

## ИССЛЕДОВАНИЕ В ГИС АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛАНДШАФТОВ АДЖИНОУРСКОГО ПРЕДГОРЬЯ

Ш.С.Аманова

*Институт географии им. акад. Г.А.Алиева НАН Азербайджана  
AZ1143, Баку, просп. Г.Джавида, 115*

Исследованы на основе ГИС характерные особенности антропогенной трансформации ландшафтов Аджиноурского предгорья, определена степень их антропогенизации, а также предложены пути оптимизации современных ландшафтов. Проведена оценка степени антропогенной трансформации (посевы, пастбища, населённые пункты т.д.) типов естественных ландшафтов. Также проанализирована роль рельефа и использования земель в антропогенной трансформации ландшафтов, обстоятельно изучены процессы, происходящие в природных компонентах в результате антропогенных воздействий.

**Введение.** Геосистемы гор отличаются относительно слабой устойчивостью против внешних воздействий, в том числе и антропогенной деятельности. Такие факторы, как высокая вертикальная и горизонтальная раздробленность рельефа, наличие крутых склонов (в 35° и более), широкая распространенность легко размываемых глинистых, глинопесчаных морских и континентальных отложений наряду с усиливающейся антропогенной нагрузкой на горных полупустынных территориях приводят к деградации земель и благоприятствуют возникновению бедлендов.

В изучении антропогенной трансформации высокая заслуга принадлежит таким исследователям, как А.П.Гусев, С.В.Андрушко (2010); С.А.Бузмаков, Д.Н.Андреев, А.А.Зайцев (2011); Л.А.Абрамова (2012) и др. Ими при разработке классификации антропогенных ландшафтов в качестве ведущего фактора учитывались различные ландшафтообразующие компоненты. Антропогенные ландшафты Азербайджана и особенно их формирование исследованы Я.А.Гарибовым (1986), М.Дж.Исмаиловым, Э.Ш.Мамедбековым, М.И.Юнусовым (2012) и др.

Общая площадь территории исследования составляет 4476 км<sup>2</sup>. 12% (545 км<sup>2</sup>) этой территории занимают горные полупустыни, 65% (2892 км<sup>2</sup>) – аридные степи, 7% (312 км<sup>2</sup>) приходится на засушливые редколесья и кустарники, а 16% (726 км<sup>2</sup>) – на равнинные лесные ландшафты.

**Метод исследования.** Со второй половины XX века исследование проблемы антропогенной трансформации ландшафтов стало еще более актуальным. Таковую проблему ученые анализируют по-разному. В данной статье для изучения особенностей антропогенной трансфор-

мации естественных ландшафтов использованы различного содержания карты, аэрокосмические изображения, топографические карты, материалы полевых исследований. В работе проанализированы литературные, фондовые, а также исторические материалы.

Аридные и семиаридные геосистемы Аджиноурского предгорья и прилегающие к ним территории чувствительны к воздействию природных и антропогенных факторов. К природным факторам, влияющим на ландшафты, также относятся процессы оползнеобразования, морфометрические характеристики рельефа: углы наклона, экспозиция склонов, горизонтальная и вертикальная раздробленность территории и др.

Уклон поверхности имеет особое значение для режима увлажнения почв, особенно верхних слоев, интенсивность эрозии растет экспоненциально с увеличением уклона. Почвенная толща меньше на возвышенных наклонных участках вследствие эрозионных процессов и гравитационного перемещения материала и постепенно увеличивается в направлении пониженных участков с небольшим уклоном. Количество солнечной радиации тоже зависит от уклона, поскольку увеличение уклона поверхности в направлении поступления солнечных лучей увеличивает угол их падения. Также уклон склона фундаментально влияет на ландшафтообразование и антропогенную трансформацию геосистем.

На основе анализа карты углов наклона поверхности можно отметить, что 92,8% (4137 км<sup>2</sup>) Аджиноурского предгорья и прилегающих к нему территорий составляют геосистемы с уклонами 0-20°, 7% (328 км<sup>2</sup>) – геосистемы с уклонами 20-40°, а 0,2% (98 км<sup>2</sup>) приходится на склоны с уклонами от 40° и более (рис. 1).

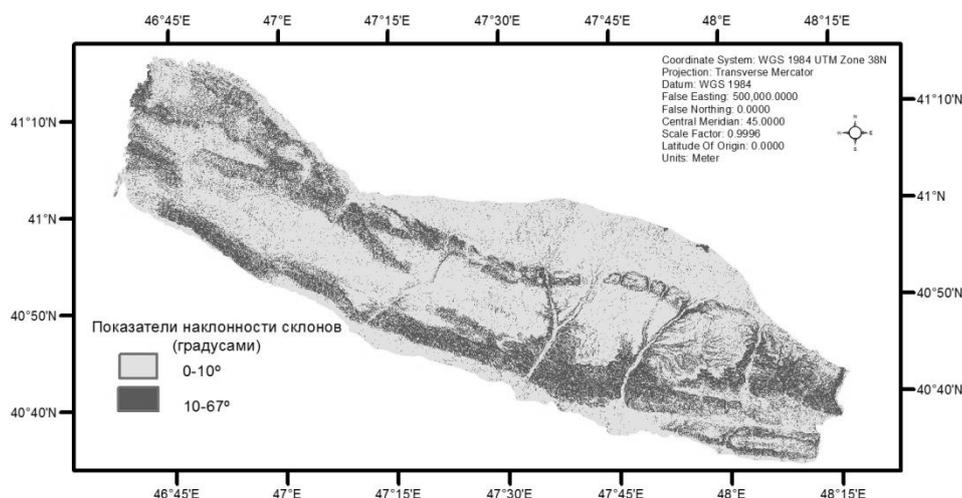


Рис. 1. Карта углов наклонов склонов Аджиноурского предгорья и прилегающих к нему территорий

К геосистемам, имеющим уклон 0-20°, приурочены селитебные ландшафты, занимающие 237,6 км<sup>2</sup> территории, из них 6 км<sup>2</sup> расположены в зоне районных центров, 183,5 км<sup>2</sup> – сел и поселков, а 48,1 км<sup>2</sup> – административно-территориальных участков. На участках с наименьшими показателями уклонов населенные пункты распространены в большей степени. Чем больше уклон, тем меньше количество населенных пунктов. На участках с уклонами от 0 до 20° населённые пункты занимают 1,46 км<sup>2</sup> территории. Это указывает на затрудненность освоения населением территорий, имеющих высокие значения углов наклона. На участках с уклоном более 40° села и поселки практически не встречаются (0,6% всех административно-территориальных округов). К участкам с уклоном 20-40° относятся сельские населённые пункты и поселки, занимающие 0,520 км<sup>2</sup>, в то время как административно-территориальные участки занимают 0,943 км<sup>2</sup> (табл. 1).

Большая часть (99,9%) пахотных агрогеосистем с общей территорией в 1451,2 км<sup>2</sup> расположена на участках с уклоном 0-20°, остальная часть (1,8 км<sup>2</sup> или 0,1%) – на поверхности с уклоном 20-40°. На более крутых склонах (40°) посевы отсутствуют. Общая площадь фруктовых садов составляет 135,7 км<sup>2</sup>, из которых соответственно 94% (127,85 км<sup>2</sup>) приходятся на уклон 0-20°, 5% (7 км<sup>2</sup>) – на 20-40°, а 1% (0,084 м<sup>2</sup>) – на 40° и больше.

Углы наклона влияют также на освоение территории с целью выпаса скота. Так, 92% (1250,55 км<sup>2</sup>) пастбищ приходятся на участки с

уклоном от 0° до 20°. 1% (1,95 км<sup>2</sup>) пастбищ и сенокосов находится на участках с уклоном выше 40°. 7% (97,5 км<sup>2</sup>) пастбищ и сенокосов находятся на участках с уклоном от 20° до 40°. Так как выпас скота затрудняется на участках с уклоном более 40°, то антропогенная трансформация ландшафтов в этих районах происходит относительно слабо.

В пределах склонов с уклоном более 40° дорожные модификации современных ландшафтов не встречаются. Как видно из табл. 1, большинство дорожных модификаций охватывает геосистемы с низкими значениями углов наклона (0-20°). Их общая длина составляет в среднем 1968 км. Из них 395,410 км составляют автомобильные дороги с асфальтовым покрытием, 14,860 км – автомобильные дороги без асфальтового покрытия, 119,137 км – магистрали, 1246,580 км – полевые дороги, 191,8 км – грунтовые дороги. На участках с малым уклоном строительство автомобильных дорог удобно и экономично. Кроме того, населенные пункты, а также посевы, сады, пастбища и сенокосы, как правило, находятся именно на таких антропогенных ландшафтах. На поверхностях с уклоном от 20° до 40° протяженность покрытых дорог составляет 7,590 км (2%), магистральных – 0,853 км (0,7%), полевых – 36,420 км (0,8%), грунтовых – 0,2 км (0,1%). Площадь, занятая дорожными ландшафтами, по всей исследуемой территории составляет соответственно 2,4 км<sup>2</sup>, 0,07 км<sup>2</sup>, 1,2 км<sup>2</sup>, 1,5 км<sup>2</sup> и 0,033 км<sup>2</sup>, тогда как по наклону от 20° до 40° эти показатели составляют 0,045 км<sup>2</sup>, 0,014 км<sup>2</sup>, 0,008 км<sup>2</sup>, 0,0004 км<sup>2</sup> и 0,04 км<sup>2</sup> соответственно.

Таблица 1

Статистические показатели антропогенной модификации ландшафтов в зависимости от углов наклона склонов в Аджиноурском предгорье и на прилегающих к нему территориях

Антропогенные модификации ландшафтов		Показатели экспозиции склонов		
		0-20°	20-40°	40-67°
Пастбища и сенокосы	км <sup>2</sup>	1 250,55	97,5	1,95
	%	92	7	1
Посевы	км <sup>2</sup>	1 451,2	1,8	
	%	99,9	0,1	
Сады	км <sup>2</sup>	127,85	7	0,085
	%	94	5	1
Территориально-административные округа	км <sup>2</sup>	48,1	0,943	0,034
	%	97,4	2	0,6
Села и поселки	км <sup>2</sup>	183,5	0,52	
	%	99,7	0,3	
Протяженность дорожных ландшафтов	Магистралы	км <sup>2</sup>	119,137	0,853
		%	99,3	0,7
	С асфальтовым покрытием	км <sup>2</sup>	395,410	7,590
		%	98	2
	Без асфальтового покрытия	км <sup>2</sup>	14,860	3,140
		%	83	17
	Грунтовые	км <sup>2</sup>	191,800	0,2
		%	99,9	0,1
	Полевые	км <sup>2</sup>	1 246,580	36,420
		%	99,2	0,8
Площадь, занятая дорожными ландшафтами	Магистралы	км <sup>2</sup>	1,2	0,008
	С асфальтовым покрытием	км <sup>2</sup>	2,4	0,045
	Без асфальтового покрытия	км <sup>2</sup>	0,07	0,014
	Грунтовые	км <sup>2</sup>	0,033	0,0004
	Полевые	км <sup>2</sup>	1,5	0,04

Антропогенные факторы влияют на геосистемы как положительно, так и отрицательно. Положительное влияние наблюдается по двум направлениям: защита зеленых насаждений и охрана ландшафтов. Сюда же относится создание зеленых парков и полезащитных и почвозащитных лесополос. Для охраны геосистем создаются национальные парки, заказники и заповедники. В результате все ландшафтообразующие компоненты находятся под комплексной охраной. С этой целью на исследуемой территории в 1958 г. был создан Туриянчайский государственный природный заповедник, имеющий 12,344 га территории. Здесь под охраной находится более 60 видов деревьев и кустарников (можжевельник, дикая фисташка и др.). Кроме того, охраняются 24 вида млекопитающих, 20

видов рептилий, 112 видов птиц, 3 вида земноводных. 73% территории заповедника покрыто редкими аридными лесами и кустарниками.

В большинстве же случаев антропогенное влияние приводит к негативным последствиям. Это проявляется при развитии животноводства, постройке дорог и расширении посевных участков. Интенсивное развитие пастбищного животноводства приводит к уничтожению растительного покрова и изменению видового состава флоры, что сопровождается уменьшением потенциала биомассы, уничтожением лесного покрова, сокращением его площади, местами замещением кустарниками. Влияние на ландшафты интенсивного выпаса скота проявляется также в нарушении водного и термического балансов почвы, изменении физических и химических

свойств и структуры почвенного покрова. В этой связи усиливается эрозия почв, расширяются площади, занятые бедлендами.

Пастбища составляют 27% (1210 км<sup>2</sup>) исследуемой территории, 4% (56 км<sup>2</sup>) из которых приходятся на горные полупустынные ландшафты, 89% (1706 км<sup>2</sup>) – на степные ландшафты, 6% (68 км<sup>2</sup>) – на ландшафты редких аридных лесов и кустарников, а 1% (75 км<sup>2</sup>) – на ландшафты равнинных лесов.

В районе исследования негативное влияние на современные естественные ландшафты в результате использования под пастбища происходит в следующих случаях:

1. Не соблюдается норма выпаса на 1 га пастбища. Так, в соответствии с решением № 42 Кабинета Министров от 15 марта 2000 года в стране в среднем на каждый гектар зимних пастбищ должно приходиться 2-3 головы крупного рогатого скота (Örüş, otlaq və biçənək..., 2000). Но эта норма не соблюдается, поскольку в районе исследования зарегистрировано 9-10 голов на 1 га, что является одной из основных причин интенсификации эрозии на этой территории.

2. Стадный выпас создает проблемы в регулировании этой деятельности на пастбищных участках.

3. Несмотря на то, что ареалы пастбищ установлены решением Кабинета Министров Республики, эти земли зачастую используются не по назначению. Иногда на месте пастбищ проводятся посевные работы, хотя по законодательству только 3% территории пастбищ разрешается использовать в растениеводстве (Azərbaycan Respublikasında uyu-qış otlaqlarının..., 2004). Кроме того, эти насаждения должны составлять кормовую базу животноводства. При этом фактически сейчас под посевы используется 9% всей территории пастбищ ([http://library.adau.edu.az/upload/book/497\\_Movzu\\_15.docx](http://library.adau.edu.az/upload/book/497_Movzu_15.docx)). Это в 3 раза выше установленной нормы и отрицательно влияет как на растительность, так и почвенный покров. Зимние пастбища на исследуемой территории в основном состоят из полупустынных растений, в частности эфемеров. Эти растения растут на 80-90% поверхности и используются также в сенокосе. В структуре степных растений плато преобладают костреч и др., период их развития приходится на весну и начало лета.

Развитие и расширение площадей, занятых селитебными ландшафтами, приводит к изменению структурно-функциональных особен-

ностей в пределах геосистем, а также климата микросферы и увеличению техногенных нарушений. Общая площадь участков под селитебными ландшафтами составляет 208 км<sup>2</sup> или 5% всей площади изучаемой территории. Из них 48% (98 км<sup>2</sup>) находятся в пределах ландшафтов аридных степей, 5% (10 км<sup>2</sup>) – засушливых редколесий и кустарников, 47% (95 км<sup>2</sup>) – в пределах равнинных лесных ландшафтов.

Одним из факторов, ускоряющих деградацию растительного и почвенного покрова, является беспорядочное строительство дорог. Площадь всех участков, находящихся под автомобильными дорогами различного назначения, составляет 8,3 км<sup>2</sup>, из которых 14% (1 км<sup>2</sup>) относятся к горно-полупустынным, 54% (5 км<sup>2</sup>) – к аридно-степным, 5% (0,4 км<sup>2</sup>) – к аридно-кустарниковым ландшафтам, а 27% (2,3 км<sup>2</sup>) – к равнинным лесам. Установлено, что под посевами находится 1346 км<sup>2</sup> исследуемой территории. Из них 9% (121 км<sup>2</sup>) занимают горные полупустыни, 68% (914 км<sup>2</sup>) – аридные степи, 4% (52 км<sup>2</sup>) – аридные редколесья и кустарники, 19% (252 км<sup>2</sup>) – равнинные леса. Засушливость климата обуславливает разработку оросительного земледелия. А интенсивное развитие ирригации в свою очередь активизирует такие негативные процессы, как эрозия, опустынивание, засоление почв и т.д. В настоящее время площадь аридных лесов исследуемой территории составляет 486 км<sup>2</sup>.

На основе вышеизложенных данных составлена карта степени антропогенной трансформации ландшафтов Аджиноурского предгорья и прилегающих к нему территорий. Выявлено, что 2,5% ландшафтов территории (116 км<sup>2</sup>) практически не подверглось изменению, 43% (1920 км<sup>2</sup>) территории были изменены слабо, 24% (1083 км<sup>2</sup>) – средне, 23% (1014 км<sup>2</sup>) – сильно, а 7,5% (343 км<sup>2</sup>) подверглись интенсивному изменению (рис. 2).

При изучении степени антропогенной трансформации ландшафтов Аджиноурского предгорья и прилегающих к нему территорий нами выделены азональные типы ландшафтов (табл. 1). В аридных степях предгорья, относящихся к слабоизмененным антропогенным ландшафтам, пастбища охватывают 60-65% территории. В аридных же лесах соответствующий показатель составляет 45-50%.

В пределах антропогенных среднеизмененных ландшафтов в аридных степях предгорья посевами занято 40-45%, а пастбищами – 55-60% территории. В семиаридных степях средне-

горья преобладают посеы (45-50%), а в аридных лесах посеы составляют 45-50% территории (табл. 2).

В пределах сильноизмененных ландшафтов аридных степей предгорья посеы занимают

55-60% территории, в то время как в пределах семиаридных степных комплексов этот показатель составляет 50-55%. Такой же показатель (50-55%) характерен и для территории предгорно-равнинных лесов.

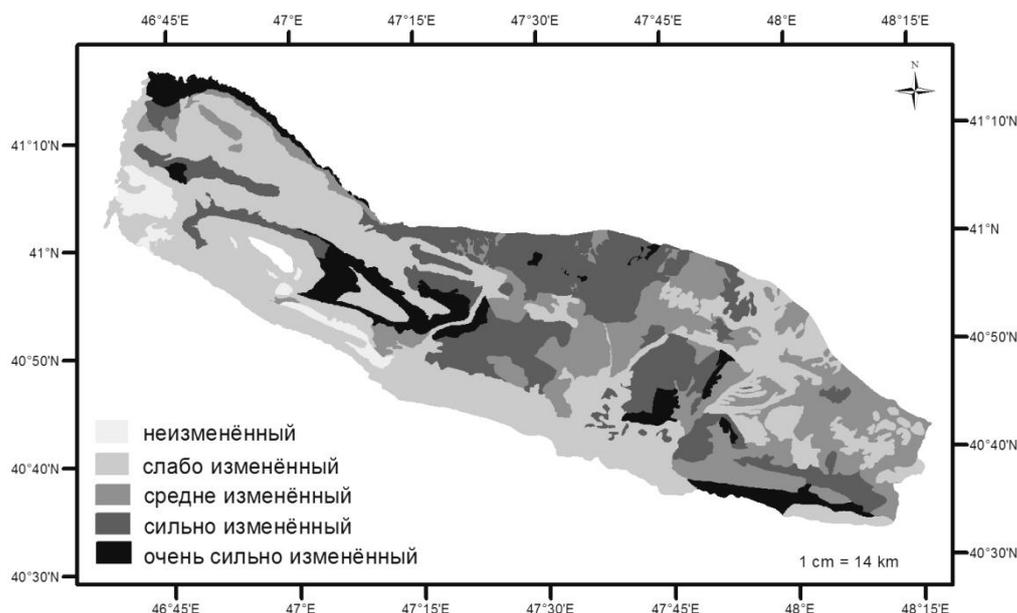


Рис. 2. Антропогенная трансформация ландшафтов Аджиноурского предгорья и прилегающих к нему территорий

Таблица 2

Азональные типы ландшафтов Аджиноурского предгорья и прилегающих к нему территорий

Азональные типы ландшафтов	Процент освоенности антропогенных модификаций ландшафтов и лесов на общей территории		
	Доминантный	Субдоминантный	Другие
1	2	3	4
Слабо измененные антропогенные геосистемы			
1. Аридные степи низкогорья (степи)	Па–60-65%	О–30%, По–20-25%	Н.п.–5%, Д–1% Л–3%
2. Семиаридные степи низкогорья (семиаридные степи)		Па–35-40%	Д–0,1%, По–5%
3. Ксерофитно-кустарниковые ландшафты аридного низкогорья		По–10-15% О–30% Л–20-25%	Н.п.–2% Д–1%
4. Аридные леса	Па–45-50%	По–15-20% Л–10-15%	Н.п.–5-10%, Д–1% О–2%
5. Равнинные леса	Л–55-60%		Н.п.–5-10%, Д–1% По–3%
Геосистемы, средне изменившиеся в результате антропогенных влияний			
6. Аридные степи низкогорья (степи)	По–40-45%, Па–55-60%		Н.п.–5%, Д–1% О–5%, Л–1%
7. Семиаридные степи низкогорья (семиаридные степи)	По–45-50%	Л–10-15%	Н.п.–5-10% Д–1%, Па–5%
8. Ксерофитно-кустарниковые ландшафты аридного низкогорья		По–35-40%, Па–25-30%	Н.п.–5%, Д–5%

1	2	3	4
9. Аридные леса	По–45-50		Н.п.–5%, Д–1% Па–5-10%
10. Равнинные леса		Н.п.–10-15% По–30-35%, Л–15-20%	Д–1% Па–5%
Геосистемы, сильно изменившиеся в результате антропогенных влияний разного характера			
11. Аридные степи низкогогорья (степи)	По–55-60%	Па–30-35%	Н.п.–5% Д–1%, Л–1%
12. Семиаридные степи низкогогорья (семиаридные степи)	По–50-55%	Па–10–13% Л–20-25%	Н.п.–1% Д–1%
13. Равнинные леса	По–50-55%	Н.п.–10-15% Л–10-15%	Д–1% Па–1%
Геосистемы, интенсивно изменившиеся в результате антропогенной деятельности			
14. Аридные степи низкогогорья (степи)	По–85-90%	Па–20-25%	Н.п.– 5-10%, Д–1%
15. Аридные степи ксерофитных кустарников низкогогорья	По–80-85%		Н.п.–5-10% Д–1%
16. Равнинные леса	Н.п.–70-75%	По–20-25%	Д–1-2%

Примечание: По – посевы, Па – пастбища и сенокосы, Н.п. – населенные пункты, Л – леса, Д – дороги, О – охраняемые территории.

В пределах интенсивно измененных ландшафтов аридные степи низкогогорья заняты в основном посевами (85-90%). В семиаридных степях низкогогорья посевы составляют 80-85%. На территории равнинных лесов доминируют населенные пункты (70-75%).

В пределах ландшафтного типа аридной степи, как это видно из табл. 2, населенные пункты составляют 3% (98 км<sup>2</sup>), дороги – 1% (1,5 км<sup>2</sup>), посевы – 32% (914 км<sup>2</sup>), сады – 4% (100 км<sup>2</sup>), леса – 9% (260 км<sup>2</sup>), пастбища и сенокосы – 37% (1076 км<sup>2</sup>), охраняемые территории – 14% (414 км<sup>2</sup>).

М.Ю.Халилов (2002) отмечает, что в результате антропогенной деятельности в составе аридного редколесья деревья можжевельника заменяются мастиковыми деревьями и в большинстве случаев фриганоидными кустарниками (Məmmədov, Xəlilov, 2002). В пределах аридных редколесий и кустарников 3% территории (10 км<sup>2</sup>) занято населенными пунктами, 1% (0,1 км<sup>2</sup>) дорогами, 13% (4,2 км<sup>2</sup>) – посевами, 2% (3,8 км<sup>2</sup>) – садами, 15% (46 км<sup>2</sup>) – лесами, 22% (69 км<sup>2</sup>) – пастбищами и сенокосами, остальные 43% – другими участками (рис. 3).

В пределах равнинных лесов 1% (2,2 км<sup>2</sup>) территории занят дорогами, 36% (258 км<sup>2</sup>) – посевами, 13% (95 км<sup>2</sup>) – населенными пунктами, 7% (49 км<sup>2</sup>) – садами, 25% (180 км<sup>2</sup>) – лесами, 1% (7,5 км<sup>2</sup>) – пастбищами и сенокосами, остальные 17% – другими участками.



Рис. 3. Использование земель по ландшафтным типам

**Выводы.** Выявлено, что в антропогенной трансформации ландшафтов ведущая роль принадлежит двум факторам – структуре геосистемы и потенциалу природных ресурсов. В пределах ландшафтов горных полупустынь 9% территории не подверглось изменению (изменено сезонно), а 91% территории изменились слабо или средне. В ландшафтах равнинных лесов 20% территории изменились слабо, 34% – средне, 44% – сильно, 2% – интенсивно. В пределах аридных степей 1% территории не подвергся изменению, 38% изменились слабо, 28% – средне, 23% – сильно, а 10% – интенсивно. В пределах аридных редколесий и кустарников 9% территории не подверглись изменению, 78% изменились слабо, а 13% относятся к интенсивно измененным антропогенным ландшафтам.

## ЛИТЕРАТУРА

- АБРАМОВА, Л.А. 2012. Антропогенная трансформация недренированных междуречий Тамбовской области. *Вестник ТГУ, Секция: География*. 17, 402-405.
- БУЗМАКОВ, С.А., АНДРЕЕВ, Д.Н., ЗАЙЦЕВ, А.А. 2011. Антропогенная трансформация экосистем на особо охраняемой природной территории. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 12, 173-175.
- ГАРИБОВ, Я.А. 1986. Антропогенное преобразование аридных ландшафтов Азербайджанской ССР. *Известия АН Азерб. ССР*. 6, 160-165.
- ГУСЕВ, А.П., АНДРУШКО, С.В. 2010. Геоэкологическая оценка антропогенных изменений ландшафтов (на примере юго-востока Беларуси). *Вестник Томского государственного университета*, 4, 202-206.
- AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA YAY-QIŞ OTLAQLARININ, biçənlərlərin səmərəli istifadə olunması və səhrələşmənin qarşısının alınmasına dair Dövlət Proqramı. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı. 22 may 2004-cü il.
- İSMAYILOV, M.C., MƏMMƏDBƏYOV, E.Ş., YUNUSOV, M.İ., AMANOVA, Ş.S. 2012. Acınohur öndağlığının landşaft-ekoloji müxtəlifliyi və onun qorunması. *Qloballaşma və Coğrafiya*. Bakı, 289-295.
- MƏMMƏDOV, Q.Ş., XƏLİLOV, M.Y. 2002. Azərbaycanın meşələri. Elm. Bakı.
- ÖRÜŞ, OTLAQ VƏ BİÇƏNƏK sahələrinin istifadəyə və icarəyə verilməsi, habelə istifadə edilməsi. Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 2000-ci il 15 mart tarixli, 42 nömrəli qərarı.  
[http://library.adau.edu.az/upload/book/497\\_Movzu\\_15.docx](http://library.adau.edu.az/upload/book/497_Movzu_15.docx)

**Рецензент: член-корреспондент НАН Азербайджана Э.К.Ализаде**