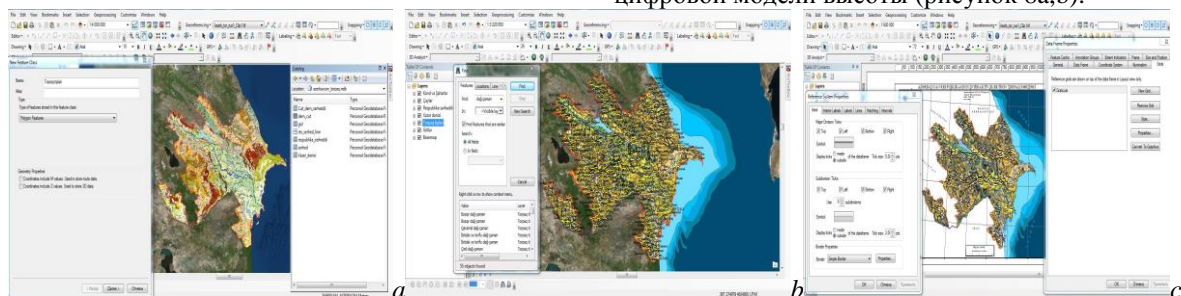


Рисунок 6. а-векторизация, б- получение информации из базы данных в интерактивном режиме, с- выполнение почвенно-картографических работ

Torpaq tipləri															
№	Adı	X koordinat	Y koordinat	Sahəsi	Humus	Azot	Fosfor	ÜBC	Granulometrik tərkib	Higroskopik nə	Eroziya dərəcəsi	Soran	Sorakət	CO2	CaCO3
2	Podzolu-qleyli-sarı	48° 47' 5,460" E	38° 48' 16,298" N	64023,0055021229	0.79-4.0	0.22-0.2	0.19-0.2	18.8-32	53.84-72.04	2.9-5.0	eroziyaya uğr	<Nul>	zaif	<Nul>	0.5-18.0
2	Tünd və adi səbəldi	47° 28' 23,630" E	40° 57' 25,093" N	1303,8360515141	1.9-3.51	0.14-0.1	0.12-0.2	17.73-4	50.84-78.04	3.0-9.1	zaif eroziyalı	zaif	zaif	0.5-0.8	0.85-16.6
2	Tünd və adi səbəldi	46° 59' 56,899" E	40° 4' 18,241" N	9652,14958601178	1.9-3.51	0.14-0.1	0.12-0.2	17.73-4	50.84-78.04	3.0-9.1	zaif eroziyalı	zaif	zaif	0.5-0.8	0.85-16.6
2	Tünd və adi səbəldi	47° 23' 25,388" E	40° 48' 58,133" N	43606,1317490619	1.9-3.51	0.14-0.1	0.12-0.2	17.73-4	50.84-78.04	3.0-9.1	zaif eroziyalı	zaif	zaif	0.5-0.8	0.85-16.6
2	Tünd və adi səbəldi	47° 12' 33,012" E	39° 57' 24,902" N	125,906807107497	1.9-3.51	0.14-0.1	0.12-0.2	17.73-4	50.84-78.04	3.0-9.1	zaif eroziyalı	zaif	zaif	0.5-0.8	0.85-16.6

Продолжение таблицы

Torpaq tipləri														
PH	Quru qalıq	CW	Torpaq mələqatirən süxurlar	Qrunt suyunu	Həcm cəkisi	Xüsusi cəkisi	Məsaməlilik	>25 hissəciklər	Manimsənən Azot	P2O5	Manimsənən Kalium	Namlik		
7.0-7.5	0.05-0.09	6-11	Paleogen-neogen çöküntüləri	1.0-1.5	1.10-1.40	2.70-2.80	50-60	15-50	10-25	15-45	190-450	10-30		
7.0-7.5	0.05-0.09	6-11	Paleogen-neogen çöküntüləri	1.0-1.5	1.10-1.40	2.70-2.80	50-60	15-50	10-25	15-45	190-450	10-30		
7.0-7.5	0.05-0.09	6-11	Paleogen-neogen çöküntüləri	1.0-1.5	1.10-1.40	2.70-2.80	50-60	15-50	10-25	15-45	190-450	10-30		
7.0-7.5	0.05-0.09	6-11	Paleogen-neogen çöküntüləri	1.0-1.5	1.10-1.40	2.70-2.80	50-60	15-50	10-25	15-45	190-450	10-30		
7.0-7.5	0.05-0.09	6-11	Paleogen-neogen çöküntüləri	1.0-1.5	1.10-1.40	2.70-2.80	50-60	15-50	10-25	15-45	190-450	10-30		
7.0-7.5	0.05-0.09	6-11	Paleogen-neogen çöküntüləri	1.0-1.5	1.10-1.40	2.70-2.80	50-60	15-50	10-25	15-45	190-450	10-30		

Рисунок 7. Включение атрибутивной информации по слоям в базу данных интерактивной почвенной карты (координаты, площадь, гумус, общий азот, фосфор, сумма поглощенных оснований, pH, гранулометрический состав, гигроскопическая влага, степень эродированности, степень засоления и солонцеватости, CO₂, CaCO₃, pH, сухой остаток, объемный вес, порозность, P₂O₅, обменный калий, влажность и т.д.).

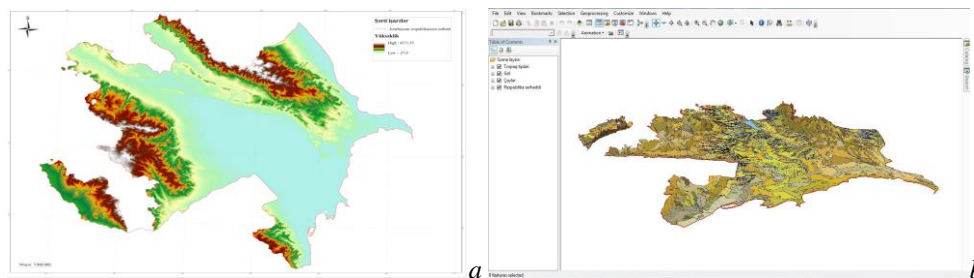


Рисунок 8. а-модель высоты, б-модель цифровой высоты на основе 3D модели

В 80-90-х годах прошлого века ряд исследователей использовали метод рельефной пластики для создания карт на различные темы. Однако эти исследования были эпизодическими, и проводились на небольших территориях в разных регионах Azerbaijan. Первое крупномасштабное исследование в этой области было выполнено в 1984 г. по карте рельефа Азербайджанской Республики в масштабе 1:200000 [6]. Этот материал был использован при составлении почвенных карт в 1991 году, и карт экологической оценки почв Azerbaijan в 2002 году.

Вторым важным элементом экологической оценки почв является разработка системы специальных оценочных шкал по степени выраженности индивидуальных характеристик почв. В ходе первых исследований Г.Ш.Мамедов сделал эти шкалы обобщенной формой для почв республики. Во многих случаях эти шкалы состояли из системы теоретических взглядов на свойства и признаки почвы. Таким образом, изменчивость любого параметра почвы была оценена с помощью общепринятых выражений («хороший», «средний», «высокий» и т.д.). По мнению академика, экологическая оценка почв основана на принципе выражения этих взаимосвязей количественными показателями, в отличие от почвенной экологии, которая, обладает теоретическими знаниями о взаимодействии и воздействиях между почвой и окружающей средой. В то же время экологическая оценка почв проводилась с

использованием экологических шкал, характеризующих каждый из различных параметров окружающей среды.

С другой стороны, экологическая шкала почвы характеризует состояние ее формирования и преимущества почвенного покрова для тех или иных целей. Для составления таких шкал, важно, чтобы была информация о рельефе, почвообразующие породы, гидрологические условия, почвенные и растительные исследования, климатические условия и т.д. Разработанные экологические шкалы позволяют представить условия жизни на земле как единую систему. На этом этапе достигаются две цели: сравнительная характеристика почвообразовательного состояния и определение экологического состояния почв.

Была принята новая концепция путем принятия общей схемы методологии, приведенной С.З.Мамедовой [5] и Г.Ш.Мамедовым [9]. С.З.Мамедова предложила, что концепция экологической оценки почв - это не концепция почвенно-экологических показателей земель («хороший», «средний», «высокий» и т.д.), а идея нахождения окончательного балла с использованием конкретных цифр, и составила карту экологической оценки почв Ленкоранской области в масштабе 1:100000. С 1985-го года нами проводится работа по методике Г.Ш.Мамедова экологическая оценка почв Кура-Аразской низменности пригодных для хлопчатника, ныне на основе ГИС [2].

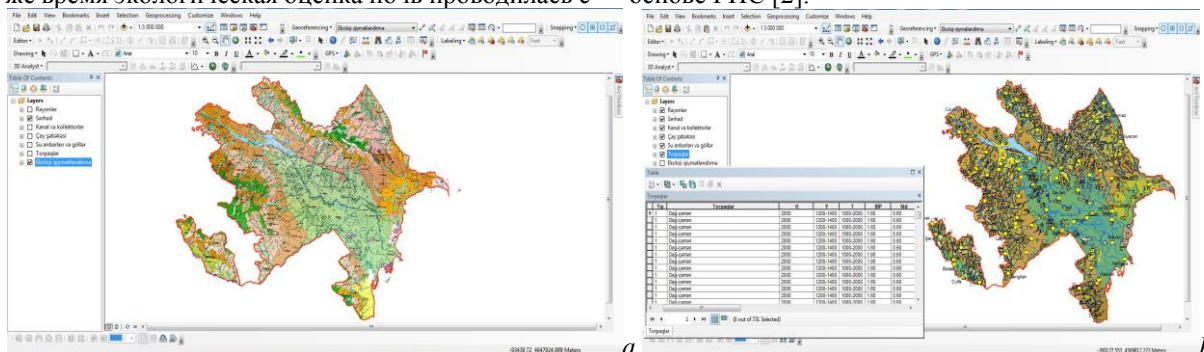


Рисунок 9. а- Карта экологической оценки почв составленная учитывая рельеф пластики (Г.Ш.Мамедов, 2002) б-Интерактивная электронная карта экологической оценки почв на основе ГИС

Torpaqlar																																
Tip	Torpaqlar	H	Y	T	BİP	Md	Humus	Ph	Saq	G	A	q	O	q	Y	q	e	u	z	e	o	e	s	e	Sorlaşm	s	z	s	o	s	B	Təsərrüfat yeri
6	Sabaidi	300-500	300-450	3800-4400	1.80-2.20	0.20-0.25	3.0	7.5-8.2	48	1.80	0.90	1.00	0.89	-	1.00	0.6	0.4	0.2	1.00	0.91	0.64	0.56	60	Üzüm, taxıl, qış otlağı								
6	Sabaidi	300-500	300-450	3800-4400	1.80-2.20	0.20-0.25	3.0	7.5-8.2	48	1.80	0.90	1.00	0.89	-	1.00	0.6	0.4	0.2	1.00	0.91	0.64	0.56	60	Üzüm, taxıl, qış otlağı								
6	Sabaidi	300-500	300-450	3800-4400	1.80-2.20	0.20-0.25	3.0	7.5-8.2	48	1.80	0.90	1.00	0.89	-	1.00	0.6	0.4	0.2	1.00	0.91	0.64	0.56	60	Üzüm, taxıl, qış otlağı								
6	Sabaidi	300-500	300-450	3800-4400	1.80-2.20	0.20-0.25	3.0	7.5-8.2	48	1.80	0.90	1.00	0.89	-	1.00	0.6	0.4	0.2	1.00	0.91	0.64	0.56	60	Üzüm, taxıl, qış otlağı								
6	Sabaidi	300-500	300-450	3800-4400	1.80-2.20	0.20-0.25	3.0	7.5-8.2	48	1.80	0.90	1.00	0.89	-	1.00	0.6	0.4	0.2	1.00	0.91	0.64	0.56	60	Üzüm, taxıl, qış otlağı								
6	Sabaidi	300-500	300-450	3800-4400	1.80-2.20	0.20-0.25	3.0	7.5-8.2	48	1.80	0.90	1.00	0.89	-	1.00	0.6	0.4	0.2	1.00	0.91	0.64	0.56	60	Üzüm, taxıl, qış otlağı								
6	Sabaidi	300-500	300-450	3800-4400	1.80-2.20	0.20-0.25	3.0	7.5-8.2	48	1.80	0.90	1.00	0.89	-	1.00	0.6	0.4	0.2	1.00	0.91	0.64	0.56	60	Üzüm, taxıl, qış otlağı								
6	Sabaidi	300-500	300-450	3800-4400	1.80-2.20	0.20-0.25	3.0	7.5-8.2	48	1.80	0.90	1.00	0.89	-	1.00	0.6	0.4	0.2	1.00	0.91	0.64	0.56	60	Üzüm, taxıl, qış otlağı								

Рисунок 10. База данных карт экологической оценки почв

(H – высота, Y – осадки, T – температура, BIP – биоклиматический потенциал, Md – индекс увлажнения, гумус, pH – кислотность, в.а. – водоустойчивые агрегаты, гранулометрический состав, засоление, эрозия, Б – баллы, хозяйственные места и т.д.).

Таким образом, на заключительном этапе, интерактивные электронные карты экологической оценки почв составляются на основе ГИС с учетом земельных и экологических факторов.

4. Выводы

1. Создание аэроортофонических материалов состоит из шести этапов: подготовительная работа, полеты, информация для размещения, аэротриангуляция, анализируются результаты, обрезаются мозаичные ортофотопланы.

2. Для подготовки ортофото из космических снимков нужно подсчет пирамид захваченного изображения, измерение координатных и высотных индикаторов в полевых условиях, программное обеспечение, геометрические и графические параметры для файла, файл мозаики в определенном индексе.

3. При составлении карт на основе ГИС учитывается расчлененность рельефа в пяти категориях по сложности почвенного покрова.

4. Карты составленные на основе ГИС должны содержать основные информации карты: а) границы почв владельцев, границы и контуры хозяйств, лесные полосы, гидрографическая сеть, жилые пункты, дорожные сети, долин и балки, а также основные информации почвенного покрова - почвенные контуры, их знаки и внутриконтурные индексы, гранулометрический состав, степени засоленности и солонцеватости, почвообразующие породы, орошение и т.д.

Литература

1. ARC/INFO Управление данными. Концепции, модели данных, разработка баз данных и хранение данных. – М.: Дата+, 1998.
2. Asgarova M.M. The analysis of the regularities of crop formation and environmental assessment of soils in Kur-Araz lowland of the Azerbaijan. 10th International Soil Science Congress on "Environment and Soil Resources Conservation" Soil Science Society of Kazakhstan Cooperation with the Federation of Eurasian Soil Science Societies 17–19 October, 2018. Almaty, Kazakhstan, p.103
3. Mammadov G.Sh., Heydarova R.M. Soil mapping of the Mil plain of Azerbaijan based on the aerospace materials. "Global Journal of Agricultural Research". European-American Journal. Vol.4, December, 2016, pp.7-12.
4. Məmmədov Q.Ş., Aliyev A.T və başqaları. Coğrafiya informasiya sistemləri əsasında interaktiv elektron torpaq və torpaqların ekoloji qiymətləndirmə xəritələrinin tərtibinə dair metodik göstəriş. Bakı: Elm, 2018, – 80s.
5. Məmmədova S.Z. Azərbaycanın Lənkəran vilayəti torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi və monitorinqi. Bakı, "Elm", 2006, 372 səh.
6. Волобуев В.Р., Мамедов Г.Ш. Карта пластики рельефа Азербайджанской ССР (1:200000), Баку, 1984
7. Майк Минами ArcMap. Руководство пользователя. Часть 1. – М.: Дата+. – 2001. – 290 с.
8. Майк Минами ArcMap. Руководство пользователя. Часть 2. – М.: Дата+. – 2001. – 220 с.
9. Мамедов Г.Ш. Экологическая оценка почв Азербайджана. Баку, «Елм» 1997, 282 ст.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦИНКА В ПОЧВЕ ВИНОГРАДНИКОВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Ткаченко Алла Васильевна,

канд. хим. наук, доцент МАОУ ВПО Краснодарский муниципальный медицинский институт высшего сестринского образования, г. Краснодар;

Наумов Геннадий Николаевич,

ст. науч. сотрудник, канд. биол. наук, доцент ФГБОУ ВО Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар;

Соколов Сергей Валентинович,

зам. начальника управления по бухгалтерскому учету, субсидированию, отчетности и государственным закупкам; начальник отдела субсидирования АПК министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края, г. Краснодар.