

УДК 631.46
AGRIS P 30

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/82/20>

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОЧВЫ ГЯНДЖА-КАЗАХСКОГО КАДАСТРОВОГО РАЙОНА (АЗЕРБАЙДЖАН)

©*Мехмиев М. М.*, Азербайджанский государственный аграрный университет,
г. Гянджа, Азербайджан

IMPACT ASSESSMENT ON GANJA-GAZAKH CADASTRAL DISTRICT SOILS (AZERBAIJAN)

©*Mehdiyev M.*, Azerbaijan State Agricultural University, Ganja, Azerbaijan

Аннотация. Агроэкологическая оценка почв имеет важное значение для решения задачи подбора и размещения сельскохозяйственных растений в соответствии с почвенно-экологическими, климатическими и другими условиями каждой конкретной местности в широком смысле. Одним из важнейших вопросов является проведение углубленного изучения почв районов Азербайджана и экологической экспертизы с целью повышения культуры земледелия и рационального использования сельскохозяйственных угодий. С этой точки зрения оценка экологического состояния земель Гянджа-Казахского кадастрового района на основе изучения современного почвенно-экологического состояния привлекает внимание своей актуальностью. На территории Гянджа-Казахского кадастрового района были рассчитаны баллы качества почв района на основании математико-статистического анализа полевых почвенно-лабораторных исследований, в том числе литературных и фондовых почвенных материалов, проведенных в 2017–2020 гг. На основе методик Г. Ш. Мамедова, Д. С. Булгакова и С. З. Мамедовой проведена экологическая оценка почв Гянджа-Казахского кадастрового района с использованием специальных оценочных шкал по степеням проявления отдельных признаков почвы, а также выявлены основные лимитирующие факторы, влияющие на плодородие почвы и продуктивность возделываемых сельскохозяйственных растений: климатические условия, отсутствие осадков, тяжелый гранулометрический состав и высокое содержание водорастворимых солей. Рассчитаны экологические баллы почв изучаемой территории, наивысшие экологические баллы получили типичные горно-бурые (97 баллов) и темные горно-серо-коричневые (каштановые) почвы (94 балла).

Abstract. Agricultural-ecological assessment of soils is important for solving the problem of selecting and placing agricultural plants in accordance with the soil-ecological, climatic and other conditions of each specific area in a broad sense. One of the most important issues is to conduct an in-depth study of the soils of the regions of our republic and environmental expertise in order to improve the culture of farming and the rational use of agricultural land. From this point of view, the assessment of the ecological state of the lands of the Ganja-Gazakh cadastral district based on the study of the current soil-ecological state attracts attention with its relevance. On the territory of the Ganja-Gazakh cadastral region, the soil quality scores of the region were calculated based on a mathematical and statistical analysis of field soil and laboratory studies, including literary and stock soil materials conducted in 2017–2020. Based on the methods of G. Sh. Mamedov, D. S. Bulgakov and S. Z. Mamedova, an ecological assessment of soils in the Ganja-Kazakh cadastral region using special rating scales for the degree of manifestation of individual soil characteristics, and also identified the main limiting factors affecting soil fertility and the productivity of cultivated agricultural plants: climatic conditions, lack of precipitation, heavy

granulometric composition and high content of water-soluble salts. The ecological scores of the soils of the study area were calculated, the highest ecological scores were obtained by typical mountain-brown soils.

Ключевые слова: кадастровое обследование, оценка воздействия на окружающую среду, лимитирующие факторы, почвенные карты.

Keywords: cadastre surveys, environmental impact assessment, limiting factors, soil maps.

Введение

В 90-х годах прошлого века в соответствии с требованиями времени в почвоведении начала формироваться новое направление, как экологическая оценка почв [2, 3]. Развитие этой области в нашей республике связано с именем акад. Г. Ш. Мамедова [6]. Г. Ш. Мамедов [6] впервые провел экологическую оценку земель Азербайджана и составил эколого-оценочную карту. Эта карта отличалась от других почвенных карт и была более совершенной, легенда содержала не только почвенные показатели, но и сведения о факторах внешней среды. Комплексно оценены почвенно-экологические ресурсы изучаемой территории, а участки с одинаковыми почвенно-климатическими и рельефными условиями сгруппированы и выделены на карте экологической оценки.

На основе методики Г. Ш. Мамедова в Азербайджане проводились многочисленные и разносторонние исследования, которые продолжались до начала XXI века, когда С. З. Мамедовой [7] была разработана новая концепция экологической оценки почв. Основным научным новшеством, примененной в этой области, стало использование при экологической оценке почв расчетных экологических баллов вместо таких понятий, как высокий, средний и хороший. Для этого в первую очередь находились значения степени проявления почвенно-средовых факторов, выраженные в баллах, а затем по соответствующей формуле рассчитывался экологический балл конкретной почвы.

Свою методику С. З. Мамедова [7] впервые применила в Ленкоранской области под чайными, виноградными и зерновыми почвами и, исходя из степени проявления различных характеристик почвы, подготовила специальные оценочные шкалы, учитывающие экологические требования чая, виноградарства и зерновых растений. Применяя эти шкалы в Ленкоранской области рассчитаны экологические баллы земель под чаем, виноградниками и под зерновыми и составлена карта экологической оценки [4, 5, 8, 10–20].

Объект и методология исследования

В качестве объекта исследования были использованы земли Гянджа-Казахского кадастрового района Азербайджана, общей площадью 461201,92 га. Исследования проводились в 2017–2020 гг. Физико-химические анализы проб почвы проводились по следующим методикам: гранулометрический состав — пипеточным методом по Н. А. Качинскому; гигроскопическая влага — термический метод; полная водная вытяжка — по методу Д. И. Иванова; гумус и общий азот — по методике И. В. Тюрина; общий фосфор и общий калий — рентгеноспектральным методом; поглощенный Са и Mg — по методу Д. И. Иванова; карбонатность — кальциметром; реакцию среды pH потенциометром [7]. Агроэкологическую оценку почв проводили в следующем порядке по методикам Г. Ш. Мамедова [6], Д. С. Булгакова [2] и С. З. Мамедовой [7].

1. Гянджа-Казахский кадастровый район был разделен на почвенно-кадастровые микрорайоны с учетом почвенно-климатических и рельефных условий, выявлены и

охарактеризованы экологические факторы, влияющие на продуктивность культурных растений в каждом почвенно-кадастровом микрорайоне;

2. Проведена качественная оценка земель Гянджа-Казахского кадастрового района, определены кредитные баллы типа, подтипа и видового разнообразия почв.

3. С учетом экологической потребности винограда, зерновых и овощных культур, являющихся основными сельскохозяйственными культурами, возделываемыми в Казахском районе, разработаны специальные оценочные шкалы по степени проявления отдельных почвенных характеристик.

4. Проведена экологическая оценка земель в 3-х земельно-кадастровых микрорайонах Гянджа-Казахского кадастрового района и составлена карта.

Экологические баллы земель Гянджа-Казахского кадастрового района рассчитывались по формуле, предложенной С. З. Мамедовой [7]. Климатические, рельефные и почвенные показатели объекта исследований сопоставлялись с эталонами специальных оценочных шкал и рассчитывались экологические баллы почв:

$$E_b = \frac{(m_1 + m_2 + m_3 + m_n \dots) + B_b + (t_1 + t_2 + t_3 + t_n \dots)}{S_n}$$

где, E_b — экологический балл конкретной почвы; $m_1, m_2, m_3, \dots, m_n$ — показатель факторов внешней среды, участвующих в оценке, выраженные в баллах; B_b — бонитировочные баллы почв (рассчитывается на основе основных показателей плодородия (гумус, азот, фосфор, сумма поглощенных оснований)); $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ — другие показатели свойств почв, выраженные в баллах, не учтенные в баллах бонитета; S_n — количество критериев экологической оценки.

Анализ и обсуждение

Гянджа-Казахский кадастровый район Азербайджанской Республики охватывает северную часть Малого Кавказского природного района [9]. Высотные показатели колеблются в пределах 200–400 м. Гянджа-Казахский кадастровый район граничит с Грузией на севере, с Джейранчельским и Аджиноурским кадастровыми районами на востоке, с Дашкесан-Кедабекским кадастровым районом на западе и Евлахским административным районом на юге. Территория, на которой расположен Гянджа-Казахский кадастровый район представляет собою полосу пологих равнин, в основном начинающихся от предгорий и простирающихся до реки Куры. Основная часть района исследований представляет собой равнину, возвышающуюся к югу вдоль берега реки Куры, и прерывается высокими хребтами на высоте 200 м в предгорьях.

Почвы территории в основном развиты на мягких четвертичных отложениях из молодых геологических производных делювиального, пролювиального, аллювиального происхождения. Эти почвообразующие породы сильно карбонатны, загипсованы, имеют зернистый гранулометрический состав [1]. Зона сухих степей и полупустынь, в которой простирается предгорно-равнинная часть, характеризуется высокой температурой, континентальностью и почти отсутствием отрицательных температур. По данным метеостанции Гянджа, среднегодовая температура воздуха в 2020 году составила +15,0 °С, максимальная температура июля 27,2 °С, минимальная температура декабря 3,8 °С.

Река Кура, крупнейшая река Азербайджанской Республики, и ее правобережные реки Агстафачай, Товузчай, Зеямчай, Шамкирчай, Гошгарчай, Гянджачай, Курекчай вместе с их притоками и Шамкирским водохранилищем образуют гидрографию Гянджа-Казахского кадастрового района.

Растительность, распространенная на исследуемой территории, представлена в основном степной, полупустынной, пустынной и болотной растительностью. Земельный покров кадастрового района представлен 17 типами и подтипами почв и 57 видовым разнообразием, преимущественно горно-коричневыми, горно-серо-коричневыми (каштановыми), коричневыми-луговыми, серо-коричневыми (каштановыми), серо-коричневыми (каштановыми) луговыми, олуговелыми серыми, серо-бурыми, аллювиальными-лугово-лесными, аллювиально-луговыми и лугово-болотными типами почв. Ниже представлены результаты исследований по экологической оценке почв Гянджа-Казахского кадастрового района.

При оценке экологического состояния почвы, согласно методике, на первом этапе требуется подготовить специальные оценочные шкалы для разной степени проявления почвы с учетом экологической потребности выращиваемых на данной территории растений. Эти оценочные шкалы позволяют определить степень пригодности земель для сельского хозяйства или других целей. При составлении шкал специальной оценки учитываются информация о рельефе, высотности, крутизны склонов, почвообразующих пород, климатические показатели, состав почв, свойства и др. режимы. Исходя из цели проводимого исследования, факторы внешней среды дифференцируются по степени значимости и изучаются на разных уровнях [2].

Поскольку основными сельскохозяйственными культурами, возделываемыми на землях Гянджа-Казахского кадастрового района, являются виноград, зерновые и овощные культуры, по методике С. З. Мамедовой [7] — оценили степень проявления индивидуальных особенностей почв, были составлены земельно-кадастровые микрорайоны и соответствие возделываемых на них растительных формаций экологическим требованиям.

Таблица 1

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ШКАЛЫ ОЦЕНКИ ПО СТЕПЕНИ ПРОЯВЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ
ОСОБЕННОСТЕЙ ЗЕМЕЛЬ ГЯНДЖА-КАЗАХСКОГО КАДАСТРОВОГО РАЙОНА

Показатели	Растительные формации		
	виноград	пшеница	овощи
<i>по высоте участка (м)</i>			
0–200	100	100	100
200–500	100	90	90
<i>по количеству осадков (мм)</i>			
< 200	<50	< 30	< 40
200–300	80	80	70
300–500	90	100	80
500–700	100	100	90
<i>по $\sum T > 10^{\circ}\text{C}$</i>			
< 2000	<50	<70	<40
2000–3000	80	95	60
3000–4000	95	100	70
4000–5000	100	95	100
>5000	90	<70	100
<i>по показателям Md</i>			
<0,10	<30	<40	40
0,10–0,25	70	80	90
0,15–0,25	90	100	90
0,25–0,35	100	100	100

Показатели	Растительные формации		
	виноград	пшеница	овощи
<i>по реакции среды, pH</i>			
6,0–6,5	50	90	50
6,5–7,0	70	100	80
7,0–7,5	100	100	100
7,5–8,0	100	100	90
8,0–8,5	90	100	60
8,5–9,0	80	90	40
<i>по CaCO₃</i>			
5–10	70	80	80
10–15	90	100	100
15–20	100	100	100
20–25	100	90	80
25–30	95	80	70
<i>по количеству фракций <0,01 мм</i>			
20–30	70	80	80
30–40	90	90	90
40–50	100	100	100
50–60	80	90	90
60–70	50	50	50
<i>по плотному остатку</i>			
<0,10	100	100	100
0,10–0,25	80	90	90
0,25–0,50	70	80	70
0,50–1,00	40	60	50
1,00–2,00	< 20	20	20

Согласно данным, представленным в Таблице 1 специальные шкалы цен состоят из 2 групп показателей, включающих почвенно-экологические факторы: экологические факторы — высота (м), $\sum T > 10^\circ\text{C}$, осадки (мм), Md показатель; почвенные факторы — pH, количество частиц <0,01 мм (%), CaCO₃ (%), количество сухого остатка (%).

По степени проявления отдельных признаков земель Гянджа-Казахского кадастрового района проводилась экологическая оценка земель территории на основе специальных оценочных шкал. Экологические баллы почв Гянджа-Казахского кадастрового района рассчитывались на основе трех групп показателей:

1. Факторы окружающей среды (высота (м), сумма активных температур ($^\circ\text{C}$), осадки (мм), показатель влажности (Md));
2. Баллы качества почвы, рассчитанные на основе таких показателей, как запас гумуса, азота, фосфора и суммы поглощенных оснований (мг-экв);
3. Показатели других свойств почвы, не отраженных в балле бонитета (pH, механический состав, количество сухого остатка, количество карбонатов).

На основании вышеуказанных показателей были рассчитаны экологические баллы сельскохозяйственных растений, возделываемых на землях Гянджа-Казахского кадастрового района в соответствии с экологическими требованиями (Таблица 2). Наконец, была составлена карта экологической оценки почв Гянджа-Казахского кадастрового района в масштабе 1:100 000.

Согласно легенде «Экологической оценочной карты почв Гянджа-Казахского кадастрового района» на участке выявлено 15 типов и подтипов почв, среди которых наиболее высокими экологические баллы (90–97 баллов) Мы оценили экологические требования виноградного растения.

Таблица 2
 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ ГЯНДЖА-КАЗАХСКОГО КАДАСТРОВОГО РАЙОНА

Наименование почв	Высота, м	$\sum T > 10^{\circ}\text{C}$	Осадки, мм	Md	Бонитировочный балл	pH	<0,01 м, %	CaCO ₃ , %	Плотный остаток, %	Экологический балл
<i>I почвенно-кадастровый микрорайон — степной</i>										
Типично горно-коричневые*	300-400 100	3500-3800 95	400-500 90	0,25-0,30 100	100	7,5-8,1 100	43,86-58,48 100	8,92-13,75 90	—	97
Остепненный горно-коричневые*	300-400 100	3500-3800 95	400-500 90	0,25-0,30 100	81	7,8-8,3 100	45,28-60,40 80	11,86-16,93 90	—	92
Обыкновенный горно-коричневые (каштановые)*	200-400 100	3800-4000 95	400-450 90	0,20-0,25 90	85	7,8-8,3 100	44,68-62,72 80	12,52-22,08 100	—	93
Светлые горно-коричневые (каштановые)*	200-300 100	3800-4200 95	350-400 90	0,15-0,25 90	74	8,0-8,6 90	44,40-64,80 80	16,76-23,48 100	—	90
Средний экологический балл по почвенно-кадастровому микрорайону										93
<i>II почвенно-кадастровый микрорайон — сухих субтропических степей и полупустынь</i>										
Коричневая-луговая**	200-400 90	4000-4300 95	300-400 100	0,15-0,20 90	86	7,7-8,1 100	43,26-61,12 90	11,23-17,89 100	0,10-0,15 90	93
Темносеро-коричневые (каштановые)**	200-300 90	4000-4500 95	300-400 100	0,15-0,20 90	90	8,0-8,3 100	43,96-61,36 90	10,39-18,10 100	0,08-0,18 90	94
Обыкновенные серо-коричневые (каштановая)**	200-300 90	4200-4500 95	300-400 100	0,15-0,20 90	74	8,0-8,3 100	45,24-63,76 90	10,80-20,41 100	0,10-0,38 80	91
Светлые серо-коричневые (каштановая)**	200-250 90	4300-4700 95	250-300 80	0,10-0,15 80	66	8,0-8,4 100	46,68-66,08 90	13,50-24,63 100	0,17-0,53 80	87
Гажевые серо-коричневые (каштановая)**	200-250 90	4200-4500 95	250-300 80	0,10-0,15 80	64	8,0-8,3 100	42,71-60,38 90	12,55-21,17 100	0,15-0,25 90	88
серо-коричневые (каштановые)-луговые**	100-200 100	4300-4700 95	250-300 80	0,10-0,15 80	78	7,9-8,4 100	47,20-61,43 90	5,46-15,52 80	0,12-0,29 90	88
Серо-бурые**	50-100 100	4500-4800 95	150-250 70	0,10-0,15 80	63	8,0-8,5 100	47,18-65,10 90	10,93-23,26 100	0,18-0,45 80	86
Светло олуговелые-серые**	50-100 100	4500-4800 95	150-250 70	0,10-0,15 80	68	7,9-8,5 100	48,25-59,12 90	11,54-19,03 100	0,18-0,32 80	87
Средний экологический балл по почвенно-кадастровому микрорайону										89

Наименование почв	Высота, м	$\sum T > 10^{\circ}\text{C}$	Осадки, мм	Md	Бонитировочный балл	pH	$< 0,01$ м, %	CaCO ₃ , %	Плотный остаток, %	Экологический балл
<i>III почвенно-кадастровый микрорайон — пойменный и равнинно лесной</i>										
Аллювиальные лугово-лесные***	0-50 100	4200-4500 100	200-300 70	0,10-0,15 90	74	7,3-7,6 100	22,17-45,58 90	4,11-7,83 80	0,15-0,21 90	88
Аллювиально-луговые***	50-250 100	4000-4500 100	200-350 80	0,10-0,15 90	72	7,3-8,0 90	23,40-49,68 90	5,60-14,07 80	0,20-0,35 80	87
Аллювиальные и маршевые почвы***	0-50 100	4200-4500 100	200-250 70	0,10-0,15 90	79	6,2-7,3 80	41,48-68,05 100	2,20-5,36 80	0,11-0,28 90	88
<i>Средний экологический балл по почвенно-кадастровому микрорайону</i>										88

Примечание: * — виноград; ** — пшеница; *** — овощи

Основными лимитирующими факторами для виноградарства для данного почвенно-кадастрового микрорайона являются количество глинистых частиц (80 баллов), меньше нормы осадков (90 баллов), отсутствие карбонатов для типичных горно-коричневых и горно-серо-коричневых почвы (90 баллов). и плодородия почвы, мы видим, что его уровень ниже оптимального (бонитировочный балл 74–85). Однако комплексное воздействие почвенно-климатических показателей привело к повышению экологического балла почв степного земельно-кадастрового микрорайона по сравнению с бонитировочным баллом. В виде исключения для виноградников, возделываемых на типичных горно-коричневых почвах, экологическая оценка была ниже бонитировочный, так как количество осадков (90 баллов), количество карбонатов (90 баллов) и сумма активных температур были несколько ниже. ниже оптимального (95 баллов). Средний экологический балл земельно-кадастрового (степного) микрорайона I — 93.

II земельно-кадастровый микрорайон — сухой субтропический степной и полупустынный микрорайон, имеющий самый широкий ареал распространения, включает 7 типов и подтипов почв. Здесь расположены темногорные серо-коричневые (каштановые) почвы (94 балла). Эти земли оценивались по экологической востребованности зерновых культур, являющихся основной сельскохозяйственной культурой, возделываемой в земельно-кадастровом микрорайоне. Почвы имеют среднее плодородие (63–78 баллов бонитета), за исключением коричневых луговых и темно-серо-коричневых (каштановых) почв. Среди экологических факторов возделывания зерна в данной местности мы видим отсутствие осадков (70–80 баллов), сухость климата (показатель Md — 80 баллов) и сумму активных температур несколько меньшую оптимальной (95 баллов). Среди почвенных факторов в качестве основного лимитирующего фактора можно назвать процесс засоления (80 баллов) и тяжелый механический состав почв (90 баллов).

Недостаток карбонатов проявляется только в серо-бурых (каштановых) луговых почвах (80 баллов). Следует отметить, что серо-коричневые (63 балла) и поздние серо-коричневые (каштановые) (64 балла) почвы с низким уровнем плодородия и др. имеют экологические баллы (100 баллов) из-за высоты местности. Показатели CaCO₃ и оптимального pH были высокими: 86 и 88 баллов соответственно. Средний экологический балл во II земельно-кадастровом микрорайоне (сухая субтропическая степь и полупустыня) — 89.

III почвенно-кадастровый микрорайон — пойменный и равнинно лесной микрорайон. Данные почвы включают в себя всего 3 типа почв, как самые маленькие по площади. Мы оценили эти почвы по экологическим требованиям овощных растений. Бонитировочные баллы почв данного земельно-кадастрового района колеблются в пределах 74–79 баллов, но в результате совокупного действия других почвенно-средовых факторов их экологические баллы повысились до 87–88 баллов. Мы видим, что только показатели высоты и активной температуры полностью подходят для возделывания зерна в земельно-кадастровом микрорайоне, остальные показатели менее оптимальны.

Основным лимитирующим фактором является отсутствие осадков (70–80 баллов) и выщелачивание почвы от карбонатов (80 баллов). Лимитирующими факторами также выступают недостаток влаги (90 баллов), количество легкорастворимых солей (80–90 баллов) и отличное от оптимального значение pH (80–90 баллов). Средний экологический балл III земельно-кадастрового микрорайона составляет 88.

Для земель Гянджа-Казахского кадастрового района разработаны специальные оценочные шкалы по степени проявления индивидуальных особенностей земли в соответствии с экологическими требованиями виноградных, зерновых и овощных культур. В результате проведенных исследований установлено, что основными лимитирующими факторами для земель Гянджа-Казахского кадастрового района являются сухость климата, малое количество осадков, тяжелый гранулометрический состав и засоление почв. Наивысшую экологическую оценку в районе получили типичные горно-коричневые типичные (97 баллов) и темные горные серо-коричневые (каштановые) почвы (94 балла). Установлено, что самые низкие показатели имели серо-бурые почвы (86 баллов), разнотравно-серые и аллювиально-луговые почвы (87 баллов).

Список литературы:

1. Алиева Г. М. Качественное состояние земельных ресурсов сухостепной зоны бассейна реки Кюрекчай Азербайджанской Республики // Вестник Рязанского государственного университета им. П. А. Костычева. 2013. №4. С. 5-9.
2. Булгаков Д. С. Агроэкологическая оценка пахотных почв. М., 2002. 250 с.
3. Волобуев В. Р. Экология почв. Баку, 1963. 259 с.
4. Карпенко Н. П., Сейтказиев А. С., Маймакова А. К. Экологическая оценка деградации сероземно-луговых почв Жамбылской области // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. №12. С. 125-132. <https://doi.org/10.18454/IRJ.2016.54.153>
5. Капустянчик С. Ю. Агроэкологическая оценка сельскохозяйственных земель лесостепи Новосибирского Приобья: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2013. 21 с.
6. Мамедов Г. Ш. Карта экологической оценки почв Азербайджана и ее значение. Баку: АЗНИИТИ, 1992. 25 с. (на азерб. яз.).
7. Мамедова С. З. Экологическая оценка и мониторинг почв Ленкоранской области Азербайджана. Баку: Элм, 2006. 370 с.
8. Морев Д. В. Агроэкологическая оценка земель в условиях зонального ряда агроландшафтов с повышенной пестротой почвенного покрова: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 2017. 25 с.
9. Салаев М. Э. Почвы Малого Кавказа. Баку: Элм, 1966. 328 с.
10. Смирнова Л. Г., Нарожняя А. Г., Петракова А. А. Применение геоинформационных систем для агроэкологической оценки земель при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия // Достижения науки и техники АПК. 2011. №11. С. 11-14.

11. Comerford N. B., Franzluebbers J. A., Stromberger E. M., Morris L., Markewitz D. Assessment and Evaluation of Soil Ecosystem Services // *Soil Horizons*. 2013. V. 54. №3. <https://doi.org/10.2136/sh12-10-0028>
12. Fischer G., van Velthuizen H., Shah M. Global Agro-ecological Assessment for Agriculture in the 21st Century: Methodology and Results. 2002. 155 p.
13. Gliessman S. R. Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems. Boca Roca: CRC Press Inc, 2015. 388 p.
14. Harms B., Brough D., Philip Sh., Bartley R., Clifford D., Thomas M. Digital soil assessment for regional agricultural land evaluation // *Global Food Security*. 2015, V. 5. P. 25-35. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2015.04.001>
15. Njoku J. D. Agro-Ecological Assessment of Soil Quality of a River Watershed in the Niger Delta Region of Nigeria // *Journal of Environment and Earth Science*. 2013. V. 3. №1. P. 48-56.
16. Kibblewhite M. G. et al. Environmental assessment of soil for monitoring. Vol. VI: Soil monitoring system for Europe // *Eur*. 2008. V. 23490. P. 72.
17. Leitner M., Tulipan M. Guidance for soil in strategic environmental assessment and environmental impact assessment (SEA/EIA Guidance). 2011. 175 p.
18. Mamedov G. Sh., Shabanov J. A., Kholina T. A. Ecological assessment of soils in high-mountain landscapes of northeastern part of the Greater Caucasus (Azerbaijan) // *Eurasian Soil Science*. 2017. V. 50. №5. P. 630-635. <https://doi.org/10.1134/S1064229317050118>
19. Orvar G. J., Brynhildur D. Classification and valuation of soil ecosystem services // *Agricultural Systems*. 2016. V. 145. P. 24-38. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.02.010>
20. Vlasenko M. V., Kulik A. K., Salugin A. N. Evaluation of the Ecological Status and Loss of Productivity of Arid Pasture Ecosystems of the Sarpa Lowland // *Arid Ecosystems*. 2019. V. 9. №4. P. 273-281. <https://doi.org/10.1134/S2079096119040097>

References:

1. Alieva, G. M. (2013). Kachestvennoe sostoyanie zemel'nykh resursov sukhostepnoi zony basseina reki Kyurekchai Azerbaidzhanskoi Respubliki. *Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo universiteta im. P. A. Kostycheva*, (4), 5-9. (in Russian).
2. Bulgakov, D. S. (2002). Agroekologicheskaya otsenka pakhotnykh pochv. Moscow. (in Russian).
3. Volobuev, V. R. (1963). *Ekologiya pochv*. Baku, 259. (in Russian).
4. Karpenko, N. P., Seitkaziev, A. S., & Maimakova, A. K. (2016). Ekologicheskaya otsenka degradatsii serozemno-lugovykh pochv Zhambylskoi oblasti. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*, (12), 125-132. (in Russian). <https://doi.org/10.18454/IRJ.2016.54.153>
5. Kapustyanchik, S. Yu. (2013). Agroekologicheskaya otsenka sel'skokhozyaistvennykh zemel' lesostepi Novosibirskogo Priob'ya: authoref. Ph.D. diss. Novosibirsk. (in Russian).
6. Mamedov, G. Sh. (1992). Ecological assessment map of soils in Azerbaijan and its significance. Baku. (in Azerbaijani).
7. Mamedova, S. Z. (2006). Ecological assessment and monitoring of soils in the Lankaran region of Azerbaijan. Baku. (in Azerbaijani).
8. Morev, D. V. (2017). Agroekologicheskaya otsenka zemel' v usloviyakh zonal'nogo ryada agrolandshaftov s povyshennoi pestrotoi pochvennogo pokrova: authoref. Ph.D. diss. Moscow. (in Russian).
9. Salaev, M. E. (1966). *Pochvy Malogo Kavkaza*. Baku. (in Russian).

10. Smirnova, L. G., Narozhnyaya, A. G., & Petrakova, A. A. (2011). Primenenie geoinformatsionnykh sistem dlya agroekologicheskoi otsenki zemel' pri proektirovanii adaptivno-landshaftnykh sistem zemledeliya. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, (11), 11-14. (in Russian).
11. Comerford, N. B., Franzluebbers, J. A., Stromberger, E. M., Morris, L., & Markewitz, D. (2013). Assessment and Evaluation of Soil Ecosystem Services. *Soil Horizons*, 54(3), https://doi.org/10.2136/sh12-10-0028
12. Fischer, G., Van Velthuizen, H. T., Shah, M. M., & Nachtergaele, F. O. (2002). Global agro-ecological assessment for agriculture in the 21st century: methodology and results.
13. Gliessman, S. R. (2015). *Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems*. Boca Roca, CRC Press Inc, 388.
14. Harms, B., Brough, D., Philip, Sh., Bartley, R., Clifford, D., & Thomas, M. (2015). Digital soil assessment for regional agricultural land evaluation. *Global Food Security*, 5, 25-35. https://doi.org/10.1016/j.gfs.2015.04.001
15. Njoku, J. D. (2013). Agro-Ecological Assessment of Soil Quality of a River Watershed in the Niger Delta Region of Nigeria. *Journal of Environment and Earth Science*, 3(1), 48-56.
16. Kibblewhite, M. G., & al. (2008). Environmental assessment of soil for monitoring. Vol. VI: Soil monitoring system for Europe. *Eur.*, 23490, 72.
17. Leitner, M., & Tulipan, M. (2011). Guidance for soil in strategic environmental assessment and environmental impact assessment (SEA/EIA Guidance). 175.
18. Mamedov, G. Sh., Shabanov, J. A., & Kholina, T. A. (2017). Ecological assessment of soils in high-mountain landscapes of northeastern part of the Greater Caucasus (Azerbaijan). *Eurasian Soil Science*, 50(5), 630-635. https://doi.org/10.1134/S1064229317050118
19. Orvar, G. J., & Brynhildur, D. (2016). Classification and valuation of soil ecosystem services. *Agricultural Systems*, 145, 24-38. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.02.010
20. Vlasenko, M. V., Kulik, A. K., & Salugin, A. N. (2019). Evaluation of the Ecological Status and Loss of Productivity of Arid Pasture Ecosystems of the Sarpa Lowland. *Arid Ecosystems*, 9(4), 273-281. https://doi.org/10.1134/S2079096119040097

Работа поступила
в редакцию 02.08.2022 г.

Принята к публикации
08.08.2022 г.

Ссылка для цитирования:

Мехтиев М. М. Оценка воздействия на почвы Гянджа-Казахского кадастрового района (Азербайджан) // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №9. С. 146-155. https://doi.org/10.33619/2414-2948/82/20

Cite as (APA):

Mehdiyev, M. (2022). Impact Assessment on Ganja-Gazakh Cadastral District Soils (Azerbaijan). *Bulletin of Science and Practice*, 8(9), 146-155. (in Russian). https://doi.org/10.33619/2414-2948/82/20