



ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

УДК 911.5 (234.9)

ВРЕМЕННАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРЕДГОРНЫХ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА

© 2012 *Братков В.В.¹, Атаев З.В.², Байсиева Л.К.*

¹ Московский государственный университет геодезии и картографии,

² Дагестанский государственный педагогический университет,

³ Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова

В статье анализируется изменчивость климатических параметров предгорных ландшафтов Северо-Восточного Кавказа: годовой температуры воздуха и количества осадков, а также коэффициента увлажнения за последние 60 лет. Для данных ландшафтов характерна большая временная неоднородность этих параметров не только за весь рассматриваемый период, но и в не меньшей степени – на протяжении коротких периодов (3-5 лет). В этой связи делается вывод о том, что короткопериодические изменения могут нивелировать последствия для ландшафтной структуры современных климатических изменений.

The article analyzes the variability of climatic parameters of foothill landscapes of the North-East Caucasus: annual air temperature and precipitation and also the coefficient of moisture in last 60 years. Large temporal heterogeneity of these parameters for landscapes are characterized for the whole period, but no less – for short periods (3-5 years). In this regard, it is concluded that the short changes can reverse the effects for the landscape structure of modern climate changes.

Ключевые слова: предгорные ландшафты, Северо-Восточный Кавказ, климатические изменения, временная неоднородность климатических условий.

Key words: foothill landscapes, the North-East Caucasus, climatic changes, temporal locality of climatic conditions.

Климат, по устоявшимся воззрениям [9-12], является одним из важнейших факторов формирования и классификации ландшафтов. Основными характеристиками климата, применяемыми для классификации ландшафтов, являются средняя годовая температура воздуха, годовое количество атмосферных осадков, а также различные коэффициенты и индексы, рассчитываемые на их основе (коэффициент увлажнения, гидротермический коэффициент и т.п.).

А.Г. Исаченко, составивший ландшафтную карту СССР (1:4000000), отмечает, что основной критерий для разграничения типов ландшафтов – важнейшие глобальные различия в соотношениях тепла и влаги, в гидротермическом режиме ландшафтов. Конкретными классификационными признаками служат такие показатели, как радиационный баланс, сумма активных температур (за период со средними суточными температурами выше 10°C), коэффициент увлажнения и коэффициент континентальности по Н.Н. Иванову. Кроме того, следует учитывать средние и экстремальные температуры воздуха, количество осадков, величину испаряемости [9]. Н.Л. Беручашвили, разработавший свою систему классификации для ландшафтной карты Кавказа (1:1000000), при подразделении ландшафтов на типы вторым по значимости критерием (после общих черт морфоструктуры рельефа) указывает на наиболее общий характер климата, который по термическим условиям он подразделяет на субтропический, теплоумеренный, умеренный, холодно-умеренный, высокогорный (холодный) и нивальный, а по условиям увлажнения – на гумидный, семигумидный, семиаридный [6].

Климатические параметры обычно осредняются за несколько десятков лет. В последнее время, когда стала дискутироваться проблема изменения климата, минимальным временным отрезком, за который проявляются наиболее типичные черты климата того или иного региона, принимается 30 лет. При этом колебания климатических условий внутри этих временных промежутков рассматриваются чаще всего в качестве ландшафтообразующих процессов. Амплитуда этих изменений весьма существенна и изменяется в разных ландшафтах по-разному [2; 3; 7]. В этой связи временная неоднородность климатических условий, накладываемая на разнообразие литогенной основы и местоположений, может рассматриваться в качестве фактора динамики ландшафт-



тов. Минимальный временной ряд, за который следует рассматривать климатические условия, должен быть или 30 или 60 и более лет.

Предгорные ландшафты на территории Северо-Восточного Кавказа занимают переходную полосу между равнинами Предкавказья и Большим Кавказом. Особенностью предгорных ландшафтов, занимающих ярус низкогорий и предгорий, является то, что здесь отмечается бóльшая пестрота местоположений, и, соответственно, элементарных природно-территориальных комплексов (ПТК): от полупустынных до луговых включительно. Луговые ПТК рассматриваются в составе других типов ландшафта, так как самостоятельную ландшафтную зону не образуют. Переход от первых к последним происходит через степные, лесостепные и лесные типы ландшафтов и их многочисленные подтипы. Пространственная неоднородность ландшафтной структуры данной переходной полосы обусловлена тем, что соллярные склоны заняты преимущественно травяной и кустарниковой растительностью, а циркуляционные – кустарниковой и древесной [1; 4].

Однако на распределение элементарных ПТК, наряду с геолого-геоморфологическими, могут оказывать и климатические факторы, в частности, временная неоднородность климатических условий [5; 13]. Рассмотрим ее на примере данных метеостанций «Владикавказ» (западный сектор) и «Буйнакск» (центральный сектор). В западном секторе, в силу его бóльшей влажности, преобладает древесно-кустарниковая растительность, а в центральном – преимущественно кустарниковая и травяная, хотя имеются также и лесные массивы.

Изменение условий теплообеспеченности предгорных ландшафтов Северо-Восточного Кавказа, выраженное через среднюю годовую температуру воздуха за 1950-2010 гг., иллюстрирует рис. 1.

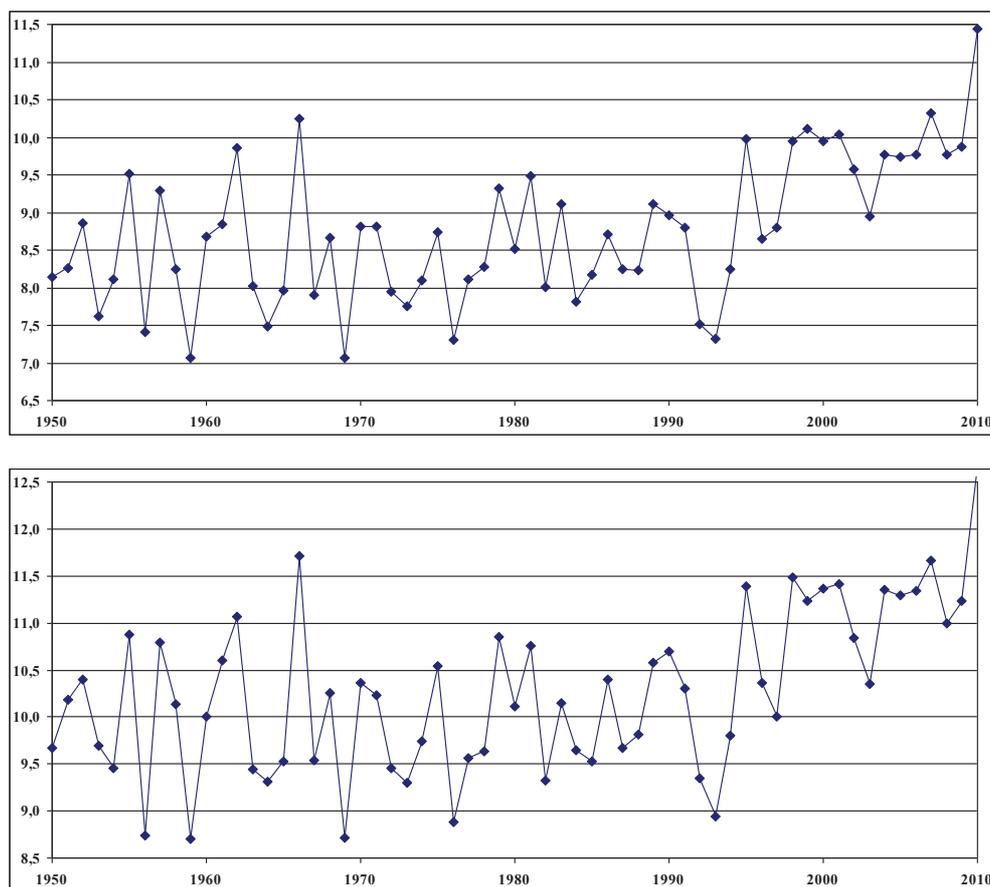


Рис. 1. Изменение годовой температуры воздуха предгорных ландшафтов западного (верхний рисунок, м/с «Владикавказ») и центрального (нижний рисунок, м/с «Буйнакск») секторов Северо-Восточного Кавказа

Средняя температура воздуха в западном секторе составила за этот временной отрезок 8,7°, изменяясь от 7,1° в 1959 и 1969 гг. до 10° и более в 1966, 1999, 2007 и 2010 гг. Осреднение по десятилетиям дает следующие результаты: 1951-1960 гг. – 8,3°, 1961-1979 гг. – 8,5°, 1971-1980 гг. – 8,3°, 1981-1990 гг. – 8,6°, 1991-2000 гг. – 8,9° и 2001-2010 гг. – 9,8°.

В центральном секторе средняя температура воздуха составила 10,3°, изменяясь от менее чем 9,0° в 1956, 1959 и 1976 гг. до более 11° в 1962, 1966, 1995, 1998-2001 и во все остальные годы, начиная с 2004 г. Средняя



температура по десятилетиям изменялась следующим образом: 1951-1960 гг. – 9,9°, 1961-1979 гг. – 10,1°, 1971-1980 гг. – 9,8°, 1981-1990 гг. – 10,1°, 1991-2000 гг. – 10,4° и 2001-2010 гг. – 11,3°.

Помимо того, что в обоих случаях отмечается постепенный рост температуры воздуха, начиная с 1990-х годов XX века, причем наиболее существенный в последнее рассматриваемое десятилетие, хорошо видно, что отмечается существенная изменчивость температуры воздуха на протяжении 2-3 лет. То есть, изменения температуры воздуха на протяжении коротких промежутков времени зачастую больше, чем за весь рассматриваемый промежуток. Например, в 1965 г. температура воздуха в западном секторе составила 8,0°, а в 1966 г. – 10,3°; в центральном секторе отмечалась аналогичная ситуация – 9,5 и 11,7° соответственно. Что касается амплитуды колебания температуры воздуха, то примерно до 1970-х годов отмечаются значительные контрасты в термическом режиме ландшафтов; с 1970-х до начала 1990-х годов амплитуда сокращается, а затем вновь повышается.

Изменение количества годовых осадков предгорных ландшафтов Северо-Восточного Кавказа за 1950-2010 гг. иллюстрирует рис. 2.

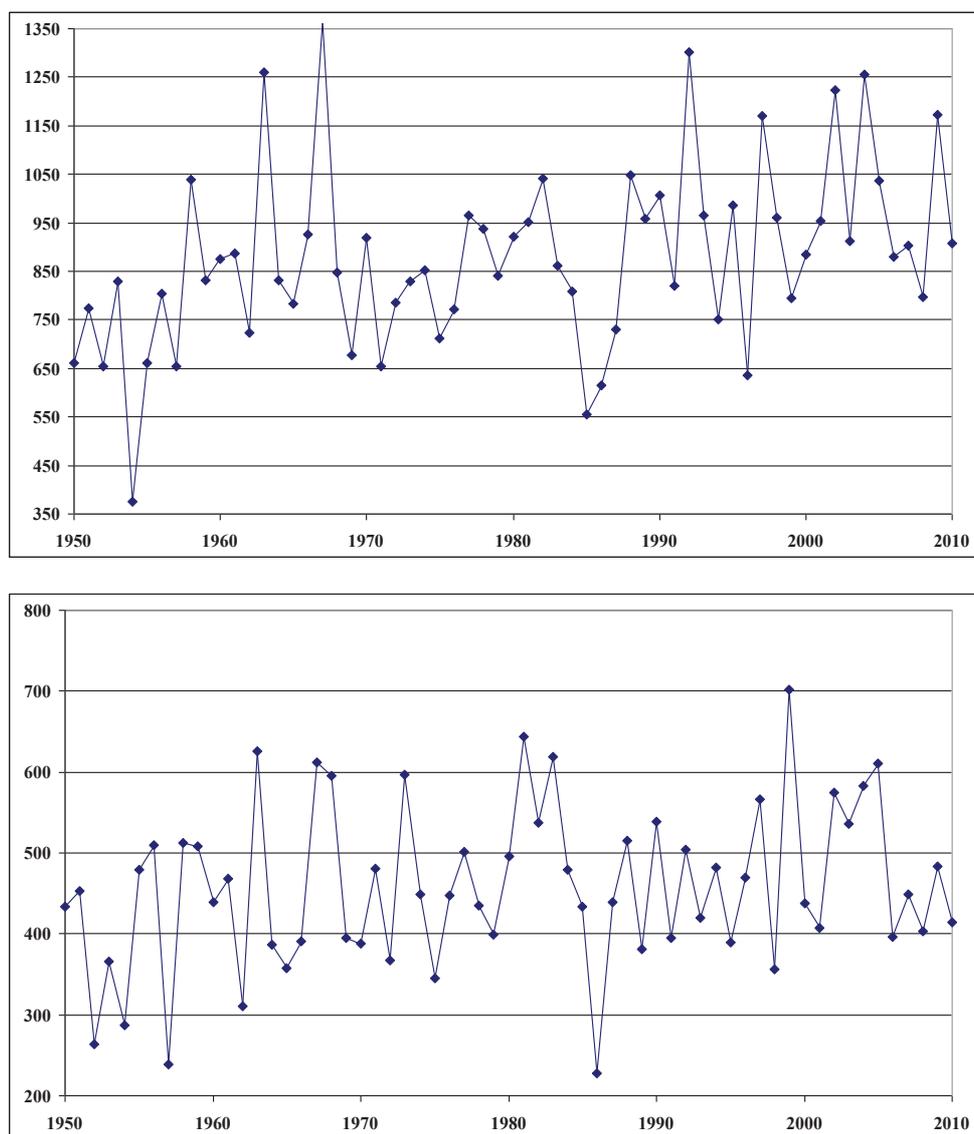


Рис. 2. Изменение годового количества осадков предгорных ландшафтов западного (верхний рисунок, м/с «Владикавказ») и центрального (нижний рисунок, м/с «Буйнакск») секторов Северо-Восточного Кавказа

Средняя годовая величина осадков в западном секторе составляет 873 мм, изменяясь от менее чем 600 мм в 1954 и 1985 гг., и более чем 1200 мм в 1963, 1967, 1992 гг. По десятилетиям картина изменения осадков следующая: 1951-1960 гг. – 750 мм, 1961-1979 гг. – 922 мм, 1971-1980 гг. – 827 мм, 1981-1990 гг. – 858 мм, 1991-2000 гг. – 927 мм и 2001-2010 гг. – 1004 мм.



Средняя годовая величина осадков в центральном секторе составила в 1950-2010 гг. 461 мм; менее 300 мм осадков в год отмечалось в 1952, 1954, 1957 и 1986 гг.; более 600 мм осадков выпало в 1963, 1967, 1981, 1983, 1999 и 2005 гг. По десятилетиям годовое количество осадков изменялось следующим образом: 1951-1960 гг. – 406 мм, 1961-1979 гг. – 453 мм, 1971-1980 гг. – 452 мм, 1981-1990 гг. – 481 мм, 1991-2000 гг. – 472 мм и 2001-2010 гг. – 486 мм.

Как и в случае изменения температуры воздуха, отмечается гораздо более существенная временная неоднородность выпадения осадков на протяжении 2-3 лет, чем за почти весь рассматриваемый промежуток. Так, наиболее контрастным количество осадков отличалась начала 1980-х годов, когда их величина изменялась от 644 мм в 1981 г. до 221 мм в 1986 г. (почти 300%!) в центральном секторе Северо-Восточного Кавказа и от 555 мм в 1985 г. до 1042 мм в 1982 г. (почти 200%). Увеличение количества выпадающих осадков в последнее десятилетие можно объяснить общим увеличением температуры воздуха исходя из того физического положения, что величина водяного пара, или общее влагосодержание, есть функция от температуры воздуха.

Интегральным показателем условий тепло- и влагообеспеченности является коэффициент увлажнения, который представляет собой отношение величины осадков к испаряемости, чаще всего за тот же период [8]. Этот коэффициент, рассчитанный за многолетний период, позволяет оценить соответствие климатических условий, точнее – условий тепло- и влагообеспеченности вегетационного периода, характеру растительности. Однако его же можно применять для оценки этих условий для конкретных лет.

Изменение коэффициента увлажнения предгорных ландшафтов Северо-Восточного Кавказа за 1950-2010 гг. иллюстрирует рис. 3.

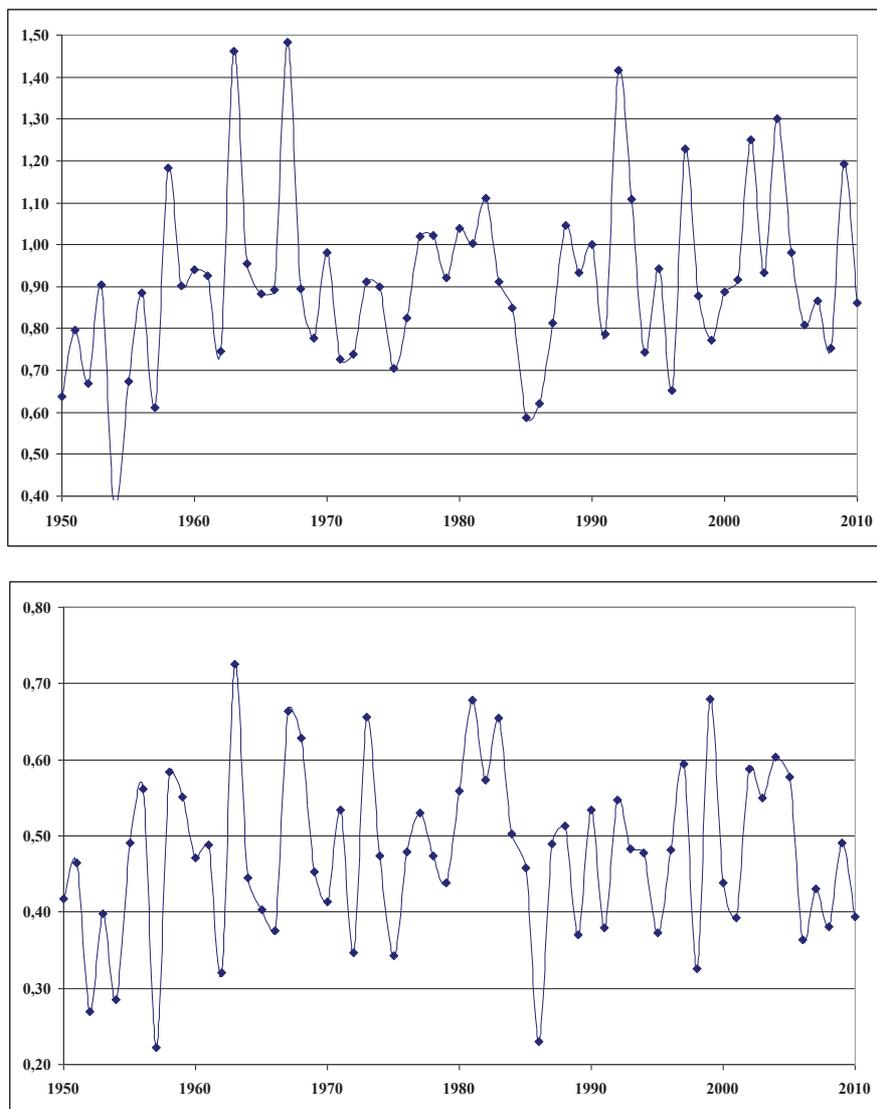


Рис. 3. Изменение коэффициента увлажнения предгорных ландшафтов западного (верхний рисунок, м/с «Владикавказ») и центрального (нижний рисунок, м/с «Буйнакск») секторов Северо-Восточного Кавказа



В западном секторе Северо-Восточного Кавказа величина коэффициента увлажнения Н.Н. Иванова за 1950-2010 гг. составила 0,99, изменяясь от менее 0,60 (степные условия) в 1954 г. до более 1,40 (влажные леса). В 1951-1960 гг. величина коэффициента увлажнения составляла 0,86, 1961-1979 гг. – 1,08, в 1971-1980 гг. – 0,92, в 1981-1990 гг. – 1,00, 1991-2000 гг. – 1,04 и 2001-2010 гг. – 1,08, то есть условия вегетационного периода в целом «сдвигаются» в сторону лесной зоны, но при этом через 2-3 года устанавливаются лесостепные условия, которые к тому же могут отмечаться не один, а несколько лет подряд (например, 2006-2008 гг.).

В центральном секторе Северо-Восточного Кавказа средняя величина коэффициента увлажнения за 1950-2010 гг. составила 0,48, изменяясь от менее 0,30 (полупустынные условия) в 1952, 1954, 1957, 1986 гг. до более 0,60 (лесостепь) в 1963, 1967-1968, 1973, 1981, 1983, 1999 гг. По десятилетиям величина коэффициента увлажнения изменялась следующим образом: 1951-1960 гг. – 0,43, 1961-1979 гг. – 0,49, 1971-1980 гг. – 0,48, 1981-1990 гг. – 0,50, 1991-2000 гг. – 0,48 и 2001-2010 гг. – 0,48. Как и в западном секторе отмечается гораздо более существенная изменчивость на протяжении коротких отрезков времени, а не только за весь рассматриваемый период.

Таким образом, как видно из представленных данных, предгорные ландшафты Северо-Восточного Кавказа характеризуются большой временной неоднородностью климатических условий. Она проявляется в том, что для таких важнейших климатических параметров, как температура, осадки и условия увлажнения, характерна большая амплитуда колебаний, при этом изменчивость от года к году бывает сопоставима с изменчивостью за гораздо более длительный временной отрезок. Для годовой температуры воздуха амплитуда колебания составляет около 4° и, несмотря на существующие современные тенденции к увеличению (так называемое «глобальное потепление»), ее неоднородность в пределах малых временных отрезков осталась такой же, как и для больших, то есть 2-3-летние вариации могут «гасить» нарастающие тенденции. Еще большая изменчивость и неоднородность характерна для величины осадков и в большей степени производной от них коэффициента увлажнения. Годовая величина осадков изменяется в обоих случаях более чем на 300%, тогда как в зональных ландшафтах на равнинах и высотно-зональных в горах эта изменчивость существенно меньше. Как и температуры, величина осадков и коэффициент увлажнения характеризуются существенной временной неоднородностью в короткие промежутки времени, которая перекрывает низкочастотную составляющую, находящую выражение в современных климатических изменениях. Поэтому последние находят свое выражение в том, что при однонаправленных тенденциях изменения климата (выраженное на протяжении нескольких лет подряд похолодание/потепление или гумидизация/аридизация) создаются предпосылки для изменения площадей соответствующих типов растительности.

Библиографический список

1. Атаев З.В. Ландшафтный анализ низкогорно-предгорной полосы Северо-Восточного Кавказа // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2008. № 1. С. 59-67.
2. Атаев З.В., Братков В.В. Горно-котловинные ландшафты Северо-Восточного Кавказа: современные климатические изменения и сезонная динамика. Махачкала: ДГПУ, 2011. 128 с.
3. Атаев З.В. Братков В.В., Гаджибеков М.И. Полупустынные ландшафты Северо-Западного Прикаспия: изменчивость климата и динамика. Махачкала: ДГПУ, 2011. 124 с.
4. Атаев З.В., Братков В.В., Гаджимурадова З.М. Роль климатического фактора в формировании низкогорно-предгорных ландшафтов Северо-Восточного Кавказа // Молодой ученый. 2012. № 10. С. 105-108.
5. Атаев З.В., Братков В.В., Гаджимурадова З.М., Заурбеков Ш.Ш. Климатические особенности и временная структура предгорных ландшафтов Северо-Восточного Кавказа // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2011. № 1. С. 92-96.
6. Берушавили Н.Л. Объяснительная записка к Ландшафтной карте Кавказа. Тбилиси: Изд-во ТГУ, 1980. 54 с.
7. Братков В.В., Салпагаров А.Д., Мокроусов Д.О. Сезонная динамика ландшафтов Тебердинского заповедника // Труды Тебердинского государственного биосферного заповедника. Выпуск 41. М.-Ставрополь: Илекса-Сервисшкола, 2005. 96 с.
8. Иванов Н.Н. Ландшафтно-климатические зоны земного шара // Записки ВГО, новая серия. Т. 1. М.-Л., 1948.
9. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование: Учебник. М.: Высшая школа, 1991. 336 с.
10. Николаев В.А. Проблемы регионального ландшафтоведения. М.: Изд-во МГУ, 1979. 160 с.
11. Солнцев В.Н. Системная организация ландшафтов (Проблемы методологии и теории). М.: Мысль, 1981. 239 с.
12. Солнцев Н.А. Избранные труды. Учение о ландшафте. М.: Изд. МГУ, 2001. 383 с.
13. Ataev Z.V., Bratkov V.V. The climatic features and temporal structure of the foothill landscapes in the North-Eastern Caucasus // European Researcher = Европейский исследователь. 2011. № 10. С. 1439-1444.

Bibliography

1. Ataev Z.V. Landscape analysis of low mountains and foothills of the North-East Caucasus // Proceedings of the Dagestan State Pedagogical University. Natural and Exact Sciences. 2008. № 1. Pp. 59-67.



2. Ataev Z.V., Bratkov V.V. Mining and depressions landscapes of the North-West Caucasus: current climatic changes and seasonal dynamics. Makhachkala: DSPU, 2011. 128 p.
3. Ataev Z.V., Bratkov V.V., Gadzhibekov M.I. Semi-desert landscapes of the North-West Caspian: variability and dynamics. Makhachkala: DSPU, 2011. 124 p.
4. Ataev Z.V., Bratkov V.V., Gadzhimuradova Z.M. The role of climatic factors in the formation of low mountains and foothills landscapes of the North-East Caucasus // Young Scientist. 2012. № 10. Pp. 105-108.
5. Ataev Z.V., Bratkov V.V., Gadzhimuradova Z.M., Zaurbekov Sh.Sh. Climatic features and temporal structure of the foothill landscapes of the North-East Caucasus // Proceedings of the Dagestan State Pedagogical University. Natural and Exact Sciences. 2011. № 1. Pp. 92-96.
6. Beruchashvili N.L. Explanatory note to the landscape map of the Caucasus. Tbilisi: Publishing house of the Tbilisi State University, 1980. 54.
7. Bratkov V.V., Salpagarov A.D., Mokrousov D.O. Seasonal dynamics of landscapes of Teberda reserve // Proceedings of Teberdinsky State Biosphere Reserve. Issue 41. Moscow-Stavropol: Ileksa-Servisshkola, 2005. 96 p.
8. Ivanov N.N. Landscape-climatic zones of the world // Notes of RGS, new series. T. 1. Moscow-Leningrad, 1948.
9. Isachenko A.G. Landscape and physical-geographic regionalization: A Textbook. Moscow: Higher School, 1991. 336 p.
10. Nikolaev V.A. Problems of regional landscapes. M.: Publishing house of the Moscow State University, 1979. 160 p.
11. Solntsev V.N. System organization of landscapes (Problems of methodology and theory). M.: Mysl, 1981. 239 p.
12. Solntsev N.A. Selected works. The doctrine of the landscape. M.: Publishing house of the Moscow State University, 2001. 383 p.
13. Ataev Z.V., Bratkov V.V. The climatic features and temporal structure of the foothill landscapes in the North-Eastern Caucasus // European researcher. 2011. № 10. Pp. 1439-1444.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы (Государственный контракт № 14.B37.21.0675).

УДК 574(262.81)

НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ

© 2013 Чуйко Е.В.¹, Попова О.В.²,
ФБУ СевКасптехмордирекция¹ ФГУП КаспНИРХ²

Представлены результаты анализа многолетней изменчивости содержания цинка, меди, свинца, кадмия марганца и никеля в донных отложениях западной части Северного Каспия. В статье прослежена динамика подвижных форм элементов в период с 2002 по 2009 гг. Для групп металлов выявлены общие закономерности. Содержание цинка и меди изменялось в узком диапазоне. Наибольшее накопление этих элементов отмечено в 2003 г. Концентрации свинца и кадмия возрастали в 2005 г. в соответствии с речным стоком, объем которого в 2005 г. был максимальным за период исследований. Динамика содержания марганца и никеля носила схожий флуктуационный характер, обусловленный особенностью связывания этих элементов. Отмечено возрастание концентраций в 2003, 2005 и 2007 гг. Обнаружена тесная корреляционная связь между средним содержанием никеля и марганца в донных отложениях. Рассчитан коэффициент донной аккумуляции для западной части Северного Каспия. Установлено, что наибольшим накоплением в донных осадках отличается марганец, коэффициент донной аккумуляции которого составил 66,38. Наименьшее накопление в донных отложениях свойственно цинку, коэффициент донной аккумуляции которого составил 0,26. За период исследований выделены участки с аномальным содержанием тяжелых металлов. К таким районам относится участок у о. Чечень, расположенный в юго-западной части Северного Каспия, и район западной части предустьевого пространства р. Волги, испытывающий непосредственное влияние основного рукава дельты р. Волги.

Are represented the results of the analysis of long-term variability of the zinc, copper, lead, cadmium, manganese and nickel in sediments of the western part of the North Caspian. Article traces dynamics of mobile elements in the period from 2002 to 2009. For groups of metals identified common patterns. Zinc and copper varied in a narrow range. The greatest accumulation of these elements noted in 2003 Concentrations of lead and cadmium increased in 2005, according to the runoff, the volume of which in 2005 was the highest in the study period. Dynamics of manganese and nickel wore similar fluctuation character due to the binding feature of these elements. Marked increase in concentrations in 2003, 2005 and 2007. Found a close correlation between the average nickel and manganese in the sediments. Calculate the rate of accumulation of the bottom of the western part of the North Caspian Sea. Found that the highest accumulation in the bottom sediments of different manganese accumulation ratio of the bottom of which was 66.38. The smallest accumulation in sediments tend to zinc, the bottom rate of accumulation which was 0.26. During the study period marked areas with abnormal content of heavy metals. Such areas include land at about. Chechen