

in the city.

The urban ecological programs, their effectiveness and resource provision are analyzed. The town has a comprehensive Program of environmental protection of the town of Lutsk for 2018-2020. It is approved by the decision of the town council. The program provides for the allocation of funding (state, regional, city budgets, own funds of enterprises, institutions, organizations, credit funds) for environmental protection activities. The town also carried out an investment project with the administration of the Lippe region (Germany) "Environmental Friendship over the Borders".

Measures to increase the level of environmental safety of the town in the context of protection and rational use of water resources, protection of atmospheric air, waste management of production and life, protection and conservation of flora and fauna, nature reserve fund are considered.

Keywords: ecological safety of the town, ecological state of the territory, ecological problems of the town, measures to raise the level of ecological safety

Надійшла 16.10.2019 р.

УДК 911.52; 911.3:3:613; 911.3:616/618(4/9)

DOI:<https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.3.18>

Солмаз РЗАЕВА, Фирангиз ДЖАБРАИЛОВА

ЭКОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ЛАНДШАФТОВ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

На основе результатов исследований последних лет рассматриваются ландшафты Апшеронского полуострова, их эко-геохимическое состояние и особенности распространения в них макро-и микроэлементов. В задачу эколого-геохимического исследования входило изучение химического состава, почвообразующих пород, поверхностных вод, почвы и растительности незагрязненных и загрязненных нефтью ландшафтов с применением ландшафтно-геохимического метода. Для проведения химического и спектрального анализа были отобраны образцы растительности почв, и материнских пород, пластовых вод, донных отложений и ила, для которых был подсчитан кларк концентрации (КК), для характеристики миграции химических элементов в ландшафте вычислялся коэффициент биологического поглощения (K_b). В результате анализа было выявлено наличие ряда микроэлементов в почвах, в составе которых в разных количествах содержатся хлор, бор, молибден, свинец, кадмий, индий, стибий, бром, сурьма, палладий, серебро, олово, цирконий, стронций, ванадий, железо. Из этих элементов наиболее высокий кларк концентрации имеют хлор, кадмий, индий, палладий, стибий, а цирконий, стронций, ванадий и железо имеют мизерную концентрацию. На относительно загрязненных нефтью территориях Апшерона была выявлена высокая концентрация хлора, тербия, олова, палладия, серебра, ванадия, молибдена, свинца, а дефицитными микроэлементами являются стронций, цирконий, рубидий и железо. На практически незагрязненных (чистых) ландшафтах наблюдается избыточное содержание индия, сурьмы, стронция, тербия, свинца, бора, ванадия, хлора, молибдена, а стронций, цирконий, ванадий, железо и рубидий являются дефицитными. По результатам полевых исследований и дешифрирования космоснимков впервые в ГИС-среде составлена крупномасштабная цифровая "Ландшафтная карта Апшеронского полуострова", "Ландшафтно-геохимическая карта Апшеронского полуострова" отражающая ареалы распространения химических элементов, кларки которых относительно выше или ниже среднего кларка этих элементов, а также выявлены современные ландшафты региона, подвергшиеся антропогенной трансформации и деградации.

Ключевые слова: экохимия, ландшафт, микроэлемент, загрязнение, кларк элементов, концентратор.

Постановка научно-практической проблемы. С вовлечением все больших площадей разнообразных природно-территориальных комплексов в производственный процесс происходит изменение природных ландшафтов под антропогенным воздействием, что помимо ухудшения экологического состояния окружающей среды, приводит к уменьшению плодородия почв. При этом в результате загрязнения почв поступление ряда экологически опасных токсических элементов в пищевую цепочку способствует образованию различных заболеваний у растений, животных и людей, т. е. у всех живых организмов. Существующие и требующие своего решения экологические проблемы — изучение закономерностей распростра-

нения микроэлементов в различных ландшафтных компонентах и концентрации их в почвенных профилях и в растительности, экологическая оценка геохимических условий ландшафтов еще больше повышает актуальность исследований в целях изучения экогеохимических особенностей ландшафтов.

Объект исследования, расположенный на юго-восточном периклинальном погружении мегантиклинория Большого Кавказа и омываемый с севера, востока и запада Каспийским морем и ограниченный на западе Ясальской долиной — Апшеронский полуостров, согласно схемам физико-географического [3], геоморфологического [9] и эколого-географического [8] районирования территории Азер-

байджана, расположен соответственно, в пределах Кобустан-Апшеронского района области Большого Кавказа, Апшеронского района подобласти Юго-Восточного Кавказа области Большого Кавказа [5].

Анализ последних публикаций по теме исследования. Следует отметить, что Апшеронский полуостров является одним из лучших изученных регионов республики, где отдельным общим и проблемным вопросам ландшафтов, рельефа, климата, гидрологии и геологического строения посвящены многочисленные работы широкого круга исследователей разных поколений [2-9, 12, 13, 14, 17, 18, 20-24].

Изложение основного материала. Между тем, объект исследования, охватывая территории городов Баку, Сумгаита и Апшеронского административного района Апшеронского экономическо-географического района в пределах Апшеронского полуострова является крупным центром промышленности Республики. При этом на его долю приходится 100% предприятия нефтепереработки, 83,7% нефтехимической промышленности, 80,1% машиностроения, 71,9% металлургии, 30% производства электроэнергии, более 75% деревообработки, 31,8% пищевой промышленности, 24% легкой промышленности, 77% промышленности строительных материалов 86,7% бумажно-картонного производства [6].

Помимо того на Апшеронском полуострове и в шельфовой зоне более чем за 160-летний период развития нефтегазодобывающей промышленности не учитывались экологические условия и факторы. Это стало причиной нарушения процесса самовосстановления природной среды, загрязнение ее производственными ингредиентами, которое привело к деградации ландшафтных комплексов и их компонентов.

При этом общая площадь загрязненных нефтью территорий на Апшеронском полуострове составляет 33,3 тыс. га. Наиболее загрязненные участки - это территории поселков Балаханы, Бибиэйбат, Сураханы, Сабунчу, Рамана и Бинагади, которые нуждаются в очистке и рекультивации.

Целесообразность выбора загрязненных нефтью ландшафтов Апшеронского полуострова в качестве объекта исследования с целью изучения и выработки методов улучшения эколого-геохимического состояния его ландшафтов, обусловлена грантовой поддержкой ГНКАР научно-исследовательской работы по теме "Экогеохимические особенности современных ландшафтов Апшеронского полуострова".

В результате проведенных в данном аспекте исследований были составлены крупномасштабные карты: ландшафтная карта Апшеронского полуострова (рис.1) и специализированная ландшафтно-геохимическая карта Апшеронского полуострова (рис.2), составление которых проведено на ГИС-основе, с использованием материалов дешифрирования космических снимков региона. Это повысило их точность, информативность и показывает реальное состояние ландшафтных геоконплексов. Результаты ландшафтно-геохимического метода исследования Апшеронского полуострова, при изучении химического состава загрязненных нефтью ландшафтов, почвообразующих пород, поверхностных вод, растительности и анализа ландшафтной карты позволили выявить современную эколандшафтную ситуацию региона и особенности распространения геоконплексов.

Закладка почвенных разрезов в соответствии с конкретными ландшафтными условиями исследуемой территории позволило изучить геохимические особенности ландшафтов с экологической точки зрения. При этом для определения общего количества и распределения загрязняющих окружающую среду токсичных микроэлементов канцерогенного характера, отбирались пробы почвообразующих материнских горных пород, генетических горизонтов почв, пробы природных вод и образцы растительности, которые подверглись химическому и спектральному анализу в лабораторных условиях.

В процессе полевых исследований почвенные разрезы были заложены как в ареалах, "чистого" природного фона, так и – подверженных сильному загрязнению, которые размещены с таким расчетом, чтобы эти участки отражали все разнообразие горных пород, типов почв и видов растительности. При этом в целях определения химического состава растений и выявления их концентратов, аккумулирующих в себе типоморфные для данной территории химические элементы на опытном участке, были отобраны соответствующие образцы растений-доминантов. Помимо того были отобраны и исследованы пробы вод из естественных бассейнов и пластовых вод на загрязненных нефтью территориях, а также образцы донных отложений и ила.

Химический анализ почв, горных пород, растительности и вод проводился в Институте географии НАН Азербайджана. В ходе анализа исследовались: кислотность почв, горных пород и вод; гигроскопическая влажность почв; количество органического углерода и

общего гумуса в почве и шестикомпонентный состав почвы (HCO_3 , Cl , SO_4 , Ca , Mg , $\text{Na} + \text{K}$) по общему объему водной взвеси.

Количество органического углерода и процентное содержание гумуса в почве вычислялись по методу Тюрина И.В. [19], а кислотность горных пород, образцов почв и вод-рН-метром типа "ОР-201/2".

Спектральный анализ всех образцов почв и горных пород, донных отложений и вод проводился с помощью цифрового рентгенофлуоресцентного спектрометра "Elvax-СЕР 01".

С целью выявления уровня загрязнения ландшафтов контрольных участков исследуемой территории и их эколого-геохимического состояния был определен коэффициент аномальности для отдельных химических элементов. Этот показатель вычислялся по предложенной Сайетом Ю.Ю. и Ревич Б.А. формуле:

$$K_a = \frac{C_i}{C_F}$$

где C_i — количество элемента в

объекте,

K_a — коэффициент аномальности,

C_F — количество этого же элемента на региональном фоне.

Для всех образцов почв, горных пород и растительности был подсчитан кларк концентрации (КК).

При вычислении кларка концентрации путем определения количества определенного элемента в конкретном объекте по отношению к среднему содержанию (кларку) этого же элемента в литосфере были использованы рассчитанные Виноградовым А.П. кларки среднего содержания элементов в литосфере [10]. Для характеристики миграции химических элементов в ландшафте вычислялся коэффициент биологического поглощения (K_b) по предложенному Перельманом А.И. методу [15], для подсчета которого среднее количество определенного элемента, выявленного в золе растений, делится на количество этого элемента в почве, где данное растение произрастало.

Для подсчета коэффициента миграции определенного химического элемента в воде было определено среднее его количество в сухом остатке воды, а затем, это значение было поделено на количество этого же элемента в составе горных пород. Все подсчитанные коэффициенты являются геохимическими показателями и основными критериями для изучения эколого-геохимических особенностей ландшафтов. По результатам спектрального анализа было выявлено, что карбонатно-терригенные, глинистые и суглинистые отложения

богаты В, Мо, Сu, Мn, Zn и V; грубозернистые континентально-морские фации - Мо, As, Мn, Со, V и Ag; песчанистые глины - В, Ni, Мо, Со, Ag и As; известняки, глины, щебень - В, Мо, Сu, Sn, Zn, V, Pb, Ni и Cr.

Исходя из полученных данных, химические элементы, содержащиеся в горных породах исследуемой территории, можно разделить на три группы:

- В первую группу входят элементы, среднее содержание которых приблизительно равно мировому кларку (Sr , Ba , F и Ag);
- Во вторую группу входят элементы, содержание которых в составе горных пород значительно выше среднего кларка ($\text{KK} > 1$) Sc ($\text{KK} = 151-322$), Ca ($\text{KK} = 5.0-8.3$), Cl ($\text{KK} = 95.6-708.2$);
- В третью - микроэлементы, содержание которых в составе горных пород относительно ниже мирового кларка ($\text{KK} < 1$) Mn ($\text{KK} = 0.1-0.3$), Fe ($\text{KK} = 0.1-0.2$), V ($\text{KK} = 0.1-0.2$) и Zr ($\text{KK} = 0.1-0.2$) и др.

Учитывая большое научно-практическое значение изучения геохимических особенностей ландшафтных комплексов сильно загрязненных территорий на Апшеронском полуострове, выбраны наиболее загрязненные его участки - территории поселков Балаханы, Сабунчу, Рамана. При этом данные химического и спектрального анализа образцов почвы, растительности и вод позволили изучить геохимические особенности местных ландшафтов, этих территорий. На основе проведенных в данном аспекте исследования было установлено преобладание хлорно-натриево-кальциевых (Cl-Na-Ca), хлорно-натриево-магниевого (Cl-Na-Mg) соединений для территории Балаханы; гидрокарбонатно-сульфатно-магниевого ($\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Mg}$), гидрокарбонатно-хлорно-магниевого ($\text{HCO}_3\text{-Cl-Mg}$) для территории Сабунчу; сульфатно-кальциево-магниевого ($\text{SO}_4\text{-Ca-Mg}$) для окрестностей соленого озера; сульфатно-натриево-магниевого ($\text{SO}_4\text{-Na-Mg}$), хлорно-натриево-кальциевых (Cl-Na-Ca) для территории поселка Рамана; хлорно-сульфатно-натриевых ($\text{Cl-SO}_4\text{-Na}$) для ландшафтов территории Забрат I.

Выявлено, что максимальный уровень содержания минеральных соединений наблюдается на относительно загрязненных территориях Сунгюрдага (2,7%), а минимальный - в незагрязненных нефтью районах на территории Хырдалана (0,01%).

За исключением наиболее сильно загрязненных нефтью участков, кислотность почвы на большей части исследуемой территории, близка к нейтральной или слабощелочной, где

она изменяется в интервале от 7,4 до 8,5.



Рис. 1. Ландшафты Апшеронского полуострова (м-б: 1:100000).

Легенда ландшафтной карты Апшеронского полуострова

Лесостепные, степные и горно-луговые ландшафты низкогорий и среднегорий

1. Слаборасчлененные средненаклонные склоны гор с поlynно-бородачевой и разнотравной растительностью на эродированных каштановых (серо-коричневых) почвах
2. Среднерасчлененные склоны аридно-денудационных гор с разреженными поlynно-бородачевой и поlynно-эфемеровой растительностью и кустарниками фриганоидов - подушечников на эродированных горно-коричневых почвах

Ландшафты аридно-денудационных низкогорий и котловин

3. Среднерасчлененные слабонаклонные склоны и выровненные водоразделы низких гор с поlynно-бородачевыми и разнотравными степями на каштановых и светло-каштановых почвах
4. Нерасчлененные пологие выровненные поверхности водораздела и грязевулканических плато с поlynно-эфемеровыми и бородачевыми эфемерами на светло-каштановых почвах
5. Нерасчлененные бронированные известняками синклинальные плато с поlynно-эфемеровыми и могильниковыми степями на светло-каштановых почвах

Аридно-лесные, лесокустарниковые и кустарниковые степные ландшафты на аридно-денудационных низкогорьях

6. Интенсивно расчлененные бедлендовыe склоны с редколесьем можжевельника и фисташки на светло-каштановых почвах
7. Среднерасчлененные бедлендовыe склоны средних аридно-денудационных гор с поlynно-эфемеровой растительностью и кустарниками держидерева, черноцветника на серо-коричневых почвах

8. Слаборасчлененные бедлендовые склоны средних аридно-денудационных гор с полынно-эфемеровой растительностью и кустарниками держидерева, черноцветника на серо-коричневых почвах
9. Слаборасчлененные склоны низких гор с лесокустарниками, дубом, грабом, держидеревом, шиповником на горных коричневых почвах
- Полупустыни аридно-денудационных низких гор и внутригорных котловин**
10. Интенсивно расчлененные бедлендовые склоны грязевых вулканов и кратеров плато с полынно-кенгизовой и полынно-бородачевой растительностью, частично жирной солянкой на серо-бурых, светло-каштановых брекчиевых солонцеватых почвах
11. Нерасчлененные слабонаклонные межрядовые равнины с полынно-кенгизовой и полынно-эфемеровой растительностью на серо-бурых солонцеватых почвах
12. Нерасчлененные внутригорные слабонаклонные равнины с полынно-кенгизовой растительностью на светло-каштановых солонцеватых почвах
13. Слаборасчлененные слабонаклонные межрядовые равнины с полынно-кенгизовой и полынно-эфемеровой растительностью на серо-бурых солонцеватых почвах
14. Слаборасчлененные наклонные высокие равнины с полынно-кенгизовой и полынно-эфемерной растительностью на серо-бурых и светло-каштановых брекчиевых почвах
15. Слабо и средне расчлененные бедлендовые склоны низких гряд с полынно-эфемеровой и полынно-кенгизовой растительностью на светло-каштановых почвах
16. Интенсивно расчлененные крутые скальные склоны с полынью, эфемерами, караганом на материалах выветривания
17. Слаборасчлененные низкогорья с полынью, эфемерами на смытых серо-бурых почвах
18. Среднерасчлененные вулканические склоны с полынью, караганом, кенгизом на слаборазвитых серых почвах
19. Среднерасчлененные склоны с полынней, кенгизовой, эфемеровой растительностью на смытых сероземно-бурых, светло-каштановых почвах
- Послесесные степные ландшафты денудационно-аккумулятивных равнин**
20. Слаборасчлененные наклонные равнины с полынно-эфемеровыми, полынно-могильниковыми степями и кустарниками держидерева, черноцветника на мощных горно-коричневых почвах
- Интразональные ландшафты аккумулятивных равнин**
21. Слаборасчлененные аллювиальные речных долин с лесокустарниками тополя, тамарикса, держидерева, ежевики на аллювиальных почвах
22. Не расчлененные плоские равнины прибрежных морских равнин с озерно-болотной растительностью (камыш, осока) на песках, сформированных при высоком уровне каспийского моря
23. Нерасчлененные плоские морские равнины с солончаками, редкими древними солянками на слаборазвитых песчаных почвах
- Ландшафты сухих и умеренно-сухих субтропических равнин. Ландшафты аккумулятивных аллювиальных и морских равнин**
24. Нерасчлененные морские равнины с движущимися песками, золовыми песками и мокрыми солончаками, жирной солянкой и осоковыми островками
25. Нерасчлененные морские песчанисто-бугристые равнины с полынно-кенгизовой полынно-эфемерной растительностью на песчаных светло-бурых почвах
26. Среднерасчлененные морские песчанисто-бугристые равнины с полынно-кенгизовой полынно-эфемерной растительностью на песчаных светло-бурых почвах
27. Нерасчлененные плоские равнины с кенгизовой-полынной и полынно-эфемеровой растительностью на серо-бурых солонцеватых почвах
28. Нерасчлененные слабонаклонные плоские морские равнины с полынно-эфемеровой растительностью и редкими солончаками на серо-бурых солонцеватых почвах
29. Нерасчлененные плоские волнистые равнины с кенгизово-полынной и кенгизово-эфемерной растительностью на серо-бурых солонцеватых почвах
30. Слаборасчлененные плоские волнистые равнины с кенгизово-полынной и кенгизово-эфемерной растительностью на серо-бурых солонцеватых почвах
31. Нерасчлененные бугристо-холмистые морские равнины с полынно-верблюжье-колючковой и полынно-эфемерной растительностью на песчаных светло-серых и серо-луговых почвах
32. Нерасчлененные слабо наклонные холмисто-бугристые равнины с полынно-верблюжье-колючковой и полынно-эфемеровой растительностью на серо-бурых песчаных почвах
33. Нерасчлененные слабонаклонные плоские равнины с полынно-кенгизовой, полынно-эфемеровой растительностью, верблюжьей колючкой на серо-бурых песчаных почвах
34. Слаборасчлененные слабонаклонные плоские равнины с полынно-кенгизовой, полынно-эфемеровой растительностью, верблюжьей колючкой на серо-бурых песчаных почвах
35. Слаборасчлененные холмисто-волнистые мелко котловинные западинные равнины с кенгизово-полынной и полынно-эфемеровой растительностью, верблюжьей колючкой на серо-бурых почвах
36. Слаборасчлененные холмисто-бугристые равнины с полынно-эфемеровой, полынно-кенгизовой растительностью на серо-бурых почвах

- 37. Холмисто-волнистые равнины с эфемерами, полынью, верблюжьей колючкой на сероземных почвах
- 38. Плоские равнины с эфемерово-полынными ландшафтами на песчаных сероземных почвах
- 39. Слабонаклонные равнины с эфемеровым разнотравьем, полынью, верблюжьей колючкой на песчаных, сероземных почвах
- 40. Чально-холмистые равнины с верблюжьей колючкой и эфемерами на песчаных, сероземных почвах
- 41. Слабонаклонные плоские равнины с эфемерово-полынными ландшафтами на сероземных почвах
- 42. Террасированные слабонаклонные прибрежные равнины с полынью, верблюжьей колючкой и эфемерами на песчаных сероземных почвах
- 43. Террасированные плоские равнины с верблюжьей колючкой, караганом, эфемерами на песчаных, солончаковых, сероземных почвах
- 44. Слабонаклонные равнины с колючкой, полынью, эфемерами на песчаных серых почвах
- 45. Террасированные плоские равнины с верблюжьей колючкой, караганом, эфемерами на песчаных засоленных серых почвах

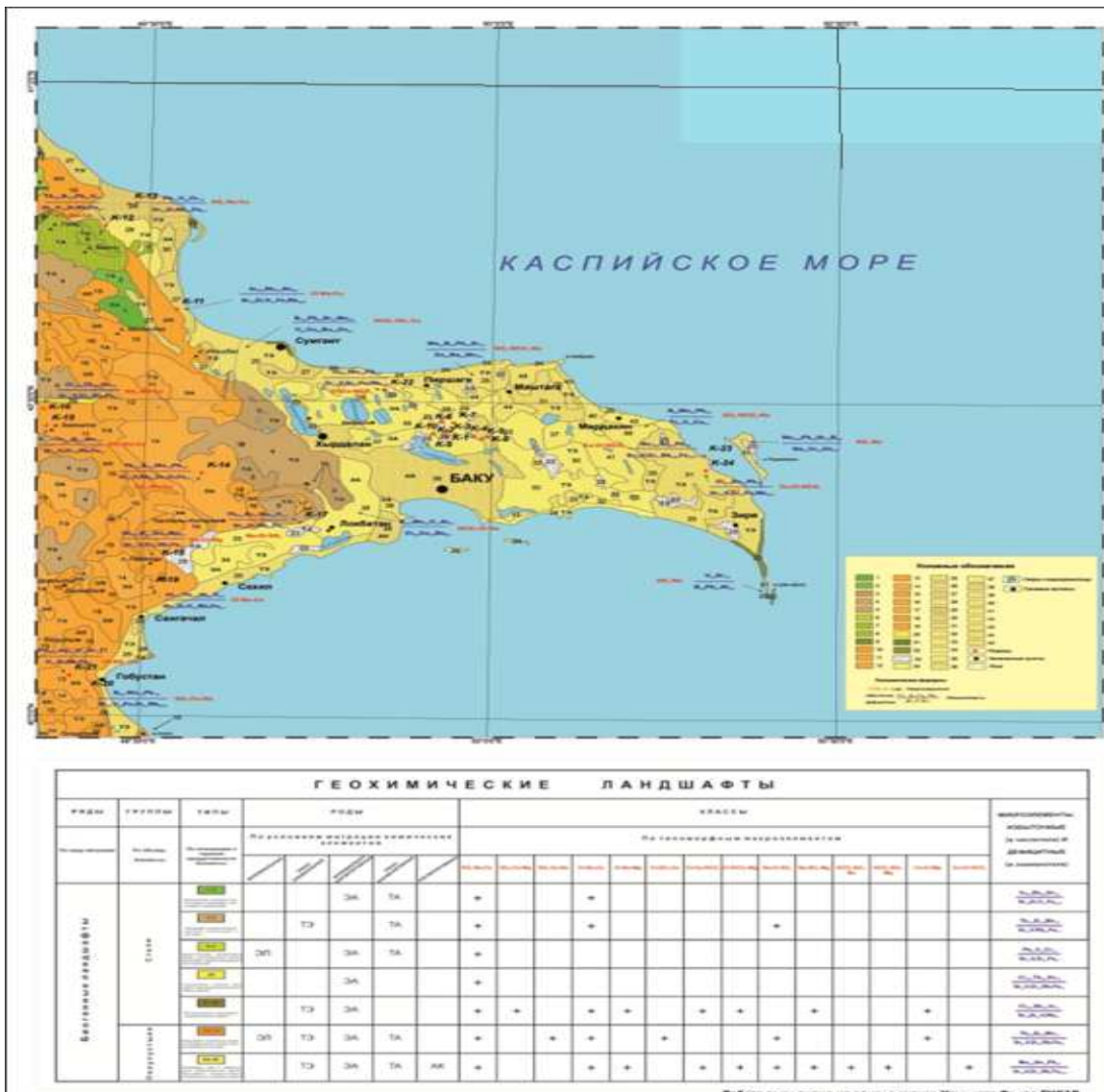


Рис. 2. Ландшафтно-геохимическая карта Апшеронского полуострова (м-б: 1:100000) (Легенду см.рис.1).

Проведенный анализ показывает, что в верхнем и среднем слое почвенного профиля на незагрязненных нефтью территориях наблюдается увеличение ионов SO_4^{2-} , Na^+ и Ca^{+2} и во многих случаях ионы Na^+K^+ несколько преобладают над ионами Ca^{+2} , а ионы Ca^{+2} преобладают над ионами Mg^{+2} .

Результаты спектрального анализа кларка концентрации микроэлементов в песчанисто-

серых и песчаных серо-бурых почвах показывает, что в составе этих почв наблюдается повышенное содержание хлора, бора, молибдена, свинца, кадмия, индия, брома, сурьмы, палладия, серебра и олова. Из этих элементов наиболее высокий кларк концентрации имеют хлор, кадмий, индий, палладий и сурма, цирконий, стронций, ванадий и железо имеют очень малую концентрацию в этих почвах.

В верхних слоях почв нефтью загрязненных территорий больше всего сконцентрированы хлор, палладий, сурьма, тербий, кадмий, индий, серебро, а в нижних слоях, стронций, цирконий, ванадий, рубидий, железо распространены относительно мало. На относительно загрязненных нефтью территориях Сюнгюрдаг, Гобустан, Дюбенди, Зиря была выявлена высокая концентрация хлора, тербия, олова, палладия, серебра, ванадия, молибдена, свинца, где весьма малораспространенными микроэлементами являются - стронций, цирконий, рубидий и железо.

На практически незагрязненных (чистых) территориях (поселки Гаджи Зейналабдин, Ени Яшма, Шурабад, Хырдалан, Баяната, Шихлар, Фатмаи) наблюдается избыточное содержание индия, сурьмы, стронция, тербия, свинца, бора, ванадия, хлора, молибдена, тогда как цирконий, ванадий, железо и рубидий являются дефицитными микроэлементами для этих территорий.

По результатам спектрального анализа золы растений, собранных в различных местах Апшеронского полуострова образцов растительного покрова, было выявлено наличие таких микроэлементов, как стронций, железо, ванадий, рубидий, бром, цирконий, иногда, кадмий и олово и в очень малом количестве серебро.

Анализ величин и ряда уменьшения коэффициентов биологического поглощения (КБП) позволил выявить некоторые растения-концентраты определенных микроэлементов. При этом, как правило, наиболее высокий уровень коэффициента биологического поглощения микроэлементов-концентров наблюдается в наиболее загрязненных нефтью участках. Например, было установлено, что в образцах полыни, разнотравья, отобранных на загрязненных нефтью участках Балаханы концентратом является стронций (КБП=2,5), а в разнотравье Сабунчу - железо (КБП=6,5).

По результатам проведенного в лабораторных условиях гидрохимического анализа установлено, что загрязнение промысловыми

водами преобладает на территориях поселков Балаханы, Сабунчу и Рамана. Оно дает слабощелочную и щелочную реакцию, где концентрация рН изменяется от 7,5 до 8,3. Содержание минеральных соединений (сухого остатка) в хлорно-натриево-кальциевых (Cl-Na-Ca) и хлорно-гидрокарбонатно-натриевых (Cl-HCO₃-Na) водах колеблется между 6,97 мг/л и 19,90 мг/л, а в пластовых водах, на территории поселка Сабунчу оно повышается до 45,04 мг/л.

Установлено, что воды Апшеронского полуострова, за исключением сульфатно-натриево-гидрокарбонатных (SO₄-Na-HCO₃) вод территории поселка Ени Яшма и сульфатно-хлорно-натриевых (SO₄-Cl-Na) вод Дюбенди являются хлорно-гидро-карбонатно-натриевыми (Cl-HCO₃-Na), а по степени концентрации рН и минерализации, соответственно слабощелочными (рН=7,9-8,3) и слабоминерализованными (количество сухого остатка составляет 0,39-2,02 мг/л), которые приводят к деградации растительного покрова местных ландшафтов.

Выводы. На основе математических расчетов всех геохимических показателей и геохимических формул для макросоединений и микроэлементов, а также цифровой ландшафтной карты составлена ландшафтно-геохимическая карта полуострова (м-б 1:100000). Помимо того для полноты информации об экологогеохимических условиях исследуемой территории была составлена ландшафтно-геохимическая карта наиболее загрязненного ее пилотного Балаханы-Сабунчу-Раманинского участка в более крупном масштабе (1:10 000). На карте цветами, символами и специальными значками показаны характерные для геохимических аномалий степени концентрации микроэлементов и типоморфные макросоединения; геохимические показатели, наиболее загрязненных нефтью территорий; формулы относительно загрязненных (более-менее чистых) территорий; геохимические показатели, характерные для незагрязненных, «чистых» территорий.

Литература:

1. Алексенко В.А. (1990). Экологическая геохимия и окружающая среда. М., 142 с.
2. Алекперов А.Б. (2000). Апшерон: проблемы гидрогеологии и геоecологии. Баку. 304 с.
3. Ализаде Э.К., Тарихазер С.А., Кулиева С.Ю. (2014). Физико-географическое районирование территории Азербайджана. География Азербайджанской Республики, I том, Физическая география. Баку, С. 459-505.
4. Ахмедов А. Г. (1986). Закономерности миграции и концентрации токсичных микроэлементов в ландшафте Апшеронского полуострова. Изд. АН Азерб. ССР. сер. География. №3.
5. Ахмедов А.Г. (1991). Геохимические особенности и охрана ландшафтов Апшеронского полуострова. Сборник статей по проблеме охрана природы. Баку, “Элм”.
6. Бабаев Ф.М., Рагимзаде А.И., Султанов Р.Р. (2001). Ландшафтно-геохимические особенности района ст. Яшма-пос. Насосный. Баку, АзНИИНТИ № 2714, 14 с.
7. Бадалов Э.С. (2015). Апшеронский экономо-географический район. География Азербайджанской Республики. Том 3. Региональная география. Баку. С. 101-118.

8. Будагов Б.А. (1999). Основные географические проблемы экологически с балансируемого развития Азербайджанской Республики // Вестник БГУ, Сер. естеств. наук, №1, С.164-188.
9. Будагов Б.А. (2012). Геоморфологическое деление. Азербайджанская Национальная Энциклопедия. Том Азербайджан. Баку, С. 22-25.
10. Винаградов А.П. (1988). Закономерность распределения химических элементов в земной коре. // Геохимия, № 7, С. 20-90.
11. Глазовская М.А. (1997). Методологические основы оценки эколого-геохимической почв к техногенному загрязнению. М., 107 с.
12. Исаев С.А. Бабаев Ф.М., Рагимзаде А.И., Султанов Р.Р. (2007). Эколого-геохимическая оценка изменений в биосфере Апшеронского полуострова. Баку, 470 с.
13. Кучинская И.Я. (2014). Динамика изменения ландшафтно-экологической ситуации на Большом Кавказе (в пределах Азербайджана). Вопросы географии и геоecологии, №3, С. 50-58.
14. Мусейбов М.А. (2002). Геоecологические условия Азербайджанского побережья Каспийского моря. Мат. респ. науч-метод. Конф. Баку, БГУ, С. 166-168.
15. Перельман А.И., Касимов Н.С. (1999). Геохимия ландшафта. 798 с.
16. Сает Ю.Е., Ревич Б.А. (1988). Эколого-геохимические подходы к разработке критериев нормативов оценки состояния городской среды // Известия АН СССР. Серия география. № 4. С. 37-46.
17. Сираджев А.А. (2001). О перспективах очистки нефтью загрязненных земель Апшеронского полуострова // - Energy., Ecologo., Эконом., №1, С.128-130.
18. Султанов Р.Р. (1983). Геохимия антропогенных полупустынных ландшафтов северо-западной части Апшеронского полуострова. Автореферат дисс. Баку.
19. Тюрин И.В. (1965). Органическое вещество почвы и его роль в плодородии. М., 320 с.
20. Шакури Б.К., Мамедов О.Г. (2000). Содержания тяжелых металлов загрязнителей в почвах Апшеронского полуострова. Тр. Межд. конгр. по экологии. Баку.
21. Шакури Б.К., Мамедов О.Г. (2001). Техногенное загрязнение окружающей среды Апшеронского полуострова. Баку. 103 с.
22. Ширинов Н.Ш. (1965). Геоморфология Апшеронской нефтеносной области. Баку.
23. Шихалибейли Э.М. (1995). Некоторые проблемные вопросы геологического строения и тектоники Азербайджана. Баку: Элм. 216 с.
24. Шихлинский А.М. (1968). Климат Азербайджана. Баку.

References:

1. Aleksenko V.A. (1990). Ekologicheskaya geokhimiya i okruzhayushchaya sreda. M., 142 s.
2. Alekperov A.B. (2000). Apsheron: problemy gidrogeologii i geoecologii. Baku. 304 s.
3. Alizade E.K., Tarikhazer S.A., Kuliyeva S.Yu. (2014). Fiziko-geograficheskoye rayonirovaniye territorii Azerbaydzhana. Geografiya Azerbaydzhanskoj Respubliki. ? tom. Fizicheskaya geografiya. Baku. s. 459-505.
4. Akhmedov A. G. (1986). Zakonomer-nosti migra-tsii i kontsentratsii toksichnykh mikroele-mentov v landshafte Apsheronского poluostrova. Izd. AN Azerb. SSR. ser. Geografiya. №3.
5. Akhmedov A.G. (1991). Geokhimicheskiye osobennosti i okhra-na landshaftov Apsheronского poluostrova. Sbornik statey po probleme okhrana prirody. Baku. "Elm".
6. Babayev F.M., Ragimzade A.I., Sultanov R.R. (2001). Landshaftno-geokhimicheskiye osobennosti rayona st. Yashma-pos. Nasosnyy. Baku. AzNIINTI № 2714. 14 s.
7. Badalov E.S. (2015). Apsheronский ekonomo-geograficheskij rayon. Geografiya Azerbaydzhanskoj Respubliki. Tom 3. Regionalnaya geografiya. Baku. s. 101-118.
8. Budagov B.A. (1999). Osnovnyye geograficheskoye problemy ekologicheski s balansirovannogo razvitiya Azerbaydzhanskoj Respubliki // Vestnik BGU. Ser. estestv. nauk. №1. s.164-188.
9. Budagov B.A. (2012). Geomorfologicheskoye deleniye. Azerbaydzhanskaya Natsionalnaya Entsiklopediya. Tom Azerbaydzhan. Baku. s. 22-25.
10. Vinogradov A.P. (1988). Zakonomernost raspredeleniya khimicheskikh elementov v zemnoy kore. // Geokhimiya. № 7. s. 20-90.
11. Glazovskaya M.A. (1997). Metodologicheskoye osnovy otsenki ekologo-geokhimicheskoy pochv k tekhnogennomu zagryazneniyu. M., 107 s.
12. Isayev S.A. Babayev F.M., Ragimzade A.I., Sultanov R.R. (2007). Ekologo-geokhimicheskaya otsenka izmeneniy v biosfere Apsheronского poluostrova. Baku. 470 s.
13. Kuchinskaya I.Ya. (2014). Dinamika izmeneniya landshaftno-ekologicheskoy situatsii na Bolshom Kavkaze (v predelakh Azerbaydzhana). Voprosy geografii i geoecologii. №3. s. 50-58.
14. Museibov M.A. (2002). Geoecologicheskoye usloviya Azerbaydzhanskogo poberezhia Kaspiyskogo morya. Mat. resr. nauch-metod. Konf. Baku. BGU. s. 166-168.
15. Perelman A.I., Kasimov N.S. (1999). Geokhimiya landshafta. 798 s.
16. Sayet Yu.E., Rевич B.A. (1988). Ekologo-geokhimicheskiye podkhody k razrabotke kriteriyev normativov otsenki sostoyaniya gorodskoy sredy // Izvestiya AN SSSR. Seriya geografiya. № 4. S. 37-46.
17. Siradzhiev A.A. (2001). O perspektivakh ochistki neftyu zagryaznennykh zemel Apsheronского poluostrova ?? - Energy.. Ecologo.. Ekonomi.. №1. s.128-130.
18. Sultanov R.R. (1983). Geokhimiya antropogennykh polupu-stynnykh landshaftov severo-zapadnoy chasti Apsheron-skogo poluostrova. Avtoreferat diss. Baku.
19. Tyurin I.V. (1965). Organicheskoye veshchestvo pochvy i ego rol v plodorodii. M., 320s.
20. Shakuri B.K., Mamedov O.G. (2000). Soderzhaniya tyazhelykh metallov zagryazniteley v pochvakh Apsheronского poluostrova. Tr. Mezhd. kongr. po ekologii. Baku.
21. Shakuri B.K., Mamedov O.G. (2001). Tekhnogennoye zagryazneniye okruzhayushchey sredy Apsheronского poluostrova. Baku. 103 s.

22. Shirinov N.Sh. (1965). Geomorfologiya Apsheronskoy neftenosnoy oblasti. Baku.
23. Shikhalibeyli E.M. (1995). Nekotoryye problemnyye voprosy geologicheskogo stroyeniya i tektoniki Azerbaydzhana. Baku: Elm. 216 s.
24. Shikhlinskiy A.M. (1968). Klimat Azerbaydzhana. Baku.

Резюме:

Солмаз Рзаева, Ферангиз Джабраїлова. ЕКОГЕОХІМІЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ ЛАНДШАФТІВ АПШЕРОНСЬКОГО ПІВОСТРОВА

На основі результатів досліджень останніх років розглядаються ландшафти Апшеронського півострова, їх екогеохімічний стан і особливості поширення в них макро-і мікроелементів. У завдання еколого-геохімічного дослідження входило вивчення хімічного складу, ґрунтоутворчих порід, поверхневих вод, ґрунту і рослинності незабруднених і забруднених нафтою ландшафтів із застосуванням ландшафтно-геохімічного методу. Для проведення хімічного і спектрального аналізу були відібрані зразки рослинності, ґрунтів, і материнських порід, пластових вод, донних відкладень і мулу, для яких був підрахований кларк концентрації (КК), для характеристики міграції хімічних елементів в ландшафті обчислювався коефіцієнт біологічного поглинання (Кб). В результаті аналізу було виявлено наявність ряду мікроелементів в ґрунтах, в складі яких в різних кількостях містяться хлор, бор, молібден, свинець, кадмій, індій, стибій, бром, сурма, паладій, срібло, олово, цирконій, стронцій, ванадій, залізо. З цих елементів найбільш високий кларк концентрації мають хлор, кадмій, індій, паладій, стибій, а цирконій, стронцій, ванадій і залізо мають мізерну концентрацію. На забруднених нафтою територіях Апшерону була виявлена висока концентрація хлору, тербію, олова, паладію, срібла, ванадію, молібдену, свинцю, а дефіцитними мікроелементами є стронцій, цирконій, рубідій і залізо. На практично незабруднених (чистих) ландшафтах спостерігається надмірний вміст іридію, сурми, стронцію, тербію, свинцю, бору, ванадію, хлору, молібдену, а стронцій, цирконій, ванадій, залізо і рубідій є дефіцитними. За результатами польових досліджень і дешифрування космознімків вперше в ГІС-середовищі складена великомасштабна цифрова "Ландшафтна карта Апшеронського півострова", "Ландшафтно-геохімічна карта Апшеронського півострова" відображає ареали поширення хімічних елементів, кларки яких щодо вище або нижче середнього кларка цих елементів, а також виявлені сучасні ландшафти регіону, які зазнали антропогенної трансформації і деградації.

Ключові слова: екогеохімія, ландшафт, мікроелемент, забруднення, кларк елементів, канцероген.

Abstract:

Solmaz Rzayeva., Ferangiz Jabrailova. ECO GEOCHEMICAL REGULATIONS OF LANDSCAPE DEVELOPMENT APSSHERON PENINSULA

Based on the results of recent studies, landscapes of the Apsheron Peninsula, their ecogeochemical state and characteristics of macro-and microelement distribution in them are considered. The task of the ecological and geochemical research included the study of the chemical composition, soil-forming rocks, surface waters, soil and vegetation of uncontaminated and oil-polluted landscapes using the landscape-geochemical method. Samples of vegetation of soils, and of parent rocks, reservoir waters, bottom sediments and silt, for which the concentration clarke (CC) was calculated, were selected for chemical and spectral analysis, the coefficient of biological absorption (Kb) was calculated to characterize the migration of chemical elements in the landscape. The analysis revealed the presence of a number of trace elements in soils containing chlorine, boron, molybdenum, lead, cadmium, indium, stibium, bromine, antimony, palladium, silver, tin, zirconium, strontium, vanadium and iron in varying amounts. Of these elements, chlorine, cadmium, indium, palladium, stitium have the highest clarke concentrations, and zirconium, strontium, vanadium, and iron have a negligible concentration. On practically unpolluted (pure), an excess of indium, antimony, strontium, terbium, lead, boron, vanadium, chlorine, molybdenum is observed, and strontium, zirconium, vanadium, iron and rubidium are scarce. For the first time in the GIS environment, a large-scale digital Landscape Map of the Apsheron Peninsula, Landscape Geochemical Map of the Apsheron Peninsula has been compiled based on the results of field research and decoding of space images reflecting the distribution of chemical elements whose clarke is relatively higher or lower than the average clarke of these elements, and also identified modern landscapes of the region, subjected to anthropogenic transformation and degradation.

Chlorine, palladium, antimony, terbium, cadmium, indium, silver are most concentrated in the upper layers of soils with oil from the contaminated territories, and relatively few are found in the lower layers of strontium, zirconium, vanadium, rubidium, and iron. In the relatively oil-contaminated territories of Süngürd-ag, Gobustan, Dubendi, Zira, a high concentration of chlorine, terbium, tin, palladium, silver, vanadium, molybdenum, lead was detected, where strontium, zirconium, rubidium, and iron are very rare micro elements.

In almost unpolluted (clean) territories (the villages of Gadzhi Zeynalabdin, Yeni Yashma, Shurabad, Khirdalan, Bayanata, Shikhlar, Fatmai) there is an excessive content of indium, antimony, strontium, terbium, lead, boron, vanadium, chlorine, molybdenum, while zirconium, vanadium, iron and rubidium are scarce trace elements for these territories.

According to the spectral analysis of plant ash collected in various places on the Absheron Peninsula, samples of vegetation cover revealed the presence of microelements such as strontium, iron, vanadium, rubidium, bromine, zirconium, sometimes cadmium and tin and in very small quantities silver.

On the basis of mathematical calculations of all geochemical indicators and geochemical formulas for macro compounds and microelements, as well as a digital landscape map, a landscape-geochemical map of the peninsula (mb

1: 100000) was compiled. In addition, for the sake of completeness of information on ecological-geochemical conditions of the studied territory, a landscape-geochemical map of the most polluted Balahany-Sabunchu-Ramaninsky pilot site on a larger scale (1:10 000) was drawn up. On the map, colors, symbols and special icons show the degree of trace element concentration and typomorphic macro compounds characteristic of geochemical anomalies; geochemical indicators of the most polluted areas; formulas for contaminated (more or less clean) territories; geochemical indicators characteristic of unpolluted, "clean" territories.

Key words: ecochemistry, landscape, trace element, pollution, clarke elements, carcinogen.

Надійшла 10.11.2019 р.