ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ РОССИИ

И.Ю. Матасова

Филиал ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» –
Новороссийский учебный и научно-исследовательский морской биологический центр
semigorie@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена использованию ландшафтно-геохимического картографирования для изучения пространственной структуры Черноморского побережья России. Дана оценка природной дифференциации и специфики техногенной трансформации территории. Отмечен высокий уровень техногенного преобразования региона, в результате которого отдельные участки побережья в той или иной степени преобразованы хозяйственной деятельностью, либо созданы человеком.

Ключевые слова: картографирование, Черноморское побережье, ландшафты, классификация, факторы миграции, почвы, горные породы, рельеф, техногенная нагрузка

Картографирование является одним из основных географических методов исследования Земли и универсальной формой представления самых сложных закономерностей дифференциации ее поверхности, компонентов, природных ресурсов, позволяющее на небольшом пространстве показать особенности строения обширных территорий и объектов. Одной из наиболее сложных форм отражения наших знаний и картографического моделирования геосистем являются карты геохимических ландшафтов.

При выделении ландшафтов и картографировании использовались принципы и классификационные признаки, разработанные А.И. Перельманом, М.А. Глазовской, Н.С. Касимовым, Б.Ф. Мильковым, В.А. Алексеенко с дополнениями и уточнениями применительно к особенностям региона [1–5]. Одним из результатов было издание серии среднемасштабных карт геохимических ландшафтов некоторых регионов юга европейской части СССР [6, 7 и др.], созданных в едином методическом ключе под научной редакцией с А.И. Перельмана.

Ландшафтно-геохимическая карта Черноморского побережья России выполнена в результате комплексного изучения юга России с обобщением большого объема различных материалов геологического, почвенного, геоботанического, геоморфологического направлений и завершалось в процессе полевых работ. Основой для составления карты геохимических ландшафтов являлись топографические и геологические карты масштаба 1:200000–1:500000. Использование этих данных позволило установить основные факторы дифференциации ландшафтов и составить вспомогательные карты, характеризующие таксономические параметры: 1 – растительные сообщества и виды природопользования, разви-

тые в регионе; 2 – типы геохимической обстановки в почвах; 3 – геоморфологические особенности; 5 – почвообразующие горные породы. В результате переснятия всех карт на одну и последующей адаптации границ был сформирован макет карты и определены участки с одинаковым комплексом особенностей, то есть геохимические ландшафты [8–10].

Площадь района исследований составляет примерно 8300 км². Разнообразие природных условий и широкое развитие антропогенной деятельности обусловили сложное ландшафтно-геохимическое строение изучаемой территории. Геохимическая характеристика ландшафтов Черноморского побережья России дана по классификационным уровням, на которых ландшафты объединены с учетом основных внешних факторов миграции и концентрации химических элементов [11].

На I (самом высоком) таксономическом уровне в соответствии с научными разработками А.И. Перельмана учитываются основные формы движения материи [1–3]. В соответствии с этим отдельные ландшафты Черноморского побережья России, относящиеся к данному уровню, в зависимости от преобладания в них основного вида миграции могут быть объединены в две группы: биогенные и техногенные.

В биогенных (природных) ландшафтах основным видом миграции является постоянный биологический круговорот элементов. Большая часть территории Черноморского побережья России занята биогенными ландшафтами (5717,2 км² или 69 %). Биогенные ландшафты распространены от г. Анапа до г. Адлер. Всего на территории Черноморского побережья России выделен 21 биогенный ландшафт.

Техногенные ландшафты на Черноморском побережье России развиты повсеместно, однако наибольшая их площадь приходится на Таманский полуостров и район от г. Анапа до г. Новороссийска. На изучаемой территории в масштабе исследований выделено 20 техногенных ландшафтов, занимающие около 31 % территории или около 2600 км².

На II уровне все биогенные и техногенные ландшафты объединяются с учетом особенностей ведущего вида миграции [1–3].

Отдельные биогенные ландшафты на этом уровне объединяются исходя из особенностей биогенной миграции элементов. Правильность такого деления подтверждается отличиями концентраций ряда элементов в гумусовом горизонте почв ландшафтов [11, 12].

Среди ландшафтов лесов выделены ландшафты лиственных лесов (8 ландшафтов), смешанных лесов (9 ландшафтов), хвойных лесов (1 ландшафт), альпийских лугов (4 ландшафта).

Наибольшее распространение в пределах изучаемой территории получили ландшафты лиственных лесов (дубово-буковые, дубово-грабовые леса с примесью клена, ясеня, липы). Они занимают 5087,8 км² или 61,4 % от общей площади региона.

Ландшафты смешанных лесов (в основном пихтово-буковых) занимают 505,1 км² или 6,1 % от общей площади района работ.

Ландшафты хвойных лесов (сосновых, пихтовых, и еловых) имеют незначительное распространение на Черноморском побережье России, выделены на карте одним ландшафтом площадью 14 км² (около 0,2 % от общей площади).

Ландшафты альпийских и субальпийских лугов выделены только в высокогорной юго-восточной части района. Суммарная площадь, занимаемая этими ландшафтами, составляет 111 км² или 1,3 % от общей площади района исследований.

Классификация техногенных ландшафтов на втором уровне ведется с учетом особенностей техногенной миграции, связанных с основным видом природопользования [1–4]. В пределах Черноморского побережья России в масштабе 1:500000 выделены сельскохозяйственные ландшафты и селитебные ландшафты городов.

Развитие сельскохозяйственных ландшафтов практически полностью связано с антропогенной деятельностью. Также антропогенная деятельность влияет и на формирование особенностей остаточного биологического круговорота элементов в пределах этих ландшафтов.

Сельскохозяйственные ландшафты занимают общую площадь 2248,11 км² (21,15 % от общей площади). Развиты они на всей территории Черно-

морского побережья России, однако наибольшее распространение они получили в районе от Таманского полуострова до г. Туапсе. К сельскохозяйственным ландшафтам относятся земельные участки, используемые в полеводстве, животноводстве, растениеводстве. Однако во всех этих ландшафтах при преобладающем значении техногенной миграции продолжает существовать биологический круговорот элементов.

В процессе техногенной миграции из сельскохозяйственных ландшафтов каждый год с урожаем удаляется значительное количество элементов, находящихся в биогенной форме. При этом среди выносимых элементов резко преобладают биофильные (O, K, N, P, Ca, Mg, Al, Si, S, Mn, Fe и др.). Вместе с этим идет процесс постоянного техногенного поступления химических элементов, связанного с внесением удобрений (минеральных и органических), применением средств химической защиты растений, износом деталей различных машин и инструментов. Вышеперечисленные процессы свойственны для всех сельскохозяйственных ландшафтов региона [13–15].

На исследуемой территории на втором уровне среди сельскохозяйственных ландшафтов выделены полеводческие. Земли этих ландшафтов заняты под зерновые, овощные, плодово-ягодные, технические культуры. Это предопределило необходимость разделения их на ландшафты с севооборотом однолетних культур и ландшафты с многолетними культурами.

Ландшафты с севооборотом однолетних культур получили распространение в равнинной (Таманский полуостров) и низкогорной (район Анапы-Новороссийска) частях района работ. В пределах этих ландшафтов в биологический круговорот вовлекаются только те элементы, которые находятся в корневой части растений; основная же масса элементов вывозится в биогенной форме с урожаем. Поступление химических элементов в эти ландшафты в основном идет с удобрениями (минеральными, органическими). Верхний гумусовый горизонт почв этих ландшафтов подвергается постоянно перепахиванию (1–2 раза в год). Постоянное перепахивание ведет к перераспределению химических элементов в почвах ландшафтов, препятствует формированию постоянных процессов миграции, способствует усилению механической миграции; вместе с этим возрастает возможность взаимодействия почв с водами, поступающими сверху природным и техногенным путем. Это в свою очередь ведет к переходу части элементов из минеральной формы в водные растворы. С учетом факторов, определяющих особенности техногенной миграции

элементов, рассматриваемые ландшафты разделены на неорошаемые и орошаемые.

Неорошаемые ландшафты развиты на Таманском полуострове и в районе Анапа-Новороссийск. Эти ландшафты приурочены либо к равнинным территориям, либо к низкогорным участкам с пологими склонами. Посевные площади в рассматриваемых ландшафтах заняты зерновыми культурами, кукурузой, кормовыми и овощными культурами.

Орошаемые ландшафты выделены в дельте рек Кубань и Старая Кубань. В пределах этих ландшафтов существует система оросительных каналов и сооружений, которые определяют водный режим территории, оказывающий влияние на миграционную способность элементов (в том числе и металлов). В связи с орошением в пределах ландшафтов объем ежегодной продукции значительно увеличивается (в 4–5 раз) по сравнению с немелиорируемыми ландшафтами, и, следовательно, техногенный вынос элементов в биогенной форме усиливается [13–15].

Земельные участки, отнесенные к ландшафтам с многолетними культурами, заняты садами, виноградниками и чайными плантациями. Ландшафты садов на территории Черноморского побережья России в масштабе 1:500000 выделены в области низкогорья-среднегорья, где они приурочены в основном к поймам рек. Ландшафты виноградников в масштабе работ в пределах изучаемой территории выделены как в равнинной ее части (Таманский полуостров), так и в области низкогорья-среднегорья (Анапа-Геленджик). Ландшафты чайных плантаций расположены на юго-востоке Черноморского побережья России площадью 49,4 км².

Показатель относительного накопления (ПОН) позволяет оценить интенсивность накопления/выноса химических элементов в почвенном горизонте химических элементов при замене исходных биогенных ландшафтов на техногенный [16].

При замене природного ландшафта лесов на ландшафт садов произошло увеличение фоновой концентрации в гумусовом горизонте почв Cu, Ni и Sr. Сверх фона в верхнем 30-тисантиметровом слое почвы ландшафта накопилось около 4–200 т рассматриваемых элементов. Концентрация Ti ($t = 5,4$ при $t_{\text{крит.}} = 1,96$) в результате преобразования ландшафта лиственных лесов в ландшафт садов снизилась в 1,2 раза [17].

При замене биогенного ландшафта лиственных лесов на ландшафт садов в гумусовом горизонте почв усиливается накопление (с учетом рассчитанного ПОН) Cu и Sr, и уменьшению концентрации в гумусовом горизонте Ti.

Замена биогенных ландшафтов на сельскохозяйственные (пашни, сады, виноградники) привела

к существенным эколого-геохимическим преобразованиям на исследуемой территории. Сложившаяся методика земледелия привела к формированию тенденции обогащения почв агроландшафтов Sr, Ag, Pb, Mo, Ba.

Селитебные ландшафты представлены населенными пунктами с комплексами жилых зданий, приусадебных участков, городских промышленных предприятий, зон отдыха и рекреации (сады, скверы, парки и др.). На территории Черноморского побережья России в масштабе 1:500000 выделены селитебные ландшафты городов Анапа, Новороссийск, Туапсе и Большой Сочи.

Проведенные детальные исследования состояния селитебных ландшафтов показали существенное и разнонаправленное изменение геохимического спектра почв относительно исходных биогенных территорий [15].

На III классификационном уровне все ландшафты объединяются с учетом факторов миграции химических элементов, обусловленных особенностями почв. Почвы природных ландшафтов являются важнейшим звеном, связывающим почвоподстилающие породы и грунтовые воды с приземной атмосферой и живыми организмами. А в техногенных ландшафтах именно в почвах происходит наиболее сложное переплетение процессов природной и техногенной миграции [1–4].

Максимальное напряжение геохимических процессов в почвах в подавляющем большинстве случаев наблюдается в гумусовом горизонте, который А.И. Перельман назвал их геохимическим центром. При этом перемещение элементов в почвах во многом определяется такими факторами, как окислительно-восстановительная обстановка в почвах (режим кислорода и серы), щелочно-кислотные условия и набор типоморфных элементов в гумусовом горизонте почв. Исследования показали, что в подавляющем большинстве ландшафтов Черноморского побережья России наиболее распространенными типоморфными ионами в гумусовом горизонте почв являются ион кальция и гидрокарбонат-ион. Щелочно-кислотные условия в верхних горизонтах почвенного профиля нейтральные или слабощелочные. В почвах большинства ландшафтов Черноморского побережья России развита окислительная обстановка. Исключение составляют развитые на Таманском полуострове ландшафты болот, которые не выделены при работах масштаба 1:500000 из-за малой площади [9–11].

Мощность почв в пределах исследуемой территории колеблется от 10 см (на крутых склонах) до 1 м (на равнинных участках Таманского полуострова). В горных районах, характеризующихся малой мощ-

ность почв, основное влияние на формирование геохимических особенностей почв оказывают горные породы. Для изучения геохимических особенностей почв большой мощности (их отдельных горизонтов) проходились шурфы. Полученные данные показали, что резкой смены геохимических обстановок (рН водного раствора, окислительно-восстановительной обстановки) по вертикали на данной территории не наблюдается.

Наибольшее распространение на территории Черноморского побережья России получили ландшафты с гидрокарбонатно-кальциевым ($\text{Ca}^{2+}, \text{HCO}_3^-$) классом водной миграции в гумусовом горизонте почв. Ландшафты с этим классом миграции есть и среди биогенных, и среди техногенных ландшафтов. В гумусовом горизонте почв полеводческого ландшафта с однолетними культурами, выделенного на косе между Кизилташским лиманом и Черным морем, отмечен гидрокарбонатно-магниево-кальциевый класс водной миграции ($\text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}, \text{HCO}_3^-$).

В горной части Черноморского побережья России среди ландшафтов лиственных лесов выделен ландшафт с хлоридно-гидрокарбонатно-натриевым классом ($\text{Na}^+, \text{HCO}_3^-, \text{Cl}^-$) и среди ландшафтов смешанных лесов – ландшафт с хлоридно-натриевым классом (Na^+, Cl^-). Эти ландшафты сформировались в сходных ландшафтно-геохимических условиях – элювиально-трансэлювиальной среднегорной области Черноморского побережья России над терригенными породами мелового-юрского возраста. В почвенном растворе ландшафтов над терригенными отложениями юрского-мелового возраста увеличение концентрации ионов K^+ и Na^+ и Cl^- в почвенном растворе может быть связано с элементным составом почвоподстилающих горных пород.

Объединение ландшафтов на IV классификационном уровне проводится с учетом геоморфологических особенностей территории, оказывающих влияние на процессы механической миграции и концентрации элементов [1–4].

Выделяются ландшафты: 1) равнинных областей, 2) низкогогорья и среднегорья и 3) высокогорных областей. Далее, с использованием классификации М.А. Глазовской [2], ландшафты разделены на элювиально-трансэлювиальные, трансэлювиальные, трансаккумулятивные, транссупераккумулятивные.

Элювиально-трансэлювиальные и трансэлювиальные ландшафты занимают, соответственно, верхние и средние части склонов. Для этих ландшафтов характерна интенсивная механическая миграция. Источником химических элементов в этих ландшафтах являются почвоподстилающие горные породы и атмосферные осадки. Вместе с тем рассматриваемые ландшафты являются поставщиками химиче-

ских элементов в расположенные гипсометрически ниже трансаккумулятивные и транссупераккумулятивные ландшафты. Трансаккумулятивные ландшафты приурочены к нижним частям склонов, балкам, оврагам. В этих ландшафтах происходит аккумуляция материала, поступающего из элювиально-трансэлювиальных и трансэлювиальных ландшафтов; процессы накопления веществ обычно преобладают над процессами их выноса. Транссупераккумулятивные ландшафты формируются в поймах рек. Формирование процессов миграции в этих ландшафтах связано с периодическим затоплением пойм. Такие отличия процессов миграции в пределах ландшафтов, расположенных в различных геоморфологических условиях, оказали влияние и на формирование геохимических особенностей почв этих ландшафтов.

Следует отметить, что в пределах исследуемого района биогенные ландшафты расположены в области низкогогорья-среднегорья; техногенные ландшафты получили преимущественное распространение в равнинной части Черноморского побережья России (Таманский полуостров), а также в низкогогорной области и в поймах рек.

На V классификационном уровне ландшафты объединяются с учетом литологических особенностей (в первую очередь – по наличию карбонатов) и возраста почвообразующих и почвоподстилающих горных пород. Для объединения различных ландшафтов осадочные горные породы, наиболее распространенные на изучаемой территории, группировались в две группы: терригенные и карбонатно-терригенные. Такое объединение горных пород обусловлено их большим влиянием на карбонатность и щелочность почв [7–10].

На территории Черноморского побережья России развиты терригенные породы неогенового, палеогенового, юрского-мелового возрастов, аллювиальные породы четвертичного возраста; а также карбонатно-терригенные породы неогенового, мелового-палеогенового, юрского возрастов и кислые магматические породы докембрия и палеозоя.

Терригенные породы четвертичного возраста представлены песками, глинами, галечниками. Ландшафты с рассматриваемыми породами развиты в поймах рек Черноморского побережья России. Терригенные породы неогенового возраста представлены песками, глинами, суглинками, галечниками, алевролитами, песчаниками. Ландшафты с этими породами получили распространение на Таманском полуострове. Терригенные породы палеогенового возраста, представленные глинами, песками, алевролитами, сланцами, песчаниками, выделены в виде небольшого участка на западе Черноморского побережья России и в виде более значительного по пло-

щади участка в районе Большого Сочи. Ландшафты с терригенными породами юрского-мелового возраста встречаются на территории от г. Геленджика до государственной границы России с Республикой Грузия. Представлены рассматриваемые породы возраста глинами, песчаниками, аргиллитами, алевролитами, глинистыми сланцами.

Карбонатно-терригенные породы неогенового возраста представлены чередующимися прослоями ракушняка, глин, песков, мергелей, известняков, песчаников. Ландшафты, сформировавшиеся над этими породами, выделены на Таманском полуострове. Карбонатно-терригенные породы мелового-палеогенового возрастов получили наибольшее распространение на территории Черноморского побережья России (от г. Анапа до государственной границы России с Республикой Грузия). Представлены эти породы известняками и мергелями, чередующимися с глинами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами. Карбонатно-терригенные породы юрского возраста, представленные известняками, мергелями, доломитами, чередующимися с песчаниками, глинами, глинистыми сланцами, терригенно-вулканогенные отложения палеозойского возраста и кислые магматические породы получили в пределах Черноморского побережья России незначительное распространение и большей частью не выделены на карте из-за малой площади.

Следует отметить, что на территории Черноморского побережья России выявлены участки с аномально повышенными содержаниями ряда элементов в горных породах и почвах, которые можно считать, соответственно, первичными геохимическими полями и вторичными литохимическими полями, соответствующих районам развития рудных (Cu, Hg, Ti, Pb-Zn) и нерудных (нефть и газ) месторождений [18].

С учетом всего вышесказанного можно сделать следующий вывод об особенностях ландшафтно-геохимического строения Черноморского побережья России. Основными внешними факторами миграции, оказывающими влияние на формирование геохимических особенностей почв ландшафтов Черноморского побережья России, являются антропогенная деятельность, особенности геоморфологического и геологического строения территории, природные растительные сообщества, щелочно-кислотные и окислительно-восстановительные свойства почв. Все эти факторы учтены на различных таксономических уровнях и наглядно представлены на составленной карте геохимических ландшафтов. Объективность использования ландшафтно-геохимической карты как основы для комплексного изучения территории подтверждена результатами изучения особенностей миграции и концентрации химических элементов в почвах и горных породах.

Список литературы

1. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. – М.: Астрель-2000, 1999. – 768 с.
2. Глазовская М.А. Геохимические особенности типологии и методики исследования природных ландшафтов. – Смоленск: Ойкумена, 2002. – 288 с.
3. Алексеенко В.А. Ландшафтно-геохимические исследования и окружающая среда. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1989. – 142 с.
4. Алексеенко В.А. Геохимия ландшафта и окружающая среда. – М.: Недра, 1990
5. Дьяченко В.В. Геохимия, систематика и оценка состояния ландшафтов Северного Кавказа. – Ростов-на-Дону: Изд-во Комплекс, 2004. – 268 с.
6. Карта геохимических ландшафтов Ставропольского края. М – 1:500000 / Алексеенко В.А., Алексеенко В.Ап., Седлецкий В.И., Яшин В.Д., Клепфер О.Е., Дьяченко В.В., Молодкин П.Ф. / Тбилиси, 1990.
7. Карта геохимических ландшафтов Краснодарского края и Республики Адыгея. М – 1:500000 / Алексеенко В.А., Матасова И.Ю., Аникеенко Р.В., Бофанова А.Б., Головинский П.Л. и др./ СКАГП, г. Пятигорск, 2000 г.
8. Дьяченко В.В., Матасова И.Ю., Дьяченко Л.Г. Картографирование геохимических ландшафтов юга России (аспекты практического использования) // География и природные ресурсы – 2019. – № 3. – С. 16–25
9. Дьяченко В.В., Матасова И.Ю. Карта геохимических ландшафтов юга РФ//Геохимия ландшафта и география почв: Материалы конф. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2012. – С. 324–332.
10. Дьяченко В.В., Матасова И.Ю. Ландшафтно-геохимическая дифференциация юга России//Геохимия ландшафтов (к 100-летию А.И. Перельмана): Докл. Всерос. науч. конф. – М.: Изд-во Ин-та геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, 2016. – С. 355–358.
11. Матасова И.Ю. Геохимические особенности природных и техногенных ландшафтов Черноморского побережья России//Диссертация на соискание ученой степени кандидата геол.-мин. наук. Москва/Московский государственный университет. Москва, 2003.
12. Матасова И.Ю. Особенности распределения ряда элементов в почвах ландшафтов Черноморского побережья России// Технологии, экономика и управление: анализ мировых и отечественных тенденций и перспектив развития: Сборник статей Всероссийской науч.-практ. конф. – Новороссийск, 2018, – С. 31–39

13. Дьяченко В.В., Матасова И.Ю. Загрязнение и динамика микроэлементов в почвах юга России // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. – 2015. – № 4. – С. 324–332.
14. Дьяченко В.В., Дьяченко Л.Г., Малыхин Ю.А., Матасова И.Ю. Эколого-геохимические последствия техногенной трансформации ландшафтов юга РФ // Современная экология: образование, наука, практика: Матер. межд. науч.-практ. конф. – Воронеж: Издательство: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2017. – С. 269–276
15. Дьяченко В.В., Матасова И.Ю., Роговский В.В. Проблемы техногенного преобразования ландшафтов Российского Причерноморья//Безопасность в техносфере. Москва, № 5, 2012. С. 30–36
16. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. – М., Логос, 2000. – 310 с.
17. Матасова И.Ю. К вопросу об экологической безопасности сельскохозяйственных угодий Черноморского побережья России // Туристско-рекреационный комплекс в системе регионального развития: Матер. VI Межд. науч.-практ. конф. – Краснодар: Издательство: Кубанский Государственный Университет, 2018. – С. 296–298.
18. Матасова И.Ю. Региональные геохимические аномалии в горных породах и почвах на территории Черноморского побережья России // Лазерно-информационные технологии в медицине, биологии, геоэкологии и на транспорте: Труды XXVI межд. конф. – Новороссийск, 2018. – С. 154–155

LANDSCAPE AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE BLACK SEA COAST OF RUSSIA

I.Y. Matasova

Branch of Kuban state University» – The Novorossiysk educational and research marine biological center
semigorie@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the use of landscape-geochemical mapping to study the spatial structure of the Black sea coast of Russia.

Landscape-geochemical map of Black sea coast of Russia is done as a result of a complex study of the South of Russia summarizing large volume of various materials geological, soil, geobotanical, geological trends and the official in the field work process. Topographical and geological maps of scale 1:200000–1:500000 were the basis for drawing up the map of geochemical landscapes.

Using these data, it was possible to establish the main factors of landscape differentiation and make auxiliary maps that characterize the taxonomic parameters: 1-plant communities and types of nature management developed in the region; 2 – types of geochemical conditions in soils; 3 – geomorphological features; 5-soil-forming rocks. All these factors are taken into account at various taxonomic levels and are clearly shown on the map of geochemical landscapes. The area of the research area is approximately 8,300 km². The variety of natural conditions and the wide development of anthropogenic activities caused the complex landscape and geochemical structure of the studied territory

Most of the territory of the Black sea coast of Russia is occupied by biogenic landscapes (5717.2 km² or 69 %). Technogenic landscapes on the black sea coast of Russia are developed everywhere, but their largest area is on the Taman Peninsula and the area from Anapa to Novorossiysk.

The map made it possible to assess the natural differentiation and specifics of the technogenic transformation of the studied territory. The objectivity of using the landscape-geochemical map as a basis for a comprehensive study of the territory is confirmed by the results of studying the features of migration and concentration of chemical elements in soils and rocks.

Keywords: Mapping, Black sea coast, landscapes, classification, migration factors, soils, rocks, terrain, anthropogenic load

References

1. *Perelman A.I., Kasimov N.S.* Geochemistry of landscape. – Moscow: Astraea-2000, 1999. – 768 p.
2. *Glazovskaya M.A.* Geochemical features of typology and methods of research of natural landscapes. – Smolensk: Oikumena, 2002. – 288 p.
3. *Alekseenko V.A.* Landscape and geochemical research and the environment. – Rostov-on-don: RSU Publishing house, 1989. – 142 p.
4. *Alekseenko V.A.* Geochemistry of landscape and environment, Moscow: Nedra, 1990
5. *Dyachenko V.V.* Geochemistry, systematics and assessment of the state of landscapes of the North Caucasus. – Rostov-on-don: publishing house Complex, 2004. – 268 p.
6. Map of geochemical landscapes of the Stavropol territory. M-1: 500000 / Alekseenko V.A., Alekseenko V.Ap., Sedletsky V.I., Yashin V.D., Klepfer O.E., Dyachenko V.V., Molodkin P.F. / Tbilisi, 1990.
7. Map of geochemical landscapes of the Krasnodar territory and the Republic of Adygea. M-1: 500000 / Alekseenko V. A., Matasova I. Y., Anikeenko R. V., Bofanova A. B., Golovinsky P. L. and others/ SKAGP, Pyatigorsk, 2000
8. *Dyachenko V.V., Matasova I.Y., Dyachenko L.G.* Mapping of geochemical landscapes of the South of Russia (aspects of practical use) // Geography and natural resources-2019. – № 3. – Pp. 16–25
9. *Dyachenko V.V., Matasova I. Y.* Map of geochemical landscapes of the South of the Russian Federation//Geochemistry of landscapes and geography of soils: proceedings of the conference. – M.: Izd-vo Mosk. UN-TA, 2012. – Pp. 324–332.
10. *Dyachenko V.V., Matasova I.Y.* Landscape-geochemical differentiation of the South of Russia//Geochemistry of landscapes (to the 100th anniversary of A.I. Perelman): Docl. Everything is fine. scientific Conf. – M.: Publishing house Of the Institute of Geology of ore deposits, petrography, Mineralogy and Geochemistry of the Russian Academy of Sciences, 2016, Pp. 355–358.
11. *Matasova I.Y.* Geochemical features of natural and technogenic landscapes of the black sea coast of Russia//Dissertation for the degree of candidate of geological Sciences. Moscow/Moscow state University. Moscow, 2003.
12. *Matasova I.Y.* Features of distribution of a number of elements in soils of landscapes of the black sea coast of Russia// Technologies, Economics and management: analysis of world and domestic trends and development prospects: Collection of articles of the all-Russian scientific and practical conference-Novorossiysk, 2018, – P. 31–39
13. *Dyachenko V.V., Matasova I.Y.* Contamination and dynamics of trace elements in soils of the South of Russia//Geoecology, engineering Geology, hydrogeology, Geocryology. – 2015. – № 4. – Pp. 324–332.
14. *Dyachenko V.V., Dyachenko L.G., Malykhin Y.A., Matasova I.Y.* Ecological and geochemical consequences of technogenic transformation of landscapes of the South of the Russian Federation // Modern ecology: education, science, practice: Matera. intl. scientific-practical Conf. – Voronezh: Publishing house: Publishing-printing

15. *Dyachenko V.V., Matasova I.Y., Rogovsky V.V.* Problems of technogenic transformation of landscapes of the Russian black sea region//Security in the technosphere. Moscow, No. 5, 2012. Pp. 30–36
16. *Alekseenko V.A.* Ecological Geochemistry, Moscow, Logos, 2000, 310 p.
17. *Matasova I.Y.* On the issue of environmental safety of agricultural lands of the black sea coast of Russia / / Tourist and recreational complex in the system of regional development: Mater. VI Intern. scientific-practical Conf. – Krasnodar: Publishing house: Kuban State University, 2018, Pp. 296–298.
18. *Matasova I.Y.* Regional geochemical anomalies in rocks and soils on the territory of the black sea coast of Russia / / Laser-information technologies in medicine, biology, Geoecology and transport: Proceedings of the XXVI international conference- Novorossiysk, 2018. – Pp. 154–155