

11. Complex ecological and hygienic assessment of the state of the natural environment in the cities of gey, Mednogorsk, Kuvandyk and adjacent territories based on the results of the study of soil and air pollution. CJSC "GROWTH". The research reports. - St. Petersburg, 1998. - 268 p.
12. Vadakin, A. A. On the problems of environmental pollution of the Russian metals and compounds / L. V. Shumin, M. D. baturova // Scientific and technical aspects of environmental protection: a Review. inform. VINITI. - 1996. - № 9. - P. 32- 42.
13. Perelman, A. I. Geochemistry of landscape. - Moscow: High school, 1975.
14. Perelman, A. I. Geochemistry of landscape / Perelman, N. I. S. Kasimov. - M.: 1999. - 764 p.
15. Dubrovskaya, S. A. the potential impact of mining production on the urban landscape on the example of the Gaisky district / R. V. Ryakhov, V. p. Petrishchev // Ecology of urbanized territories. - 2016. - № 4. - 65-71.

УЧЕТ ВОДООХРАННЫХ АСПЕКТОВ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ И РАЗМЕЩЕНИИ ОБЪЕКТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Орлова Елена Сергеевна, аспирант, Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук, 656038, Российская Федерация, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1, e-mail: morana-11@mail.ru

В статье рассматривается проблема размещения объектов для складирования отходов на примере Алтайского края. В рамках реализации Территориальной схемы обращения с отходами планируется строительство крупных полигонов твердых бытовых отходов. Такие объекты являются непосредственными загрязнителями окружающей среды, особенно это касается водных ресурсов. Для предотвращения и снижения их негативного воздействия на водные объекты необходим обоснованный выбор участка для нового строительства. Для этого была проведена оценка степени пригодности территории Алтайского края для размещения объектов специального назначения с точки зрения водоохранных аспектов и подготовлена картосхема. Районы, в которых планируется строительство новых объектов, были сгруппированы по степени пригодности и даны рекомендации по размещению полигонов твердых бытовых отходов.

Ключевые слова: водные объекты, отходы, геоинформационное картографирование, загрязнение окружающей среды, полигоны ТБО, Алтайский край

WATER PROTECTION ASPECTS UNDER PLANNING AND PLACEMENT OF SPECIAL PURPOSE FACILITIES

Orlova Elena S., post-graduate student, Institute for Water and Environmental Problems, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 1 Molodezhnaya st., Barnaul, Altai Krai, 656038, Russian Federation, e-mail: morana-11@mail.ru

The article concerns the problem of allocation of waste disposal sites in Altai Krai. The implementation of the Territorial waste management scheme assumes the construction of large solid waste landfills (hereinafter MSW landfill). Such facilities are direct pollutants of the environment, especially water resources. In order to prevent and reduce their negative impact on water bodies, it is necessary to select a reasonable site for new construction. For this purpose, an assessment of the suitability of the territory of Altai Krai for the allocation of special facilities in terms of water protection aspects was carried out and a schematic map was constructed. The areas for new facilities have been grouped according to their suitability, and the recommendations for the allocation of solid waste landfills have been given.

Keywords: water bodies, waste, geoinformation mapping, environmental pollution, solid waste landfills, Altai Krai

Постановка проблемы. Объекты специального назначения являются прямыми или косвенными загрязнителями окружающей среды и требуют специальных режимов планирования и использования. Нарушения при проектировании, эксплуатации данных объектов, некорректное их расположение и отсутствие инженерного обустройства могут привести к загрязнению окружающей среды.

Самыми распространёнными и проблемными являются объекты для размещения отходов (полигоны твердых бытовых отходов – ТБО). Наиболее уязвимыми к негативному воздействию являются водные объекты. Загрязнение подземных вод происходит в результате фильтрации загрязняющих веществ с поверхности объектов специального назначения. Ухудшение состояния поверхностных вод идет за счет несанкционированных свалок и смыва атмосферными осадками фильтрата и части отходов с территории объектов специального назначения. Попадание загряз-

няющих веществ способствует как изменению общего химического состава вод, так и бактериальному, органическому, а в некоторых случаях и радиационному загрязнению.

В 2016 г. в Алтайском крае была разработана и утверждена Территориальная схема обращения с отходами, в т.ч. с ТКО (далее – Схема). Её разработка велась в целях организации и осуществления деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, захоронению отходов, в том числе твердых коммунальных отходов, образующихся на территории края для предотвращения или снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду [1].

В настоящее время на территории края имеется около 3000 мест размещения отходов. Общая площадь, занимаемая под ними, превышает 2000 гектаров земли [1]. Большинство из этих объектов не соответствует санитарным нормам. Схема предлагает ликвидацию существующих полигонов ТБО с последующей рекультивацией земель и строительство в крае новых объектов специального назначения: мусороперегрузочных станций, мусоросортировочных объектов, площадок временного хранения отходов и полигонов для их размещения. Строительство данных объектов предлагается в нескольких районах края. При выборе площадок для размещения заявленных объектов, необходимо учитывать природные особенности территории и степень их влияния на окружающую среду.

Цель данной работы – определить степень пригодности территории Алтайского края для размещения ОСН с точки зрения водоохранных аспектов.

Материалы и методы. В качестве исходных материалов была рассмотрена законодательная база РФ, отражающая вопросы планирования, строительства и эксплуатации полигонов ТБО. Был выделен ряд документов предусматривающих ограничения при планировании объектов специального назначения и выделены следующие требования с точки зрения водоохранных аспектов [2–6]:

- грунтовые воды должны располагаться на глубине более 2 м, с учетом эксплуатации объекта;
- -наличие водонепроницаемых грунтов (глины или тяжелые суглинки), при наличии водонепроницаемых пород необходимо строительство водоупорного экрана;
- исключается использование болот глубиной более 1 м, затопляемых территорий в период половодья, а также участков с выходами грунтовых и трещинных вод в виде ключей, родников;
- не допускается размещение объектов на территории зон санитарной охраны водоемисточников и минеральных источников, в пределах водоохранных зон водных объектов, на берегах открытых водоемов, используемых населением для хозяйственно-бытовых нужд, купания и других культурно-оздоровительных целей;
- объект должен размещаться ниже мест хозяйственно-питьевых водозаборов, рыбоводных хозяйств, мест нереста, массового нагула и зимовальных ям рыбы;
- желательно размещать на ровной территории или иметь уклон в противоположную сторону от населенного пункта и открытых водоемов, для исключения смыва атмосферными осадками части отходов и загрязнения ими прилегающих земельных площадей и открытых водоемов.

В качестве основы для проведения исследования использовался картографический материал, литературные источники и информация краевых ведомств [8–14]. Результатом работы послужила мелкомасштабная картосхема пригодности территории Алтайского края для строительства объектов специального размещения.

В соответствии с ограничениями были выделены показатели, по которым оценивалась степень пригодности территории для строительства объектов специального размещения:

- защищенность грунтовых вод (включающий в себя показатели: литологическая характеристика грунтов; глубина залегания грунтовых вод) [8];
- характер рельефа местности (в том числе углы наклона местности) [9, 10];
- месторождения вод [11];
- места нереста, массового нагула и зимовальных ям рыбы [12];
- зоны подтопления (2017–2018 гг.) [13];
- водоохранные зоны [14].

Каждый показатель был сгруппирован по трёхбалльной шкале в зависимости от пригодности (табл. 1). Расчет и анализ показателей проводились с помощью программного комплекса MapInfo: созданы атрибутивные таблицы с баллами и промежуточные картосхемы на их основе. Итоговая картосхема построена с использованием оверлейных операций, а полученная атрибутивная таблица отражает арифметические производные от значений атрибутов исходных объектов. Чем больше сумма баллов, тем выше степень пригодности территории для строительства объектов специального назначения.

Таблица 1

**Характеристика показателей для оценки пригодности территории
для строительства объектов специального размещения**

Показатель	Характеристика показателя	Присвоенный балл
Защищенность грунтовых вод	потенциал защищенности:	
	очень слабый, слабый и отсутствует	1
	средний	2
	сильный, очень сильный	3
Характер рельефа местности	углы наклона более 6°	1
	углы наклона 3° - 6°	2
	углы наклона 0°-3°	3
	Алтай-Саянская горная страна	1
	Западно-Сибирская равнинная страна:	
	холмисто-увалистые расчлененные, бугристо-грядовые поверхности; волнистые глубокорасчлененные склоны плато, ложбин древнего стока и др.	1
	слабоволнистые надпойменные террасы; слаборасчлененные склоны; плоскоувалистые слаборасчлененные поверхности, всхолмленные, бугристо-грядовые, пологогрядовые равнины дельт ложбин древнего стока и др.	2
	плоские и слабоволнистые водораздельные поверхности плато, надпойменных террас, плоские равнины дельт ложбин древнего стока и др.	3
Месторождения вод	точечное отображение месторождений питьевых, технических и минеральных вод	точечный показатель
Места нереста, массового нагула и зимовальных ям рыбы	акватории водных объектов с учетом рыбохозяйственных участков	1
Зоны подтопления	Территории населенных пунктов, подверженных влиянию паводковых вод	1
Водоохранные зоны	акватории водных объектов с учетом водоохранных зон	1

Результаты и обсуждения. Учитывая требования законодательства и природные особенности, в Алтайском крае можно выделить 3 категории пригодности территории для размещения объектов специального назначения: пригодные, частично пригодные (требующие дополнительного инженерного обустройства) и не пригодные (рис. 1).

Пригодными являются территории в пределах Приобского плато и Бие-Чумышской возвышенности, за исключением речных долин. Глубина залегания грунтовых вод здесь составляет от 3 м и более, водоупор сложен преимущественно суглинками, что препятствует проникновению загрязняющих веществ.

Кулундинская равнина частично пригодна для размещения объектов специального назначения. Территория преимущественно ровная. Вокруг озерных котловин глубина залегания грунтовых вод минимальна, но на остальной территории от 3 м и более. Западная часть равнины сложена водопроницаемыми грунтами, которые ограничивают возможности для размещения объектов специального назначения.

Предгорные, горные районы не пригодны для размещения объектов специального назначения. Главным фактором, ограничивающим строительство таких объектов, является сложный рельеф. Наличие трещинных вод, выходы подземных вод (ключи, родники), большие углы наклона поверхности и опасные природные явления являются ограничивающими факторами при размещении полигонов ТБО.

За счет близкого к поверхности залегания грунтовых вод и наличия водопроницаемых грунтов непригодны для строительства объектов специального назначения речные долины, озерные котловины и ложбины древнего стока.

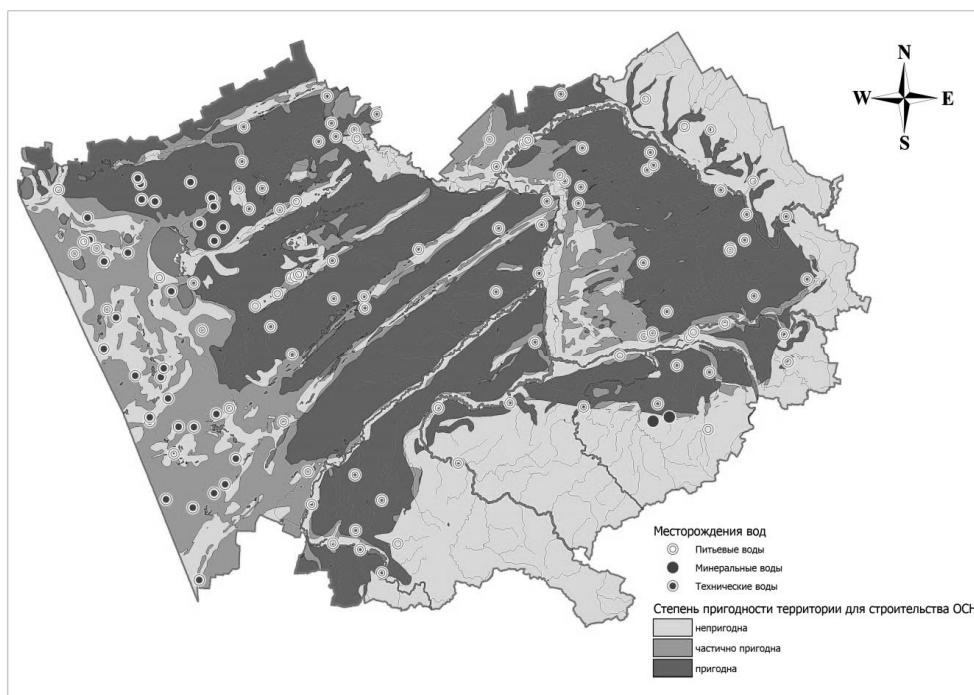


Рис. 1. Картограмма пригодности территории Алтайского края для размещения объектов специального назначения

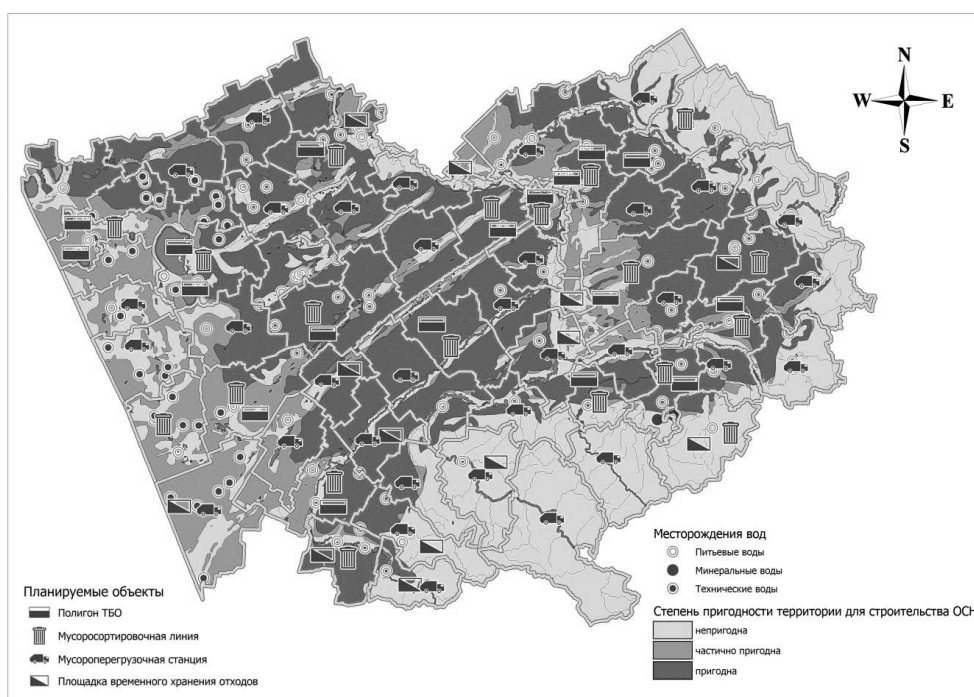


Рис. 2. Пригодность территории Алтайского края для размещения объектов специального назначения и планируемые объекты для размещения отходов

В соответствии со Схемой, строительство объектов для складирования отходов (площадок временного хранения и полигонов для размещения) планируется в 27 муниципальных образованиях (табл. 2, рис. 2). Анализ показал, что 11 из них имеют не пригодные или частично

пригодные природные условия для строительства ОСН. При необходимости строительства ОСН на данной территории необходимо проводить комплексные исследования и обеспечить инженерное обслуживание объекта, в том числе предусматривать устройство искусственных непроницаемых экранов.

Таблица 2

Пригодность территорий районов, в которых планируется размещение объектов специального назначения

Степень пригодности	Административный район
Территория района преимущественно пригодна, исключения составляют озерные, речные долины и ложбин древнего стока	Алейский, Бийский, г. Барнаул, Каменский, Локтевский, Новичихинский, Павловский, Поспелихинский, Романовский, Смоленский, Целинный
Большая часть территории частично пригодна и требует инженерного обустройства ОСН	г. Славгород, Заринский, Змеиногорский, Угловский
Территория района имеет разные степени пригодности	Первомайский, Петропавловский, Благовещенский, Волчихинский, Рубцовский, Топчихинский, Троицкий, Усть-Пристанский, Шелаболихинский
Район преимущественно не пригоден для размещения ОСН	Алтайский, Краснощековский, Третьяковский

Выводы. Исключить негативное влияние какого-либо объекта специального назначения невозможно. Но для минимизации воздействий таких объектов на окружающую среду необходимы обоснованный выбор участка и организация инженерного обустройства в соответствии с законодательством и природными условиями территории. Данное исследование позволяет на этапе актуализации «Территориальной схемы обращения с отходами, в т.ч. с ТКО» обосновать территории для размещения объектов специального назначения.

Список литературы

1. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Алтайского края. Территориальная схема обращения с отходами. Алтайский край – 2016. – Режим доступа: http://altaipriroda.ru/directions/prirodnye_resursy/otxody, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
2. СП 2.1.7.1038-01. Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов. – Дата введения 1996-11-05. – Москва: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2001.
3. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов. – Дата введения 2001-05-30. – Москва: Министерство строительства Российской Федерации, 1996.
4. Рекомендации по проектированию, строительству и рекультивации полигонов твердых бытовых отходов // – Москва. ОАО «Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова», 2009.
5. СП 11-102-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства. – Дата введения 1997-02-25. – Москва: Государственный комитет Российской Федерации по охране окружающей среды, 1996.
6. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ. – Дата введения 1998-03-01. – Москва: (ПНИИИС) Госстрой России, 1998.
7. СП 320.1325800.2017 Полигоны для твердых коммунальных отходов. Проектирование, эксплуатация и рекультивация. – Дата введения 2018-05-18. – Москва: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2017.
8. Орлова Е.С. Мелкомасштабная оценка потенциала защищенности грунтовых вод Алтайского края / Е.С. Орлова // Известия Алтайского отделения Русского географического общества. – 2018. – № 2 (49). – С. 11-17
9. Винокуров Ю.И., Цимбалец Ю.М. Ландшафтная индикация в эколого-географических исследованиях / Ю.И. Винокуров, Ю.М. Цимбалец // Новосибирск: Академическое издательство "Гео", 2016. – 258 с.
10. Атлас Алтайского края. Том 1. – Москва-Барнаул, 1978. – 222 с.
11. ГИС-Атлас «Недра России». – Режим доступа: <http://atlaspacket.vsegei.ru>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
12. Официальный сайт Министерства природных ресурсов Алтайского края. Постановление Администрации Алтайского края от 20.10.2010 № 467 "Об утверждении перечня рыбопромысловых участков". – Режим доступа: http://altaipriroda.ru/directions/oxot_xozjajstvo/vodnye_biologicheskie_resursy, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
13. Официальный сайт Администрации Алтайского края. Перечень муниципальных образований и населенных пунктов на территории Алтайского края, попадающих в зоны затопления (подтопления),

вызванного различными гидрологическими и гидродинамическими явлениями и процессами. – Режим доступа: https://www.altairregion22.ru/gov/federal_auth/civilian_defence_station/pavodok/perechen-naselennykh-punktov-na-territorii-altayskogo-kрая_16.03.2017.php, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

14. Водный кодекс Российской Федерации. – Дата введения 2006-04-12. – Москва, 2006.

References

1. Ofitsialnyy sayt administratsii Ministerstva prirodnih resursov i ehkologii Altayskogo kraia. Territorialnaya skhema obrashcheniya s othodami Altayskiy kray – 2016 [The official site of the Ministry of natural resources and ecology of Altai Krai. Territorial scheme of waste management. Altai Krai - 2016]. Available at: http://altaipriroda.ru/directions/prirodnye_resursy/otxody.
2. SR 2.1.7.1038-01. Hygienic requirements to the arrangement and the maintenance of waste landfills. - Date of introduction 1996-11-05. – Moscow: Ministry of Health Care of the Russian Federation, 2001.
3. Instrukciya po proektirovaniyu ehkspluatatsii i rekultivatsii poligonov dlya tverdyh bytovykh othodov [Instructions for design, operation and reclamation of waste landfills]. Introduced 2001-05-30. Moscow: Ministry of Housing and Building, 1996.
4. Rekomendatsii po proektirovaniyu stroitelstvu i rekultivatsii poligonov tverdykh bytovykh othodov [Recommendations for design, operation and reclamation of waste landfills], Moscow. JSC "K. D. Pamfilov Academy of communal services". 2009.
5. SR 11-102-97. Engineering and environmental surveys for construction. – Date of introduction 1997-02-25. – Moscow: State Committee of the RF for Environmental Protection, 1996.
6. SR 11-105-97. Engineering-geological surveys for construction. Part I. General rules of work. – Date of introduction 1998-03-01. – Moscow: (PRIESC) State Committee for Construction of Russia, 1998.
7. SR 320.1325800.2017 Waste landfills. Design, operation and reclamation. – Date of introduction 2018-05-18. – Moscow: Ministry of Construction, Housing and Utilities of the RF, 2017.
8. Orlova E.S., Melkomasshtabnaya ocenka potentsiala zashchishchennosti gruntovykh vod Altayskogo Kraia [Small-scale assessment of groundwater protection potential in Altai Krai], Izvestiya altayskogo otdeleniya russkogo geograficheskogo obshchestva [Proceedings of the Altai branch of the Russian Geographical Society], 2018, no. 2 (49), p. 11-17.
9. Vinokurov Yu.I., Tsimbaley Yu.M. Landshaftnaya indikatsiya v ehkologo-geograficheskikh issledovaniyakh [Landscape indication in ecological and geographical studies], Novosibirsk, Academic publishing house "Geo", 2016. 258 p.
10. Atlas of Altai Krai. Vol. 1. – Moscow-Barnaul, 1978. – 222 p.
11. GIS-Atlas "The Depths of Russia". – Available at: <http://atlaspacket.vsegei.ru>.
12. Ofitsialnyy sayt administratsii Ministerstva prirodnih resursov i ehkologii Altayskogo kraia. Postanovlenie administratsii Altayskogo kraia ot 20-10-2010 №467 "Ob utverzhdenii perechnya rybopromyslovyykh uchastkov" [The official site of the Ministry of natural resources and ecology of Altai Krai. Resolution of the administration of Altai Krai of 20.10.2010 no. 467 "On the approval of the list of fishing sites"]. Available at: http://altaipriroda.ru/directions/oxot_xozjajstvo/vodnye_biologicheskie_resursy.
13. Ofitsialnyy sayt Administratsii Altayskogo kraia. Perechen municipalnykh obrazovaniy i naselennykh punktov na territorii Altayskogo kraia, popadayushchih v zony zatopleniya (podtopleniya), vyzvannogo razlichnymi gidrologicheskimi i gidrodinamicheskimi yavleniyami i processami [The official site of the administration of Altai Krai. List of municipalities and settlements of Altai Krai subjected to floods caused by various hydrological and hydrodynamic events and processes]. Available at: https://www.altairregion22.ru/gov/federal_auth/civilian_defence_station/pavodok/perechen-naselennykh-punktov-na-territorii-altayskogo-kрая_16.03.2017.php.
14. Water code of the Russian Federation. – Date of introduction 2006-04-12. – Moscow, 2006.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В БЕЗЕНГИЙСКОМ УЩЕЛЬЕ

Газзеев Хаджи-Мурат Мухтарович, директор, Кабардино-Балкарский государственный высокогорный заповедник, 361800, Российская Федерация, Черекский район, п. Кашхатау, ул. Мечиева, 78

Агоева Элеонора Анатольевна, научный сотрудник, Кабардино-Балкарский государственный высокогорный заповедник, 361800, Российская Федерация, Черекский район, п. Кашхатау, ул. Мечиева, 78, e-mail: eleonora_agoeva@mail.ru

Бозиева Жанна Чачиевна, ведущий научный сотрудник, Кабардино-Балкарский государственный высокогорный заповедник, 361800, Российская Федерация, Черекский район, п. Кашхатау, ул. Мечиева, 78

Иттиев Абдуллах Биякаевич, кандидат химических наук, доцент, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, 360030, Российская Федерация, г. Нальчик, ул. Ленина 1в