

ГЕОГРАФИЯ

© Р.М.Мамедов, Х.Р.Исмагова, Н.Р.Джафарова, 2016

**КОМПЛЕКСНАЯ МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ КАРТ ПРОЦЕССОВ
ОПУСТЫНИВАНИЯ АБШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА
НА ОСНОВЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ****Р.М.Мамедов¹, Х.Р.Исмагова², Н.Р.Джафарова¹***1 – Институт географии НАНА
AZ1143, Баку, просп. Г.Джавида, 115**2 – Азербайджанская Национальная Авиационная Академия
AZ1045, Баку, просп. Марджан, 30
E-mail: ramiz.mamedov@geo.ab.az*

Разработана комплексная методика составления карт процессов опустынивания Абшеронского полуострова на основе космических снимков и составлены карты степени, причины и риска опустынивания, а также ландшафтная карта и карта землепользования Абшеронского полуострова.

Обработка космических снимков, составление карт ландшафтов, степени и типов опустынивания, а также результаты полевых исследований показали, что при общей площади Абшеронского полуострова примерно 3000 км² деградация растительности происходила на 1445,397 км² территории. Площади, подвергшиеся опустыниванию других типов, следующие: водной эрозии – 308,964, ветровой эрозии – 43,247, засолению – 789,208, техногенному загрязнению – 458,758, затоплению, подтоплению – 21,621 км². При этом, исходя из подвергшейся опустыниванию площади, определены следующие его степени: слабое – 26,638 км² (1%), умеренное – 722,623 (24%), сильное – 1659,243 (54%), очень сильное – 658,937 (21%).

Анализ результатов исследования показывает, что на Абшеронском полуострове практически нет участка, который не подвергался бы опустыниванию. Примерно 50% исследованной территории подвергалось «сильному» опустыниванию. Также можно сказать, что деградация растительного покрова Абшеронского полуострова охватила 50% этой территории.

Введение. В начале XXI века человечество столкнулось с еще одной серьезной экологической и социально-экономической проблемой – усилением интенсивности опустынивания. Она является глобальной как в связи с тем, что охватывает огромные территории суши, так и потому что для ее решения необходимы объединенные усилия всего мирового сообщества. В то же время степень и причины опустынивания в разных регионах заметно отличаются, поэтому она имеет также и локальный характер.

По существующим оценкам аридные территории, на которых наиболее вероятно возникновение опустынивания, занимают более 40% земной суши, причем на 69% этих земель опустынивание уже происходит. Деградированы 30% орошаемых земель, 50% богарных и 75% пастбищных. Более 100 государств мира испытывают угрозу опустынивания. Негативное воздействие опустынивания ощущают примерно 900 млн. человек, причем

около 10 млн. человек ежегодно вынуждены мигрировать с опустыненных территорий как экологические беженцы (Бабаев и др., 1986; Конвекция ООН, 1994; Опустынивание, 1977).

В мировой литературе термин "опустынивание" трактуется по-разному. Одни ученые считают, что в развитии процессов опустынивания особая роль принадлежит растительности (деградация пастбищ, сокращение биомассы), другие – почвам (засоление, заболачивание, эрозия), третьи – водной среде (загрязнение, засоление, заболачивание). Однако все предлагаемые определения, дополняя друг друга, однозначно сходятся на том, что опустынивание – явление чрезвычайно негативное, что оно имеет как общеприродные, так и социально-экономические аспекты.

Установлено, что усилению процессов опустынивания в большей степени способствуют два фактора: а) колебание климата с его периодическими засухами, б) деятельность чело-

века с его нерациональными методами землепользования. В документах Международной конференции по борьбе с опустыниванием в 1977 г. отмечено, что из 45 причин, вызывающих опустынивание, 87% связаны с антропогенными факторами и лишь 13% относятся к природным явлениям.

Критическое обобщение большей части существующих определений термина "опустынивание" позволяет нам сделать следующий вывод: опустынивание – это разрушение экосистем аридных и семиаридных территорий, приводящее к уменьшению природно-экономического потенциала земли и создающее тяжелейшие экологические условия для развития всех форм органической жизни.

Абшеронский полуостров характеризуется в основном аридно-полупустынными и частично сухостепными геосистемами. Высота рельефа колеблется от -27 км до 350-400 м, и представлен он низкогорьем и увалисто-холмистыми равнинами. Для Абшерона характерен климат умеренно-теплых полупустынь и сухих степей с сухим летом. Район отличается слабым и скудным увлажнением при среднем годовом количестве атмосферных осадков 250 – 300 мм, уступающих возможному испарению в три раза.

Несмотря на аридность климатических условий ландшафта и скудность поверхностных вод, по сравнению с соседними территориями он характеризуется большой концентрацией населения, населённых пунктов, промышленных и коммуникационных систем, что привело к коренному изменению и деградации природных ландшафтов и трансформированию их под воздействием антропогенных и природных факторов в неблагоприятные нежелательные антропогенные и природные ландшафты. Все вышепредставленные особенности полуострова подтверждают его легкую уязвимость, сильную степень подверженности процессу опустынивания. Например, по мнению Мусеибова (1999), в начале нашей эры 60% территории Азербайджана было покрыто лесами, тогда как сейчас эта величина составляет около 10%.

Методика составления крупномасштабных карт опустынивания на основе космических снимков. Составление крупномасштабных карт процессов опустынивания для Абшеронского полуострова проводилось согласно краткому методическому руководству по составлению крупномасштабных карт, а также инструкциям и методике обработки космических сним-

ков и интегрирования результатов обработки в ГИС (Draft report..., 1990; Provisional methodology..., 1984).

В состав программного обеспечения обработки космических снимков и картирования входили следующие программные продукты: 1) ArcView, версии 3.2 – геоинформационная система (ГИС); 2) Image Analysis – расширение ArcView, ориентированное на обработку изображений; 3) Image Warp 2.0 – расширение ArcView, ориентированное на процедуру трансформирования растровых изображений в заданную картографическую проекцию относительно выбранного shp.file или другого изображения в нужной проекции; 4) Shape Warp 2.0 – расширение ArcView, ориентированное на процедуру трансформирования векторной темы в заданную картографическую проекцию относительно выбранной другой векторной темы в нужной проекции; 5) Chips for Windows – автоматизированная система обработки изображений. Исходными источниками информации являлись:

- Космические снимки со спутника Landsat 7TM, апрель 2000 года с разрешением 30x30м. Снимки исходно были трансформированы в нужную проекцию: Projection: UTM; Ellipsoid: WGS-84; Zona: 39; Central meridian: 51 00 00; Base parallel: 00 00 00; Units: meters; Scale factor: 0.9996.
- Тематические карты территории Азербайджана: Геоморфологическая (М. 1: 600 000); Физическая (М. 1: 600 000); Растительности (М. 1: 600 000); Ландшафтная (М. 1: 600 000) (Гидрологическая карта..., 1959). Топографические карты участков (М. 1:100 000, система координат 1942 года, проекция Гаусса-Крюгера, Пулково, 1942, обновлённые в 1975 году, издание 1978 г.).

Постановка задачи заключалась в следующем:

- Выделение классов природных ландшафтов по космическим снимкам и их оконтуривание.
- Векторизация гомогенных контуров (единиц) по результатам классификации космических снимков.
- Определение типов контуров (единиц) естественных геосистем: комбинация ландшафтов и землепользования.
- Оценивание степени воздействия различных (природных и антропогенных) причин на экологическое состояние естественных ареалов по космическим снимкам, литературным ис-

точникам, картографическому материалу, результатам проверки эксперта и создание базы данных индикаторов и классов опустынивания по следующей структуре: тип опустынивания; степень опустынивания; причины опустынивания; опасность опустынивания.

- Оценивание типов опустынивания и создание карты «Типы опустынивания».
- Оценивание степени опустынивания и создание карты «Степень опустынивания».
- Исследование причин опустынивания и создание карты «Причины опустынивания».
- Анализ процессов опустынивания по составленным картам, космическим снимкам, прогнозным тематическим картам, литературным источникам и составление карты опасности опустынивания на 2020 год.

Технология составления крупномасштабных карт процессов опустынивания состояла из следующих этапов: I. Сбор, оцифровка и систематизация исходного материала; II. Выравнивание, географическая привязка и состыковка исходных картографических данных; III. Обработка космических снимков с целью классификации единиц природных ландшафтов для составления контуров единиц природных ландшафтов и землепользования. Составление карт природных ландшафтов и землепользования; IV. Уточнение результатов классификации и установление количественных критериев опустынивания по полевым исследованиям; V. Поконтурное оценивание процессов опустынивания (тип, степень, причины) по площади на единицу контура; VI. Генерализация карт масштаба 1: 100 000 к масштабу 1:200 000; VII. Анализ современного состояния процессов опустынивания по составленным картам процессов опустынивания, тематическим прогнозным картам, результатам проверки эксперта и литературным источникам с целью составления прогнозной карты опасности опустынивания на 2020 г.

Этап I и II проводился согласно руководству «ГИС и дистанционное зондирование» (Draft report..., 1990). Исходные космические снимки и оцифрованный картографический материал систематизировался и записывался в единую директорию. В результате была составлена разграфка масштаба 1:100 000 (рис.1). В состав разграфки вошли топокарты с номерами: *K-39-111*, *K-39-124*, *K-39-123*, *K-39-125*, *K-39-136*, *K-39-137*. На рис. 2 представлены топографические карты в проекции Projection: UTM, Ellipsoid: WGS-84, Zona: 39.

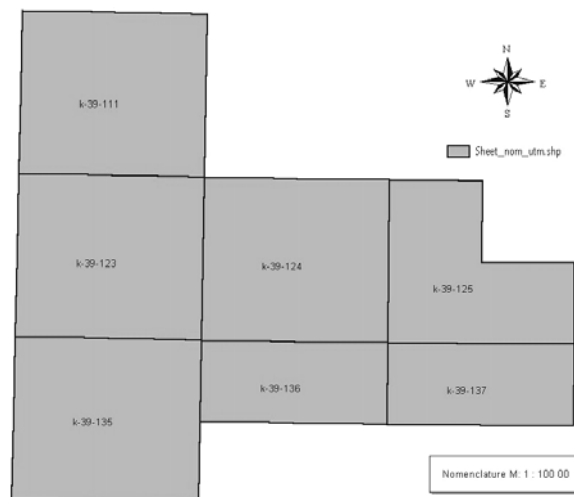


Рис. 1. Разграфка топографических карт масштаба 1:100 000

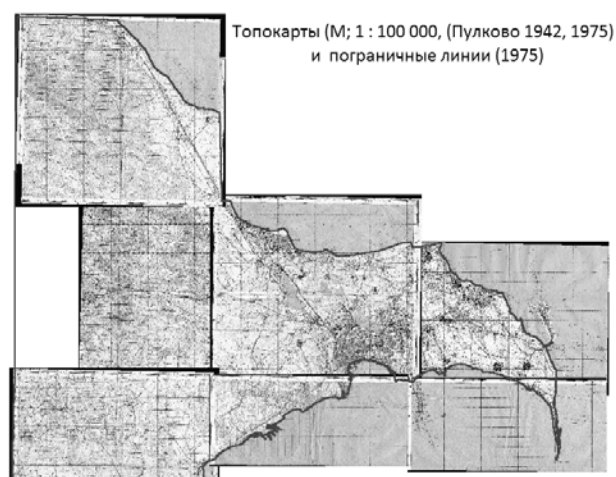


Рис. 2. Топографические карты масштаба 1:100 000

Этап III. Обработка космических снимков с целью классификации единиц природных ландшафтов для составления контуров единиц природных ландшафтов и землепользования проводилась согласно инструкции «Основы дистанционного зондирования и обработка снимков (Provisional methodology..., 1984). Классификация проводилась по четырём видам представления информации: исходная многозональная информация; композиция по трём каналам; композиция с выделением свойств объектов по всем каналам и улучшенной цветовой композиции после применения алгоритма растяжения гистограммы; неконтролируемая классификация, алгоритм ISOMAD. Результаты классификации были отпечатаны в формате A3 и проведены экспертные уточнения непосредственно в полевых условиях.

Уточнению подлежали следующие ключевые участки Абшеронского полуострова: 1) Шахова коса; 2) грязевые вулканы; 3) прибрежная зона; 4) зона нефтепромышленности и добычи нефти (Говсан, Зых); 5) Каменные карьеры.

Составление карт по результатам дешифрирования космических снимков в ArcView, версия 3.2. Процедура векторизации есть специфическое представление векторных слоёв (двойные внутренние и внешние контуры). Вследствие такого представления возникает необходимость ликвидации внешних (или внутренних) контуров, что является достаточно трудоёмкой процедурой, когда поконтурно прослеживаются все контуры и выполняются процедуры Union или Substract. Эта процедура может быть заменена альтернативной процедурой, когда результат классификации преобразуется в изображение формата tif (Export to Standard Image format и Generate ArcInfo world file в Chips). Выполнение этих процедур в Chips позволяет получить в ArcView версии 3.2 векторное изображение без двойных контуров. Генерализация относительно топокарт масштаба 1:100 000 выполнялась с помощью расширения Edit Tools. Таким образом были получены контуры природных ландшафтов, соответствующие топокартам масштаба 1:100 000, и осуществлялся переход к составлению карт опустынивания.

Составление карт процессов опустынивания. Для анализа и сопоставления информации с точной привязкой по местности во View были собраны слои тематических карт, изображения топокарт, а также информация о рельефе местности в виде точечной темы, отображающей высоты местности, а также слои рек, дорог и каналов (рис.3, 4). Анализ указанных материалов показал сильное изменение ландшафтов местности по сравнению с информацией на топокартах за 1978 год. Особенно это коснулось русел рек, появились в большом количестве озера (сбросовые, временные, нефтяные), затопления, солончаки, исчезли сады, увеличились ареалы городов и населённых пунктов, следы вулканической деятельности. Наблюдение за этими изменениями потребовало дополнительных полевых исследований. В результате анализа сопутствующей информации и проверки эксперта Институтом географии НАНА были составлены легенда карты природных ландшафтов (соответствующая масштабу 1: 100 000) и карта землепользования, легенда которой состояла из 66 пунктов (Будагов и др., 2002).

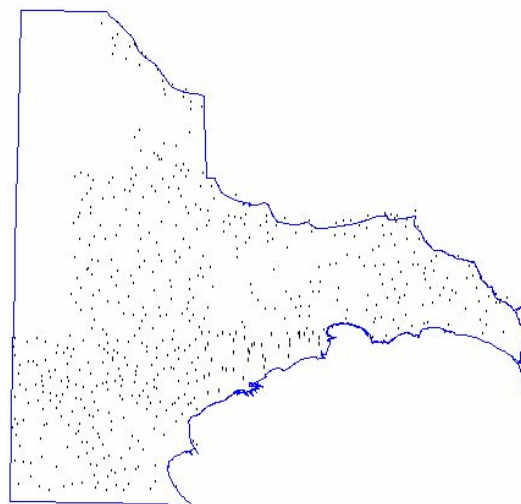


Рис. 3. Тематические слои, отображающие высотный рельеф местности



Рис. 4. Тематические слои, отображающие слои рек, дорог и каналов

Далее осуществлялась процедура оценивания вероятного экологического состояния каждого контура (единицы природного ландшафта) по воздействию различных причин опустынивания, оценивалась степень и устанавливался тип опустынивания. Оценки заносились в таблицу базы данных, связанную с темой процессов опустынивания.

Карта современного состояния процесса опустынивания составляется следующим образом: легенды на картах представляются в следующих цветах: нет опустынивания – белый цвет; слабое – жёлтый; умеренное – оранжевый; сильное – коричневый; очень сильное – красный. Пример составления космокартосхемы процессов опустынивания участка Абшеронского полуострова представлен на рис. 5 и табл.1.



Рис. 5. Пример составления карты опустынивания

Таблица 1

Классификации типов, степени и причины опустынивания

Название темы			
Ландшафт	Тип опустынивания	Степень опустынивания	Причины опустынивания
Код ландшафта	Код типа	Код степени	Код причины

Коды типа опустынивания (числа от 1 до 6) представляют классификацию по типу опустынивания в следующем порядке:	Код		Типы опустынивания
	1	D	деградация растительности;
	2	E	водная эрозия;
	3	W	ветровая эрозия;
	4	S	засоление
	5	T	Техногенное опустынивание
	6	F	Затопление, подтопление

Коды степени опустынивания (числа от 0 до 4) представляют классификацию степени опустынивания в следующем порядке:	Код	Классификация по степени
	0	нет
	1	слабое
	2	умеренное
	3	сильное
	4	очень сильное

Коды причины опустынивания (символы) представляют классификацию причин опустынивания в следующем обозначении:	Код	Классификация по причине
	Nt	природные причины
	Ct	вырубка деревьев и кустарников
	Pr	изыскательские, строительные и др. работы
	Og	перевыпас
	Fl	затопление, повышение уровня моря
	Ag	сельскохозяйственная деятельность

Для составления карты опасности опустынивания исследуемых природных ландшафтов выделяются контуры природных ландшафтов, наименее устойчивых к воздействиям природных и антропогенных факторов при процессе опусты-

нивания. Оценка производится по результатам проверки эксперта. В сводной табл.2 представлены фрагменты таблиц контуров для каждого типа опустынивания с основными параметрами (степень и причины, площади контуров, оценка).

Таблица 2

Фрагменты таблиц контуров для каждого типа опустынивания с основными параметрами (степень и причины, площади контуров, оценка)

Таблица основных параметров для типа опустынивания – деградация растительности							
ID	LANDSCAPE1	TYPE1	TYPE	REASON	LANDUSE1	IDD_TYPE	AREA1
7	23	1	1,4	Ag, Nt	16	D.2.2	2.350
8	34	1	1	Nt	23	D.4.4	2.372
9	23	1	1,4	Ag, Nt	16	D.2.4	1.742
15	22	1	1	Pr	9	D.4.3	1.033
18	23	1	1,4	Ag,Nt	16	D.2.3	1.061
21	6	1	1,2	Nt, Og	12	D.3.4	1.725
23	47	1	1,4	Nt	9	D.3.2	0.898
25	52	1	1	Nt	9	D.3.2	0.866

Таблица основных параметров для типа опустынивания – водная эрозия							
ID	LANDSCAPE1	TYPE1	TYPE	REASON	LANDUSE1	IDD_TYPE	AREA1
127	3	2	2	Nt	10	E.3.3	0.129
147	1	2	2	Nt	10	E.4.3	0.015
167	45	2	2,1	Nt, Og	11	E.4.3	0.866
168	57	2	2,1	Og, Nt	9	E.2.3	0.670
169	45	2	2,1	Nt, Og	11	E.4.3	2.170
192	44	2	2	Ntv	11	E.2.3	0.098
211	50	2	2,1	Og	11	E.2.2	1.787
222	56	2	2	Nt	19	E.3.3	0.263
276	3	2	2,6	Nt,Fl	10	E.4.1	0.118
331	52	2	2	Nt	9	E.2.3	0.663

Таблица основных параметров для типа опустынивания – ветровая эрозия							
ID	LANDSCAPE1	TYPE1	TYPE	REASON	LANDUSE1	IDD_TYPE	AREA1
98	1	3	3	Nt	16	W.3.2	0.428
122	3	3	3	Nt	10	W.3.3	0.263
134	1	3	3	Nt	16	W.3.2	0.215
145	1	3	3	Nt, Fl	16	W.4.3	0.122
155	3	3	3	Nt	10	W.3.2	0.378
162	35	3	3,1	Nt	23	W.3.4	0.663
186	1	3	3	Nt	10	W.3.4	0.942
260	7	3	3,1	Nt, Og	12	W.4.3	0.950
482	1	3	3,1	Fl, Nt	16	W.4.3	1.092

Таблица основных параметров для типа опустынивания – засоление							
ID	LANDSCAPE1	TYPE1	TYPE	REASON	LANDUSE1	IDD_TYPE	AREA1
2	32	4	4	Ag, Og	15	S.2.1	1.243
10	23	4	4	Nt	16	S.3.3	1.038
16	60	4	4	Fl	21	S.2.4	0.334
17	42	4	4	Nt	23	S.4.4	1.150
19	37	4	4,5	Pr	23	S.4.4	2.279
20	8	4	4	Nt	12	S.2.4	0.345
45	22	4	4,1	Nt, Og	15	S.3.4	0.854
47	32	4	4	Ag, Nt	15	S.2.1	0.841
60	64	4	4	Ag,Nt	10	S.2.2	0.695
64	65	4	4	Nt	10	S.4.4	0.621
69	32	4	4	Ag, Nt	15	S.3.1	1.505
72	42	4	4	Nt	23	S.2.4	0.142
79	42	4	4	Nt	23	S.4.4	0.184

Таблица основных параметров для типа опустынивания – техногенное							
ID	LANDSCAPE1	TYPE1	TYPE	REASON	LANDUSE1	IDD_TYPE	AREA1
6	60	5	5	Pr	21	T.3.4	3.622
11	27	5	5	Pr	19	T.4.4	1.097
14	19	5	5,1	Pr	17	T.3.4	1.064
43	38	5	5	Pr	23	T.3.4	1.394
50	10	5	5	Pr	21	T.4.4	0.640
58	21	5	5,1	Nt, Og	10	T.3.3	1.437
59	60	5	5	Pr	21	T.3.4	1.055
61	60	5	5	Pr	21	T.3.4	0.851
90	60	5	5	Pr	21	T.3.4	0.279
94	42	5	5,4	Nt	23	T.3.4	0.207
96	60	5	5	Pr	21	T.3.4	0.311

Таблица основных параметров для типа опустынивания – затопление, подтопление							
ID	LANDSCAPE1	TYPE1	TYPE	REASON	LANDUSE1	IDD_TYPE	AREA1
5	3	6	6	Fl	10	F.3.3	0.281
51	4	6	5	Pr	10	F.3.2	0.495
71	2	6	6	Nt	15	F.4.3	1.092
130	1	6	3	Fl	16	F.3.4	0.433
143	2	6	6	Fl	16	F.3.3	0.076
146	2	6	6	Fl	16	F.2.3	0.169
148	3	6	6	Fl	16	F.4.4	0.223
149	33	6	6	Fl	15	F.4.3	0.051
150	3	6	6	Fl	10	F.4.2	0.228
154	3	6	6	Fl	10	F.3.2	0.245
158	3	6	6	Fl	23	F.4.4	0.115

Сводная таблица площадей контуров, отнесенных к каждому конкретному типу опустынивания, количества контуров под данный тип опустынивания представлены на рис.6. Из таблицы видно, что тип опустынивания «деградация растительности» занимает большую по площади территорию, чем остальные типы. Как видно из данных таблиц типов опустынивания, засоление в основном наблюдается на низких нерасчленённых, межгорных, сухих долинных с солончаками (код – 35), высохших озёрных, а также низких слабонаклонных увалистых равнинных с деградированными садами и полупустынной растительностью понижениях и солёных озёрах. Причины засоления почв в основном природного характера, большую роль играет и сельскохозяйственное освоение земель, а также техногенное загрязнение (*Ag, Nt, Pr*).

Обработка космического снимка (Landsat-2000) и составление карт ландшафтов, степени и типов опустынивания, а также результаты полевых исследований, которые были проведены с целью сравнения полученных имиджей с реальной обстановкой в природе, показали, что при общей площади Абшеронского полуострова примерно 3000 км², деградация растительности происходила на территории 1445,397 км². Площади других типов опустынивания следующие: водная эрозия – 308,964, ветровая эрозия – 43,247, засоление – 789,208, техногенное – 458,758, затопление, подтопление – 21,621 км² (рис. 7). При этом по площади определены следующие степени опустынивания (рис. 8): слабая – 26,638 км² (1%), умеренная – 722,623 (24%), сильная – 1659,243(54%), очень сильная – 658,937(21%).

Анализ результатов показывает, что на Абшеронском полуострове практически нет участка, который не подвергался бы опустыниванию. Примерно 50% исследованной территории подвергалось «сильному» опустыниванию. Так же можно сказать, что «деградация растительного покрова» ключевого участка охватила 50% этой территории.

Второе место в типах опустынивания занимает «засоление». Причинами такого рода опустынивания могут быть разные факторы. Во-первых, в Абшеронском регионе в аридных климатических условиях наблюдается высокое фоновое засоление аридных почв, связанное с широким распространением отложений, содержащих песчано-глинистые, глинистые и суглинистые породы. На этой территории из-за скудности атмосферных осадков легко растворимые в воде соли в процессе выветривания при высокой испаряемости не могут размываться в глубоких слоях почв грунта и осолоняют почву. Во-вторых, в засолении почв важную роль играет рельеф, так как на крутых и высоких склонах почва подвергается поверхностному смыву, накапливается в делювиальных отложениях и осолоняется. Наряду с этим признаки засоления более ярко проявляются в промывочных выносах, оврагах, суходолах. В-третьих, в засолении почвенного покрова немаловажную роль играют и грязевые вулканы, периодически извергающие и приносящие засоленные брекчии. Одной из характерных особенностей рельефа Абшеронского полуострова является распространение здесь бессточных котловин. Количество их на Абшероне достигает около 60, они являются участками наибольшего засоления почв, на которых формировались солончаки и шоры. Наибольшими из них являются солончаки Шурезар и Санануза, расположенные восточнее и юго-восточнее с.Зиря, соответственно имеющие площади 12 и 15 км².

Существенное значение в процессе образования солончаков имеют гидрогипсометрические условия, степень минерализации, режим грунтовых вод и характер литогенной основы ландшафта. Особая роль в осолонении района принадлежит сельскохозяйственной деятельности человека. По причине аридности климата в этой зоне производится чрезмерный полив сельскохозяйственных угодий, что приводит к осолонению почв.

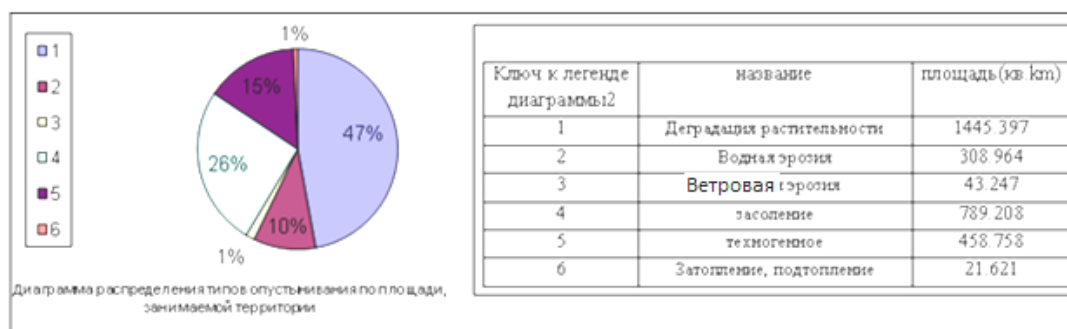


Рис. 6. Диаграмма и таблица распределения типов опустынивания



Рис. 7. Карта причин опустынивания Абшеронского полуострова

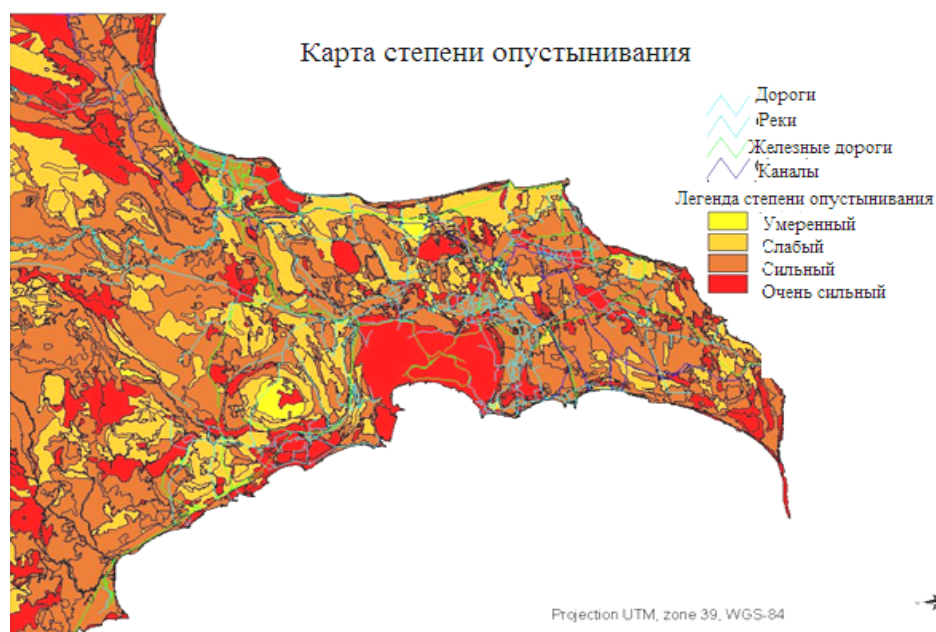


Рис. 8. Карта степени опустынивания Абшеронского полуострова

Наконец, в связи с подъемом уровня Каспийского моря после 1978 года, обусловившего и подъем уровня залегания грунтовых, сильно-минерализованных вод, на Прикаспийском побережье Абшерона значительно расширился ареал развития и формирования засоления почв и гидроморфных солончаков. В связи с подтоплением во многих местах Абшеронского полуострова формируются новые болотные подтипы солончаков (Мамедов, 1992).

Третье место в типах опустынивания занимает «техногенное опустынивание». Техногенные ландшафты-комплексы, возникновение которых связано с различными видами строительства (промышленным, городским дорожным, водохозяйственным и т.п.), на территории Абшеронского полуострова занимают значительную площадь и отличаются большим разнообразием. К ним, помимо промышленных, городских, дорожных, водохозяйственных объектов, в равной мере относятся и каменные, песчаные карьеры с отвалами, водохранилища, озера и пруды, образованные промышленными и коммунационными сбросными водами. Техногенные ландшафты и связанные с ними процессы опустынивания наиболее широко представлены в центральном и восточном секторах Абшеронского полуострова, т.е. на территориях, расположенных восточнее $49^{\circ} 42'$ восточной долготы (у с. Гюздек). В пределах указанной части Абшеронского полуострова суммарная площадь техногенных ландшафтов составляет более половины территории, на которой очень сильно деградированы и основательно опустынены природные полупустынные ландшафтные комплексы.

В радикальном опустынивании ландшафтов большую роль играют функционирующие многочисленные каменные и песчаные карьеры, которые занимают большие площади и образуют глубокие котлованы с голыми скальными и песчаными поверхностями и большими полосами отвалов вокруг них (особенно вокруг каменных карьеров). Количество карьеров по добыче пильного камня на Абшеронском полуострове, запас которого составляет 264 млн. м³, достигает 15 (в республике – 37), что составляет более 37% всех запасов каменных карьеров в стране. Они занимают значительные площади на Гарадагском, Гюздекском, Маштагинском, Нардаранском, Зыхском и Зиринском месторождениях, где в связи с их интенсивной эксплуатацией сформированы многочисленные радикально опустыненные участки – широкие и глубокие

котлованы, территории с грубообломочными отходами, отвальными накоплениями, которые являются трудноизлечимыми ранами хрупких полупустынных ландшафтов (рис. 9).

Фото . Каменный карьер в западной части тестового участка



Рис. 9. Каменный карьер на Абшероне

Во внутренней части Абшеронского полуострова у сс. Дуванный, Балаханы, в Гырмакинской долине расположены месторождения строительных песков, которые интенсивно используются для строительства, поэтому ландшафты на указанных территориях подвергаются сильному опустыниванию и представлены оголенными каменно-скалистыми поверхностями, лишенными почвенно-растительного покрова. Многочисленные каменные карьеры имеются и на береговой полосе Каспия, где уничтожается растительный покров и тем самым, с одной стороны, усиливается ветровая эрозия, а с другой, подтапливаются «карьерные» котлованы, и образуются озерно-болотные гидроморфные ландшафты.

В техногенном опустынивании Абшеронского полуострова особая роль принадлежит нефтяному комплексу. Более 160 лет на Абшеронском полуострове добывается, транспортируется и перерабатывается нефть. Количество добытой нефти здесь давно перевалило за 1,5 млрд. тонн. Все это происходило в условиях использования технологий низкого уровня и отсутствия природоохранных мероприятий. В связи с добычей нефти во многих нефтепромысловых районах (Балаханы, Сураханы, Гала, Бузовны, Бинагади, Зых, Пути и др.) и местах сброса нефтепластовых вод в естественные овраги рельефа возникло множество небольших техногенных озер и озеровидных водоемов, подвергающих ландшафт засолению и загрязнению нефтью (рис. 10). Типичными представителями техногенных озер являются Беюк-Шор (с площадью 15, 3 км²) Бинагади (3,7 км²), Годжа-

Гасан (1,64 км²), Гырмызы (Красное) (2,44 км²), Мирзаалади (4,14 км²), Бюльбюля (2,5 км²), Ганлыгель (3 км²), Зых (1,24 км²), восточный Пута (1,3 км²), Мейлечала (0,16 км²), Шорчала (0,32 км²). В целом на Абшеронском полуострове выявлено наличие 28 озер и 10170 озерных понижений (Поладова, 1998). Под влиянием антропогенных факторов за последние 50-60 лет площадь водного зеркала и объем воды в озерах значительно увеличились. Так, например, если в 1935 году площадь озера Беюк-Шор составляла 8,3 км², то в 1996 году она увеличилась до 15,3 км². Только в 2015 здесь были проведены работы по улучшению экологической ситуации. Все указанные озера и озеровидные понижения являются источником соленакопления и засоления и объектами радикального опустынивания ландшафтов. К глубоким изменениям ландшафтно-экологических условий, деградации и опустыниванию ландшафтов Абшеронского полуострова приводит добыча нефти, газа и функционирование других отраслей добывающей промышленности. На Абшеронском полуострове особенно ярко выражено отрицательное воздействие добычи нефти и газа на ландшафты.

По имеющимся данным «Государственная Нефтяная Компания Азербайджанской Республики» на Абшеронском полуострове имеет около 7 тысяч нефтяных скважин, из которых 5 тыс. является действующими. Нефтедобывающая промышленность здесь охватывает более 20 тыс. га, из них 10 тыс. га территории загрязнено и залито пластовой водой и нефтью, а оставшиеся 8 тыс. га составляют сильно- и среднезагрязненные почвы, 2 тыс. га – водоемы-озера. На территории «НГДУ им 3.Тагиева», «Балаханынефть», «Бинагадинефть», «Сураханынефть», «Сабунчинефть» полупустынные ландшафты, характеризующиеся неустойчивостью к внешним воз-

действиям, наиболее сильно загрязнены нефтью. Здесь в условиях аридного климата с очень скудными атмосферными осадками процессы самоочищения почвы и восстановления ландшафтов без радикальных технических вмешательств человека невозможны. Загрязнения особенно проявляются там, где на поверхности земли сформированы нефтяные озера, а также озера, сильно загрязненные нефтью и где почвы пропитаны ею до большой глубины. На это указывает и наличие мощных кировых покрытий в районе грязевых вулканов Гырмаки, Рейдеки, Бинагади, а также таковых, сохранившихся до сих пор вокруг старых нефтяных колодцев у сс. Сулутепе, Гекмали и др. В настоящее время в районах месторождений наблюдаются сильно опустыненные ландшафты, при этом также происходит загрязнение нефтью новых участков, на которых прогрессивно развивается процесс опустынивания.

На Абшеронском полуострове установлены загрязненные нефтью почвы со степенью 10, 15, 20 и 30%, ландшафты, которые могут быть восстановлены или использованы под различные агроландшафты после их рекультивации (Магриби, 1998). Для нефтепромыслового загрязнения ландшафтов Абшерона наиболее характерны следующие типы: 1) загрязнение мазутом, 2) загрязнение битумом, 3) загрязнение глубинно-скважинными породами, 4) заболачивание и подтопление нефтепромысловыми водами. По имеющимся данным общий объем воды загрязненных нефтью озер и водоемов составляет около 1,412 млн. м³, содержание нефтепродуктов в виде пленочной нефти равно 821 тыс. тонн. Суммарная площадь всех цементобетонных оснований, буровых скважин составляет около 210 га (7000 x 30 м²), вокруг которых в среднем в радиусе 20-30 м ландшафты полностью уничтожены.



Рис. 10. Нефтеловушка и сильно загрязненное озеро в центральной части Абшеронского полуострова

В деградации и опустынивании ландшафтов значительную роль играют также моторные транспортные средства, которых на Абшероне очень много. Для них построены незапланированные густо расположенные дороги (2-8 км/км²), под которыми полностью уничтожен растительный покров. Однако отрицательное воздействие автомобильного транспорта на процесс деградации и опустынивания геосистем не ограничивается этим, есть и другая опасность – «белый смог» – выхлопы отработанных газов, содержащих окись свинца. Установлено, что при сгорании одного литра бензина в воздух попадает

200-300 мг свинца и в течение года один автомобиль выбрасывает около 1 кг свинца, который оседает на поверхности земли, особенно интенсивно вдоль автостреды. Древесина и травянистая растительность плохо переносят свинцовое отравление.

Все указанное выше дает основание заключить, что недеградированные и неопустыненные здоровые ландшафты на Абшеронском полуострове занимают незначительную площадь. На рис. 11 и 12 представлены ландшафтная карта и карта землепользования Абшеронского полуострова соответственно.

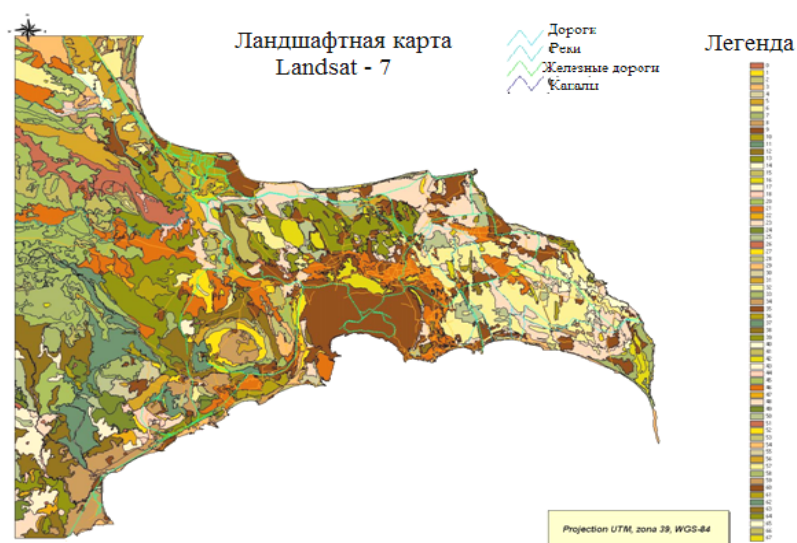


Рис. 11. Ландшафтная карта Абшеронского полуострова (легенда карты дана в работе Будагова и др., 2002)

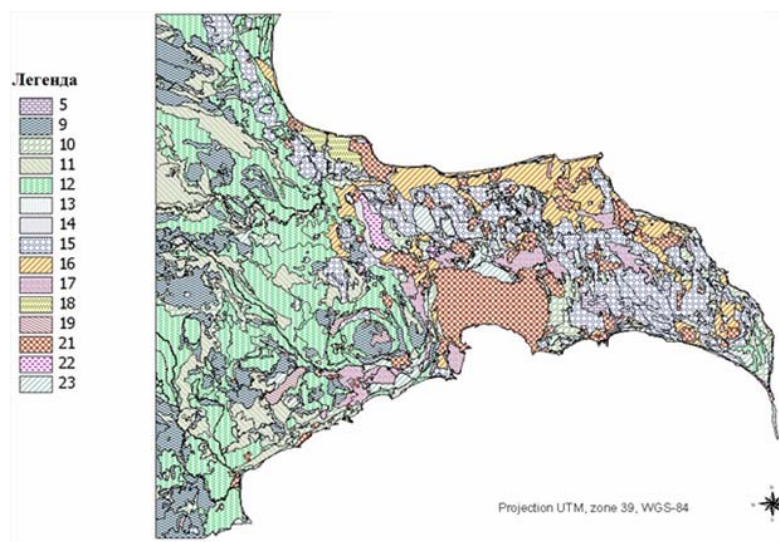


Рис. 12. Карта землепользования на Абшеронском полуострове

Легенда: 5 – орошаемые земли; 9 – каменно-глинистые и каменно-гипсово-пустынные территории; 10 – песчано-пустынные и полупустынные территории; 11 – глинисто-пустынные территории; 12 – засоленные земельные участки; 13 – водноболотные территории; 14 – лесопокрываемые комплексы; 15 – сельскохозяйственные комплексы; 19 – места добычи строительных материалов; 21 – города и поселения; 22 – охраняемые территории; 23 – неиспользуемые территории

Выводы

1. Разработана технология составления карт процессов опустынивания Абшеронского полуострова на основе космических снимков.
2. Составлены карты степени, причины и риска опустынивания, а также ландшафтная карта и карта землепользования Абшеронского полуострова.
3. Обработка космических снимков, составление карт ландшафтов, степени и типов опустынивания, а также результаты полевых исследований показали, что при общей площади Абшеронского полуострова примерно 3000 км² деградация растительности происходила на 1445,397 км² территории. Площади, подвергшиеся опустыниванию других типов, следующие: водной эрозии – 308,964, ветровой эрозии – 43,247, засолению – 789,208, техногенному загрязнению – 458,758, затоплению, подтоплению – 21,621 км².
4. При этом, исходя из подвергшейся опустыниванию площади, определены следующие ее степени: слабое – 26,638 км² (1%), умеренное – 722,623 (24%), сильное – 1659,243(54%), очень сильное – 658,937(21%).
5. Анализ результатов исследования показывает, что на Абшеронском полуострове практически нет участка, который не подвергался бы опустыниванию. Примерно 50% исследованной территории подвергалось «сильному» опустыниванию. Также можно сказать, что деградация растительного покрова Абшеронского полуострова охватила 50% этой территории.

ЛИТЕРАТУРА

- БАБАЕВ, А.Г., ЗОНН, И.С. и др. 1986. Пустыни. Мысль. Москва.
- БУДАГОВ, Б.А., МАМЕДОВ, Р.М., МИКАИЛОВ, А.А., ИСМАТОВА, Х.Р. 2002. Динамика процессов опустынивания в восточной части Азербайджанской республики. *Известия НАН Азербайджана. Науки о Земле*. 2, 7-17.
- ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР (грунтовые воды), масштаб 1:500 000. 1959. Институт геологии АН Азерб. ССР. Баку.
- КОНВЕНЦИЯ ООН ПО БОРЬБЕ С ОПУСТЫНИВАНИЕМ. 1994. Париж.
- МАГРИБИ, Р.А. 1998. Изучение нефтяного загрязнения ландшафтов Апшеронского полуострова с целью их оздоровления. Автореферат канд. диссерт. Баку.
- МАМЕДОВ, Р.М. 1992. Колебания уровня и социально-экономические последствия прибрежной зоны Каспийского моря. *Гидрометеорологический мониторинг окружающей среды*. Баку, 2.
- МУСЕЙБОВ, М.А. 1999. Антропогенная трансформация ландшафтов Азербайджана. *Вестник БГУ, серия естественных наук*. 3.
- ОПУСТЫНИВАНИЕ: ОБЩИЙ ОБЗОР. 1977. В кн.: *Материалы конференции ООН по проблеме опустынивания*. Дели.
- ПОЛАДОВА, А.Г. 1998. Гидрохимические свойства озер Абшеронского полуострова. Автореферат канд. диссерт. Баку.
- САЛАЕВ, М.Э. 1991. Диагностика и классификация почв Азербайджана. Элм. Баку.
- DRAFT REPORT ESCAP 1990. (UNDP Regional seminar-cumstudy). Tour on sand dune Stabilization. Lanrhau, China, 6-15 November.
- PROVISIONAL METHODOLOGY for assessment and mapping of desertification. 1984. FAO/UNEP, Rome.
- ROZANOV, B.G. 1982. Assessing, monitoring and combating desertification. Trans. 12th later. Congr. Soil Sci. New Dehli, India, 4, 56-68.

Рецензент д.т.н. М.Г. Годжаманов